



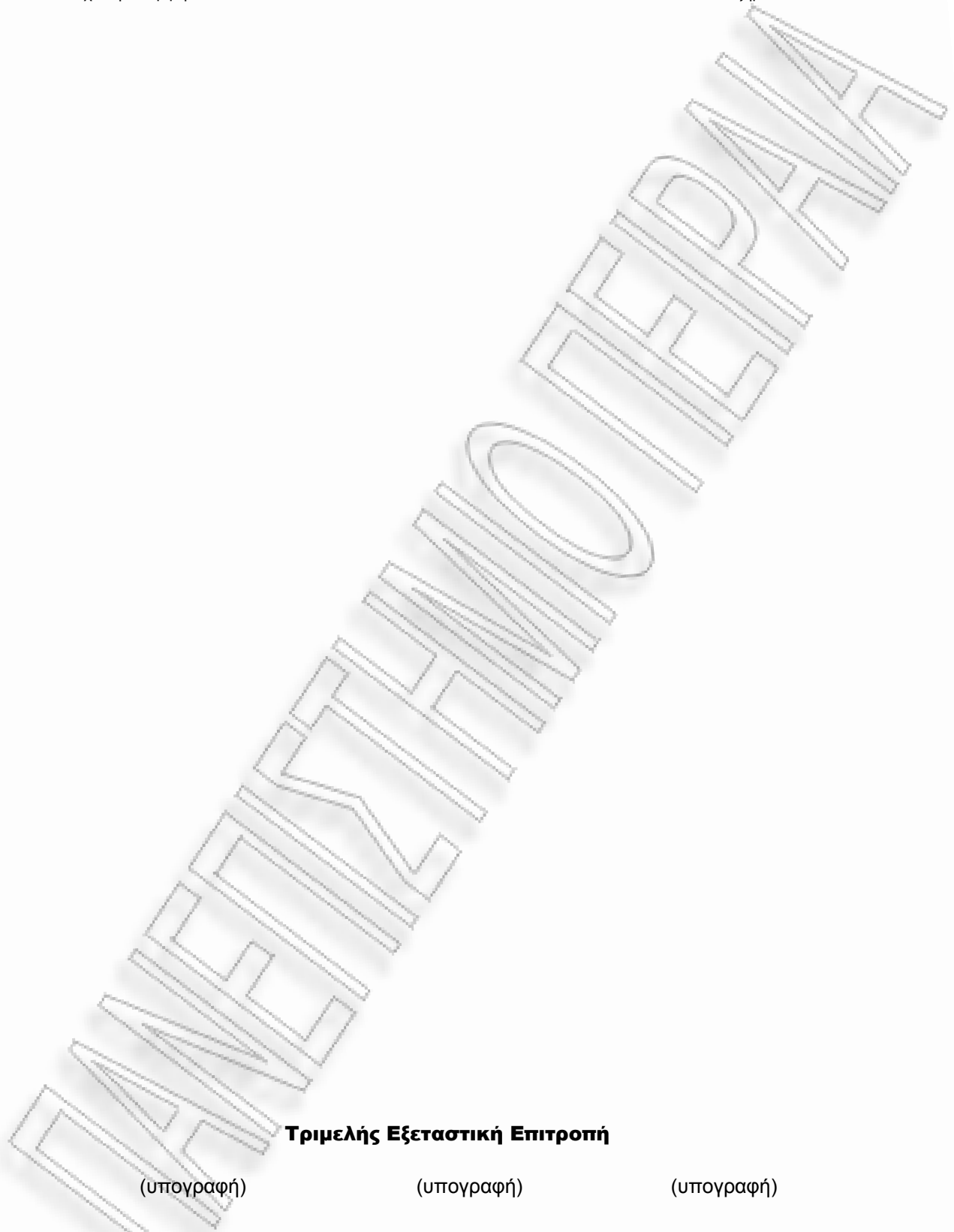
Πανεπιστήμιο Πειραιώς – Τμήμα Πληροφορικής
Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
«Προηγμένα Συστήματα Πληροφορικής»

Μεταπτυχιακή Διατριβή

Τίτλος Διατριβής	Προσαρμοστικό Σύστημα Διδασκαλίας Μαθηματικών για μαθητές Δημοτικού
Όνοματεπώνυμο Φοιτητή	Τσίντζηρα Κωνσταντίνα του Χρυσοστόμου
Αριθμός Μητρώου	ΜΠΣΠ/08047
Κατεύθυνση	Ευφυείς Τεχνολογίες Αλληλεπίδρασης Ανθρώπου-Υπολογιστή
Επιβλέπων	Μαρία Βίβου, Καθηγήτρια

Πανεπιστήμιο Πειραιώς-Τμήμα Πληροφορικής
Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών στα
Προηγμένα Συστήματα Πληροφορικής

Ημερομηνία Παράδοσης **Σεπτέμβριος 2010**



Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

(υπογραφή)

(υπογραφή)

(υπογραφή)

Μαρία Βίρβου
Καθηγήτρια

Γεώργιος Τσιχριντζής
Καθηγητής

Ευάγγελος Φούντας
Καθηγητής

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΡΑΙΑ

*Αφιερωμένη στον πατέρα μου
Χρυσόστομο..*

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα την επιβλέπουσα αυτής της διατριβής Καθηγήτρια κύρια Μαρία Βίρβου, η οποία με την καθοδήγηση της, με βοήθησε στο να φέρω εις πέρας την διπλωματική μου εργασία.

Δεν θα μπορούσα να μην ευχαριστήσω την συμφοιτήτρια μου Καραγκούνη Μαρία, με την οποία συνεργάστηκα για την διατριβή αυτή.

Κωνσταντίνα Χ. Τσίτζηρα

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	7
Α' ΜΕΡΟΣ	8
Περίληψη	8
1.1 Περιβάλλοντα Μάθησης	8
1.2 Το Internet και ο Παγκόσμιος Ιστός Στην Εκπαίδευση	8
1.3 Τα χαρακτηριστικά των λογισμικών του Παγκόσμιου Ιστού	9
1.4 Συστήματα για Εξατομικευμένη Μάθηση	10
1.4.1 Τα Ευφυή Συστήματα Διδασκαλίας(Intelligent Tutoring Systems-ITSs)	10
1.4.1.1 Γνώση Πεδίου	11
1.4.1.2 Μοντέλο Μαθητή –Χρήστη	11
1.4.1.3 Παιδαγωγικό Μοντέλο	15
1.4.1.4 Διεπαφή Χρήστη	15
1.4.2. Εκπαιδευτικά Συστήματα Υπερμέσων και η ανάγκη της Προσαρμογής	16
1.4.2.1. Η Διάσταση Της Προσαρμογής Στα Προσαρμοστικά Εκπαιδευτικά Συστήματα Υπερμέσων	17
1.4.2.2. Χαρακτηριστικά του Εκπαιδευόμενου στα οποία Προσαρμόζεται το Σύστημα	19
1.4.2.3. Χαρακτηριστικά του Εκπαιδευτικού Συστήματος που Προσαρμόζονται και Τεχνολογίες Προσαρμογής	20
1.4.2.4. Προτυπο Σχεδίασης ΠΕΣΥ	23
Β' ΜΕΡΟΣ	25
ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΗ	25
ΓΕΝΙΚΑ	25
1.1 Εισαγωγή	25
1.2 Στόχος	25
1.3 Διευκρινήσεις	25
ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ	25
2.1 Για την Εφαρμογή	25
2.2 Για τον Χρήστη	26
2.3 Αρχικοί Περιορισμοί του Συστήματός μας	27
2.4 Αρχικοί Στόχοι	28
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ UML	29
3.1 Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης	29
3.2 Διαγράμματα τάξεων	30
3.3 Διαγράμματα Σειράς	31
3.4 Διαγράμματα Συνεργασίας	35
3.5 Διαγράμματα καταστάσεων	37
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	39
ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΚΥΡΙΩΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ	39
4.1 Γενικά Στοιχεία	39
4.2 Σκελετός του Προγράμματος	40
4.3 Ανάλυση της Εφαρμογής	41
Ασκήσεις Θεωρίας	41
Επιδόσεις Μαθητή	44
Τεστ Επανάληψης	45
Λειτουργίες Για Δασκάλους	48
ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΧΡΗΣΤΗ	54
ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	54
1.1 Γενικά για την Εφαρμογή	54
1.2 Απαιτήσεις συστήματος	55
1.3 Χαρακτηριστικά του Educator	55
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	56
2.1 Εγκατάσταση της Βάσης Δεδομένων του Educator στον H/Y του χρήστη	56
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΓΙΑ ΔΑΣΚΑΛΟΥΣ ΚΑΙ ΜΑΘΗΤΕΣ	59

3.1 Γενικά	59
3.2 Εισαγωγή δασκάλου στο σύστημα	59
3.3 Ασκήσεις του μαθήματος	65
3.4 Επιδόσεις	67
3.5 Τελικό Τεστ Επανάληψης.....	68
ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΤΟΥ ΑΡΧΕΙΟΥ ΒΟΗΘΕΙΑΣ (HELP FILE)	71
Χρήση Του Αρχείου Βοηθείας Του Math.....	74
Συμπεράσματα	77
Γενικά.....	77
Για την Εφαρμογή	77
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	78

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην παρούσα διπλωματική εργασία γίνεται αναφορά στα Ευφυή Συστήματα Διδασκαλίας που χρησιμοποιούνται στο Διαδίκτυο τα τελευταία χρόνια και ακολουθεί μια εκτενέστερη αναφορά στις βασικές αρχές που διέπουν τα Προσαρμοστικά Εκπαιδευτικά Υπερμέσα καθώς και τις βασικές υπηρεσίες που προσφέρουν στο χρήστη. Τα Προσαρμοστικά Εκπαιδευτικά Υπερμέσα αποτελούν μια από πιο πρόσφατες ερευνητικές προσεγγίσεις στον τομέα της Ανοιχτής και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης.

Στο δεύτερο μέρος της εργασίας ακολουθούν τα εγχειρίδια χρήστη και προγραμματιστή για την εφαρμογή που έχουμε αναπτύξει στην οποία παρουσιάζονται στην πράξη οι έννοιες που έχουν περιγραφεί παραπάνω. Η εφαρμογή αποτελεί εκπαιδευτικό λογισμικό για το μάθημα των Μαθηματικών των τριών Πρώτων Τάξεων του Δημοτικού.

In the present diplomatic work becomes report in the “Intelligent Tutoring Systems” that are used in the Internet in the past few year and it follows a more extensive report present the basic principles underlying the Adaptive Educational Hypermedia as well as the primary services provided to the user. The Adaptive Educational Hypermedia are one of the most recent research approaches to Open and Distance Learning.

In the second part of work follow the handbooks of user and programmer for the application that we have developed in which are presented into practice the significances that have been described above. The application constitutes educational software for the course of Mathematics of three First Classes of Public school.

A' ΜΕΡΟΣ

Περίληψη

Τα Ευφυή Συστήματα Διδασκαλίας (Intelligent Tutoring Systems) είναι συστήματα που χρησιμοποιούν μεθόδους Τεχνητής Νοημοσύνης για την παροχή εξατομικευμένης διδασκαλίας, τα τελευταία χρόνια και μέσω Διαδικτύου. Τα συστήματα αυτά προσφέρουν δηλαδή μάθηση προσαρμοζόμενη στις δυνατότητες και τις ανάγκες των μαθητών-φοιτητών. Ένα σημαντικό τμήμα των συστημάτων αυτών αφορά την αξιολόγηση των μαθητών. Η αξιολόγηση αφορά τον προσδιορισμό του επιπέδου γνώσης ενός μαθητή. Αυτό συνήθως γίνεται με την μέτρηση της απόδοσης του μαθητή σ' ένα ή περισσότερα τεστ που περιέχουν ερωτήσεις-ασκήσεις που αναφέρονται σε ένα σύνολο εννοιών και είναι διαφόρων επιπέδων δυσκολίας. Ένα σημαντικό στοιχείο στην υπόθεση αυτή είναι ο σωστός προσδιορισμός του επιπέδου δυσκολίας των ερωτήσεων-ασκήσεων. Ένα δεύτερο στοιχείο είναι ο σωστός σχεδιασμός των τεστ ώστε να ανταποκρίνεται στις ανάγκες του κάθε μαθητή, ανάλογα με την μελέτη που έχει κάνει. Ένα τρίτο στοιχείο αφορά τις ευφυείς μεθόδους που θα χρησιμοποιηθούν για την επίτευξη των παραπάνω δύο στοιχείων. Συνήθως χρησιμοποιούνται απλές μέθοδοι, όπως π.χ. κανόνες παραγωγής ή σημαντικά δίκτυα. Μια ενδιαφέρουσα ερευνητική κατεύθυνση είναι η χρήση υβριδικών ευφυών τεχνικών, δηλαδή τεχνικών που συνδυάζουν δύο τουλάχιστον γνωστές ευφυείς τεχνικές, όπως είναι π.χ. ο συνδυασμός κανόνων παραγωγής και γενετικών αλγορίθμων.

1.1 Περιβάλλοντα Μάθησης

Η τάση στην ανάπτυξη περιβαλλόντων μάθησης σήμερα, είναι η ανάπτυξη νέων προηγμένων συστημάτων που θα χρησιμοποιούν όλα τα διαθέσιμα τεχνολογικά μέσα, και όλους τους δυνατούς τρόπους μετάδοσης της πληροφορίας μέσω υπολογιστικών συστημάτων με τρόπο δημιουργικό, με υψηλό βαθμό αλληλεπίδρασης με τον εκπαιδευόμενο, έτσι ώστε να επιτυγχάνονται οι στόχοι τόσο του διδάσκοντα όσο του εκπαιδευόμενου, με μείωση του λόγου κόστους/ωφέλειας και με ποιότητα στην παρεχόμενη υπηρεσία .

Τα προηγμένα περιβάλλοντα διδασκαλίας-μάθησης πρέπει

- να κρατούν τον εκπαιδευόμενο σε εγρήγορση (ταξιδεύοντας απλά σε ένα σύστημα υπερμέσων ή υπερκειμένου δεν είναι η καταλληλότερη μέθοδος για την υποστήριξη της μάθησης),
- να παρέχουν τη γνώση δομημένη σαν συνάρτηση της εμπειρίας του εκπαιδευόμενου και της προϋπάρχουσας γνώσης του,
- να έχουν σχεδιαστεί με στόχο τη μετάδοση γνώσης και όχι απλά τη μετάδοση πληροφορίας
- να δρουν ως συστήματα επικοινωνίας, επιτρέποντας τη συνεργασία, μεταξύ διδάσκοντος και εκπαιδευόμενου, καθώς και μεταξύ εκπαιδευομένων.

1.2 Το Internet και ο Παγκόσμιος Ιστός Στην Εκπαίδευση

Οι τεχνολογίες internet και World Wide Web επηρέασαν ολόκληρη την βιομηχανία των υπολογιστών. Παρέχουν τη δυνατότητα δημιουργίας της νέας ηλεκτρονικής αγοράς του μέλλοντος. Οι τεχνολογίες αυτές χαρακτηρίζονται ως «δρόμοι πολύ υψηλής κυκλοφορίας της πληροφορίας». Η επίδραση τους στην εκπαίδευση θα είναι τεράστια. Επιπλέον είναι δυνατό να δημιουργηθούν νέες δομές και εικονικές μαθησιακές κοινότητες. Η ποιότητα του περιεχομένου της πληροφορίας στον παγκόσμιο ιστό αποτελεί ένα σημαντικό και κρίσιμο θέμα. Οι δυνατότητες πολύ υψηλής ηλεκτρονικής κυκλοφορίας της πληροφορίας στην υπηρεσία του σχεδιασμού περιβαλλόντων μάθησης απαιτεί δημιουργικότητα και προβληματισμό προς την κατεύθυνση ενός καλού και εμβαθυμένου σχεδιασμού.

Ο παγκόσμιος ιστός (World Wide Web) ως μια από τις πιο γνωστές και χρησιμοποιούμενες υπηρεσίες του internet , παρέχει τους βασικούς μηχανισμούς για την προσπέλαση διασυνδεδεμένων εγγραφών. Οι παράγοντες που συνέβαλαν στην τεράστια επιτυχία αυτής της υπηρεσίας ήταν τα γραφικά περιβάλλοντα των πελατών που αλληλεπιδρούν με την υπηρεσία , η απλότητα στη χρήση της καθώς και το μέγεθος της πληροφορίας που μπορεί κανείς να προσπελάσει.

Η World Wide Web υπηρεσία μπορεί να χρησιμοποιηθεί επαρκώς για να ικανοποιήσει τους σκοπούς της εκπαίδευσης από απόσταση. Εκπαιδευτικό υλικό με την μορφή πολυμέσων είναι δυνατό να προσπελαστεί με την χρήση κοινών www πελατών. Οι επιμορφωτές μπορούν εύκολα και γρήγορα να παράγουν υλικό για εκπαίδευση από απόσταση, χρησιμοποιώντας HTML συγγραφικά εργαλεία και να τοποθετήσουν το υλικό αυτό σε HTTP εξυπηρετητές που θα έχουν το ρόλο εκπαιδευτικών κέντρων για απομακρυσμένους χρήστες .

Οι χρήστες μπορούν να εντοπίζουν και να προσπελούν διαθέσιμα μαθήματα καθώς και ενεργά ή προγραμματισμένα εκπαιδευτικά σεμινάρια. Τα εκπαιδευτικά πρέπει να υποστηριχθούν από μια καλά προετοιμασμένη και με σαφείς στόχους εισαγωγής της χρήσης υπολογιστών και δικτυακών τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία που ακολουθείται.

Η χρήση των τεχνολογιών αυτών μπορεί να εξασφαλίσει ίσες ευκαιρίες για όλους, τουλάχιστον όσο αφορά την απόσταση και την επιλογή του χρόνου εκπαίδευσης . Επίσης, θα εξασφαλίσει εύκολη και άμεση διασύνδεση ατόμων και ομάδων ατόμων με εξωτερικές πηγές γνώσεις. Επιπρόσθετα, θα επιτευχθεί μια επιτάχυνση της διαδικασίας μεταφοράς γνώσεις από τους εκπαιδευτές στους εκπαιδευόμενους. Η χρήση του internet και του παγκόσμιου ιστού μπορεί τέλος να οδηγήσει σε αυξημένες δυνατότητες συνεργασίας μεταξύ εκπαιδευόμενων και ομάδων εκπαιδευόμενων και εκπαιδευτών, οι οποίοι είναι γεωγραφικά διασπαρμένοι δημιουργώντας έτσι μια ηλεκτρονική τάξη στην οποία εξομοιώνονται όλες οι λειτουργίες μιας παραδοσιακής τάξης (παράδοση διαλέξεων, επίλυση ασκήσεων, διόρθωση ασκήσεων , υποβολή ερωτήσεων κλπ).

Ο Παγκόσμιος Ιστός παρέχει τη δυνατότητα για επαναστατικές αλλαγές σε όλα τα επίπεδα της εκπαίδευσης. Πολλοί έχουν προβλέψει ότι το Διαδίκτυο και πιο συγκεκριμένα ο Παγκόσμιος Ιστός θα μεταμορφώσει την εκπαίδευση καθώς προσφέρει πολλές δυνατότητες για την ανάπτυξη αλληλεπιδραστικών εκπαιδευτικών εφαρμογών. Ο Παγκόσμιος Ιστός δίνει σε ένα εκπαιδευτικό σύστημα την ευκαιρία να προσπελαστεί από πολλούς χρήστες. Ενώ το σύστημα είναι εγκατεστημένο σε έναν ισχυρό εξυπηρετητή και ενημερώνεται από εξειδικευμένο προσωπικό, χιλιάδες χρήστες μπορούν να συνδεθούν σε αυτό από φτηνούς υπολογιστές. Ο Παγκόσμιος Ιστός είναι ένα σύνθετο μέσο επικοινωνίας που μπορεί να αποτελέσει το αναγκαίο εκπαιδευτικό εργαλείο του μέλλοντος

1.3 Τα χαρακτηριστικά των λογισμικών του Παγκόσμιου Ιστού

Τα τελευταία χρόνια αρκετές εκπαιδευτικές εφαρμογές έχουν γίνει διαθέσιμες στον Παγκόσμιο Ιστό. Τα λογισμικά αυτά καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα του συνόλου των επιστημών και δεν προορίζονται μόνο για μικρούς μαθητές αλλά τόσο για το σύνολο της μαθησιακής κοινότητας όσο και για ενήλικες . Κάποια από τα λογισμικά αυτά εξυπηρετούν ένα συγκεκριμένο μαθησιακό σκοπό ενώ άλλα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για μια γενικότερη μαθησιακή χρήση. Διάφορες εφαρμογές έχουν αναπτυχθεί για τα μαθηματικά, την φυσική, την χημεία κτλ. Τα λογισμικά αυτά παρουσιάζουν και επεξηγούν στους χρήστες τους διάφορα πεδία αυτών των επιστημών. Το πρόβλημα όμως με τις περισσότερες από αυτές είναι ότι αποτελούν απλώς ένα σύνολο από στατικές σελίδες.

Ο Παγκόσμιος Ιστός όμως επιβάλλει ορισμένους περιορισμούς στο σχεδιασμό ενός εκπαιδευτικού συστήματος. Ένα εκπαιδευτικό σύστημα βασισμένο στον Παγκόσμιο Ιστό θα πρέπει να εμπεριέχει δύο στοιχεία: αλληλεπιδραστικότητα και προσαρμοστικότητα. Αυτό προκύπτει από το γεγονός ότι πολλοί χρήστες με διαφορετικές ανάγκες και γνωστικά επίπεδα θα προσπελάσουν το σύστημα. Επιπλέον ο χρήστης συνήθως δουλεύει μόνος του στο σπίτι χωρίς την υποστήριξη δασκάλου. Συνεπώς το σύστημα θα πρέπει να του παρέχει σε κάποιο βαθμό τη βοήθεια που παρέχεται στους εκπαιδευόμενους στις αίθουσες διδασκαλίας.

Τα συνηθισμένα εκπαιδευτικά συστήματα που βασίζονται στον Παγκόσμιο Ιστό έχουν ορισμένα ειδικά χαρακτηριστικά όπως τα εξής:

- (i) Απευθύνονται σε ανθρώπους με διαφορετικούς στόχους, ενδιαφέροντα και γνωστικά επίπεδα.

- (ii) Απουσιάζουν τα κίνητρα της παραδοσιακής εκπαιδευτικής διδασκαλίας εξαιτίας του συναγωνισμού μεταξύ των εκπαιδευόμενων και της άμεσης επαφής με τον διδάσκοντα.
- (iii) Τα μαθήματα είναι στατικά με την έννοια ότι δεν προσαρμόζονται στις ανάγκες των εκπαιδευόμενων.
- (iv) Ο Παγκόσμιος Ιστός επιβάλλει ορισμένους περιορισμούς στην αλληλεπίδραση των χρηστών με το σύστημα.
- (v) Ο Παγκόσμιος Ιστός σαν μέσο διδασκαλίας δεν παρέχει μηχανισμούς για εστίαση της εκπαιδευτικής λειτουργίας σε συγκεκριμένους παιδαγωγικούς στόχους.

1.4 Συστήματα για Εξατομικευμένη Μάθηση

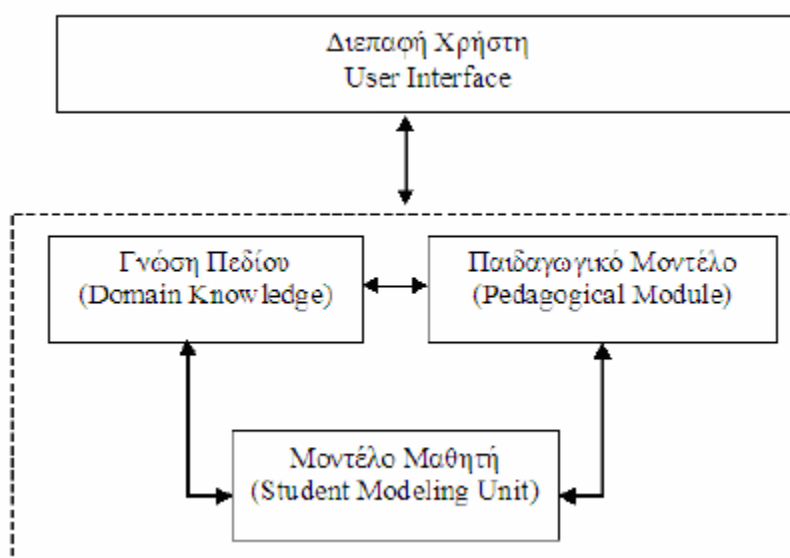
1.4.1 Τα Ευφυή Συστήματα Διδασκαλίας (Intelligent Tutoring Systems-ITSs)

Τα ευφυή συστήματα διδασκαλίας (Intelligent Tutoring Systems (ITSs)) και τα προσαρμοστικά εκπαιδευτικά συστήματα υπερμέσων (Adaptive Educational Hypermedia Systems (AEHSs)) αποτελούν τις δημοφιλέστερες κατηγορίες εκπαιδευτικών συστημάτων . Τα ITSs είναι πολύπλοκα προγράμματα που χρησιμοποιούνται από τους εκπαιδευόμενους σαν ένας ακούραστος δάσκαλος που προσαρμόζεται στις γνωστικές ιδιαιτερότητες και στην εξατομικευμένη πρόοδο κάθε μαθητή . Τέτοια συστήματα βασίζονται σε ένα μεγάλο ποσό γνώσης από τον εκπαιδευτικό χώρο και πολλά από αυτά χρησιμοποιούν παιδαγωγικές μεθόδους .

Οι ιδιαιτερότητες των μαθητών και η πρόοδος τους αποθηκεύονται σε αυτό που αποκαλούμε «μοντέλο μαθητή» . Αυτό επιτυγχάνεται χρησιμοποιώντας κυρίως τεχνικές Τεχνητής Νοημοσύνης για να αναπαραστήσουμε τις παιδαγωγικές αποφάσεις καθώς την γνώση και τις πληροφορίες που αφορούν κάθε μαθητή .

Το επόμενο σχήμα (Σχήμα 1) απεικονίζει τη βασική αρχιτεκτονική του Ευφυούς Συστήματος Διδασκαλίας. Αποτελείται από τα ακόλουθα συστατικά μέρη:

- (α) τη βάση πεδίου που περιέχει το εκπαιδευτικό υλικό,
- (β) το μοντέλο μαθητή που καταγράφει πληροφορίες που αφορούν τον χρήστη,
- (γ) το παιδαγωγικό μοντέλο που εμπεριέχει γνώση σχετικά με τις διάφορες παιδαγωγικές αποφάσεις,
- (δ) τη διεπιφάνεια χρήστη.



1.4.1.1 Γνώση Πεδίου

Η γνώση πεδίου περιέχει το εκπαιδευτικό υλικό που παρουσιάζεται στους χρήστες του συστήματος. Το εκπαιδευτικό υλικό αφορά μια ποικιλία από μαθήματα που ξεκινούν από εισαγωγικά εκπαιδευτικά ζητήματα και κλιμακώνονται σε πιο προχωρημένα ζητήματα. Το εκπαιδευτικό περιεχόμενο του κάθε μαθήματος οργανώνεται σε ενότητες, υποενότητες και θέματα.

Κάθε θέμα συσχετίζεται με ορισμένες γνωστικές έννοιες. Οι έννοιες αυτές μπορεί να είναι είτε προαπαιτούμενες έννοιες (δηλαδή πρέπει να είναι γνωστές στον χρήστη έτσι ώστε κατανοήσει το περιεχόμενο του θέματος) είτε έννοιες η γνώση των οποίων θα προκύψει μετά τη μελέτη της εκπαιδευτικής μονάδας. Οι έννοιες συσχετίζονται μεταξύ τους περιγράφοντας για κάθε έννοια τις έννοιες που είναι προαπαιτούμενες και αποτέλεσμα.

Το κάθε θέμα συνδέεται με μια σειρά εκπαιδευτικών οθονών που περιέχουν θεωρία, παραδείγματα και ασκήσεις. Τα παραδείγματα βοηθούν το χρήστη να κατανοήσει τα βασικά σημεία της θεωρίας. Ο αριθμός των παραδειγμάτων που παρουσιάζονται εξαρτάται από το μοντέλο μαθητή. Ένας χρήστης με μεγάλη ικανότητα μάθησης και υψηλό γνωστικό επίπεδο βλέπει μικρό αριθμό παραδειγμάτων σε αντίθεση με έναν χρήστη που έχει χαμηλό γνωστικό επίπεδο ή μικρή ικανότητα μάθησης. Οι ασκήσεις βασίζονται στα παραδείγματα. Κάθε άσκηση συσχετίζεται με μια επεξήγηση που βοηθά το χρήστη σε περίπτωση που δίνει λανθασμένη απάντηση.

Οι εκπαιδευτικές μονάδες παρουσιάζουν το περιεχόμενο των θεμάτων με διάφορους τρόπους όπως με κείμενο, στατικές εικόνες και κινούμενες εικόνες (animations). Αυτό εξαρτάται από τον πολυμεσικό τύπο με τον οποίο ο χρήστης προτιμά να αλληλεπιδρά. Αυτές οι προτιμήσεις του χρήστη είναι μέρος του μοντέλου μαθητή. Για τη διευκόλυνση της επιλογής του υλικού, κάθε εκπαιδευτική μονάδα συσχετίζεται με χαρακτηριστικά που καθορίζουν τον τύπο των προτιμήσεων του χρήστη με τον οποίο αντιστοιχούν.

1.4.1.2 Μοντέλο Μαθητή –Χρήστη

Το μοντέλο μαθητή καταγράφει πληροφορίες σχετικές με το χρήστη που αφορούν το επίπεδο γνώσης καθώς και άλλα χαρακτηριστικά του γνωρίσματα. Οι πληροφορίες αυτές είναι απαραίτητες για τη λειτουργία του συστήματος με βάση τις ανάγκες του χρήστη. Είναι δύσκολο ωστόσο να συγκεντρωθούν τέτοια δεδομένα διότι δεν είναι εύκολη η αναπαράσταση των ικανοτήτων του χρήστη. Επιπλέον, ο Παγκόσμιος Ιστός επιβάλλει ορισμένους περιορισμούς στην αντίληψη που έχει το σύστημα για το χρήστη. Προς το παρόν είναι δύσκολο και χρονοβόρο να καταγράφεται η κάθε ενέργεια του χρήστη. Επιπλέον το μοντέλο μαθητή δεν πρέπει να περιέχει μη αναγκαίες πληροφορίες έτσι ώστε το σύστημα να μην επιβαρύνεται με άχρηστες αλληλεπιδράσεις.

Το μοντέλο μαθητή βασίζεται στις έννοιες που συσχετίζονται με τις εκπαιδευτικές μονάδες. Επιπλέον πληροφορίες που καταγράφει το σύστημα αφορούν την ικανότητα μάθησης και συγκέντρωσης του μαθητή. Η απόκριση του μαθητή κατά την αλληλεπίδρασή του με το σύστημα καθορίζουν πόσο υψηλές ή χαμηλές είναι αυτές οι ικανότητες. Επιπλέον καταγράφονται οι προτιμήσεις του χρήστη σχετικά με τον πολυμεσικό τύπο (π.χ. κείμενο, στατικές εικόνες, animations) των εκπαιδευτικών μονάδων. Οι προτιμήσεις αυτές καταγράφονται όταν ο χρήστης αποκτήσει λογαριασμό στο σύστημα ενώ μπορούν να αλλάξουν και κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

Μόνο καταγεγραμμένοι χρήστες μπορούν να έχουν πρόσβαση στο σύστημα. Με αυτό τον τρόπο το σύστημα μπορεί να καταχωρεί το γνωστικό επίπεδο και τις άλλες ιδιαιτερότητές τους. Ένας καταγεγραμμένος χρήστης προσδιορίζει την ταυτότητά του κάθε φορά που εισάγεται στο σύστημα δίνοντας ένα όνομα χρήστη (login name) και έναν κωδικό (password). Ένας μη καταγεγραμμένος χρήστης πρέπει πρώτα να υποβάλει στο σύστημα πληροφορίες σχετικές με αυτόν (π.χ. όνομα, ηλεκτρονική διεύθυνση, προτιμήσεις σε πολυμεσικό τύπο) έτσι ώστε να αποκτήσει λογαριασμό που θα του επιτρέψει να έχει πρόσβαση στις λειτουργίες του συστήματος.

