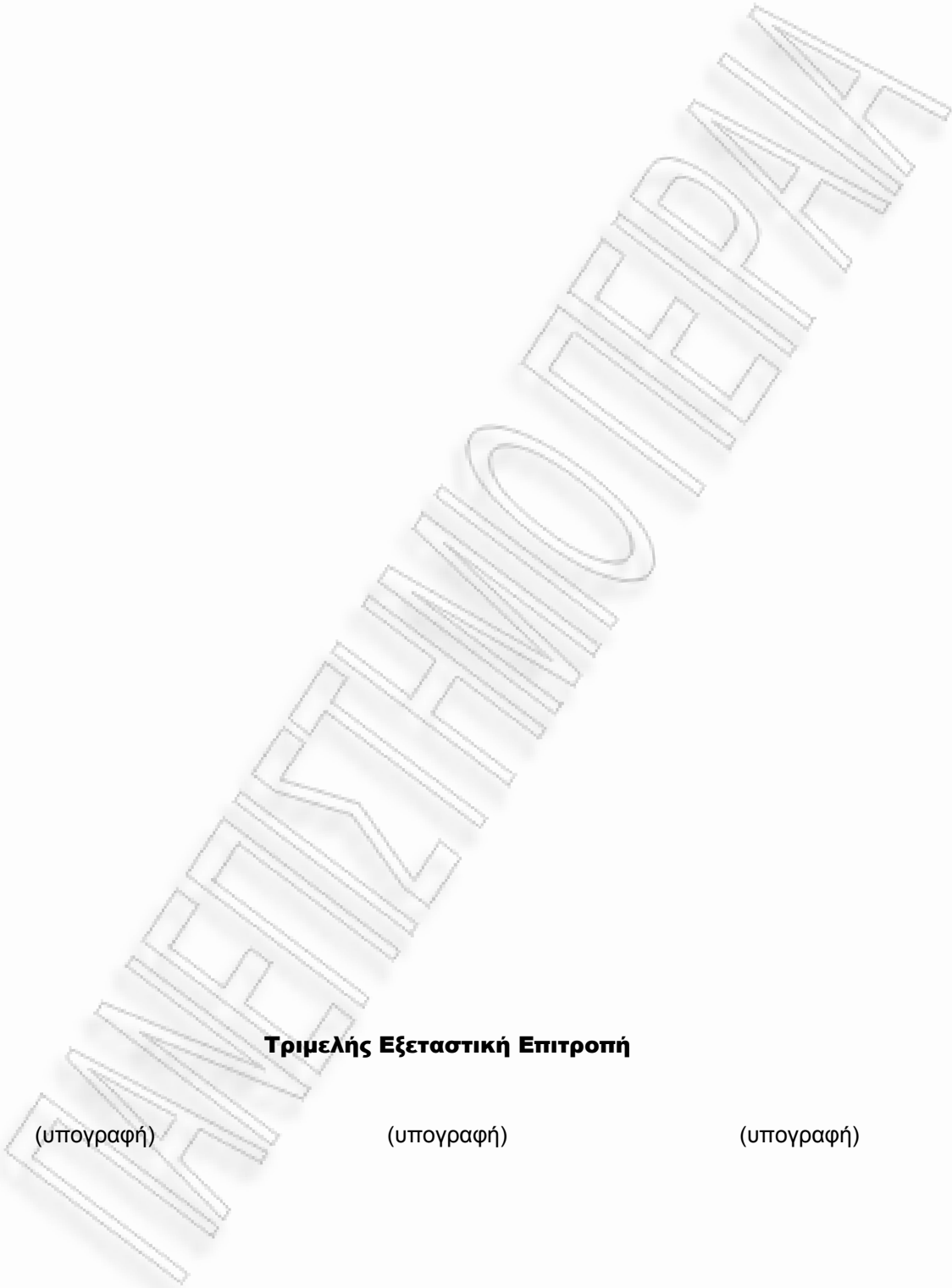




Πανεπιστήμιο Πειραιώς – Τμήμα Πληροφορικής
Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
«Πληροφορική»

Μεταπτυχιακή Διατριβή

Τίτλος Διατριβής	Εκπαιδευτικό λογισμικό & συγγραφικό εργαλείο με USB κλειδί
Όνοματεπώνυμο Φοιτητή	Κλεομένης Λαμπρόπουλος
Πατρώνυμο	Γεώργιος
Αριθμός Μητρώου	ΜΠΠΛ/ 08007
Επιβλέπουσα	Μαρία Βίρβου, Καθηγήτρια



Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

(υπογραφή)

(υπογραφή)

(υπογραφή)

Μαρία Βίρβου
Καθηγήτρια

Δημήτριος Αποστόλου
Λέκτορας

Χαράλαμπος Κωνσταντόπουλος
Λέκτορας

Περίληψη

Η εκπαίδευση ενός μαθητή παραδοσιακά γίνεται σε τάξη κάνοντας χρήση ενός πίνακα, σημειώσεων και άλλων μέσων. Η φυσική παρουσία ενός καθηγητή είναι κρίσιμη καθώς όχι μόνο οργανώνει, παρουσιάζει και διδάσκει το μάθημα, αλλά μέσω της φυσικής επαφής μπορεί να κρίνει αν κάτι δεν είναι κατανοητό ώστε να το επεξηγήσει περισσότερο ή και με άλλο τρόπο. Σήμερα πλέον, κάνοντας χρήση της τεχνολογίας, η διδασκαλία όχι μόνο μπορεί να γίνει εξ αποστάσεως, αλλά και να υποκατασταθεί η παρουσία του καθηγητή εντελώς. Με τις διάφορες γλώσσες προγραμματισμού, υπάρχουν λογισμικά που αναλαμβάνουν τόσο την εκμάθηση ενός ατόμου σε ένα αντικείμενο, αλλά και την αξιολόγησή του μέσα από μία σειρά ασκήσεων. Με τεχνικές και διάφορους αλγόριθμους υπάρχει η δυνατότητα εντοπισμού λαθών που κάνει ο χρήστης τα οποία του επισημαίνονται ενώ παράλληλα δημιουργείται ιστορικό με τις προηγούμενες αξιολογήσεις. Υποκαθίσταται δηλαδή η ρόλος του καθηγητή από ένα έξυπνο σύστημα. Η συγκεκριμένη μεταπτυχιακή εργασία έχει ως σκοπό τη δημιουργία ενός λογισμικού για σταθερό υπολογιστή, το οποίο θα τρέχει σε τοπικό δίκτυο (κατάλληλο δηλαδή για εργαστήρια αφού δεν είναι διαδικτυακή εφαρμογή). Έχει τη δυνατότητα δημιουργίας προφίλ τόσο μαθητών (είναι δηλαδή εκπαιδευτικό λογισμικό) όσο και καθηγητών, δηλαδή και συγγραφικό εργαλείο. Μοιάζει με πλατφόρμα τηλε-εκπαίδευσης λόγω της λίστας των διαφόρων μαθημάτων και της δυνατότητας εγγραφής μαθητών σε αυτά. Ειδική λειτουργία που έχει προστεθεί είναι η σύνδεση του διαχειριστή η οποία γίνεται μέσω ειδικής πλακέτας με διασύνδεση USB, γι αυτή την εφαρμογή.

Abstract

Traditionally, teaching a student is done in a school class with the use of a blackboard, teaching notes and any other ways. The physical existence of a professor is vital because not only is he organizing, presenting and finally teaching the theory, but by the physical contact he can judge if something is not well understood in order to explain it more and in different ways. Today though, with the use of technology not only can teaching be accomplished remotely (e-learning) but also there might be no need of a teacher. Using programming languages, there are software that can teach a person and they can also test their knowledge with a series of tests. Using certain techniques and algorithms there is the possibility to track down some errors that the user falls on. They are pointed out while at the same time a history is created by the previous testing evaluations. So, the role of the teacher is substituted by the intelligent computer software. This postgraduate thesis is about the development of a desktop computer software that will run in a local area network (best for laboratories since it is not a web application). Students can create their own account (learning software), and same for teachers, which means it supports writing capabilities. It looks like an e-learning platform because of the lessons list and the students' capability to subscribe to them. There is a special addition to the software for the admin login procedure that is accomplished by a printed circuit board with USB interface, for this application only.

Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή – ανασκόπηση πεδίου	5
2. Ανάλυση και σχεδιασμός.....	7
2.1. Σύλληψη απαιτήσεων	7
2.2. Διαγράμματα περιπτώσεων χρήσης	10
2.2.1. Μαθητής.....	10
2.2.2. Διδάσκων.....	12
2.2.3. Διαχειριστής.....	13
2.3. Διαγράμματα τάξεων	14
2.3.1. Οι συνιστώσες του λογισμικού	14
2.3.2. Κυρίως εφαρμογή – εκτελέσιμο αρχείο	15
2.3.3. Καθολικές μεταβλητές (globalvars) – συνιστώσα.....	15
2.3.4. Καθολικά δεδομένα (global) – συνιστώσα	16
2.3.5. Ελεγκτήρια (controls) – συνιστώσα	18
2.3.6. Μαθητής (student) – συνιστώσα.....	21
2.3.7. Διδάσκων (teacher) – συνιστώσα	24
2.3.8. Διαχειριστής (admin) – συνιστώσα.....	27
2.3.9. Διασύνδεση USB (usb) – συνιστώσα.....	27
2.4. Δυναμική όψη	28
2.4.1. Είσοδος μαθητή ή διδάσκοντα	28
2.4.2. Δημιουργία καρτέλας μαθητή ή διδάσκοντα	30
2.4.3. Διάβασμα θεωρητικού μέρους.....	31
2.4.4. Αξιολόγηση μαθητή	32
2.4.5. Στατιστικά στοιχεία μαθητή.....	33
2.4.6. Δημιουργία / διαχείριση μαθήματος.....	34
2.4.7. Δημιουργία / διαχείριση κεφαλαίου	35
2.4.8. Στατιστικά στοιχεία διδάσκοντα	36
2.5. Διάγραμμα εξαρτημάτων.....	37
2.6. Διάγραμμα διανομής	38
3. Περιγραφή της εφαρμογής.....	39
3.1. Είσοδος ως μαθητής	39
3.2. Είσοδος ως διδάσκων	44

3.3.	Είσοδος ως διαχειριστής.....	50
4.	Θέματα υλοποίησης	52
4.1.	Online βοήθεια.....	52
4.2.	Βάση δεδομένων.....	54
4.3.	Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής	56
4.4.	Κειμενογράφος για συγγραφή θεωρίας	58
4.5.	USB κλειδί διαχειριστή.....	59
5.	Αξιολόγηση λογισμικού	61
5.1.	Έξοδος μηνυμάτων αλληλεπίδρασης	61
5.2.	Hotspots	62
5.3.	Προσαρμοστικότητα	63
5.4.	Συνέπεια.....	64
5.5.	Συντομεύσεις.....	65
5.6.	Αποφυγή/Διαχείριση λαθών.....	65
5.7.	Επαναφορά καταστάσεων	66
5.8.	Βοήθεια χρήστη	67
6.	Συμπεράσματα και επεκτάσεις.....	68
6.1.	Η εφαρμογή ως γενικό λογισμικό	68
6.2.	Η εφαρμογή ως εκπαιδευτικό και συγγραφικό λογισμικό.....	68
	Βιβλιογραφία.....	69
	Εργαλεία	69
	Παραρτήματα	70
A.	Διασύνδεση USB	70
	Τι είναι η USB	70
	Σύντομο ιστορικό (USB 1.0 – 2.0).....	70
	Γιατί χρησιμοποιείται η USB	71
	Συγκριτικά με άλλες διασυνδέσεις.....	72
	Καλώδιο και υποδοχείς.....	72
	Το Πρωτόκολλο USB.....	75
	Χειρισμός λαθών	78
	Τοπολογία διαύλου.....	81

Ταχύτητα συσκευής	82
Κατηγορίες συσκευών.....	82
Τύποι μεταφοράς δεδομένων.....	83
Όταν συνδέεται μία συσκευή	85
B. Ο μικροελεγκτής PIC18F2550.....	87
Χαρακτηριστικά.....	87
USB Περιφερειακό	88
C. Γενικές ρυθμίσεις του διαχειριστή στον υπολογιστή.....	89
Όνομα υπολογιστή.....	89
Όνομα διαμοιραζόμενου φακέλου.....	90
Ρύθμιση SQL server.....	91

1. Εισαγωγή – ανασκόπηση πεδίου

Ο σκοπός της συγκεκριμένης μεταπτυχιακής διατριβής είναι να χρησιμοποιηθεί γνώση και να υπάρξει η κατάλληλη υλοποίηση, γνώση δηλαδή που προέρχεται από διάφορα μαθήματα του μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών στον τομέα του λογισμικού, αλλά και από πλευράς υλικού, αξιοποιώντας γνώση από το πρώτο πτυχίο.

Πρόκειται για ανάπτυξη μίας εφαρμογής για τοπικό δίκτυο υπολογιστών LAN που να περιλαμβάνει εκπαίδευση μαθητή και δυνατότητες συγγραφής του θεωρητικού υλικού αλλά και των ασκήσεων αξιολόγησης από το διδάσκοντα. Η δικτυακή υποστήριξη καθορίζεται ως αναγκαία ώστε να υπάρχει ευελιξία και το λογισμικό να λειτουργεί σε πολλούς υπολογιστές του τοπικού δικτύου. Λαμβάνονται υπόψη θέματα αλληλεπίδρασης του χρήστη – ανθρώπου με τον υπολογιστή και κατ επέκταση με το λογισμικό ώστε η εφαρμογή να τηρεί κάποιους βασικούς κανόνες. Λόγω του ότι το σύστημα προς υλοποίηση είναι λογισμικό, η ανάπτυξη και ο μοντελισμός του γίνεται με αντικειμενοστραφή προσέγγιση, χρήση της γλώσσας μοντελοποίησης UML 2.0, ανάλυση απαιτήσεων και περιγραφές μέσω διαγραμμάτων. Αυτά για το επίπεδο του λογισμικού.

Επειδή η εφαρμογή υποστηρίζει πολλούς καθηγητές, αυτό σημαίνει ότι δεν το εκπαιδευτικό λογισμικό δεν αφορά ένα μάθημα μόνο ή μια επιστήμη. Αυτή η δυνατότητα για εκπαίδευση σε διάφορα αντικείμενα έχει το αρνητικό ότι θα πρέπει το λογισμικό να γίνει πιο γενικό στην υλοποίησή του.

Ειδικότερα, η πρώτη λειτουργία αφορά το εκπαιδευτικό λογισμικό. Το θεωρητικό μέρος παρουσιάζεται γραπτά υπό μορφή πλούσιου κειμένου που σημαίνει ότι υποστηρίζονται γραφικά και πολυμέσα εκτός από απλό κείμενο. Η αξιολόγηση έχει επιλεγεί στην τρέχουσα έκδοση να γίνεται μέσω ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής δηλαδή υπάρχει ένας τίτλος με τρεις (3) πιθανές απαντήσεις, μία (1) εκ των οποίων είναι η σωστή. Σκοπός είναι ο διδάσκων που θα δημιουργήσει τις ερωτήσεις, οι λανθασμένες να είναι τέτοιες που να τείνουν να μπερδέψουν το μαθητή. Φέρουμε τα ακόλουθα παραδείγματα για το λόγο που έχει υλοποιηθεί αξιολόγηση μέσω αυτών των ερωτήσεων με προκαθορισμένες απαντήσεις.

Θα αιτιολογήσουμε μέσω απλών παραδειγμάτων γιατί ένα εκπαιδευτικό λογισμικό είναι πολύ ειδικό, κάτι που έρχεται σε αντίθεση με την γενικευμένη έκδοση της εργασίας αυτής και στην επιλογή προκαθορισμένων απαντήσεων μέσω των ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής.

Αν το λογισμικό έχει τη δυνατότητα συμπλήρωσης κενού, τότε αν απευθύνεται σε ένα μηχανικό αυτοκινήτων και η σωστή απάντηση είναι «καρμπυρατέρ», ο μηχανικός μπορεί να επιλέξει να τη γράψει στη γλώσσα της χώρας προέλευσης, πχ στα γαλλικά. Το πρόγραμμα θα πρέπει να είναι κατάλληλα σχεδιασμένο ώστε να έχει και αυτές τις διαφορετικές απαντήσεις. Εάν είναι δυνατόν να γίνεται ορθογραφικός έλεγχος και αν η απόσταση του λάθους είναι μικρή, να θεωρείται σωστή η απάντηση. Προφανώς στο συγκεκριμένο παράδειγμα τα ορθογραφικά λάθη δεν θα πρέπει να είναι εμπόδιο αλλά ούτε και έχει νόημα η παραγωγή στατιστικών όπου να επισημαίνεται ότι ο μηχανικός είναι ανορθόγραφος.

Αν το λογισμικό απευθύνεται σε ένα φιλόλογο, τότε ο σχεδιασμός πρέπει να είναι κατάλληλος ώστε να λαμβάνονται υπόψη και τα ορθογραφικά λάθη, αλλά όμως ως δευτερεύων παράγοντας. Δηλαδή πρέπει να ελέγχεται το περιεχόμενο, να επισημαίνονται τα ορθογραφικά λάθη αλλά να έχουν μικρότερη βαρύτητα. Επειδή όμως οι λέξεις φιλόλογος και ανορθόγραφος είναι δύο αντικρουόμενες έννοιες, λάθη σαν αυτά θα επισημαίνονται ως παρατηρήσεις. Ανάλογα τον αλγόριθμο που θα υλοποιηθεί, μπορεί να εμφανίζεται ως σοβαρό λάθος εάν παρουσιάζεται επαναλαμβανόμενα.

Ένα άλλο παράδειγμα είναι ένα λογισμικό που χρειάζεται ειδικές δυνατότητες για την προβολή δεδομένων εκτός γραμματοσειράς, όπως συμβαίνει με τα μαθηματικά και τα ολοκληρώματα, τους πίνακες και διάφορα άλλα αρκετά σύμβολα. Σε αυτή την περίπτωση λόγω

αυτής της δυσκολίας χρειάζεται άλλη αντιμετώπιση, πρώτον όσο αφορά το καθαρά προγραμματιστικό κομμάτι και κατά δεύτερον τη διαδικασία της αξιολόγησης για τον έλεγχο των απαντήσεων του μαθητή (C. Douglas Wetzel, 1993).

- Προκαθορισμένη διασύνδεση μαθητή: Οι μαθητές έχουνε μία κοινή μορφή απεικόνισης των δεδομένων και των επιλογών τους. Τα μαθήματα και οι ρυθμίσεις του φορτώνονται δυναμικά ανάλογα τις επιλογές του σε μενού.
- Προκαθορισμένη δομή απεικόνισης του περιεχομένου: Το βασικό περιεχόμενο είναι το θεωρητικό μέρος κάθε κεφαλαίου το οποίο παρουσιάζεται ως πλούσιο κείμενο με δυνατότητες ενσωμάτωσης εικόνων, πολυμέσων κ.ά. Το άλλο μέρος αφορά στη μέθοδο αξιολόγησης που γίνεται με ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής.
- Βάση δεδομένων με ερωτήσεις και απαντήσεις: Αυτό έχει υλοποιηθεί, ερωτήσεις και τρεις (3) πιθανές απαντήσεις. Υπάρχει η δυνατότητα εισαγωγής πολλών ερωτήσεων ανά κεφάλαιο και η επιλογή εξ' αυτών τυχαία.
- Προκαθορισμένος τρόπος παρουσίασης θεωρίας: Τα θεωρητικά μέρη είναι πλούσια κείμενα προσθέτοντας ευελιξία για το περιεχόμενό τους.
- Μέθοδοι ανάδρασης: Ο πρώτος τρόπος είναι άμεσος και γίνεται προσθέτοντας διάφορα εικονίδια στα μενού δίπλα από κάθε κεφάλαιο. Είναι αστέρια από άδεια (κάτω από τη βάση) έως και 100% γεμάτα (σκορ >90%) και αποτελούν ανάδραση στο μαθητή βάσει της τελευταίας αξιολόγησης. Η απουσία εικονιδίου δηλώνει ότι δεν έχει γίνει αξιολόγηση. Ο δεύτερος τρόπος είναι κατά την αξιολόγηση. Όταν τελειώσει παρουσιάζεται στο μαθητή η βαθμολογία του μαζί με ένα προκαθορισμένο λεκτικό. Πιο προηγμένη ανάδραση υπάρχει κατά την ανάγνωση των στατιστικών όπου με την επιλογή ενός κεφαλαίου εμφανίζεται κατάλληλο λεκτικό ανάλογα τις προηγούμενες αξιολογήσεις, την τελευταία και τα λάθη που γίνονται.
- Εναλλακτικές σωστές απαντήσεις: Αυτό προϋποθέτει την ύπαρξη ασκήσεων συμπλήρωσης κενών. Εδώ ανεβαίνει η πολυπλοκότητα αν δημιουργηθεί αλγόριθμος για την εύρεση τυπογραφικών λαθών ώστε μια πιθανή απάντηση να θεωρηθεί σωστή. Αυτό όμως δεν είναι κανόνας διότι μπορεί το λογισμικό να διδάσκει ορθογραφία ή να απευθύνεται σε φιλόλογους, οπότε τα ορθογραφικά λάθη χρειάζονται ειδικό χειρισμό.
- Διαφορετική ανάδραση-απάντηση σε διάφορες σωστές απαντήσεις. Αφορά και αυτό ασκήσεις συμπλήρωσης κενού (όταν δε δίνεται η απάντηση όπως συμβαίνει με ρήματα τα οποία πρέπει να γραφούν στο σωστό χρόνο).
- Δήλωση λανθασμένων απαντήσεων και λεκτικών ανάδρασης: Αυτό υλοποιείται και είναι απαραίτητο γνώρισμα των ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής. Οι λανθασμένες απαντήσεις συνοδεύονται από πρόταση επεξήγησης την οποία βλέπει ο μαθητής όταν τελειώσει η αξιολόγηση και εφόσον έχει επιλέξει λάθος απάντηση.
- Χειρισμός μεταβλητών και αποθήκευση καταστάσεων: Το λογισμικό παρέχει τη δυνατότητα στο μαθητή να επιλέξει και να εγγραφεί σε μαθήματα που τον ενδιαφέρουν. Κάθε φορά τα μενού του αλλάζουν δυναμικά ανάλογα τις επιλογές, επομένως υπάρχει προφίλ μαθητή με τις ατομικές του ρυθμίσεις. Αυτές οι επιλογές αποθηκεύονται στη βάση δεδομένων και ανακτώνται με κάθε είσοδό του. Οι μεταβλητές που υπάρχουν στη βάση αφορούν επίσης τα λάθη που κάνει καθώς και τον αριθμό αυτών για κάθε αξιολόγηση. Χρησιμοποιείται για τη δημιουργία στατιστικών.

2. Ανάλυση και σχεδιασμός

Η ανάλυση και ο σχεδιασμός του έργου θα πραγματοποιηθεί με χρήση της γλώσσας μοντελοποίησης UML 2.0 (σημ. διδασκαλίας Μ. Βίρβου 2009). Θα καλυφθούν όλα τα βήματα από την αρχή της ανάληψης του έργου με τον προσδιορισμό και την καταγραφή των απαιτήσεων έως τη διανομή του με το αντίστοιχο διάγραμμα UML.

2.1. Σύλληψη απαιτήσεων

Ζητείται η κατασκευή λογισμικού για ηλεκτρονικό υπολογιστή που θα χρησιμοποιηθεί σε χώρο με πολλούς υπολογιστές, συνδεδεμένοι σε δίκτυο. Ο ζητούμενος σκοπός της εφαρμογής είναι να μπορεί να υποστηρίζει πολλαπλά μαθήματα από διάφορους καθηγητές και λογαριασμούς μαθητών. Το λογισμικό δηλαδή εκτός από δυνατότητες συγγραφικού εργαλείου για τους καθηγητές, θα πρέπει να εκπαιδεύει τους μαθητές με τον τρόπο και την οργάνωση όπως ορίζει ο κάθε διδάσκων, να παρέχει δυνατότητες αξιολόγησης των γνώσεων και να δημιουργεί στατιστικά στοιχεία. Ειδικότερα:

Το σύστημα, πέραν της κύριας λειτουργίας του δεν παύει να είναι λογισμικό, πράγμα που σημαίνει ότι θα πρέπει να ακολουθεί κάποιους βασικούς κανόνες σωστής υλοποίησης:

- **Ευχάριστο** αλλά επαγγελματικό περιβάλλον λειτουργίας, καθώς αυτό απευθύνεται σε ενήλικες.
- **Εύχρηστο** χωρίς ασάφειες και με περιεκτικά και σύντομα μηνύματα προς του χρήστες του σε κάθε περίπτωση σφάλματος ή λάθους που προέρχεται από αυτόν.
- Ύπαρξη **προειδοποιήσεων** πριν γίνει κάποια ενέργεια ειδικά στις περιπτώσεις που επηρεάζονται άμεσα τα πληροφορίες στη βάση δεδομένων.
- Δυνατότητες **αναίρεσης πράξεων**, όπου αυτό είναι δυνατόν.
- Το λογισμικό θα πρέπει να χρησιμοποιεί όσο το δυνατόν λιγότερους **πόρους συστήματος** ώστε να εκτελείται γρήγορα σε ένα τυπικό σημερινό υπολογιστή.
- Ύπαρξη **συντομεύσεων** όπου κρίνεται χρήσιμο, έτσι ώστε να υπάρχει αυτή η ευχέρεια για τους πιο έμπειρους χρήστες του λογισμικού.

Το λογισμικό χρησιμοποιούν τριών (3) ειδών χρήστες, με τα κατωτέρω δικαιώματα:

Μαθητής: Ο μαθητευόμενος είναι ο χρήστης για τον οποίον υλοποιείται το τμήμα της εφαρμογής που ακούει στο όνομα εκπαιδευτικό λογισμικό. Οι δυνατότητές του είναι:

- **Δημιουργία λογαριασμού.** Συμπληρώνει τα πραγματικά του στοιχεία δηλαδή όνομα και επώνυμο, τα στοιχεία σύνδεσής του δηλαδή ένα ψευδώνυμο και ένα κωδικό και τέλος μπορεί να συμπληρώσει και το ηλεκτρονικό του ταχυδρομείο, δεδομένο μη απαραίτητο. Η εφαρμογή μπορεί να το χρησιμοποιήσει για να στείλει στοιχεία και δεδομένα.
- **Είσοδος στο σύστημα.** Παρέχοντας το ψευδώνυμο, τον κωδικό του και επιλέγοντας ότι θα εισέλθει ως μαθητής, γίνεται έλεγχος και σε περίπτωση επιτυχίας, φορτώνεται το προφίλ του μαθητή με τις προσωπικές του επιλογές.
- **Διόρθωση στοιχείων.** Υπάρχει η δυνατότητα διόρθωσης όλων των στοιχείων εκτός του ψευδωνύμου. Δηλαδή μπορεί να αλλάξει και ο κωδικός καθώς και να συμπληρωθεί ή διαγραφεί το email του μαθητή.
- **Υπενθύμιση κωδικού.** Σε περίπτωση που ο μαθητής ξεχάσει τον κωδικό του, να μπορεί να συμπληρώσει το ψευδώνυμο μόνο και να ζητήσει να του αποσταλεί στο

ηλεκτρονικό ταχυδρομείο του. Αν δεν το έχει συμπληρώσει να εμφανίζεται ανάλογο μήνυμα.

- **Δημιουργία λίστας μαθημάτων.** Οι μαθητές έχουν πρόσβαση σε όλα τα μαθήματα. Προς ευκολία τους θα πρέπει να μπορούν να εγγραφούν σε κάποια από αυτά ώστε να εμφανίζονται μόνο τα επιλεγμένα σε ένα μενού.
- **Διάβασμα θεωρίας.** Ο κάθε μαθητής μπορεί να δει το θεωρητικό μέρος του κάθε κεφαλαίου (εφόσον είναι ενεργό) για τα μαθήματα που έχει επιλέξει (εφόσον και αυτά είναι ενεργοποιημένα από το διδάσκοντα).
- **Αξιολόγηση σε κεφάλαιο.** Κάθε θεωρητικό μέρος θα πρέπει να συνοδεύεται και από δυνατότητα αξιολόγησης ώστε ο μαθητής να ελέγχει τη γνώση του
- **Στατιστικά στοιχεία.** Όλες οι αξιολογήσεις καταγράφονται ώστε να μπορεί ο μαθητής να δει την πρόδοό του ανά μάθημα και ανά κεφάλαιο. Πέρα από το βαθμό, ανάλογα τα λάθη που κάνει θα πρέπει να υπάρχει και άλλου είδους ανάδραση ώστε το σύστημα βάσει μέσου όρο και τελευταίας αξιολόγησης να μπορεί να επιστρέφει λεκτικό με προτροπές για το τι πρέπει να προσέξει ή να διαβάσει.

Διδάσκων: Ο καθηγητής είναι ο χρήστης για τον οποίο υλοποιείται το τμήμα της εφαρμογής που ακούει στο όνομα συγγραφικό εργαλείο. Οι δυνατότητές του είναι:

- **Δημιουργία λογαριασμού.** Συμπληρώνει τα πραγματικά του στοιχεία δηλαδή όνομα και επώνυμο, τα στοιχεία σύνδεσής του δηλαδή ένα ψευδώνυμο και ένα κωδικό και τέλος μπορεί να συμπληρώσει και το ηλεκτρονικό του ταχυδρομείο, δεδομένο μη απαραίτητο. Η εφαρμογή μπορεί να το χρησιμοποιήσει για να στείλει στοιχεία και δεδομένα. Αυτή η λειτουργία είναι διαθέσιμη μόνο μέσω του διαχειριστή του συστήματος για να αποφευχθούν φαινόμενα spamming με ψευδείς λογαριασμούς καθηγητών.
- **Είσοδος στο σύστημα.** Παρέχοντας το ψευδώνυμο, τον κωδικό του και επιλέγοντας ότι θα εισέλθει ως διδάσκων, γίνεται έλεγχος και σε περίπτωση επιτυχίας, φορτώνεται το προφίλ του διδάσκοντα με τις προσωπικές του επιλογές.
- **Διόρθωση στοιχείων.** Υπάρχει η δυνατότητα διόρθωσης όλων των στοιχείων εκτός του ψευδωνύμου. Δηλαδή μπορεί να αλλάξει και ο κωδικός καθώς και να συμπληρωθεί ή διαγραφεί το email του καθηγητή.
- **Υπενθύμιση κωδικού.** Σε περίπτωση που ο διδάσκων ξεχάσει τον κωδικό του, να μπορεί να συμπληρώσει το ψευδώνυμο μόνο και να ζητήσει να του αποσταλεί στο ηλεκτρονικό ταχυδρομείο του. Αν δεν το έχει συμπληρώσει να εμφανίζεται ανάλογο μήνυμα.
- **Δημιουργία μαθήματος.** Είναι η πρώτη λειτουργία που κάνει, εισάγοντας ένα νέο μάθημα στο λογαριασμό του. Ορίζεται το όνομα του μαθήματος, μία υποχρεωτική περιγραφή ώστε οι μαθητές διαβάζοντάς την να κατανοούν το περιεχόμενο του μαθήματος. Υπάρχει μία λίστα με κατηγορίες λαθών οι οποίες εμφανίζονται αργότερα στη δημιουργία των ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής για να εξαχθούν πιο προηγμένα στατιστικά στοιχεία. Τέλος υπάρχει η δυνατότητα ενεργοποίησης του μαθήματος. Αυτό επηρεάζει και τα κεφάλαιά του και έχει ως σκοπό να γίνεται ή όχι διαθέσιμο ένα μάθημα. Σε επίπεδο διαχείρισης να υπάρχει και η δυνατότητα μετονομασίας ενός ονόματος, περιγραφής και κατηγορίας λάθους καθώς και η διαγραφή αυτών.
- **Δημιουργία κεφαλαίου.** Για τη δημιουργία ενός κεφαλαίου χρειάζεται ένα όνομα και η ανάθεση μέσω γραφικής διασύνδεσης σε ένα μάθημα. Για κάθε κεφάλαιο, εκτός από μετονομασία, θα πρέπει να μπορεί ο διδάσκων να το θέσει ως ενεργό τοπικά (πχ

ανενεργό όσο το θεωρητικό μέρος δεν είναι έτοιμο), να το διαγράψει και να ορίσει τη θέση του ως προς το υπόλοιπα κεφάλαια (αρίθμηση).

- **Συγγραφή θεωρητικού μέρους.** Ο διδάσκων θα πρέπει από ένα ευχάριστο και εύχρηστο περιβάλλον – κειμενογράφο να συγγράψει τη θεωρία.
- **Εισαγωγή ερωτήσεων αξιολόγησης.** Κάθε κεφάλαιο συνοδεύεται από ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής που θα δημιουργήσει ο διδάσκων. Κάθε οντότητα θα πρέπει να έχει τίτλο, σωστή απάντηση, δύο (2) λανθασμένες απαντήσεις μαζί με τις επεξηγήσεις ώστε αν ο μαθητής επιλέξει κάποια από αυτές, κατά την αξιολόγηση να του εμφανιστεί το κατάλληλο λεκτικό ως ανάδραση. Επίσης να υπάρχει δυνατότητα βοήθειας την οποία αν επιλέξει ο μαθητής αυτό θα πρέπει να καταμετράται και σε περίπτωση σωστής απάντησης να μην δίνεται το 100% του βαθμού. Υπάρχει και η δυνατότητα αρνητικής βαθμολόγησης. Τέλος αναθέτουμε στην ερώτηση μία κατηγορία λάθους που ανήκει, για παράδειγμα «συντακτικό λάθος».
- **Ρυθμίσεις κεφαλαίου.** Το κάθε κεφάλαιο θα πρέπει για λόγους ευελιξίας να έχει δικές του ρυθμίσεις. Να υπάρχει δυνατότητα επιλογής συγκεκριμένου αριθμού ερωτήσεων σε κάθε τεστ με τυχαία σειρά κάθε φορά. Επίσης, δυνατότητα επιλογής διαθέσιμου χρόνου για το τεστ (μέχρι 59 λεπτά ή απεριόριστος χρόνος).
- **Στατιστικά στοιχεία.** Ο διδάσκων μπορεί να δει την πρόοδο των μαθητών του, κατά μέσο όρο και όχι το σύνολο των αξιολογήσεων όπως βλέπει ο φοιτητής για τον εαυτό του.

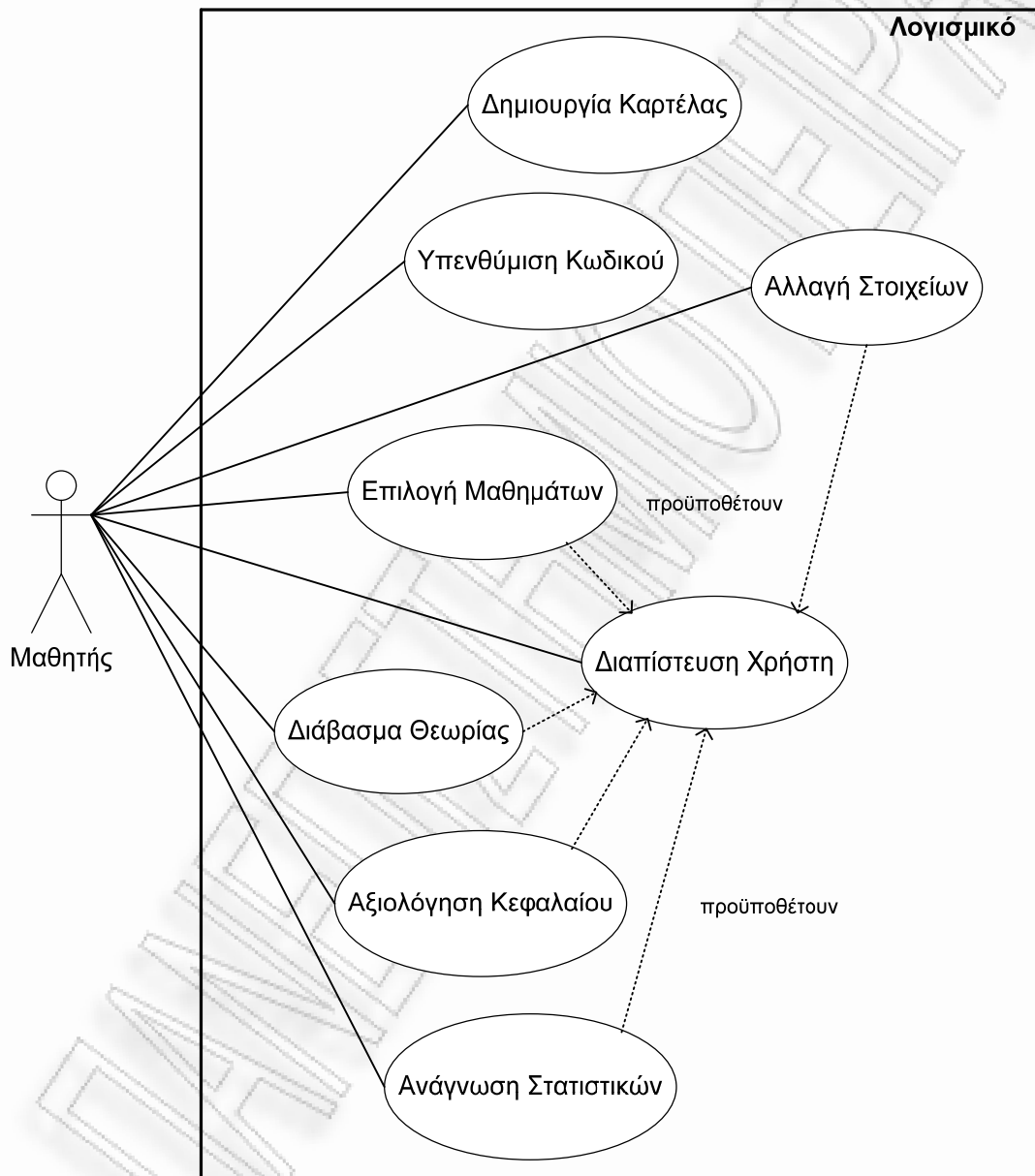
Διαχειριστής συστήματος: Ο διαχειριστής είναι αυτός που θα κάνει τις αρχικές ρυθμίσεις στην εφαρμογή καθώς το λογισμικό λειτουργεί δικτυακά.

- **Ρυθμίσεις σύνδεσης.** Αφορά την παροχή πληροφοριών για τον υπολογιστή που θα έχει το ρόλο του εξυπηρετητή, τη ρύθμιση του server βάσης δεδομένων και τέλος την εισαγωγή ενός ηλεκτρονικού ταχυδρομείου μέσω του οποίου η εφαρμογή θα στέλνει email όπου υπάρχει κατάλληλη υλοποίηση (πχ υπενθύμιση κωδικού).
- **Δημιουργία λογαριασμού διδάσκοντα.** Έχει αναφερθεί παραπάνω ότι αυτή είναι αρμοδιότητα, για λόγους προστασίας, του διαχειριστή.

2.2. Διαγράμματα περιπτώσεων χρήσης

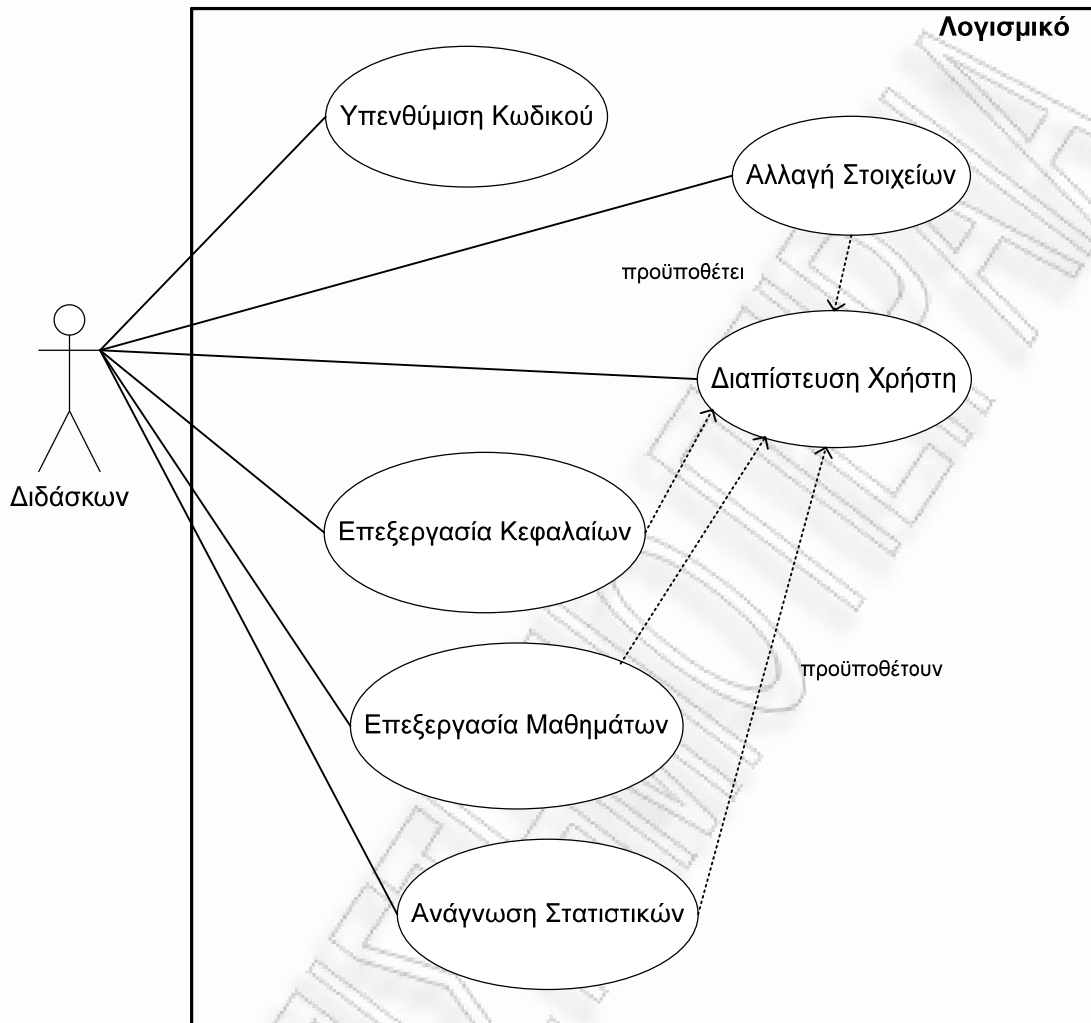
Παρακάτω παρουσιάζονται τρία (3) διαγράμματα περιπτώσεων χρήσης της εφαρμογής. Σε αυτά φαίνονται τα όρια του συστήματος το οποίο είναι το λογισμικό και στις τρεις (3) περιπτώσεις, οι ενεργοποιοί (μαθητής, καθηγητής και διαχειριστής της εφαρμογής) καθώς και οι σχέσεις εξάρτησης, σύνδεσης και γενίκευσης.

2.2.1. Μαθητής



- **Δημιουργία Καρτέλας:** Κατά την πρώτη επαφή ενός μαθητή (ή αλλιώς ενός πιθανού μαθητή) με την εφαρμογή, πρέπει να δημιουργηθεί ένας λογαριασμός. Με τα παρεχόμενα στοιχεία σύνδεσης θα είναι σε θέση ο μαθητής να διαπιστευθεί και να χρησιμοποιήσει το λογισμικό.
- **Υπενθύμιση Κωδικού:** Ο μαθητής έχει τη δυνατότητα να πληκτρολογήσει το ψευδώνυμό του και να ζητήσει από την εφαρμογή να αποσταλεί μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ο κωδικός του. Η διεύθυνση αυτή παρέχεται από το μαθητή κατά τη δημιουργία του λογαριασμού ή μπορεί να συμπληρωθεί αργότερα καθώς υπάρχει δυνατότητα τροποποίησης μερικών στοιχείων του.
- **Αλλαγή Στοιχείων:** Υπάρχει η δυνατότητα ο μαθητής μετά από σύνδεση με το σύστημα να τροποποιήσει κάποια στοιχεία του, όπως αυτά έχουν αναφερθεί στις απαιτήσεις.
- **Διαπίστευση Χρήστη:** Συμπλήρωση των στοιχείων σύνδεσης (ψευδώνυμο και κωδικός) με σκοπό να ελεγχθεί η ύπαρξη του χρήστη. Αυτό θα οδηγήσει στη ενεργοποίηση και εμφάνιση των κατάλληλων επιλογών στο λογισμικό (βάσει δικαιωμάτων του χρήστη).
- **Επιλογή Μαθημάτων:** Ο μαθητής μπορεί να επιλέξει από μία λίστα με όλα τα μαθήματα όλων των διδασκόντων αυτά που θέλει να παρακολουθεί. Ουσιαστικά τα επιλεγμένα εμφανίζονται σε ένα μενού για γρήγορη επιλογή.
- **Διάβασμα Θεωρίας:** Η πρώτη εκ των δύο (2) χρησιμότερων ενεργειών του μαθητή, το διάβασμα του θεωρητικού μέρους που έχει συγγράψει ο διδάσκων (πλούσιο κείμενο που υποστηρίζει γραφικά, πολυμέσα και υπερσύνδεσμους).
- **Αξιολόγηση Κεφαλαίου:** Η επιλογή του μαθητή για να ελέγξει τις γνώσεις του για κάθε κεφάλαιο ξεχωριστά. Η αξιολόγηση αφορά το κάθε θεωρητικό μέρος και πραγματοποιείται με ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής (τρεις πιθανές απαντήσεις, μία εκ των οποίων η σωστή).
- **Ανάγνωση Στατιστικών:** Τα στατιστικά στοιχεία εμφανίζουν το ιστορικό των αξιολογήσεων του συνδεδεμένου μαθητή. Σε κάθε κεφάλαιο εμφανίζεται και ένα λεκτικό εκτός από τις βαθμολογίες το οποίο επισημαίνει στο μαθητή κάποια από τα σφάλματά του. Το λεκτικό αυτό αλλάζει ανάλογα με το ιστορικό και την πρόοδο του μαθητή.

2.2.2. Διδάσκων

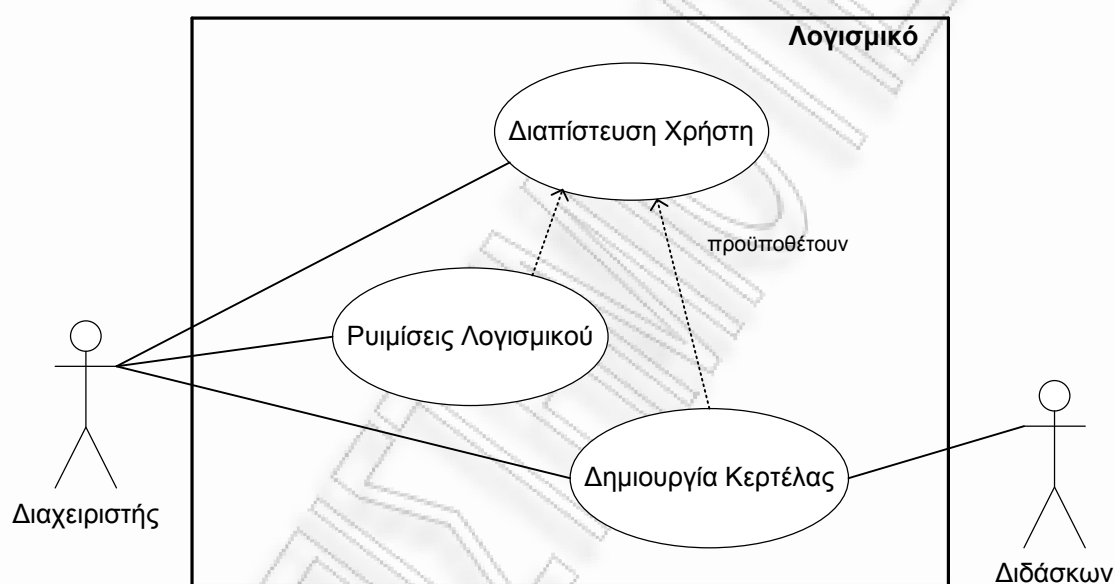


- **Υπενθύμιση Κωδικού:** Ο διδάσκων έχει τη δυνατότητα να πληκτρολογήσει το ψευδώνυμό του και να ζητήσει από την εφαρμογή να αποσταλεί μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ο κωδικός του. Η διεύθυνση αυτή παρέχεται από το διδάσκοντα κατά τη δημιουργία του λογαριασμού ή μπορεί να συμπληρωθεί αργότερα καθώς υπάρχει δυνατότητα τροποποίησης μερικών στοιχείων του.
- **Αλλαγή Στοιχείων:** Υπάρχει η δυνατότητα ο διδάσκων μετά από σύνδεση με το σύστημα να τροποποιήσει κάποια στοιχεία του, όπως αυτά έχουν αναφερθεί στις απαιτήσεις.
- **Διαπίστευση Χρήστη:** Συμπλήρωση των στοιχείων σύνδεσης (ψευδώνυμο και κωδικός) με σκοπό να ελεγχθεί η ύπαρξη του χρήστη. Αυτό θα οδηγήσει στη ενεργοποίηση και εμφάνιση των κατάλληλων επιλογών στο λογισμικό (βάσει δικαιωμάτων του χρήστη).
- **Επεξεργασία Κεφαλαίων:** Για ήδη υπάρχοντα κεφάλαια μπορεί να γίνουν τροποποιήσεις σε όνομα και στη σειρά εμφάνισης, δυνατότητα διαγραφή τους και ενεργοποίηση ή όχι. Αυτό επηρεάζει άμεσα το μαθητή καθώς δεν έχει πρόσβαση σε ανενεργό κεφάλαιο. Υπάρχει η δυνατότητα εισαγωγής νέου κεφαλαίου. Ειδικά πλέον, σε

επίπεδο κεφαλαίου μπορεί να τροποποιηθεί το θεωρητικό μέρος, οι ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής (τροποποίηση υπαρχόντων και εισαγωγή νέων) και τέλος οι ρυθμίσεις για τον αριθμό ερωτήσεων ανά τεστ και ο διαθέσιμος χρόνος.

- **Επεξεργασία Μαθημάτων:** Δυνατότητα τροποποίησης ονόματος, περιγραφής και ενεργοποίησης του μαθήματος (επηρεάζει τα κεφάλαια καθολικά) και εισαγωγή νέου μαθήματος. Οι κατηγορίες σφαλμάτων που υπάρχουν σε επίπεδο μαθήματος και είναι ορατές σε όλα τα κεφάλαιά του μπορούν να τροποποιηθούν ως προς το όνομα, εισαγωγή νέας και διαγραφή.
- **Ανάγνωση Στατιστικών:** Εμφάνιση στατιστικών ανά μάθημα (όλα τα κεφάλαια που υπάρχουν αξιολογήσεις καταχωρημένες), ανά μαθητή (για τον οποίον υπάρχουν στατιστικά) ή και όλους τους μαθητές.

2.2.3. Διαχειριστής



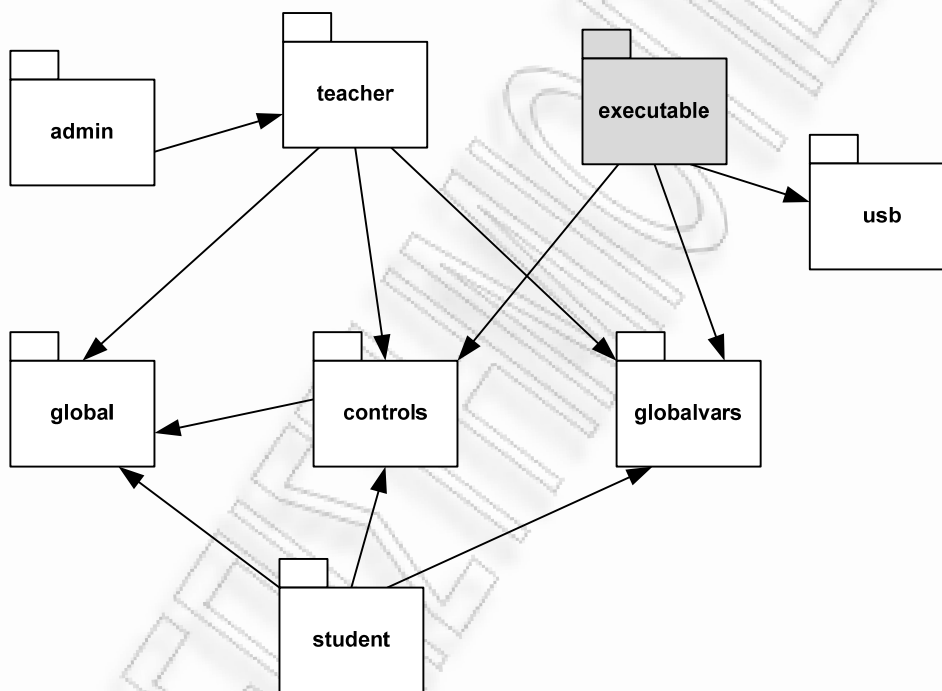
- **Διαπίστευση Χρήστη:** Αυτή η λειτουργία πραγματοποιείται αποκλειστικά με ένα USB κλειδί που έχει κατασκευαστεί για τις ανάγκες του λογισμικού. Τα στοιχεία σύνδεσης παρέχονται από αυτό αυτόματα, εν αντιθέσει με τους μαθητές και διδάσκοντες οι οποίοι πληκτρολογούν ψευδώνυμο και κωδικό σύνδεσης και η πιστοποίηση γίνεται από τα καταχωρημένα στοιχεία στη βάση δεδομένων.
- **Ρυθμίσεις Λογισμικού:** Αφορά τις ρυθμίσεις που πρέπει να γίνουν εξ' αρχής στο λογισμικό για να μπορέσει να λειτουργήσει στον υπολογιστή που εκτελεί χρέη εξυπηρετητή, της βάσης δεδομένων που λειτουργεί στον υπολογιστή, το όνομα του διαμοιραζόμενου φακέλου της εφαρμογής για το τοπικό δίκτυο και τέλος ρύθμιση του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ("google mail" διεύθυνση και κωδικός) ώστε να μπορεί η εφαρμογή να στέλνει ηλεκτρονικά μηνύματα.
- **Δημιουργία Καρτέλας:** Αυτή η λειτουργία αφορά στη δημιουργία λογαριασμού για ένα διδάσκοντα. Για λόγους "spamming" αυτή η λειτουργία προϋποθέτει να γίνει από το διαχειριστή του λογισμικού. Δεν υπάρχουν εμφανείς περιορισμοί λόγω της αναγκαιότητας του διαχειριστή, καθώς οι διδάσκοντες αυξάνονται με σημαντικά μικρότερο ρυθμό απ' ότι οι μαθητές που χρησιμοποιούν την εφαρμογή.

2.3. Διαγράμματα τάξεων

Παρακάτω παρουσιάζεται η στατική όψη του συστήματος μέσω των διαγραμμάτων τάξεων του λογισμικού. Υπάρχουν δύο (2) ειδών κλάσεις, αυτές που υλοποιούν τον κυρίως κώδικα και για περισσότερη σαφήνεια το όνομά τους τελειώνει σε “Class” και οι κλάσεις που υλοποιούν τις γραφικές διασυνδέσεις (GUI) για το χρήστη και τελειώνουν σε “Form”. Ο διαχωρισμός έγινε για προγραμματιστική ευχέρεια.

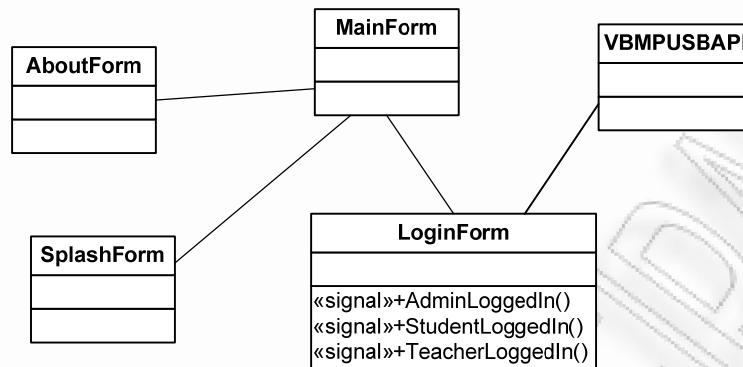
Επιπλέον, επειδή ο κώδικας αναμένεται να είναι μεγάλος, έχει γίνει άλλος ένας διαχωρισμός. Υπάρχει το κυρίως πρόγραμμα που είναι ένα εκτελέσιμο αρχείο (EXE) και λοιπές συνιστώσες (δυναμικές βιβλιοθήκες DLL) με όνομα ανάλογο του περιεχομένου. Επειδή οι συνιστώσες είναι δυναμικές, ο κώδικας φορτώνεται στη μνήμη μόνο όταν χρειαστεί, οπότε με αυτό τον τρόπο προβαίνουμε και σε βελτιώσεις προγραμματιστικών νορμών.

2.3.1. Οι συνιστώσες του λογισμικού



Ο κώδικας είναι καταμεμημένος στις παραπάνω ενότητες (εκτελέσιμο αρχείο και βιβλιοθήκες) ενώ παράλληλα φαίνεται η σύνδεση μεταξύ των συνιστωσών. Η κάθε συνιστώσα περιέχει τις γραφικές διασυνδέσεις που αφορούν την καθεμία και τον κυρίως κώδικα ο οποίος κάνει υπολογισμούς και επικοινωνία με τη βάση δεδομένων για να αποστείλει τα αποτελέσματα στις φόρμες που υλοποιούν τις γραφικές διασυνδέσεις.

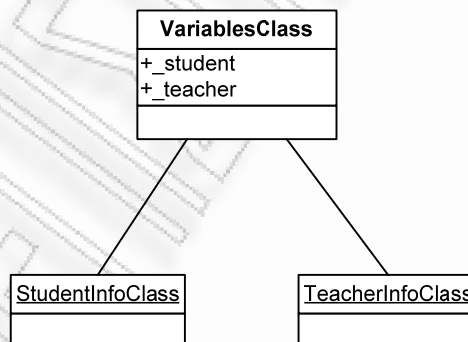
2.3.2. Κυρίως εφαρμογή – εκτελέσιμο αρχείο



Υπάρχουν τέσσερις (4) φόρμες, η κυρίως φόρμα (main form) στην οποία εμφανίζονται μέσα της (multiple document interface) όλες οι άλλες φόρμες από όλες τις συνιστώσες, η φόρμα εισαγωγής (splash form) που εμφανίζεται όσο φορτώνεται η εφαρμογή, η φόρμα πληροφοριών (about form) και η φόρμα εισόδου ή διαπίστευσης των χρηστών (login form). Η τελευταία επικοινωνεί με τη βάση για τη διαπίστευση των μαθητών και καθηγητών. Έπειτα από επιτυχή σύνδεση η φόρμα εγείρει τα συμβάντα “**StudentLoggedIn**” και “**TeacherLoggedIn**” ώστε να ενεργοποιηθούν οι κατάλληλες επιλογές και δικαιώματα για τον καθένα.

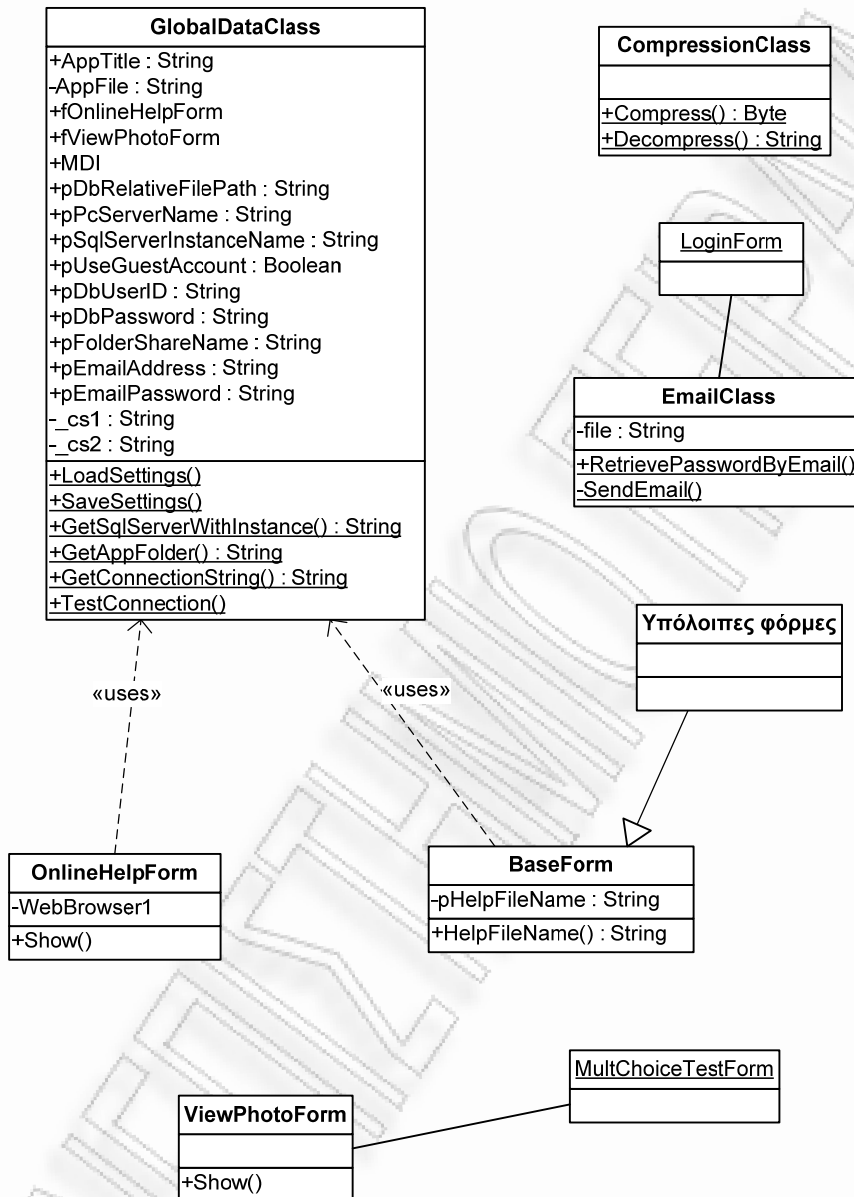
Η κλάση “VBMPUSBAPI” περιέχει μεθόδους (βλέπε ‘διασύνδεση usb’) για επικοινωνία με το υλικό – κλειδί usb ώστε να διαπιστευθεί ο διαχειριστής του λογισμικού. Σε αυτή την περίπτωση εγείρεται το συμβάν “**AdminLoggedIn**”.

2.3.3. Καθολικές μεταβλητές (globalvars) – συνιστώσα



Η συνιστώσα αυτή περιέχει δύο (2) μεταβλητές για να αποθηκευτούν τα στοιχεία σύνδεσης ενός μαθητή ή διδάσκοντος. Η χρησιμότητα αυτής της κλάσης στη συνιστώσα αυτή είναι ώστε να μην δημιουργούνται κυκλικές αναφορές, πράγμα που συμβαίνει αν αυτές ήταν στην παρακάτω κλάση των καθολικών δεδομένων.

2.3.4. Καθολικά δεδομένα (global) – συνιστώσα



GlobalDataClass: Αυτή η κλάση περιέχει δεδομένα που πρέπει να είναι ορατά σε όλες τις συνιστώσες της εφαρμογής. Οι μέθοδοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν χωρίς τη δημιουργία αντικειμένου κλάσης.

- LoadSettings:** Φορτώνονται τα εξής στοιχεία: Τοπικό σχετικό μονοπάτι αρχείου βάσεως δεδομένων, το όνομα του υπολογιστή που θα είναι σαν εξυπηρετητής, το όνομα του εξυπηρετητή βάσεως δεδομένων που τρέχει στον υπολογιστή, εάν χρησιμοποιείται ο λογαριασμός "guest" και σε αντίθετη περίπτωση τα στοιχεία σύνδεσης (όνομα χρήστη και κωδικός) για τη βάση δεδομένων, το όνομα που έχει δοθεί στο διαμοιραζόμενο φάκελο της εφαρμογής (καθώς χρησιμοποιούνται UNC μονοπάτια για το τοπικό δίκτυο) και το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο με τον κωδικό του ώστε να μπορεί η εφαρμογή να στέλνει μηνύματα.

- **SaveSettings:** Όταν συμπληρωθούν ή τροποποιηθούν τα παραπάνω στοιχεία από τη φόρμα που μπορεί να χειριστεί ο διαχειριστής, με αυτή τη μέθοδο αποθηκεύονται οι αλλαγές.
- **GetSqlServerWithInstance:** Επιστρέφεται το UNC μονοπάτι του εξυπηρετητή βάσης δεδομένων μαζί με το όνομα του υπολογιστή (\\υπολογιστής\βάση).
- **GetAppFolder:** Επιστρέφεται το UNC μονοπάτι του φακέλου εφαρμογής με το όνομα του υπολογιστή (\\υπολογιστής\διαμοιραζόμενος_φάκελος).
- **GetConnectionString:** Επιστρέφεται το πλήρες όνομα της σύνδεσης με τη βάση δεδομένων (είτε χρησιμοποιείται “guest” λογαριασμός ή όχι).
- **TestConnection:** Με αυτή τη μέθοδο επιχειρείται να γίνει σύνδεση με τη βάση δεδομένων κάνοντας χρήση των ανωτέρω στοιχείων. Εάν η σύνδεση ανοίξει επιτυχώς, εμφανίζεται το κατάλληλο μήνυμα και πλέον η εφαρμογή μπορεί να λειτουργήσει στο τοπικό δίκτυο υπολογιστών.

Από τα δεδομένα αυτά παίρνει αναφορά και η φόρμα **OnlineHelpForm**. Εμφανίζεται (εάν υπάρχει αρχείο βοήθειας για την τρέχουσα φόρμα) όταν ο χρήστης πατήσει το πλήκτρο F1 και ζητάει βοήθεια από το λογισμικό. Ουσιαστικά εκτελείται η μέθοδος show και εμφανίζεται η φόρμα με ένα (1) φυλλομετρητή (καθώς τα αρχεία βοήθειας είναι html).

Επειδή η δυνατότητα για βοήθεια πρέπει να υπάρχει για κάθε φόρμα, έχει δημιουργηθεί η φόρμα **BaseForm** η οποία υλοποιεί μία φορά τον κώδικα για παγίδευση του πλήκτρου βοήθειας και την κλήση για άνοιγμα της φόρμας βοήθειας. Περιέχει μια μεταβλητή και μια μέθοδο για αλλαγή του αρχείου βοήθειας και εν ώρα λειτουργίας του προγράμματος και η οποία κληρονομείται από όλες τις **υπόλοιπες φόρμες** που βρίσκονται σε όλες τις συλλογές – δυναμικές βιβλιοθήκες.

EmailClass: Αυτή η κλάση περιέχει κώδικα για να μπορεί η εφαρμογή να στέλνει ηλεκτρονικά μηνύματα. Έχει ρυθμιστεί να εργάζεται με “gmail.com” διακομιστή.

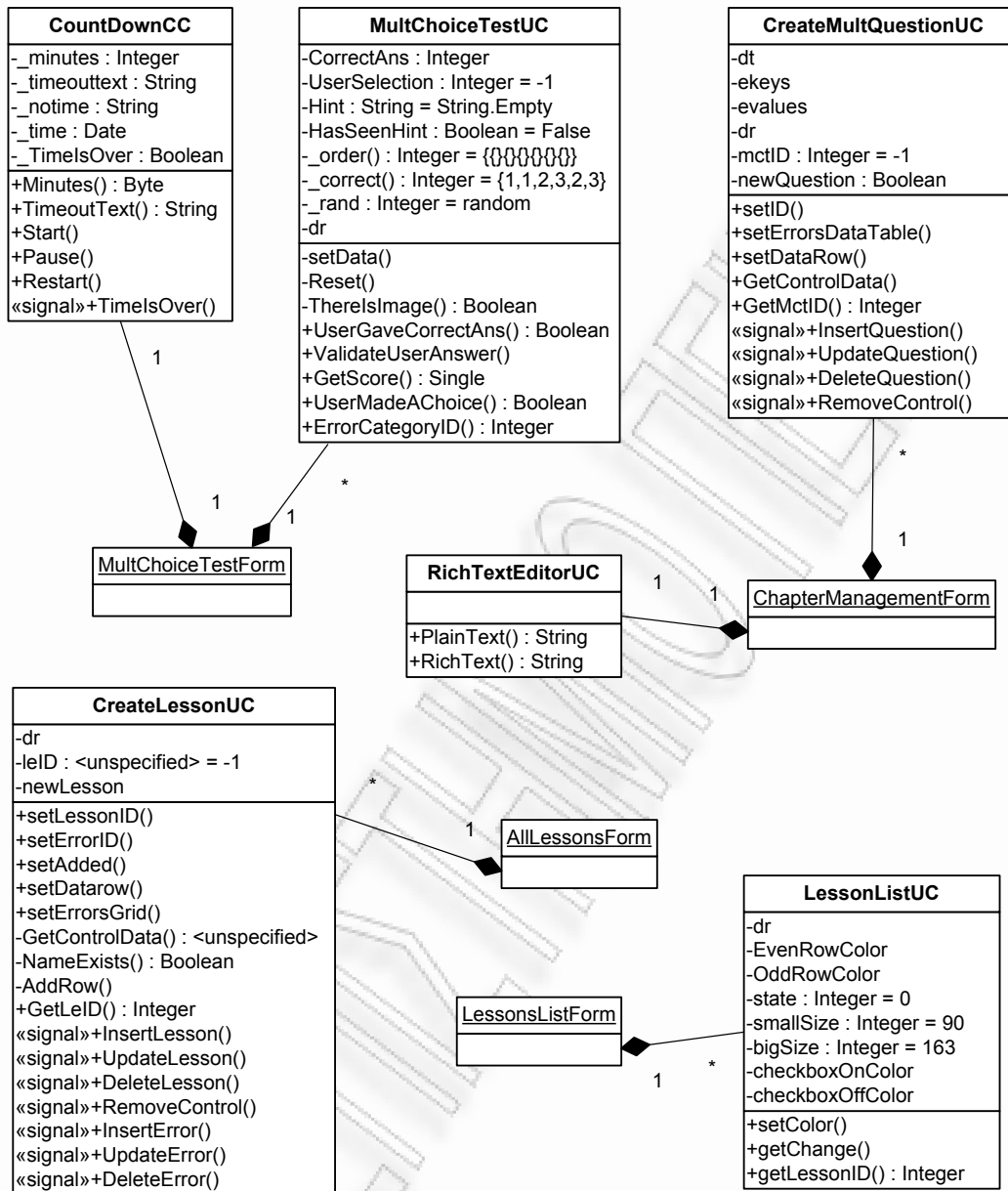
- **SendEmail:** Είναι η βασική μέθοδος που καλείται για να στείλει το μήνυμα. Δέχεται σαν ορίσματα τα βασικά στοιχεία όπως η διεύθυνση του παραλήπτη, το θέμα και το κείμενο.
- **RetrievePasswordByEmail:** Αυτή η μέθοδος χρησιμοποιώντας είναι πρότυπο που έχει δημιουργηθεί (html αρχείο) και στέλνει τον κωδικό του χρήστη (μαθητή και διδάσκοντα).

Η χρήστη αυτή της κλάσης και των λειτουργιών της γίνεται από την φόρμα εισόδου (**LoginForm**) εφόσον ο χρήστης συμπληρώσει το ψευδώνυμό του. Η αποστολή γίνεται εφόσον υπάρχει κάποια ταχυδρομική διεύθυνση στο προφίλ του χρήστη. Σε αντίθετη περίπτωση παροτρύνεται να επικοινωνήσει με το διαχειριστή.

CompressionClass: Αυτή η κλάση έχει υλοποιηθεί για μεταγενέστερη χρήση, σε περίπτωση επέκτασης του λογισμικού. Παρέχει δύο (2) μεθόδους για συμπίεση και αποσυμπίεση κειμένου.

Σε αυτή τη βιβλιοθήκη υπάρχει και η φόρμα **ViewPhotoForm** η οποία εμφανίζεται κατά τη διάρκεια της αξιολόγησης ενός μαθητή, αν υπάρχει κάποια εικόνα μαζί με την ερώτηση πολλαπλής επιλογής. Πιέζοντας το κατάλληλο κουμπί, η φόρμα αυτή δείχνει τη φωτογραφία σε κανονικό μέγεθος (στο τεστ εμφανίζεται ως μικρογραφία).

2.3.5. Ελεγκτήρια (controls) – συνιστώσα



CountDownCC: Πρόκειται για ένα ελεγκτήριο ετικέτας που έχει επεκταθεί και προστεθεί λειτουργικότητα σε αυτό. Αναγράφει την υπολειπόμενη ώρα η οποία ανανεώνεται κάθε δευτερόλεπτο. Όταν τελειώσει ο διαθέσιμος χρόνος (αν υπάρχει) τότε εγείρεται το συμβάν “TimelsOver” ώστε να γίνει αμέσως αξιολόγηση των απαντήσεων του μαθητή.

- **Minutes:** Εδώ θέτουμε το χρόνο, από ένα (1) έως πενήντα εννέα (59) λεπτά ή αλλιώς μηδέν (0) αν δεν επιθυμεί ο καθηγητής χρονικό περιορισμό για το συγκεκριμένο τεστ.
- **TimeoutText:** Το λεκτικό που θα εμφανιστεί στο μαθητή εάν τελειώσει ο χρόνος.
- **Start:** Μέθοδος εκκίνησης της αντίστροφης μέτρησης. Εάν προηγηθεί διακοπή τότε η κλήση αυτής της μεθόδου συνεχίζει την αντίστροφη μέτρηση από το προηγούμενο σημείο.

- **Pause:** Διακοπή του χρόνου.
- **Restart:** Τίθεται ο χρόνος ξανά στο μέγιστο και εκκινείται η αντίστροφη μέτρηση.

MultChoiceTestUC: Αυτό είναι το ελεγκτήριο που εμφανίζεται για κάθε ερώτηση πολλαπλής επιλογής που επιλέγεται από τη βάση δεδομένων.

- **SetData:** Τα δεδομένα έρχονται από τη βάση σε ένα πίνακα και η κάθε γραμμή του γίνεται είσοδος σε αυτή τη μέθοδο.
- **Reset:** Όλες οι επιλογές (τρεις) επιστρέφουν στη αρχική κατάσταση δηλαδή καμία απάντηση δεν είναι επιλεγμένη.
- **ThereIsImage:** Έλεγχος για ύπαρξη εικόνας. Οι εικόνες είναι σωμένες στη βάση ως πίνακας από bytes και χρειάζεται η μία διαδικασία για τη δημιουργία εικόνας από αυτά. Παράλληλα ενεργοποιείται και το αντίστοιχο κουμπί ώστε να είναι δυνατή η μεγέθυνση της όταν το πατήσει ο μαθητής.
- **UserGaveCorrectAns:** Λογικό αποτέλεσμα, αν ο μαθητής επέλεξε τη σωστή απάντηση.
- **ValidateUserAnswer:** Αυτή η ρουτίνα καλείται όταν ο μαθητής επιλέξει να λειτουργήσει η αξιολόγηση ή αυτόματα όταν τελειώσει ο χρόνος. Επισημαίνονται γραφικά τα λάθη και εμφανίζεται η επεξήγηση σε ανάλογη περίπτωση, ώστε η αξιολόγηση όχι μόνο να παράγει ένα σκορ αλλά να δημιουργεί και ανάδραση προς το μαθητή.
- **GetScore:** Ανάλογα το αν επιλέχθηκε η σωστή απάντηση και αν έχει χρησιμοποιηθεί βοήθεια (όπου αυτή είναι διαθέσιμη) επιστρέφεται το σκορ της ερώτησης. Υπάρχει δυνατότητα και αρνητικής βαθμολόγησης, ρύθμιση η οποία είναι σταθερή και ορισμένη στο λογισμικό.
- **UserMadeAChoice:** Εδώ επιστρέφεται λογική τιμή για το αν ο μαθητής έχει επιλέξει κάποια απάντηση. Απουσία απάντησης θεωρείται λανθασμένη.
- **ErrorCategoryID:** Επιστρέφεται το αναγνωριστικό της κατηγορίας λάθους (αν η απάντηση είναι λάθος) ώστε να αποθηκευτεί στη βάση δεδομένων. Αυτό χρησιμοποιείται για την παραγωγή λεκτικών που φαίνονται στα στατιστικά του μαθητή.

CreateMultQuestionUC: Αυτό το ελεγκτήριο είναι για το διδάσκοντα και εμφανίζει όλες τις πληροφορίες για κάθε ερώτηση πολλαπλής επιλογής ξεχωριστά.

- **SetID:** Αποθηκεύεται στο ελεγκτήριο το αναγνωριστικό της ερώτησης. Χρησιμοποιείται μόνο όταν εισάγουμε νέα ερώτηση στη βάση και μετά την εισαγωγή μας επιστρέφεται αυτό το μοναδικό στοιχείο του πίνακα. Ο λόγος που το σώνουμε είναι ώστε να μπορούμε αργότερα στην ίδια ερώτηση να εκτελέσουμε τροποποιήσεις, αφού πλέον θα γνωρίζουμε ποια είναι η ερώτηση (για το update ερώτημα).
- **SetErrorsDataTable:** Λαμβάνουμε από το μάθημα τις κατηγορίες λαθών ώστε να τις εμφανίζουμε και να μπορεί ο διδάσκων να επιλέξει κατηγορία για κάποια ερώτηση.
- **SetDataRow:** Οι υπάρχουσες ερωτήσεις λαμβάνονται από τη βάση όλες, και για κάθε σειρά του πίνακα εκτελείται αυτή η ρουτίνα. Εμφανίζει τα περιεχόμενα των στηλών στις αντίστοιχες θέσεις στο ελεγκτήριο ώστε να μπορεί να κάνει τροποποιήσεις ο διδάσκων.
- **GetControlData:** Επιστρέφονται τα στοιχεία που έχει το ελεγκτήριο. Σκοπός αυτής της συνάρτησης είναι να μην μεταφέρονται ένα ένα όλα τα στοιχεία αλλά μονομιάς.
- **GetMctID:** Επιστροφή του αναγνωριστικού της ερώτησης. Αν κληθεί για υπάρχουσα ερώτηση τότε επιστρέφεται το αποτέλεσμα από τον πίνακα της βάσης που είναι πλέον στη μνήμη του υπολογιστή, αν πρόκειται για νέα μη αποθηκευμένη επιστρέφεται τιμή

λάθους ίση με -1 ενώ για νέα αποθηκευμένη επιστρέφεται η τιμή που ορίστηκε από την μέθοδο SetID προηγουμένως.