Περιεχόμενα του Μοντέλου Μαθητή –Χρήστη

Σύμφωνα με τους Seridi H., Sellami M. (2001) το μοντέλο του χρήστη περιέχει **στατικές πληροφορίες** οι οποίες δεν αλλάζουν κατά τη διάρκεια της διαδικασίας όπως η ταυτότητα του χρήστη και ο τελικός του στόχος και **μεταβλητές πληροφορίες** οι οποίες αλλάζουν δυναμικά κατά τη διαδικασία της

εκπαίδευσης. Τέτοιες πληροφορίες είναι για παράδειγμα το επίπεδο κατανόησης των εννοιών, το επόμενο υλικό που πρέπει να διδαχθεί. Η πιο συνηθισμένη προσέγγιση που ακολουθείται από τα AWBES για το μοντέλο χρήστη είναι για κάθε έννοια του μοντέλου του πεδίου γνώσεων να αντιστοιχίζουμε μια τιμή που δείχνει το πόσο γνωρίζει ο μαθητής αυτή την έννοια. Αυτή η τιμή αποθηκεύεται στο μοντέλο του χρήστη.

Σύμφωνα με τους (Retalis S., Papasalouros A., Skordalakis E., 2003) το μοντέλο του χρήστη συνήθως αποτελείται από 2 μέρη.

Στο **πρώτο μέρος** υπάρχουν πληροφορίες για τον χρήστη. Πληροφορίες για το προφίλ του (προτιμήσεις, ανάγκες, τρόπο μάθησης που προτιμά). Επίσης υπάρχουν πληροφορίες για το αρχικό επίπεδο γνώσεων του για το αντικείμενο που θα διδαχθεί (αρχάριος, μέσος, ειδικός).

Στο **δεύτερο μέρος** που είναι και το πιο ενδιαφέρον υπάρχουν πληροφορίες για την σχέση του μαθητή με τις έννοιες του αντικειμένου που θα διδαχθεί. Δηλαδή πόσο καλά γνωρίζει αυτές τις έννοιες. Τα μοντέλα που χρησιμοποιούνται για την περιγραφή αυτών των γνώσεων του μαθητή και προέρχονται από τα ITS είναι το επικαλυπτόμενο (overlay) μοντέλο, το μοντέλο στερεοτύπων και τα μοντέλα αβεβαιότητας.

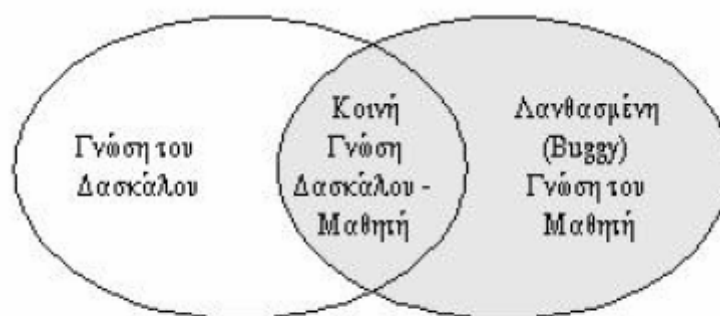
Το μοντέλο overlay

Σύμφωνα με τον Brusilovsky P. (1994) για κάθε έννοια του μοντέλου του πεδίου γνώσεων αντιστοιχίζουμε μια τιμή που δείχνει το πόσο γνωρίζει ο μαθητής αυτή την έννοια. Αυτό είναι το επικαλυπτόμενο μοντέλο (overlay model) το οποίο είναι μια εκτίμηση του συστήματος για το πόσο καλά γνωρίζει ο χρήστης αυτή την έννοια. Η βασική της ιδέα είναι ότι θεωρεί τη γνώση του χρήστη ως υποσύνολο της γνώσης ενός ειδικού στο πεδίο.



Σχήμα 1: Το μοντέλο επικάλυψης (overlay model)

Ένα μειονέκτημα του μοντέλου επικάλυψης είναι η αδυναμία του να αναπαραστήσει πιθανές παρανοήσεις (misconceptions) του χρήστη. Για αυτό το σκοπό έχει προταθεί το buggy μοντέλο που αναπαριστά τη γνώση του χρήστη σαν την ένωση ενός υποσυνόλου του πεδίου γνώσης και ενός συνόλου παρανοήσεών του (Σχήμα 2). Το buggy μοντέλο βοηθά στην καλύτερη διόρθωση των λαθών του χρήστη αφού η ύπαρξη μιας εικόνας για την εσφαλμένη γνώση του είναι πολύ χρήσιμη από παιδαγωγικής άποψης. Υπάρχουν δύο παραλλαγές του buggy μοντέλου: το bug catalogue και το bug-parts-library μοντέλο.



Σχήμα 2: Το buggy μοντέλο

Στο bug catalogue μοντέλο υπάρχει μια μεγάλη βιβλιοθήκη προκαθορισμένων παρερμηνειών που χρησιμοποιείται για να προστίθενται οι σχετικές παρερμηνείες στο μοντέλο του χρήστη. Ένα μειονέκτημα αυτού του μοντέλου είναι η δυσκολία δημιουργίας της βιβλιοθήκης των παρερμηνειών. Στη δεύτερη παραλλαγή οι παρερμηνείες του χρήστη κατασκευάζονται κατά την εκπαιδευτική διαδικασία από μια βιβλιοθήκη μερών σφαλμάτων. Συνήθως η βιβλιοθήκη περιέχει συμβολικούς κανόνες με συνθήκες και δράσεις που εκτελούνται όταν αυτές ισχύουν.

Ένας πιο απλός τρόπος μοντελοποίησης της γνώσης του χρήστη είναι η χρήση στερεοτύπων. Τα στερεότυπα ορίζουν προκαθορισμένες κλάσεις χρηστών. Ένα μοντέλο στερεοτύπου αναπαρίσταται σαν ένα σύνολο ζευγών "στερεότυπο-τιμή" όπου η τιμή ορίζει αν ο χρήστης ανήκει ή όχι στο συγκεκριμένο στερεότυπο. Τα μοντέλα στερεοτύπων είναι πιο απλά και επομένως μπορούν ευκολότερα να αρχικοποιηθούν και να διατηρηθούν σε σχέση με τα άλλα μοντέλα. Μερικά από τα προβλήματα του συγκεκριμένου μοντέλου είναι δυσκολία καθορισμού των δυνατών στερεοτύπων χρηστών για ένα συγκεκριμένο πεδίο γνώσης, η δυσκολία στον καθορισμό των ορίων μεταξύ των στερεοτύπων και το γεγονός ότι απλότητά του περιορίζει και την ισχύ των συστημάτων που τα χρησιμοποιούν. Για να είναι αποδοτικές οι μέθοδοι προσαρμογής του συστήματος απαιτείται πολλές φορές η ύπαρξη πιο εξειδικευμένων μοντέλων γνώσης του χρήστη.

Τέλος μερικές φορές χρησιμοποιούνται και μοντέλα αβεβαιότητας για την μοντελοποίηση της γνώσης του χρήστη. Τέτοια μοντέλα είναι πιθανοτικά με τη χρήση π.χ. Bayesian networks, ασαφή (fuzzy), νευροασαφή (neurofuzzy).

Οι στόχοι του χρήστη είναι ένα χαρακτηριστικό που αλλάζει αρκετά συχνά π.χ. από session σε session ή και εντός του ίδιου session. Οι στόχοι μπορεί να είναι υψηλού επιπέδου π.χ. γνωστικοί στόχοι ή χαμηλού επιπέδου π.χ. στόχοι επίλυσης προβλημάτων. Οι στόχοι είναι χαρακτηριστικό που επηρεάζει περισσότερο την προσαρμοστική πλοήγηση. Για την αναπαράσταση των στόχων συνήθως χρησιμοποιείται ένα μοντέλο παρόμοιο με το μοντέλο επικάλυψης.

Το υπόβαθρο του χρήστη αφορά πληροφορίες σχετικά με εμπειρίες του χρήστη εκτός του πεδίου γνώσης οι οποίες είναι αρκετά σημαντικές ώστε να λαμβάνονται υπόψη. Τέτοιες πληροφορίες είναι το επάγγελμα του χρήστη, η προϋπηρεσία του σε άλλες σχετικές περιοχές, κτλ. Η εμπειρία του χρήστη αφορά την εξοικείωσή του με υπερμεσικές εφαρμογές και με το συγκεκριμένο σύστημα. Το χαρακτηριστικό αυτό είναι χρήσιμο για την υλοποίηση της προσαρμοστικής πλοήγησης. Το συνηθέστερο μοντέλο για την αναπαράσταση του υποβάθρου και της εμπειρίας του χρήστη είναι το μοντέλο του στερεοτύπου.

Οι προτιμήσεις του χρήστη αφορούν διάφορες παραμέτρους παρουσίασης του εκπαιδευτικού υλικού από το σύστημα. Τέτοιες προτιμήσεις αφορούν π.χ. τον πολυμεσικό τύπο (π.χ. κείμενο, εικόνες, animations) των εκπαιδευτικών σελίδων που προτιμά να βλέπει ο χρήστης.

Γνωστική κατάσταση μιας έννοιας

Όπως αναφέρει ο De Bra (1999) σε κάθε έννοια του πεδίου υπάρχουν **συνιστώσες** που δείχνουν τη σχέση του χρήστη με αυτή την έννοια. Οι **τιμές** που μπορούν να πάρουν οι συνιστώσες είναι διακριτές.

Για παράδειγμα στο ΑΗΑ υπάρχουν μόνο τιμές τύπου Boolean ενώ σε άλλα συστήματα οι συνιστώσες μπορούν να πάρουν τιμές από 1 έως 100. Η αύξηση των τιμών στην συνιστώσα δεν σημαίνει και περισσότερη ακρίβεια στην γνώση του συστήματος για τον χρήστη. Αλλά και οι έννοιες όταν αυξάνονται, αυξάνονται και οι μεταξύ τους σχέσεις και το πεδίο γνώσεων γίνεται πολύπλοκο.

Οι συνιστώσες που μπορούμε να βρούμε στα συνηθισμένα προσαρμοστικά συστήματα υπερμέσων είναι:

- **Κατανόηση έννοιας (Knowledge value):** Διαβάζοντας μια σελίδα ή λύνοντας κάποιο τεστ ο χρήστης αποκτά τις γνώσεις για αυτές τις έννοιες. Οι τιμές που μπορούμε να δώσουμε είναι διακριτές όπως είδαμε προηγουμένως. Για παράδειγμα στο interbook μια έννοια μπορεί να είναι άγνωστη, γνωστή ή να έχει κατανοηθεί. Όσο αυξάνονται οι τιμές μιας συνιστώσας τόσο πιο δύσκολο είναι για το σύστημα να κατατάξει τον χρήστη σε κάποια κατηγορία.
- **Διαβασμένη (Read):** Αυτή η συνιστώσα είναι για έννοιες που συνδέονται με σελίδες. Το σύστημα καταγράφει μια τιμή αν έχει επισκεφτεί ο χρήστης την σελίδα ή όχι. Δηλαδή αυτή η συνιστώσα μπορεί να πάρει μόνο 2 τιμές.
- **Έτοιμη για μάθηση (Ready to be read):** Όταν όλες οι προαπαιτούμενες αυτής της έννοιας έννοιες έχουν επιτευχθεί τότε η συνιστώσα ready για αυτήν την έννοια παίρνει την τιμή true δηλαδή είναι έτοιμη προς μάθηση.

Άλλες συνιστώσες που μπορούν να οριστούν είναι για παράδειγμα ο χρόνος λήξης μιας έννοιας, ο βαθμός που θα ξεχαστεί η έννοια από τον χρήστη σε κάποιο χρονικό διάστημα. Αυξάνοντας τις συνιστώσες μπορούμε να βελτιώσουμε την προσαρμοστικότητα του συστήματος αλλά είναι δύσκολο να δώσουμε σημασία στις τιμές της συνιστώσας για αποτελεσματική προσαρμογή. Επίσης είναι δύσκολο να καθορίσουμε κανόνες για το πώς οι συνιστώσες θα επηρεάζουν την προσαρμογή.

Τα προηγμένα προσαρμοστικά υπερμέσα επιτρέπουν στους συγγραφείς εφαρμογών να ορίζουν νέες συνιστώσες και παρέχουν κανόνες που να δίνουν τιμές σε αυτές τις συνιστώσες και κανόνες που να παρέχουν προσαρμογές για αυτές τις τιμές.

Μοντέλο στερεοτύπων

Σύμφωνα με τις Virvou, M., Tsiriga, V. Και Moundridou, M. (2001) το μοντέλο στερεοτύπων έχει αποθηκευμένα κάποια μοντέλα χρηστών και κατατάσσει τον χρήστη σε κάποια κατηγορία. Αρχικοποιείται με την εγγραφή του χρήστη με τη σειρά μαθημάτων. Συνήθως αυτό γίνεται με κάποιο διαγνωστικό τεστ ή ερωτηματολόγιο. Οι κατηγορίες των μοντέλων είναι συνήθως ανάλογα με το γνωστικό τους επίπεδο. Το σύστημα καταγράφει τις αλληλεπιδράσεις του μαθητή με το μάθημα και ενημερώνει το μοντέλο του χρήστη. Ένας πιο απλός τρόπος μοντελοποίησης της γνώσης του χρήστη. Τα στερεότυπα ορίζουν προκαθορισμένες κλάσεις χρηστών. Ένα μοντέλο στερεοτύπου αναπαρίσταται σαν ένα σύνολο ζευγών "στερεότυπο-τιμή" όπου η τιμή ορίζει αν ο χρήστης ανήκει ή όχι στο συγκεκριμένο στερεότυπο. Τα μοντέλα στερεοτύπων είναι πιο απλά και επομένως μπορούν ευκολότερα να αρχικοποιηθούν και να διατηρηθούν σε σχέση με τα άλλα μοντέλα. Μερικά από τα προβλήματα του συγκεκριμένου μοντέλου είναι η δυσκολία καθορισμού των δυνατών στερεοτύπων χρηστών για ένα συγκεκριμένο πεδίο γνώσης, η δυσκολία στον καθορισμό των ορίων μεταξύ των στερεοτύπων και το γεγονός ότι η απλότητά του περιορίζει και την ισχύ των συστημάτων που τα χρησιμοποιούν.

Μια καλή προσέγγιση για το μοντέλο του χρήστη είναι ένας συνδυασμός του μοντέλου των στερεοτύπων και overlay. Το overlay μοντέλο για κάθε έννοια του πεδίου αποθηκεύει μια τιμή. Αυτή η τιμή είναι η εκτίμηση του συστήματος για το πόσο γνωστή είναι αυτή στον χρήστη. Από αυτές τις τιμές κατατάσσουμε τους χρήστες στις κλάσεις του μοντέλου στερεοτύπων. Για παράδειγμα αν είναι μαθητής μέσου επιπέδου κάθε έννοια που θεωρείται εύκολη παραλείπεται. Τα τεστ μπορούν να μας βοηθήσουν στην επιλογή του κατάλληλου μοντέλου για τον χρήστη. Συγκεκριμένα με τα εισαγωγικά τεστ ή τα τεστ που συνδυάζουν πολλές έννοιες μπορούμε να ορίσουμε με ακρίβεια το μοντέλο των στερεοτύπων. Ενώ με τα τεστ που αναφέρονται σε μια συγκεκριμένη έννοια μπορούμε να ορίσουμε το overlay μοντέλο.

Μοντέλα αβεβαιότητας

Τέλος μερικές φορές χρησιμοποιούνται και μοντέλα αβεβαιότητας για την μοντελοποίηση της γνώσης του χρήστη. Τέτοια μοντέλα είναι πιθανοτικά με τη χρήση π.χ. Bayesian networks [15], ασαφή (fuzzy),

νευροασαφή (neurofyzzy). Πρέντζας Δ. & Χατζηλυγερούδης Ι,(2001) Με τα Bayesian δίκτυα για την μοντελοποίηση του μαθητή γίνεται

1. Συνεχής εκτίμηση του γνωστικού επιπέδου
2. Αναγνώριση των ενεργειών του μαθητή
3. Προβλέψεις για μελλοντικές ενέργειες του χρήστη.

Χαρακτηριστικά στοιχεία του Μοντέλου Μαθητή –Χρήστη

Εκτός από το overlay μοντέλο που βασίζεται σε έννοιες, διάφορα AHS κρατούν ένα ιστορικό πρότυπο (historic model). Αυτό το πρότυπο κρατά κάποιες πληροφορίες για τις επισκέψεις του χρήστη σε μεμονωμένες σελίδες, όπως ο αριθμός επισκέψεων ή ο χρόνος που ξοδεύονται σε μία σελίδα. Ενώ σε μερικά πρόωρα προσαρμοστικά συστήματα υπερμέσων όπως το Manual Excel το ιστορικό πρότυπο ήταν το μόνο είδος μοντέλου χρήστη που χρησιμοποιούνταν, τα σύγχρονα AHS τείνουν να το αγνοούν ή να το χρησιμοποιούν ως δευτερεύουσα πηγή προσαρμογής

Κάποια συστήματα εκτός από μοντέλο χρήστη συντηρούνε και το μοντέλο για το περιβάλλον (**context model**) στο οποίο υπάρχουν πληροφορίες για το περιβάλλον που τρέχει η εφαρμογή όπως για παράδειγμα η ανάλυση της οθόνης ή το δίκτυο που χρησιμοποιεί ο χρήστης.

Ένα άλλο στοιχείο που υπάρχει σε πολλά μοντέλα χρηστών είναι η γνώση των διδακτικών στόχων του χρήστη. Το σύστημα θεωρεί ότι ο διδακτικός στόχος είναι ένα σύνολο εννοιών που θα πρέπει να γίνουν κατανοητές από τον μαθητή. Η κατάκτηση του στόχου θα γίνει με την βοήθεια μηχανισμών προσαρμοστικής πλοήγησης ξεκινώντας με κάποιες αρχικές έννοιες και διαδοχικά με τις επόμενες έννοιες του συγκεκριμένου στόχου. Οι στόχοι του χρήστη είναι ένα χαρακτηριστικό που αλλάζει αρκετά συχνά. Οι στόχοι μπορεί να είναι υψηλού επιπέδου π.χ. γνωστικοί στόχοι ή χαμηλού επιπέδου π.χ. στόχοι επίλυσης προβλημάτων. Brusilovsky, P., Schwarz, E., & Weber, G. 1998).

Οι προτιμήσεις του χρήστη αφορούν διάφορες παραμέτρους παρουσίασης του εκπαιδευτικού υλικού από το σύστημα. Τέτοιες προτιμήσεις αφορούν π.χ. τον πολυμεσικό τύπο (π.χ. κείμενο, εικόνες, animations) των εκπαιδευτικών σελίδων που προτιμά να βλέπει ο χρήστης .

Όπως αναφέρει ο De Bra (1999) το μοντέλο του χρήστη είναι αποθηκευμένο άλλες φορές στην πλευρά του χρήστη (client side) όπως για παράδειγμα στο AHA και τα δεδομένα είναι αποθηκευμένα στα cookies και άλλες φορές στην πλευρά του server. Τα πλεονεκτήματα της διατήρησης του μοντέλου στην πλευρά του server είναι:

- Ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει το μάθημα από όποιον υπολογιστή θέλει. Επίσης κάποιιοι υπολογιστές σε βιβλιοθήκες ή εργαστήρια δεν του επιτρέπουν να χρησιμοποιήσει cookies.
- Τα cookies είναι περιορισμένα σε αριθμό και μέγεθος. Για παράδειγμα σε ένα πεδίο δεν επιτρέπονται πάνω από 20 cookies και συνολικά σε έναν υπολογιστή πάνω από 300.
- Για να κάνει προσαρμογές το σύστημα θα πρέπει να μεταφέρει συνεχώς τα cookies από την πλευρά του server στην πλευρά του client και αντίστροφα.

1.4.1.3 Παιδαγωγικό Μοντέλο

Το παιδαγωγικό μοντέλο αναπαριστά την εκπαιδευτική διαδικασία. Παρέχει τη γνώση που απαιτείται έτσι ώστε να προσαρμόζεται η παρουσίαση του εκπαιδευτικού υλικού σύμφωνα με τα δεδομένα του μοντέλου μαθητή. Το παιδαγωγικό μοντέλο εμπεριέχει πληροφορίες σχετικά με τις διάφορες εκπαιδευτικές στρατηγικές. Οι στρατηγικές αυτές καθορίζουν πως πρέπει να οργανωθεί ένα μάθημα. Επιπλέον το παιδαγωγικό μοντέλο περιέχει γνώση σχετικά με την επιλογή των διαφόρων εκπαιδευτικών μονάδων με βάση τις ιδιαιτερότητες του χρήστη.

1.4.1.4 Διεπαφή Χρήστη

Η διεπιφάνεια χρήστη είναι υπεύθυνη για την αλληλεπίδραση του συστήματος με το χρήστη. Καθώς είναι το κομμάτι του συστήματος που επικοινωνεί απευθείας με το χρήστη πρέπει να σχεδιαστεί με προσοχή . Ο σχεδιασμός και η υλοποίηση της διεπιφάνειας χρήστη του συστήματος είναι μια σημαντική φάση κατά την ανάπτυξη του συστήματος καθώς η αλληλεπιδραστικότητα του συστήματος καθορίζει σε μεγάλο βαθμό την αποδοχή του από την πλευρά των χρηστών. Ο κύριος στόχος είναι ο σχεδιασμός μιας διεπιφάνειας χρήστη που θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί από χρήστες με διαφορετικές ικανότητες,

ανάγκες, απαιτήσεις και προτιμήσεις. Βασικό ζήτημα είναι η υλοποίηση ενός συστήματος που θα υποστηρίζει τις λειτουργίες που παρέχει στο χρήστη αποδοτικά και αποτελεσματικά.

Κύρια ζητήματα της διεπιφάνειας χρήστη του συστήματος είναι τα εξής:

1. Αλληλεπίδραση, ροή και πλοήγηση μεταξύ οθονών ή άλλων μερών του συστήματος,
2. Συσχετίσεις μεταξύ των μηνυμάτων του συστήματος,
3. Σχεδιασμοί οθονών και
4. Μηνύματα που θα ενημερώνουν το χρήστη και θα προσελκύουν το ενδιαφέρον του.

Η ανάδραση αυτή παίρνει τις ακόλουθες μορφές:

1. Μηνύματα κατάστασης (status messages) που δείχνουν την πρόοδο της διεργασίας που επιτελείται.
2. Μηνύματα προειδοποίησης (warning messages) που γνωστοποιούν στους χρήστες τις συνέπειες των ενεργειών που εκτελούν.
3. Ανάδραση διόρθωσης που υποδηλώνει αν η απόκριση του χρήστη είναι σωστή ή όχι.
4. Ανάδραση πλοήγησης που δείχνει στους χρήστες πού βρίσκονται. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό διότι η δομή του συστήματος μπορεί να μην είναι απαραίτητα ιεραρχική.

Μπορούν να διακριθούν δύο όψεις της διεπιφάνειας χρήστη όσον αφορά τους χρήστες:

- (i) Γενική άποψη: Στη γενική άποψη ο χρήστης μπορεί να προσπελάσει όλο το διαθέσιμο εκπαιδευτικό υλικό.
- (ii) Άποψη του διαχειριστή: Στην άποψη του διαχειριστή ο χρήστης μπορεί να ενημερώσει το παιδαγωγικό μοντέλο και τη βάση πεδίου εισάγοντας νέα αντικείμενα, ή τροποποιώντας και διαγράφοντας υπάρχοντα αντικείμενα.

Μόνο ο διαχειριστής του συστήματος μπορεί να προσπελάσει το σύστημα μέσα από την άποψη του διαχειριστή. Η προσπέλαση μέσα από τη γενική άποψη μπορεί να γίνει τόσο από τους εκπαιδευόμενους όσο και από τον διαχειριστή.

1.4.2. Εκπαιδευτικά Συστήματα Υπερμέσων και η ανάγκη της Προσαρμογής

Η πρόκληση των υπερμέσων για την εκπαίδευση αφορά στη δυνατότητά τους να εμπλέκουν ενεργά τον εκπαιδευόμενο στην απόκτηση και εφαρμογή της γνώσης, να υποστηρίζουν ποικίλες εκπαιδευτικές χρήσεις (διδασκαλία, διερεύνηση, έρευνα, κλπ.) και διαφορετικά μαθησιακά στυλ, και να προωθούν την απόκτηση πολλαπλών αναπαραστάσεων που αποτελούν εναλλακτικές όψεις της ίδιας πληροφορίας και τη βάση της συλλογιστικής ειδικών σε σύνθετα, ημι-δομημένα πεδία (Spiro et.al., 1987).

Η εκπαιδευτική δυναμική των υπερμέσων συνίσταται σε τρεις σημαντικές μεταφορικές τους αξίες (Kommers, 1996a). Η πιο γνωστή είναι αυτή της πηγής σύμφωνα με την οποία πληροφοριακό υλικό προσφέρεται στον εκπαιδευόμενο ως ένα αποκεντρωμένο δίκτυο πληροφοριών / κόμβων. Λιγότερο προφανείς είναι η επικοινωνιακή και διερευνητική τους αξία.

Τα υπερμέσα ως πληροφοριακές πηγές παρέχουν στον εκπαιδευόμενο τον έλεγχο της πρόσβασης σε μια ποικιλία μορφών πληροφορίας, γεγονός που παρουσιάζει σημαντικά πλεονεκτήματα (Kommers, 1996b). Τα υπερμέσα παρέχουν δύο μορφές πληροφορίας για το συγκεκριμένο πεδίο που αναπαριστούν. Καταρχήν, το περιεχόμενο του κάθε κόμβου παρέχει ένα μέρος της συνολικής διαθέσιμης πληροφορίας για το πεδίο. Στη συνέχεια, οι σύνδεσμοι που διαμορφώνουν τη δομή του υπερχώρου (hyperpace) παρέχουν επιπλέον πληροφορία σχετικά με το πως ο κάθε κόμβος ενσωματώνεται στο υπόλοιπο πεδίο. Αναδεικνύεται επομένως η αυτονομία του μέρους και ταυτόχρονα η σχέση του με το όλο. Σχετικά με την επικοινωνιακή διάσταση των υπερμέσων, οι σύγχρονες επικοινωνιακές δυνατότητες που προσφέρει το Διαδίκτυο όπως ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, συνδιάλεξη, προωθούν την πραγματική διαπροσωπική επικοινωνία μεταξύ εκπαιδευόμενων αλλά και εκπαιδευόμενων και εκπαιδευτών. Ολοκληρώνοντας, ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα της διερευνητικής διάστασης των υπερμέσων αποτελούν οι προσομοιώσεις που βασίζονται σε υπολογιστή οι οποίες επιτρέπουν δραστικούς, και ευέλικτους χειρισμούς από τον εκπαιδευόμενο (Wilson et al., 1993; Grigoriadou et al., 2000).

Οι δυνατότητες πειραματισμού και διερεύνησης εναλλακτικών υποθέσεων από τον εκπαιδευόμενο συμβάλλουν στη δημιουργία των προσωπικών του νοητικών μοντέλων.

Η επικρατούσα τάση στα Εκπαιδευτικά Συστήματα Υπερμέσων (*Educational Hypermedia Systems*) ή ΕΣΥ είναι μαθητο-κεντρική, αντιμετωπίζει τον εκπαιδευόμενο ως ενεργό και αυτοελεγχόμενο μέτοχο στη μαθησιακή διαδικασία και όχι παθητικό δέκτη της πληροφορίας. Η σχεδίασή τους βασίζεται στην ιδέα ότι η ενεργητική μάθηση είναι μια διαδικασία οικοδόμησης της γνώσης από τον ίδιο τον εκπαιδευόμενο παρά μια υποβολή γνώσης μέσω της διδασκαλίας (Kommers, 1996a). Στα ΕΣΥ, ο εκπαιδευόμενος έχει συνήθως τη δυνατότητα ελεύθερης πλοήγησης μέσα σε ένα εκτεταμένο και αποκεντρωμένο δίκτυο πληροφορίας και γνώσης (Conklin, 1987). Η ανοιχτή και ελεύθερης πλοήγησης φύση ενός τέτοιου περιβάλλοντος, μπορεί να υποστηρίξει σύγχρονα μοντέλα μάθησης, σύμφωνα με τα οποία ο εκπαιδευόμενος αναλαμβάνει τον κεντρικό ρόλο στην εκπαιδευτική διαδικασία (Jonassen, 1991).

Λόγω όμως των σύμφυτων προβλημάτων του αποπροσανατολισμού και της γνωστικής υπερφόρτωσης που συχνά αντιμετωπίζουν οι χρήστες σε ένα τέτοιο περιβάλλον, είναι αμφίβολο εάν η ελεύθερη πλοήγηση και αναζήτηση αρκεί για να οδηγήσει στη μάθηση (Hammond and Allison, 1989; Jonassen, 1991), και στην επίτευξη των διδακτικών στόχων ενός μαθήματος (Romiszowski, 1990). Πιο συγκεκριμένα υποστηρίζεται ότι οι εκπαιδευόμενοι τείνουν να χαθούν σε κατάσταση ελεύθερης πλοήγησης, ειδικά όταν το πεδίο είναι μεγάλο και/ή οι εκπαιδευόμενοι είναι αρχάριοι στο γνωστικό αντικείμενο, με αποτέλεσμα οι συνεχόμενες και πολλαπλές επιλογές να οδηγούν σε *γνωστική υπερφόρτωση* (cognitive overload). Τα θέματα αυτά έχουν τεθεί εδώ και αρκετά χρόνια και διάφορες προσεγγίσεις έχουν προταθεί στη βιβλιογραφία (Nielsen, 1990) όπως, χάρτες επισκόπησης (*overview maps*), καταγραφή ιστορικού αλληλεπίδρασης (*interaction histories*) και κατευθυνόμενες περιηγήσεις (*guided tours*), οι οποίες όμως προσφέρουν παθητική βοήθεια χωρίς να λαμβάνουν υπόψη τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του εκπαιδευόμενου (Conklin, 1987). Ανοιχτά παραμένουν επομένως ερωτήματα σχετικά με την εξατομικευμένη υποστήριξη που μπορεί να προσφερθεί σε ένα τέτοιο περιβάλλον ελεύθερης πλοήγησης και αναζήτησης τόσο σε έναν αρχάριο όσο και έναν έμπειρο εκπαιδευόμενο. Πιο συγκεκριμένα, ιδιαίτερο ερευνητικό ενδιαφέρον έχει η μελέτη των απαιτήσεων σχεδιασμού και ανάπτυξης συνιστωσών σε ένα εκπαιδευτικό σύστημα υπερμέσων, οι οποίες να παρέχουν εξατομικευμένη υποστήριξη στους εκπαιδευόμενους λαμβάνοντας υπόψη τις ανάγκες, τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους αλλά και την εξέλιξή τους στη διάρκεια της μελέτης τους.

Μια νέα προσέγγιση αποτελεί η νέα ερευνητική περιοχή των Προσαρμοστικών Συστημάτων Υπερμέσων, η οποία βρίσκεται στο σταυροδρόμι του υπερκειμένου και της μοντελοποίησης χρήστη. Ένας από τους στόχους της περιοχής είναι η βελτίωση της λειτουργικότητας και της ευχρηστίας των υπερμέσων (De Bra, 2000) εξατομικεύοντας την αλληλεπίδραση του κάθε χρήστη με αυτά. Ιδιαίτερα τα Προσαρμοστικά Εκπαιδευτικά Συστήματα Υπερμέσων αποτελούν μια κατηγορία Προσαρμοστικών Συστημάτων Υπερμέσων, που πρωταρχικό στόχο έχει τη συμβουλευτική υποστήριξη του εκπαιδευόμενου στη διάρκεια της μελέτης του.

1.4.2.1. Η Διάσταση Της Προσαρμογής Στα Προσαρμοστικά Εκπαιδευτικά Συστήματα Υπερμέσων

Τα Προσαρμοστικά Συστήματα Υπερμέσων (ΠΣΥ) αλλάζουν το περιεχόμενο ή την εμφάνιση των υπερμέσων ώστε να προσαρμόζονται σε συγκεκριμένα χαρακτηριστικά του χρήστη (Eklund and Brusilovsky, 1999). Σε αυτό το πλαίσιο, τα ΠΣΥ στοχεύουν στην ιδέα της εξατομικευμένης υποστήριξης των εκπαιδευόμενων παρέχοντάς τους επιπλέον τη δυνατότητα εμπλοκής στην εκπαιδευτική διαδικασία. Ιδιαίτερα στο χώρο της ΔΕαΑ, η απεικόνιση των χαρακτηριστικών και των αναγκών του κάθε εκπαιδευόμενου στη σχεδίαση του εκπαιδευτικού συστήματος, το οποίο αποτελεί κοινό τόπο συνάντησης της ιδεατής τάξης (Grigoriadou and Papanikolaou, 2000), αποτελεί ένα σημαντικό και ενδιαφέρον ερευνητικό στόχο. Αυτό ισχύει μια και το κοινό στο χώρο της ΔΕαΑ είναι συνήθως ενήλικες, οι οποίοι συχνά χαρακτηρίζονται από έντονη ανομοιογένεια όσον αφορά στην πρότερη γνώση, στις εμπειρίες, στο πολιτισμικό υπόβαθρο, στα επαγγέλματα και στους στόχους τους (McCormack and Jones, 1998). Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι σε αυτό το πλαίσιο αναλαμβάνουν την κύρια ευθύνη της μάθησής τους, μελετώντας μόνοι τους σε χώρο και χρόνο της επιλογής τους.