- **Συμβάντα:** Υπάρχουν τέσσερα (4) συμβάντα που καλούνται ανάλογα το κουμπί που θα πατηθεί. Το **“InsertQuestion”** εγείρεται όταν η ερώτηση είναι νέα και αποθηκεύεται για πρώτη φορά, το **“UpdateQuestion”** για ανανέωση στοιχείων υπάρχουσας ή πρόσφατα αποθηκευμένης ερώτησης, το **“DeleteQuestion”** για διαγραφή ερώτησης, ενώ το **“RemoveControl”** καλείται όταν θέλουμε να διαγράψουμε ερώτηση την οποία δεν έχουμε σώσει στη βάση. Σε αυτή την περίπτωση απλά διαγράφεται οπτικώς το ελεγκτήριο από τη συλλογή στη φόρμα **“ChapterManagementForm”**.

RichTextEditorUC: Ελεγκτήριο για το διδάσκοντα που βοηθάει στη συγγραφή του θεωρητικού μέρους του κεφαλαίου. Παρέχει διάφορες ευκολίες που υπάρχουν σε σύγχρονους κειμενογράφους και τη δυνατότητα το περιεχόμενο να μην είναι απλό κείμενο αλλά πλούσιο, με υποστήριξη διαφόρων γραμματοσειρών, χρωμάτων, εικόνων κτλ.

- **PlainText:** Επιστρέφει το περιεχόμενο του κειμενογράφου απαλείφοντας όλες τις μορφοποιήσεις.
- **RichText:** Επιστρέφεται το κείμενο με επιπλέον κωδικοποίηση ώστε να υποστηρίζεται το πλούσιο κείμενο που αναφέρθηκε παραπάνω.

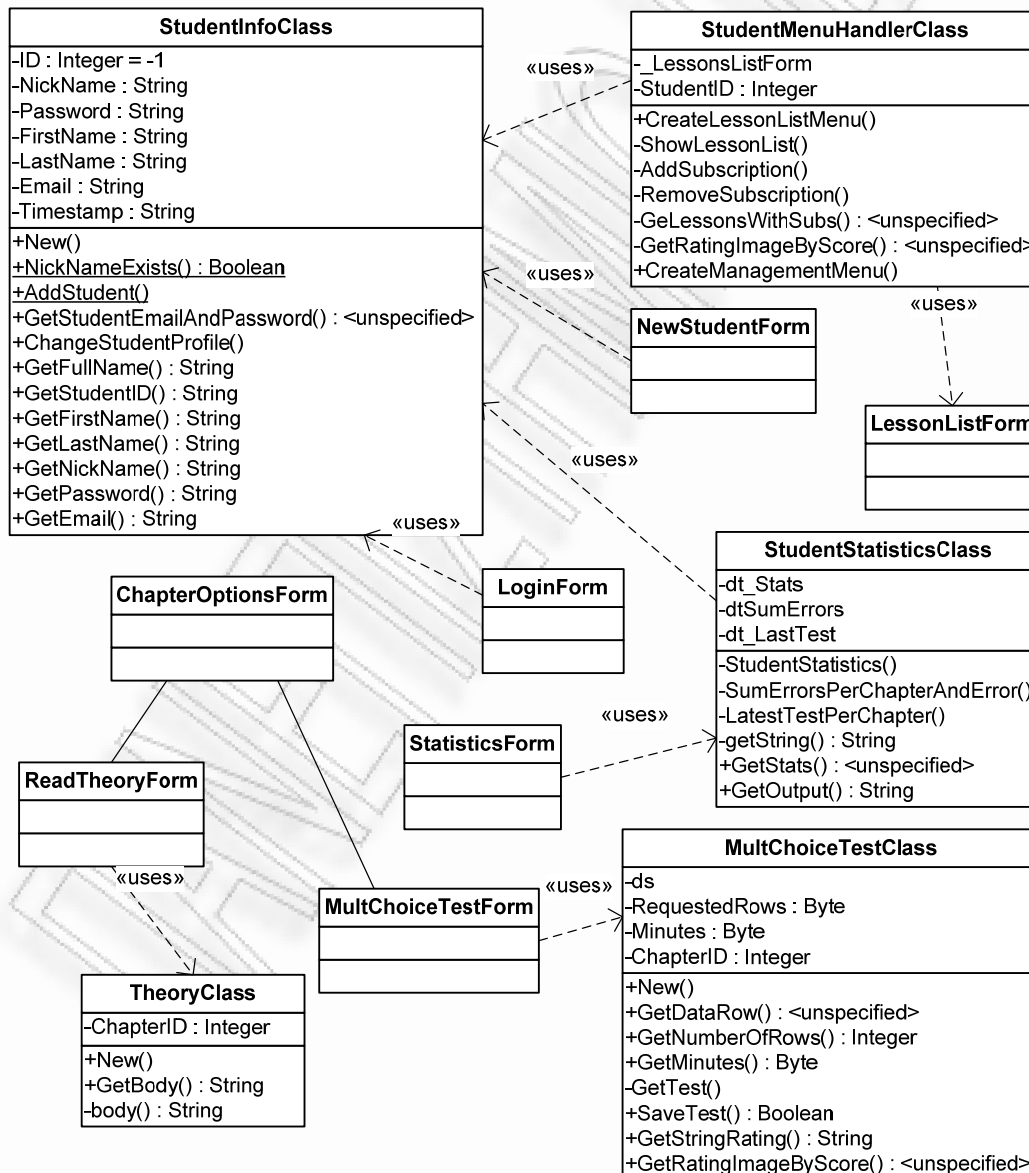
CreateLessonUC: Ελεγκτήριο για τον διδάσκοντα που του επιτρέπει να δημιουργήσει ένα μάθημα, κατοχυρωμένο σε αυτόν. Εκτός από πληροφορίες μαθήματος, εδώ εισάγονται και οι κατηγορίες λαθών και η εμβέλειά τους είναι για όλα τα κεφάλαια.

- **SetLessonID:** Αποθήκευση του αναγνωριστικού για νέο αποθηκευμένο μάθημα.
- **SetErrorID:** Επειδή εδώ εισάγονται και οι κατηγορίες λαθών, κάθε κατηγορία έχει και ένα αναγνωριστικό, το οποίο επιστρέφεται και αυτή η μέθοδος το αποθηκεύει τοπικά.
- **SetAdded:** Όταν εισαχθεί κάποια μάθημα, τότε αλλάζει μια σημαία του προγράμματος. Αυτό χρειάζεται γιατί σε νέο μάθημα σε σχέση με ένα ήδη υπάρχον ακολουθείται διαφορετική ροή κώδικα.
- **SetDataRow:** Η μέθοδος αυτή παίρνει σαν όρισμα μια γραμμή δεδομένων από τον πίνακα που επιστρέφει η βάση με όλα τα μαθήματα και τα δεδομένα γράφονται στις αντίστοιχες θέσεις στο ελεγκτήριο.
- **SetErrorsGrid:** Τα λάθη από τη βάση φορτώνονται σε ένα grid για να μπορεί ο διδάσκων να τα βλέπει και να τα διαχειρίζεται (μετονομασία και διαγραφή).
- **GetControlData:** Επιστροφή των δεδομένων του ελεγκτηρίου.
- **NameExists:** Έλεγχος αν το όνομα μιας κατηγορίας λαθών υπάρχει ήδη. Αυτή αποτρέπει από τη μετονομασία μιας σε μία άλλη με ίδιο όνομα, και στην εισαγωγή μίας νέας σε περίπτωση που συμπίπτουν τα δύο λεκτικά.
- **AddRow:** Προσθήκη λάθους στο grid (όνομα και κρυφή στήλη με το αναγνωριστικό).
- **GetLeID:** Επιστροφή του αναγνωριστικού του μαθήματος.
- **Συμβάντα:** Εδώ υπάρχουνε επτά (7) συμβάντα. Όμοια λογική επικρατεί για τα συμβάντα **“InsertLesson”**, **“UpdateLesson”**, **“DeleteLesson”** και **“RemoveControl”** κατ’ αντιστοιχία με του ελεγκτηρίου **“CreateMultQuestionUC”**. Υπάρχουνε και τα **“InsertError”**, **“UpdateError”** και **“DeleteError”** για τη διαχείριση των λαθών.

LessonListUC: Κάθε αντικείμενο από αυτό το ελεγκτήριο δείχνει πληροφορίες των μαθημάτων όλων των καθηγητών, ώστε ο μαθητής να επιλέξει ποια θα έχει στη γρήγορη λίστα. Οι πληροφορίες είναι το όνομα του μαθήματος, μια σύντομη περιγραφή και το όνομα του διδάσκοντος.

- **SetColor:** Ανάλογα τη θέση (μόνος ή ζυγός αριθμός) αλλάζει και το χρώμα ώστε να υπάρχει ίδιο χρώμα εναλλάξ.
- **GetChange:** Λαμβάνεται η αλλαγή της κατάστασης-επιλογής του μαθήματος. Αν επιλέχθηκε τώρα προστίθεται, αν ήταν επιλεγμένο και τώρα όχι τότε αφαιρέθηκε, ενώ σε άλλη περίπτωση δεν υπάρχει αλλαγή.
- **GetLessonID:** Το αναγνωριστικό του μαθήματος για να εκτελεστούν ερωτήματα προς τη βάση, για τις εγγραφές των μαθητών σε μαθήματα (βλέπε GetChange).

2.3.6. Μαθητής (student) – συνιστώσα



StudentInfoClass: Είναι η κλάση που περιέχει τις πληροφορίες του μαθητή. Ένα αντίγραφο αποθηκεύεται στην μεταβλητή “globalvars._student”,

- **New:** Ο κατασκευαστής της κλάσης. Παρέχονται ως ορίσματα το ψευδώνυμο και ο κωδικός του μαθητή. Εάν δεν υπάρχει ζευγάρι από αυτά τα στοιχεία στη βάση τότε εγείρεται εξαίρεση. Σε αντίθετη περίπτωση, συμπληρώνονται οι μεταβλητές της κλάσης με τα στοιχεία του μαθητή και εγείρεται το συμβάν σύνδεσης μαθητή “StudentLoggedIn” από τη φόρμα “LoginForm”.
- **NickNameExists:** Έλεγχος αν υπάρχει ήδη ένα ψευδώνυμο. Χρησιμοποιείται κατά τη δημιουργία νέου λογαριασμού. Γι αυτή τη μέθοδο δεν χρειάζεται αρχικοποίηση η κλάση.
- **AddStudent:** Δημιουργία λογαριασμού για μαθητή. Επίσης εδώ – υποχρεωτικά – δεν γίνεται αρχικοποίηση της κλάσης γιατί δεν προϋπάρχει ο λογαριασμός.
- **GetStudentEmailAndPassword:** Συμπληρώνοντας το ψευδώνυμο και χρήσει αυτή της μεθόδου λαμβάνεται το email και ο κωδικός του χρήστη ώστε να του αποσταλεί μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ο κωδικός του.
- **ChangeStudentProfile:** Εκτελεί ερώτημα ανανέωσης στη βάση για αλλαγή των στοιχείων του μαθητή (όλα εκτός από το ψευδώνυμο).
- **Στοιχεία μαθητή:** Παρέχονται διάφορες ιδιότητες ώστε προγραμματιστικά να λάβουμε όλα τα στοιχεία του προφίλ του μαθητή, δηλαδή τα πραγματικά στοιχεία (όνομα και επώνυμο) τα στοιχεία σύνδεσης (ψευδώνυμο και κωδικός) και το email.

StudentMenuHandlerClass: Αυτή η κλάση αναλαμβάνει να δημιουργήσει δυναμικά τα μενού στην κυρίως φόρμα, μετά τη διαπίστευση του μαθητή. Εμφανίζει όλες τις επιλογές του βάσει δικαιωμάτων και δημιουργεί το μενού με τα μαθήματα που παρακολουθεί.

- **CreateLessonListMenu:** Δημιουργεί το μενού με τα μαθήματα που έχει επιλέξει ο μαθητής. Ουσιαστική πρόκειται για γρήγορη λίστα όπως και στις gunet πλατφόρμες. Επίσης δυναμικά προστίθεται και η επιλογή για να δει ο μαθητής μια λίστα σε φόρμα με όλα τα διαθέσιμα μαθήματα.
- **CreateManagementMenu:** Από εδώ δημιουργείται το μενού διαχείρισης του μαθητή και περιέχει για παράδειγμα δυνατότητα να δει τα στατιστικά του, να αλλάξει τα στοιχεία του προφίλ του, κτλ.
- **ShowLessonList:** Δείχνει στο μαθητή τη λίστα με τα μαθήματα για να κάνει τις επιλογές του. Έπειτα από αυτές και αφού κλείσει η φόρμα ανανεώνεται το περιεχόμενο του μενού με τα μαθήματα ώστε να έχει τις νέες ρυθμίσεις χωρίς να χρειαστεί κλείσιμο και ξανά άνοιγμα της εφαρμογής.
- **AddSubscription:** Εκτελείται ερώτημα προσθήκης μαθήματος στον πίνακα με τις εγγραφές για το μαθητή.
- **RemoveSubscription:** Διαγραφή μαθήματος από τη γρήγορη λίστα. Με αυτό απλά δεν εμφανίζεται το μάθημα στη γρήγορη λίστα. Όλα τα τεστ αξιολόγησης παραμένουν και δεν σβήνονται.
- **GetLessonsWithSubs:** Αυτό πραγματοποιεί ερώτημα προς τη βάση για να επιστραφούν όλα τα μαθήματα όλων των διδασκόντων μαζί με ένα πεδίο (τιμή NULL ή διαφορετική) ώστε τα επιλεγμένα μαθήματα να είναι τσεκαρισμένα στη φόρμα που εμφανίζονται όλα.
- **GetRatingImageByScore:** Επιστροφή εικόνας ανάλογα με τη βαθμολογία του τελευταίου τεστ του κάθε κεφαλαίου. Αποτελεί ανάδραση για το μαθητή. Αν δεν έχει πραγματοποιηθεί κάποιο τεστ τότε δεν επιστρέφεται εικόνα.

TheoryClass: Αφορά τη διαχείριση της θεωρίας.

- **New:** Ο κατασκευαστής για αρχικοποίηση της κλάσης, περνώντας ως όρισμα το αναγνωριστικό ενός κεφαλαίου.
- **Body:** Συνάρτηση εμβέλειας κλάσης που φέρνει το θεωρητικό μέρος του κεφαλαίου.
- **GetBody:** Ορατή μέθοδος. Επιστρέφει τη θεωρία χρησιμοποιώντας την παραπάνω συνάρτηση.

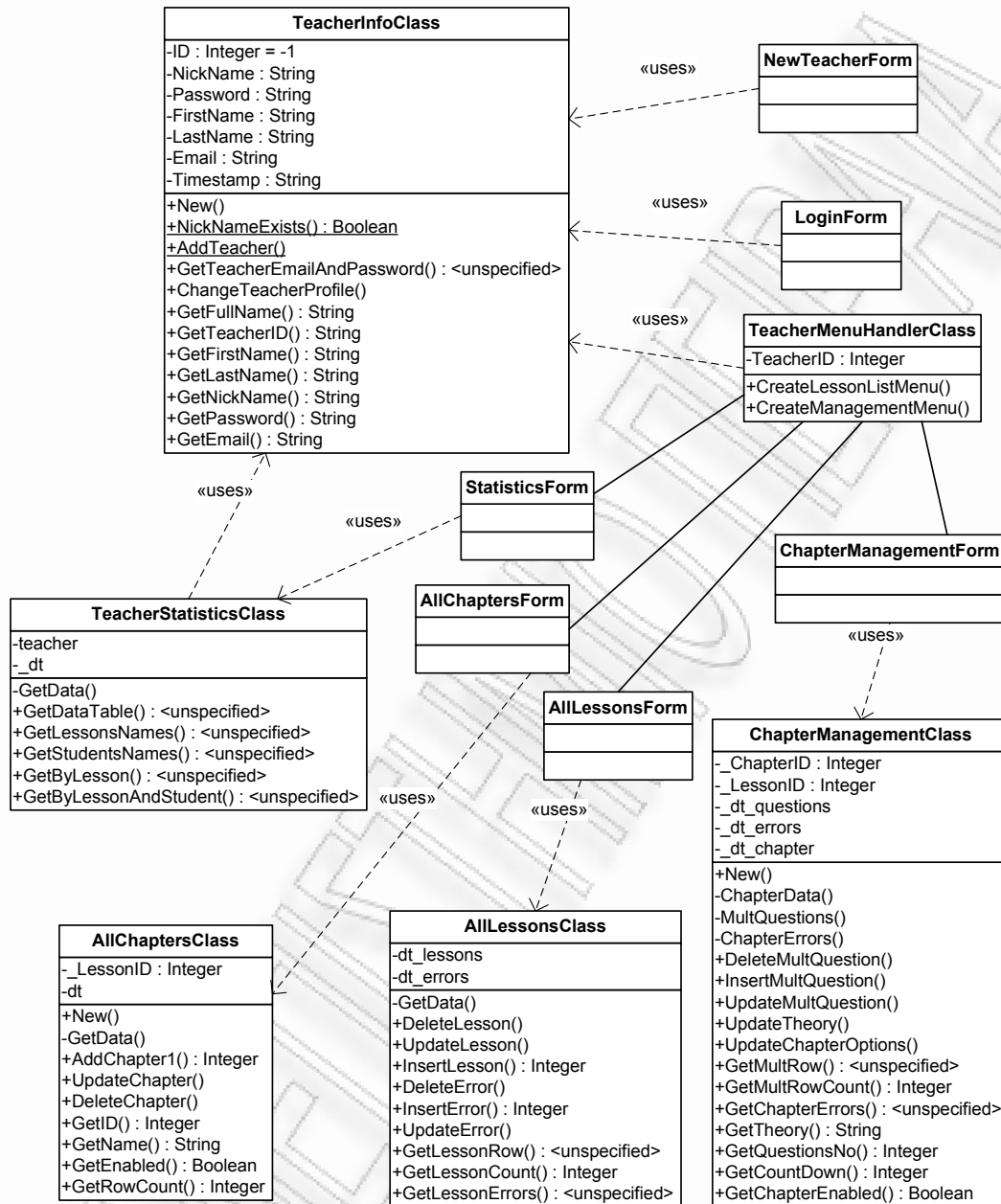
MultChoiceTestClass: Αυτή η κλάση επιστρέφει όλα τα απαραίτητα στοιχεία για να δημιουργηθεί ένα τεστ αξιολόγησης για ένα κεφάλαιο (από τον κατασκευαστή).

- **New:** Από το αναγνωριστικό του κεφαλαίου, λαμβάνονται από τη βάση το πλήθος των ζητούμενων ερωτήσεων και ο διαθέσιμος χρόνος. Έπειτα δημιουργείται το ερώτημα για τη λήψη N αριθμού ερωτήσεων σε τυχαία σειρά.
- **GetTest:** Μέθοδος για τη λήψη των στοιχείων και των ερωτήσεων.
- **GetDataRow:** Επιστροφή N-οστής σειρά δεδομένων (ερώτηση τεστ).
- **GetNumberOfRows:** Επιστροφή του αριθμού των ερωτήσεων που επιστράφηκαν από τη βάση δεδομένων. Αυτό το νούμερο χρησιμοποιείται, καθώς αν ζητηθούν περισσότερες ερωτήσεις από τις διαθέσιμες, θα επιστραφούν λιγότερες.
- **GetMinutes:** Επιστροφή του διαθέσιμου χρόνου σε λεπτά.
- **SaveTest:** Αποθήκευση της αξιολόγησης στην καρτέλα του μαθητή.
- **GetStringRating:** Επιστροφή ενός λεκτικού ανάλογα τη βαθμολογία.
- **GetRatingImageByScore:** Επιστροφή εικόνας (αστέρια) ανάλογα τη βαθμολογία.

StudentStatisticsClass: Αυτή η κλάση κάνει όλους τους υπολογισμούς για την εξαγωγή στατιστικών από τις αξιολογήσεις που έχει κάνει ο μαθητής.

- **StudentStatistics:** Λαμβάνονται από τη βάση στοιχεία όπως όνομα μαθημάτων και κεφαλαίων, βαθμολογίες, ημερομηνία αξιολογήσεων, κατηγορίες λαθών και αριθμός αυτών ώστε να εμφανιστούν σε ένα ελεγκτήριο τύπου grid.
- **SumErrorsPerChapterAndError:** Ερώτημα που επιστρέφει το άθροισμα των λαθών ομαδοποιημένα πρώτα ανά κεφάλαιο και έπειτα να κατηγορία λάθους.
- **LatestTestPerChapter:** Εξαγωγή της τελευταίας χρονικά αξιολόγησης του μαθητή για κάθε κεφάλαιο κάθε μαθήματος.
- **GetString:** Συνάρτηση που επιστρέφει λεκτικά ανάλογα τα λάθη, τον αριθμό τους και τις βαθμολογίες και τις βοήθειες που έχει πάρει ο μαθητής κατά τις αξιολογήσεις. Αυτό χρησιμεύει στο να παράγει ανάδραση προς το μαθητή επισημαίνοντας που υπάρχει πρόβλημα (πχ επαναλαμβανόμενα λάθη, υψηλές βαθμολογίες με χρήση βοηθειών πολλές φορές κτλ).
- **GetStats:** Επιστρέφει τον πίνακα με τα στατιστικά τα οποία η κατάλληλη φόρμα θα δείξει στο μαθητή (grid).
- **GetOutput:** Επιστροφή λεκτικού ανάδρασης.

2.3.7. Διδάσκων (teacher) – συνιστώσα



TeacherInfoClass: Είναι η κλάση που περιέχει τις πληροφορίες του διδάσκοντα. Ένα αντίγραφο αποθηκεύεται στην μεταβλητή “globalvars._teacher”,

- **New:** Ο κατασκευαστής της κλάσης. Παρέχονται ως ορίσματα το ψευδώνυμο και ο κωδικός του διδάσκοντα. Εάν δεν υπάρχει ζευγάρι από αυτά τα στοιχεία στη βάση τότε εγείρεται εξαίρεση. Σε αντίθετη περίπτωση, συμπληρώνονται οι μεταβλητές της κλάσης με τα στοιχεία του διδάσκοντα και εγείρεται το συμβάν σύνδεσης διδάσκοντα “TeacherLoggedIn” από τη φόρμα “LoginForm”.
- **NickNameExists:** Έλεγχος αν υπάρχει ήδη ένα ψευδώνυμο. Χρησιμοποιείται κατά τη δημιουργία νέου λογαριασμού. Γι αυτή τη μέθοδο δεν χρειάζεται αρχικοποίηση η κλάση.

- **AddTeacher:** Δημιουργία λογαριασμού για διδάσκοντα. Επίσης εδώ – υποχρεωτικά – δεν γίνεται αρχικοποίηση της κλάσης γιατί δεν προϋπάρχει ο λογαριασμός. Να σημειωθεί ότι αυτή η λειτουργία είναι διαθέσιμη μόνο από το διαχειριστή.
- **GetTeacherEmailAndPassword:** Συμπληρώνοντας το ψευδώνυμο και χρήσει αυτή της μεθόδου λαμβάνεται το email και ο κωδικός του χρήστη ώστε να του αποσταλεί μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ο κωδικός του.
- **ChangeTeacherProfile:** Εκτελεί ερώτημα ανανέωσης στη βάση για αλλαγή των στοιχείων του διδάσκοντα (όλα εκτός από το ψευδώνυμο).
- **Στοιχεία διδάσκοντα:** Παρέχονται διάφορες ιδιότητες ώστε προγραμματιστικά να λάβουμε όλα τα στοιχεία του προφίλ του διδάσκοντα, δηλαδή τα πραγματικά στοιχεία (όνομα και επώνυμο) τα στοιχεία σύνδεσης (ψευδώνυμο και κωδικός) και το email.

TeacherMenuHandlerClass: Αφορά στη δυναμική δημιουργία των μενού του διδάσκοντα, ανάλογα τα δεδομένα του λογαριασμού του στη βάση.

- **CreateLessonListMenu:** Δημιουργία μενού με όλα τα μαθήματα και με όλα τα κεφάλαια για το κάθε μάθημα, ώστε ο διδάσκων να μπορεί να πατήσει σε κεφάλαιο και να το διαχειριστεί.
- **CreateManagementMenu:** Δημιουργία μενού με ρυθμίσεις όπως αλλαγή προσωπικών στοιχείων και ανάγνωσης στατιστικών για τους μαθητές που έχουν κάνει μία τουλάχιστον αξιολόγηση σε ένα τουλάχιστον κεφάλαιο.

ChapterManagementClass: Αφορά στη διαχείριση ενός κεφαλαίου, το οποίο περιέχει θεωρία, ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής και διάφορες ρυθμίσεις.

- **New:** Ο κατασκευαστής στον οποίο περνάμε τα αναγνωριστικά του κεφαλαίου και του μαθήματος που ανήκει.
- **ChapterData:** Λαμβάνονται δεδομένα κεφαλαίου, όπως η θεωρία, ο αριθμός των ερωτήσεων και ο διαθέσιμος χρόνος.
- **MultQuestions:** Λαμβάνονται οι ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής του κεφαλαίου οι οποίες θα φορτωθούν η κάθε μία σε ένα ελεγκτήριο “CreateMultQuestionUC” για περαιτέρω επεξεργασία.
- **ChapterErrors:** Τα λάθη που είναι αποθηκευμένα σε επίπεδο μαθήματος, ανακτώνται από τη βάση για να μπορούν να επιλεγούν και να ανατεθούν σε ερωτήσεις.
- **Διαχείριση ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής:** Πρόκειται για ερωτήματα εισαγωγής νέας ερώτησης, τροποποίησης και διαγραφής υπάρχουσας, υπό τα ονόματα “InsertMultQuestion”, “UpdateMultQuestion” και “DeleteMultQuestion”.
- **UpdateTheory:** Ανανέωση του θεωρητικού μέρους.
- **UpdateChapterOptions:** Αποθήκευση νέων τιμών για τον αριθμό των ερωτήσεων που θα επιλέγονται σε κάθε τεστ του κεφαλαίου, και του διαθέσιμου χρόνου.
- **Λοιπές ιδιότητες:** Αυτές αφορούν στην εξαγωγή των δεδομένων, όπως αυτά φαίνονται στο διάγραμμα κλάσης.

AllChaptersClass: Διαχείριση των ιδιοτήτων που είναι κοινές σε όλα τα κεφάλαια, ή ρυθμίσεων που γίνονται στο σύνολο των κεφαλαίων. Είναι δυνατή η τροποποίηση ονόματος κεφαλαίου ή η εισαγωγή νέου, η διαγραφή, η αλλαγή της σειράς εμφάνισης και η ενεργοποίηση ή όχι πράγμα που έχει αντίκτυπο στην πρόσβαση του μαθητή στο κεφάλαιο.

- **New:** Στον κατασκευαστή περνάμε το αναγνωριστικό του μαθήματος για να ανακτηθούν όλα του τα κεφάλαια.
- **GetData:** Ανάκτηση αναγκαίων στοιχείων για να συμπληρωθεί η λίστα με τα κεφάλαια.
- **AddChapter1:** Εισαγωγή νέου κεφαλαίου στη βάση. Επιστρέφεται το αναγνωριστικό του για να μπορεί να γίνει επεξεργασία μετέπειτα χωρίς να κλείσει το λογισμικό.
- **UpdateChapter:** Ανανέωση ρυθμίσεων όπως το όνομα και η σειρά.
- **DeleteChapter:** Διαγραφή κεφαλαίου.
- **Λοιπές επιλογές:** Λήψη στοιχείων που αφορούν στο αναγνωριστικό του κεφαλαίου, το όνομά του, αν είναι ενεργοποιημένο και το σύνολο των κεφαλαίων.

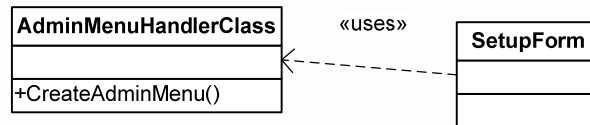
AllLessonsClass: Αφορά στη διαχείριση των μαθημάτων ενός διδάσκοντα. Τα δεδομένα φιλτράρονται από το αντίτυπο του καθηγητή που είναι αποθηκευμένο στην κλάση `globalvars`.

- **GetData:** Φέρνονται από τη βάση τα μαθήματα με όλα τα στοιχεία τους (όνομα, περιγραφή, δυνατότητα ενεργοποίησης) καθώς και οι κατηγορίες σφαλμάτων.
- **Διαχείριση μαθήματος:** Πρόκειται για τις μεθόδους **“InsertLesson”**, **“UpdateLesson”** και **“DeleteLesson”**, για προσθήκη νέου μαθήματος (μετ’ επιστροφής του αναγνωριστικού του), τροποποίησης και διαγραφής από τη βάση. Αυτές οι επιλογές επηρεάζουν και τα κεφάλαια που περιλαμβάνουν.
- **Διαχείριση λαθών:** Πρόκειται για τις μεθόδους **“InsertError”**, **“UpdateError”** και **“DeleteError”**, για προσθήκη νέας κατηγορίας (μετ’ επιστροφής του αναγνωριστικού της), τροποποίησης και διαγραφής από τη βάση.
- **Λοιπές ρυθμίσεις:** Ιδιότητες για επιστροφή μαθήματος (**GetLessonRow**), αριθμού των μαθημάτων (**GetLessonCount**) και των κατηγοριών λαθών σε πίνακα.

TeacherStatisticsClass: Αφορά στην εξαγωγή στατιστικών στοιχείων για διδάσκοντα. Τα δεδομένα που εξάγονται είναι τα ελάχιστα. Δεν παρουσιάζονται για παράδειγμα όλοι μαθητές παρά μόνο αυτοί που έχουν αξιολογηθεί σε μάθημα του διδάσκοντα.

- **GetData:** Τα δεδομένα ομαδοποιούνται κατά μάθημα και έπειτα κατά κεφάλαιο για να λάβουμε το μέσο όρο, τον αριθμό των αξιολογήσεων, την ημερομηνία του τελευταίου τεστ, τα ονόματα του μαθήματος και κεφαλαίου που πραγματοποίησαν οι μαθητές.
- **GetDataTable:** Επιστρέφει τα ανωτέρω στοιχεία.
- **GetLessonsNames:** Επιστροφή των μαθημάτων για τα οποία έχει γίνει τουλάχιστον μία αξιολόγηση σε κάποιο κεφάλαιό του από οποιονδήποτε μαθητή.
- **GetStudentsNames:** Επιστροφή των ονομάτων των μαθητών που έχουνε πραγματοποιήσει τουλάχιστον μια αξιολόγηση σε μάθημα του διδάσκοντα.
- **GetByLesson:** Φιλτράρισμα των εγγραφών βάσει μαθήματος.
- **GetByLessonAndStudent:** Επιπλέον φιλτράρισμα και ανά μαθητή. Αυτό αποσκοπεί στο να υπάρχει δυνατότητα εξαγωγής στοιχείων ανά μαθητή, αλλά και με όλους τους μαθητές ταυτόχρονα στα μαθήματα/κεφάλαια.

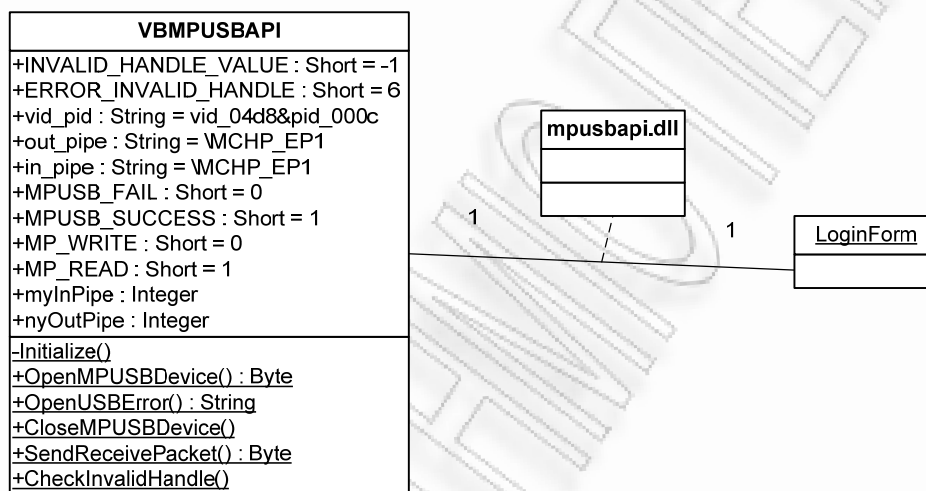
2.3.8. Διαχειριστής (admin) – συνιστώσα



AdminMenuHandlerClass: Δυναμική δημιουργία του μενού για το διαχειριστή.

- **CreateAdminMenu:** Περιλαμβάνει τη δυνατότητα ρύθμισης του λογισμικού καθώς και τη δημιουργία νέου λογαριασμού διδάσκοντα.

2.3.9. Διασύνδεση USB (usb) – συνιστώσα



VBMPUSBAPI: Υλοποιείται κώδικας για επικοινωνία με το υλικό που συνοδεύει την εφαρμογή, μέσω της εξωτερικής συνιστώσας “mpusbapi.dll” που παρέχεται από την κατασκευάστρια εταιρία του μικροελεγκτή microchip. Η επικοινωνία γίνεται μόνο όταν η φόρμα εισόδου “LoginForm” είναι ανοιχτή για να διαπιστευτούν οι χρήστες.

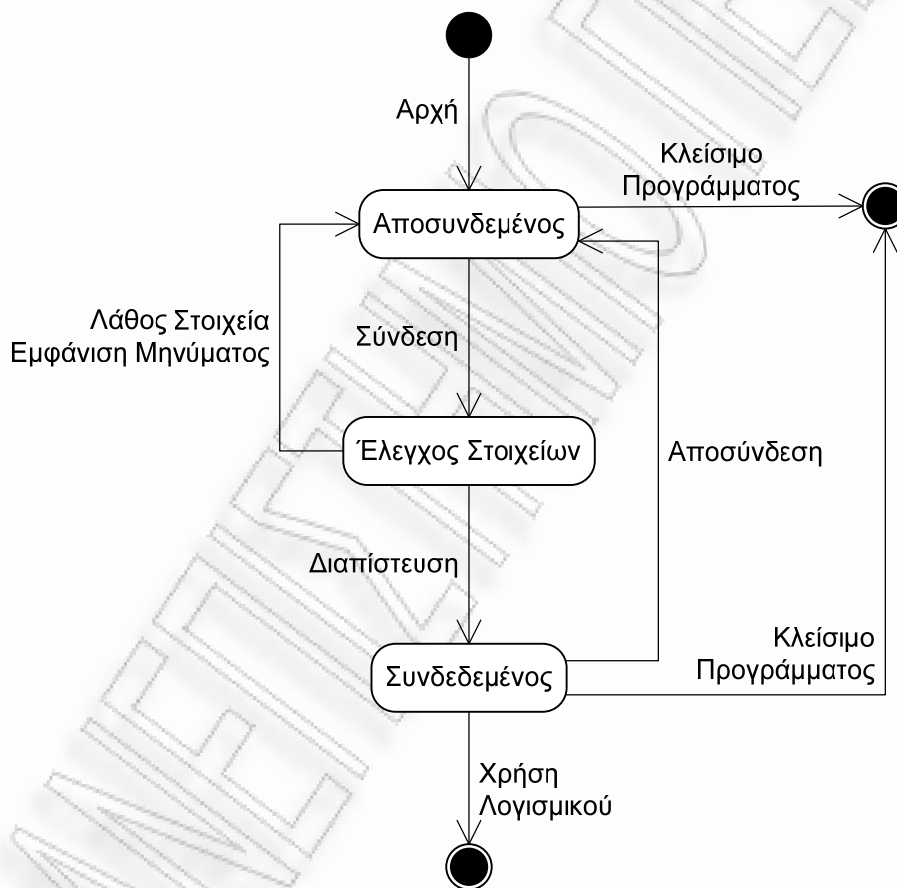
- **Initialize:** Αρχικοποίηση των σωληνώσεων “myInPipe” και “myOutPipe” με τιμή λάθους.
- **OpenMPUSBDevice:** Προσπάθεια ανοίγματος των σωληνώσεων και σύνδεσης του usb υλικού με τον υπολογιστή.
- **OpenUSBError:** Ανάλογα τα λάθος (αν προκύψει) επιστρέφεται το κατάλληλο λεκτικό.
- **CloseMPUSBDevice:** Κλείσιμο των σωληνώσεων και αποσύνδεση της συσκευής.
- **SendReceivePacket:** Η κυρίως μέθοδος μέσω της οποίας στέλνονται πακέτα προς το υλικό, τα επεξεργάζεται ο μικροελεγκτής και από το ίδιο πακέτο αλλά πλέον στη σωλήνωση εξόδου (είσοδος του υπολογιστή) αποστέλλεται η απάντηση.
- **CheckInvalidHandle:** Έλεγχος για τιμή λάθους στις σωληνώσεις.