Επίσης, είναι πλέον αποδεκτό από πολλούς επιστήμονες ότι οι εκπαιδευόμενοι συχνά ωφελούνται όταν αναλαμβάνουν τον έλεγχο της μαθησιακής διαδικασίας κατά την αλληλεπίδραση τους με το σύστημα (Jonassen, Mayes, and McAleese, 1993; Shyu and Brown, 1995), όπως όταν επιλέγουν το μαθησιακό στόχο με τον οποίο θα ασχοληθούν, το υλικό που θα μελετήσουν, τη δραστηριότητα που θα εκπονήσουν, όταν αναλαμβάνουν την επίλυση προβλημάτων. Βέβαια, εδώ επισημαίνουμε ότι διάφοροι παράγοντες όπως τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του εκπαιδευόμενου, το γνωστικό αντικείμενο, το

γενικότερο πλαίσιο, θα πρέπει να ληφθούν υπόψη και να μελετηθούν στη σχεδίαση του διαμοιρασμού του ελέγχου μεταξύ συστήματος και εκπαιδευόμενου (Hannafin and Sullivan, 1996; Shyu and Brown, 1995). Ιδιαίτερα όμως στο πλαίσιο ενός μαθήματος που παρέχεται με τη μέθοδο της ΔΕαΑ, η εμπλοκή των εκπαιδευόμενων στην εκπαιδευτική διαδικασία έχει ιδιαίτερη βαρύτητα μια και υποστηρίζει το αυτοκατευθυνόμενο μοντέλο μάθησης (selfdirected learning mode) το οποίο συχνά συναντάται στην εκπαίδευση ενηλίκων (Tennant, 1999).

Τα ΠΕΣΥ μπορούν να υποστηρίξουν όλο το φάσμα μοντέλων μάθησης, από πλήρως ελεγχόμενη από το σύστημα (προσαρμοστικότητα) έως πλήρως ελεγχόμενη από τον εκπαιδευόμενο (προσαρμοσιμότητα) (Brusilovsky, 1995). Συγκεκριμένα, στο πλαίσιο των ΠΕΣΥ η *προσαρμογή (adaptation)* ορίζεται ως η υλοποίηση ρυθμίσεων σε ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον με βάση τη διαφορετικότητα των εκπαιδευτικών αναγκών και δυνατοτήτων των εκπαιδευόμενων. Διακρίνονται διάφορα επίπεδα προσαρμογής ανάλογα με το ποιος αναλαμβάνει την πρωτοβουλία της προσαρμογής: ο εκπαιδευόμενος ή το σύστημα (Kay, 2001; Murray, 1991).

Ένα επομένως σημαντικό θέμα στη σχεδίαση ΠΕΣΥ είναι ο τρόπος με τον οποίο αξιοποιούνται και εξισορροπούνται οι δύο διαφορετικές μορφές προσαρμογής:

- η *προσαρμοστικότητα* (adaptivity) όπου το σύστημα προσαρμόζεται στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του εκπαιδευόμενου με έναν τρόπο ελεγχόμενο από το σύστημα (system-controlled) και
- η *προσαρμοσιμότητα* (adaptability) όπου το σύστημα υποστηρίζει παρεμβάσεις από τον τελικό-χρήστη, δηλαδή τον εκπαιδευόμενο, προσφέροντάς του ακόμα και τον έλεγχο της εκπαιδευτικής διαδικασίας (learner-controlled).

Προσαρμοστικότητα

Πιο αναλυτικά, η προσαρμοστικότητα σε ένα Εκπαιδευτικό Σύστημα Υπερμέσων στοχεύει να υποστηρίξει τον εκπαιδευόμενο στη διάρκεια της μελέτης του, προσδίδοντας στο σύστημα τη δυνατότητα να προσαρμόζεται δυναμικά στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του κάθε εκπαιδευόμενου και στην εξέλιξή του. Με τον τρόπο αυτό αυξάνεται η λειτουργικότητα των υπερμέσων συνδυάζοντας την ελευθερή πλοήγηση με την εξατομίκευση.

Ιδιαίτερα η προσαρμοστικότητα, η οποία αποτελεί γενικά ένα κοινό λειτουργικό στόχο των νοημών συστημάτων, είναι ελεγχόμενη από το σύστημα και συχνά στην περίπτωση των ΠΕΣΥ, επικεντρώνεται:

- (i) στην παρουσίαση του εκπαιδευτικού περιεχομένου,
- (ii) στην υποστήριξη της πλοήγησης στο πεδίο γνώσης,
- (iii) στη δημιουργία ομάδων εργασίας εκπαιδευόμενων,
- (iv) στη διαδικασία επιλογής εκπαιδευτικού περιεχομένου,
- (v) στην υποστήριξη της επίλυσης προβλημάτων.

Προσαρμοσιμότητα

Αντίστοιχα η διάσταση της προσαρμοσιμότητας ενός ΠΕΣΥ στοχεύει στο διαμοιρασμό του ελέγχου μεταξύ συστήματος και εκπαιδευόμενου παρέχοντας στον εκπαιδευόμενο δυνατότητες: (i) ελέγχου συγκεκριμένων στοιχείων/λειτουργιών του συστήματος, όπως την προσαρμοστικότητά του π.χ. επιλογή τεχνολογιών προσαρμογής, ενεργοποίηση-απενεργοποίηση προσαρμοστικότητας, (ii) παρέμβασης και συμμετοχής στις εκπαιδευτικές αποφάσεις του συστήματος όπως στην επιλογή του κατάλληλου υλικού για το επίπεδο γνώσης του εκπαιδευόμενου.

Στη συνέχεια θα προσεγγίσουμε τα ΠΕΣΥ μέσα από τρεις άξονες που διαμορφώνουν το γενικό πλαίσιο αλληλεπίδρασης εκπαιδευόμενου και συστήματος:

- τα χαρακτηριστικά του χρήστη τα οποία κατευθύνουν τη προσαρμοστικότητα του συστήματος, δηλαδή τα χαρακτηριστικά του χρήστη στα οποία το σύστημα προσαρμόζει τη συμπεριφορά του,
- τα χαρακτηριστικά του συστήματος τα οποία διαφοροποιούνται ανάλογα με το προφίλ του χρήστη και οι συγκεκριμένες τεχνολογίες προσαρμογής που υιοθετούνται για την υλοποίηση της προσαρμοστικότητας του συστήματος,
- η διάσταση της προσαρμοσιμότητας των ΠΕΣΥ.

1.4.2.2. Χαρακτηριστικά του Εκπαιδευόμενου στα οποία Προσαρμόζεται το Σύστημα

Ένα σημαντικό θέμα στη σχεδίαση της προσαρμοστικότητας ενός ΠΕΣΥ είναι ο εντοπισμός και η αξιοποίηση των διακριτικών χαρακτηριστικών του εκπαιδευόμενου τα οποία υποστηρίζεται ότι είναι σημαντικά για τη μάθηση αλλά και την προσαρμογή του συστήματος.

Στην περιοχή των ΠΕΣΥ, χαρακτηριστικά των εκπαιδευόμενων που έχουν αξιοποιηθεί ως πηγή προσαρμοστικότητας είναι: στόχοι (goals), επίπεδο γνώσεων, υπόβαθρο (background), εμπειρία πλοήγησης στον υπερχώρο, προτιμήσεις (preferences), πρότερη γνώση, μαθησιακό / γνωσιακό στυλ. Επιπρόσθετα, στοιχεία της συμπεριφοράς του εκπαιδευόμενου όπως, το ιστορικό της πλοήγησής του στο σύστημα και οι επιδόσεις του σε τεστ αξιολόγησης, παρέχουν χρήσιμες πληροφορίες για το επίπεδο και τις προτιμήσεις των εκπαιδευόμενων.

Όσον αφορά στους στόχους του εκπαιδευόμενου, αυτοί συνήθως αναφέρονται σε στόχους του εκπαιδευόμενου κατά την αλληλεπίδρασή του με το εκπαιδευτικό σύστημα και όχι γενικά σε προσωπικούς του στόχους. Στα ΠΕΣΥ οι στόχοι του εκπαιδευόμενου αναφέρονται συνήθως: (i) σε στόχους επίλυσης προβλημάτων (problem solving), οι οποίοι είναι χαμηλού επιπέδου δηλαδή αλλάζουν ανάλογα με το εκάστοτε πρόβλημα που καλείται να επιλύσει ο εκπαιδευόμενος, και (ii) μαθησιακούς στόχους (learning goals), οι οποίοι χαρακτηρίζονται ως υψηλού επιπέδου και παραμένουν σταθεροί στη διάρκεια της μελέτης του. Το σύστημα χρησιμοποιεί τους στόχους ως πηγή προσαρμοστικότητας ώστε να υποστηρίξει τους εκπαιδευόμενους στην επίτευξή τους.

Ιδιαίτερα στη ΔΕαΑ, όπου το κοινό είναι συνήθως ενήλικες, οι οποίοι συχνά έχουν διαμορφωμένη άποψη για τις ανάγκες τους, η συμμετοχή τους στη διαμόρφωση του περιεχομένου της εκπαίδευσής τους ενισχύει τη μάθηση (Βεργίδης, Λιοναράκης, Λικουργιώτης, and Μακράκης, 1998).

Ιδιαίτερα το *επίπεδο γνώσεων* του εκπαιδευόμενου χρησιμοποιείται ως η πιο σημαντική πηγή προσαρμοστικότητας. Εκπαιδευτικό υλικό που για έναν αρχάριο μπορεί να είναι δυσνόητο, είναι πιθανό για έναν έμπειρο να είναι ήδη γνωστό. Παράλληλα, ενώ ένας έμπειρος επιθυμεί να ελέγχει το χώρο πλοήγησής του χωρίς περιορισμούς, ένας αρχάριος είναι πιθανό να χρειάζεται υποστήριξη στην πλοήγηση διαφορετικά μπορεί να “χαθεί” στο περιβάλλον δυσχεραίνοντας τις συνθήκες μελέτης του.

Το *υπόβαθρο* του εκπαιδευόμενου, αφορά γενικά χαρακτηριστικά του όπως επάγγελμα, εμπειρία σε συναφείς περιοχές, πρότερη γνώση. Οι *προτιμήσεις* του εκπαιδευόμενου αφορούν: (i) στις μαθησιακές του προτιμήσεις σε σχέση με το είδος του εκπαιδευτικού υλικού, τον τρόπο και την αλληλουχία παρουσίασής του, κ.λπ., και (ii) στη γενικότερη αλληλεπίδρασή του με το σύστημα όπως στις τεχνολογίες προσαρμογής και στον τρόπο πλοήγησής του στο εκπαιδευτικό περιεχόμενο.

Σχετικά με την *πρότερη γνώση* των εκπαιδευόμενων, έχει πειραματικά διαπιστωθεί ότι επηρεάζει την αποτελεσματικότητα της προσαρμογής ενός ΠΕΣΥ. Σε σχετική έρευνα (Specht and Kobsa, 1999) διαπιστώθηκε ότι εκπαιδευόμενοι με υψηλή πρότερη γνώση προτιμούν λιγότερο περιοριστικά προσαρμοστικά περιβάλλοντα και ωφελούνται από μη περιοριστικές προσαρμοστικές τεχνικές όπως ο προσαρμοστικός σχολιασμός υπερσυνδέσμων (βλέπε Ενότητα “Τεχνολογίες Προσαρμογής: Χαρακτηριστικά του Εκπαιδευτικού Συστήματος που Προσαρμόζονται”), ενώ αντίστοιχα εκπαιδευόμενοι με χαμηλή πρότερη γνώση φαίνεται να ωφελούνται περισσότερο από την προσαρμοστικότητα του συστήματος και ειδικότερα από προσαρμοστικές τεχνικές που προσφέρουν πλήρη καθοδήγηση.

Τα τελευταία χρόνια υπάρχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον για την αξιοποίηση των ιδιαίτερων γνωρισμάτων των εκπαιδευόμενων (individual traits) ως πηγή προσαρμογής (Brusilovsky, 2001; Chen and Paul, 2003). Ως ιδιαίτερα γνωρίσματα θεωρούνται χαρακτηριστικά που προσδιορίζουν τον εκπαιδευόμενο ως ιδιαίτερο άτομο, όπως παράγοντες προσωπικότητας, μοντέλα γνωσιακών (cognitive styles) και μαθησιακών στυλ (learning styles). Στη διεθνή βιβλιογραφία της εκπαιδευτικής ψυχολογίας έχουν καταγραφεί πολλές διαφορετικές κατηγοριοποιήσεις γνωσιακού / μαθησιακού στυλ (Honey and Mumford, 1992; Riding and Rayner, 1998; Schmeck, 1988; Witkin et al, 1977). Εάν και πολλά θέματα παραμένουν ανοιχτά σχετικά με την ψυχολογική διάσταση αυτών των κατηγοριοποιήσεων και την ορθότητά τους, διάφορα συστήματα έχουν αναπτυχθεί που βασίζονται σε αυτές τις ιδέες παρέχοντας “test beds” για τη μελέτη της αξιοπιστίας συγκεκριμένων κατηγοριοποιήσεων και της επίδρασής τους στη μελέτη και επίδοση των εκπαιδευόμενων (Papanikolaou and Grigoriadou, 2004b). Συγκεκριμένα, συστήματα που υιοθετούν συγκεκριμένα μοντέλα/κατηγοριοποιήσεις γνωσιακών και μαθησιακών στυλ είναι τα συστήματα INSPIRE και SMILE που υιοθετούν το μοντέλο των Honey and Mumford (1992) σύμφωνα με την οποία, οι εκπαιδευόμενοι κατατάσσονται σε τέσσερα μαθησιακά στυλ: {Ακτιβιστής,

Ανακλαστικός, Θεωρητικός, Πραγματιστής}, το σύστημα CS383 που υιοθετεί το μοντέλο των Felder and Silverman (1988), το AES-CS που υιοθετεί το μοντέλο των Field dependent/independent (Witkin et al., 1997). Επίσης, σε άλλα συστήματα όπως τα ACE, MANIC, Arthur, το μαθησιακό στυλ των εκπαιδευόμενων προσεγγίζεται μέσα από τις προτιμήσεις τους σε συγκεκριμένα μέσα (ήχο, κείμενο, βίντεο) ή σε συγκεκριμένη αλληλουχία διαφορετικών τύπων εκπαιδευτικού υλικού.

Επίσης η δυνατότητα αναγνώρισης και μοντελοποίησης των συναισθημάτων και γενικότερα του θυμικού (Hudlicka, 2003; Carberry et al., 2002) αποτελεί πρόσφατο πεδίο έρευνας, τα αποτελέσματα του οποίου θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν για τη σχεδίαση της προσαρμογής εκπαιδευτικών συστημάτων.

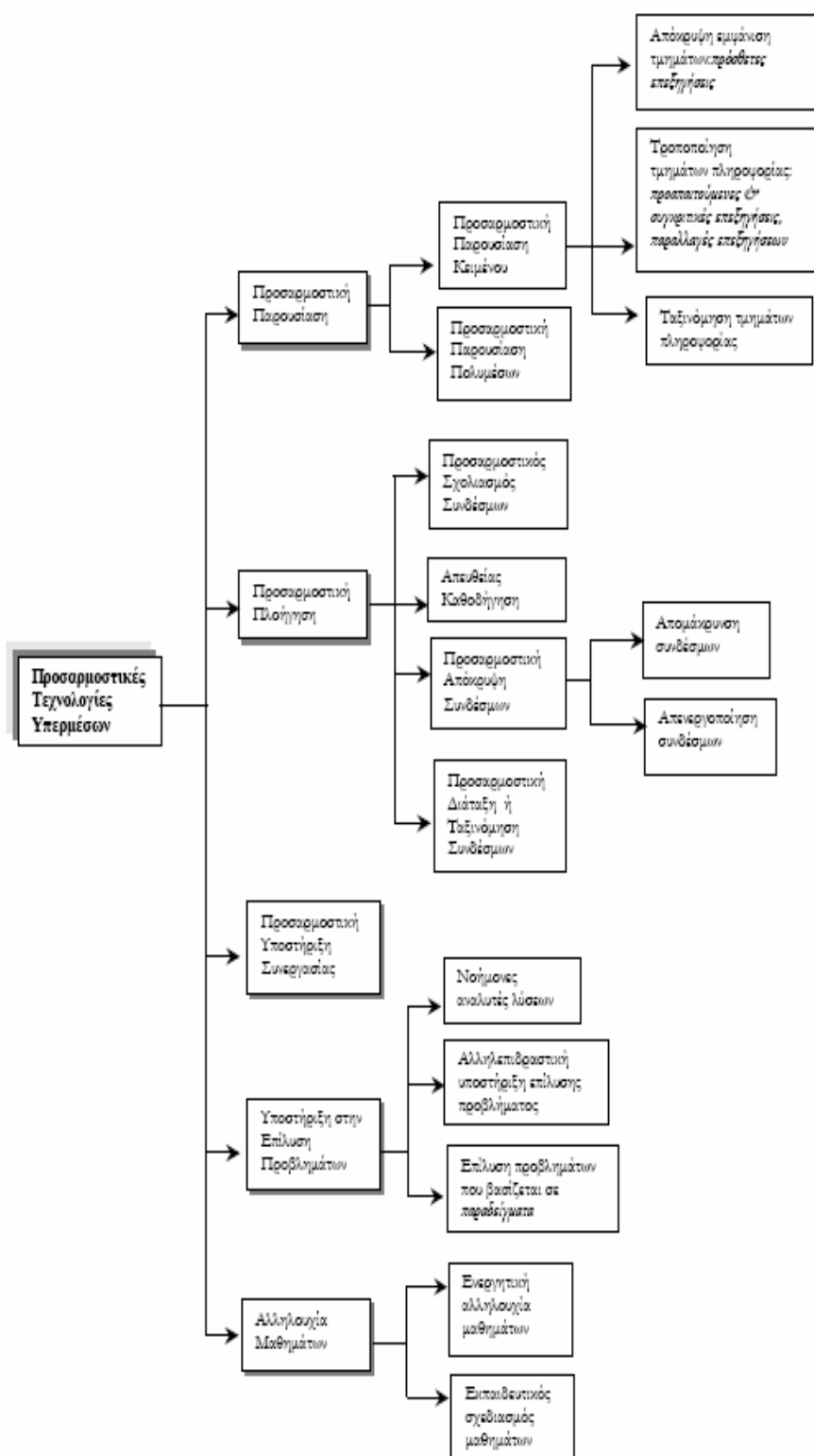
1.4.2.3. Χαρακτηριστικά του Εκπαιδευτικού Συστήματος που Προσαρμόζονται και Τεχνολογίες Προσαρμογής

Ένα σημαντικό θέμα στη σχεδίαση ενός ΠΕΣΥ αποτελεί το είδος της προσαρμοστικότητας που θα εφαρμόσει, και πιο συγκεκριμένα τα χαρακτηριστικά του συστήματος τα οποία διαφοροποιούνται ανάλογα με τον εκπαιδευόμενο.

Γενικά στα Προσαρμοστικά Συστήματα Υπερμέσων, η προσαρμοστικότητα στοχεύει στο επίπεδο του περιεχομένου (content level adaptivity) ή των συνδέσμων (link level adaptivity). Συγκεκριμένα, σε ένα ΠΕΣΥ, η προσαρμοστικότητα στο επίπεδο του περιεχομένου αφορά στη δυναμική δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού με βάση το μοντέλο εκπαιδευόμενου. Αντίστοιχα, η προσαρμοστικότητα στο επίπεδο των συνδέσμων (link level adaptivity) προϋποθέτει ένα στατικό περιεχόμενο και αλλάζει την εμφάνιση ή/και τη σημασία των συνδέσμων στα περιεχόμενα των μαθημάτων (τα οποία εμφανίζονται στον εκπαιδευόμενο με τη μορφή υπερχώρου) απεικονίζοντας συγκεκριμένου τύπου σχέσεις (Eklund and Brusilovsky, 1999).

Ιδιαίτερα, στην περιοχή των ΠΕΣΥ έχουν εφαρμοστεί διάφορες τεχνολογίες προσαρμογής (Brusilovsky, 1996;1998;1999). Αυτές υποστηρίζουν την εξατομικευμένη μάθηση/διδασκαλία διαμορφώνοντας το ίδιο το περιεχόμενο της αλληλεπίδρασης εκπαιδευόμενου και συστήματος ή απλά υποστηρίζοντας τον εκπαιδευόμενο κατά τη διάρκεια της μελέτης του λειτουργώντας συμβουλευτικά. Έτσι, τεχνολογίες που έχουν υιοθετηθεί και προέρχονται από την περιοχή των Νοημόνων Εκπαιδευτικών Συστημάτων, είναι η *αλληλουχία μαθημάτων* και η *υποστήριξη στην επίλυση προβλημάτων* και αντίστοιχα τεχνολογίες από την περιοχή των Προσαρμοστικών Συστημάτων Υπερμέσων, είναι η *προσαρμοστική παρουσίαση* και η *προσαρμοστική υποστήριξη πλοήγησης*.

Τελευταία, στο πλαίσιο των διαδικτυακών εκπαιδευτικών συστημάτων αναπτύχθηκε και η τεχνολογία της *προσαρμοστικής υποστήριξης συνεργασίας* (Brusilovsky, 1998).



Πιο αναλυτικά, οι τεχνολογίες προσαρμογής που σύμφωνα με τη βιβλιογραφία έχουν εφαρμοστεί στα ΠΕΣΥ είναι (Brusilovsky, 1996; 1998; 1999):

- *Αλληλουχία μαθημάτων στο πλαίσιο του αναλυτικού προγράμματος* (curriculum sequencing), σύμφωνα με την οποία το σύστημα παρέχει στον εκπαιδευόμενο την πιο κατάλληλη, ατομικά σχεδιασμένη, αλληλουχία εκπαιδευτικού περιεχομένου.

Υποστήριξη στην επίλυση προβλημάτων (problem-solving support), όπου η βασική ιδέα είναι η υποστήριξη των εκπαιδευόμενων στην επίλυση εκπαιδευτικών προβλημάτων.

- *Προσαρμοστική υποστήριξη συνεργασίας* (adaptive collaboration support) όπου η γνώση του συστήματος για τους εκπαιδευόμενους αξιοποιείται για τη διαμόρφωση ομάδων εργασίας δηλαδή για την επιλογή των μελών της κάθε ομάδας.
- *Προσαρμοστική παρουσίαση* (adaptive presentation) σύμφωνα με την οποία το περιεχόμενο μιας σελίδας εκπαιδευτικού υλικού προσαρμόζεται στον εκπαιδευόμενο, δηλ. σελίδες εκπαιδευτικού υλικού δημιουργούνται ή συντίθενται από διαφορετικά τμήματα εκπαιδευτικού υλικού για τον κάθε εκπαιδευόμενο.
- *Προσαρμοστική υποστήριξη πλοήγησης* (adaptive navigation support), σύμφωνα με την οποία το σύστημα υποστηρίζει τον εκπαιδευόμενο να εντοπίσει το πιο σχετικό μονοπάτι στον υπερχώρο, δηλ. υποστηρίζει την πλοήγηση και τον προσανατολισμό των εκπαιδευόμενων, προσαρμόζοντας την εμφάνιση των ορατών συνδέσμων στο ιδιαίτερο προφίλ τους.

Προσαρμοσιμότητα στα ΠΕΣΥ

Η εμπλοκή του εκπαιδευόμενου στη διαδικασία της προσαρμογής και γενικότερα στις λειτουργίες και αποφάσεις του συστήματος, απαιτεί μία σχεδίαση η οποία να καθιστά τις εσωτερικές λειτουργίες των συστημάτων διαφανείς στους εκπαιδευόμενους ή τις ενέργειες των συστημάτων προβλέψιμες από αυτούς (Höök et al., 1996). Στην περιοχή των ΠΕΣΥ διάφορες προσεγγίσεις έχουν υιοθετηθεί σχετικά με τη διάσταση της προσαρμοσιμότητας των συστημάτων. Τα επίπεδα προσαρμοσιμότητας που έχουν υιοθετηθεί ως προς τις δυνατότητες παρέμβασης που παρέχονται στον εκπαιδευόμενο, ποικίλουν από τη δυνατότητα επιλογής μαθησιακού στόχου/ενότητας ή συμμετοχής στις εκπαιδευτικές αποφάσεις του συστήματος μέχρι την πλήρη απενεργοποίηση της προσαρμοστικότητας.

Για παράδειγμα, στα συστήματα AST, ACE και Hypadapter, ο εκπαιδευόμενος με την εισόδου του στο σύστημα καταθέτει ένα εισαγωγικό ερωτηματολόγιο με βάση το οποίο το σύστημα αρχικοποιεί το μοντέλο του/της. Τα ερωτηματολόγια προσφέρουν στον εκπαιδευόμενο ένα μέσο ελέγχου διαφόρων στοιχείων του συστήματος κατά την εισαγωγή του σε αυτό. Στη διάρκεια της αλληλεπίδρασης, οι εκπαιδευόμενοι έχουν συχνά τη δυνατότητα να παρέμβουν στην προσαρμογή του συστήματος διαφοροποιώντας τις προτιμήσεις τους (συχνά οι ανάγκες των εκπαιδευόμενων αλλάζουν κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασής τους με το σύστημα) αλλάζοντας τις εισόδους των σχετικών ερωτηματολογίων (Hypadapter).

Στο σύστημα DCG, οι εκπαιδευόμενοι αναλαμβάνουν τον έλεγχο του συστήματος εφόσον το σύστημα θεωρήσει ότι διαθέτουν τις απαραίτητες ικανότητες. Για παράδειγμα, εάν ο εκπαιδευόμενος θεωρηθεί ότι “έχει ενδιαφέρον” (motivated) και “κινείται με επιτυχία” (success-driven) τότε το σύστημα του επιτρέπει να επιλέξει τι θα μελετήσει και πώς. Αντίστοιχα στην περίπτωση που θεωρηθεί “επισφαλής” (unsure) και “χωρίς αυτοπεποίθηση” (not confident), τότε το σύστημα αναλαμβάνει την πρωτοβουλία της επιλογής της επόμενης έννοιας που θα “διδάξει” και του τρόπου με τον οποίο θα τη “διδάξει” (επιλογή αλληλουχίας εκπαιδευτικού υλικού).

Σε μία άλλη προσέγγιση, το σύστημα παρέχει στους εκπαιδευόμενους πρόσβαση στο μοντέλο τους ώστε να ενημερωθούν και να ορίσουν οι ίδιοι τα χαρακτηριστικά τους. Για παράδειγμα, στο σύστημα ELM-ART II ο εκπαιδευόμενος μπορεί να δει και να αλλάξει τις προτιμήσεις του σχετικά με θέματα σχεδιασμού της οθόνης, της προσαρμοστικής συμπεριφοράς του συστήματος και του επιπέδου γνώσης του στις ενότητες που μελετά.

Το συγκεκριμένο σύστημα συνεκτιμά πολλές διαφορετικές πηγές πληροφορίας σχετικά με το επίπεδο γνώσης του εκπαιδευόμενου (όπως την εκτίμηση του εκπαιδευόμενου σχετικά με το επίπεδό του, αποτελέσματα αξιολόγησης του εκπαιδευόμενου από την επίλυση ασκήσεων, την κατάθεση τεστ, την ανάπτυξη προγραμμάτων) ώστε να προσαρμοστεί ανάλογα και να συμπεράνει ότι ο εκπαιδευόμενος έχει μάθει μία ενότητα. Επίσης, το σύστημα INSPIRE επιτρέπει παρεμβάσεις του εκπαιδευόμενου στη διαδικασία δημιουργίας μαθημάτων, είτε άμεσα δινοντάς του τη δυνατότητα να απενεργοποιήσει την προσαρμοστικότητα του συστήματος και να επιλέξει τα περιεχόμενα των μαθημάτων, είτε έμμεσα παρέχοντάς του πρόσβαση στο μοντέλο που διατηρεί το σύστημα για αυτόν. Στο INSPIRE, οι εκπαιδευόμενοι, σε όλη τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης, έχουν πρόσβαση στο μοντέλο τους και αλλάζοντας τα περιεχόμενά του μπορούν να κατευθύνουν τις εκπαιδευτικές αποφάσεις του συστήματος. Το σύστημα υποστηρίζει τους εκπαιδευόμενους στην ανανέωση του μοντέλου τους παρέχοντάς τους

πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο που υπολογίζει τα διάφορα χαρακτηριστικά τους. Επιπλέον, μέσω του μοντέλου εκπαιδευόμενου, το σύστημα παρέχει πληροφορίες σχετικά με τις διαφορετικές δυνατότητες / επιλογές του εκπαιδευόμενου και τις συνέπειές τους στη λειτουργία του συστήματος.

Μία ακόμα ενδιαφέρουσα προσέγγιση παρουσιάστηκε στο (Oppermann, 1994) όπου το σύστημα, σε όλη τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης και πριν προβεί σε κάποια ενέργεια, παρέχει στον εκπαιδευόμενο χρήσιμες πληροφορίες σχετικά με την προσαρμογή που προτείνει, οι οποίες επεξηγούν τη χρησιμότητα / λειτουργικότητά της και τον υποστηρίζουν ώστε να κατευθύνει εκείνος την προσαρμογή σύμφωνα με τις ανάγκες / επιθυμίες του.

Ολοκληρώνοντας θα πρέπει να επισημάνουμε ότι τα τελευταία χρόνια σημαντική έρευνα διεξάγεται στην περιοχή της ανοιχτής μοντελοποίησης εκπαιδευόμενου όπου στόχος είναι η εμπλοκή του εκπαιδευόμενου στη διαδικασία της διάγνωσης των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών του. Στόχος είναι να ενθαρρυνθεί ο εκπαιδευόμενος ώστε να εμπλακεί σε μία διαπραγμάτευση με το σύστημα για την από κοινού δημιουργία μιας εικόνας για τη γνωστική του κατάσταση (Dimitrova, 2001; McCalla et al., 2000; Bull and Brna 1999; Kay, 1997). Η μοντελοποίηση εκπαιδευόμενου από κλειστή διεργασία, κρυφή και απρόσιτη από τους εκπαιδευόμενους, μετατρέπεται σε ανοικτή.

1.4.2.4.Προτυπο Σχεδίασης ΠΕΣΥ

Στην περιοχή των υπερμέσων διάφορα πρότυπα μοντελοποίησης συστημάτων υπερμέσων έχουν αναπτυχθεί όπως Dexter (Halasz and Schwartz, 1994), HDM (Garzotto et al., 1993) και OOHDM (Schwabe and Rosi, 1995). Ωστόσο αυτά τα μοντέλα αναφέρονται σε στατικά συστήματα υπερμέσων και δεν περιλαμβάνουν τη διάσταση της προσαρμογής ενός ΠΕΣΥ. Η πρώτη προσπάθεια να μοντελοποιηθούν τα Προσαρμοστικά Συστήματα Υπερμέσων (ΠΣΥ) έγινε από τους Paul De Bra et al. (1999), οι οποίοι πρότειναν ένα γενικό πλαίσιο περιγραφής των βασικών μονάδων ενός ΠΕΣΥ το οποίο ονόμασε “AHAM: A Dexter-based Reference Model for Adaptive Hypermedia”. Το μοντέλο αυτό, το οποίο έχει μια εκπαιδευτική διάσταση αν και στόχος του είναι να μοντελοποιήσει συνολικά τα ΠΣΥ, επεκτείνει ουσιαστικά το Dexter μοντέλο προσθέτοντας σε αυτό χαρακτηριστικά που αφορούν την προσαρμογή του συστήματος. Μία σχετική προσέγγιση προτείνεται και στο (Papasalouros and Retalis, 2000).

Οι δομικές μονάδες ενός προσαρμοστικού εκπαιδευτικού συστήματος υπερμέσων παρουσιάζονται στη συνέχεια.

Το μοντέλο πεδίου (*domain model*) περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο δομούνται οι πληροφορίες που περιλαμβάνει το πεδίο γνώσης του συστήματος σχετικά με το γνωστικό αντικείμενο. Συχνά αποτελεί και τη βάση για την αναπαράσταση της γνώσης του εκπαιδευόμενου στο μοντέλο εκπαιδευόμενου (μοντέλο επικάλυψης – *overlay model*). Σε ένα ΠΕΣΥ η δόμηση και η αναπαράσταση του πεδίου γνώσης έχουν ιδιαίτερη βαρύτητα μια και θα πρέπει να υποστηρίζουν τη δυνατότητα του συστήματος να επιλέγει και να επαναχρησιμοποιεί το εκπαιδευτικό περιεχόμενο σε εναλλακτικές εκπαιδευτικές προσεγγίσεις ανάλογα με το προφίλ του εκπαιδευόμενου.

Το μοντέλο του πεδίου γνώσης εμπεριέχει μια υπονοούμενη αλληλουχία των εννοιών που το οικοδομούν, η οποία ουσιαστικά αναπαριστά ένα βέλτιστο μονοπάτι πλοήγησης μέσα στον εννοιολογικό χώρο (*conceptual space*) που διαμορφώνεται.

Σχετικά με τη δομή του πεδίου γνώσης, στην πιο απλοποιημένη μορφή του αποτελείται από ένα σύνολο εννοιών (συστήματα MetaDoc, SHIVA). Ωστόσο, η πλειοψηφία των ΠΕΣΥ υιοθετεί πιο προωθημένα μοντέλα πεδίου που περιλαμβάνουν διάφορους τύπους εννοιών που συνδέονται μεταξύ τους με διάφορα είδη σχέσεων (Hypadapter, PUSH, Anatom-Tutor, KN-AHS, ELM-ART, SHIVA, HyperTutor) (Brusilovsky, 1996). Εδώ θα πρέπει να επισημάνουμε ότι ο όρος “έννοια” χρησιμοποιείται ευρύτατα στην περιοχή και υποδηλώνει ένα στοιχειώδες τμήμα της γνώσης που διαθέτει το σύστημα για το γνωστικό αντικείμενο. Διάφοροι εναλλακτικοί όροι που έχουν χρησιμοποιηθεί σχεδόν ταυτόσημα σε διάφορα συστήματα είναι θέματα (*topic*), στοιχεία γνώσης (*knowledge elements*), αντικείμενα (*objects*).

Η αναπαράσταση των μονάδων που απαρτίζουν το πεδίο γνώσης ενδείκνυται να ακολουθεί συγκεκριμένα πρότυπα περιγραφής εκπαιδευτικού υλικού για το Διαδίκτυο. Τα εκπαιδευτικά μεταδεδομένα ορίζουν ένα πλαίσιο περιγραφής των χαρακτηριστικών (*attributes*) του εκπαιδευτικού υλικού τα οποία πλήρως και επαρκώς περιγράφουν κάθε μαθησιακό του αντικείμενο διευκολύνοντας την αναπαράστασή του στο σύστημα αλλά και γενικότερα την επαναχρησιμοποίησή του σε διαφορετικές συνθήκες μάθησης (Wiley, 2001; E-book: *The instructional use of learning objects*, On-line edition,

URL: <http://reusability.org/read/>). Γενικότερα, η αξιοποίηση της έρευνας που διεξάγεται για την ανάπτυξη προτύπων περιγραφής εκπαιδευτικού περιεχομένου για το Διαδίκτυο (LOM, SCORM, IMS, ARIADNE) μπορεί σημαντικά να συνεισφέρει στη σχεδίαση του πεδίου γνώσης και της προσαρμοστικής συμπεριφοράς ενός ΠΕΣΥ αλλά και της διαλειτουργικότητας των συστημάτων σε επίπεδο Διαδικτύου.

Το μοντέλο εκπαιδευόμενου (*learner model*) αναπαριστά την πληροφορία που διατηρεί το σύστημα για τον κάθε εκπαιδευόμενο. Κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης, το ΠΕΣΥ οικοδομεί το μοντέλο του κάθε εκπαιδευόμενου και διαρκώς το ενημερώνει ώστε μόνιμα να διατηρεί την “τρέχουσα κατάσταση”

Του εκπαιδευόμενου και να προσαρμόζεται σε αυτήν. Το μοντέλο εκπαιδευόμενου αποτελεί πηγή της προσαρμογής του συστήματος. Επομένως τα περιεχόμενα καθώς και η δομή του θα πρέπει να υποστηρίζουν τη λήψη αποφάσεων από το σύστημα. Κρίσιμα σημεία κατά τη μοντελοποίηση εκπαιδευόμενου (Greer and McCalla, 1993) αποτελούν η επιλογή των χαρακτηριστικών του εκπαιδευόμενου που θα διατηρεί το μοντέλο, ο τρόπος αναπαράστασής τους στο σύστημα καθώς και η διαδικασία της διάγνωσής τους, η οποία αφορά στην εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με εσωτερικά χαρακτηριστικά του εκπαιδευόμενου με βάση την παρατηρήσιμη συμπεριφορά του (VanLehn, 1988).

Το διδακτικό μοντέλο (*teaching model*) αποτελείται από ένα σύνολο παιδαγωγικών κανόνων που ορίζουν πως το πεδίο γνώσης και το μοντέλο εκπαιδευόμενου θα συνδυαστούν ώστε να υλοποιηθεί η προσαρμογή του συστήματος. Η προσαρμογή του συστήματος θα πρέπει να ακολουθεί ένα εκπαιδευτικό πλαίσιο βάσει του οποίου το σύστημα να αναπροσαρμόζει το περιεχόμενο των μαθημάτων που προσφέρει στους εκπαιδευόμενους και να υποστηρίζει την πλοήγησή τους σε αυτό. Η εκπαιδευτική επομένως διάσταση ενός ΠΕΣΥ ενισχύεται όταν η σχεδίαση της προσαρμογής γίνεται στη βάση ενός ολοκληρωμένου εκπαιδευτικού σχεδιασμού ο οποίος επιπλέον κατευθύνει τις διαδικασίες μοντελοποίησης του πεδίου γνώσης και του εκπαιδευόμενου.

Η προσαρμοστική μηχανή (*adaptive engine*) υλοποιεί ουσιαστικά την προσαρμογή του συστήματος υιοθετώντας συγκεκριμένες μεθόδους και τεχνικές που στοχεύουν στη δυναμική δημιουργία του περιεχομένου των κόμβων του υπερχώρου του πεδίου γνώσης και του προορισμού των συνδέσμων που τους αναπαριστούν. Επιπρόσθετα ένα σημαντικό θέμα αποτελεί και η προσέγγιση που θα υιοθετηθεί για την υλοποίηση του διαμοιρασμού του ελέγχου μεταξύ εκπαιδευόμενου και συστήματος.

B' ΜΕΡΟΣ

ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΗ

ΓΕΝΙΚΑ

1.1 Εισαγωγή

Η εργασία αυτή αποτελεί Διπλωματική Εργασία για το Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών «Προηγμένα Συστήματα Πληροφορικής».

1.2 Στόχος

Θέμα της εργασίας είναι η κατασκευή μιας εφαρμογής η οποία θα χρησιμοποιείται από τους χρήστες για εκπαιδευτικούς σκοπούς ενώ παράλληλα θα κρατάει και χρήσιμες πληροφορίες γι' αυτούς.

1.3 Διευκρινήσεις

Το γεγονός ότι το θέμα της εργασίας δεν μας επέβαλε περιορισμούς στον τρόπο υλοποίησης και σχεδιασμού, μας οδήγησε στην λήψη κάποιων αποφάσεων που αφορούσαν τα ζητήματα αυτά. Έτσι, αποφασίστηκε ότι το κυρίως πρόγραμμα θα εκτελούνταν τοπικά, θα είχε δηλαδή ως τελικούς χρήστες τους μαθητές και τους δασκάλους ενός Σχολείου και μόνον αυτούς.

Το κυρίως πρόγραμμα δημιουργήθηκε στο **αντικειμενοστραφές περιβάλλον της Borland Delphi 7 ®**.

ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ

2.1 Για την Εφαρμογή

Η εφαρμογή έγινε με σκοπό την διδασκαλία του μαθήματος των μαθηματικών στις 3 πρώτες τάξεις του Δημοτικού.

Επειδή τα βιβλία δεν ήταν αρκετά για το σχεδιασμό του προγράμματος καθώς ορισμένα από τα καθήκοντα ενός δασκάλου δεν αναγράφονται στο βιβλίο παράδοσης αλλά πρόκειται για ακαδημαϊκή εκπαίδευση την οποία λαμβάνει ο εκπαιδευτικός. Έτσι, λοιπόν, έγιναν αρκετές συζητήσεις με δασκάλους οι οποίοι μας έδωσαν μια καλύτερη και πιο λεπτομερή εικόνα για τα καθήκοντα τους απέναντι στους μαθητές και τελικά αποφασίστηκε ότι οι απαιτήσεις που θα έπρεπε να καλύπτονται από την εφαρμογή ήταν:

Στοιχεία Μαθητών

- ✓ Εγγραφή Μαθητή
- ✓ Ανάκτηση Στοιχείων Μαθητή
- ✓ Διαγραφή Μαθητή

Βαθμολογίες

- ✓ Καταχώρηση Βαθμολογιών
- ✓ Συμπεράσματα Βαθμολογίας

Μαθήματα

- ✓ Πορεία Μαθημάτων
- ✓ Καταγραφή Μαθημάτων

Ασκήσεις Μαθημάτων

- ✓ Καταγραφή Απαντήσεων

Εξυπηρέτηση Δασκάλων

- ✓ Εύρεση πληροφοριών για τους Μαθητές
- ✓ Παρακολούθηση πορείας Μαθητών
- ✓ Ανανέωση Ασκήσεων Μαθημάτων

Αναλυτικότερα :

Η εφαρμογή είναι υπεύθυνη για την διδασκαλία του μαθήματος των μαθηματικών της των τριών πρώτων τάξεων του Δημοτικού στους μαθητές της τάξεων αυτών. Οι μαθητές την πρώτη φορά που έρχονται σε επαφή με την εφαρμογή πρέπει να εγγραφούν, ώστε να μπορέσουν γίνουν χρήστες του προγράμματος. Κατά την εγγραφή, τους ζητούνται οι απαραίτητες πληροφορίες που χρειάζονται για τη χρήση του προγράμματος και τις οποίες κρίνει απαραίτητες και ο δάσκαλος τους ώστε να βγάλει τα κατάλληλα συμπεράσματα. Επιπλέον, από την εφαρμογή μπορεί ο μαθητής να ανακτήσει πληροφορίες για τις επιδόσεις του στα τεστ . Ο μαθητής έχει επίσης τη δυνατότητα να επιλέξει και το χρωματισμό που θα έχει η εφαρμογή του αφού επιλέξει το φύλο του.

Ευθύνη της εφαρμογής είναι η διδασκαλία του μαθήματος των μαθηματικών με τον καλύτερο δυνατό τρόπο, βασισμένη πάντα στα σχολικά βιβλία των μαθηματικών. Η παράδοση του μαθήματος έχει δημιουργηθεί με βάση το σχολικό βιβλίο και προσπαθεί να δώσει στο μαθητή μια πολύ καλή και κατανοητή προσέγγιση του μαθήματος.

Στη συνέχεια, δηλαδή στο τέλος κάθε μαθήματος όπως και στο σχολικό βιβλίο ο μαθητής καλείται να λύσει ένα πλήθος ασκήσεων οι οποίες βασίζονται στο μάθημα το οποίο διδάχτηκε ο μαθητής. Μετά το τέλος των μαθημάτων και των ασκήσεων του κάθε μαθήματος, ο μαθητής μπορεί να δει τα αποτελέσματα των ασκήσεων τις οποίες έλυσε και ανάλογα με την επίδοσή του παράγεται κατάλληλο διαγνωστικό μήνυμα το οποίο είτε τον προτρέπει να συνεχίσει στο επόμενο μάθημα ,είτε του επισημαίνει ότι πρέπει να κάνει επανάληψη, είτε τον αναγκάζει να ξαναδιαβάσει την θεωρία.

Η εφαρμογή δεν δημιουργήθηκε μόνο για την εξυπηρέτηση των μαθητών αλλά και για την εξυπηρέτηση των δασκάλων τους. Οι δάσκαλοι των μαθητών μπορούν να δουν την πρόοδο τους παρατηρώντας τα αποτελέσματα στις ασκήσεις τις οποίες έλυσαν. Επιπλέον, ο δάσκαλος μπορεί να δει και να αλλάξει τις ασκήσεις οι οποίες έχουν καταχωρηθεί στην εφαρμογή και τις οποίες καλείται ο μαθητής να λύσει.

2.2 Για τον Χρήστη

Ο κύριος στόχος πάνω στον σχεδιασμό ενός συστήματος διεπαφής (interface) είναι η μέγιστη δυνατή χρησιμοποίησιμότητα. Οι κανόνες σχεδιασμού ενός συστήματος στηρίζονται πάνω στις τρεις βασικές αρχές της χρησιμοποίησιμότητας. Αυτές είναι:

- ✓ **Ευκολία εκμάθησης**
- ✓ **Ευκαμψία**
- ✓ **Ανθεκτικότητα**

Σύμφωνα λοιπόν με τα παραπάνω, το σύστημα πρέπει να εκπληρώνει τους κανόνες σχεδιασμού που ακολουθούν. Όσον αφορά την αρχή της ευκολίας εκμάθησης θα πρέπει να δώσουμε ιδιαίτερη προσοχή στους εξής κανόνες:

Το σύστημα μας πρέπει να είναι **συνεπές**. Αυτό με άλλα λόγια, σημαίνει ότι το σύστημα πρέπει να είναι συνεπές στις δομές που χρησιμοποιεί καθ' όλη την έκταση του. Δηλαδή, η δομή δεν πρέπει να αλλάζουν εύκολα και σημαντικά. Επιπλέον, τα χρώματα, αλλά και τα εικονίδια πρέπει να διατηρούν την μορφή τους. Με αυτόν τον τρόπο η αίσθηση της όρασης συνηθίζει σε ένα μοντέλο που είναι μετά δύσκολο να ξεχάσει, και έτσι δεν δημιουργείται καμία σύγχυση στον χρήστη.

- ❖ Να **δίνει απαντήσεις που βγάζουν νόημα**. Τα μηνύματα, δηλαδή, που δέχεται ένας χρήστης μετά από κάποια ενέργεια πρέπει να είναι περιεκτικά και να έχουν τόσο, όλη την πληροφορία που χρειάζεται, όσο και τα βήματα που πρέπει να ακολουθηθεί από κει και πέρα. Ιδιαίτερα αν το μήνυμα που δέχεται είναι μήνυμα λάθους.
- ❖ Να **ελαττώνει τις πληροφορίες που χρειάζονται απομνημόνευση**. Ο χρήστης δεν θα πρέπει να αναγκάζεται να θυμάται μια σειρά από στοιχεία για να ολοκληρώσει μια ενέργεια. Η μετάβαση από

μία ενέργεια στο αποτέλεσμα της δεν πρέπει να γίνεται με έντονη χρήση της μνήμης μικρής διάρκειας και φυσικά είναι απαγορευτική η χρήση της μνήμης μεγάλης διάρκειας του ανθρώπου.

- ❖ Να οργανώνει με λογικό τρόπο την γεωγραφία της οθόνης. Η τυχαία σειρά κουμπιών, εικονιδίων και άλλων χρησιμών αντικειμένων στην οθόνη, που αλληλεπιδρούν με τον χρήστη, ελαττώνει τόσο την ικανότητα διαχωρισμού όσο και την αφαιρετική ικανότητα του χρήστη. Αυτό το σημείο δεν βοηθά καθόλου στην ευκολία εκμάθησης.
- ❖ Να υπάρχει κείμενο ενεργής βοήθειας. Το εγχειρίδιο χρήσης και η on-line βοήθεια εδώ παίζουν το σημαντικότερο ρόλο στην αρχή ευκολίας στην εκμάθησή.

Η δεύτερη κατηγορία κανόνων που ακολουθούν αναφέρεται στην αρχή της ευκαμνίας. Οι κανόνες είναι οι παρακάτω:

- ❖ Καταρχήν ο χρήστης θα πρέπει να έχει την άνεση να επικοινωνήσει με πολλούς τρόπους με το σύστημα. Το ιδανικό θα ήταν να μπορεί να ενεργήσει όπως θέλει είτε με το ποντίκι είτε με το πληκτρολόγιο.
- ❖ Η εφαρμογή θα πρέπει να κατηγοριοποιεί τους χρήστες. Αυτό σημαίνει ότι οι αρχάριοι χρήστες θα πρέπει να δέχονται μεγαλύτερες ευκολίες από το πρόγραμμα με χρήση βοήθειας, ετικετών πάνω στα κουμπιά και παρουσίασης χρήσης της εφαρμογής. Οι μεσαίου επιπέδου χρήστες πρέπει να δέχονται βοήθεια όποτε αυτοί το επιθυμούν χωρίς αυτή να γίνεται ενοχλητική. Τέλος, οι έμπειροι χρήστες πρέπει να έχουν την δυνατότητα να χρησιμοποιήσουν συντομεύσεις για τις ενέργειες τους. Βέβαια, οι διακρίσεις αυτές δεν είναι τόσο εμφανείς σε μία εφαρμογή που θα χρησιμοποιηθεί από δύο ή τρεις (το πολύ) ανθρώπους.
- ❖ Επιπλέον, ο χρήστης θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να περάσει από μία εργασία σε μια άλλη με ευκολία και με πολλούς τρόπους. Αυτό δίνει την δυνατότητα για γρηγορότερα μονοπάτια μεταξύ των εργασιών και συνεπώς, εξοικονόμηση χρόνου εργασίας.

Η τρίτη κατηγορία κανόνων είναι οι κανόνες που ελέγχουν τον χρήστη και τον σταματούν πριν από μια καταστροφική πράξη που θα σβήσει πολλά αναγκαία δεδομένα. Εδώ κρίνεται η ικανότητα ανθεκτικότητας ενός συστήματος σύμφωνα με τους ακόλουθους κανόνες:

- ❖ Να ζητά επαλήθευση πριν από κάθε καταστροφική εντολή. Αυτή η συζήτηση χρήστη και συστήματος μέσω μηνυμάτων διαλόγου βοηθά τον χρήστη να αντιληφθεί πριν είναι πολύ αργά την καταστροφική ενέργεια του, το αντίστοιχο αποτέλεσμα της και να προσπαθήσει έστω και για τελευταία στιγμή να το αποτρέψει.
- ❖ Να επιτρέπει την αντιστροφή εντολών. Οι εντολές τύπου «Undo» παίζουν τα τελευταία χρόνια ένα σημαντικό παράγοντα για την ανθεκτικότητα μιας εφαρμογής. Ακόμα, και να εκτελεστεί μια καταστροφική πράξη για το σύστημα, μπορούν να το επαναφέρουν στην προηγούμενη κατάσταση του σώζοντας πολλές φορές πολύτιμα δεδομένα.
- ❖ Να δίνονται μηνύματα λάθους. Όταν χρήστης εκτελεί μια λάθος εντολή πρέπει να μπλοκάρεται και να μην αφήνεται από το σύστημα να προχωρήσει παρακάτω για να συνεχίσει την εκτέλεση της υπόλοιπης διαδικασίας που θα έχει λανθασμένο αποτέλεσμα. Το μήνυμα πρέπει να έχει νόημα για το χρήστη ώστε ο χρήστης να μπορεί ο ίδιος να καταλάβει τόσο το λάθος του, όσο και σε ποιο σημείο βρίσκεται.
- ❖ Τέλος να «συγγωρά» τα λάθη. Κάποια λάθη μπορούν να παίζουν σημαντικό ρόλο για το σύστημα εκείνη την στιγμή. Αυτά θα πρέπει να αγνοούνται ώστε να μην κουράζεται ο χρήστης και να θέτονται σε πρωταρχικό ρόλο όποτε αυτό είναι απολύτως αναγκαίο.

Αυτοί οι κανόνες μας βοηθούν να σχηματίσουμε στο νου μας το βασικό κορμό σχεδιασμού ενός συστήματος διεπαφής χρήστη. Στην συνέχεια θα δούμε την υλοποίηση του δικού μας συστήματος σε συνδυασμό με αυτούς τους κανόνες των τριών βασικών αρχών.

2.3 Αρχικοί Περιορισμοί του Συστήματός μας

Αρχικά, οι πρώτοι περιορισμοί που τέθηκαν ήταν ότι το υπό κατασκευή σύστημα δεν πρέπει κατά τη λειτουργία του να καταναλώνει όλους τους πόρους του συστήματος. Αυτό θα βοηθήσει στο να μην

καταρρέει εύκολα το σύστημα και στο να μην περιορίζει το χρήστη. Για παράδειγμα, η αποθήκευση των δεδομένων δεν πρέπει να τον καθυστερεί από τις υπόλοιπες εργασίες του.

Επιπλέον, έπρεπε να θυμόμαστε σε κάθε στάδιο υλοποίησης της εφαρμογής ότι ο χρήστης δεν είχε ιδιαίτερες γνώσεις υπολογιστών. Για να καταφέρουμε να δημιουργήσουμε ένα καλό και ολοκληρωμένο σύστημα έπρεπε να ορίσουμε κάποιους αρχικούς στόχους, κάτι το οποίο παραθέτουμε πιο κάτω.

2.4 Αρχικοί Στόχοι

Έτσι, λοιπόν, σύμφωνα με τα παραπάνω, ένας από τους πρώτους και βασικότερους στόχους για τον σχεδιασμό του συστήματος ήταν να είναι ένα σύστημα απλό και κυρίως φιλικό προς το χρήστη. Για αυτό τον λόγο έπρεπε να δημιουργηθεί ένα σύστημα σε περιβάλλον που είναι διαδεδομένο και που είναι εύκολο στην εκμάθηση. Το καταλληλότερο περιβάλλον για να καλύψει την απαίτηση αυτή, είναι αδιαμφισβήτητα αυτό των Windows XP. Έτσι λοιπόν αποφασίσαμε ότι το σύστημα θα αλληλεπιδρά με το χρήστη με οθόνες – παράθυρα.

Άλλοι στόχοι που τέθηκαν ήταν :

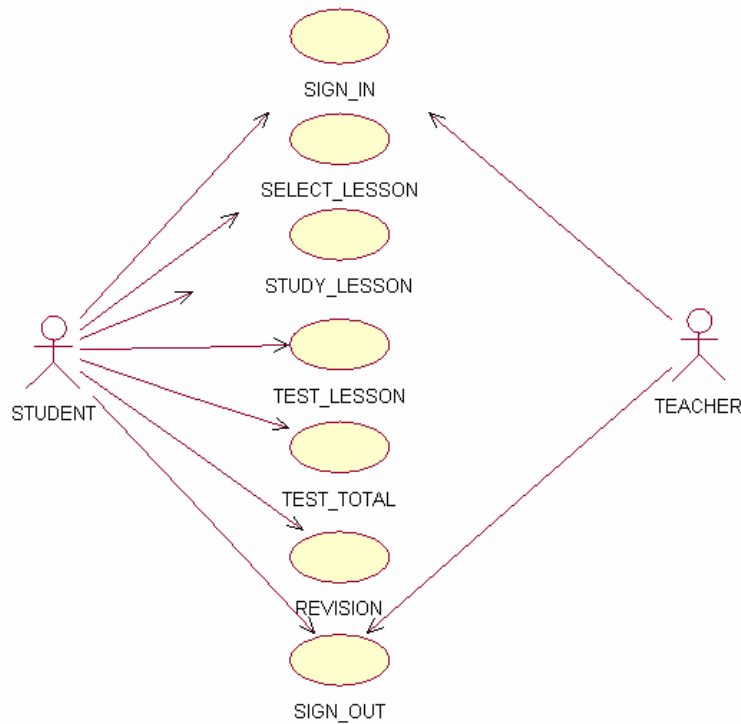
- ❖ Η μεταφερσιμότητα της εφαρμογής : Δηλαδή, η ευκολία με την οποία το λογισμικό μπορεί να μεταφερθεί από έναν υπολογιστή σε άλλο ή από ένα περιβάλλον σε άλλο.
- ❖ Η αξιοπιστία : Το πρόγραμμα πρέπει να είναι ικανό να εκτελεί τις λειτουργίες για τις οποίες σχεδιάστηκε πληρώντας ορισμένες προϋποθέσεις, με ασφάλεια για τα δεδομένα και χωρίς να ξεπερνά τον προδιαγεγραμμένο χρόνο.
- ❖ Η αποδοτικότητα : Το λογισμικό πέρα από την ταχύτητα θα πρέπει να είναι ικανό να εκτελέσει τις λειτουργίες του καταναλώνοντας όσο το δυνατόν λιγότερους πόρους. Εφόσον μας ενδιαφέρει η μεταφερσιμότητα θα πρέπει το πρόγραμμα να μπορεί να εκτελείται και σε υπολογιστές με λιγότερες δυνατότητες σε hardware.
- ❖ Η ακρίβεια : Σε αυτή περιλαμβάνονται η εκτίμηση της μη ύπαρξης λαθών και το ποσοτικό μέτρο του μεγέθους ενός λάθους. Το λογισμικό πρέπει να είναι ικανό να αναγνωρίζει μία ασυμβατότητα μεταξύ μίας τιμής ή συνθήκης όπως έχει προκύψει από τον υπολογιστή και της πραγματικής, καθορισμένης ή θεωρητικά σωστής τιμής ή συνθήκης.
- ❖ Η ευρωστία : δηλαδή ο βαθμός στον οποίο το λογισμικό μπορεί να λειτουργήσει σωστά παρά την εισαγωγή μη έγκυρων δεδομένων.
- ❖ Η ορθότητα : Η ορθότητα αποτελείται από τρία επιμέρους στοιχεία
 - τον βαθμό στον οποίο το λογισμικό είναι απαλλαγμένο από σχεδιαστικές ατέλειες και ατέλειες κωδικοποίησης,
 - τον βαθμό στον οποίο το λογισμικό επιτυγχάνει τις καθορισμένες απαιτήσεις και τέλος
 - τον βαθμό στον οποίο το λογισμικό ικανοποιεί τις προσδοκίες του χρήστη.
- ❖ Τέλος, το κόστος : Ο υπολογισμός του κόστους είναι μία από τις πιο βασικές και πιο δύσκολες δουλειές κατά το σχεδιασμό του έργου, για αυτό και θα πρέπει να είμαστε ιδιαίτερα προσεκτικοί. Ο υπολογισμός κόστους είναι αναγκαίος για να γίνει ανάληψη ενός έργου, για αυτό και αποτελεί βασικό κριτήριο αποδοχής του συστήματος. Οι παράγοντες που καθορίζουν το κόστος είναι :
 - η ικανότητα των προγραμματιστών
 - η πολυπλοκότητα του προϊόντος
 - το μέγεθος του προϊόντος
 - ο διαθέσιμος χρόνος
 - η απαιτούμενη αξιοπιστία
 - το επίπεδο τεχνολογίας

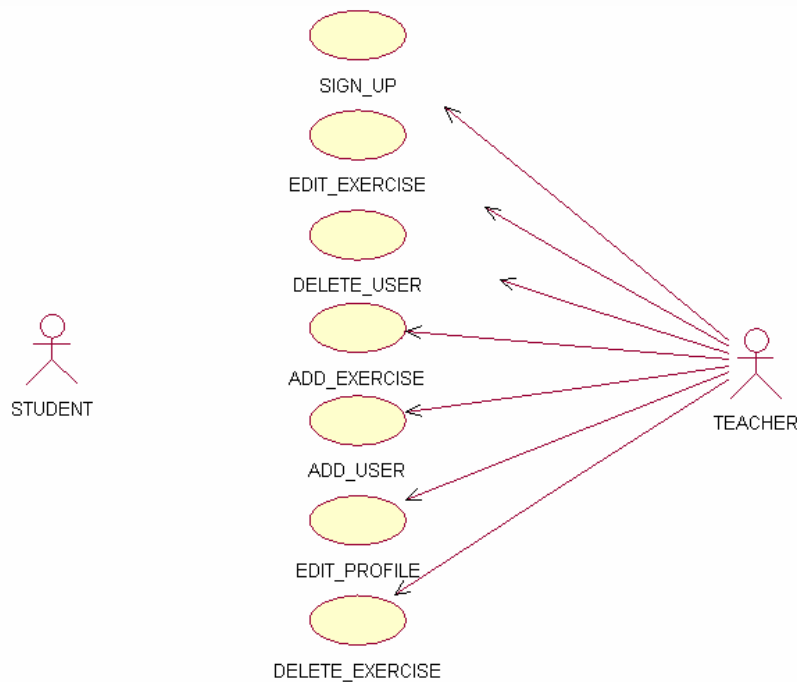
Επιπλέον θέλουμε να τονίσουμε ότι εξ αρχής κύριο μέλημα μας ήταν η υλοποίηση ενός πληροφοριακού συστήματος το οποίο θα προσέφερε όσο το δυνατόν περισσότερα στους αποδέκτες του και φυσικά θα ξεπερνούσε τα προβλήματα του ήδη υπάρχοντος.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ UML

3.1 Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης

Τα διαγράμματα περιπτώσεων χρήσης αντιστοιχούν σε συγκεκριμένα είδη χρήσης του συστήματος. Είναι εικόνες της λειτουργικότητας του συστήματος που ενεργοποιούνται για να ανταποκριθούν σε εξωτερικούς ενεργοποιούς. Ένα μοντέλο περιπτώσεων χρήσης περιλαμβάνει τις περιπτώσεις χρήσης και τους ενεργοποιούς. Περιγράφουν τη λειτουργική διάσπαση του συστήματος σε *περιπτώσεις χρήσης* και *χαρακτήρες* (actors) που αλληλεπιδρούν με αυτές. Οι περιπτώσεις χρήσης αναπαριστούν τις απαιτήσεις του πελάτη.



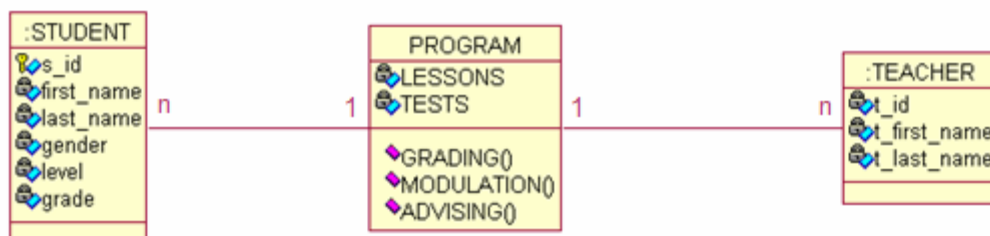


Στα παραπάνω διαγράμματα παρουσιάζονται οι περιπτώσεις χρήσης για το μαθητή (STUDENT) και τον δάσκαλο (TEACHER). Οι ενεργοποιήσεις που υπάρχουν είναι ο μαθητής και ο δάσκαλος. Οι περιπτώσεις χρήσης φαίνονται παραπάνω με τη μορφή ελλειπτικού σχήματος. Σύμφωνα με το διάγραμμα, ο μαθητής συμμετέχει σε επτά περιπτώσεις χρήσης, όπως φαίνεται με τα βελάκια και ο δάσκαλος σε εννέα περιπτώσεις χρήσης.

3.2 Διαγράμματα τάξεων

Τα διαγράμματα τάξεων αναπαριστούν τη στατική δομή του συστήματος σχετικά με τις τάξεις και τις σχέσεις τους. Κάθε τάξη αναπαριστάται με ορθογώνιο. Κάθε ορθογώνιο έχει τρία μέρη, όπου το πρώτο περιέχει το όνομα της τάξης, το δεύτερο τα χαρακτηριστικά της τάξης και το τρίτο τις λειτουργίες της.

Οι τάξεις συνδέονται μεταξύ τους με σχέσεις, οι οποίες μπορεί να είναι τριών ειδών. Η πρώτη περίπτωση είναι οι συσχετισμοί, όπου αναπαριστούν δομικές σχέσεις μεταξύ των αντικειμένων. Η δεύτερη περίπτωση είναι οι συναθροίσεις, όπου αναπαριστούν ασύμμετρους συσχετισμούς στους οποίους το ένα άκρο παίζει σημαντικότερο ρόλο απ' ότι το άλλο άκρο. Η τρίτη περίπτωση είναι η γενίκευση, όπου είναι η ταξινόμηση μεταξύ ενός πιο γενικού στοιχείου και ενός πιο ειδικού.