2.4. Δυναμική όψη

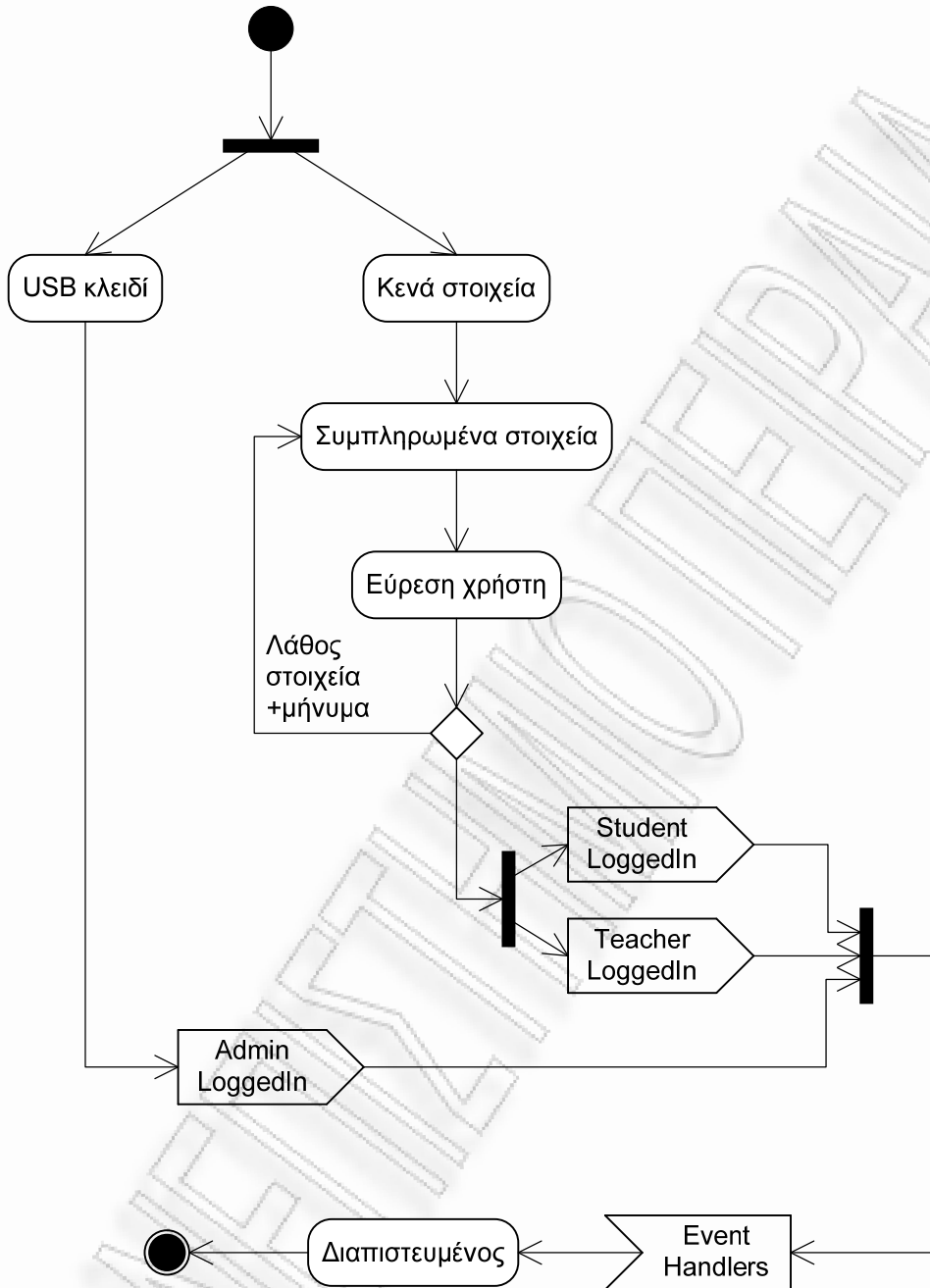
Σε αυτό το σημείο θα παρουσιάσουμε μία σειρά διαγραμμάτων UML 2.0 για να δείξουμε τη δυναμική συμπεριφορά του συστήματος. Τα διαγράμματα είναι:

- Καταστάσεων (state)
- Σειράς (sequence)
- Δραστηριοτήτων (activity)
- Συνεργασίας (collaboration) και έμμεσα αντικειμένων (object)

2.4.1. Είσοδος μαθητή ή διδάσκοντα



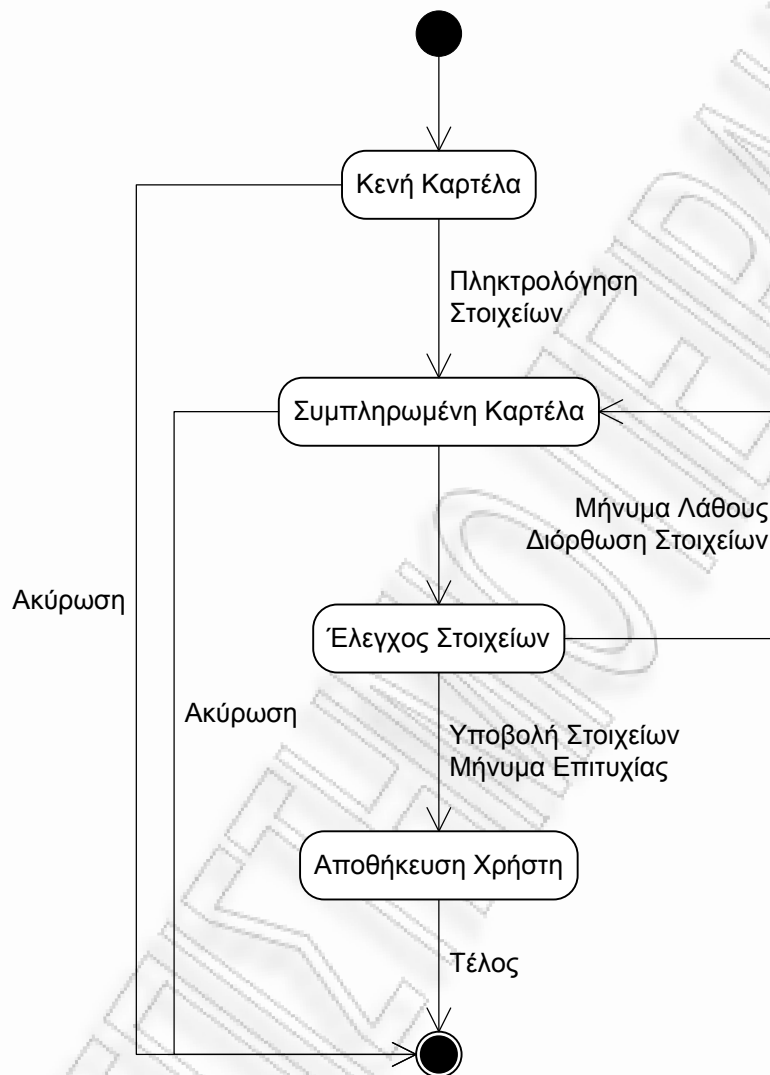
Αρχικά ο χρήστης είναι αποσυνδεδεμένος από το σύστημα και το μόνο που μπορεί να κάνει είναι είτε να συνδεθεί είτε να κλείσει το λογισμικό. Αφού πληκτρολογήσει τα στοιχεία του και πατήσει το αντίστοιχο κουμπί, ελέγχονται τα στοιχεία του στη βάση δεδομένων. Αν βρεθεί ο χρήστης, τότε θεωρείται συνδεδεμένος και μπορεί να χρησιμοποιήσει το πρόγραμμα (αφού φορτωθεί το προφίλ του και τα δικαιώματα χρήσης της κατηγορία μαθητής ή διδάσκων). Σε αντίθετη περίπτωση εμφανίζεται μήνυμα λάθους και ή διορθώνει τα στοιχεία και ξαναπροσπαθεί, ή μπορεί να τερματίσει την εφαρμογή.



Παραπάνω φαίνεται το διάγραμμα δραστηριοτήτων και για τα τρία (3) είδη χρηστών του λογισμικού. Οι μαθητές και οι διδάσκοντες συμπληρώνουν τα στοιχεία τους για να ελεγχθούν. Σε περίπτωση λάθους εμφανίζεται μήνυμα ενώ αν βρεθεί ο χρήστης τότε στέλνεται η κατάλληλη ειδοποίηση ώστε να χρησιμοποιηθούν τα δικαιώματα χρήστη του.

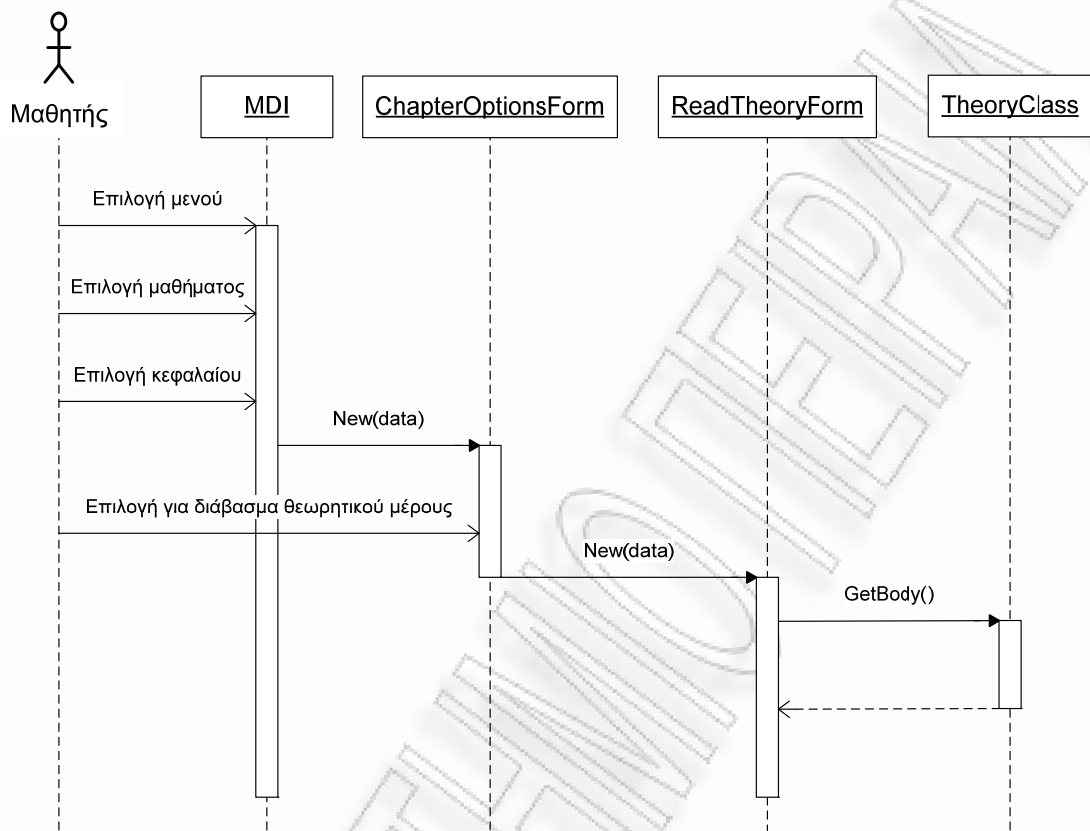
Αν ο χρήστης είναι ο διαχειριστής του συστήματος τότε αρκεί να βάλει στη USB το υλικό που παρέχεται και η διαπίστευση είναι αυτόματη.

2.4.2. Δημιουργία καρτέλας μαθητή ή διδάσκοντα



Αρχικά η καρτέλα με τα απαραίτητα στοιχεία προς συμπλήρωση είναι κενή. Ο χρήστης τα συμπληρώνει και πατάει το κατάλληλο κουμπί για δημιουργία του λογαριασμού του. Εάν υπάρχουνε λάθος στοιχεία (όπως λάθος σύνταξη ενός email) ή και ελλιπή στοιχεία τότε εμφανίζεται κατάλληλο μήνυμα. Σε επιτυχή έλεγχο στοιχείων αποθηκεύεται ο χρήστης. Η μόνη διαφορά μεταξύ των λογαριασμών μαθητή και διδάσκοντα είναι ότι ο μεν μαθητής τον δημιουργεί μόνος του ενώ ο διδάσκων μέσω του διαχειριστή συστήματος.

2.4.3. Διάβασμα θεωρητικού μέρους

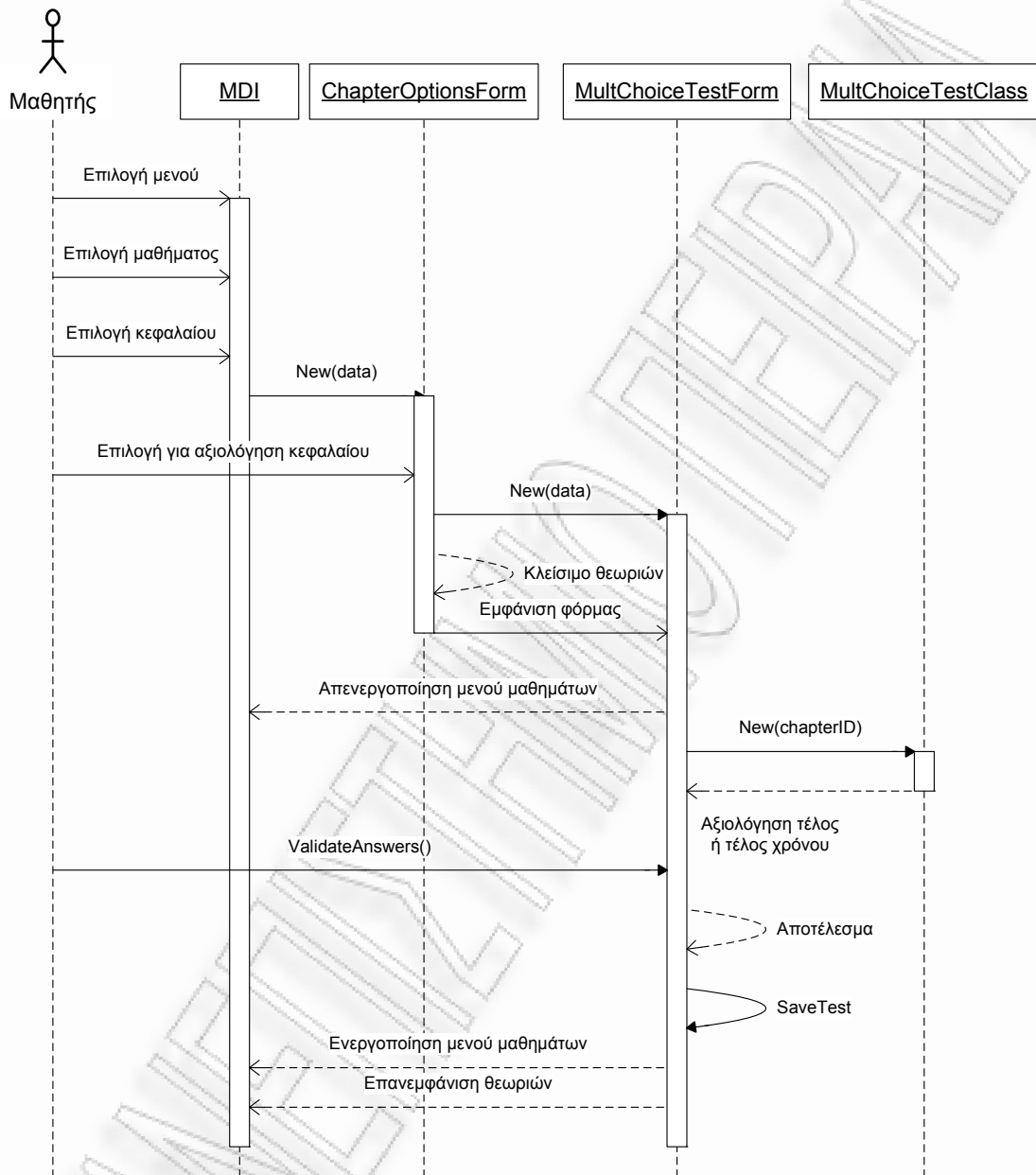


Αρχικά ο μαθητής πλοηγείται στο μενού των μαθημάτων του. Η δημιουργία του μενού δεν είναι αντικείμενο αυτής της ενέργειας καθώς αυτό δημιουργείται μετά τη διαπίστευσή του. Επιλέγει μάθημα και έπειτα το κεφάλαιο που θέλει από την φόρμα πολλαπλών εγγράφων MDI. Μόλις πατηθεί το κεφάλαιο, δεδομένα (όπως τίτλο μαθήματος και κεφαλαίου, και τα αναγνωριστικά τους) αποστέλλονται στην φόρμα με τις επιλογές.

Οι κύριες επιλογές είναι το διάβασμα του θεωρητικού μέρους και η πραγματοποίηση τεστ αξιολόγησης. Για τη θεωρία που ενδιαφερόμαστε σε αυτό το διάγραμμα, τα δεδομένα αυτά αποστέλλονται επίσης στην γραφική διασύνδεση του θεωρητικού μέρους. Αυτή η φόρμα αναλαμβάνει μέσω του αναγνωριστικού του κεφαλαίου να δημιουργήσει ένα νέο αντικείμενο της κλάσης χειρισμού των θεωριών, η οποία μέσω της μεθόδου "GetBody" μας επιστρέφει το (πλούσιο) κείμενο, το οποίο εμφανίζεται στη φόρμα.

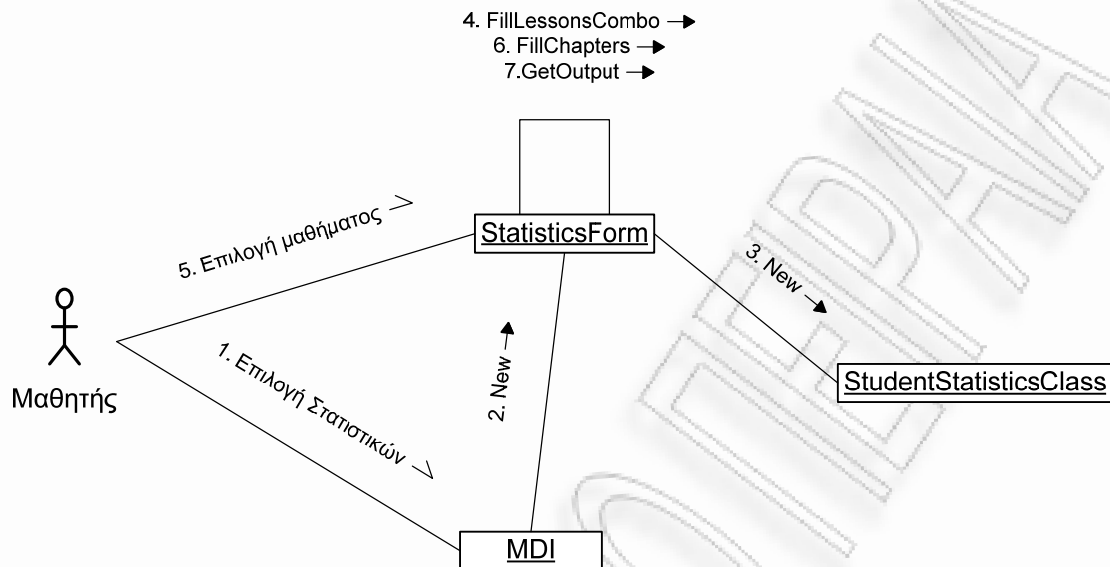
Τα αντικείμενα "ChapterOptionsForm" και "TheoryClass" τερματίζονται αμέσως μετά την επιλογή θεωρίας και την ανάκτησή της αντίστοιχα, ενώ φόρμα της θεωρίας μένει ενεργή μέχρι να την κλείσει ο μαθητής. Η φόρμα MDI τερματίζεται μόνο με το κλείσιμο της εφαρμογής.

2.4.4. Αξιολόγηση μαθητή



Ο μαθητής επιλέγει από το μενού με τα μαθήματα το κεφάλαιο. Ανοίγει η φόρμα με τις επιλογές και αυτή τη φορά επιλέγει να αξιολογηθεί στο κεφάλαιο. Τα ίδια δεδομένα με την προηγούμενη περίπτωση του διαβάσματος της θεωρίας, αποστέλλονται και την φόρμα για το τεστ, ώστε να εμφανιστούν τα λεκτικά του μαθήματος και του κεφαλαίου χωρίς να υπάρξει άσκοπη επικοινωνία με τη βάση δεδομένων. Υπάρχει η πρόνοια για να κλείσουν προσωρινά οι πιθανές ανοιχτές φόρμες με θεωρητικά μέρη ώστε να μην φαίνονται κατά τη διάρκεια του τεστ, καθώς και να απενεργοποιείται το μενού με τα μαθήματα όσο είναι ενεργή κάποια αξιολόγηση. Μετά το πέρας της διαδικασίας, είτε με επιλογή του μαθητή είτε αν τελειώσει ο χρόνος, εμφανίζεται η βαθμολογία στο μαθητή η οποία και αποθηκεύεται στη βάση και ακολουθείται η αντίστροφη διαδικασία, δηλαδή εμφανίζονται οι φόρμες θεωρίας που είχε ανοιχτές από πριν ο μαθητής και ενεργοποιείται το μενού μαθημάτων.

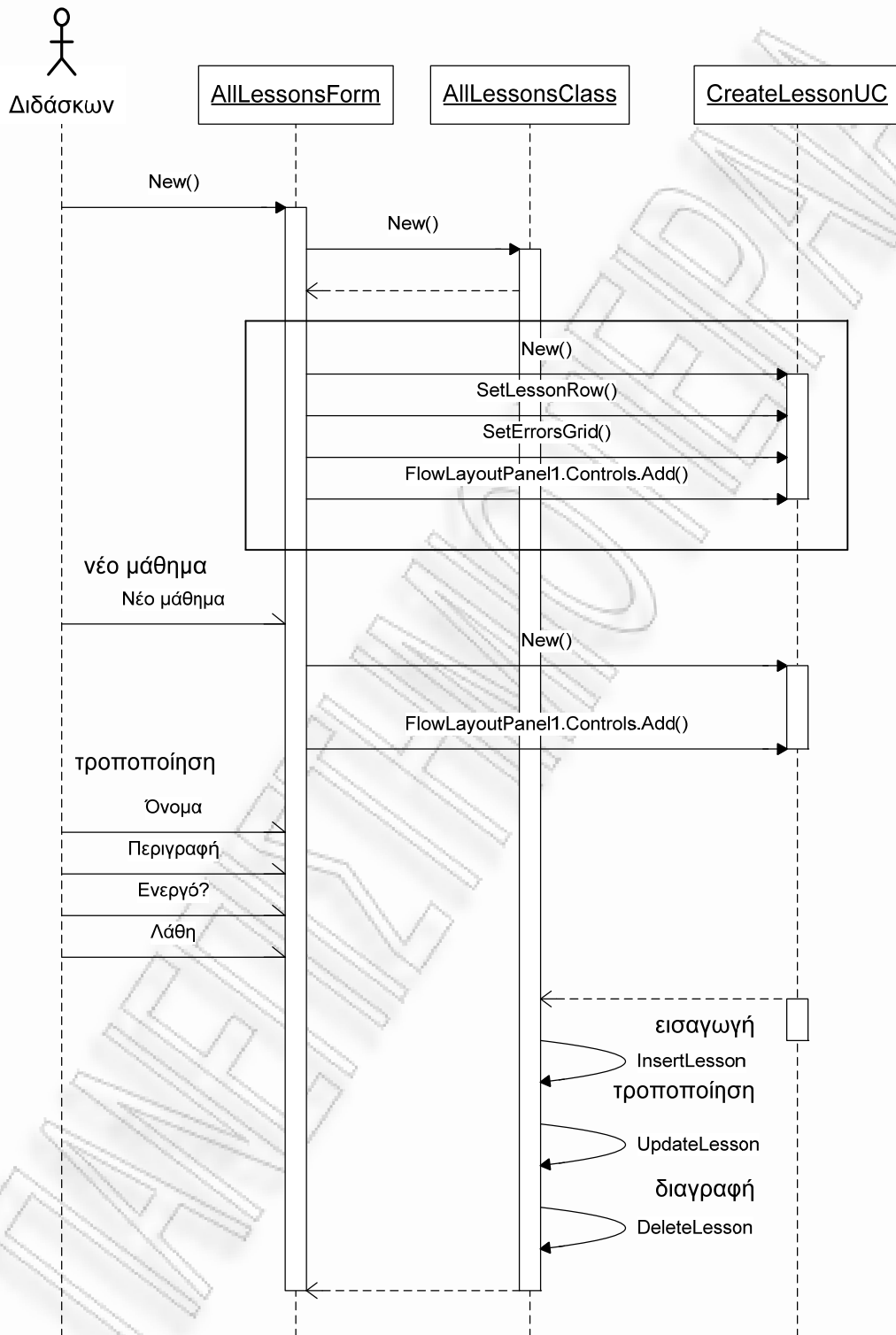
2.4.5. Στατιστικά στοιχεία μαθητή



Ο μαθητής αρχικά επιλέγει από το μενού διαχείρισης να δει τα στατιστικά στοιχεία του. Η φόρμα πολλαπλών εγγράφων MDI αρχικοποιεί ένα αντικείμενο της φόρμας διασύνδεσης για τα στατιστικά, η οποία με τη σειρά της δημιουργεί αντικείμενο της αντίστοιχης κλάσης. Αυτή η κλάση επικοινωνεί με τη βάση δεδομένων για να εξάγει τα στατιστικά στοιχεία. Μόλις πραγματοποιηθεί αυτό, γεμίζει αυτόματα (με τη μέθοδο “FillLessonsCombo”) ένα σύνθετο πλαίσιο με τις ονομασίες των μαθημάτων. Θα εμφανιστούν μόνο τα μαθήματα για τα οποία έχει γίνει τουλάχιστον μία αξιολόγηση σε ένα κεφάλαιό τους. Έπειτα, όποτε θελήσει ο μαθητής (ασύγχρονα) επιλέγει ένα μάθημα και καλείται η μέθοδος “FillChapters” για να γεμίσει το grid με τα στατιστικά, ομαδοποιημένα ανά κεφάλαιο.

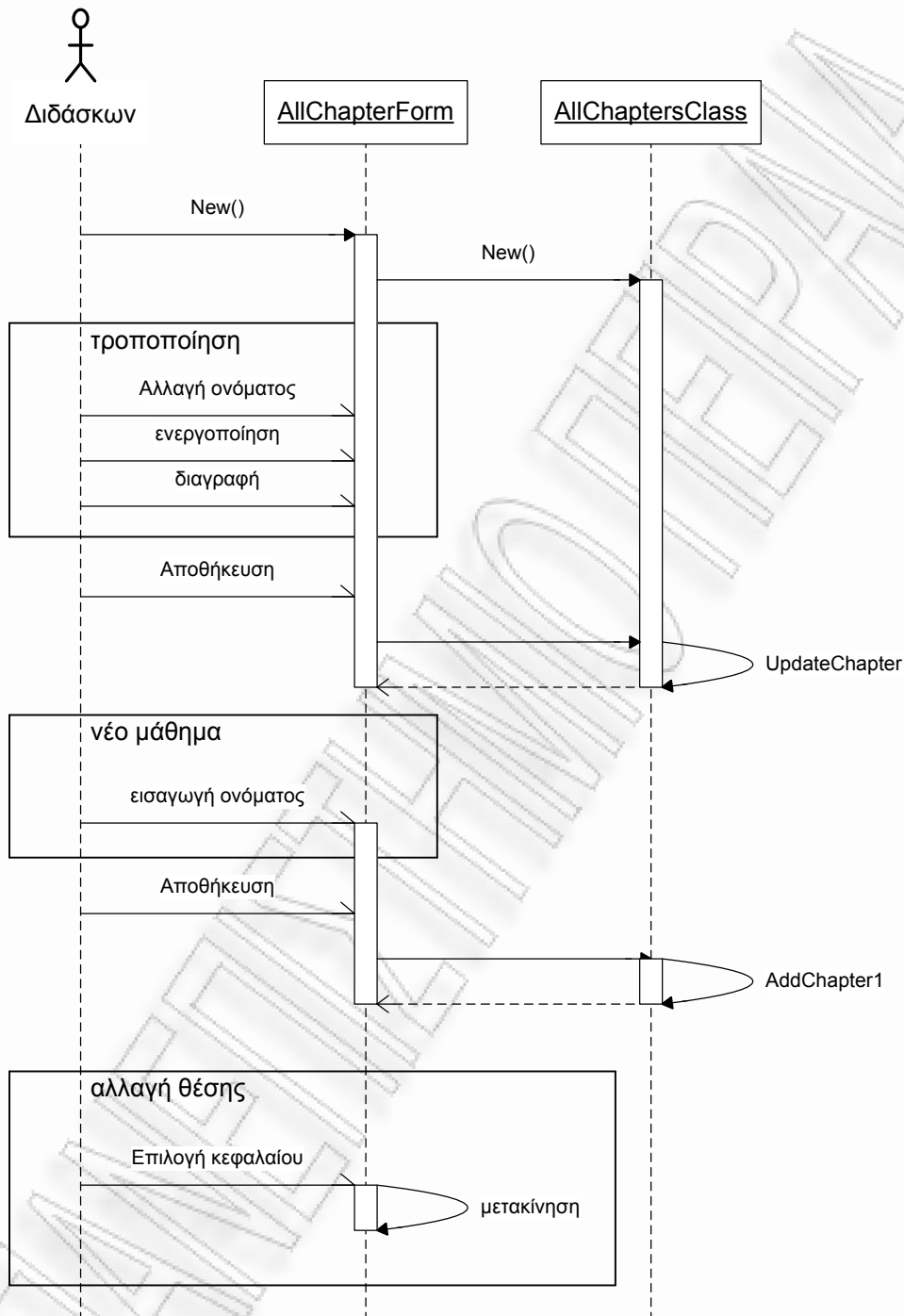
Τέλος, μετά από επιλογή οποιασδήποτε αξιολόγησης, καλείται η μέθοδος “GetOutput” η οποία επιστρέφει ένα λεκτικό στο μαθητή, που αφορά ολόκληρο το κεφάλαιο βάσει των συνολικών αξιολογήσεων και της τελευταίας αξιολόγησης, επισημαίνοντάς του κάποια λάθη και τι πρέπει να προσέξει.

2.4.6. Δημιουργία / διαχείριση μαθήματος



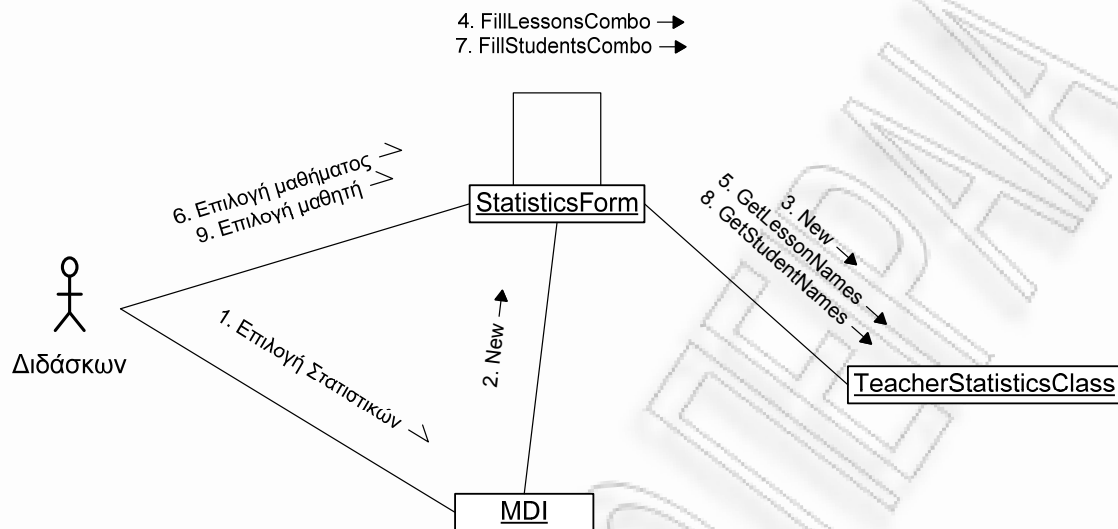
Όταν ανοίξει η φόρμα για τη διαχείριση των μαθημάτων εμφανίζονται τα υπάρχοντα για τα οποία μπορούν να γίνουν τροποποιήσεις ή διαγραφή. Για νέο μάθημα δημιουργείται νέο ελεγκτήριο και συμπληρώνονται τα απαραίτητα στοιχεία και αποθηκεύουμε το μάθημα στη βάση.

2.4.7. Δημιουργία / διαχείριση κεφαλαίου



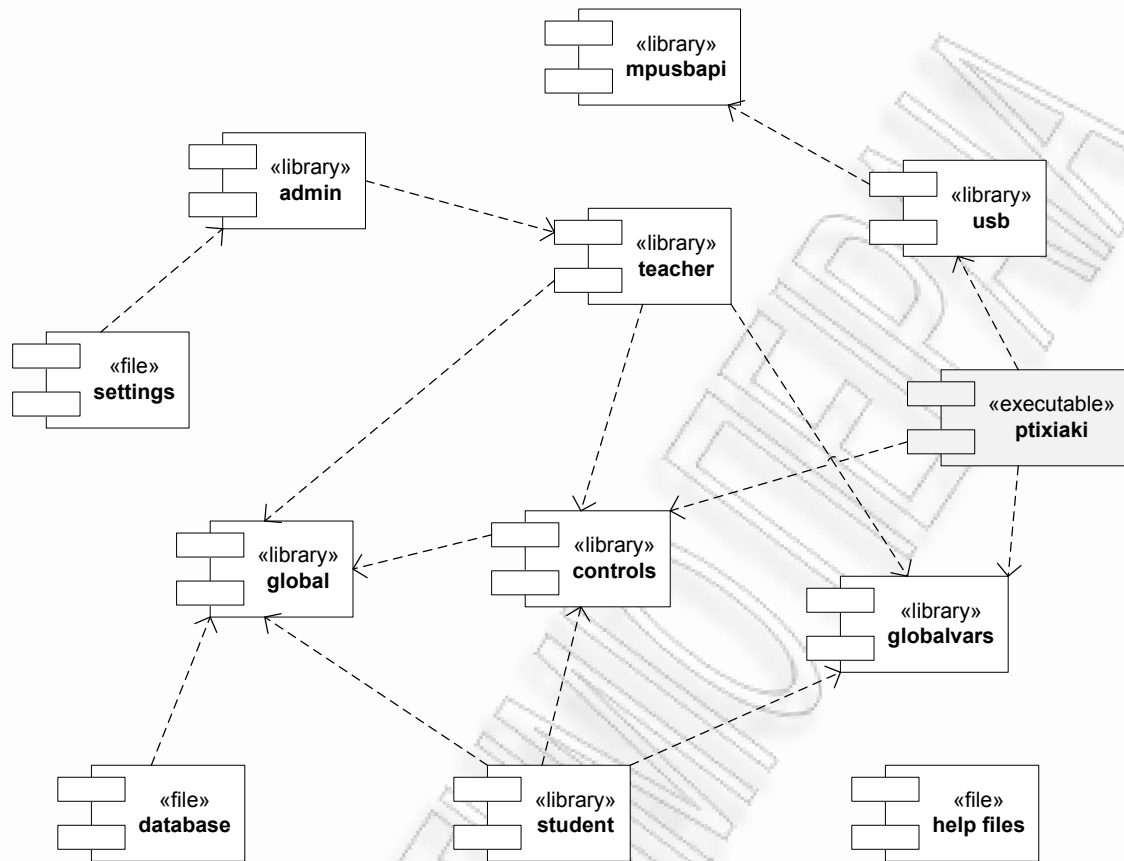
Η διαδικασία εκκινείται με την δημιουργία των αντικειμένων διασύνδεσης και της κλάσης χειρισμού. Σε αυτή την περίπτωση εμφανίζεται μία λίστα με όλα τα κεφάλαια του μαθήματος. Ο διδάσκων μπορεί να αλλάξει το όνομα, να ενεργοποιήσει ή και να διαγράψει κεφάλαιο, να εισάγει ένα νέο κεφάλαιο και να αλλάξει τη θέση του ως προς τα υπόλοιπα.

2.4.8. Στατιστικά στοιχεία διδάσκοντα



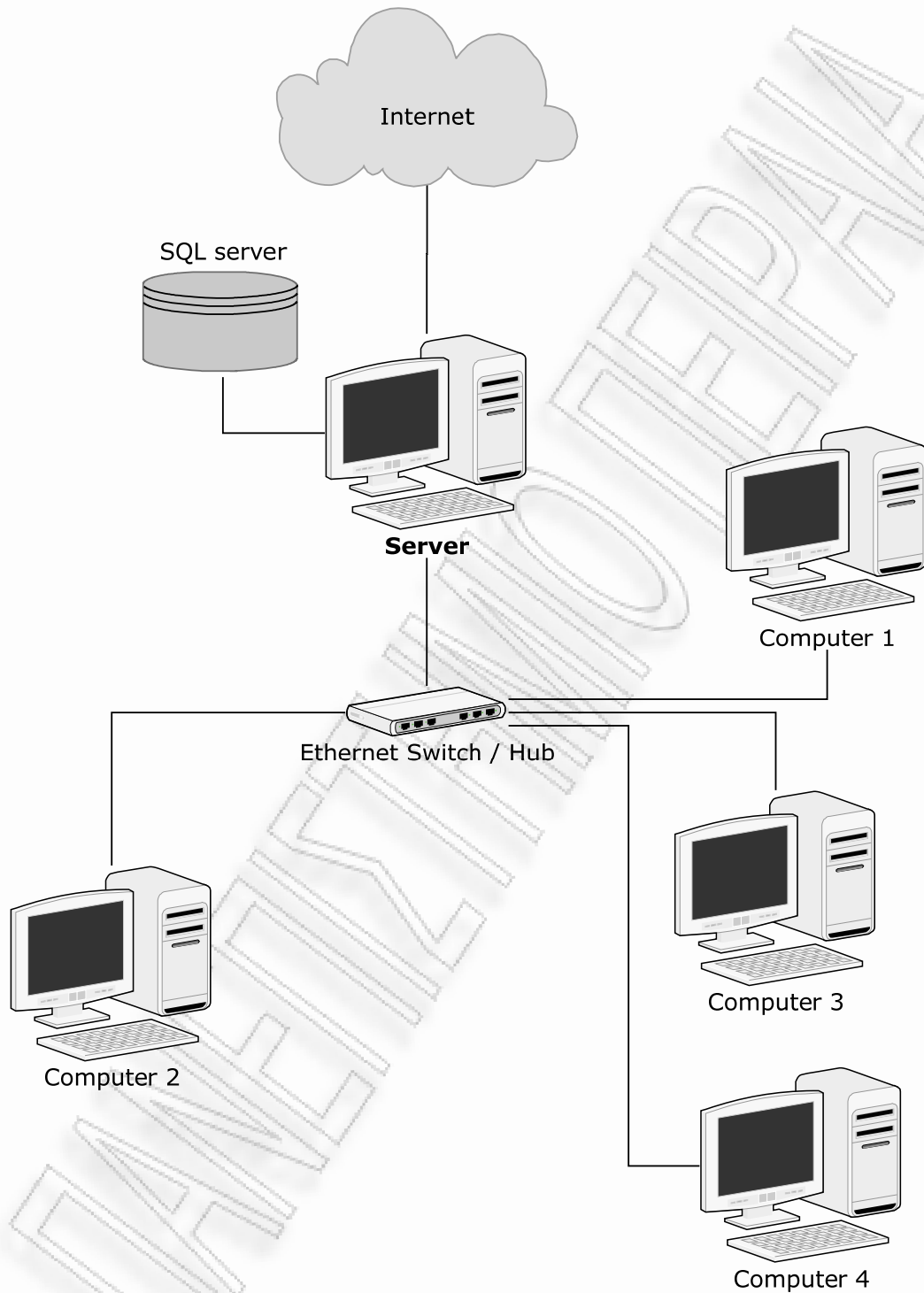
Ο διδάσκων επιλέγει από το μενού του να δει τα στατιστικά των μαθητών του. Η γραφική διασύνδεση γι αυτά αρχικοποιεί ένα αντικείμενο της κλάσης που χειρίζεται τα στατιστικά και αμέσως γεμίζει το σύνθετο πλαίσιο με τα μαθήματα για τα οποία υπάρχει τουλάχιστον μια (1) αξιολόγηση από κάποιο μαθητή. Έπειτα η διαδικασία παγώνει καθώς αναμένεται η αλληλεπίδραση του διδάσκοντα με το λογισμικό για να επιλέξει ένα μάθημα (ασύγχρονη διαδικασία). Με την επιλογή ενός μαθήματος γεμίζει και το δεύτερο σύνθετο πλαίσιο με τους μαθητές. Ασύγχρονα πάλι, όταν ο διδάσκων επιλέξει κάποιο μαθητή ή την επιλογή «όλοι οι μαθητές», φορτώνονται τα στατιστικά στη λίστα. Η ομαδοποίηση που γίνεται είναι αρχικά με την επιλογή μαθήματος, έπειτα με επιλογή μαθητή και τέλος ανά κεφάλαιο στο grid.