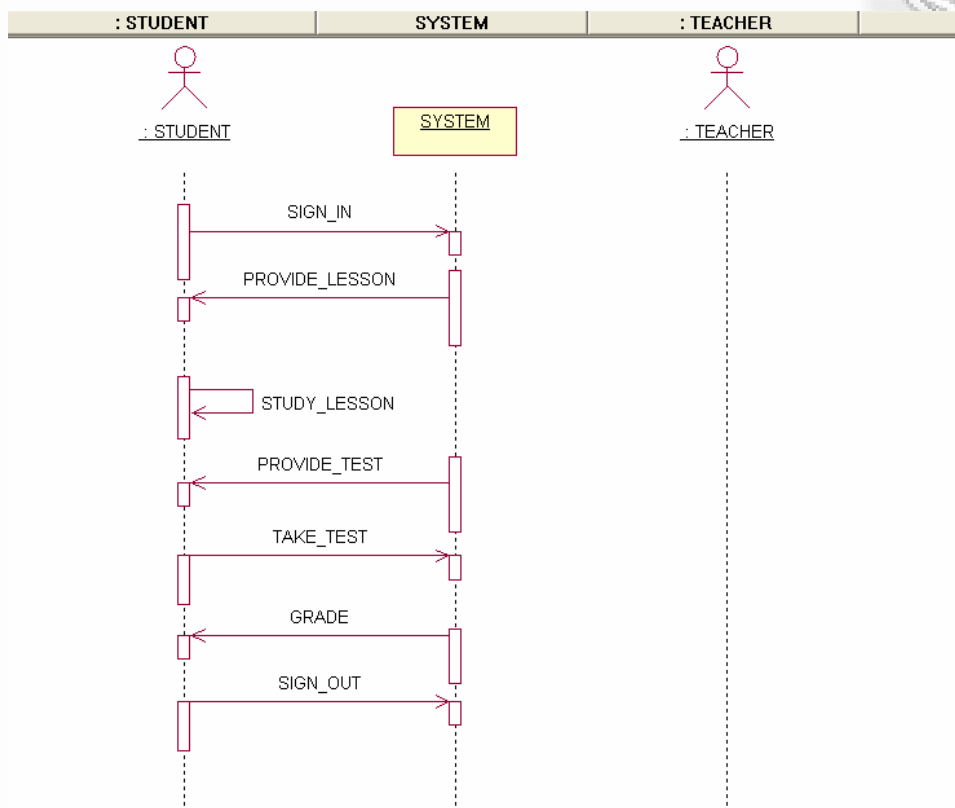
Στο παραπάνω διάγραμμα βλέπουμε ότι οι τάξεις που υπάρχουν στο σύστημά μας είναι οι μαθητής (STUDENT), πρόγραμμα (PROGRAM) και δάσκαλος (TEACHER). Γενικά, κάθε τάξη έχει

χαρακτηριστικά (attributes) και λειτουργίες, οι οποίες είναι οι GRADING (), MODULAION (), ADVISING (). Οι τάξεις συνδέονται μεταξύ τους με σχέσεις πολλαπλότητας, όπως φαίνεται στο διάγραμμα.

3.3 Διαγράμματα Σειράς

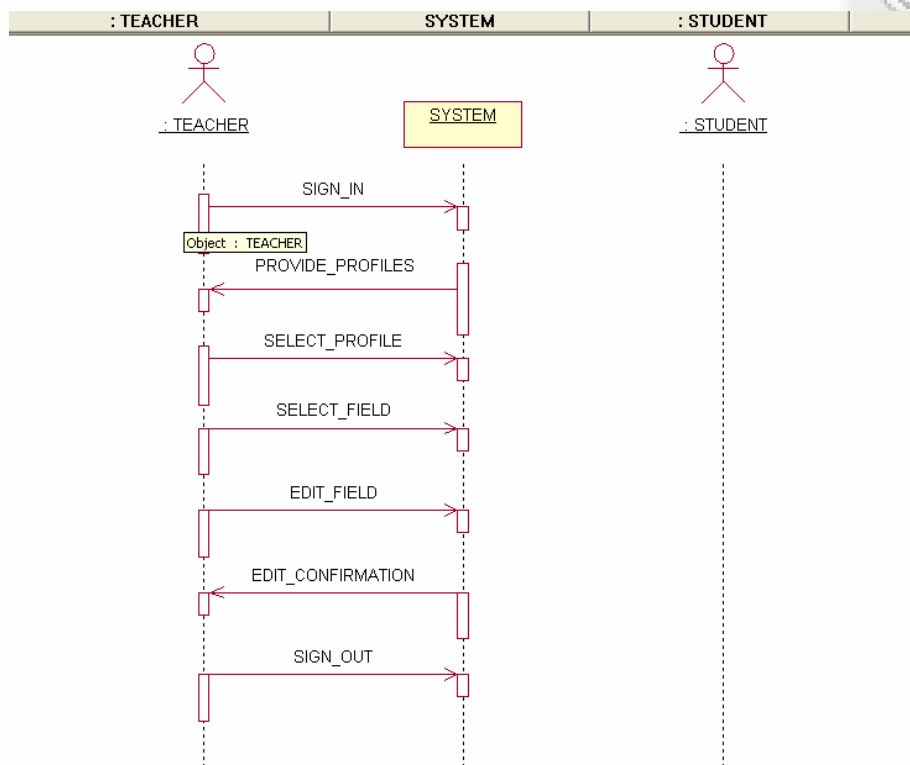
Τα διαγράμματα σειράς αναπαριστούν τις αλληλεπιδράσεις ανάμεσα στα αντικείμενα από μία χρονική άποψη. Τα αντικείμενα αναπαριστώνται με ένα ορθογώνιο και μία κάθετη γραμμή που ονομάζεται γραμμή ζωής του αντικειμένου. Τα αντικείμενα επικοινωνούν μεταξύ τους ανταλλάσσοντας μηνύματα, τα οποία αναπαριστώνται με οριζόντια βέλη σχεδιασμένα από τον αποστολέα του μηνύματος σχεδιασμένα από τον αποστολέα του μηνύματος προς το παραλήπτη του. Η σειρά αποστολής μηνύματος καθορίζεται από τη θέση του μηνύματος στον κάθετο άξονα.

Τα διαγράμματα σειράς χρησιμοποιούνται με δύο διαφορετικούς τρόπους. Η πρώτη χρήση ανταποκρίνεται στην τεκμηρίωση των περιπτώσεων χρήσης, δηλαδή περιγράφει την αλληλεπίδραση. Η δεύτερη χρήση είναι περισσότερο κατευθυνόμενη προς το λογισμικό και επιτρέπει την ακριβή αναπαράσταση των αλληλεπιδράσεων ανάμεσα στα αντικείμενα.



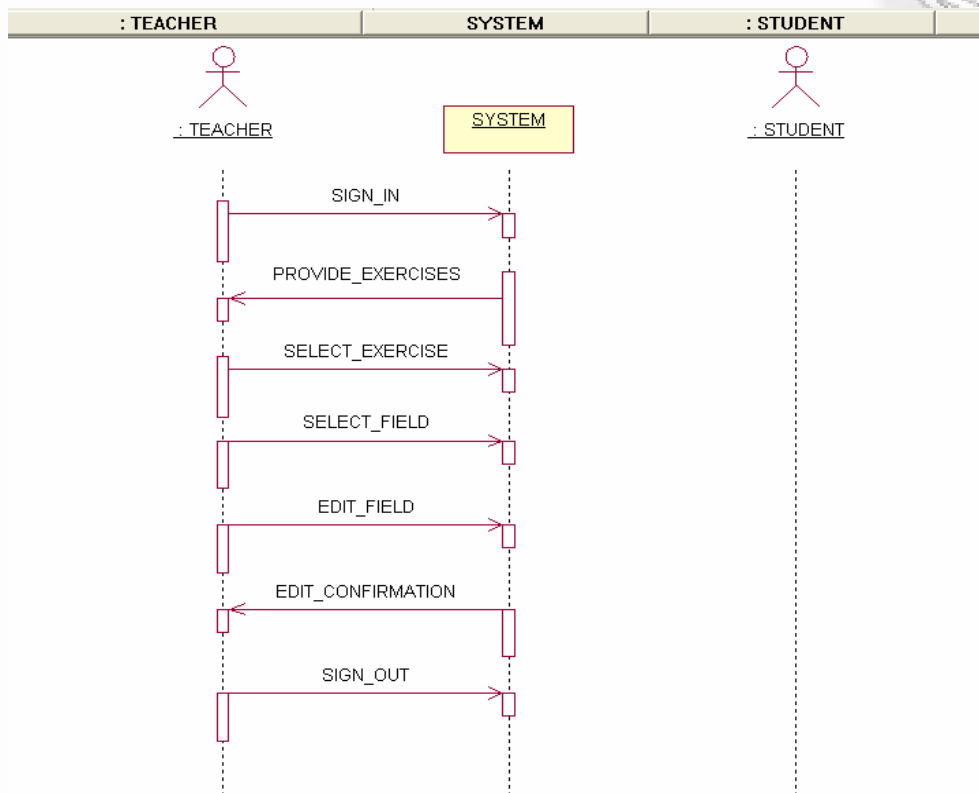
Διάγραμμα Σειράς για την είσοδο ενός μαθητή στο Σύστημα

Στα διαγράμματα σειράς, η ακολουθία αποστολής μηνύματος καθορίζεται από την θέση του μηνύματος στον κάθετο άξονα. Συγκεκριμένα, φαίνεται χρονικά η διαδικασία εισόδου ενός μαθητή στο σύστημα και όλες οι διαδικασίες που πρέπει να ακολουθήσει.



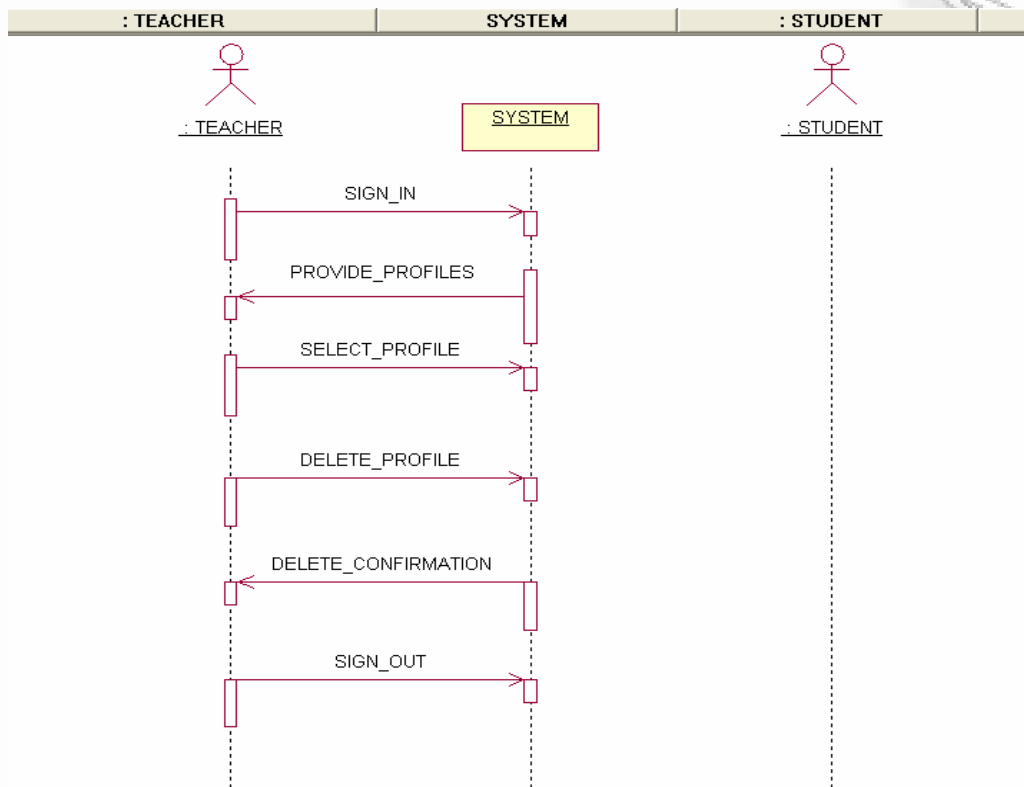
Διάγραμμα Σειράς για την επεξεργασία ενός προφίλ μαθητή από τον δάσκαλο

Στο παρόν διάγραμμα, φαίνεται χρονικά η πορεία μέχρι την τελική επεξεργασία ενός προφίλ μαθητή από τον δάσκαλο.



Διάγραμμα Σειράς για την για την είσοδο ενός δασκάλου στο Σύστημα

Στο παρόν διάγραμμα, φαίνεται χρονικά η πορεία για την είσοδο ενός δασκάλου στο Σύστημα.

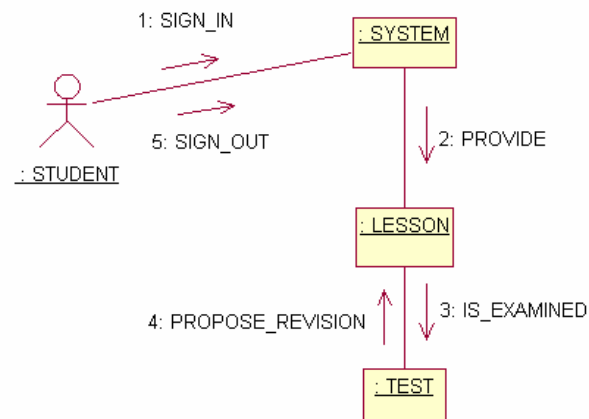


Διάγραμμα Σειράς για τη διαγραφή ενός προφίλ μαθητή από τον δάσκαλο

Στο παρόν διάγραμμα, φαίνεται χρονικά η πορεία μέχρι τη διαγραφή ενός προφίλ μαθητή από τον δάσκαλο.

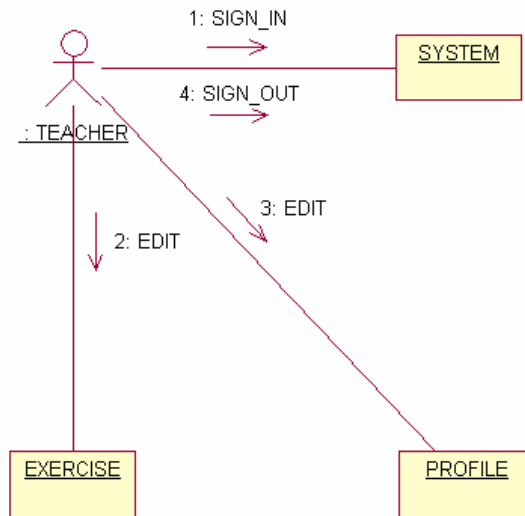
3.4 Διαγράμματα Συνεργασίας

Σε ένα διάγραμμα συνεργασίας τα αντικείμενα απεικονίζονται με τις γραμμές συσχέτισεων των κλάσεων τους να τα ενώνουν, δηλαδή απεικονίζονται οι στατικές συνδέσεις μεταξύ των αντικειμένων. Ενώ τα διαγράμματα ακολουθίας απεικονίζουν κυρίως τη χρονική ροή των μηνυμάτων σε ένα σενάριο μιας περίπτωσης χρήσης, τα διαγράμματα συνεργασίας χρησιμοποιούνται για να παρουσιάσουν τις σχέσεις μεταξύ αντικειμένων. Δεν υπάρχει συγκεκριμένη μορφή (τα αντικείμενα μπορούν να εμφανίζονται σε οποιοδήποτε σημείο του διαγράμματος) ενώ για να απεικονιστεί η ακολουθία των μηνυμάτων που ανταλλάσσονται χρησιμοποιείται αρίθμηση. Τα διαγράμματα ακολουθίας και συνεργασίας θεωρούνται συμπληρωματικά καθώς περιέχουν την ίδια πληροφορία αλλά κάθε ένα δίνει μια διαφορετική οπτική γωνία (σε πολλά εργαλεία το ένα είδος διαγράμματος παράγεται αυτόματα από το άλλο).



Διάγραμμα Συνεργασίας για το μαθητή

Στο παρόν διάγραμμα εμφανίζεται η αλληλεπίδραση ανάμεσα στα αντικείμενα και συγκεκριμένα φαίνονται οι δυνατότητες που το σύστημα δίνει σε ένα μαθητή.

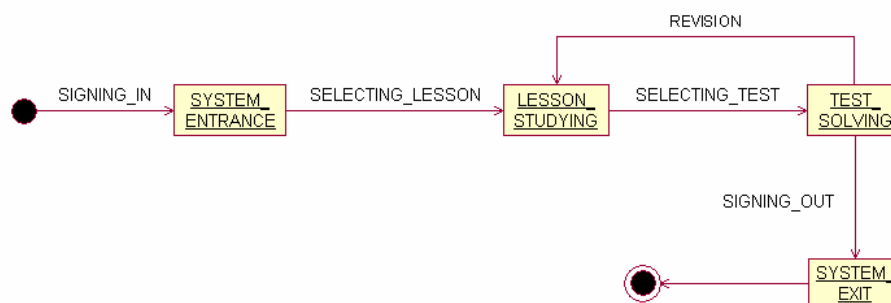


Διάγραμμα Συνεργασίας για τον δάσκαλο

Στο παρόν διάγραμμα εμφανίζεται η αλληλεπίδραση ανάμεσα στα αντικείμενα και συγκεκριμένα φαίνονται οι δυνατότητες που το σύστημα δίνει σε έναν δάσκαλο.

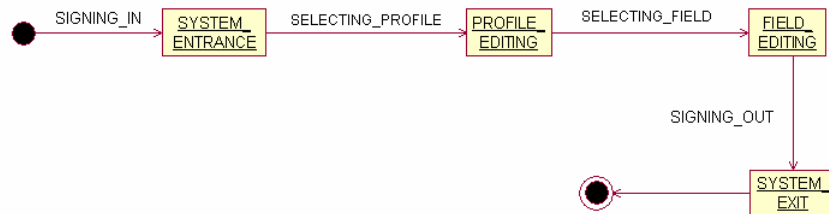
3.5 Διαγράμματα καταστάσεων

Ένα διάγραμμα καταστάσεων εμφανίζει μια μηχανή καταστάσεων με τις δυνατές καταστάσεις μιας οντότητας και τις δυνατές μεταπτώσεις μεταξύ των καταστάσεων.



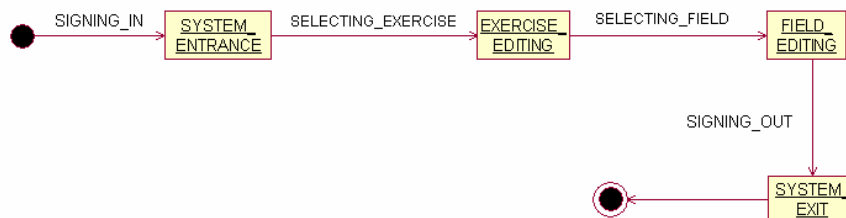
Διάγραμμα καταστάσεων για το μαθητή

Στο παραπάνω διάγραμμα βλέπουμε τις καταστάσεις από τις οποίες πρέπει να μεταβεί ο μαθητής για κάνει ένα τεστ και στο τέλος να αποσυνδεθεί από το σύστημα.



Διάγραμμα καταστάσεων για τον δάσκαλο-επεξεργασία προφίλ μαθητή

Στο παραπάνω διάγραμμα βλέπουμε τις καταστάσεις από τις οποίες πρέπει να μεταβεί ο δάσκαλος για επεξεργαστεί ένα προφίλ και στο τέλος να αποσυνδεθεί από το σύστημα.



Διάγραμμα καταστάσεων για τον δάσκαλο-επεξεργασία ασκήσεων

Στο παραπάνω διάγραμμα βλέπουμε τις καταστάσεις από τις οποίες πρέπει να μεταβεί ο δάσκαλος για επεξεργαστεί τις ασκήσεις και στο τέλος να αποσυνδεθεί από το σύστημα.

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Ένα από τα σημαντικότερα κομμάτια, αν όχι το σημαντικότερο, κάθε συστήματος ή στην προκειμένη περίπτωση της εφαρμογής μας, είναι αναμφίβολα η βάση δεδομένων στην οποία καταχωρούνται όλα όσα χρειάζονται για την εύρυθμη λειτουργία της εφαρμογής μας.

Για το πρόγραμμα μας, τα δεδομένα είναι το ότι πιο πολύτιμο έχει! Είναι λοιπόν απαραίτητο, αυτά να οργανωθούν με το πιο σωστό τρόπο ώστε:

- ✓ Να μην υπάρχει ούτε καν υποψία απώλειας δεδομένων
- ✓ Να αποφεύγεται η ύπαρξη περιττών δεδομένων (π. χ. διπλοεγγραφές)
- ✓ Η αναζήτησή τους μέσα στη βάση να γίνεται με τον ταχύτερο τρόπο
- ✓ Και φυσικά να εμφανίζονται πάντα τα ζητούμενα από το χρήστη

Σε αυτή λοιπόν την κατεύθυνση μας βοήθησε σημαντικά η Θεωρία Σχεδίασης Σχεσιακών Βάσεων Δεδομένων.

Οι βασικοί πίνακες της βάσης μας με τα χαρακτηριστικά τους είναι οι εξής:

Ο πρώτος πίνακας, αφορά τους μαθητές και σχεδιάστηκε για να αποθηκεύει όλα τα στοιχεία που χρειάζεται το πρόγραμμα γι' αυτούς καθώς και ο ίδιος ο δάσκαλος. Τα πεδία name ,surname , username και password όπως είναι φυσικό αφορούν το ονοματεπώνυμο και τον κωδικό του κάθε μαθητή, το πεδίο class αφορά την τάξη στην οποία ανήκει ο μαθητής, το πεδίο lasttime αφορά τη φόρμα στην οποία έφτασε και στη συνέχεια τερμάτισε την εφαρμογή ο μαθητής. Τέλος τα πεδία test1,test2,test3, tlktest και gender και listen αφορούν τους βαθμούς του μαθητή στις ασκήσεις που έλυσε, και το φύλο του μαθητή.

Στον πίνακα ο οποίος αναφέρεται στους δασκάλους που καταχωρούνται στη βάση για την παρακολούθηση της πορείας των μαθητών τους(ο δάσκαλος είναι και ο διαχειριστής του συστήματος και καταχωρεί τα στοιχεία του απευθείας στη βάση), τα πεδία name ,lastname αφορούν το ονοματεπώνυμο τους και το πεδίο username, password τον κωδικό για να εισέρχονται στο αντίστοιχο μενού των δασκάλων ώστε να αλληλεπιδράσουν με το σύστημα.

Ο πίνακας askiseis περιλαμβάνει τις λύσεις των ασκήσεων τις οποίες καλούνται να λύσουν οι μαθητές με το πέρας κάθε μαθήματος. Το πεδίο id αφορά τον μοναδικό αριθμό της κάθε άσκησης, το askisi είναι η εκφώνηση της άσκησης όπως εμφανίζεται και στην εφαρμογή, το πεδίο sosto είναι η σωστή απάντηση για την εκφώνηση στο προηγούμενο πεδίο που περιγράψαμε.

Ο πίνακας erilogos αφορά τις λανθασμένες απαντήσεις που θα εμφανίζονται πάλι στις σωστές ώστε ο μαθητής να επιλέξει τη σωστή.

Τέλος ο πίνακας test περιέχει 30 ερωτήσεις από τις οποίες με τυχαία σειρά κάθε φορά εμφανίζονται στο τελικό τεστ της ύλης κάθε τάξης. Ο πίνακας περιλαμβάνει την εκφώνηση της ερώτησης, 2 πιθανές λανθασμένες απαντήσεις οι οποίες αντιστοιχούν σε μια κατηγορία λάθους, την κατηγορία τους λάθους καθώς και κατηγοριοποίηση αν η ερώτηση αφορά τους φυσικούς, τους δεκαδικούς ή τα κλάσματα.

ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΚΥΡΙΩΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

4.1 Γενικά Στοιχεία

Όπως προαναφέρθηκε, καθ' όλη την διάρκεια υλοποίησης του προγράμματος, ακολουθήθηκαν κάποιες κατευθυντήριες γραμμές. Αυτές ήταν :

Σαφής ονοματολογία μεταβλητών : Κάθε αντικείμενο (label, memo, image κτλ.) που χρησιμοποιήθηκε στο πρόγραμμα έχει όσο το δυνατόν πιο σαφές και αντιπροσωπευτικό όνομα της λειτουργίας που αυτό επιτελεί. Αυτό αποτελεί μεγάλη βοήθεια για όσους θέλουν να παρατηρήσουν τις διάφορες προγραμματιστικές τεχνικές που έχουν χρησιμοποιηθεί αλλά αποδείχθηκε επίσης σημαντικό εφόδιο στους ίδιους τους δημιουργούς του προγράμματος κυρίως στο μέρος της διόρθωσης ή βελτίωσης κάποιων λεπτομερειών. Για παράδειγμα, υπήρχε πολλές φορές η ανάγκη διόρθωσης κάποιου label που

βρισκόταν σε panel το οποίο δεν ήταν άμεσα ορατό (το έκρυβαν δηλαδή άλλα panels). Αντί να προσπαθήσουμε να φέρουμε στην επιφάνεια το συγκεκριμένο panel πηγαίναμε στο object treeview της Delphi και το βρίσκαμε εύκολα μέσω του αντιπροσωπευτικού του ονόματος.

Χρήση λίγων φορμών και πολλών panels : Επειδή το πρόγραμμα απαιτούσε την ύπαρξη πολλών διαφορετικών παραθύρων ακολουθήθηκε η εξής τακτική. Δημιουργήθηκαν **οι βασικές φόρμες** – θα αναφερθούμε λεπτομερέστερα παρακάτω – και πολλά panels. Σε αρκετές περιπτώσεις μάλιστα, τα panels αυτά έχουν υπο-panels. Αυτό έγινε για λόγους ταχύτητας, μιας και η ύπαρξη περισσότερων φορμών θα βάραινε πάρα πολύ το πρόγραμμα με αποτέλεσμα το πολύ αργό build του όλου project, κάτι που δεν θα ήταν για κανέναν ευχάριστο.



Χρήση jpeg εικόνων αντί για bitmap : Αυτή η απόφαση ελήφθη μετά από παρατήρηση του ότι οι εικόνες bitmap καθιστούσαν εξαιρετικά αργό το τρέξιμο του project μιας και είναι αρκετά μεγάλες σε μέγεθος (γύρω στο 1 MB) σε αντίθεση με τις jpeg που ελάφρυναν το project περίπου στο 1/4 του αρχικού με bitmap εικόνες.

Τα χρώματα, που χρησιμοποιήθηκαν στην εφαρμογή (και παρέμειναν σταθερά) επιλέχθηκαν με βάση του τι κρίναμε ότι ήταν περισσότερο ξεκούραστο στο μάτι για τον χρήστη.

4.2 Σκελετός του Προγράμματος

Στην κάτω δεξιά γωνία βρίσκεται το κουμπί της Βοήθειας. **Η προγραμματιστική τεχνική που ακολουθήθηκε τόσο για αυτό το κουμπί, όσο για όλα τα υπόλοιπα, είναι η εξής. Το κουμπί είναι της ίδιας μορφής και στην ίδια θέση σε όλες τις φόρμες, ώστε να μην δημιουργείται καμία ασυνέχεια για τον χρήστη και να ελαχιστοποιείται η ανάγκη απομνημόνευσης λειτουργιών. Γιατί ό,τι μάθει ο χρήστης από την πρώτη οθόνη του προγράμματος θα το χρησιμοποιεί καθ' όλη τη διάρκεια της διεπαφής του.**

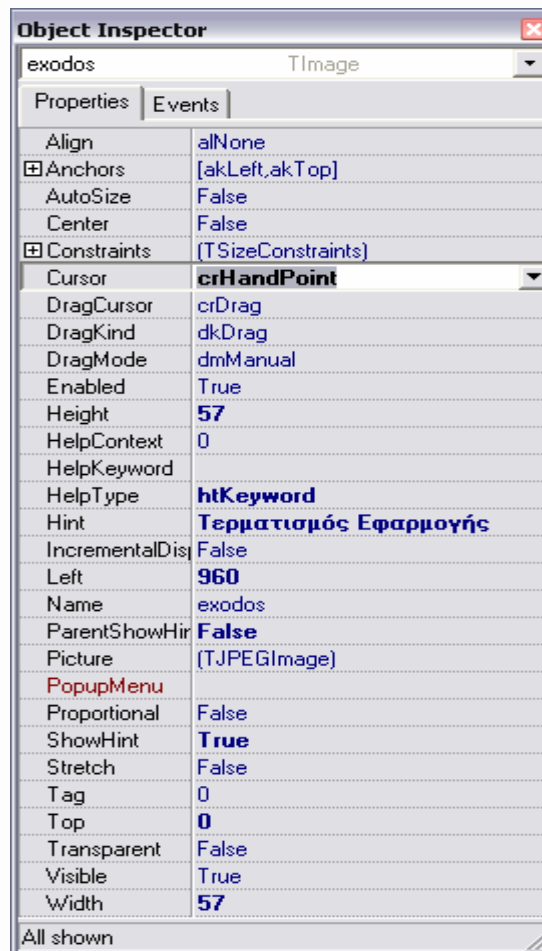


Σε όλα τα κουμπιά της εφαρμογής, ο κέρσορας αλλάζει μορφή, γίνεται δηλαδή το χαρακτηριστικό ερωτηματικό  ή «χεράκι»  αντίστοιχα, ανάλογα με τον αν το κουμπί προσφέρει βοήθεια (πρώτη περίπτωση), ή επιτελεί μία λειτουργία. Με την οπτικοποίηση αυτή, γίνεται σαφές στον χρήστη ότι μπορεί να πατήσει απάνω τους.

Επιπλέον, εμφανίζεται μία γραμμή με ένα κείμενο βοήθειας, που εξηγεί στον χρήστη την λειτουργία του κουμπιού. Τέτοιο παράδειγμα είναι



το κουμπί της βοήθειας. Οι αλλαγές αυτές έγιναν με την βοήθεια του Object Inspector που βρίσκεται στην κάτω δεξιά γωνία του περιβάλλοντος της Delphi. Έτσι, για παράδειγμα :



4.3 Ανάλυση της Εφαρμογής

Ασκήσεις Θεωρίας

Η φόρμα των ασκήσεων αντλεί στοιχεία από τον πίνακα askiseis για την εκφώνηση και τη σωστή απάντηση και από τον πίνακα epiloges τις 3 πιθανές απαντήσεις. Οι ασκήσεις σε αυτό το τεστ είναι πολλαπλής επιλογής.

Ακολουθεί ο κώδικας ο οποίος επαναλαμβάνεται με την κατάλληλη προσαρμογή τόσες φορές όσες είναι και οι ερωτήσεις τις οποίες καλείται να απαντήσει ο μαθητής:

```
query1.Active:=false;
query1.SQL.Clear;
query1.SQL.Text:='select askisi, sosto from askiseis where id=1';
query1.Active:=true;
e1.Caption:='1. ' +query1.Fields[0].AsString;
a1.Text:=query1.Fields[1].AsString;
```

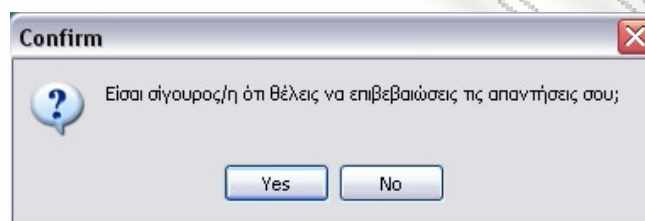
```
query2.Active:=false;
query2.SQL.Clear;
query2.SQL.Text:='select epilogi1, epilogi2, epilogi3, epilogi4 from epiloges where id=1';
query2.Active:=true;
```

```

i:=0;
while i<=3 do
begin
  radiogroup1.Items.Add(query2.Fields[i].AsString);
  i:=i+1;
end;

```

Αφού ο μαθητής απαντήσει στις ερωτήσεις τότε εμφανίζεται το μήνυμα



το οποίο τον καλεί να επιβεβαιώσει τις απαντήσεις

```

if messageDlg('Άβόάέ όββϊδñϊð/ç üðέ έΥέάέό ίά άδάάάάέβράάέό όέό άδάίόβράάέό όϊδ;',
  mtConfirmation, [mbYes, mbNo], 0)=mrYes

```

και μετά γίνεται υπολογισμός των σωστών απαντήσεων

```

selection:=radiogroup1.ItemIndex;
if selection>=0 then
begin
  if radiogroup1.Items.Strings[selection]=a1.Text then
  count:=count+10;
end;
selection:=radiogroup2.ItemIndex;

```

παράγεται ανάλογα με το ποσοστό επιτυχίας μήνυμα που τον ενημερώνει και του δίνει ανάλογη συμβουλή. Στην περίπτωση που ο μαθητής αριστεύσει παράγεται ήχος με χειροκροτήματα.

```

countc:=inttostr(count);
if count<50 then
begin
  messageDlg('ΈδδÛϊάέ, άάί όά δββάδ έάέÛ ό'άόδδϊ όϊ δάόό. ΔñÝδάέ ίά άδάίάέÛάάέό δϊ ιÛέçιά. ',
  mtInformation, [mbOk], 0);
  mathimata.Enabled:=true;
  mathimata.TabSheet3.Show;
  mathimata.CheckBox3.Enabled:=false;
  askisi3.Visible:=false;
  mathimata.bitbtn45.Visible:=false;
  query4.Active:=false;
  query4.SQL.Clear;
  query4.SQL.Text:='update mathites set test1='+'''+countc+'''+ 'where username= '+
  '''+login.username.text+''';
  query4.ExecSQL;

```

```

end
else if (count>=50) and (count<=80) then
begin
messageDlg('Τά δῖαδὸ ἀνέαδῦ ἐάεῦ! Ἰδιῖαβὸ ἰά ὀδιῖ-βὸάεὸ ἰὰ οἰ ἀδῦἰἰῖ ἰῦεῖῖἰἰ, ἀἰ ἐάε ἐάεῦ ἐά
ῖἰἰἰ ἰἰ ἀἰἰἰἰἰἰἰἰἰἰ ὀἰ ἰῦεῖῖἰἰ ἰἰἰἰἰἰ.',
mtInformation , [mbOk], 0);
mathimata.Enabled:=true;
mathimata.TabSheet3.Show ;
mathimata.CheckBox3.Enabled:=true;
askisi3.Visible:=false;
mathimata.bitbtn45.Visible:=true;
query4.Active:=false;
query4.SQL.Clear;
query4.SQL.Text:='update mathites set test1='+'''+countc+'''+ 'where username= '+
'''+login.username.text+''';
query4.ExecSQL;

end
else if count=90 then
begin
messageDlg('Τά δῖαδὸ δἰεῖ ἐάεῦ! Ἰδῖῖῖῖῖῖ ἰἰἰῖῖῖ ἰἰ ὀδιῖῖ-βὸάεὸ ἰἰ οἰ ἀδῦἰἰῖῖ ἰῦεῖῖἰἰ, ἀἰ ἐάε ἰβἰ
ἀἰἰἰῖῖῖῖ ὀἰ ἰἰἰῖῖῖ ὀἰ ἰῦεῖῖἰἰ ἰἰἰ ἰἰ Ἰἰἰἰἰἰἰἰἰ!',
mtInformation , [mbOk], 0);
mathimata.Enabled:=true;
mathimata.TabSheet3.Show ;
mathimata.CheckBox3.Enabled:=true;
mathimata.CheckBox3.Checked:=false;
askisi3.Visible:=false;
query4.Active:=false;
query4.SQL.Clear;
query4.SQL.Text:='update mathites set test1='+'''+countc+'''+ 'where username= '+
'''+login.username.text+''';
query4.ExecSQL;

end
else if count=100 then
begin
messageDlg('Ὀἰἰῖῖῖῖ-ἀἰῖῖῖῖῖῖῖῖῖ! Ἀἰῖῖῖῖῖῖῖῖῖῖ Ὀἰἰῖῖῖῖῖῖῖῖ ἰἰ οἰ ἀδῦἰἰῖῖ ἰῦεῖῖἰἰ!',
mtInformation , [mbOk], 0);
mathimata.Enabled:=true;
mathimata.TabSheet3.Show ;
mathimata.CheckBox3.Enabled:=true;
mathimata.CheckBox3.Checked:=true;
askisi3.Visible:=false;
mathimata.aus.visible:=false;
mathimata.Memo19.Visible:=true;

```

Και ενημερώνεται στη βάση στον πίνακα των μαθητών η επίδοση για το 1^ο τεστ.

```

query4.Active:=false;
query4.SQL.Clear;
query4.SQL.Text:='update mathites set test1='+'''+countc+'''+ 'where username= '+
'''+login.username.text+''';
query4.ExecSQL;

```

Ακολουθούν τα μαθήματα 4 και 5 τα οποία λειτουργούν με τον ίδιο τρόπο όπως και το μάθημα 3 . Ο μαθητής στο τέλος του κάθε μαθήματος καλείται να επιλύσει το τεστ 4 και τεστ 5, τα οποία περιλαμβάνουν ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής και στο τέλος του τεστ 5 εμφανίζεται το τελικό τεστ που περιλαμβάνει ερωτήσεις από όλη την ύλη.