2.5. Διάγραμμα εξαρτημάτων



Στο παραπάνω διάγραμμα φαίνεται το εκτελέσιμο αρχείο με τις συνιστώσες του που είναι μέρος της εργασίας. Χρησιμοποιείται επιπλέον μια βιβλιοθήκη για την επικοινωνία μέσω θύρας usb. Τα υπόλοιπα αρχεία που χρησιμοποιούνται είναι η βάση δεδομένων ms-sql, ένα αρχείο με τις ρυθμίσεις της εφαρμογής που δημιουργείται από τον διαχειριστή και τέλος μια σειρά από αρχεία για την online βοήθεια που παρέχεται σε κάθε γραφική διασύνδεση.

2.6. Διάγραμμα διανομής

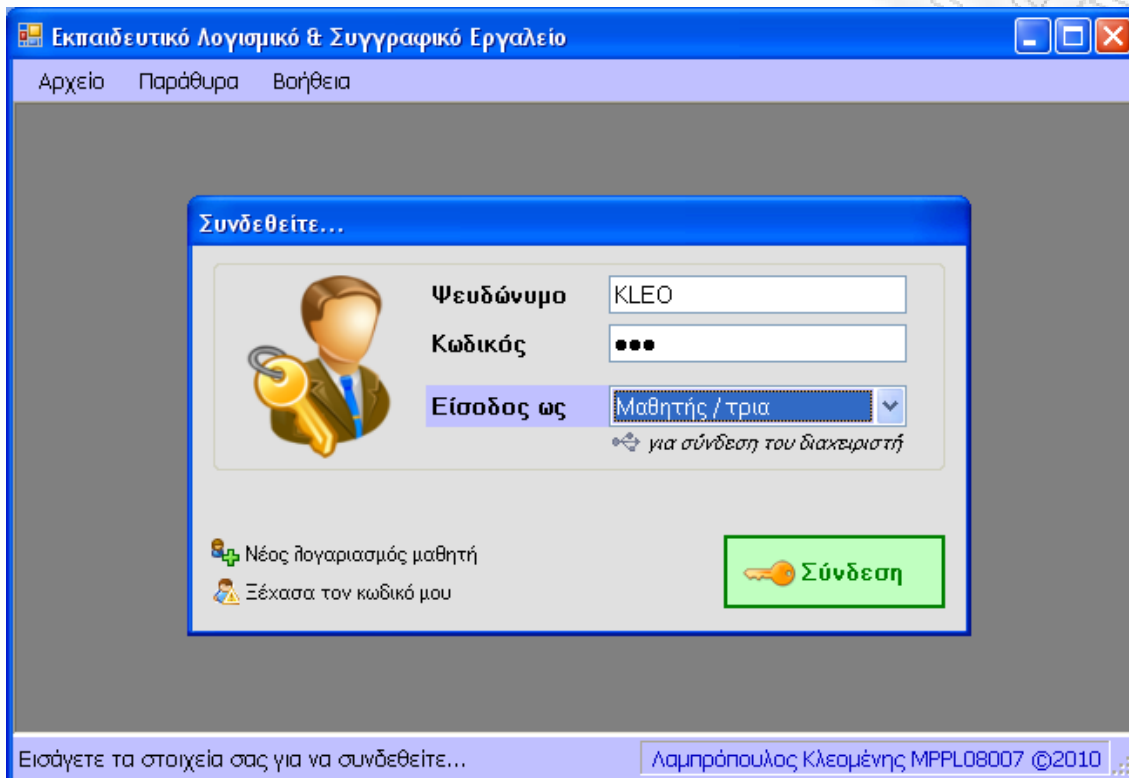


Χρειάζεται ένας υπολογιστής που θα παίζει το ρόλο του server και ο οποίος θα τρέχει και τη βάση δεδομένων. Οι λοιποί υπολογιστές επικοινωνούν με την εφαρμογή μέσω του δικτύου η οποία θα εκτελείται σε αυτούς ενώ η βάση και τα δεδομένα παραμένουν στον server.

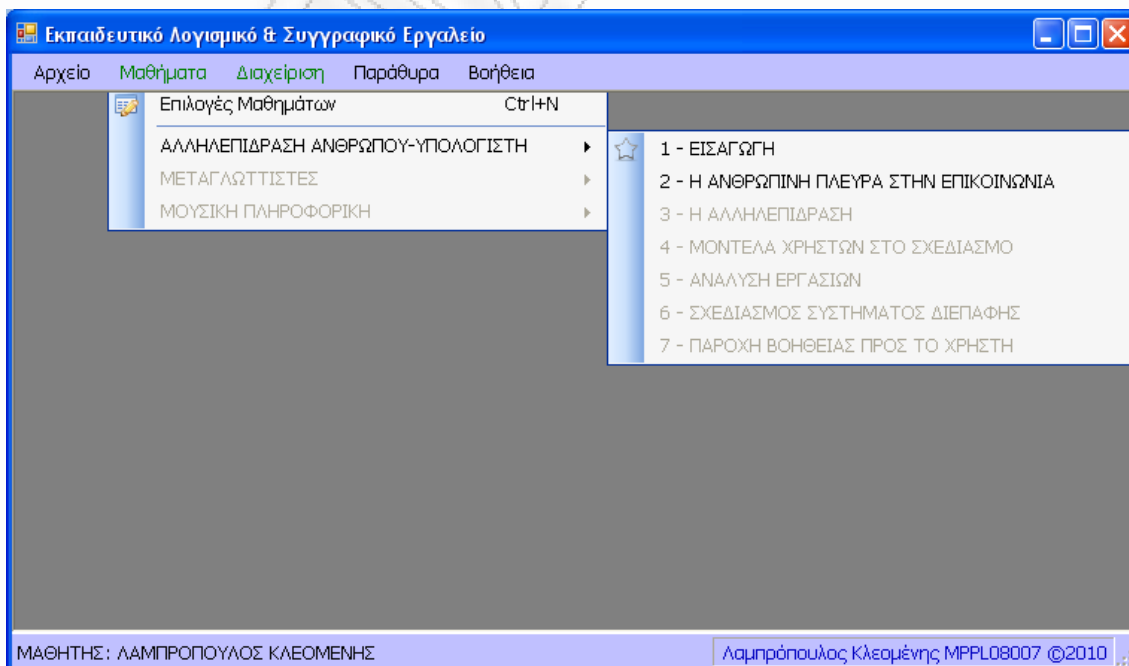
3. Περιγραφή της εφαρμογής

3.1. Είσοδος ως μαθητής

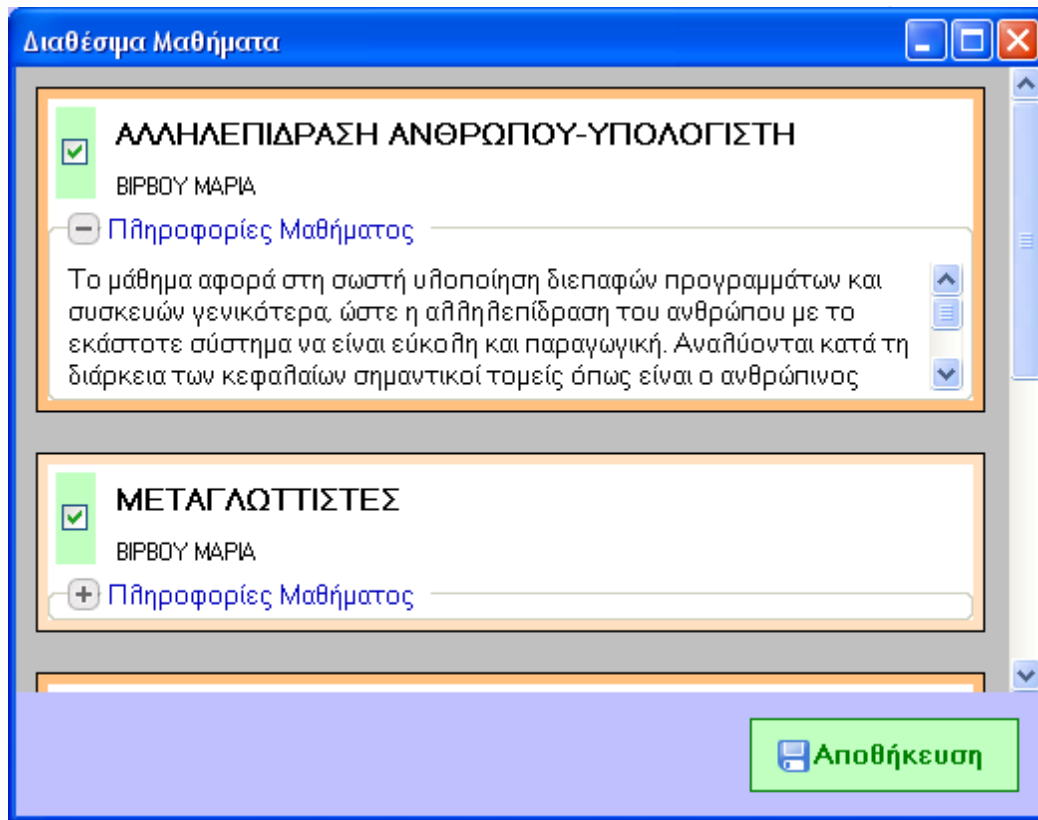
Εισαγωγή στοιχείων και επιλογή εισόδου ως μαθητή. Πατάμε μετά το κουμπί «σύνδεση».



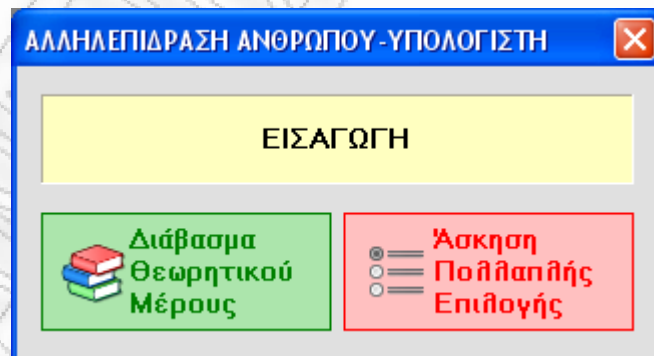
Με επιτυχή σύνδεση αναγράφεται το όνομα του μαθητή κάτω αριστερά και φορτώνονται οι προσωπικές του ρυθμίσεις, δηλαδή τα μενού του.

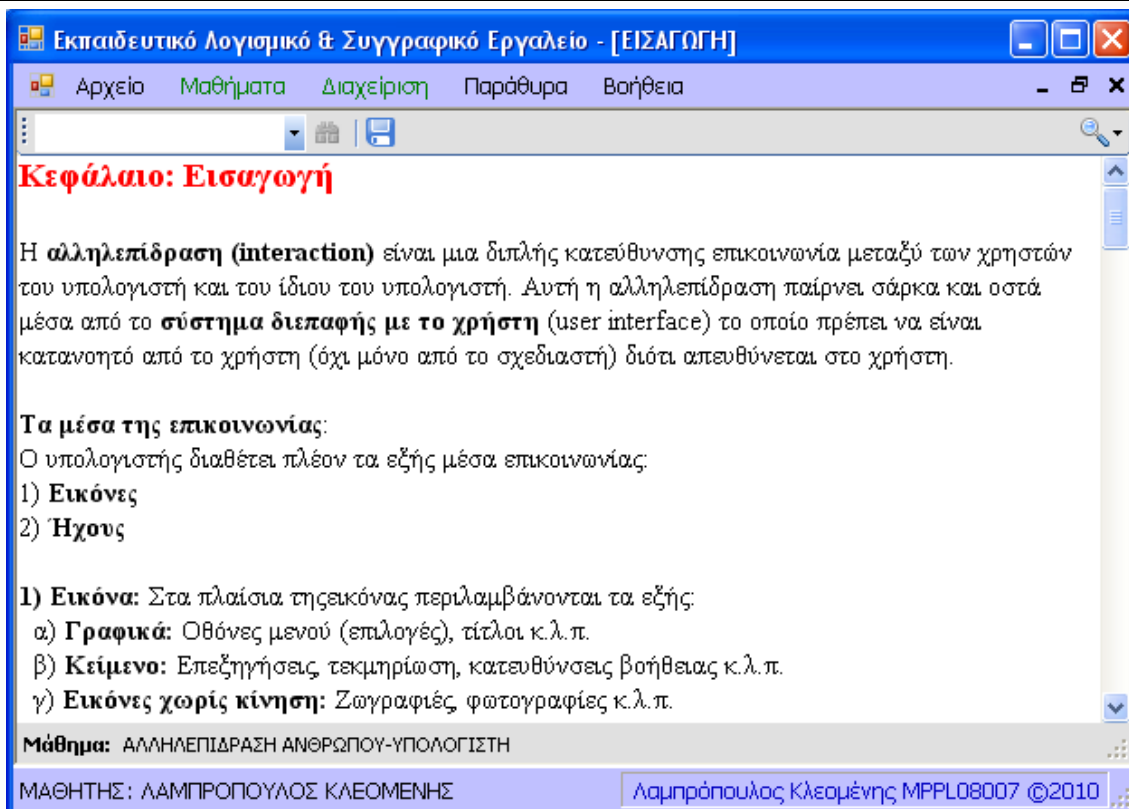


Επιλογές μαθημάτων. Εμφανίζονται όλα τα μαθήματα όλων των καθηγητών.



Διάβασμα θεωρητικού μέρους. Από το μενού με τα μαθήματα επιλέγουμε ένα κεφάλαιο (αν είναι ενεργό) και επιλέγουμε να διαβάσουμε το θεωρητικό μέρος. Εδώ υπάρχει και η δυνατότητα να αξιολογηθεί ο μαθητής, επιλέγοντας το άλλο κουμπί.





Εκπαιδευτικό Λογισμικό & Συγγραφικό Εργαλείο - [ΕΙΣΑΓΩΓΗ]

Αρχείο Μαθήματα Διαχείριση Παράθυρα Βοήθεια

Κεφάλαιο: Εισαγωγή

Η **αλληλεπίδραση (interaction)** είναι μια διπλής κατεύθυνσης επικοινωνία μεταξύ των χρηστών του υπολογιστή και του ίδιου του υπολογιστή. Αυτή η αλληλεπίδραση παίρνει σάρκα και οστά μέσα από το **σύστημα διεπαφής με το χρήστη (user interface)** το οποίο πρέπει να είναι κατανοητό από το χρήστη (όχι μόνο από το σχεδιαστή) διότι απευθύνεται στο χρήστη.

Τα μέσα της επικοινωνίας:

- υπολογιστής διαθέτει πλέον τα εξής μέσα επικοινωνίας:

- 1) **Εικόνες**
- 2) **Ήχους**

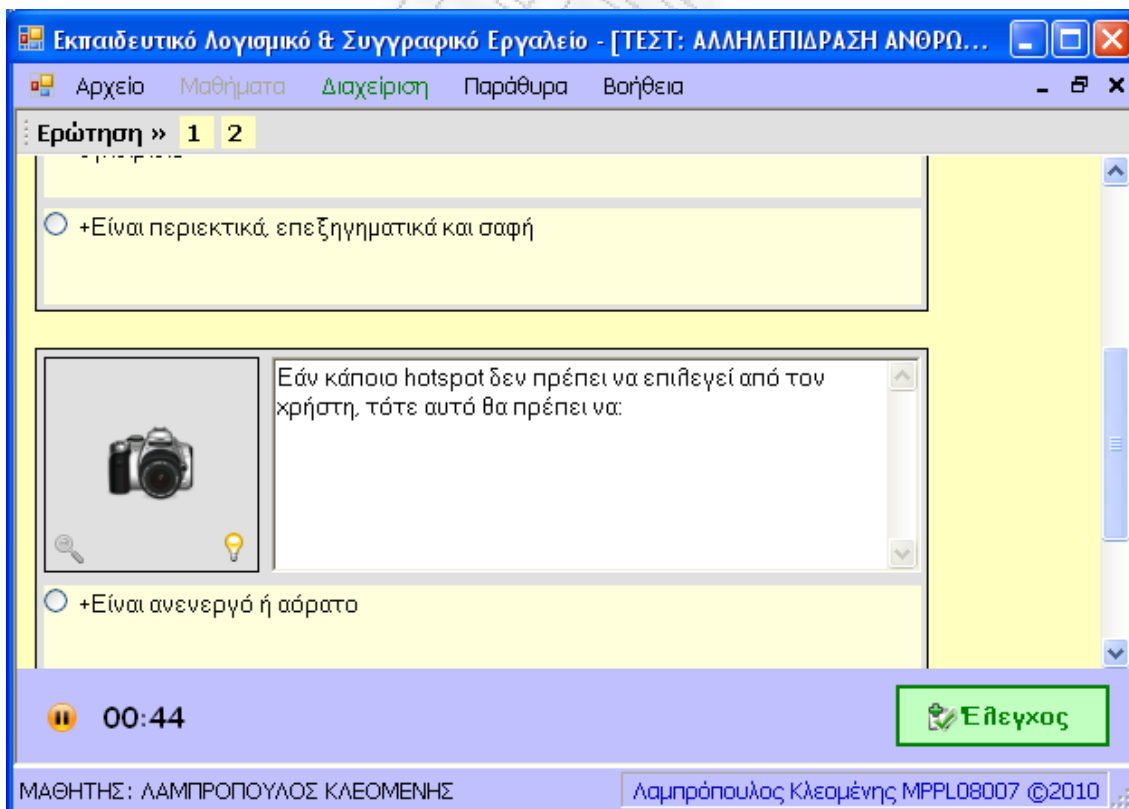
1) Εικόνα: Στα πλαίσια της εικόνας περιλαμβάνονται τα εξής:

- α) **Γραφικά:** Οθόνες μενού (επιλογές), τίτλοι κ.λ.π.
- β) **Κείμενο:** Επεξηγήσεις, τεκμηρίωση, κατευθύνσεις βοήθειας κ.λ.π.
- γ) **Εικόνες χωρίς κίνηση:** Ζωγραφιές, φωτογραφίες κ.λ.π.

Μάθημα: ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΑΝΘΡΩΠΟΥ-ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ

ΜΑΘΗΤΗΣ: ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΣ ΚΛΕΟΜΕΝΗΣ Λαμπρόπουλος Κλεομένης MPPL08007 ©2010

Φόρμα αξιολόγησης.

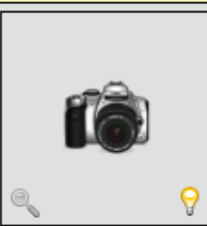


Εκπαιδευτικό Λογισμικό & Συγγραφικό Εργαλείο - [ΤΕΣΤ: ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΑΝΘΡΩ...

Αρχείο Μαθήματα Διαχείριση Παράθυρα Βοήθεια

Ερώτηση » 1 2

+Είναι περιεκτικά, επεξηγηματικά και σαφή



Εάν κάποιο hotspot δεν πρέπει να επιβεγεί από τον χρήστη, τότε αυτό θα πρέπει να:

+Είναι ανενεργό ή σάρατο

00:44 Είλεγχος

ΜΑΘΗΤΗΣ: ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΣ ΚΛΕΟΜΕΝΗΣ Λαμπρόπουλος Κλεομένης MPPL08007 ©2010

Όταν τελειώσει η αξιολόγηση (είτε πατήσει ο μαθητής έλεγχο είτε προλάβει και τελειώσει ο χρόνος αν βέβαια έχει ορίσει ανάλογα ο καθηγητής), γίνεται έλεγχος των απαντήσεων. Οι λανθασμένες φαίνονται γραφικά με κόκκινο χρώμα ενώ παράλληλα από κάτω εμφανίζεται η επεξήγηση γιατί είναι λάθος. Τέλος, βλέπουμε το σκορ και το αντίστοιχο λεκτικό.

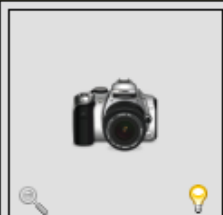
Εκπαιδευτικό Λογισμικό & Συγγραφικό Εργαλείο - [ΤΕΣΤ: ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΑΝΘΡΩ...

Αρχείο Μαθήματα Διαχείριση Παράθυρα Βοήθεια

Ερώτηση » 1 2

Αναγράφεται ο κωδικός σφάλματος για να ανατρέξει ο χρήστης στο εγχειρίδιο

+Είναι περιεκτικά, επεξηγηματικά και σαφή

 Εάν κάποιο hotspot δεν πρέπει να επιλεγεί από τον χρήστη, τότε αυτό θα πρέπει να:

+Είναι ανενεργό ή σάραπο

Μην αλληλεπιδρά όταν ο δείκτης είναι πάνω του

Βγάζει μήνυμα ότι δεν εκτελέστηκε η ενέργεια

Γιατί η απάντηση είναι λανθασμένη Σφάλμα: Χωρίς κατηγορία

Αυτό δε σημαίνει ότι το hotspot δεν είναι ενεργό

00:27 **Κλείσιμο**

50,00% - Κοντά στη βάση. Άμεσα επανάληψη της θεωρίας.

ΜΑΘΗΤΗΣ: ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΣ ΚΛΕΟΜΕΝΗΣ Λαμπρόπουλος Κλεομένης MPPL08007 ©2010

Αλλαγή στοιχείων του μαθητή. Δεν υπάρχει η δυνατότητα να αλλάξει το ψευδώνυμο.

Αλλαγή Προσωπικών Στοιχείων

Πραγματικά Στοιχεία

Όνομα: ΚΛΕΟΜΕΝΗΣ

Επώνυμο: ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΣ

Στοιχεία Σύνδεσης

Ψευδώνυμο: KLEO

Κωδικός: ●●●

Επαλήθευση: []

Επικοινωνία

E-mail: MENLAB85@TELLAS.GR

Χρησιμοποιείται και για υπενθύμιση του κωδικού

Αθήλαγή

Εδώ φαίνονται τα στατιστικά. Ο μαθητής επιλέγει μάθημα και αυτά εμφανίζονται αυτόματα ανά κεφάλαιο. Φαίνεται επίσης και η αξιολόγηση στο κεφάλαιο ανάλογα τις προηγούμενες αξιολογήσεις.

Στατιστικά

Επιλέξτε ένα Μάθημα >>> ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΑΝΘΡΩΠΟΥ-ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ

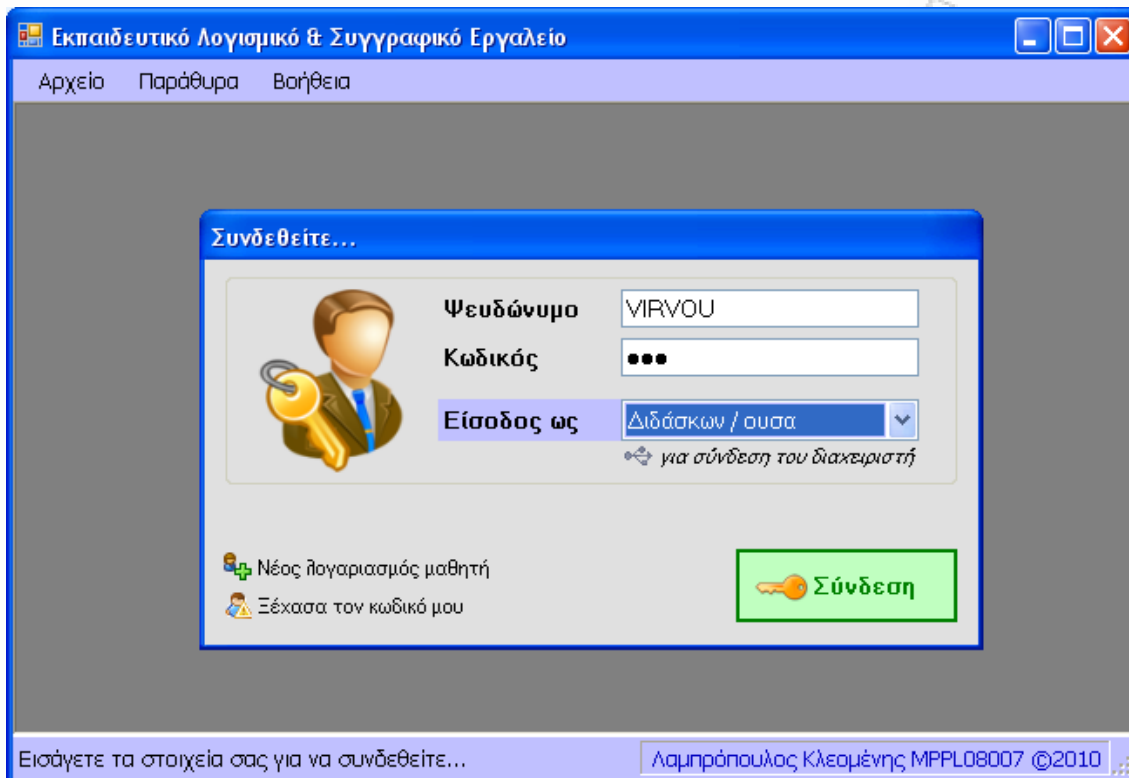
Ποσοστό %	Ημερομηνία	Κατηγορία Σφάλματος	#
ΕΙΣΑΓΩΓΗ			
50,00%	18/11/2010 -- 14:19	Χωρίς κατηγορία	3
0,00%	11/11/2010 -- 23:26	Χωρίς κατηγορία 2	5
50,00%	11/11/2010 -- 23:21		
25,00%	02/11/2010 -- 22:12		
50,00%	27/10/2010 -- 14:52		
44,00%	03/10/2010 -- 21:39		
100,00%	02/10/2010 -- 02:00		
100,00%	27/09/2010 -- 13:54		
50,00%	26/09/2010 -- 00:14		
0,00%	26/09/2010 -- 00:07		
0,00%	26/09/2010 -- 00:06		
0,00%	25/09/2010 -- 23:03		
50,00%	25/09/2010 -- 23:02		

Γενική αξιολόγηση κεφαλαίου

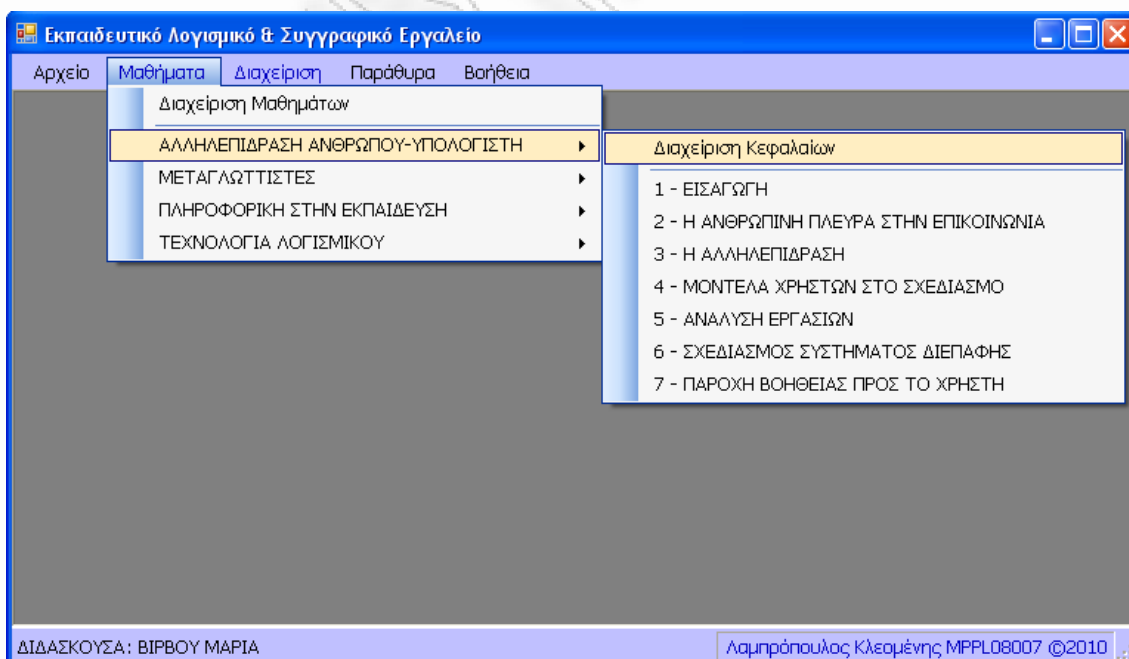
Πρέπει να επιμείνετε σε αυτό το κεφάλαιο και να διαβάσετε ιδιαίτερα το κομμάτι της θεωρίας γύρω από τα λάθη στην κατηγορία 'Χωρίς κατηγορία'. Το λάθος αυτό έχει επισημανθεί 51 φορές συνολικά και 1 φορές στην τελευταία αξιολόγηση.

3.2. Είσοδος ως διδάσκων

Εισαγωγή στοιχείων και επιλογή εισόδου ως μαθητή. Πατάμε μετά το κουμπί «σύνδεση».



Με επιτυχή σύνδεση αναγράφεται το όνομα του διδάσκοντα κάτω αριστερά και φορτώνονται οι προσωπικές του ρυθμίσεις, δηλαδή τα μενού του. Αυτόματα φορτώνονται όλα τα μαθήματα που διαχειρίζεται.



Η εισαγωγή νέου και η διαχείριση των υπάρχοντων μαθημάτων γίνεται από το μενού «Μαθήματα» → «Διαχείριση μαθημάτων». Τα μαθήματα εμφανίζονται ως ξεχωριστές οντότητες με δυνατότητες διαγραφής και αποθήκευσης των αλλαγών και διαχείριση των κατηγοριών λαθών.

Εκπαιδευτικό Λογισμικό & Συγγραφικό Εργαλείο - [Διαχείριση Μαθημάτων]

Αρχείο Μαθήματα Διαχείριση Παράθυρα Βοήθεια

Όνομα Μαθήματος: ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΑΝΘΡΩΠΟΥ-ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ

Περιγραφή Μαθήματος: Το μάθημα αφορά στη σωστή υλοποίηση διεσφών προγραμμάτων και συσκευών γενικότερα, ώστε η αλληλεπίδραση του ανθρώπου με το εκάστοτε σύστημα να είναι εύκολη και παραγωγική. Αναλύονται κατά τη διάρκεια των κεφαλαίων σημαντικοί τομείς όπως είναι ο

Ενεργό μάθημα

Κατηγορίες Λαθών

Όνομασία: Χωρίς κατηγορία

Αλλαγή ονόματος ή προσθήκη νέας κατηγορίας: Χωρίς κατηγορία

Ενεργό μάθημα

Όνομα Μαθήματος: ΜΕΤΑΓΛΩΤΤΙΣΤΕΣ

Περιγραφή Μαθήματος: ΜΠΛΑ ΜΠΛΑ

Ενεργό μάθημα

Κατηγορίες Λαθών

Όνομασία:

Αλλαγή ονόματος ή προσθήκη νέας κατηγορίας:

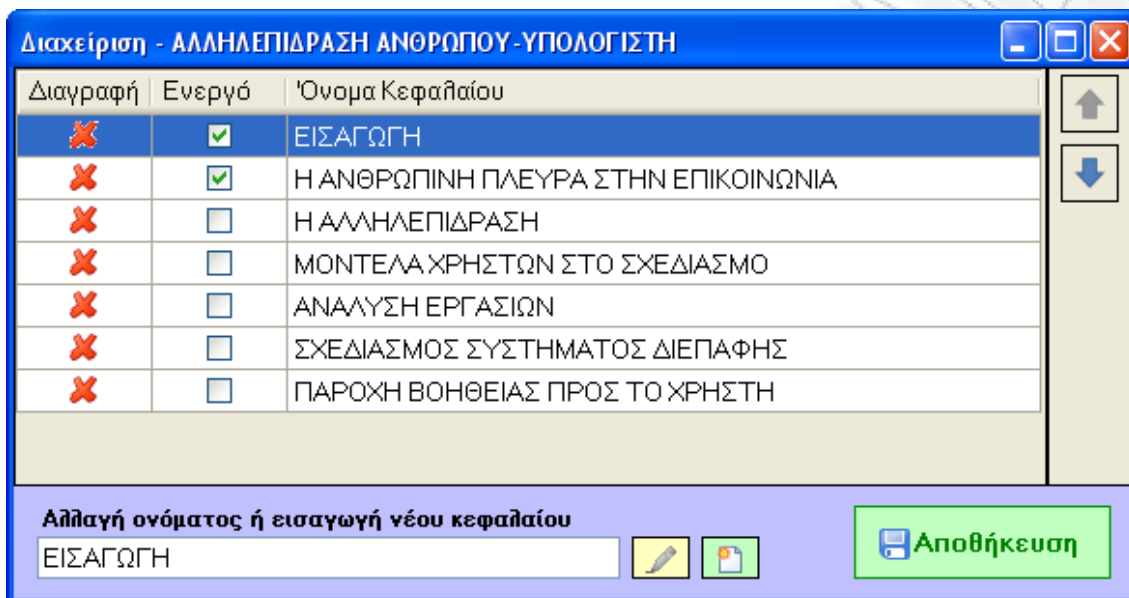
Διαγραφή **Αποθήκευση**

Διαγραφή **Αποθήκευση**

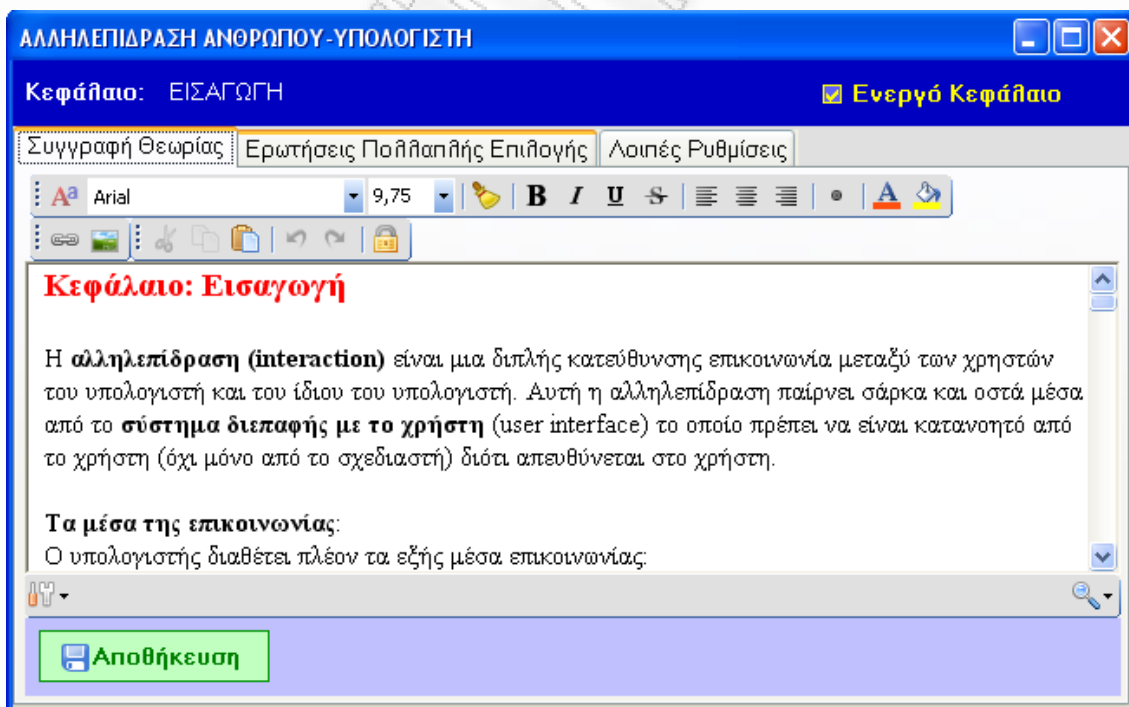
Νέο Μάθημα

ΔΙΔΑΣΚΟΥΣΑ: ΒΙΡΒΟΥ ΜΑΡΙΑ Λαμπρόπουλος Κλεομένης MPPL08007 ©2010

Η διαχείριση των κεφαλαίων γίνεται από το μενού «Μαθήματα» → «Όνομα μαθήματος» → «Διαχείριση κεφαλαίων». Εδώ είναι οι λειτουργίες που αφορούν όλα τα κεφάλαια ενός μαθήματος καθολικά. Υπάρχει δυνατότητα για διαγραφή, ενεργοποίηση, μετονομασία και δημιουργία νέου κεφαλαίου, καθώς και η δυνατότητα αλλαγής της σειράς των κεφαλαίων. Αυτή η σειρά αποθηκεύεται στη βάση δεδομένων και οι αριθμοί των κεφαλαίων (πχ 1- ΕΙΣΑΓΩΓΗ) προσαρτούνται αυτόματα από το λογισμικό.



Συγγραφή θεωρίας (μενού «Μαθήματα» → «Όνομα μαθήματος» → «Όνομα κεφαλαίου») και επιλέγουμε την καρτέλα «Συγγραφή Θεωρίας»



Διαχείριση ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής. Οι ερωτήσεις εμφανίζονται ως ξεχωριστές οντότητες και ο διδάσκων μπορεί με τα κουμπιά διαγραφής και αποθήκευσης να κάνει τις αλλαγές που επιθυμεί. Η εισαγωγή νέας ερώτησης γίνεται με το κουμπί «Νέα ερώτηση» και εμφανίζεται μία κενή οντότητα προς συμπλήρωση.

The screenshot shows a software window titled "ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΑΝΘΡΩΠΟΥ-ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ". The window has a blue header bar with the title and standard window controls. Below the header, there is a sub-header "Κεφάλαιο: ΕΙΣΑΓΩΓΗ" and a checked checkbox "Ενεργό Κεφάλαιο". The main area has three tabs: "Συγγραφή Θεωρίας", "Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής" (which is active), and "Λοιπές Ρυθμίσεις".

The active tab displays a form for editing a question. The form is divided into two main sections, each with an "Εικόνα:" field and a "Κείμενο Ερώτησης:" field. The top section contains the following fields:

- Εικόνα:** A text box with a red 'X' icon and a folder icon.
- Κείμενο Ερώτησης:** A text area containing the text: "Ποιά από τα παρακάτω ΔΕΝ αποτελεί αντικείμενο αλληλεπίδρασης του συστήματος διαπαφής με τον χρήστη;"
- Σωστή Απάντηση:** A text box containing "+Εκτυπωτής".
- Βοήθεια:** An empty text box.
- Λανθασμένη Απ. #1:** A text box containing "Οθόνη".
- Επεξήγηση #1:** A text box containing "Η οθόνη είναι βασικό μέσο εξόδου δεδομένων προς".
- Λανθασμένη Απ. #2:** A text box containing "Οθόνη αφής".
- Επεξήγηση #2:** A text box containing "Η οθόνη αφής συνδυάζει έξοδο δεδομένων αλλά και".
- Κατηγορία Λάθους:** A dropdown menu with "Χωρίς κατηγορία" selected.

Below the form, there are two buttons: a red "Διαγραφή" button and a green "Αποθήκευση" button.

The bottom section of the form is identical in structure but contains the following text:

- Κείμενο Ερώτησης:** "Ένα κλασικό είδος hotspot όπως είναι ένα κουμπί (όχι μπάρας εργαλείων), μπορεί να μην έχει κείμενο στη λεζάντα του αλλά μόνο εικόνα εάν:"

At the bottom of the window, there is a purple bar with a green button labeled "Νέα Ερώτηση".

Για τις ρυθμίσεις του αριθμού των ερωτήσεων προς επιλογή και του διαθέσιμου χρόνου, επιλέγουμε την τελευταία καρτέλα «Λοιπές ρυθμίσεις».

ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΑΝΘΡΩΠΟΥ-ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ

Κεφάλαιο: ΕΙΣΑΓΩΓΗ **Ενεργό Κεφάλαιο**

Συγγραφή Θεωρίας | Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής | **Λοιπές Ρυθμίσεις**

Αριθμός Ερωτήσεων: 2 (#)

Διαθέσιμος Χρόνος: 1 (λεπτά)

Αποθήκευση

Για τα στατιστικά στοιχεία (μενού «Διαχείριση» → «Στατιστικά στοιχεία») επιλέγουμε πρώτα το μάθημα και μετά ένα μαθητή. Και στις δύο (2) επιλογές εμφανίζονται μόνο τα στοιχεία που υπάρχουν, δηλαδή αν σε κάποιο μάθημα δεν έχει πραγματοποιηθεί αξιολόγηση σε ένα κεφάλαιό του τουλάχιστον, το μάθημα δεν εμφανίζεται στη λίστα και όμοια με τους μαθητές. Εμφανίζονται μόνο οι μαθητές οι οποίοι έχουν τουλάχιστον μία (1) αξιολόγηση σε κάποιο κεφάλαιο του επιλεγθέντος μαθήματος. Υπάρχει επιπλέον η δυνατότητα να δούμε τα στατιστικά όλων των μαθητών για ένα μάθημα. Οι ομαδοποιήσεις γίνονται ανά κεφάλαιο.

Στατιστικά

Επιλογή Μαθήματος: ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΑΝΘΡΩΠΟΥ-ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ

Όνοματεπώνυμο Μαθητή: ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΣ ΚΛΕΟΜΕΝΗΣ

Μέσος Όρος	# αξιολογήσεις	Τελευταία αξιολόγηση
ΕΙΣΑΓΩΓΗ		
34,60%	15	18/11/2010 – 14:19

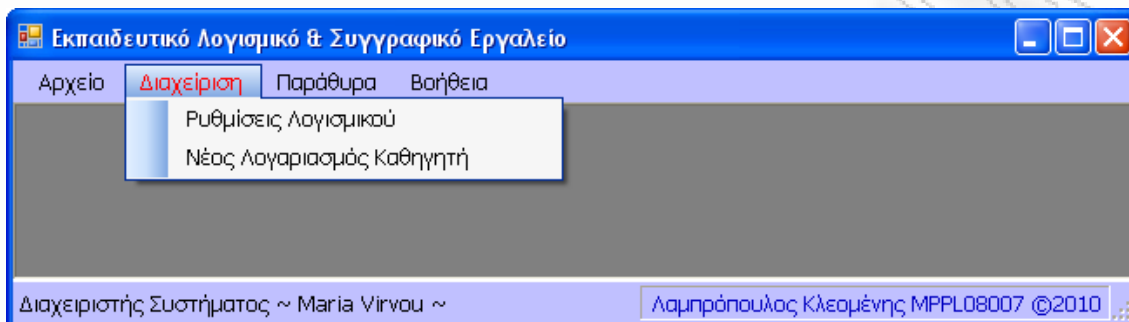
Στατιστικά			
Επίλογή Μαθήματος:	ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΑΝΘΡΩΠΟΥ-ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ		
Όνοματεπώνυμο Μαθητή:	*Όλοι οι μαθητές		
Όνοματεπώνυμο Μαθητή	Μέσος Όρος	# αξιολογήσεις	Τελευταία αξιολόγηση
ΕΙΣΑΓΩΓΗ			
ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΣ ΚΛΕΟΜΕΝΗΣ	34,60%	15	18/11/2010 – 14:19
ΛΚ	50,00%	1	03/10/2010 – 19:24

Εδώ όπως γίνεται και με το μαθητή, ο διδάσκων μπορεί να αλλάξει τα στοιχεία του, εκτός όμως από το ψευδώνυμό του.

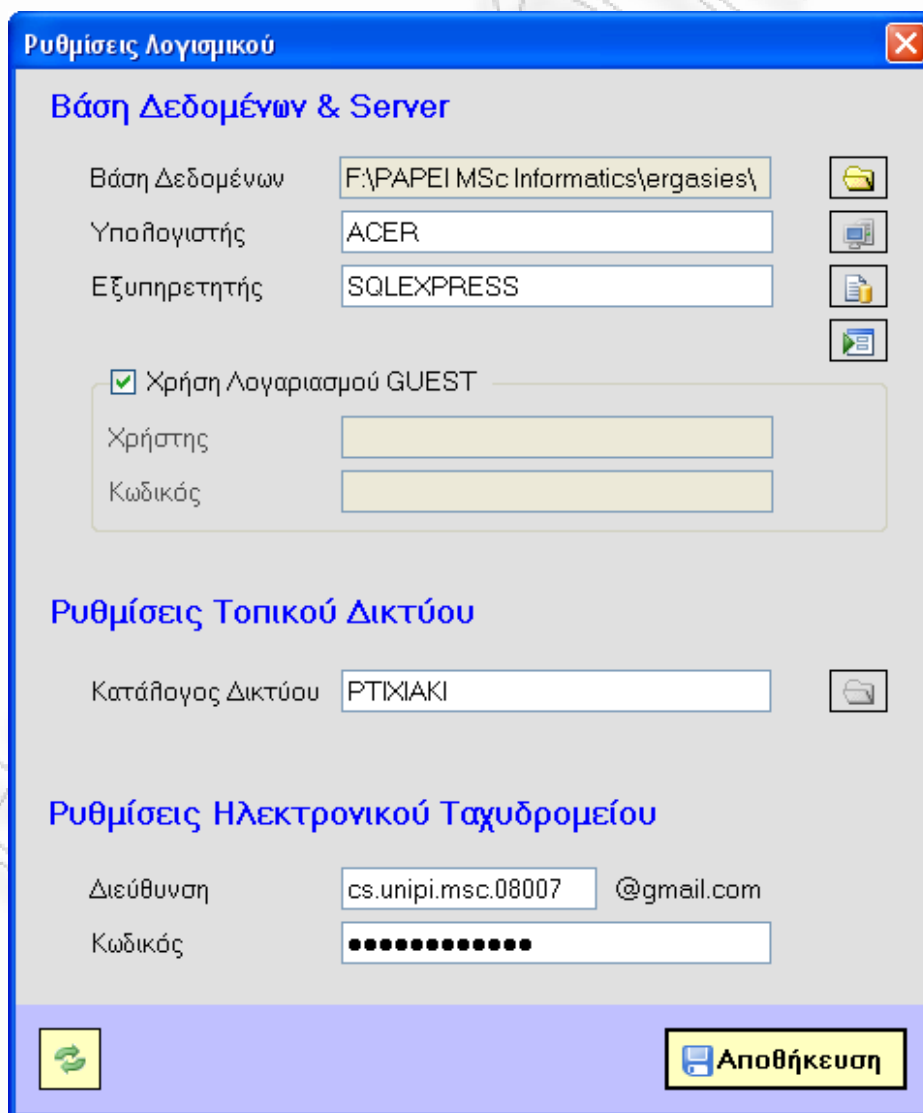
Αλλαγή Προσωπικών Στοιχείων	
Πραγματικά Στοιχεία	
Όνομα	<input type="text" value="ΜΑΡΙΑ"/>
Επώνυμο	<input type="text" value="ΒΙΡΒΟΥ"/>
Στοιχεία Σύνδεσης	
Ψευδώνυμο	<input type="text" value="VIRVOU"/>
Κωδικός	<input type="text" value="●●●"/>
Επαλήθευση	<input type="text"/>
Επικοινωνία	
E-mail	<input type="text" value="MVIRVOU@UNIPI.GR"/>
Χρησιμοποιείται και για υπενθύμιση του κωδικού	
<input type="button" value="Αλλαγή"/>	

3.3. Είσοδος ως διαχειριστής

Όταν η φόρμα εισόδου είναι ανοιχτή, βάζουμε στη USB το κλειδί. Αυτόματα γίνεται ο έλεγχος και σε επιτυχία φορτώνονται οι επιλογές του διαχειριστή ενώ κάτω στην οθόνη φαίνεται το όνομα που είναι αποθηκευμένο μέσα στο υλικό.



Οι ρυθμίσεις που πρέπει να γίνουν από το διαχειριστή την πρώτη φορά, αλλιώς η εφαρμογή δεν θα λειτουργήσει.



Η δημιουργία λογαριασμού για κάποιο καθηγητή γίνεται μόνο μέσω του διαχειριστή για να αποφευχθούν περιπτώσεις spamming στη βάση δεδομένων.

Δημιουργία Λογαριασμού Καθηγητή

Πραγματικά Στοιχεία

Όνομα

Επώνυμο

Στοιχεία Σύνδεσης

Ψευδώνυμο


Κωδικός

Επαλήθευση

Επικοινωνία

E-mail

Χρησιμοποιείται και για υπενθύμιση του κωδικού

 **Δημιουργία**

4. Θέματα υλοποίησης

4.1. Online βοήθεια

Ο αρχικός σχεδιασμός για την παροχή online βοήθειας ήταν με τη χρήση του προγράμματος "helpscribble" της ομώνυμης εταιρίας. Παρουσιάστηκαν προβλήματα κατά τη ζήτηση βοήθειας όταν η εφαρμογή εκτελείτο από υπολογιστή δικτύου εκτός του server. Έπειτα από επικοινωνία με την εταιρία γνωστοποιήθηκε ότι αυτό το πρόβλημα οφειλόταν στο λειτουργικό σύστημα και σε κάποια ενημέρωση ασφαλείας, η οποία μπλόκαρε το html περιεχόμενο. Οι λύσεις που προτάθηκαν ήταν οι εξής: Αλλαγή τιμών στο registry κάθε υπολογιστή το οποίο ποτέ δε λειτούργησε. Παρόλα αυτά, θα απορριπτόταν αυτή η λύση. Δεύτερη επιλογή ήταν το αρχείο βοήθειας με την κατάληξη chm να βρίσκεται τοπικά σε κάθε υπολογιστή, λύση που λειτουργούσε αλλά απερρίφθη και αυτή. Και οι δύο (2) περιπτώσεις απερρίφθησαν διότι θα έπρεπε μια ενέργεια να γίνει σε πλήθος υπολογιστών.

Για αυτό το λόγο αποφασίσθηκε να υλοποιηθεί η online βοήθεια μέσω κώδικα, ενσωματώνοντάς την στο λογισμικό. Η βοήθεια αυτή είναι ένα μορφοποιημένο κείμενο html ανά κάθε γραφική διασύνδεση, ή περισσότερα αρχεία αν υπάρχουν πολλές επιλογές στις φόρμες. Οι φόρμες ακούνε τα κουμπιά του πληκτρολογίου ανεξάρτητα από το πιο ελεγκτήριο είναι ενεργό. Το κουμπί στο οποίο εκτελείται ο κώδικας είναι το κλασικό F1. Αυτός ο κώδικας κληρονομείται από όλες τις φόρμες ώστε να γραφεί μία μόνο φορά.

Κώδικας VB.NET

```
Public Class BaseForm

    Private pHelpFileName As String = String.Empty

    Public Event HelpFileNotFound()
    Public Event HelpNotAvailable()

    Public Property HelpFileName() As String
        Get
            Return (Me.pHelpFileName)
        End Get
        Set(ByVal value As String)
            Me.pHelpFileName = value
        End Set
    End Property

    Private Sub BaseForm_KeyDown(ByVal sender As System.Object, ByVal
e As System.Windows.Forms.KeyEventArgs) _
        Handles MyBase.KeyDown

        If (Me.pHelpFileName <> String.Empty) Then
            If (e.KeyCode = Windows.Forms.Keys.F1) Then
                gd.fOnlineHelpForm.Show(Me.pHelpFileName)
            End If
        Else
            RaiseEvent HelpNotAvailable()
        End If

    End Sub

End Class
```

Η φόρμα που έχει τον παραπάνω κώδικα περιέχει και ένα component για την αναδυόμενη βοήθεια πέρα αυτή της online. Επομένως κληρονομείται και αυτό.

Εδώ φαίνεται πως καλείται η υπερφορτωμένη μέθοδος Show με το όνομα του html αρχείου, για το οποίο σχηματίζεται το μονοπάτι (ups ή τοπικό) και δείχνεται το περιεχόμενό του.

Κώδικας VB.NET

```
Public Class OnlineHelpForm

    Private WithEvents WebBrowser1 As WebBrowser

    Public Overloads Sub Show(ByVal file As String)

        Me.Controls.RemoveByKey("WebBrowser1")

        WebBrowser1 = New WebBrowser
        WebBrowser1.Name = "WebBrowser1"
        WebBrowser1.Dock = DockStyle.Fill
        Me.Controls.Add(WebBrowser1)

        Dim path1 As String = String.Format("{0}\help\{1}.html",
gd.GetAppFolder, file)
        Dim path2 As String = String.Format("{0}\help\{1}.html",
Application.StartupPath, file)

        Me.WebBrowser1.Url = New Uri(path1)

        If (Me.WebBrowser1.Url Is Nothing) Then
            Me.WebBrowser1.Url = New Uri(path2)
        End If

        While (Me.WebBrowser1.ReadyState <>
WebBrowserReadyState.Complete)
            Application.DoEvents()
        End While

        Me.Text = Me.WebBrowser1.DocumentTitle

        MyBase.Show()

    End Sub

    Private Sub OnlineHelpForm_FormClosing(ByVal sender As Object,
ByVal e As System.Windows.Forms.FormClosingEventArgs) _
Handles Me.FormClosing

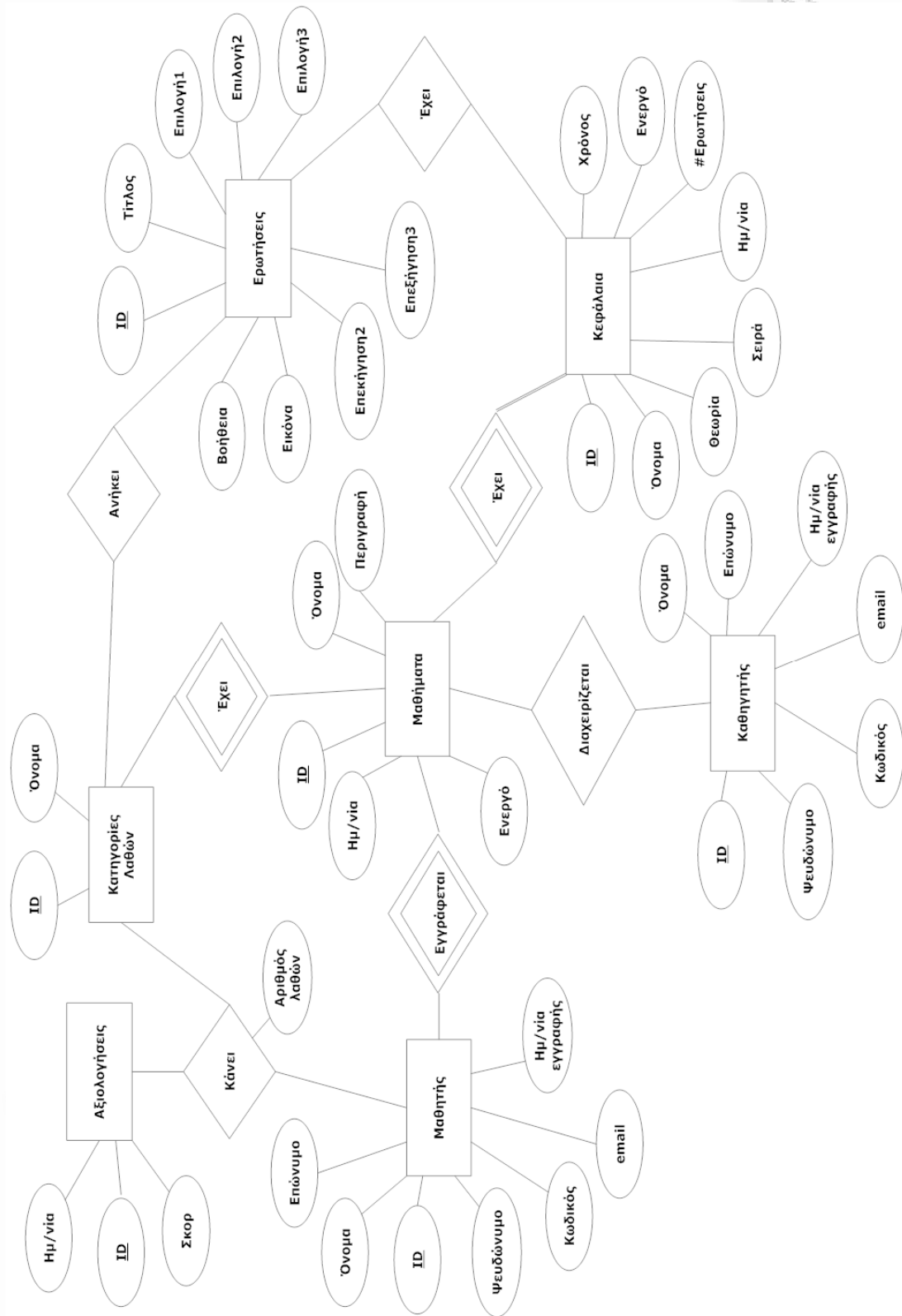
        e.Cancel = True
        Me.Hide()

    End Sub

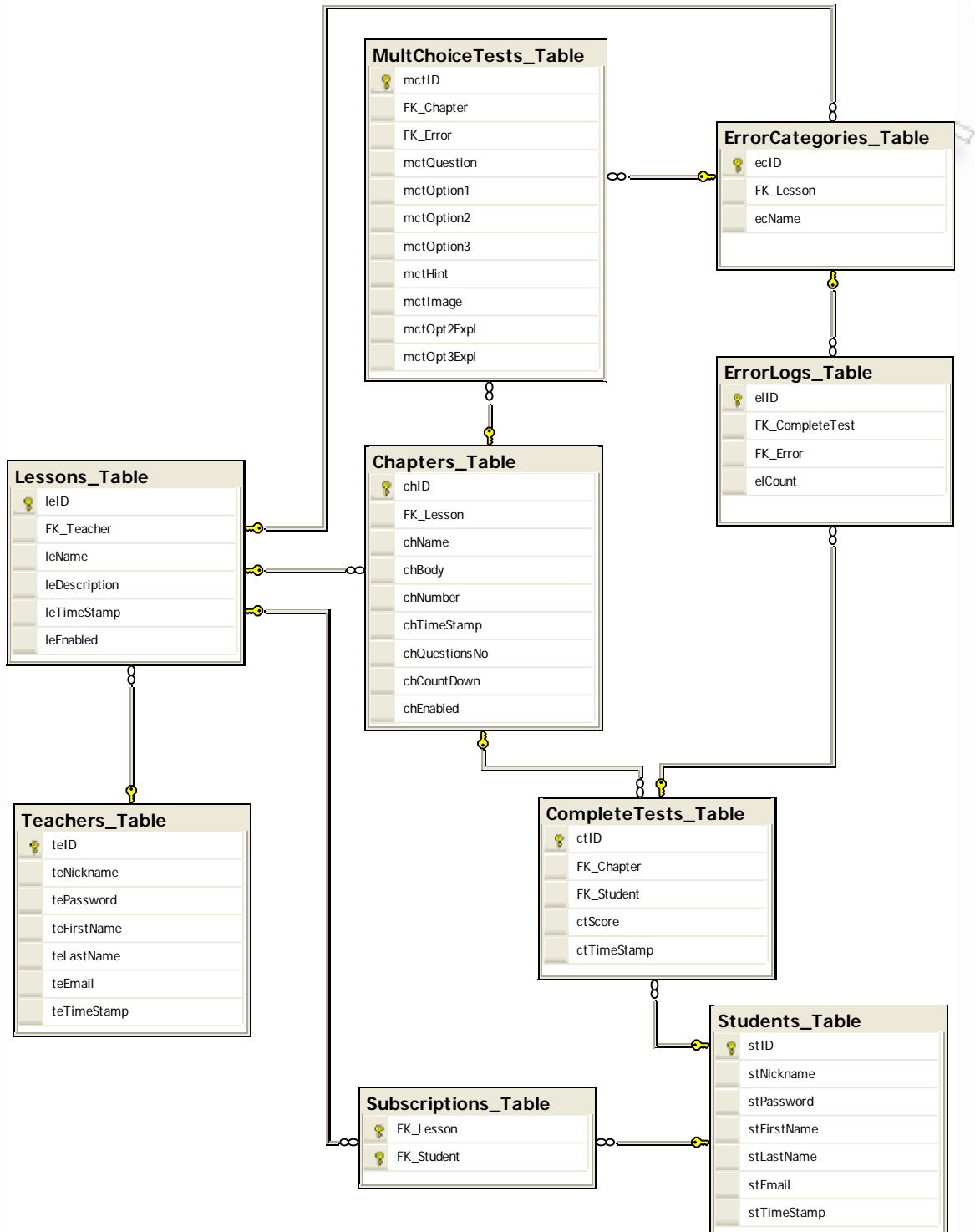
End Class
```

4.2. Βάση δεδομένων

Εννοιολογικός σχεδιασμός:



Φυσικό διάγραμμα:



4.3. Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

Έχει δοθεί ιδιαίτερη σημασία στις ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής. Σκοπός είναι να αποφεύγεται κάθε φορά η αντιγραφή από τους μαθητές αλλά και η πιθανή απομνημόνευση των σωστών απαντήσεων. Γι αυτό το λόγο έχει υιοθετηθεί το εξής: Οι καθηγητές θα εισάγουν για το κάθε κεφάλαιο ένα αριθμό από ερωτήσεις. Το λογισμικό, κάθε φορά που θα δημιουργεί ένα τεστ για το μαθητή, θα φέρνει ένα συγκεκριμένο αριθμό ερωτήσεων με τυχαία σειρά καθώς επίσης και θα ανακατεύει τις τρεις (3) πιθανές απαντήσεις.

Η τυχαία επιλογή των ερωτήσεων γίνεται με ερώτημα στη βάση απευθείας:

Ερώτημα MS SQL Server

```
SELECT TOP (@Number) M.*, EC.ecName
FROM MultChoiceTests_Table M
INNER JOIN ErrorCategories_Table EC
ON M.FK_Error=EC.ecID
WHERE FK_Chapter=@FK_Chapter
ORDER BY NEWID()
```

Το ανακάτεμα των απαντήσεων γίνεται προγραμματιστικά. Επειδή οι απαντήσεις είναι τρεις (3) αυτό σημαίνει ότι υπάρχουν έξι (6) πιθανές διατάξεις, οι {1,2,3},{1,3,2},{2,1,3},{2,3,1},{3,1,2} και {3,2,1}. Έχει γίνει η παραδοχή ότι πάντα η απάντηση στη θέση «1» θα είναι η σωστή, δηλαδή μετά το ανακάτεμα, οι σωστές θα είναι στις θέσεις {1,1,2,3,2,3}. Σε κάθε αρχικοποίηση του ελεγκτηρίου που αναλαμβάνει να δείξει τις ερωτήσεις (MultChoiceTestUC) παράγεται και ένας τυχαίος αριθμός από 0 έως 5 (6 διαφορετικοί αριθμοί) έτσι ώστε να επιλεγεί η κατάλληλη χαρτογράφηση:

Χαρτογραφήσεις σε VB.NET

```
Private _order()() As Integer = {New Integer() {1, 2, 3}, _
    New Integer() {1, 3, 2}, _
    New Integer() {2, 1, 3}, _
    New Integer() {2, 3, 1}, _
    New Integer() {3, 1, 2}, _
    New Integer() {3, 2, 1}}

Private _correct() As Integer = {1, 1, 2, 3, 2, 3}

Private _rand As Integer = Math.Round((New Random).NextDouble() * 5,
MidpointRounding.ToEven)
```

Επομένως φορτώνουμε τις απαντήσεις στο ελεγκτήριο:

Φόρτωμα ερωτήσεων σε VB.NET

```
Me.Option1RadioButton.Text = dr(String.Format("mctOption{0}",
_order(_rand)(0))).ToString
Me.Option2RadioButton.Text = dr(String.Format("mctOption{0}",
_order(_rand)(1))).ToString
Me.Option3RadioButton.Text = dr(String.Format("mctOption{0}",
_order(_rand)(2))).ToString

Me.CorrectAns = _correct(_rand)
```

Η βαθμολόγηση γίνεται βάσει απάντησης (σωστή ή λάθος) και βάσει του αν ο μαθητής έχει δει και τη βοήθεια, όπου αυτή είναι διαθέσιμη. Υπάρχουνε δηλαδή τέσσερις (4) πιθανοί συνδυασμοί. Στο παρακάτω κομμάτι έχει υλοποιηθεί και αρνητική βαθμολόγηση. Αν ο μαθητής απαντήσει λάθος ενώ έχει δει και τη βοήθεια. Σε αντίθετη περίπτωση παίρνει μηδέν ή ένα για απάντηση χωρίς βοήθεια ενώ λαμβάνει 0.8 αν απαντήσει σωστά με βοήθεια.

Βαθμολόγηση ερώτησης σε VB.NET

```
Public ReadOnly Property GetScore() As Single
    Get
        If (Me.HasSeenHint = False) Then
            If (Me.UserGaveCorrectAns() = True) Then
                Return (1.0)
            Else
                Return (0.0)
            End If
        Else
            If (Me.UserGaveCorrectAns() = True) Then
                Return (0.8)
            Else
                Return (-0.1)
            End If
        End If
    End Get
End Property
```

Η σωστή απάντηση βγαίνει από την ανωτέρω χαρτογράφηση ενώ αν ο μαθητής επιλέξει λάθος απάντηση ή δεν επιλέξει καμία, θεωρείται λάθος.

Βαθμολόγηση ερώτησης σε VB.NET

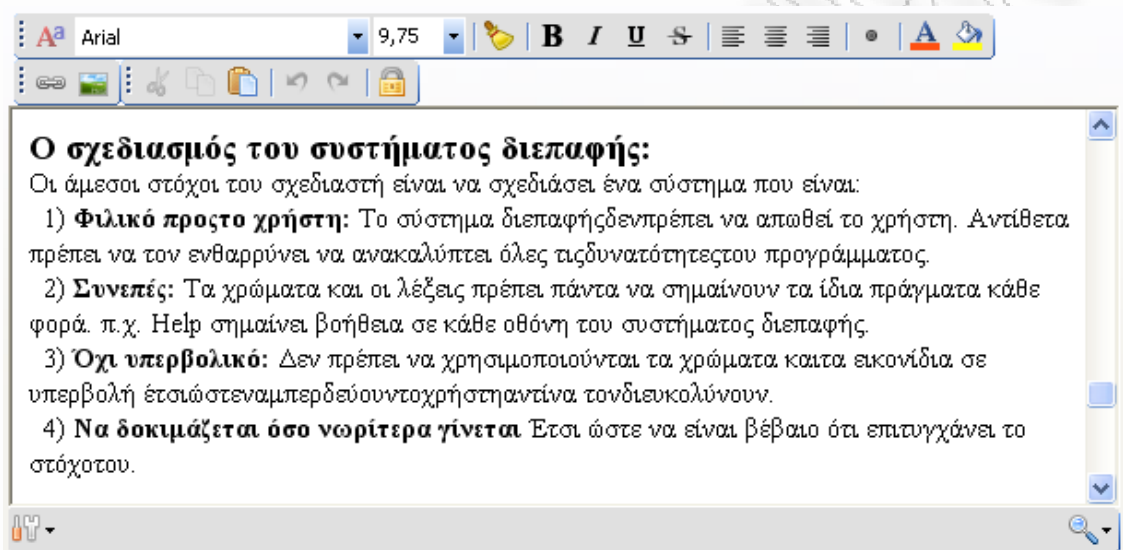
```
Public ReadOnly Property UserGaveCorrectAns() As Boolean
    Get
        Return (Me.UserSelection = _correct(_rand))
    End Get
End Property

Private UserSelection As Integer = -1 ' Nothing selected

Public ReadOnly Property UserMadeAChoice() As Boolean
    Get
        Return (Me.UserSelection <> -1)
    End Get
End Property
```

4.4. Κειμενογράφος για συγγραφή θεωρίας

Για τις ανάγκες του συγγραφικού εργαλείου υλοποιήθηκε ένας κειμενογράφος πέρα από το απλό πλαίσιο κειμένου ώστε να δέχεται πλούσιο κείμενο και να μπορεί ο διδάσκων να δημιουργήσει πιο ελκυστικό θεωρητικό μέρος για τα κεφάλαια των μαθημάτων του. Αποτελείται από την περιοχή με τις εργαλειακές οι οποίες έχουν τις επιλογές του χρήστη για τη μορφοποίηση του κειμένου. Στην κεντρική περιοχή είναι εκεί που γράφουμε το θεωρητικό μέρος ενώ κάτω υπάρχουν επιλογές για εμφάνιση και απόκρυψη των εργαλείων (αριστερά) και στα δεξιά είναι ο μεγεθυντικός φακός.



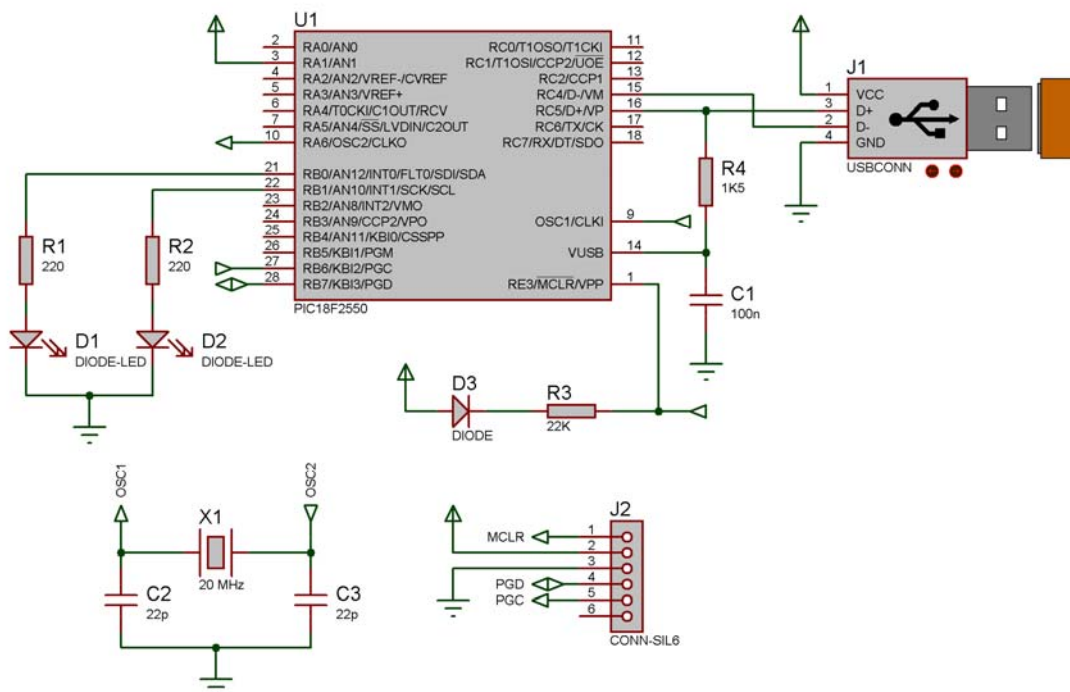
Δυνατές επιλογές από τις μπάρες εργαλείων:

- Γραμματοσειρές και μέγεθος αυτών.
- Μορφοποίηση γραμματοσειρών: Έντονη, πλάγια, υπογράμμιση, διαγράμμιση.
- Στοίχιση κειμένου: Αριστερά, δεξιά, κέντρο.
- Απαρίθμηση με τελείες.
- Χρώματα σε γράμματα και υπόβαθρο.
- Εισαγωγή εικόνων.
- Διαχείριση κειμένου: Αποκοπή, αντιγραφή, επικόλληση.
- Αναίρεση και επαναφορά ενεργειών.
- Διαγραφή μορφοποιήσεων και κλείδωμα επιλεγμένου κειμένου από αλλαγές.

4.5. USB κλειδί διαχειριστή

Η εφαρμογή όσο η φόρμα εισόδου είναι ανοιχτή, ελέγχει κάθε δύο (2) δευτερόλεπτα μήπως έχει συνδεθεί το USB περιφερειακό με στοιχεία vid=04d8 και rid=000c. Όταν ανοίξουν οι σωληνώσεις, αποστέλλεται με ένα κωδικό η τρέχουσα ώρα (ώρα, λεπτά και δευτερόλεπτα) και το περιφερειακό απαντάει με τον ίδιο κωδικό και με ένα νούμερο. Ουσιαστική πρόκειται για μια απλή κωδικοποίηση ώστε το πρόγραμμα να μην ανταποκρίνεται σε άλλες πιθανές συσκευές με τα ίδια στοιχεία. Το λογισμικό διαθέτει την ίδια ρουτίνα για να παράγει το ίδιο νούμερο. Αν συμφωνούν τότε η εφαρμογή εγείρει το συμβάν "AdminLoggedIn" και εμφανίζονται οι επιλογές του διαχειριστή. Τέλος, στέλνεται ένας κωδικός για λήψη του ονόματος που είναι αποθηκευμένο στη μνήμη του μικροελεγκτή. Η συσκευή απαντάει με τον ίδιο κωδικό και ακολουθούν άλλα είκοσι (20) bytes με ASCII χαρακτήρες, τους οποίους εμφανίζει το λογισμικό κάτω αριστερά.

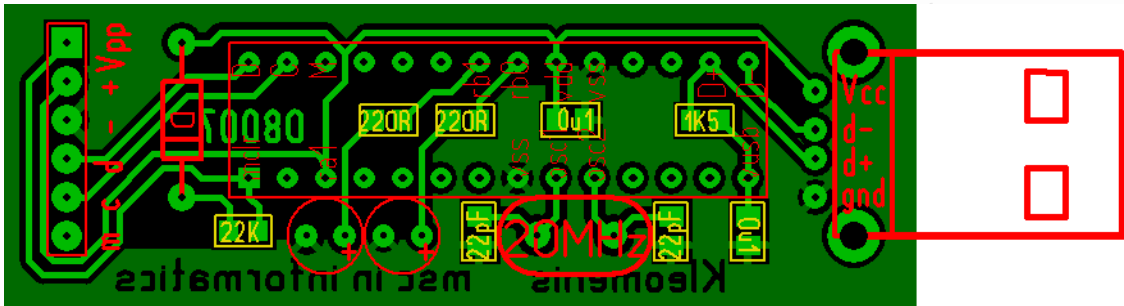
Ακολουθεί το σχηματικό κύκλωμα του περιφερειακού:



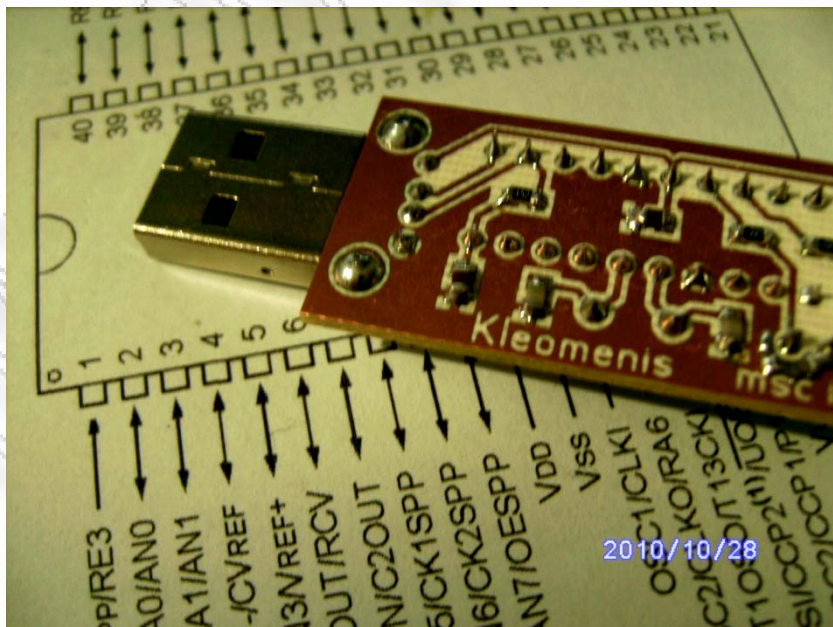
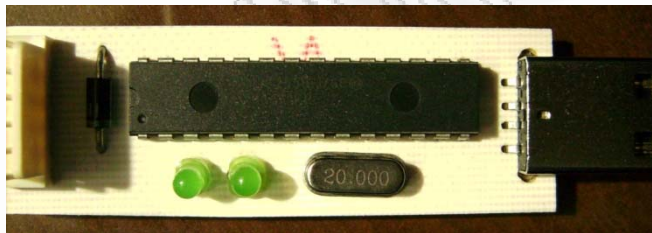
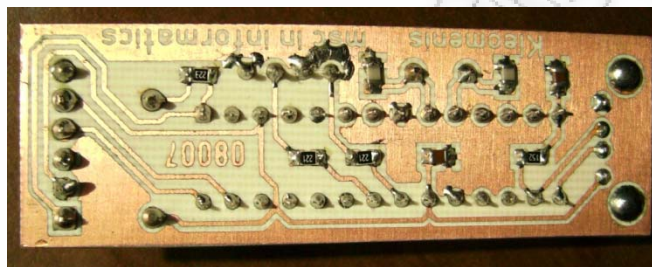
Το κύκλωμα περιλαμβάνει:

- Μικροελεγκτής PIC18F2550.
- Δύο (2) φωτοδιόδους LED για ένδειξη κατάστασης.
- Κύκλωμα χρονισμού με κρύσταλλο στα 20MHz.
- Header για σύνδεση προγραμματιστή.