Επιδόσεις Μαθητή

Σε κάθε φόρμα υπάρχει το κουμπί των επιδόσεων το οποίο παρέχει την πληροφόρηση στον μαθητή για τις επιδόσεις του στα τεστ.

Ο χρήστης σε κάθε φόρμα μαθημάτων έχει τη δυνατότητα να δει τις επιδόσεις του στα τεστ του κάθε μαθήματος καθώς και στο επαναληπτικό τεστ καθώς επίσης και το τελευταίο μάθημα που έχει διδαχθεί.

Έστω ότι ο μαθητής είναι στη θεωρία των μαθημάτων της Γ΄ Δημοτικού. Τότε πατώντας το κουμπί

Οι Επιδόσεις σου

εφαρμόζεται ο κώδικας:

```
form19.visible:=true;
form19.MediaPlayer1.Play;
```

,εμφανίζεται η φόρμα των επιδόσεων και ακούγεται ήχος χαρακτηριστικός.

Η φόρμα των επιδόσεων παρέχει την πληροφόρηση στο μαθητή για τις επιδόσεις του αντλώντας στοιχεία από τον πίνακα των μαθητών.

```
query1.Active:=false;
query1.SQL.Clear;
query1.SQL.Text:='select surname, name, lasttime, epidoseis, test1, test2, test3,tlktest from mathites
where username='+
'''+login.username.Text+'''';
query1.Active:=true;
```

```
//onoma
label10.Caption:=query1.Fields[0].AsString;
label11.Caption:=query1.Fields[1].AsString;
```

Ακολουθεί ο κώδικας για το πεδίο Πρόοδος:

```
//proodos
if (query1.Fields[2].AsString = '0') then
begin
proodos.Text:='Ύεξιιά 1!';
end
else
if (query1.Fields[2].AsString= '1') then
begin
proodos.Text:='Ύεξιιά 2!';
end
else
if (query1.Fields[2].AsString= '2') then
begin
proodos.Text:='Ύεξιιά 3!';
end
else
if (query1.Fields[2].AsString= '3') then
begin
```

```

proodos.Text:='ÏÛèçιά 4i';
end
else
if (query1.Fields[2].AsString= '4') then
begin
proodos.Text:='ÏÛèçιά 5i';
end
else
if (query1.Fields[2].AsString= '5') then
begin
proodos.Text:='ÏÛèçι ÌàèçιÏòùì';
end;

```

Όσο για τα ποσοστά επιτυχίας στα τεστ παρακάτω αναφέρεται αναλυτικά ο κώδικας για το 1^ο τεστ. Ίδιος κώδικας προσαρμοσμένος χρησιμοποιείται στα υπόλοιπα τεστ.

Παρατήρηση: Κατά την εγγραφή του χρήστη στην εφαρμογή οι βαθμολογίες στα τεστ παίρνουν την τιμή -1 για να είναι εύκολα διακριτή η βαθμολογία στην περίπτωση που δεν είχε διδαχθεί ή έχει βαθμό επιτυχίας μηδενικό.

```

if (query1.Fields[4].AsString = '-1') then
begin
test1.Text:='Äâì Ý÷áé äîäóäòèâß';
end
else
begin
test1.Text:=query1.Fields[4].AsString +'%';
end;

```

Τεστ Επανάληψης

Στο τελικό τεστ ο μαθητής πρέπει να απαντήσει στην ερώτηση γράφοντας τη σωστή απάντηση. Στη βάση υπάρχει ο πίνακας test ο οποίος αποτελείται από 30 ερωτήσεις. Στο μαθητή εμφανίζονται κάθε φορά με τυχαία σειρά 10 από τις 30 ερωτήσεις.

```

i:=1;
while i<=10 do
begin
randomize;
x:=1+Random(29);
f:=false;
j:=i-1;
while (j>=1) and (f=false) do
begin
if x=a[j] then
begin
f:=true;
end
else
begin
j:=j-1;
end
end;
if (f=false) then
begin
a[i]:=x;
i:=i+1;

```

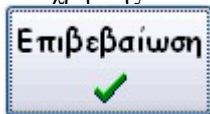
```
end ;
end;
```

Ο κώδικας που ακολουθεί χρησιμοποιείται μια φορά για κάθε ερώτηση και συλλέγει πληροφορίες ώστε μετά να γίνει κατηγοριοποίηση στα πιθανά λάθη του μαθητή.

```
edit4.Text:=floattoastr(a[1]);
query1.Active:=false;
query1.SQL.Clear;
query1.SQL.Text:='select askisi, sosto, sosto1, sosto2, praxi, decklas from test where id= '+
'''+edit4.text+'''';
query1.Active:=true;
e1.Caption:='1. '+query1.Fields[0].AsString;
s1.Text:=query1.Fields[1].AsString;
lath1[1]:=query1.Fields[2].AsString;
lath2[1]:=query1.Fields[3].AsString;
prax[1]:=query1.Fields[4].AsString;
arith[1]:=query1.Fields[5].AsString;
sosto[1]:=query1.Fields[1].AsString;
```

Ο πίνακας της βάσης test περιλαμβάνει την εκφώνηση της εργασίας, 2 πιθανές λάθος απαντήσεις η καθεμία από τις οποίες ανήκει σε κάποια κατηγορία λάθους, την πράξη που πραγματοποιείται (πολλαπλασιασμός, διαίρεση) καθώς και το είδος των αριθμών που περιλαμβάνει η πράξη(φυσικός, δεκαδικός, κλάσμα).

Αφού ο χρήστης ολοκληρώσει τις απαντήσεις του πρέπει να πατήσει το κουμπί της



Επιβεβαίωσης

```
begin
if messageDlg('Άβόάέ όβãïðñïð/ç üðé èÝèääéò íá äðéääääéðóáééò óéò áðáíððóáééò óíð;',
mtConfirmation, [mbYes, mbNo], 0)=mrYes
then
```

το σύστημα επεξεργάζεται τις απαντήσεις του μαθητή για να διαπιστώσει αν έχει απαντήσει σωστά και σε διαφορετική περίπτωση πρέπει να εντοπίσει το λάθος σε ποια κατηγορία ανήκει ώστε να παρέχει την κατάλληλη πληροφόρηση στο χρήστη.
Ακολουθεί αναλυτικά ο κώδικας

```
//ERWTISI 1
// an einai pollaplasiasmos
if prax[1]='1' then
begin
sunpol:=sunpol+1;
if arith[1]='1' then //fusikos arithmos
begin
sunfus:=sunfus+1;
if lath1[1]=a1.Text then //lathos kratoumeno
begin
sunlath1fus:=sunlath1fus+1;
a1.Color:= clPurple;
end
else if lath2[1]=a1.Text then
begin //lathos 2
sunlath2fus:=sunlath2fus+1;
```

```

a1.Color:=clblue;
end
else if sosto[1]=a1.Text then
begin
sunsosfus:=sunsosfus+1;
a1.Color:=clgreen;
end
else
begin
countlath:=countlath+1;
a1.Color:=clred;
end
end
else if arith[1]='2' then //dekadikos arithmos
begin
sundek:=sundek+1;
if lath1[1]=a1.Text then //lathos kratoumeno
begin
sunlath1dek:=sunlath1dek +1;
a1.Color:= clPurple;
end
else if lath2[1]=a1.Text then
begin //lathos 2
sunlath2dek:=sunlath2dek+1;
a1.Color:=clblue;
end
else if sosto[1]=a1.Text then
begin
sunsosdek:=sunsosdek+1;
a1.Color:=clgreen;
end
else
begin
countlath:=countlath+1;
a1.Color:=clred;
end
end
else if arith[1]='3' then //klasma arithmos
begin
sunkla:=sunkla+1;
if lath1[1]=a1.Text then //lathos kratoumeno
begin
sunlath1kla:=sunlath1kla +1;
a1.Color:= clPurple;
end
else if lath2[1]=a1.Text then
begin //lathos 2
sunlath2kla:=sunlath2kla+1;
a1.Color:=clblue;
end
else if sosto[1]=a1.Text then
begin
sunsoskla:=sunsoskla+1;
a1.Color:=clgreen;
end
else
begin

```

```

countlath:=countlath+1;
a1.Color:=clred;
end
end

end

```

Τα αποτελέσματα από το τελικό τεστ αποθηκεύονται στη βάση με τον ακόλουθο τρόπο:

```

query5.Active:=false;
query5.SQL.Clear;
query5.SQL.Text:='update mathites set tlktest='+'''+countstr+'''+ ' where username = '+
'''+login.username.text+''';
query5.ExecSQL;

```

και εμφανίζονται στο χρήστη από τον κώδικα:

```

teliko:= (10- countlath) * 10;
countstr:= intostr(teliko);
Image1.Visible:=True;
label19.Visible:=True;
label10.Caption:='; ÷άέò ēÛíáé '+intostr(countlath)+' ēÛèç óðíēēÛ.';
label11.Caption:='; ÷άέò áðáíðßóáé óùóðá óá '+intostr(sunsosfus)+' áðí óέò '+intostr(sunfus)+'
ãñùðßóáέò Õðóέéßí.';
label9.Caption:='; ÷άέò áðáíðßóáé óùóðÛ óá '+intostr(sunsosdek)+' áðí óέò '+intostr(sundek)+'
ãñùðßóáέò Áðéááέéßí.';
label17.Caption:='; ÷άέò áðáíðßóáé óùóðá óá '+intostr(sunsoskla)+' áðí óέò '+intostr(sunkla)+'
ãñùðßóáέò ÈéáóíÛðùí.';

```

Λειτουργίες Για Δασκάλους

Για τις λειτουργίες του δασκάλου φτιάχτηκαν 3 φόρμες, μία για κάθε τάξη. Τα ονόματα αυτών :

- Kathigitsa
- Kathigitisb
- Kathigitisc

Όταν μας εμφανίζεται η πρώτη οθόνη ο δάσκαλος έχει την δυνατότητα να εισέλθει με τον ίδιο τρόπο που το κάνουν κ οι μαθητές. Βάζοντας το username και το password του εκτελείται από πίσω το παρακάτω sql και ο παρακάτω κώδικας έτσι ώστε να εμφανιστεί η οθόνη του δασκάλου.

```

query2.Active:=false;
query2.SQL.Clear;
query2.SQL.Text:='select username, password1, name, lastname from kathigites where username='+
'''+username.Text+'''+ and class =2';
query2.Active:=true;

if password.Text = query2.Fields[1].AsString then
begin
kathigitis.Label10.Caption:=query2.Fields[3].AsString;
kathigitis.Label11.Caption:=query2.Fields[2].AsString;
login.Hide;
kathigitis.show;
kathigitis.TabSheet1.Show;
end
else
messageDlg(Δεν έχετε εισάγει σωστό Username και Password!, mtWarning, [mbOk], 0);

```


end

Ο δάσκαλος δεν μπορεί να κάνει εγγραφή μέσω της εφαρμογής. Η είσοδος του στην βάση γίνεται μέσω του διαχειριστή του συστήματος. Ο διαχειριστής συμπληρώνει τον πίνακα των δασκάλων με τις κατάλληλες πληροφορίες για να γεμίσει τα πεδία.

Ο διαχειριστής συμπληρώνει το username, το password, το όνομα κ το επίθετό του καθώς και σε ποια τάξη είναι. Αν ανήκει στην Α' Δημοτικού συμπληρώνει με την τιμή 1, ανήκει στην Β' Δημοτικού με την τιμή 2 και αν τέλος ανήκει στην Γ' Δημοτικού το πεδίο γεμίζει με την τιμή 3.

Στις φόρμες τα κουμπιά που χρησιμοποιούνται είναι όμοια με των άλλων φορμών της εργασίας.

Μετά την είσοδο του δασκαλου, εμφανίζεται η φόρμα του δασκαλου της αντίστοιχης τάξης που έχει κάνει είσοδο. Πηγαίνει τον δασκαλου απευθείας στις πρώτες λειτουργίες της εφαρμογής.

Πάνω δεξιά εμφανίζεται ένα εικονίδιο ενός δασκαλου και από κάτω εμφανίζονται τα στοιχεία του. Ο κώδικας που αντιστοιχεί είναι ο εξής:

```
kathigitis.Label10.Caption:=query2.Fields[3].AsString;
kathigitis.Label11.Caption:=query2.Fields[2].AsString;
```

Στοιχεία δασκάλου:

Επώνυμο: Tsintzira

Όνομα: Konstantina

Για να μειώσουμε το σύνολο των φορμών κ την περιπλοκότητα της εργασίας χρησιμοποιήσαμε τα Tabsheets. Στο πρώτο Tabsheet υπάρχει η δυνατότητα ο δάσκαλος να δει τις επιδόσεις των μαθητών του, τα στοιχεία του καθώς και σε ποιο μάθημα έχει φτάσει. Η επιλογή του μαθητή γίνεται μέσω ενός Combobox.

ΕΠΙΛΟΓΗ ΜΑΘΗΤΗ:

Username:

Επώνυμο:

test test
konna konna
xxx xxx
leo leo
mao mao
lili lili
anna anna
lele lele

Ο κώδικας που εκτελείται κατά την επιλογή αυτή είναι:

```
combobox2.ItemIndex:=combobox1.ItemIndex;
selection:=combobox2.ItemIndex;
query1.Active:=false;
query1.SQL.Clear;
query1.SQL.Text:='select surname, name, test1, lasttime, password1, gender,test2, test3, epidoseis from
mathites where user=2 and username='+
```

```
""+combobox2.Items.Strings[selection]+"";
query1.Active:=true;
```

```
if query1.Fields[5].AsString='1' then
begin
RadioButton8.Checked:=true;
end
else
begin
RadioButton7.Checked:=true;
end;
```

```
edit1.Text:=combobox2.Items.Strings[selection];
edit2.Text:=query1.Fields[0].AsString;
edit3.Text:=query1.Fields[1].AsString;
edit4.Text:=query1.Fields[2].AsString+' %';
edit19.Text:=query1.Fields[6].AsString+' %';
edit20.Text:=query1.Fields[7].AsString+' %';
edit21.Text:=query1.Fields[8].AsString+' %';
mathimaindex:=query1.fields[3].AsInteger+1;
edit5.Text:= 'ÌÛèçιά '+ inttostr(mathimaindex);
edit17.Text:=query1.Fields[4].AsString;
```

```
bitbtn3.Enabled:=false;
bitbtn4.Enabled:=true;
```

Έτσι συμπληρώνονται όλα τα πεδία με τις πληροφορίες μέσα από την βάση. Ο δάσκαλος έχει μέσω αυτού του Tabsheet να κάνει κ διαγραφή κάποιων από τους μαθητές του που μπορεί να είναι παλιοί χρήστες. Ο αντίστοιχος κώδικας είναι:

```
if edit1.Text='' then
MessageDlg ('Ðáñááéâð áðéÛíðá ðñðá Ýíáí íáèðð!', mtWarning, [mbOk], 0)
else
begin
if messageDlg('ËÛéáðá íá ððóáððíðá íá áéáñÛðáðá ðíí íáèðð ' +edit2.Text+' '+edit3.Text+' áðð ðçí
áðáñíãð;',
mtConfirmation, [mbYes,mbNo], 0)=mrYes then
begin
query1.Active:=false;
query1.SQL.Clear;
query1.SQL.Text:='delete from mathites where username='+'
'+edit1.Text+'';
query1.ExecSQL;
```

Έπειτα γίνεται ανανέωση του combobox με τους μαθητές και επίσης βγαίνει μήνυμα επιτυχούς διαγραφής. Ο αντίστοιχος κώδικας είναι:

```
radiobutton7.Enabled:=false;
radiobutton8.Enabled:=false;
radiobutton7.Checked:=false;
radiobutton8.Checked:=false;
combobox1.Clear;
combobox2.Clear;
query1.Active:=false;
query1.SQL.Clear;
query1.SQL.Text:='select username, name, surname from mathites where class=2';
query1.Open;
query1.FindFirst;
```

```

combobox1.Clear;
combobox2.Clear;
combobox1.Items.Add(query1.Fields[2].AsString + '+' + query1.Fields[1].AsString);
combobox2.Items.Add(query1.Fields[0].AsString);
query1.Next;
while not query1.Eof do
begin
  combobox1.Items.Add(query1.Fields[2].AsString + '+' + query1.Fields[1].AsString);
  combobox2.Items.Add(query1.Fields[0].AsString);
  query1.Next;
end;
combobox1.DroppedDown:=false;
combobox1.ItemIndex:=-1;
combobox2.ItemIndex:=-1;
edit1.Clear;
edit2.Clear;
edit3.Clear;
edit4.Clear;
edit19.Clear;
edit20.Clear;
edit5.Clear;
edit17.Clear;

```

```

messagedlg('ΆέαãñÛöçêâ åδέòð÷þò!', mtInformation, [mbOk], 0);
end;

```

Ακόμα ο δάσκαλος μέσω του TabSheet2 έχει την επιλογή να επεξεργαστεί τις ασκήσεις που έχει βάλει στους μαθητές του. Μέσω του Combobox μπορεί να επιλέξει μία από τις υπάρχουσες ερωτήσεις. Επιλέγει τον αύξοντα αριθμό που αντιστοιχεί στην ερώτηση κ έπειτα εμφανίζεται στην οθόνη αυτή καθώς και οι πιθανές απαντήσεις. Ο κώδικας που εμφανίζει τις πληροφορίες αυτές είναι:

```

selection:=combobox3.ItemIndex;
query2.Active:=false;
query2.SQL.Clear;
query2.SQL.Text:='select askisi, sosto, id from askiseis where id = '+combobox3.Items.Strings[selection];
query2.Active:=true;
edit10.Text:=query2.Fields[0].AsString;
edit15.Text:=query2.Fields[1].AsString;
edit16.Text:=query2.Fields[2].AsString;


```

```

query3.Active:=false;
query3.SQL.Clear;
query3.SQL.Text:='select epilogi1, epilogi2, epilogi3, epilogi4 from epiloges where
id='+combobox3.Items.Strings[selection];
query3.Active:=true;
edit11.Text:=query3.Fields[0].AsString;
edit12.Text:=query3.Fields[1].AsString;
edit13.Text:=query3.Fields[2].AsString;
edit14.Text:=query3.Fields[3].AsString;

```

Την στιγμή που έρχονται τα στοιχεία στην οθόνη ο δάσκαλος δεν έχει δυνατότητα επεξεργασίας της

ερώτησης. Για να γίνει αυτό πρέπει να επιλέξει το κουμπί . Για να ενεργοποιηθεί η επεξεργασία τρέχει ο κώδικας:

```
begin
checkbox1.Caption:='Άϊάñãĩδĩβçóç Áðáĩãñãáóβáð';
combobox3.Style:=csDropDownList;
combobox3.Enabled:=true;
edit10.ReadOnly:=true;
edit11.ReadOnly:=true;
edit12.ReadOnly:=true;
edit13.ReadOnly:=true;
edit14.ReadOnly:=true;
radiobutton1.Enabled:=false;
radiobutton2.Enabled:=false;
radiobutton3.Enabled:=false;
radiobutton4.Enabled:=false;
bitbtn6.Enabled:=true;
end;
```

Για να απενεργοποιηθεί αντίστοιχα τρέχει:

```
begin
checkbox1.Caption:='Áðáĩãñãĩδĩβçóç Áðáĩãñãáóβáð';
combobox3.Style:=csSimple;
combobox3.Enabled:=false;
edit10.ReadOnly:=false;
edit11.ReadOnly:=false;
edit12.ReadOnly:=false;
edit13.ReadOnly:=false;
edit14.ReadOnly:=false;
radiobutton1.Enabled:=true;
radiobutton2.Enabled:=true;
radiobutton3.Enabled:=true;
radiobutton4.Enabled:=true;
bitbtn6.Enabled:=false;
end
```

Πλέον ο δάσκαλος μπορεί να επεξεργαστεί τις υπάρχουσες ερωτήσεις, τις απαντήσεις καθώς και να την αλλάξει τελείως. Όταν τελειώνει με την επεξεργασία της κάθε ερώτησης πρέπει να πατήσει το κουμπί



✓ Αποθήκευση αλλαγών

```
if messageDlg('ÈÝëãðá íá áðĩèçëáýóáðá ðéð áëëááÝð ðĩð Ý=-ãðá èÛíáé;',
mtConfirmation, [mbYes,mbNo], 0)=mrYes then
begin
if radiobutton1.Checked=true then
begin
edit15.Text:=edit11.Text;
end
else if radiobutton2.Checked=true then
```

```


begin
  edit15.Text:=edit12.Text;
end
else if radiobutton3.Checked=true then
begin
  edit15.Text:=edit13.Text;
end
else if radiobutton4.Checked=true then
begin
  edit15.Text:=edit14.Text;
end;


query2.Active:=false;
query2.SQL.Clear;
query2.SQL.Text:='Update askiseis set askisi='+edit10.text+'', sosto='+
'+edit15.Text+' where id='+edit16.Text ;
query2.ExecSQL;

query3.Active:=false;
query3.SQL.Clear;
query3.SQL.Text:='update epiloges set epilogi1='+edit11.text+', epilogi2='+
'+edit12.Text+', epilogi3='+edit13.Text+', epilogi4='+edit14.Text+' where
id='+edit16.text;
query3.ExecSQL;
messageDlg( 'Έξοδος από το πρόγραμμα!', mtInformation, [mbOk], 0);
Bitbtn6.Enabled:=false;

end;

```


 Αποσύνδεση

Υπάρχει η δυνατότητα αποσύνδεσης από την εφαρμογή με το κουμπί  πίσω από τον οποίο τρέχει ο παρακάτω κώδικας!

```

if messageDlg('Έξοδος από το πρόγραμμα!',
mtConfirmation, [mbYes,mbNo], 0)=mrYes then
begin
  kathigitis.Hide;
  form8.Show;
  login.username.Clear;
  login.password.Clear;
  englogin.username.Clear;
  englogin.password.Clear;
  frlogin.username.Clear;
  frlogin.password.Clear;
end;

```

Τέλος ο δάσκαλος μπορεί να χρησιμοποιήσει το κουμπί της βοήθειας  όπου τρέχει τον κώδικα :

```

application.HelpContext(4);

```

ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΧΡΗΣΤΗ

ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

1.1 Γενικά για την Εφαρμογή

Η εφαρμογή έχει αναπτυχθεί με σκοπό να βοηθήσει τους μαθητές και τις μαθήτριες των τριών πρώτων τάξεων του Δημοτικού στα μαθηματικά που διδάσκονται στο σχολείο. Πιο συγκεκριμένα, διδάσκει για την Α' Δημοτικού τα είδη των αριθμών, για τη Β' Δημοτικού την πρόσθεση, την αφαίρεση και για τη Γ' Δημοτικού τον πολλαπλασιασμό και τη διαίρεση αριθμών. Η εφαρμογή μπορεί να αναπτυχθεί εύκολα περαιτέρω για να συμπεριλάβει και όλες τις υπόλοιπες ενότητες των μαθηματικών του Δημοτικού και να αποτελέσει έτσι ένα πλήρες και χρήσιμο ηλεκτρονικό εγχειρίδιο για κάθε μαθητή που διαθέτει έστω και στοιχειώδεις γνώσεις χρήσης ηλεκτρονικού υπολογιστή.

Η ανάπτυξη της εφαρμογής έγινε με τη βοήθεια του εργαλείου Borland Delphi 7, η βάση δεδομένων με τη βοήθεια του προγράμματος Microsoft Access 2003 και έχει σχεδιασθεί για να τρέχει σε λειτουργικά συστήματα της Microsoft. Οι επιλογές αυτές έγιναν για πολλούς λόγους. Πιο συγκεκριμένα, η επιλογή της Borland Delphi 7 ως πλατφόρμα ανάπτυξης λογισμικού έγινε λόγω της ευκολίας της, της μεταφερσιμότητας των εφαρμογών που αναπτύσσονται με αυτή καθώς και της προσφοράς ανάπτυξης παραθυρικών εφαρμογών με αυτή (πλέον οι χρήστες είναι εξοικιωμένοι περισσότερο με προϊόντα της Microsoft). Η επιλογή της Microsoft Access 2003 έγινε λόγω της ευκολίας χρήσης αυτής, καθώς και για λόγους πλήρους συνεργασίας με το περιβάλλον της Borland Delphi 7. Τέλος, το Educator™ δημιουργήθηκε κάτω από λειτουργικό σύστημα Microsoft Windows XP Professional SP2 και έχει σχεδιασθεί για να τρέχει σε Windows 98 ή νεότερη έκδοση.

Σε γενικές γραμμές, η λειτουργία της εφαρμογής έχει ως εξής:

Ο κάθε μαθητής εισάγεται στο σύστημα με την εισαγωγή του username του και ενός password (συνθηματικό) που έχει απομνημονεύσει. Η κάθε διδακτική ενότητα ξεκινάει με την αντίστοιχη θεωρία. Στη συνέχεια ακολουθούν ασκήσεις πολλαπλής επιλογής πάνω στη θεωρία που διδάχθηκε ο μαθητής. Το πρόγραμμα εντοπίζει τα λάθη που έγιναν στις ασκήσεις και επιστρέφει το τελικό σκορ ου επιτεύχθηκε. Επίσης, κάνει την αντίστοιχη παρατήρηση στο μαθητή ανάλογα με τον αριθμό των λαθών που έγιναν του προτείνει να ξαναδιαβάσει το μάθημα ή τον επιβραβεύει. Εφόσον ο μαθητής έχει συμπληρώσει όλες τις διδακτικές ενότητες καλείται να επιλύσει το τελικό επαναληπτικό τεστ και μπορεί να δει το σκορ που πέτυχε ή να ξεκινήσει το πρόγραμμα από την αρχή.

Επίσης, υποστηρίζεται λειτουργία και για τους δάσκαλους – διαχειριστές του συστήματος. Ο δάσκαλος εισάγεται στο σύστημα με τρόπο παρόμοιο με τους μαθητές. Στη συνέχεια, ο δάσκαλος μπορεί να ανανεώσει τις ασκήσεις ή να δει τα σκορ όλων των μαθητών που έκαναν τα τεστ. Ο δάσκαλος πρέπει να προσέξει να ανανεώσει τις ασκήσεις με τέτοιο τρόπο, ώστε οι νέες λάθος απαντήσεις να εξετάζονται λάθη της ίδιας φύσης με τις default ασκήσεις.

Όλο το πακέτο που παραδίδεται περιλαμβάνει τα εξής:

- Το εγχειρίδιο χρήσης (το παρόν έγγραφο) και το εγχειρίδιο προγραμματισμού της εφαρμογής.
- CD με τα εξής:
 - Την κυρίως εφαρμογή, με όλα τα αρχεία που χρησιμοποιεί (εικόνες, ήχοι κλπ.).
 - Ο πηγαίος κώδικας της κυρίως εφαρμογής (σε Turbo Pascal).
 - Η βάση δεδομένων του προγράμματος.
 - Η on-line βοήθεια.
 - Το μη-μεταγλωτισμένο αρχείο βοήθειας.
 - Τα εγχειρίδια χρήσης και προγραμματισμού.

1.2 Απαιτήσεις συστήματος

Όπως προαναφέρθηκε, η εφαρμογή έχει σχεδιασθεί και υλοποιηθεί για να τρέχει σε λειτουργικά συστήματα της Microsoft. Η υλοποίησή του έγινε με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι ένα «ελαφρύ» και εύκολο στη χρήση πρόγραμμα. Πιο συγκεκριμένα, οι ελάχιστες απαιτήσεις συστήματος για το Educator είναι οι εξής:


- Επεξεργαστής της Intel Pentium II ή επεξεργαστής παρόμοιας αρχιτεκτονικής και ταχύτητας.
- Μνήμη RAM 64 MB.
- 1 MB ελεύθερος χώρος στον σκληρό δίσκο.
- Λειτουργικό σύστημα Microsoft Windows 98.
- Να υπάρχει εγκατεστημένη η Microsoft Access 98 (ή νεότερη έκδοση) στον υπολογιστή του χρήστη.
- Να υπάρχει εγκατεστημένη η Borland Delphi 7 στον υπολογιστή του χρήστη.

Η τελευταία απαίτηση μπορεί να αποφευχθεί εφόσον αντιγραφούν μέσα στον κατάλογο των αρχείων της εφαρμογής οι βιβλιοθήκες που χρησιμοποιεί η εφαρμογή.

1.3 Χαρακτηριστικά του Educator

Ο σχεδιασμός και η υλοποίηση της εφαρμογής βασίστηκε πάνω σε αρχές εργονομίας και αρχές αλληλεπίδρασης ανθρώπου και υπολογιστή. Ακόμη και ένας όχι και τόσο έμπειρος χρήστης υπολογιστή δε θα δυσκολευτεί να τη χρησιμοποιήσει, αφού το περιβάλλον του προγράμματος του είναι οικείο και είναι παρόμοιο με το περιβάλλον οποιασδήποτε από τις γνωστές εφαρμογές που τρέχουν σε λειτουργικά συστήματα της Microsoft. Επίσης, παρέχεται πλήρης υποστήριξη σε αυτόν, μέσω του on-line help (αρχείο βοήθειας) που έρχεται συνοδευτικά με την εφαρμογή και ανοίγει κάνοντας κλικ στο εικονίδιο



βοήθειας (το εικονίδιο αυτό είναι το )

Κατά τις φάσεις του σχεδιασμού και της υλοποίησης της εφαρμογής δόθηκε ιδιαίτερη προσοχή στις εξής τρεις παραμέτρους:

- Κατηγοριοποίηση χρηστών: Οι μαθητές που χρησιμοποιούν την εφαρμογή, ανάλογα με τα ποσοστά επιτυχίας τους στις ασκήσεις του κάθε τεστ κατηγοριοποιούνται σε απρόσεχτους, διαβασμένους κ.ο.κ. (η παράμετρος αυτή υλοποιείται μέσα στην εφαρμογή με τη βοήθεια των συμβουλών που εμφανίζονται μετά το τέλος όλου του προγράμματος εκμάθησης).
- Διαφορετικοί τύποι χρηστών: Στην εφαρμογή υπάρχουν δύο διαφορετικοί τύποι χρηστών που επιτελούν και διαφορετικές εργασίες με τη βοήθεια της Εφαρμογής και έχουν διαφορετικά δικαιώματα: οι δάσκαλοι που είναι και οι διαχειριστές του συστήματος και οι μαθητές που είναι οι απλοί χρήστες της εφαρμογής.
- «Αρχείο» για κάθε χρήστη: Η εφαρμογή κρατάει την απαραίτητη πληροφορία για κάθε χρήστη, σε όποιο τύπο ή κατηγορία και αν ανήκει αυτός, έτσι ώστε να «θυμάται» σε ποια κατάσταση βρισκόταν ο κάθε λογαριασμός χρήστη πριν τερματιστεί η εφαρμογή και όταν ο ίδιος χρήστης εισάγεται εκ νέου στο σύστημα αυτή η κατάσταση να ανακτάται.