Ακολουθεί ο σχεδιασμός του τυπωμένου κυκλώματος:



Το κύκλωμα κατασκευασμένο:



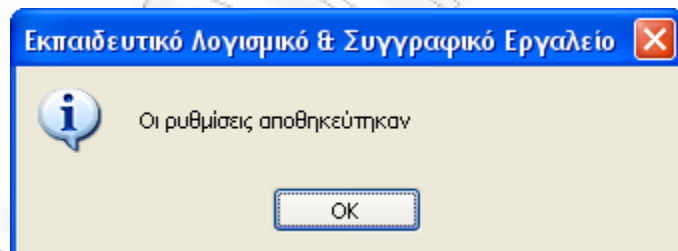
5. Αξιολόγηση λογισμικού

Ακολουθεί η αξιολόγηση για το λογισμικό. Έχει επιλεγεί μία σειρά από κριτήρια (σημ. διδασκαλίας Μ. Βίρβου 2009) για να ελέγξουμε πόσο προσιτή, σαφής, προσαρμοστική και λοιπά είναι η εφαρμογή. Αυτά τα κριτήρια επηρεάζουν άμεσα την αλληλεπίδραση του ανθρώπου με τον υπολογιστή μέσω του λογισμικού.

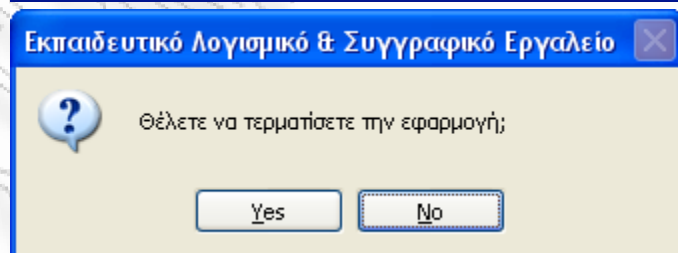
5.1. Έξοδος μηνυμάτων αλληλεπίδρασης

Υπάρχει η δυνατότητα εξόδου μηνυμάτων προς το χρήστη. Αυτά είναι λιτού περιεχομένου αλλά περιεκτικά. Υπάρχει ένας τίτλος, το κείμενο, οι επιλογές κουμπιών, ένα εικονίδιο που συμβολίζει τη σοβαρότητα του μηνύματος αλλά και το περιεχόμενό του και τέλος συνοδεύεται και από αντίστοιχη ηχητική ειδοποίηση. Σε αυτά ο χρήστης υποχρεωτικά αλληλεπιδρά. Παρατηρούμε ότι στο παράδειγμα της ερώτησης, η ροή ελέγχου του προγράμματος αλλάζει ανάλογα την απάντηση, γι αυτό κίόλας είναι υποχρεωτικό, πράγμα που φαίνεται και από το ότι το κλείσιμο του παραθύρου δεν είναι ενεργό.

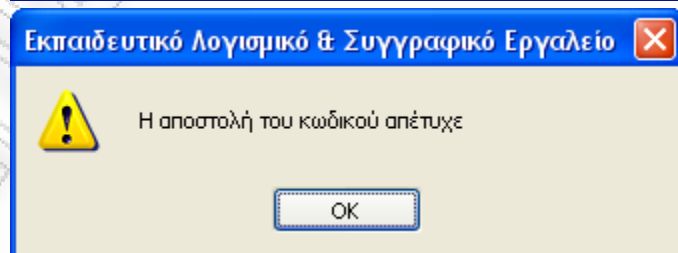
Πληροφορία



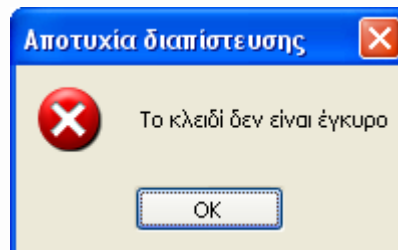
Ερώτηση



Προειδοποίηση



Σφάλμα

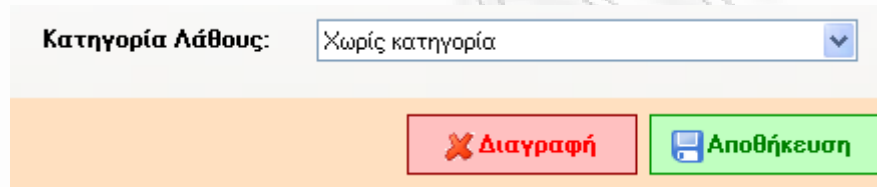


5.2. Hotspots

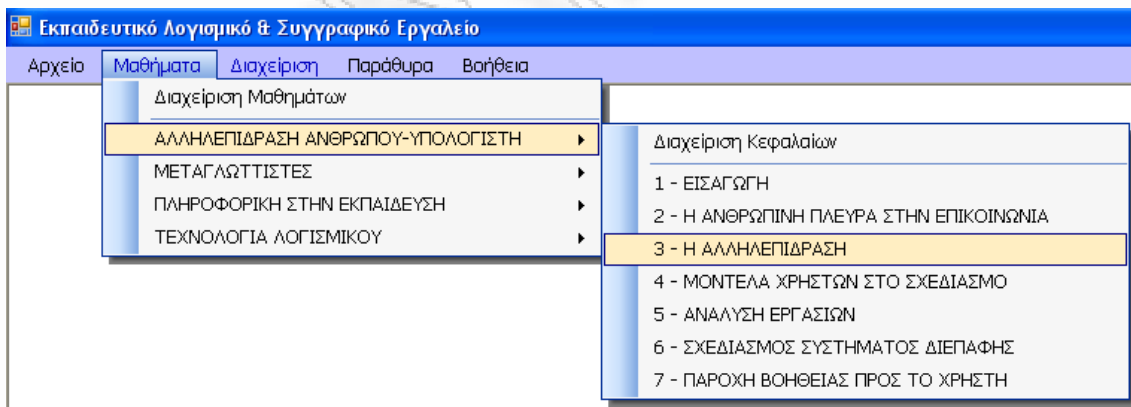
Υπάρχουν οι **μπάρες εργαλείων**, οι οποίες ουσιαστικά έχουν μια σειρά από τυποποιημένα και πολυχρησιμοποιημένα εικονίδια ώστε χωρίς κείμενο να είναι γνωστή η ενέργειά τους. Εδώ φαίνεται στην πρώτη εικόνα πως αλλάζει όταν ο **δείκτης** του ποντικιού είναι πάνω τους, ενώ δίπλα ο χρωματισμός είναι πιο σκούρος. Αυτό υποδηλώνει ότι το κουμπί έχει πατηθεί και θα εκτελεστεί η λειτουργία του αν αφεθεί. Το στιγμιότυπο αυτό είναι με διαπιστευμένο διδάσκοντα, κατά τη συγγραφή του θεωρητικού μέρους ενός κεφαλαίου.



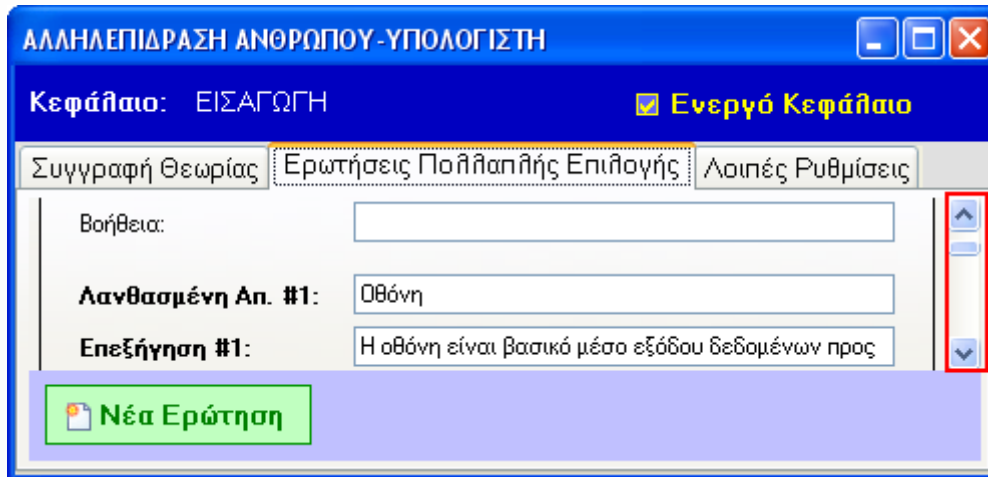
Παρακάτω φαίνονται δύο (2) **κουμπιά** στα οποία η περιοχή δράσης τους είναι ορατή. Υπάρχει δηλαδή οριογραμμή γύρω από το κουμπί. Ο χρωματισμό εδώ αλλάζει με όμοιο τρόπο με προηγούμενως. Τα στιγμιότυπο αυτό είναι από την επεξεργασία κεφαλαίου, στην καρτέλα με τις πολλαπλές ερωτήσεις.



Με όμοιο τρόπο λειτουργούν και τα διάφορα **μενού**. Οι επιλογές είναι κατά πλάτος και οι οριοθετήσεις εμφανίζονται όταν το ποντίκι βρίσκεται πάνω σε κάποια επιλογή. Για τα μενού έχει επιλεγεί η ανάπτυξη κατά **πλάτος** και έως **βάθος** δύο (2).



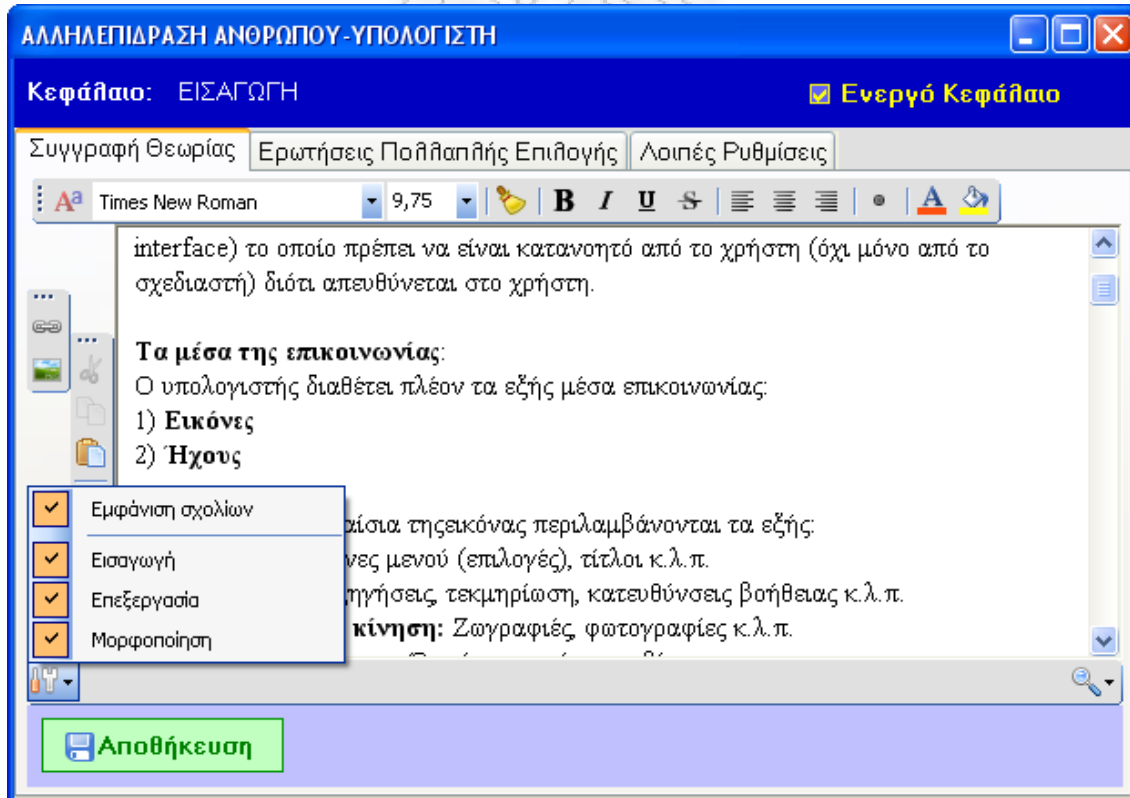
Όταν τα δεδομένα δεν χωρούν στην διαθέσιμη περιοχή εμφάνισης, τότε αυτόματα εμφανίζονται **μπάρες κύλισης** για την πλευρά που χρειάζεται.



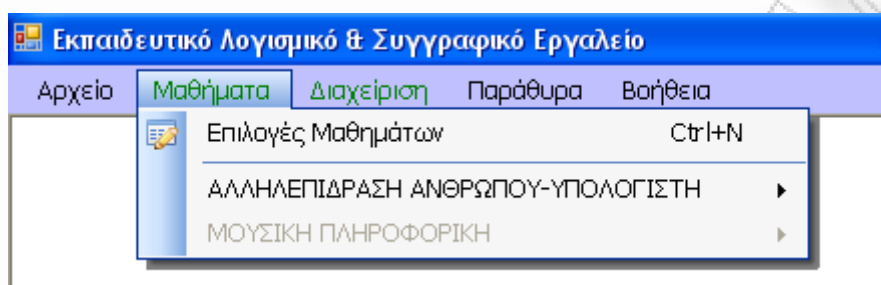
5.3. Προσαρμοστικότητα

Η προσαρμοστικότητα αφορά τον χρήστη και τη δυνατότητα να κάνει διάφορες **προσωπικές επιλογές** – ρυθμίσεις στη εφαρμογή. Υπάρχουν αυτές του προγράμματος καθαρά ως ένα γενικό λογισμικό και οι ειδικότερες που αφορούν το **προφίλ** του μαθητή και την εφαρμογή ως εκπαιδευτικό λογισμικό.

Εδώ φαίνεται η δυνατότητα μετακίνησης των μπαρών με τα εργαλεία αλλά επίσης και τη δυνατότητα να αποκρύψει κάποιες, από το αναδυόμενο μενού κάτω αριστερά.



Το άλλο είδος προσαρμοστικότητας αφορά το μαθητή ο οποίος από μια λίστα με μαθήματα μπορεί να επιλέξει μόνο αυτά που επιθυμεί. Οι ρυθμίσεις αυτές αποθηκεύονται και δημιουργούνται τα μενού ανάλογα των επιλογών του.

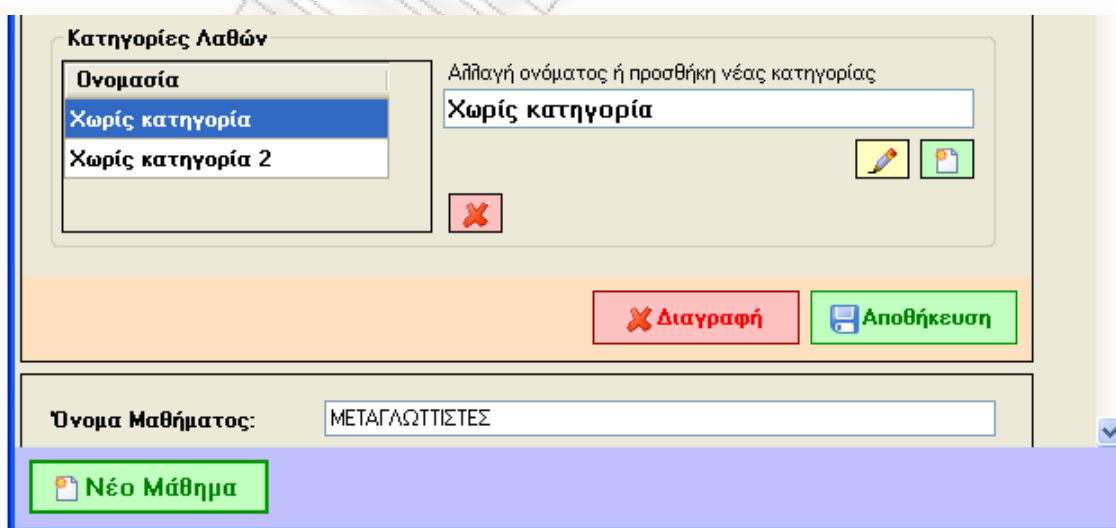


5.4. Συνέπεια

Ακολουθείται **ένα** γενικό θέμα σε όλο το περιβάλλον. Όλες οι οπτικές αλλαγές είναι ίδιες για όλα τα μενού, μια γραμμή ακολουθούν όλα τα εικονίδια που υπάρχουν στις μπάρες εργαλείων και όλα τα κουμπιά διαταγών επίσης ακολουθούν **κοινή γραμμή** ως προς τα γραφικά. Ο σκοπός του κοινού στυλ μέσω και του χρωματικού κώδικα είναι για να αντιλαμβάνεται ο χρήστης ότι κάθε στιγμή βρίσκεται στο συγκεκριμένο περιβάλλον εργασίας και να του δίνει την αίσθηση της **ενότητας**. Η ενότητα αυτή ενισχύεται και από το γεγονός ότι χρησιμοποιείται μία φόρμα πολλαπλών εγγράφων (mdf) στην οποία ανοίγουν μέσα της όλες οι φόρμες.

Η συνέπεια φαίνεται και από τις χρήσεις των εικονιδίων αλλά και τη σωστή χρήση αυτών. Αν για παράδειγμα μία διαδικασία αφορά πιθανή διαγραφή, τότε είναι σκόπιμο το εικονίδιο για τη διαγραφή να είναι είτε καλάθι (υποδηλώνοντας τον κάλαθο των αχρήστων) είτε το κλασσικό «X». Είναι σκόπιμο και χρησιμοποιείται παντού το ίδιο εικονίδιο για όμοιες πράξεις. Εδώ, ακολουθείται και ο **χρωματικός κώδικας**. Για τη διαγραφή χρησιμοποιείται το κόκκινο χρώμα, για δημιουργία το σύνθημα είναι το πράσινο, και για την τροποποίηση το κίτρινο.

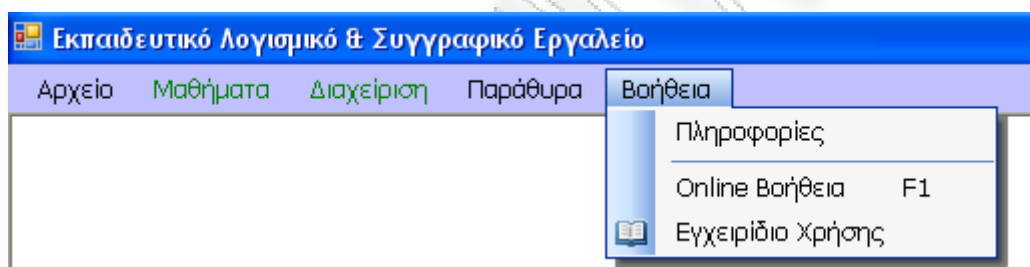
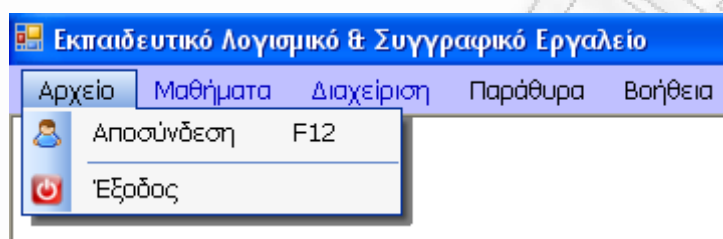
Ακολουθούν παραδείγματα από το λογισμικό:



Παρατηρούμε δύο (2) δυνατότητες για διαγραφή (μάθημα και κατηγορία λάθους), την μετονομασία κατηγορίας και τη δημιουργία πάλι δύο (2) φορές. Η πρώτη αφορά σε δημιουργία κατηγορίας ενώ η δεύτερη στη δημιουργία νέου μαθήματος.

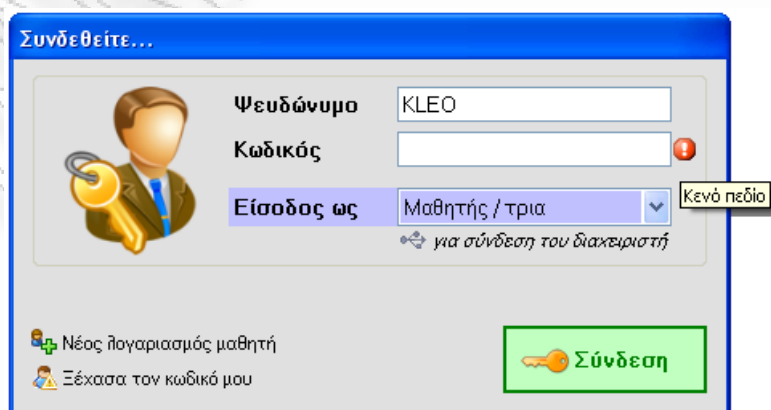
5.5. Συντομεύσεις

Η ύπαρξη συντομεύσεων είναι ένα χαρακτηριστικό των λογισμικών το οποίο απευθύνεται σε πιο **έμπειρους χρήστες** και μειώνει το χρόνο εύρεσης και εκτέλεσης εντολών, ειδικά όταν υπάρχουν αρκετά μενού με πολλές και εμφωλευμένες επιλογές. Υπάρχουν συντομεύσεις για τα άκρως απαραίτητα ώστε να μην είναι υπερφορτωμένη η εφαρμογή.



5.6. Αποφυγή/Διαχείριση λαθών

Το λογισμικό αποτρέπει το χρήστη από το να εισάγει λανθασμένα δεδομένα. Υπάρχουν περιορισμοί σε μήκος που αν υπερβεί ένα αριθμό θα χαθούν δεδομένα λόγω του ότι αποθηκεύονται σε βάση δεδομένων και υπάρχουν περιορισμοί εκ σχεδιασμού. Δεν αφήνει το χρήστη το λογισμικό να εισάγει παραπάνω χαρακτήρες από τον επιτρεπόμενο αριθμό. Έπειτα, αν κάποια δεδομένα είναι εσφαλμένα (λάθος σύνταξη σε email) ειδοποιείται ο χρήστης. Η μορφή ειδοποιήσεων είναι όμοια παντού στο πρόγραμμα, με ένα κόκκινο εικονίδιο, όπου όταν το ποντίκι πάει πάνω του εμφανίζεται η αιτιολογία.

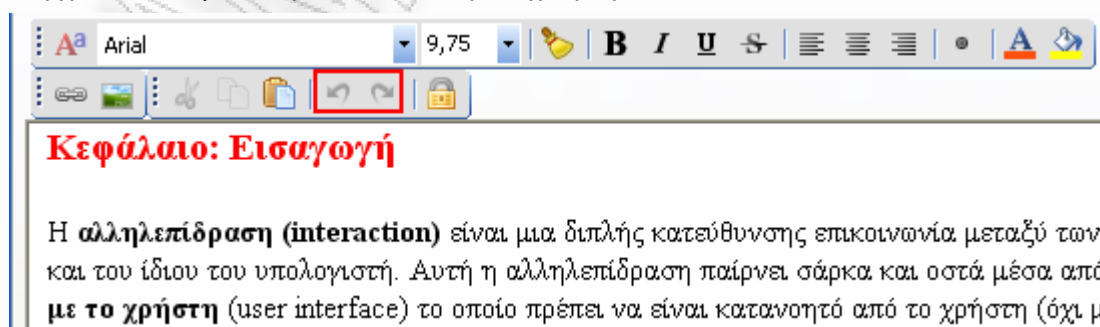


Στην παραπάνω εικόνα δεν έχει συμπληρωθεί ο κωδικός και πατιέται το κουμπί για σύνδεση. Δίπλα από το πεδίο με το λάθος εμφανίζεται η επισήμανση η οποία φεύγει αυτόματα μόλις δεν υπάρχει λάθος. Παρακάτω βλέπουμε τα σφάλματα κατά τη δημιουργία λογαριασμού.

Το ψευδώνυμο είναι κενό και είναι λάθος γιατί είναι απαραίτητο στοιχείο, υπάρχει λάθος στην επαλήθευση των κωδικών καθώς προφανώς δεν είναι ίδιοι, ενώ το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο έχει μη έγκυρη τιμή (λείπει η κατάληξη-εις μετά την τελεία). Το email δεν είναι υποχρεωτικό στοιχείο, αλλά αφού επιχειρείται να συμπληρωθεί, η τιμή του πρέπει να είναι σωστή. Εάν γίνει έγκυρο ή διαγραφεί (κενό) τότε το λάθος δεν υφίσταται πλέον.

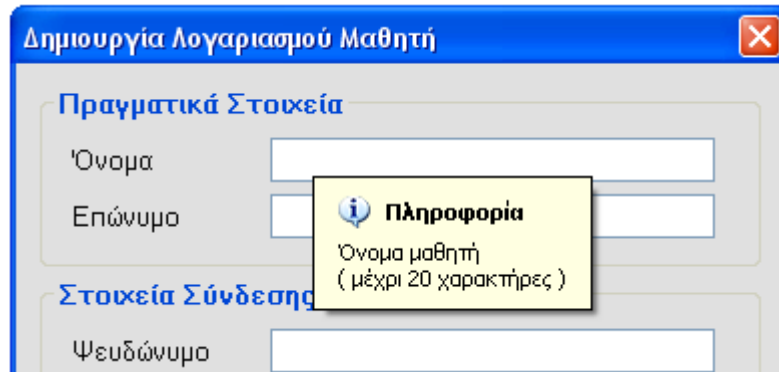
5.7. Επαναφορά καταστάσεων

Υπάρχει δυνατότητα αναιρέσεων στο κειμενογράφο για το διδάσκοντα.

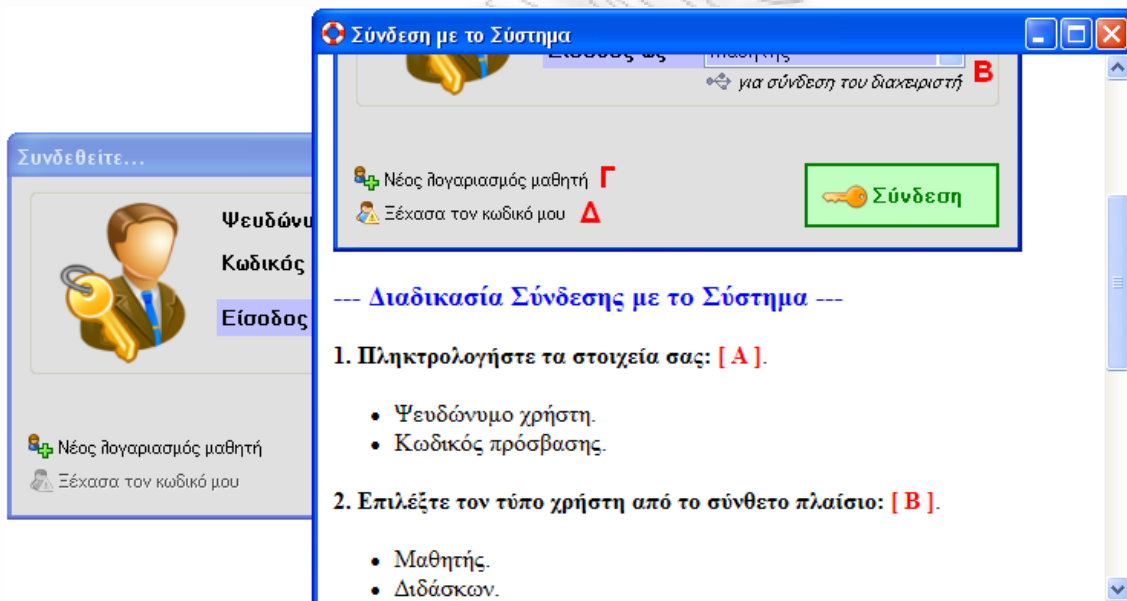


5.8. Βοήθεια χρήστη

Το πρόγραμμα διαθέτει δύο (2) ειδών βοήθειες. Η αναδυόμενη η οποία εμφανίζεται μόλις ο χρήστης τοποθετήσει το ποντίκι πάνω από κάποιο πεδίο. Εδώ εμφανίζεται μία λιτή και γρήγορη βοήθεια μόνο για τα άκρως απαραίτητα.



Ο δεύτερος τρόπος είναι η online βοήθεια η οποία εμφανίζεται με το πάτημα του πλήκτρου F1 και περιλαμβάνει όλες τις λεπτομέρειες. Για παράδειγμα:



6. Συμπεράσματα και επεκτάσεις

Τα εκπαιδευτικά λογισμικά είναι ειδικευμένα και όταν όχι μόνο υπάρχει συγγραφικό εργαλείο ενσωματωμένο, αλλά απευθύνεται και σε πολλούς διδάσκοντες – πράγμα που σημαίνει ότι το υλικό θα είναι διαφορετικό, τότε πρέπει να γίνει γενίκευση σε κάποιο βαθμό ώστε η παρουσίαση των θεωρητικών μερών, οι αξιολογήσεις αλλά και τα στατιστικά στοιχεία να μπορούν να λειτουργήσουν για όλα τα μαθήματα.

Οι επεκτάσεις που μπορούν να πραγματοποιηθούν είναι αρκετές και σε κάποιο βαθμό εύκολες λόγω του σχεδιασμού της εφαρμογής. Για παράδειγμα, μια νέα λειτουργία για το μαθητή, γράφεται κώδικας στην κατάλληλη ενότητα – βιβλιοθήκη μόνο (student.dll) αφήνοντας τις άλλες ανεπηρέαστες. Λόγω της πλήρους δυναμικότητας, ακόμη και τα μενού που εμφανίζονται στην κύρια φόρμα, δημιουργούνται από αντίστοιχη κλάση στο πακέτο του μαθητή.

Παρουσιάζουμε μία λίστα από επεκτάσεις, χωρισμένες σε δύο κατηγορίες, αυτές που αφορούν την εφαρμογή ως ένα γενικό λογισμικό, και έπειτα κάποιες βελτιώσεις και προσθήκες για το αντικείμενο του λογισμικού, δηλαδή το εκπαιδευτικό λογισμικό με το ενσωματωμένο συγγραφικό εργαλείο για τον καθηγητή.

6.1. Η εφαρμογή ως γενικό λογισμικό

- Νέες δυνατότητες στο προφίλ του χρήστη που αφορά την δυνατότητα επιλογής του τρόπου εμφάνισης της εφαρμογής γι αυτόν.
- Επέκταση της αποστολής ηλεκτρονικών μηνυμάτων ώστε να αποστέλλονται και άλλα στοιχεία που επιθυμεί ο χρήστης (εκτός από την υπενθύμιση του κωδικού).
- Δυνατότητα εκτυπώσεων θεωρίας, στατιστικών κ.ά.
- Δημιουργία χώρου ανακοινώσεων για τα μαθήματα όπως γίνεται με τις πλατφόρμες τηλεκπαίδευσης gunet.

6.2. Η εφαρμογή ως εκπαιδευτικό και συγγραφικό λογισμικό

- Δημιουργία νέων αλγόριθμων για εξαγωγή στατιστικών.
- Άλλοι τρόποι αξιολόγησης.

Βιβλιογραφία

- [1] M. Virvou, K. Kabassi (2004) "Evaluating an intelligent graphical user interface by comparison with human experts" in Knowledge Based Systems 17, pp 31-37
- [2] C. Douglas Wetzel (1993) "Generative aspects of the computer based educational software system CBESS" in Instructional Science 21, pp 269-293
- [3] M. Virvou, M. Moundridou (2001) "Student and Instructor models: Two kinds of user model and their interaction in an ITS authoring Tool" in Springer-Verlag Berlin Heidelberg, pp 158-167
- [4] K. Chrysafiadi, M. Virvou (2009) "Usability factors for an intelligent tutoring system on computer programming" in Intel. Interactive Multimedia Sys. SCI 226, pp 339-347
- [5] Ε. Αλέπης (2009) "Συναισθηματική ευφυΐα σε αντικειμενοστραφή πολυτροπικά συστήματα διεπαφής για κινητή και ηλεκτρονική μάθηση", διδακτορική διατριβή, πανεπιστήμιο Πειραιώς
- [6] «Αλληλεπίδραση Ανθρώπου – Υπολογιστή», σημειώσεις διδασκαλίας ΠΜΣ Πληροφορικής, Μ. Βίρβου (2009), <http://gunet2.cs.unipi.gr/eclass/courses/TME101/>
- [7] «Τεχνολογία Λογισμικού», σημειώσεις διδασκαλίας ΠΜΣ Πληροφορικής, Μ. Βίρβου (2009), <http://gunet2.cs.unipi.gr/eclass/courses/TME119/>
- [8] «Πληροφορική στην Εκπαίδευση», σημειώσεις διδασκαλίας ΠΜΣ Πληροφορικής, Μ. Βίρβου (2009), <http://gunet2.cs.unipi.gr/eclass/courses/TME109/>
- [9] Πλατφόρμες ασύγχρονης τηλεεκπαίδευσης <http://www.gunet.gr>
- [10] "Universal Serial Bus" revision 2.0 (April 27, 2000), Compaq, Hewlett-Packard, Intel, Lucent, Microsoft, NEC, Philips
- [11] 28/40/44 pin, high performance, enhanced flash, usb microcontrollers with nanowatt technology, "PIC18F2455/2550/4455/4550 Datasheet" (2009) Microchip technology DS39632E

Εργαλεία

- [1] Microsoft Visual Basic .NET 2005, framework 2.0
- [2] Microsoft SQL Server express 2005, v9.0
- [3] Microsoft SQL Server Management Studio Express v9.0
- [4] Microsoft Visio 2007
- [5] Microchip MPLAB IDE v8.46
- [6] Proteus ISIS v.7.6
- [7] Abacom Sprint Layout v.5
- [8] SmartDraw 2008

Παραρτήματα

A. Διασύνδεση USB

Τι είναι η USB

Τα αρχικά **USB** σημαίνουν **Universal Serial Bus**. Δημιουργήθηκε με την προοπτική να εξαλειφθούν όλοι οι διάφοροι τύποι καλωδίων που συνδέουν ένα περιφερειακό με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή (revision 2.0, 2000).

Σύντομο ιστορικό (USB 1.0 – 2.0)



Η USB 1.0, η οποία ήταν και η πρώτη έκδοση, εκδόθηκε τον Ιανουάριο του 1996. Υποστήριζε ταχύτητες 1.5 Mb/s (*low speed*) και 12 Mb/s (*full speed*). Ένα ποσοστό αυτών των ταχυτήτων είναι απομονωμένο για χρήση αποκλειστικά από το πρωτόκολλο USB και έτσι η αληθινή ταχύτητα στο δίαυλο είναι λίγο μικρότερη από τις παραπάνω. Το ποσοστό που χάνεται από την ταχύτητα μεταφοράς

δεδομένων (*transfer rate*) διαφέρει ανάλογο με των τύπο μεταφοράς και το μέγεθος των προς αποστολή πακέτων (*data packet*). Το Σεπτέμβριο του 1998 εκδόθηκε μία διορθωτική της αρχικής (original USB 1.0), η οποία έλυσε αρκετά από τα πολλά προβλήματα της. Η έκδοση 1α ονομάστηκε USB 1.1



Αρχές του 2000 εμφανίζεται η USB 2.0 η οποία είναι HIGH SPEED με ταχύτητες που φτάνουν τα 480 Mb/s. Να σημειωθεί ότι η USB 2.0 οπισθο-συμβατή (*backwards compatibility*) με τις 1.x, δηλαδή με τις USB 1.0 και 1.1. Χρειάστηκε να περάσουν περίπου δύο χρόνια για να εμφανιστεί η USB 2.0 στους προσωπικούς υπολογιστές καθώς δεν υποστηριζόταν από τα λειτουργικά συστήματα (Windows < 95

OEM). Επίσης υπήρχε ένας εξαιρετικά μικρός αριθμός περιφερειακών με τον καινούργιο τύπο USB.

Παρακάτω παρουσιάζονται οι λοιποί τύποι USB με συνοπτικά σχόλια:

	<p>USB OTG (<i>On The Go</i>).</p> <p>Χρησιμοποιείται για σύνδεση περιφερειακών συσκευών κυρίως. Αποτελεί την πρώτη έκδοση (<i>original</i>) – Δεκέμβριος 2001 (1.0).</p>
	<p>USB OTG σε high speed.</p> <p>Εκδόθηκε τον Ιούνιο του 2003 και αποτελεί την τρέχουσα έκδοση (1.0a).</p>
	<p>Ασύρματη USB.</p> <p>Για τη μετάδοση χρησιμοποιούνται ραδιοκύματα (<i>ultra wide band</i>). Εκδόθηκε το Μάιο του 2005.</p>

Γιατί χρησιμοποιείται η USB

Υπάρχουν αρκετοί λόγοι για τους οποίους η USB επικρατεί και θα επικρατεί για πολλά ακόμα χρόνια. Παρακάτω απαριθμούνται οι λόγοι και τα πλεονεκτήματα για τα οποία έχει καθιερωθεί η χρήση αυτού του πρωτοκόλλου. Να σημειωθεί ότι πάνω από το 90% των ηλεκτρονικών υπολογιστών σήμερα, έχουν και χρησιμοποιούν USB θύρες.

- **Μία διασύνδεση για πολλές συσκευές.** Σήμερα, σχεδόν όλα τα περιφερειακά έχουν USB υποδοχή.
- **Αυτόματη φόρτωση των generic drivers.** Για κάθε hardware, χρειάζονται κάποιοι drivers ώστε να επιτευχθεί η επικοινωνία μεταξύ αυτού και του υπολογιστή (host). Εάν η λειτουργία της συσκευής είναι «γνωστή» (device class \neq 0x00 και \neq 0xFF), τότε φορτώνονται οι drivers που παρέχονται από το λειτουργικό σύστημα. Για παράδειγμα, ένας δίσκος USB-stick δε χρειάζεται drivers για να λειτουργήσει.
- **Αυτόματες ρυθμίσεις.** Δεν απαιτείται επανεκκίνηση του υπολογιστή ώστε να γίνει ορατή μία συσκευή και να λειτουργήσει. Αυτό οφείλεται στις διαδικασίες attach και de-attach των συσκευών στο USB δίαυλο. Δηλαδή υπάρχει η δυνατότητα του “plug ‘n play”.
- **Εύκολη χρήση των καλωδίων.** Τα καλώδια δε μπορούν να συνδεθούν ανάποδα στις υποδοχές.
- **Απελευθέρωση hardware πόρων.** Ο υπολογιστής αφιερώνει μία σειρά από διευθύνσεις πορτών και μία γραμμή IRQ (Interrupt Request) στον USB host controller. Τα περιφερειακά δεν χρειάζονται περαιτέρω πόρους ή προγραμματισμό, ώστε να οριστούν διευθύνσεις πορτών και να ανιχνευτούν διακοπές από κάποιο περιφερειακό (hardware interrupt). Σε αντίθεση, περιφερειακά με άλλες διασυνδέσεις (π.χ. RS-232 κ.ά.) εκτός αυτήν της USB ίσως να χρειάζονται δικές τους πόρτες και IRQ γραμμές. Δηλαδή, οι χρησιμοποιούμενοι hardware πόροι ενός υπολογιστή μπορούν να ελαχιστοποιηθούν αν χρησιμοποιούμε όσο το δυνατόν περισσότερες συσκευές με USB interface.
- **Εύκολη διεύρυνση (αύξηση) θυρών.** Ένας τυπικός υπολογιστής έχει τέσσερις (4) θύρες USB. Με χρήση των hubs μπορούμε να έχουμε εύκολα παραπάνω θύρες. Ο μέγιστος αριθμός (θεωρητικά) είναι 127 συσκευές. Θεωρητικά επίσης, οι 127 αυτές συσκευές μπορούν να συνδεθούν σε μία (1) και μόνο USB θύρα.
- **Έξυπνη κατανάλωση ρεύματος.** Ως προεπιλογή, κάθε συσκευή μπορεί να καταναλώσει έως 100mA ρεύμα. Βάσει προτεραιοτήτων, η κατανάλωση ορίζεται πρώτα από το κύκλωμα της USB διασύνδεσης (π.χ. κώδικας στον μικροελεγκτή) και ύστερα από το λειτουργικό σύστημα. Σε περίπτωση που καταναλώνεται περισσότερο ρεύμα, ο υπολογιστής μπορεί να αποσυνδέσει τη συσκευή (π.χ. πιθανό βραχυκύκλωμα). Τέλος, το οποίο εξαρτάται από την USB interface, μία συσκευή μπορεί να τεθεί σε ύπνωση. Αυτό θα περιορίσει την κατανάλωση στην τάξη των μ A. Το πλεονέκτημα αυτό της «έξυπνης κατανάλωσης» είναι σημαντικό σε φορητές συσκευές, όπως τα laptops.
- **Παροχή τροφοδοσίας από το δίαυλο.** Ένας δίαυλος USB ή hub μπορεί να δώσει έως και 500mA ρεύμα. Αν για παράδειγμα ο δίαυλος αποτελείται από n USB θύρες, το ρεύμα μπορεί να διατεθεί σε οποιαδήποτε αναλογία. Βεβαίως, ανάλογα των ηλεκτρικών απαιτήσεων των συσκευών, αυτές μπορούν να είναι “bus powered” με ρεύμα από τη USB, ή “self powered” τροφοδοτούμενες εξωτερικά εάν το ρεύμα της USB (max 500mA) δεν επαρκεί.