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

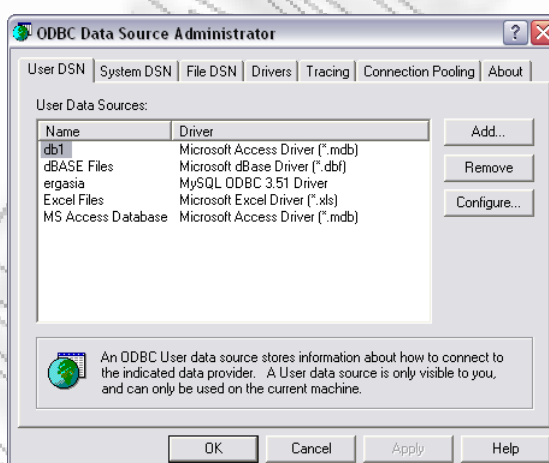
2.1 Εγκατάσταση της Βάσης Δεδομένων του Educator στον Η/Υ του χρήστη

Αφού ολοκληρωθεί με επιτυχία η εγκατάσταση όλων των απαραίτητων αρχείων της εφαρμογής, το επόμενο βήμα για να δουλεύει ορθά αυτή είναι η εγκατάσταση της Βάσης Δεδομένων στον Η/Υ του χρήστη. Όπως έχει ήδη αναφερθεί και παραπάνω, η Βάση Δεδομένων του συστήματος έχει υλοποιηθεί/αναπτυχθεί στο περιβάλλον της Microsoft Access 2003. Το αρχείο της Βάσης Δεδομένων είναι το "ekp.mdb".

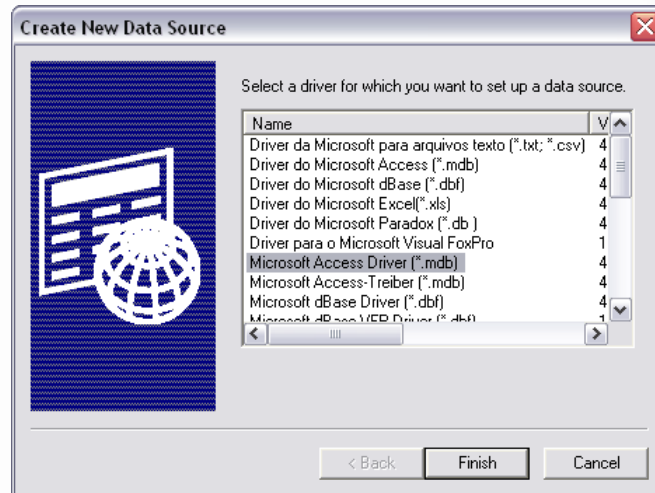
Η διαδικασία της εγκατάστασης της Βάσης Δεδομένων του συστήματος στον Η/Υ του χρήστη έχει συνοπτικά ως εξής:

Ο χρήστης ανοίγει τον Πίνακα Ελέγχου (Control Panel) του υπολογιστή του πατώντας "Start → Control Panel". Στη συνέχεια, επιλέγει και ανοίγει "Administrative Tools → Data Sources (ODBC)". Εφόσον είναι εγκατεστημένη η Microsoft Access στον υπολογιστή του χρήστη, δε χρειάζεται κάποια αναβάμιση στους ODBC drivers του συστήματός του (οι drivers αυτοί εγκαθίστονται αυτόματα με την εγκατάσταση της Microsoft Access). Εάν η Microsoft Access δεν είναι εγκατεστημένη στον υπολογιστή του χρήστη, τότε αυτός μπορεί να κατεβάσει δωρεάν τους drivers αυτούς από τον επίσημο δικτυακό τόπο της Microsoft (<http://www.microsoft.com>).

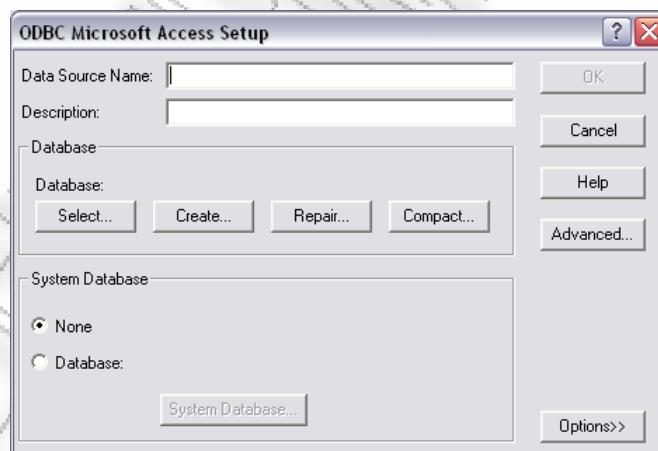
Το παράθυρο διαλόγου που εμφανίζεται μετά από αυτές τις ενέργειες είναι το εξής:



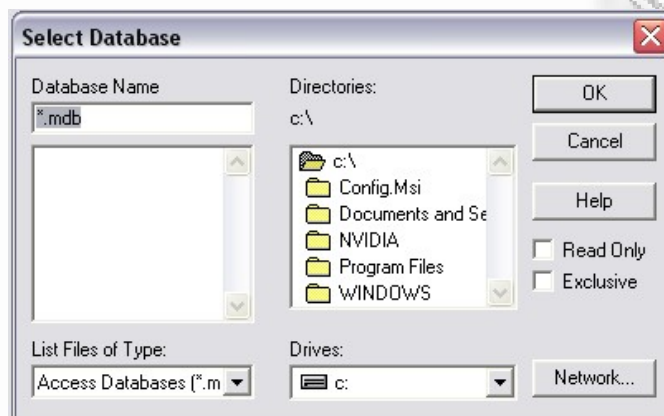
Σε παράθυρο διαλόγου αυτό ο χρήστης πατάει πάνω στο πλήκτρο “add...”. Στη συνέχεια πρέπει να ορίσει τη Βάση Δεδομένων που θα συνδεθεί με τον υπολογιστή του, δηλαδή τη Βάση Δεδομένων (ekp.mdb).



Ο τύπος της Βάσης Δεδομένων που πρέπει να επιλεγεί είναι ο “Microsoft Access Driver (*.mdb)”. Ο χρήστης στη συνέχεια πατάει το πλήκτρο “Finish” και ανοίγει ένας Browser συστήματος για να επιλεγεί το αρχείο της Βάσης Δεδομένων.



Στο πεδίο “Data Source Name:” ο χρήστης πληκτρολογεί “ekp” και στο panel ονόματι “database” ο χρήστης πατάει το πλήκτρο “Select...”.



Στο panel που εμφανίζεται ο χρήστης επιλέγει το φάκελο “Desktop”, οπότε εμφανίζεται και το αρχείο της Βάσης Δεδομένων στα αριστερά του συγκεκριμένου panel. Πατώντας το πλήκτρο “OK” η σύνδεση της Βάσης Δεδομένων με το σύστημα του χρήστη ολοκληρώνεται. Πλέον, η εφαρμογή είναι έτοιμη να «τρέξει».

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΓΙΑ ΔΑΣΚΑΛΟΥΣ ΚΑΙ ΜΑΘΗΤΕΣ

3.1 Γενικά

Οι λειτουργίες για τους δασκάλους ξεκινούν από την κεντρική φόρμα της εφαρμογής.

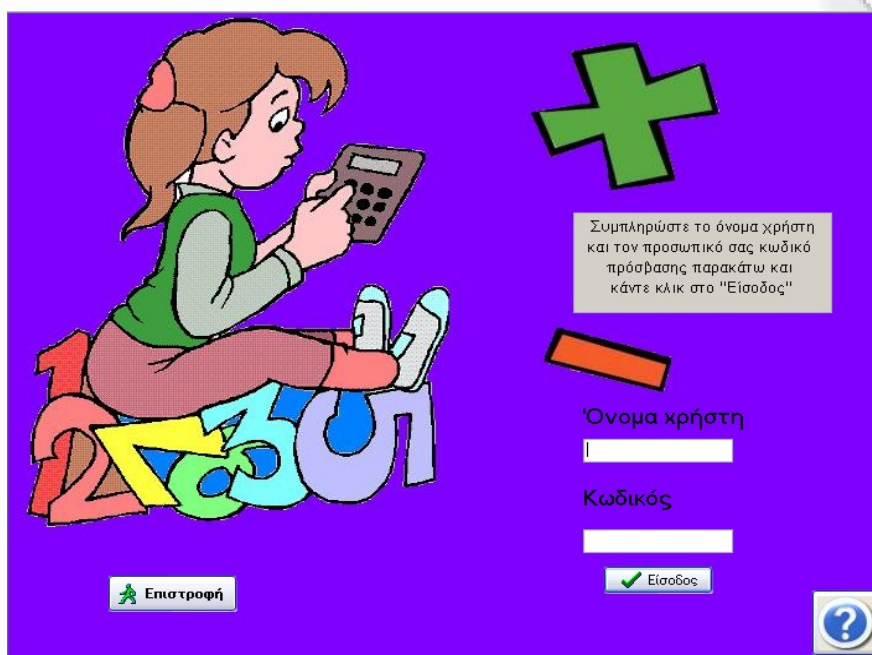



Στους δασκάλους, οι λειτουργίες της εφαρμογής μπορούν να εκτελεστούν μόνο εφόσον διαθέτει λογαριασμό στο πρόγραμμα (είναι εγγεγραμμένος χρήστης). Στην περίπτωση των δασκάλων, θα πρέπει ο ίδιος να κάνει μία αίτηση στον διαχειριστή με τα στοιχεία του έτσι ώστε αν τον καταχωρήσει ο διαχειριστής στο σύστημα.

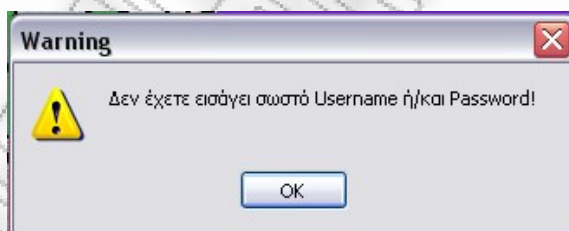
3.2 Εισαγωγή δασκάλου στο σύστημα

Ο δάσκαλος για να εισέλθει στο πρόγραμμα πρέπει να επιλέξει το εικονίδιο της κεντρικής φόρμας που αντιπροσωπεύει την τάξη του και στη συνέχεια πρέπει να προχωρήσει στην εισαγωγή του username και το κωδικού του στα αντίστοιχα πεδία της φόρμας του login.

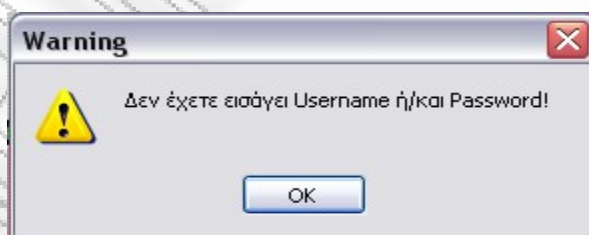




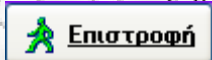
Στη συνέχεια και εφόσον πατηθεί το πλήκτρο  **Είσοδος**, συγκρίνονται οι τιμές που δόθηκαν στα πεδία με τις καταχωρημένες στη Βάση Δεδομένων τιμές και, εφόσον υπάρχει χρήστης με το ίδιο username και κωδικό πρόσβασης, ο χρήστης πλέον εισάγεται στις λειτουργίες για δάσκαλους. Εάν username ή/και κωδικός πρόσβασης είναι λανθασμένα, τότε επιστρέφεται το ακόλουθο μήνυμα λάθους:



ενώ στην περίπτωση που ο χρήστης δεν έχει εισάγει καθόλου στοιχεία το ακόλουθο μήνυμα:




Αν ο δάσκαλος έχει επιλέξει λάθος τάξη μπορεί να επιστρέψει στην αρχική οθόνη πατώντας το κουμπί



Αν τώρα, ονοματεπώνυμο και κωδικός πρόσβασης είναι σωστά (καταχωρημένα στη Βάση Δεδομένων), στην οθόνη του δασκάλου εμφανίζεται η παρακάτω οθόνη.

Επιδόσεις Μαθητών- Διαγραφή
Επεξεργασία Ασκήσεων



Στο σημείο αυτό σας δίνεται η δυνατότητα να ελέγξετε τις επιδόσεις οποιουδήποτε μαθητή σας. Επιπλέον, μπορείτε να διαγράψετε παλαιούς χρήστες του προγράμματος.

ΕΠΙΛΟΓΗ ΜΑΘΗΤΗ:

Στοιχεία δασκάλου:

Επώνυμο: Tsintzira

Όνομα: Konstantina

Username:

Επώνυμο:

Όνομα:

Φύλο: Αγόρι Κορίτσι

Τεστ 1

Επιδόσεις:

Τεστ 2

Επιδόσεις:

Τεστ 3

Επιδόσεις:

Τελικό Τεστ

Επιδόσεις:

Έχει διδαχθεί μέχρι το μάθημα:

Σε αυτό το σημείο να αναφέρουμε ότι οι λειτουργίες για τον δάσκαλο είναι ίδιες και για τις 3 τάξεις του δημοτικού. Απλά ο κάθε δάσκαλος μπορεί να μπει μόνο στην τάξη που είναι υπεύθυνος και καταχωρημένος από τον διαχειριστή.

Εδώ ο δάσκαλος μπορεί να επιλέξει έναν από τους μαθητές του, μέσω της λίστας, για να δει τις μέχρι τώρα επιδόσεις του. Συγκεκριμένα αναρτώνται στην φόρμα το username του, το επώνυμο του, το όνομα του, το φύλο του καθώς και τις επιδόσεις του σε όλα τα τεστ. Τέλος εμφανίζεται σε πεδίο μέχρι ποιο μάθημα έχει διδαχθεί. Ένα παράδειγμα φαίνεται στην παρακάτω οθόνη.

Επιδόσεις Μαθητών- Διαγραφή Επεξεργασία Ασκήσεων

Στο σημείο αυτό σας δίνεται η δυνατότητα να ελέγξετε τις επιδόσεις οποιουδήποτε μαθητή σας. Επιπλέον, μπορείτε να διαγράψετε παλαιούς χρήστες του προγράμματος.

ΕΠΙΛΟΓΗ ΜΑΘΗΤΗ:

Στοιχεία δασκάλου:
Επώνυμο: Tsintzira
Όνομα: Konstantina

Username:
 Επώνυμο:
 Όνομα:
 Φύλο: Αγόρι Κορίτσι

	ΤΕΣΤ 1	ΤΕΣΤ 2	ΤΕΣΤ 3	Τελικό ΤΕΣΤ
Επιδόσεις:	<input type="text" value="100 %"/>	<input type="text" value="100 %"/>	<input type="text" value="100 %"/>	<input type="text" value="81 %"/>

Έχει διδαχτεί μέχρι το μάθημα:

Ο δάσκαλος μέσω της επιλογής «Επιδόσεις μαθητών- Διαγραφής» μπορεί να επιλέξει έναν μαθητή που πιθανόν να μην χρησιμοποιεί πλέον την εφαρμογή και να τον διαγράψει. Τότε του εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο

Confirm

Θέλετε να οπωσδήποτε να διαγράψετε τον μαθητή μια μια από την εφαρμογή;

Και ο δάσκαλος για να συνεχίσει με την διαγραφή θα πρέπει να απαντήσει θετικά.

Έτσι του εμφανίζεται το παράθυρο της επιτυχούς διαγραφής

Information

Διαγράφηκε επιτυχώς!

Στη συνέχεια ο δάσκαλος έχει την δυνατότητα να πατήσει πάνω δεξιά, στην επεξεργασία ασκήσεων κ εμφανίζεται η παρακάτω φόρμα.

Επιδόσεις Μαθητών- Διαγραφή
Επεξεργασία Ασκήσεων



Εδώ έχετε την δυνατότητα να επιλέξετε και να δείτε οποιαδήποτε από τις ασκήσεις στις οποίες εξετάζονται οι μαθητές σας.

Επιπλέον, μπορείτε να επεξεργαστείτε και να αλλάξετε το περιεχόμενο οποιασδήποτε από αυτές επιθυμείτε! Αρκεί μόνο να συμπληρώσετε όλες τις πιθανές για τον χρήστη επιλογές και φυσικά να σημειώσετε και ποια είναι η σωστή.

Στοιχεία δασκάλου:

Επώνυμο: Tsintzira

Όνομα: Konstantina

Επιλογή 1

Επιλογή 2

Επιλογή 3

Επιλογή 4

✘ Αποσύνδεση

Ενεργοποίηση Επεξεργασίας



Η αριστερή μεριά της φόρμας παραμένει σταθερή με το όνομα του δασκάλου που κάνει είσοδο στην εφαρμογή. Εδώ ο δάσκαλος καλείται να διαλέξει μία από τις 30 ερωτήσεις που έχει.

Για την Α' Δημοτικού:

Οι πρώτες 10 ερωτήσεις αφορούν τους φυσικούς αριθμούς και την σύγκρισή τους.

Από 10-20 αφορούν τους δεκαδικούς αριθμούς και την σύγκρισή τους.

Και από τις 20-30 αφορούν τους κλασματικούς αριθμούς.

Για την Β' Δημοτικού:

Οι πρώτες 10 ερωτήσεις αφορούν την πρόσθεση και αφαίρεση φυσικών αριθμών.

Από 10-20 αφορούν την πρόσθεση και αφαίρεση δεκαδικών αριθμών.

Και από τις 20-30 αφορούν την πρόσθεση και αφαίρεση των κλασματικών αριθμών.

Για την Γ' Δημοτικού:

Οι πρώτες 10 ερωτήσεις αφορούν τον πολλαπλασιασμό και την διαίρεση φυσικών αριθμών.

Από 10-20 αφορούν τον πολλαπλασιασμό και την διαίρεση δεκαδικών αριθμών.

Και από τις 20-30 αφορούν τον πολλαπλασιασμό και την διαίρεση των κλασματικών αριθμών.

Έτσι ο δάσκαλος επιλέγοντας έναν από τους 30 αριθμούς, που αντιστοιχεί σε μία άσκηση εμφανίζεται στην φόρμα η ερώτηση καθώς και οι 4 πιθανές τις απαντήσεις.



Επίδοσης Μαθητών- Διαγραφή Επεξεργασία Ασκήσεων

Εδώ έχετε την δυνατότητα να επιλέξετε και να δείτε οποιαδήποτε από τις ασκήσεις στις οποίες εξετάζονται οι μαθητές σας.

Επιπλέον, μπορείτε να επεξεργαστείτε και να αλλάξετε το περιεχόμενο οποιασδήποτε από αυτές επιθυμείτε! Αρκεί μόνο να συμπληρώσετε όλες τις πιθανές για τον χρήστη επιλογές και φυσικά να σημειώσετε και ποια είναι η σωστή.

Στοιχεία δασκάλου:

Επώνυμο: Tsintzira

Όνομα: Konstantina

5 56 * 3 =

Επιλογή 1 1904

Επιλογή 2 2004

Επιλογή 3 1994

Επιλογή 4 1951

Αποθήκευση αλλαγών

Αποσύνδεση

Ενεργοποίηση Επεξεργασίας

?

Ο δάσκαλος στην παρούσα φάση μπορεί απλά να δει την ερώτηση και τις απαντήσεις της. Για να ενεργοποιήσει την επεξεργασία των απαντήσεων και ερωτήσεων θα πρέπει να πατήσει

Ενεργοποίηση Επεξεργασίας

Με την ενεργοποίηση της επεξεργασίας, ο δάσκαλος έχει την δυνατότητα της προσαρμογής των ερωτήσεων και των απαντήσεων. Μπορεί να αλλάξει όλη την άσκηση και όλες τις απαντήσεις ωστόσο θα πρέπει να μην ξεχάσει να βάλει την σωστή απάντηση σε μία από τις 4 επιλογές.

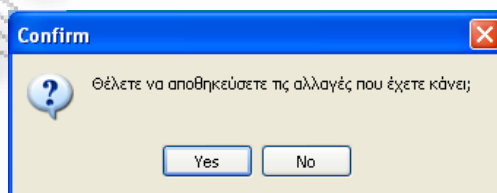
Για να αποθηκεύσει τις αλλαγές ο δάσκαλος πρέπει να πατήσει πάλι την

Ενεργοποίηση Επεξεργασίας

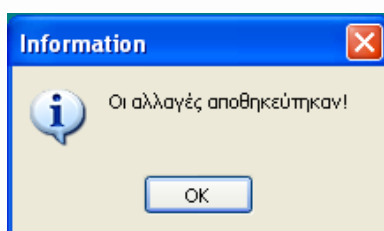
και μετά να πατήσει το κουμπί

Αποθήκευση αλλαγών

Στη συνέχεια εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο,



Και αφού ο δάσκαλος απαντήσει θετικά εμφανίζεται το παρακάτω μήνυμα



3.3 Ασκήσεις του μαθήματος

Όταν ο μαθητής έχει τελειώσει με την ανάγνωση και εκμάθηση της θεωρίας μπορεί να προχωρήσει στις ασκήσεις του αντίστοιχου κεφαλαίου. Οι ασκήσεις είναι τύπου “multiple choice” (πολλαπλής επιλογής) και κάθε λάθος πιθανή απάντηση ελέγχει αν έχει κατανοηθεί από το μαθητή διαφορετικό κομμάτι της θεωρίας. Άλλωστε, με τον τρόπο αυτό «αποφασίζει» η εφαρμογή για το ποιες συμβουλές/παρατηρήσεις θα κάνει στο μαθητή μετά το τέλος όλου του προγράμματος εκμάθησης μαθηματικών.

Όταν ο μαθητής νομίζει ότι έχει κατανοήσει πλήρως τη θεωρία μπορεί να πατήσει πάνω στο πλήκτρο **Ασκήσεις** για να μεταφερθεί στις ασκήσεις του κεφαλαίου. Το περιβάλλον των ασκήσεων για τα αγόρια και τα κορίτσια αντίστοιχα έχει ως:

Καλώς Ήρθες !!!

Παππάγικος



1. $4 * 12 =$ <input type="radio"/> 48 <input type="radio"/> 58 <input type="radio"/> 46 <input type="radio"/> 66	2. $3 * 17 =$ <input type="radio"/> 61 <input type="radio"/> 51 <input type="radio"/> 71 <input type="radio"/> 53
3. $56 / 8 =$ <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9	4. $42 * 13 =$ <input type="radio"/> 546 <input type="radio"/> 556 <input type="radio"/> 566 <input type="radio"/> 576
5. $56 * 34 =$ <input type="radio"/> 1904 <input type="radio"/> 2004 <input type="radio"/> 1994 <input type="radio"/> 1951	6. $336 / 24 =$ <input type="radio"/> 24 <input type="radio"/> 34 <input type="radio"/> 16 <input type="radio"/> 14
7. $13260 / 510 =$ <input type="radio"/> 36 <input type="radio"/> 23 <input type="radio"/> 28 <input type="radio"/> 26	8. $826 * 96 =$ <input type="radio"/> 80296 <input type="radio"/> 79306 <input type="radio"/> 79296 <input type="radio"/> 79196
9. $2132 / 41 =$ <input type="radio"/> 62 <input type="radio"/> 52 <input type="radio"/> 72 <input type="radio"/> 42	10. $169 / 13 =$ <input type="radio"/> 13 <input type="radio"/> 15 <input type="radio"/> 14 <input type="radio"/> 23

Καλώς Ήρθες !!!

Καρά Μαρία



Επιβεβαίωση
✓



1. $4 * 12 =$
 48 58 46 66

2. $3 * 17 =$
 61 51 71 5

3. $56 / 8 =$
 6 7 8 9

4. $42 * 13 =$
 546 556 566 5

5. $56 * 34 =$
 1904 2004 1994 1951

6. $336 / 24 =$
 24 34 16 1

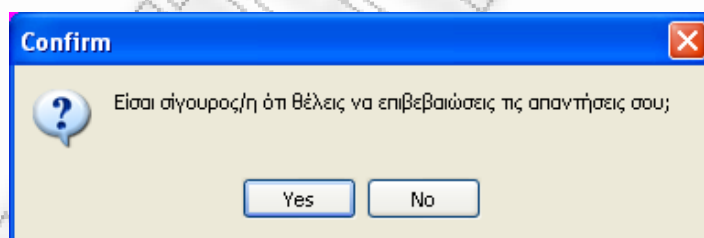
7. $13260 / 510 =$
 36 23 28 26

8. $826 * 96 =$
 80296 79306 79296 7

9. $2132 / 41 =$
 62 52 72 42

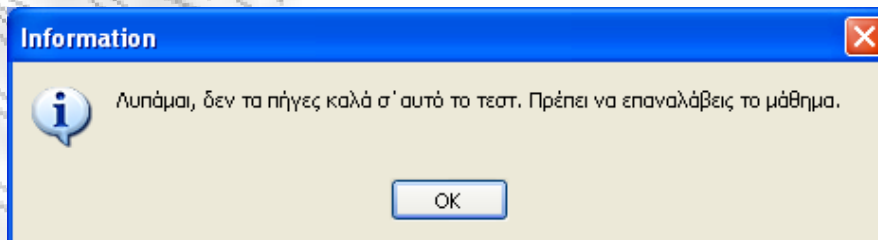
10. $169 / 13 =$
 13 15 14 2

Όταν ο μαθητής συμπληρώσει το τεστ, καλείται να επιβεβαιώσει ότι πράγματι θέλει να καταχωρήσει τις απαντήσεις του για την αποφυγή περιπτώσεων λάθους από απροσεξία.

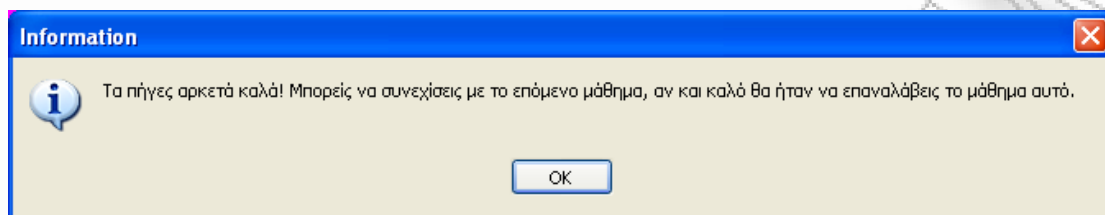


Διακρίνουμε τρεις περιπτώσεις αποτελεσμάτων:

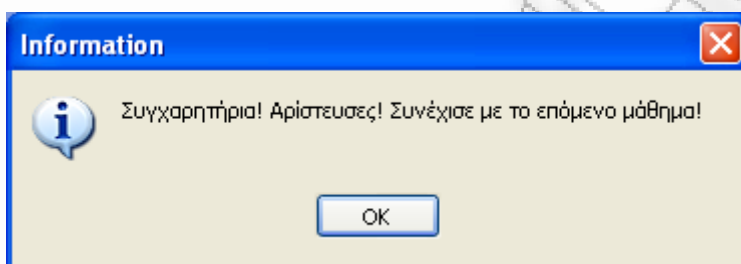
1. Ο χρήστης, μπορεί να αποτύχει να περάσει την δοκιμασία. Σε αυτήν την περίπτωση, η εφαρμογή δεν του επιτρέπει να προχωρήσει στο επόμενο μάθημα. Αντίθετα τον αναγκάζει να ξαναδιαβάσει το ίδιο μάθημα. Η διαδικασία αυτή είναι επαναληπτική. Με άλλα λόγια, δεν θα επιτραπεί στον χρήστη να προχωρήσει στο επόμενο μάθημα, εάν δεν ολοκληρώσει με επιτυχία αυτό στο οποίο βρίσκεται.



2. Ο χρήστης μπορεί να ολοκληρώσει την δοκιμασία μεν, με οριακά αποτελέσματα δε. Σε αυτήν την περίπτωση, η εφαρμογή επιτρέπει στον χρήστη να περάσει στο επόμενο μάθημα, αλλά αφού πρώτα τον προτρέπει να ξαναδιαβάσει το προηγούμενο.



3. Ο χρήστης μπορεί να ολοκληρώσει με επιτυχία την δοκιμασία. Σε αυτήν την περίπτωση, η εφαρμογή τον συγχαίρει και τον οδηγεί στο επόμενο μάθημα.



3.4 Επιδόσεις

Ανάλογα με τις επιδόσεις του μαθητή στα τεστ που καλείται να λύσει, ενημερώνεται αυτόματα και το

Οι Επιδόσεις σου

πεδίο των επιδόσεων το οποίο και είναι ορατό στον μαθητή από την επιλογή. Όταν ο χρήστης –μαθητής το πατήσει τότε παράγεται ηχητικό μήνυμα και εμφανίζονται τα οι βαθμολογίες του καθώς και το στάδιο που έχει φτάσει ο μαθητής.

Έστω ότι ο μαθητής είναι νέος, ανήκει στην Γ' Δημοτικού και δεν έχει επιλύσει κάποιο τεστ. Τότε η φόρμα των επιδόσεων έχει την παρακάτω μορφή:

Οι επιδόσεις σου	
Νίκος Brown	
Πολ/σμός - Διάρθρωση	
Πρόοδος:	Μάθημα 3α
Τεστ Μαθήματος 1	Δεν έχει εξετασθεί
Τεστ Μαθήματος 2	Δεν έχει εξετασθεί
Τεστ Μαθήματος 3	Δεν έχει εξετασθεί
Βαθμολογία Τελικού Τεστ:	0%


Ακολουθεί εικόνα με τις επιδόσεις ενός μαθητή που έχει ολοκληρώσει τα μαθήματα.



3.5 Τελικό Τεστ Επανάληψης


Μετά το πέρας όλου του προγράμματος εκμάθησης μαθηματικών ο μαθητής καλείται να επιλύσει το τελικό τεστ ανακεφαλαίωσης το οποίο περιέχει ερωτήσεις ανοιχτού τύπου. Το πρόγραμμα αξιολογεί το μαθητή για την επίδοση που είχε στις ασκήσεις που έκανε. Ταυτόχρονα, το πρόγραμμα αποθηκεύει όλη αυτή την πληροφορία για να μπορούν να επιβλέψουν την επίδοση του κάθε μαθητή οι χρήστες – δάσκαλους του συστήματος. Ανάλογα με τον **τύπο** και το **πλήθος** των λαθών που έγιναν το σύστημα κατηγοριοποιεί τα λάθη του μαθητή. Επίσης, το πρόγραμμα αποθηκεύει κάθε φορά την κατάσταση του πριν τερματιστεί. Αυτό γίνεται για τον εξής λόγο: ο μαθητής αν έχει για παράδειγμα ολοκληρώσει τα δύο μαθήματα θα ήταν άσκοπο να τα επαναλάβει για να κάνει και το τρίτο μάθημα. Έτσι, σε αυτή την περίπτωση θα ξεκινήσει κατευθείαν από το τρίτο μάθημα, ενώ θα έχει αποθηκεύσει στη Βάση Δεδομένων του το σκορ του μαθητή στα δύο πρώτα μαθήματα.

Η φόρμα με τις συμβουλές προς τους μαθητές είναι η εξής (επίσης αλλάζει χρώμα ανάλογα με το φύλο του μαθητή):



Στοιχεία μαθητή:
Επώνυμο: leo
Όνομα: leo

Με πράσινο συμβολίζεται η σωστή απάντηση!!
Με κόκκινο συμβολίζεται η λάθος απάντηση!!
Με μοβ συμβολίζεται το λάθος στο κρατούμενο!!
Με μπλε συμβολίζεται το λάθος στην υποδιαστολή!!

Επιβεβαίωση Μαθήματα 

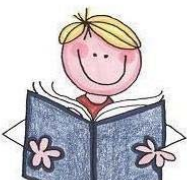
Συμπλήρωσε τα κενά με την σωστή απάντηση!!

1.	4 * 15 =	<input style="width: 100%;" type="text"/>
2.	56 / 8 =	<input style="width: 100%;" type="text"/>
3.	198 / 9 =	<input style="width: 100%;" type="text"/>
4.	15,5 * 3 =	<input style="width: 100%;" type="text"/>
5.	1/4 : 2/3 =	<input style="width: 100%;" type="text"/>
6.	336 / 24 =	<input style="width: 100%;" type="text"/>
7.	1/4 : 6/3 =	<input style="width: 100%;" type="text"/>
8.	8,5 * 2 =	<input style="width: 100%;" type="text"/>
9.	3 * 17 =	<input style="width: 100%;" type="text"/>
10.	1/10 * 5/2 =	<input style="width: 100%;" type="text"/>

Όταν ο μαθητής συμπληρώσει τις απαντήσεις του, πατώντας το κουμπί της Επιβεβαίωσης βλέπει αναλυτικά τα αποτελέσματα, ξεχωριστά για κάθε ερώτηση σύμφωνα με την κατηγορία στην οποία ανήκει η λάθος απάντηση, αν δεν έχει απαντήσει σωστά.


Τέλος εμφανίζεται και ένας πίνακας που τον ενημερώνει συνολικά σε πόσες ερωτήσεις έχει απαντήσει λάθος και επιπλέον κάνει μια επιπλέον κατηγοριοποίηση των ερωτήσεων σύμφωνα με το είδος των αριθμών που περιλαμβάνονταν στην κάθε ερώτηση.

Έτσι προκύπτουν αποτελέσματα για το σύνολο των Ερωτήσεων για τους Φυσικούς Αριθμούς, για τους Δεκαδικούς και για τα κλάσματα.



Στοιχεία μαθητή:
Επώνυμο: leo
Όνομα: leo

Με πράσινο συμβολίζεται η σωστή απάντηση!!
Με κόκκινο συμβολίζεται η λάθος απάντηση!!
Με μοβ συμβολίζεται το λάθος στο κρατούμενο!!
Με μπλε συμβολίζεται το λάθος στην υποδιαστολή!!

Επιβεβαίωση Μαθήματα 

Συμπλήρωσε τα κενά με την σωστή απάντηση!!

1.	4 * 15 =	<input style="width: 100%; background-color: green;" type="text"/>
2.	56 / 8 =	<input style="width: 100%; background-color: green;" type="text"/>
3.	198 / 9 =	<input style="width: 100%; background-color: red;" type="text"/>
4.	15,5 * 3 =	<input style="width: 100%; background-color: red;" type="text"/>
5.	1/4 : 2/3 =	<input style="width: 100%; background-color: red;" type="text"/>
6.	336 / 24 =	<input style="width: 100%; background-color: red;" type="text"/>
7.	1/4 : 6/3 =	<input style="width: 100%; background-color: red;" type="text"/>
8.	8,5 * 2 =	<input style="width: 100%; background-color: red;" type="text"/>
9.	3 * 17 =	<input style="width: 100%; background-color: red;" type="text"/>
10.	1/10 * 5/2 =	<input style="width: 100%; background-color: red;" type="text"/>

Ανάλυση αποτελεσμάτων

Έχεις κάνει 8 λάθη συνολικά.

Έχεις απαντήσει σωστά σε 2 από τις 5 ερωτήσεις Φυσικών.

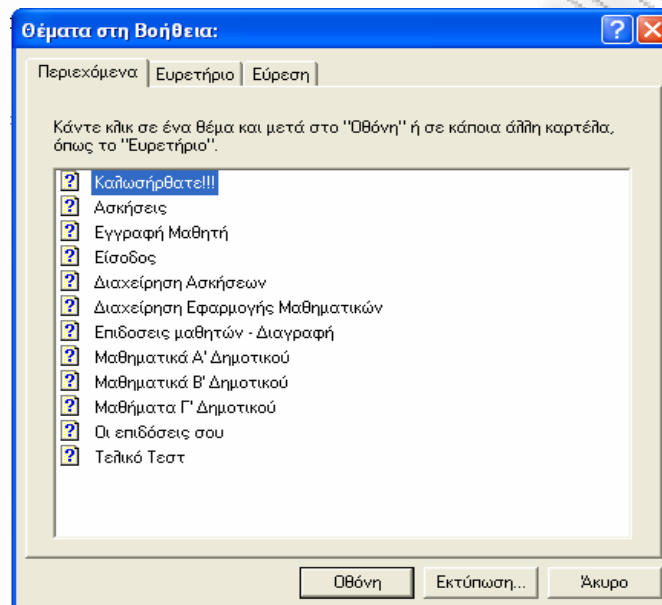
Έχεις απαντήσει σωστά σε 0 από τις 2 ερωτήσεις Δεκαδικών.

Έχεις απαντήσει σωστά σε 0 από τις 3 ερωτήσεις Κλασμάτων.

Σε αυτή την κατάσταση μπορεί είτε να κλείσει την εφαρμογή, είτε να ξεκινήσει από την αρχή τα μαθήματα (στο λογαριασμό του μαθητή θα αποθηκευθούν τα νέα σκορ του) είτε να δει τα αποτελέσματά του από την τελευταία φορά που ολοκλήρωσε το πρόγραμμα.

ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΤΟΥ ΑΡΧΕΙΟΥ ΒΟΗΘΕΙΑΣ (HELP FILE)

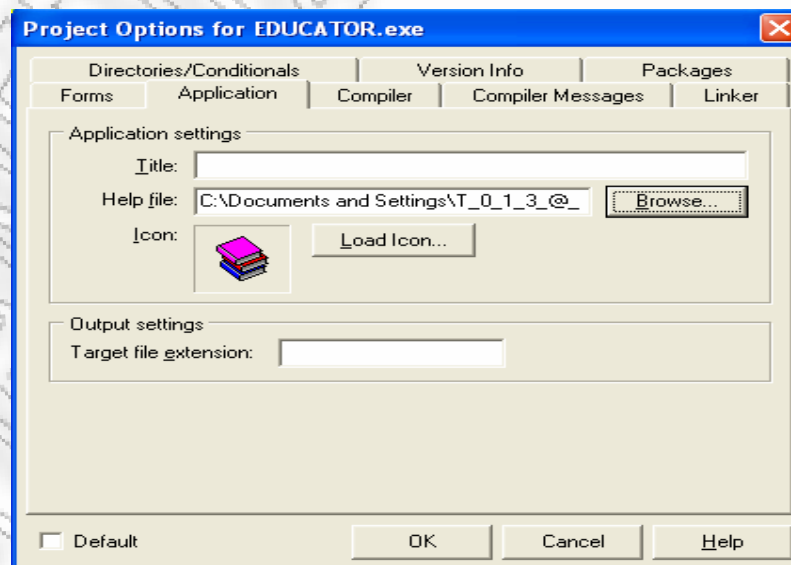
Το αρχείο βοήθειας της εφαρμογής MATH υλοποιήθηκε με την trial έκδοση του εργαλείου "HelpScribble" σε λειτουργικό σύστημα Microsoft Windows XP SP2 και κάνοντας χρήση του μεταγλωττιστή της Borland Delphi 7. Το αρχείο βοήθειας περιλαμβάνει 12 topics συνολικά, των οποίων τα ονόματα είναι τα εξής:



Η επεξήγηση της κάθε λειτουργίας έχει την μορφή "μαθήματος", όπου ο χρήστης κάνοντας κλικ στον σύνδεσμο "επόμενο", μεταφέρεται στο επόμενο "μάθημα".

Για την σύνδεση του αρχείου βοήθειας με το περιβάλλον της Delphi, επιλέγουμε από την εντολή Project → Options → Application και εκεί με Browse επιλέγεται το αρχείο help.hlp. Έπειτα, σε κάθε σημείο του προγράμματος όπου υπάρχει το εικονίδιο της βοήθειας, γραφούμε την εξής εντολή : Application.HelpContext(ID);

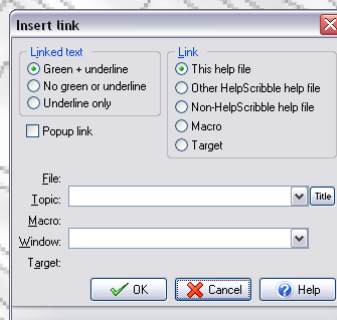
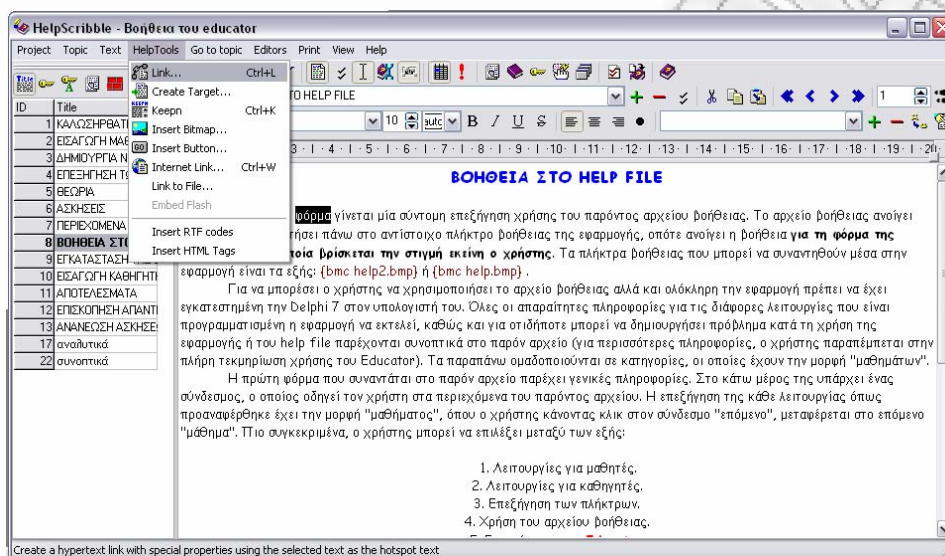
Όπου ID είναι το ID που φαίνεται στην επιφάνεια εργασίας του HelpScribble στο αριστερό μέρος.



Εικόνα 1: Σύνδεση του αρχείου βοήθειας με το περιβάλλον της Borland Delphi 7

Για τη δημιουργία των συνδέσμων στη βοήθεια έγινε η εξής διαδικασία:

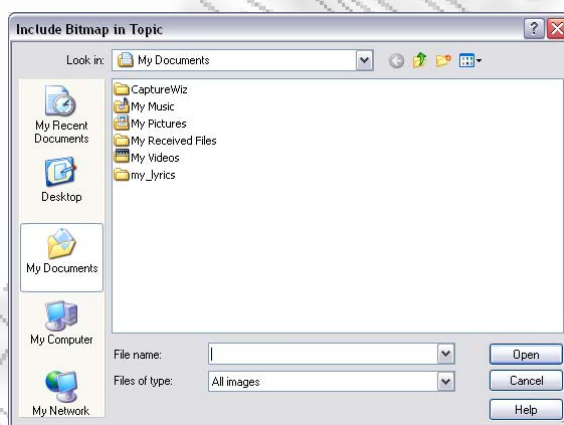
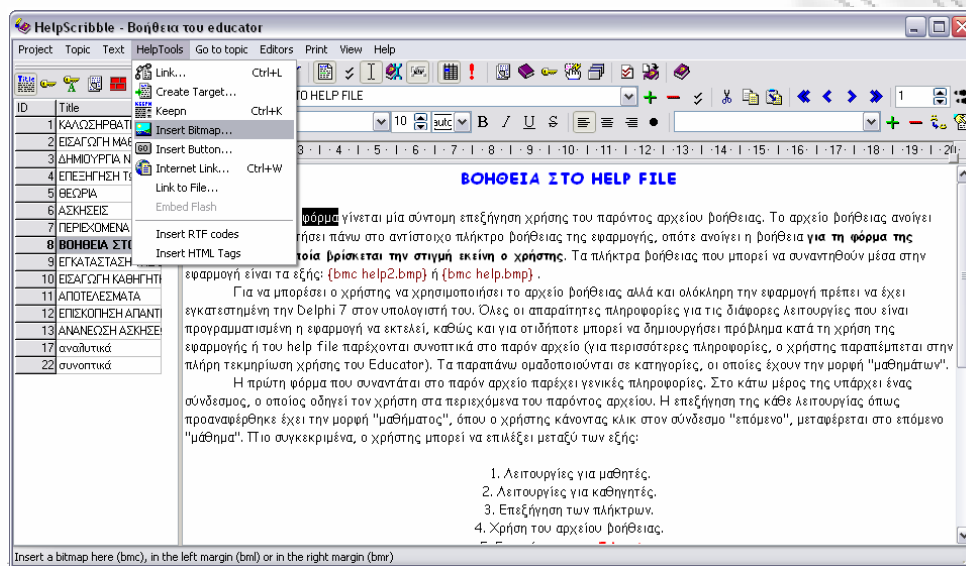
1. Μαρκάρισμα της λέξης/φράσης που θα αποτελέσει σύνδεσμο.
2. HelpTools → Link.
3. Επιλογή του topic – στόχου.





Εικόνα 2 Δημιουργία συνδέσμου.

Για την εισαγωγή των εικόνων – screenshots (μόνο αρχεία bitmap) έγινε η εξής διαδικασία:

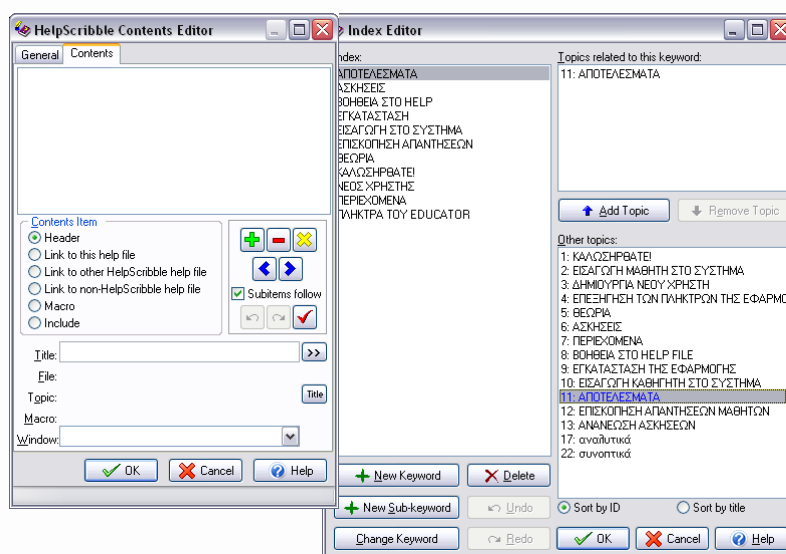
1. HelpTools → Insert Bitmap.
2. Επιλογή της εικόνας που θα «φορτωθεί».
3. OK.



Εικόνα 3:Εισαγωγή εικόνας.

Η δημιουργία ενός νέου topic γίνεται από το πλήκτρο  ενώ η δημιουργία του compiled αρχείου γίνεται από το πλήκτρο .


Για την δημιουργία των Contents File Editor, Index Editor επιλέγεται από το Editors το ανάλογο editor και έπειτα εισάγονται δεδομένα στα παράθυρα που εμφανίζονται.



Εικόνα 4 : Contents File Editor και Index Editor

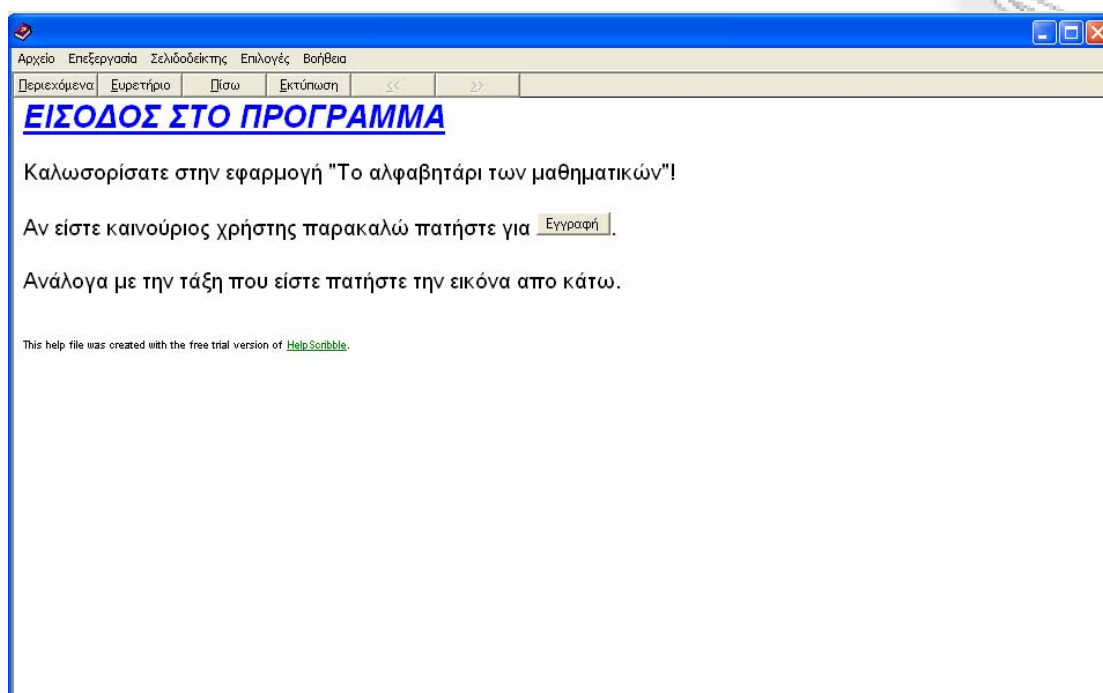
Χρήση Του Αρχείου Βοήθειας Του Math



Το αρχείο βοήθειας ανοίγει με το πάτημα του πλήκτρου  και όταν ο χρήστης βρίσκεται στην εφαρμογή. Όταν ο χρήστης κάνει κλικ στο πλήκτρο βοήθειας, τότε ανοίγει το αρχείο βοήθειας στο συγκεκριμένο topic που επεξηγεί τις λειτουργίες της φόρμας της εφαρμογής στην οποία βρίσκεται τη συγκεκριμένη στιγμή. Επίσης το ίδιο αρχείο μπορεί να ανοίξει και με διπλό κλικ. Το όνομα του αρχείου αυτού είναι "math.hlp" και βρίσκεται μέσα στο φάκελο "help" του κεντρικού φακέλου της εφαρμογής (ergasia – ekpαιdeutiko). Στη βοήθεια καταγράφονται οι λειτουργίες που επιτελούνται στην ανάλογη σελίδα, η χρήση των υπάρχουσων εικονιδίων καθώς και ο λόγος εμφάνισης προτροπικών μηνυμάτων.

Για να μπορέσει ο χρήστης να χρησιμοποιήσει το αρχείο βοήθειας αλλά και ολόκληρη την εφαρμογή πρέπει να έχει εγκατεστημένη την Borland Delphi 7 στον υπολογιστή του. Όλες οι απαραίτητες πληροφορίες για τις διάφορες λειτουργίες που είναι προγραμματισμένη η εφαρμογή να εκτελεί, καθώς και για οτιδήποτε μπορεί να δημιουργήσει πρόβλημα κατά τη χρήση της εφαρμογής ή του help file παρέχονται συνοπτικά στο συγκεκριμένο αρχείο. Τα παραπάνω ομαδοποιούνται σε κατηγορίες, οι οποίες έχουν την μορφή "μαθημάτων".

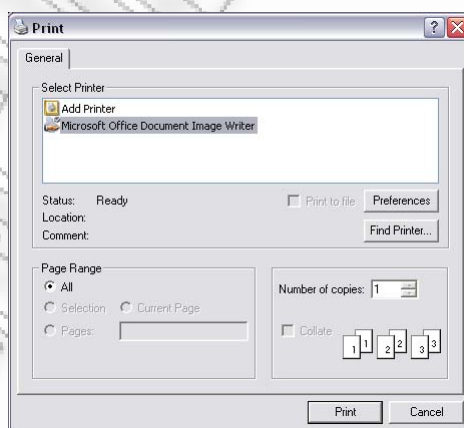
Η πρώτη φόρμα που συναντάται στο αρχείο βοήθειας παρέχει γενικές πληροφορίες. Στο κάτω μέρος της υπάρχει ένας σύνδεσμος, ο οποίος οδηγεί τον χρήστη στα περιεχόμενα του παρόντος αρχείου. Η επεξήγηση της κάθε λειτουργίας όπως προαναφέρθηκε έχει την μορφή "μαθήματος", όπου ο χρήστης κάνοντας κλικ στον σύνδεσμο "επόμενο", μεταφέρεται στο επόμενο "μάθημα".



Εικόνα 5 : Η αρχική φόρμα του αρχείου βοήθειας

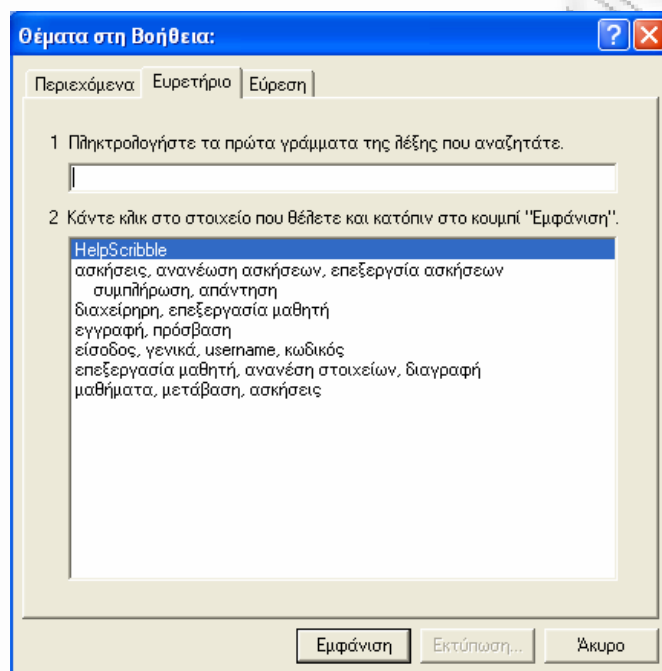
Ανά πάσα στιγμή, ο χρήστης μπορεί να μεταφερθεί στην αρχική φόρμα του αρχείου κάνοντας κλικ πάνω στο πλήκτρο **Περιεχόμενα**, το οποίο βρίσκεται πάνω αριστερά στο παράθυρο της εφαρμογής βοήθειας.

Ο χρήστης έχει την δυνατότητα να εκτυπώσει το συγκεκριμένο topic κάνοντας κλικ πάνω στο πλήκτρο **Εκτύπωση**, το οποίο επίσης βρίσκεται πάνω αριστερά στο παράθυρο της εφαρμογής βοήθειας.



Εικόνα 6 : Πάτημα του πλήκτρου "Print" στο αρχείο βοήθειας

Ο χρήστης μπορεί να κάνει αναζήτηση για κάποιο συγκεκριμένο θέμα χρησιμοποιώντας λέξεις-κλειδιά. Η λειτουργία αυτή εκτελείται από το πλήκτρο **Ευρετήριο**. Στο tab "ευρετήριο" εμφανίζονται όλα τα topics τα οποία υπάρχουν στο παρόν αρχείο. Επίσης υπάρχει η δυνατότητα αναζήτησης συγκεκριμένης λέξης. Αυτή η λειτουργία εκτελείται από το tab "find", οπότε ο χρήστης ακολουθώντας τα βήματα του wizard που εμφανίζεται μπορεί να κάνει την επιθυμητή αναζήτηση.



Εικόνα 7 : Αναζήτηση με λέξεις – κλειδιά.

Τέλος, παρέχεται η δυνατότητα μεταφοράς στο προηγούμενο topic που ανάγινε ο χρήστης με την ύπαρξη του πλήκτρου **Πίσω**.

Το αρχείο βοήθειας δημιουργήθηκε με την βοήθεια μίας trial έκδοσης του εργαλείου Helpscribble.

Συμπεράσματα

Γενικά

Οι περισσότερες σειρές μαθημάτων στο διαδίκτυο σήμερα παρότι απευθύνονται σε μεγάλο εύρος μαθητών εντούτοις είναι φτιαγμένες για τον μέσο μαθητή. Για την συγγραφή αποτελεσματικών σειρών για το διαδίκτυο θα πρέπει πρώτα να συγκεντρωθεί το υλικό και οι στρατηγικές του (ερωτήσεις, παραδείγματα, προβλήματα) στην συνέχεια να βελτιωθεί το υλικό για να ταιριάζει στις ανάγκες της κάθε κοινωνίας και τέλος να δώσουμε προσαρμοστικούς μηχανισμούς για να προσφέρει εξατομικευμένη εκπαίδευση. Οι εφαρμογές με στατικό περιεχόμενο δεν έχουν θέση στην εκπαίδευση καθώς αγνοούν τις ατομικές διαφορές των μαθητών, τις ανάγκες τους, τις προτιμήσεις τους και άλλα χαρακτηριστικά τους.

Για την συγγραφή αποτελεσματικών μαθημάτων θα πρέπει το περιεχόμενο να εμφανίζεται με ποικιλία από στρατηγικές (ερωτήσεις, αλληλεπιδραστικά παραδείγματα και ασκήσεις), το υλικό να είναι κατάλληλο στις απαιτήσεις των μαθητών σε κάθε εποχή και να χρησιμοποιούνται προσαρμοστικοί μηχανισμοί οι οποίοι προσωποποιούν το μάθημα σε κάθε χρήστη λαμβάνοντας υπόψη τους τις γνώσεις του και τις προτιμήσεις του. Η προσωποποίηση του υλικού δεν εξυπηρετεί μόνο στην συγγραφή αποτελεσματικών μαθημάτων για το διαδίκτυο αλλά είναι απαραίτητη για την χρησιμοποίηση των υπολογιστών ως μέσο διδασκαλίας καθώς με αυτή την προοπτική μπορεί να προσφέρει σε απομονωμένους χρήστες την βοήθεια ενός πραγματικού δασκάλου. Έρευνες για την αξία κάποιων τεχνολογιών στα προσαρμοστικά συστήματα έδειξαν ότι η διαδικασία της μάθησης μπορεί να βελτιωθεί χρησιμοποιώντας τέτοια συστήματα. Περισσότερο ωφελήθηκαν οι αρχάριοι χρήστες ενώ η εξοικονόμηση του χρόνου φάνηκε να ισχύει για όλους τους χρήστες.

Από την άλλη πλευρά σύμφωνα με τον Brusilovsky P. (2003), οι προσαρμοστικές και ευφυείς τεχνολογίες δεν έχουν βρει ακόμα τη θέση τους μέσα στην "πραγματική" εικονική τάξη, ως μέρος του πραγματικού διδακτικού υλικού που χρησιμοποιείται από τους πολλούς εξ αποστάσεως σπουδαστές. Τα περισσότερα από τα συστήματα είναι χαρακτηριστικά συστήματα "εργαστηρίων", τα οποία δεν έχουν χρησιμοποιηθεί ποτέ για πραγματικές από-απόσταση τάξεις. Λίγα συστήματα όπως τα ELM-ART και το ΑΗΑ χρησιμοποιήθηκαν σε μερικές μικρές τάξεις. Σήμερα τα περισσότερα από τα δεκάδες πανεπιστημιακά εκπαιδευτικά συστήματα δεν εφαρμόζουν προσαρμοστικές και ευφυείς τεχνολογίες ενώ πολλοί εκπαιδευτές δείχνουν μια ξεκάθαρη προτίμηση στα LMS τα οποία δεν διαθέτουν τις δυνατότητες και τις ευφυείς τεχνολογίες των AWBES.

Η λύση είναι η ενοποίηση τέτοιων συστημάτων με σκοπό να μπορεί ένας εκπαιδευτής να χρησιμοποιήσει τμήματα από διαφορετικά συστήματα για να κάνει πιο ολοκληρωμένο το μάθημα του. Ακόμα τα συστήματα πρέπει να επιτρέπουν την επαναχρησιμοποίηση των ευφυών δραστηριοτήτων και όχι απλώς των γνωστικών κομματιών. Άλλα θέματα που πρέπει να απασχολήσουν τους σχεδιαστές τέτοιων συστημάτων είναι η χρηστικότητα τους καθώς και η εύρεση αυτοματοποιημένων μεθόδων δημιουργίας του εκπαιδευτικού υλικού που θα μειώνουν το χρόνο ανάπτυξης των προσαρμοστικών εκπαιδευτικών συστημάτων του ελέγχου μεταξύ εκπαιδευόμενου και συστήματος.

Για την Εφαρμογή

Η συγκεκριμένη πλατφόρμα που υλοποιήθηκε στα πλαίσια της μεταπτυχιακής αυτής διατριβής αποτελεί ένα ολοκληρωμένο εκπαιδευτικό λογισμικό εκμάθησης μαθηματικών. Δίνει τη δυνατότητα στο μαθητή να διαβάσει τα μαθήματα και να διδαχθεί τη θεωρία και αφού ολοκληρώσει αυτό το βήμα να προχωρήσει στην απάντηση των ασκήσεων. Επιπρόσθετα, δίνει τη δυνατότητα στο δάσκαλο να διαχειριστεί τα θεωρητικά κομμάτια, καθώς επίσης και τους χρήστες.

Παρ' όλα αυτά, αξίζει να σημειωθεί ότι η συγκεκριμένη διατριβή αποτελεί ένα ολοκληρωμένο λογισμικό, που όμως δεν έχει δημιουργηθεί από δασκάλους και συνεπώς στην παρούσα μορφή του δεν αποσκοπεί στο να διδάξει εξ' ολοκλήρου την ύλη των Μαθηματικών των Τριών Πρώτων Τάξεων του Δημοτικού. Σε πραγματικό περιβάλλον, η πλατφόρμα μπορεί να υποστηρίξει την ύπαρξη πολλών μαθημάτων. Λόγω πολυπλοκότητας, η εφαρμογή έχει υλοποιηθεί για πέντε μαθήματα. Δεδομένου ότι θεωρήθηκε άτοπο η προσθήκη περισσότερων μαθημάτων, καθώς επίσης και η περαιτέρω ανάλυση της θεωρίας που έχει προταθεί.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] **Brusilovsky, P., Schwarz, E., Weber, G. (1996).** ELM-ART: An intelligent tutoring system on World Wide Web. *3rd International Conference on Intelligent Tutoring Systems*, 1996, 261-269.
- [2] **Brusilovsky, P. (1996).** Methods and Techniques for Adaptive Hypermedia. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 4, 21-45.
- [3] **Brusilovsky, P., Kobsa, A., Vassileva, J. (1998)** (Eds.). *Adaptive Hypertext and Hypermedia*. Kluwer Academic Publishers.
- [4] **Brusilovsky, P. (1999).** Adaptive and Intelligent Technologies for Web-based Education. *Kunstliche Intelligenz, Special Issue on Intelligent Systems and Teleteaching*, 4, 19-25.
- [5] **Fischer, S., Steinmetz, R. (2000).** Automatic Creation of Exercises in Adaptive Hypermedia Learning Systems. *ACM Conference on Hypertext and Hypermedia*, 2000, 49-55.
- [6] **Virvou, M. & Kabassi K. (2000)**, An Empirical Study Concerning Graphical User Interfaces that Manipulate Files'. *Proceedings of ED-MEDIA 2000, World Conferences on Educational Multimedia and Educational Telecommunications*.
- [7] **Virvou M. & Kabassi K. (2001)**, Evaluation of the advice generator of an intelligent learning environment, *Proceedings of the IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT 2001)*, IEEE Computer Society, 339-342.
- [8] **Grigoriadou M., Papanikolaou K., Cotronis Y., Velentzas Ch. and Filokyprou G.** *Designing and Implementing a Web-based course*, In Proc. of Int. Conf. of Computer Based Learning In Science, Enschede, Netherlands, H5, 1999
- [9] **Papanikolaou, K.A., Magoulas, G.D. and Grigoriadou, M.** A Connectionist Approach for Supporting Personalized Learning in a Webbased Learning Environment. In: Brusilovsky, P., Stock, O., Strapparava, C. (eds.): *Adaptive Hypermedia and Adaptive Web-based Systems. Lecture Notes in Computer Science*, Vol. 1892. Springer-Verlag, Berlin, 189-201, 2000
- [10] Education in the Internet - Linking Theory to Reality, <http://www.oise.on.ca/~kdauidson/cons.html>
- [11] **Δ. Πρέντζας, Ι. Χατζηλυγερούδης** *Προσαρμοστικά Εκπαιδευτικά Υπερμέσα: Αρχές και Υπηρεσίες Πανεπιστήμιο Πατρών, Πολυτεχνική Σχολή Τμήμα Μηχανικών Η/Υ και Πληροφορικής*