Συγκριτικά με άλλες διασυνδέσεις

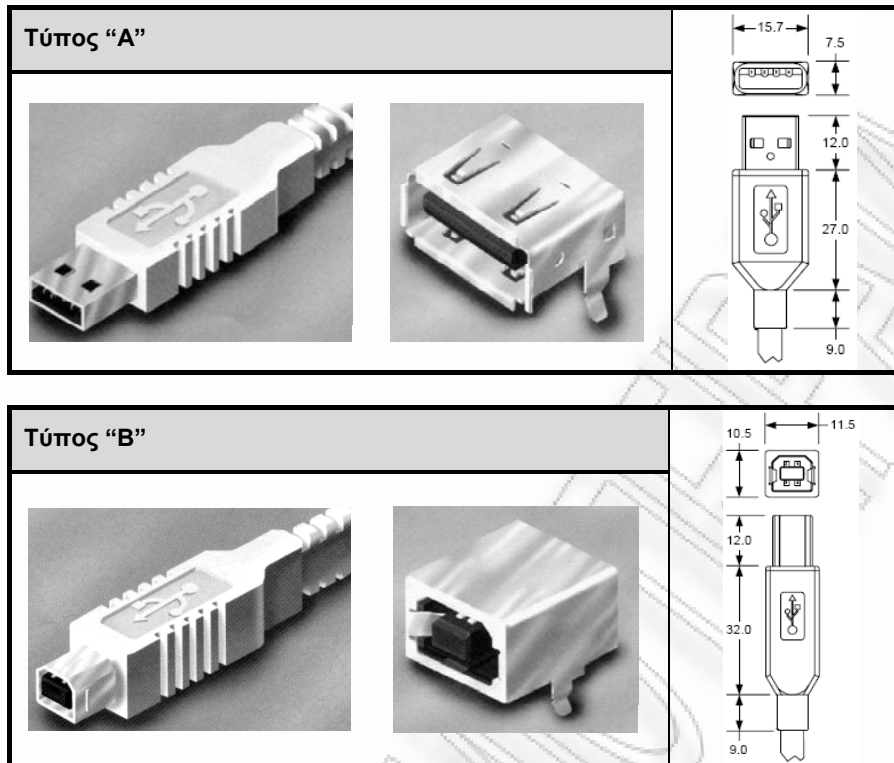
Όνομα Διασύνδεσης	Μορφή Επικοινωνίας	Μέγιστος Αριθμός Συσκευών	Μέγιστη Απόσταση (m)	Ταχύτητα Μετάδοσης (bit/sec)	Τυπική χρήση της Διασύνδεσης
USB	Ασύγχρονη Σειριακή	127	5	1.5M, 12M, 480M	Ποντίκι, Πληκτρολόγιο, Δίσκος, Ήχος, Εκτυπωτής
Ethernet	Σειριακή	1024	500	10G	Επικοινωνίες δικτύων
IEEE 1394b (FireWire 800)	Σειριακή	64	94	3.2G	Πολυμέσα, Μαζική αποθήκευση δεδομένων
IEEE 488 (GPIB)	Παράλληλη	15	19	8M	
IrDA	Ασύγχρονη Σειριακή-Υπέρυθρες	2	2	16M	Εκτυπωτής, Υπολογιστές χειρός, Κινητό
I ² C	Σύγχρονη Σειριακή	40	6	3.4M	Επικοινωνία Μικροελεγκτών
Microwire	Σύγχρονη Σειριακή	8	3	2M	Επικοινωνία Μικροελεγκτών
MIDI	Βρόχος Σειριακού Ρεύματος	2	16	31.25K	Μουσική
Parallel Printer Port	Παράλληλη	2	3 - 9	8M	Εκτυπωτής, Σαρωτικό, Δίσκοι
RS 232 (EIA/TIA 232)	Ασύγχρονη Σειριακή	2	15 - 31	20K	Modem, Ποντίκι
RS 485 (TIA/EIA 485)	Ασύγχρονη Σειριακή	32	125	10M	Συλλογή δεδομένων, Συστήματα ελέγχου
SPI	Σύγχρονη Σειριακή	8	3	2.1M	Επικοινωνία Μικροελεγκτών

Καλώδιο και υποδοχείς





- **Εικόνες των βυσμάτων**


Το καλώδιο της USB έχει δύο άκρα. Το ένα συνδέεται πάντα στον υπολογιστή (*upstream* τύπος "A") ενώ το άλλο πάντα στη συσκευή (*downstream* τύπος "B"). Εκτός από τα παραπάνω, υπάρχει και η *mini-USB* η οποία δε θα αναλυθεί εδώ.

Ο υποδοχέας από τον host είναι *upstream* τύπος "B" ενώ από τη συσκευή, είναι *downstream* τύπος "A". Παρακάτω φαίνονται τα άκρα και οι υποδοχείς:



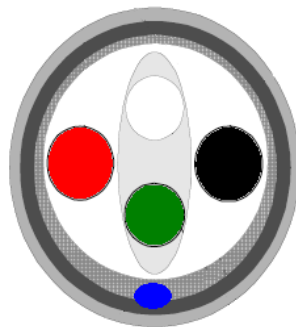
- Τα 4 pins της standard-USB

A/α	Χρώμα	Όνομα	Περιγραφή
1		VBUS	Τροφοδοσία διαύλου
2		D-	Πεπλεγμένο ζευγάρι για τη μεταφορά των δεδομένων
3		D+	
4		GND	Γη



- Εσωτερική Δομή

Παρακάτω φαίνεται μία τομή ενός καλωδίου USB για full και high ταχύτητες. Στο κέντρο, διακρίνονται τα τέσσερα (4) χρώματα τα οποία περιγράφηκαν στον προηγούμενο πίνακα.



Διακρίνουμε στο περίβλημα τρεις στρώσεις. Αυτές είναι για προστασία (*shielding*) των γραμμών τροφοδοσίας και μεταφοράς δεδομένων.

- **Τα στρώματα, από το κέντρο προς τα έξω:**
 - a. Εσωτερική ασπίδα από επιμεταλλωμένο (αργίλιο) πολυεστέρα.
 - b. Εξωτερική ασπίδα από επικασιτερωμένο χαλκό υπό μορφή πλεξούδας (ανάμειξη > 65%).
 - c. Πλαστικό (PVC) – πολυβινυλικό χλωρίδιο.

Κάτω χαμηλά στο καλώδιο, ανάμεσα από τις δύο ασπίδες και με χρώμα μπλε στο σχήμα, υπάρχει ένα καλώδιο τύπου #28# AWG (**American Wire Gauge**). Είναι ένα πεπλεγμένο (*twisted*) καλώδιο τροφοδοσίας (*power cable*) τέτοιας ποιότητας ώστε να αντέχει (είτε οριακά είτε και αν ξεπεραστούν τα όρια) τις μηχανικές (*ευλυγισία*) και ηλεκτρικές (*ρεύμα*) μεταβολές της USB προδιαγραφής. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιοσδήποτε τύπος από τους 20, 22, 24, 26 και 28 αλλά συνίσταται ο 28.

- **Γιατί τόση προστασία;**

Η USB είναι πολύ ευαίσθητη σε σχέση με το εξωτερικό περιβάλλον και αυτός είναι ο λόγος όπου το καλώδιο είναι φτιαγμένο όπως αναφέρθηκε παραπάνω. Γενικώς ως «θόρυβος», ο οποίος είναι ικανός να αλλάξει την κατάσταση ενός bit (κάνοντας τα δεδομένα λαθεμένα ή και μη αποδεκτά), μπορεί να είναι:

- Ηλεκτρικός θόρυβος
- Σύνθετη αντίσταση
- Μαγνητισμός
- Παρασιτικές χωρητικότητες
- Αγωγιμότητες
- Ηλεκτρομαγνητική σύζευξη

Αρκετά προσφέρει το ίδιο το καλώδιο, αλλά ένα λιθαράκι στο «τείχος προστασίας» από το θόρυβο αποτελούν οι γραμμές μεταφοράς δεδομένων (*D wires*). Τα καλώδια αυτά είναι στριμμένα το ένα γύρω από το άλλο (*twisted pair*), ανά τακτά διαστήματα. Αυτή η τακτική βοηθάει με δύο τρόπους:

- Μείωση του θορύβου μέσα στο καλώδιο.
- «Ακύρωση» κάθε εισερχόμενου θορύβου.

Τα πεπλεγμένα αυτά καλώδια προσφέρουν προστασία όταν ο ηλεκτρικός θόρυβος είναι χαμηλής συχνότητας. Παραδείγματος χάριν, εάν χρησιμοποιούμε κάποιο τροφοδοτικό (*συχνότητα 60 Hz*), αυτός ο θόρυβος «ακυρώνεται» και δεν εισέρχεται στο κύκλωμα μέσω των καλωδίων μεταφοράς.

- **Οι υποδοχείς από πιο κοντά**

Αν κοιτάξουμε καλά από κοντά τα pins οποιοδήποτε βύσματος, θα δούμε ότι τα υπ' αριθμόν 1 και 4 pins (*power*) είναι πιο έξω από τα 2 και 3 (*D wires*). Αυτό δεν είναι κάποιο σφάλμα της βιομηχανίας αλλά μία αξιοπρόσεκτη λεπτομέρεια. Αυτό το "offset" θέτει τη συσκευή μας σε τροφοδοσία πριν ακόμα συνδεθούν τα **Data** καλώδια. Κατ' αυτόν τον τρόπο, η συσκευή σταθεροποιείται ηλεκτρικώς (*χρόνος της τάξης των ms*).

- **Περιορισμός μήκους καλωδίου**

Ένα καλώδιο USB μπορεί να έχει μέγιστο μήκος περίπου 5 μέτρα. Η μετάδοση των δεδομένων στο δίαυλο είναι ψηφιακή το οποίο σημαίνει ότι οι δύο πιθανές λογικές τιμές είναι “0” ή “1” (*bit*). Οι στάθμες της τάσης για τα δύο αυτά επίπεδα είναι:

- [0 – 0.3] Volt για λογικό “0”
- [2.8 – 3.6] Volt για λογικό “1”

Το χάσμα, δηλαδή μεταξύ των τάσεων 0.3 και 2.8 δεν αποτελεί επιτρεπτή κατάσταση / στάθμη. Επομένως πλέον γίνεται κατανοητό ότι για μήκος καλωδίου μεγαλύτερο των 5 μέτρων ίσως να υπάρχει παρερμηνεία τα δεδομένων, είτε αυτά αποστέλλονται είτε λαμβάνονται από τον host.

Το πρόβλημα αυτό της απόστασης λύνεται (*εν μέρει*) τοποθετώντας HUBs ανά 5 μέτρα. Το HUB βοηθάει στην ενίσχυση / αναγέννηση του σήματος και τοποθέτησή του στα σωστά αναλογικά όρια της τάσης.

Επομένως, η απόσταση πλέον γίνεται $5 \times 6 = 30$ μέτρα. Αυτό με 5 HUBs (* *max 127 συσκευές*) και 6 USB καλώδια.

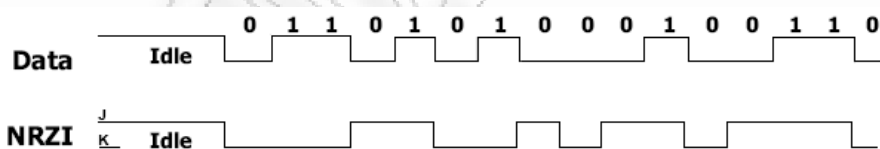
Το Πρωτόκολλο USB

- **Ο Αλγόριθμος κωδικοποίησης**

Τα δεδομένα κωδικοποιούνται με ένα αλγόριθμο πριν να ταξιδέψουν μέσα στο δίαυλο. Ο αλγόριθμος που χρησιμοποιείται είναι ο “NRZI” (*Non Return to Zero Invert*) και υποδηλώνει:

- καμία αλλαγή στα bit με “1”
- αλλαγή της κατάστασης των bit με “0”

Δίδεται το παρακάτω παράδειγμα:



Είναι φανερό ότι με αυτή την κωδικοποίηση δε χρειαζόμαστε γεννήτρια παλμών (*clock*) αν μεταφέρουμε συνεχώς το “0”.

- **Τρόπος επικοινωνίας**

Ο τρόπος μετάδοσης είναι ημι-αμφίδρομος (*half duplex*). Αυτό σημαίνει ότι η ροή των δεδομένων (*πακέτων*) είναι και από / προς τις δύο πλευρές, δηλαδή της συσκευής και του υπολογιστή. Γι’ αυτό ακριβώς υπάρχουν δύο σωληνώσεις (*pipe IN και pipe OUT*). Η λέξη «ημι» σημαίνει ότι ή η device ή ο host μπορούν να «μιλάνε» την ίδια στιγμή – ποτέ και οι δύο ταυτόχρονα. Δηλαδή δεν υπάρχει πολυπλεξία. Επίσης, η λέξη «ημι» επιβεβαιώνει το ότι η επικοινωνία γίνεται με ερωτήσεις και απαντήσεις.

- **Σειρά των bit**

Η μεταφορά γίνεται από το λιγότερο (*LSb*) προς το περισσότερο (*MSb*) σημαντικό bit.

- **Τομείς των πακέτων**

Τα πακέτα που στέλνονται μέσω της USB, αποτελούνται από τους παρακάτω τομείς (*packet fields*):

- **SYNC** (Synchronization)

Όλα τα πακέτα αρχίζουν με αυτό το πεδίο, το οποίο συγχρονίζει το ρολόι του αποστολέα, με αυτό του λήπτη. Έχει μέγεθος 8-bit για low και full speed συσκευές και 32-bit για high speed.

- **PID** (Packet ID)

Χρησιμοποιείται ως αναγνωριστικό του τύπου του πακέτου το οποίο πρόκειται να σταλεί. Δίνεται ο παρακάτω πίνακας με τις πιθανές τιμές:

Ομάδα	PID	Επεξήγηση
Token	0001	OUT
	1001	IN
	0101	SOF
	1101	SETUP
Data	0011	DATA0
	1011	DATA1
	0111	DATA2
	1111	MDATA
Handshake	0010	ACK
	1010	NAK
	1110	STALL
	0110	NYET
Special	1100	PREAMBLE
	1100	ERR
	1000	SPLIT
	0100	PING

Το μέγεθος αυτού του πεδίου είναι 8-bit. Τα παραπάνω τέσσερα (4) bit επαναλαμβάνονται με μορφή συμπληρώματος ως προς δύο (*complementary bits*). Αυτό βοηθάει στον εντοπισμό πιθανών λαθών.

- **ADDR** (*Address*)

Καθορίζει ποια υπ' αριθμόν συσκευή θα είναι ο δέκτης των πακέτων. Το πεδίο αυτό έχει 7-bit μήκος και παίρνει τιμές από 0x01 έως 0xFF, δηλαδή 127 συσκευές – βλ. πίνακα «*Συγκριτικά με άλλα Interfaces*». Ο αριθμός 0x00 δεν είναι έγκυρος, καθώς συσκευές που δεν τους έχει ακόμα ανατεθεί διεύθυνση απαντούν σε πακέτα που στέλνονται εκεί.

- **ENDP** (*Endpoint*)

Έχει μήκος 4-bit, δηλαδή είναι αριθμός από 0 έως 15₁₀, αφήνοντας περιθώριο για 16 πιθανά endpoints. Ο μέγιστος αριθμός αυτών είναι τέσσερα (4), ενώ οι

χαμηλής ταχύτητας συσκευές μπορούν να έχουν επιπλέον δύο (2) – πάνω από την προεπιλεγμένη σωλήνωση (*default pipe*). Μία σύντομη περιγραφή θα μπορούσε να είναι:

Τα endpoints αποτελούν και βρίσκονται στο άκρο μίας επικοινωνιακής γραμμής από την πλευρά της συσκευής ή του περιφερειακού.

- **CRC** (*Cyclic Redundancy Checks*)

Οι « κυκλικοί έλεγχοι πλεονασμού » εφαρμόζονται στα δεδομένα μας. Αυτή τη φορά δεν εννοούμε σε όλο πακέτο προς αποστολή, αλλά τα δεδομένα χωρίς τις επικεφαλίδες (*πραγματικά δεδομένα ή payload*). Ο τομέας CRC έχει μήκος 5-bit για τα “token” πακέτα και 16-bit για τα “data” πακέτα.

- **EOP** (*End of Packet*)

Σημαίνει το τέλος του πακέτου και σηματοδοτείται από ένα Single Ended Zero (*SE0*) για δύο (2) περίπου χρονο-μπιτ, ακολουθημένο από ένα “J” (λογικό «1») για ένα (1) χρονο-μπιτ.

- **Τύποι πακέτων:** Η διασύνδεση USB υποστηρίζει τέσσερις (4) τύπους πακέτων:

- **TOKEN**

Τα «συμβολικά» πακέτα υποδεικνύουν τον τύπο της συναλλαγής που θα ακολουθηθεί. Μπορεί να είναι:

IN : Ο host θα διαβάσει (π.χ. *PIC → PC*)

OUT : Ο host θα στείλει (π.χ. *PC → PIC*)

SETUP : Έναρξη μεταφοράς “control”

Η μορφή του πακέτου πρέπει να είναι:

SYNC	PID	ADDR	ENDP	CRC 5	EOP
-------------	------------	-------------	-------------	--------------	------------

- **DATA**

Τα πακέτα «δεδομένων» περιέχουν τα δεδομένα προς αποστολή, ή αλλιώς “payload”. Το μήκος των δεδομένων μπορεί να είναι το πολύ...

Low speed : 8 bytes

Full speed : 1023 bytes

High speed : 1024 bytes

... και οι υποδιαιρέσεις είναι πολλαπλάσια του 1 byte.

Υπάρχουν 2 τύποι πακέτων (≤ 1024 bytes), τα DATA0 και DATA1. Εάν η συσκευή είναι high speed, τότε ορίζονται επιπλέον δύο PIDs, ένα DATA2 και ένα MDATA – βλέπε πίνακα *PID*.

Η μορφή του πακέτου πρέπει να είναι:

SYNC	PID	Δεδομένα	CRC 16	EOP
-------------	------------	-----------------	---------------	------------

- **HANDSHAKE**

Τα πακέτα «χειραφίας» χρησιμοποιούνται για επιβεβαίωση ορθής αποστολής και για αναφορά λαθών.

Η μορφή του πακέτου πρέπει να είναι:

SYNC **PID** **EOP**

- **SOF**

Τα Start of Frame πακέτα υποδεικνύουν την αρχή ενός *micro*-Frame. Αποτελούνται από 11-bit τα οποία στέλνονται στη συσκευή από τον υπολογιστή κάθε $[1 \pm 0.5]ms$ ή κάθε $[125 \pm 0.0625]\mu s$ εάν ο δίαυλος είναι high speed.

Η μορφή του πακέτου πρέπει να είναι:

SYNC **PID** **# Frame** **CRC 5** **EOP**

- **Σωληνώσεις**

Η αποστολή και λήψη των δεδομένων γίνεται μέσω των “endpoints”. Ο χειρισμός όμως από την πλευρά του host (π.χ. υπολογιστής) γίνεται μέσω των σωληνώσεων. Οι σωληνώσεις (*pipes*) είναι η φυσική σύνδεση μεταξύ host και endpoint. Ένας σωλήνας αρχικά αφήνει τη ροή των δεδομένων και προς τις δύο κατευθύνσεις. Μόλις οριστικοποιηθεί (*εύρος ζώνης και τύπος μεταφοράς*) τότε η ροή είναι ή IN ή OUT. Ο προεπιλεγμένος σωλήνας στο Endpoint 0 είναι διπλής κατεύθυνσης εφόσον χρησιμοποιηθεί μεταφορά ελέγχου (*control transfer*).

Υπάρχουν οι εξής τύποι σωληνώσεων:

- **STREAM**

Η «ροή» δεδομένων δεν έχει προκαθορισμένη μορφή. Αρχικοποιείται τουλάχιστον μία σωλήνωση η οποία διαχειρίζεται και ελέγχεται ή από τον host ή από τη συσκευή. Τα δεδομένα εισέρχονται από το ένα άκρο και λαμβάνονται από το άλλο. Γενικότερα, η ροή είναι ή IN ή OUT. Υποστηρίζονται οι *bulk*, *interrupt* και *isochronous* τύποι μεταφορών.

- **MESSAGE**

Χρησιμοποιούνται για αποστολή «μηνυμάτων» και η μορφή των πακέτων είναι προκαθορισμένη. Τα μηνύματα αυτά ταξιδεύουν και προς τις δύο κατευθύνσεις και ως αναμενόμενο, υποστηρίζεται μόνο η *control* μεταφορά. Η χρήση αυτών των *pipes* είναι για τη γνωστοποίηση συμβάντων όπως τα ACK, NAK, STALL, κτλ.

Χειρισμός λαθών

Η προδιαγραφή USB παρέχει τρεις τρόπους για έλεγχο λαθών. Τα πιθανά λάθη από την πλευρά του hardware έχουν περιοριστεί αρκετά (π.χ. καλώδιο) ως προς τους ηλεκτρικούς

θορύβους στο σήμα, αλλά υπάρχει ακόμα το ενδεχόμενο να τερματιστεί ή να διακοπεί μία μεταφορά. Ο πιο κοινός λόγος είναι η αποσύνδεση του καλωδίου.

Οι τρεις τρόποι είναι:

- **PID bits**

Έχει γίνει περιγραφή γι αυτό στην προηγούμενη ενότητα.

- **CRC έλεγχος**

Ο κυκλικός έλεγχος πλεονασμού ή αλλιώς **Cyclic Redundancy Check** χρησιμοποιείται για την προστασία όλων των πεδίων εκτός του PID, στα TOKEN και DATA πακέτα. Το CRC είναι ένας μαθηματικός αλγόριθμος που δίνει ως αποτέλεσμα ένα πολυώνυμο (υπολογίζεται πολύ γρήγορα).

- Για τα TOKEN πακέτα (**5 bit**): $G(X) = X^5 + X^2 + 1$
- Για τα DATA πακέτα (**16 bit**): $G(X) = X^{16} + X^{15} + X^2 + 1$

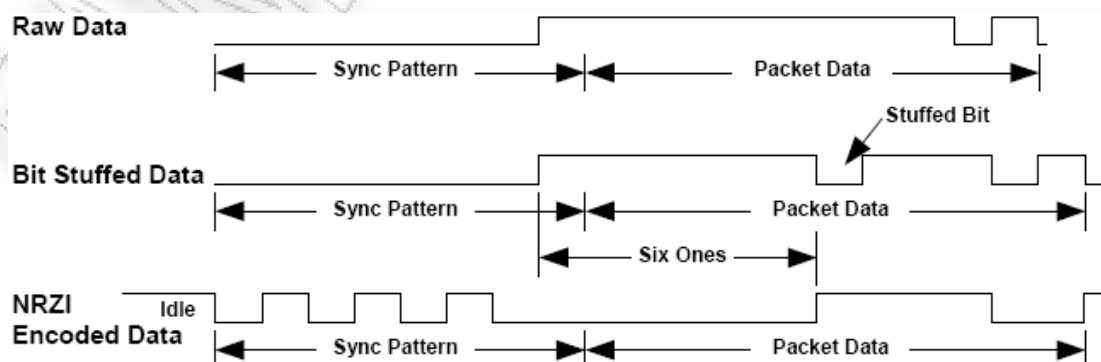
- **Bit violation έλεγχος**

Η μέθοδος αυτή της συμπλήρωσης ή αλλιώς *bit stuffing*, χρησιμοποιείται για να σιγουρευτεί η ακεραιότητα του σήματος προς μετάδοση. Ένα μηδενικό προστίθεται στην ακολουθία των bit, εάν υπάρχουν 6 συνεχόμενοι άσσοι. Μετά το σήμα κωδικοποιείται με τον αλγόριθμο NRZI. Το μηδενικό που προστίθεται υπό όρους, βοηθάει τη μετάβαση στον παραπάνω αλγόριθμο κωδικοποίησης.

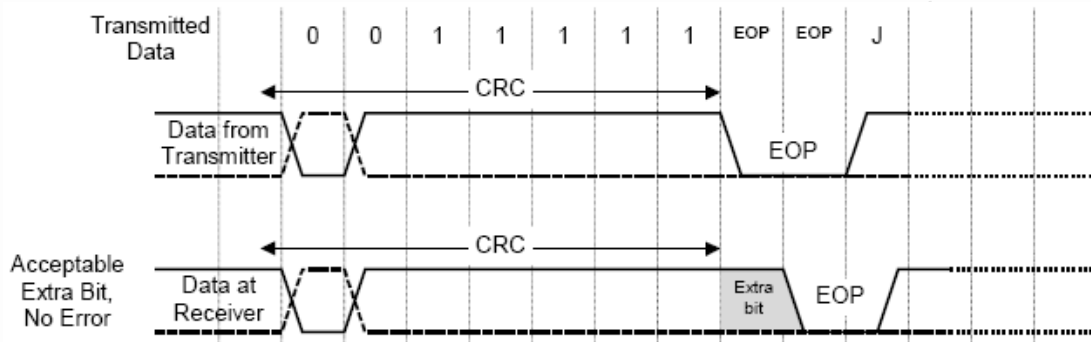
Αυτό που επιτυγχάνεται είναι να υπάρχει τουλάχιστον μία μετάβαση (από λογικό "1" προς λογικό "0") κάθε 7 bit (6 data + 1 stuffed bit), το οποίο εγγυάται το «κλειδωμα» (*latch*) των δεδομένων και του ρολογιού. Το bit stuffing ενεργοποιείται – όπως άλλωστε όλα τα πακέτα/πεδία – με την ακολουθία συγχρονισμού SYNC. Τα data "1" αμέσως μετά στο πεδίο SYNC, λαμβάνονται ως το πρώτο στη σειρά δεδομένων. Η διαδικασία bit stuffing γίνεται πάντα από τον αποστολέα αλλά όχι για το πακέτο EOP, σε περίπτωση που η ταχύτητα μεταφοράς είναι high. Βάσει κανόνων, ένα μηδενικό bit θα προστεθεί ακόμα και αν είναι το τελευταίο bit πριν το πακέτο EOP.

Ο αποδέκτης πρέπει να αποκωδικοποιήσει τα δεδομένα (*NRZI*) και να παραλείψει τα stuffed bits.

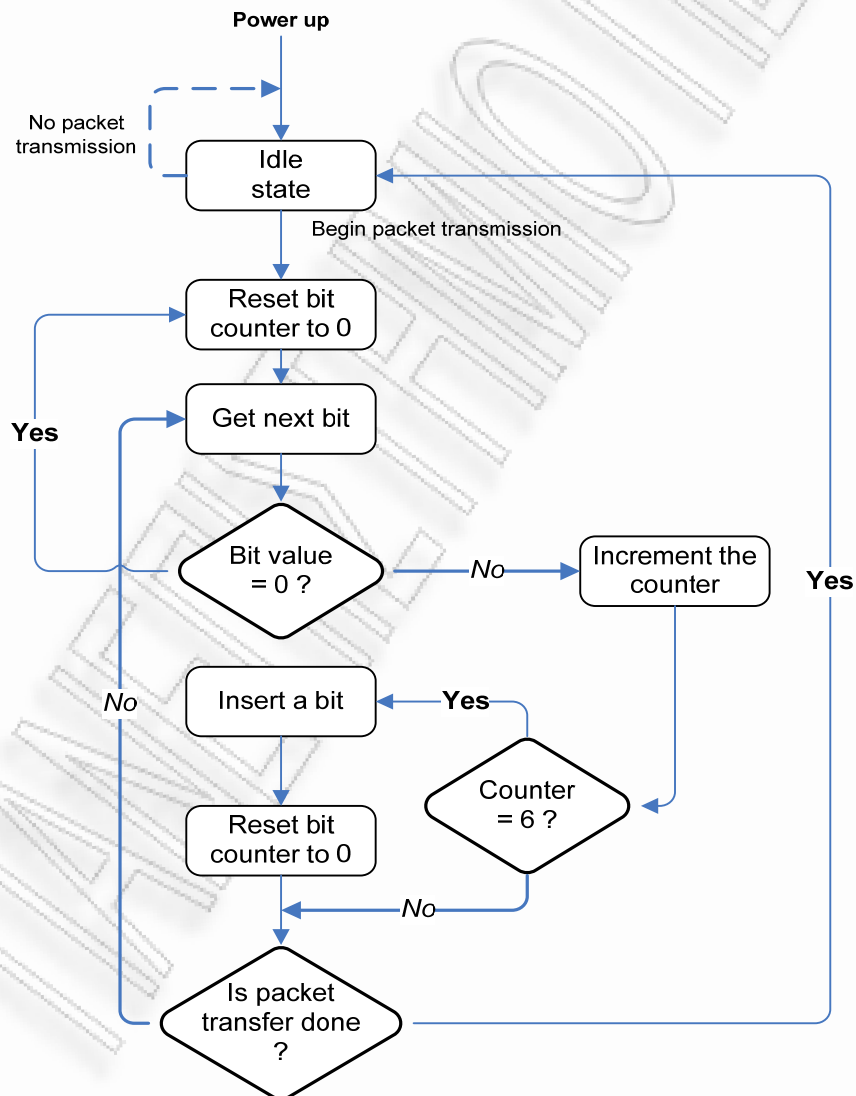
Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα που αφορά low και full ταχύτητες:



Ακολουθεί διάγραμμα με επιπλέον bit στο πακέτο EOP.



Ακολουθεί το διάγραμμα ροής της διαδικασίας bit stuffing:

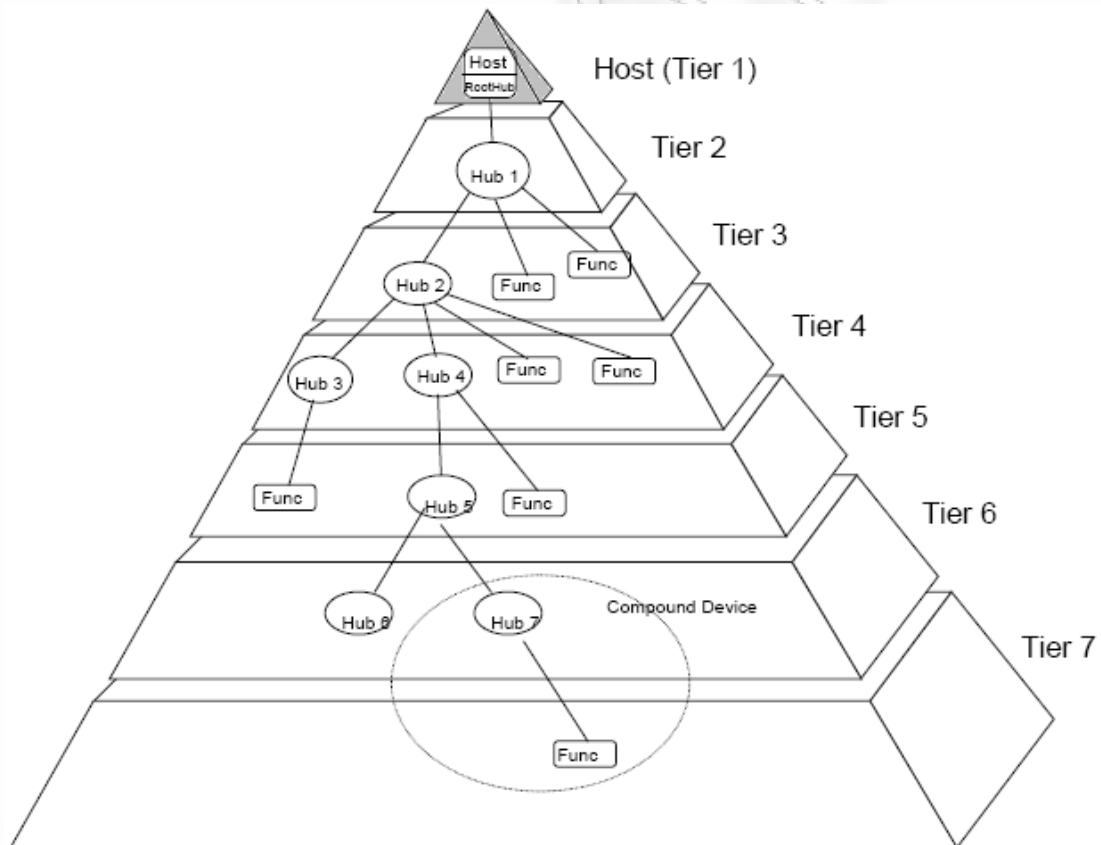


Κατηγορίες λαθών

Πεδίο	Λάθος	Συμπεριφορά
PID	<ul style="list-style-type: none"> ○ PID ○ Bit stuff 	Αγνόηση του <i>πακέτου</i>
ADDR	<ul style="list-style-type: none"> ○ Bit stuff ○ Address CRC 	Αγνόηση του <i>TOKEN</i>
# Frame	<ul style="list-style-type: none"> ○ Bit stuff ○ # Frame CRC 	Αγνόηση του <i>Frame</i>
Δεδομένα	<ul style="list-style-type: none"> ○ Bit stuff ○ Data CRC 	Απόρριψη των δεδομένων

Τοπολογία διαύλου

Δίνεται το παρακάτω σχήμα:



Θα μπορούσαμε να πούμε ότι η τοπολογία έχει «**υβριδική**» διάταξη. Παρατηρείται σύνδεση υπό μορφής «**δένδρου**» ($HUB2 \rightarrow \begin{cases} HUB3 \\ HUB4 \end{cases}$), ενώ οι τελικές «**βαθμίδες**»* είναι υπό μορφή «**αστέρα**». Με τον όρο «**τελική βαθμίδα**» εννοούμε τις συσκευές που συνδέονται σε ένα HUB, αλλά όχι τα συνδεόμενα HUB.

Ταχύτητα συσκευής

Κάθε HUB έχει εσωτερικά pull down αντιστάσεις [15K Ohm \pm 5%] στις γραμμές μεταφοράς δεδομένων (D +/-). Επιπλέον, από τη μεριά της συσκευής μας, πρέπει να συνδέσουμε σε μόνο μία (1) από τις γραμμές D pull up αντιστάσεις [1.5K Ohm \pm 5%] στα 3.6 Volt. Αυτό θα καθορίσει την ταχύτητα μεταφοράς (*transfer rate*) της συσκευής. Αν και αυτονόητο, η ταχύτητα που ορίζουμε να λειτουργεί η συσκευή μας (*low, full ή high*) και εφόσον την υποστηρίζει το hardware της διασύνδεσης (πχ *PIC micro*), δε μπορεί να είναι μεγαλύτερη από αυτή που υποστηρίζει ο διανομέας HUB. Δηλαδή ένα USB stick 2.0 που θα συνδεθεί σε υπολογιστή με USB 1.1, θα λειτουργήσει με ταχύτητα 12 Mbps αντί των 480 Mbps.

Οι pull up αντιστάσεις συνδέονται σε:

D- : Low speed

D+ : Full speed (και *high speed*)

Η επιλογή high αντί για full speed γίνεται κατά το reset* της συσκευής και εφόσον υποστηρίζεται από το HUB. (βλέπε: «Όταν συνδέεται μία συσκευή»)

Κατηγορίες συσκευών

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι συνηθέστερες κατηγορίες στις οποίες μπορούν να ανήκουν οι USB συσκευές ή τα περιφερειακά. Αυτή η τιμή (*device descriptor*) έχει μέγεθος 1 byte και οι πιθανές τιμές είναι #254#, καθώς εξαιρούνται οι δύο κατοχυρωμένες (0x00 και 0xFF).

ID	Κατηγορία	Επεξήγηση / Παράδειγμα
0x00	Device Descriptor [Κατοχυρωμένη τιμή (<i>reserved</i>)]	Εάν για μία συσκευή έχει οριστεί αυτή η κατηγορία, τότε το λειτουργικό σύστημα θα κοιτάξει στο πεδίο " <i>bInterfaceClass</i> " του κάθε interface ώστε να «βρεθεί» η κατηγορία της συσκευής (<i>device class</i>).
0x01	Ήχος (<i>audio</i>)	Κάρτες ήχου~, κτλ.
0x03	HID	Πληκτρολόγια, Ποντίκια, κτλ.
0x06	Εικόνα (<i>image capture</i>)	Οτιδήποτε χρησιμοποιεί το πρωτόκολλο μεταφοράς εικόνας.
0x07	Εκτύπωση (<i>print</i>)	Εκτυπωτές~ κτλ.
0x08	Μαζική αποθήκευση (<i>mass storage</i>)	Flash και portable δίσκοι, card readers, digital cameras, digital audio players, κτλ.
0x09	HUBs	HUBs
0x0A	Επικοινωνία (<i>communication</i>)	Modems, network cards, ISDN, Fax, κτλ.
0x0E	Πολυμέσα (<i>video</i>)	Webcam~, κάμερες, κτλ.
0xE0	Ασύρματοι ελεγκτές (<i>wireless controllers</i>)	Bluetooth, κτλ.
0xFF	Custom Device [Κατοχυρωμένη τιμή (<i>reserved</i>)]	Συσκευές που δεν ανήκουν σε καμία από τις παραπάνω κατηγορίες. Υποχρεωτική χρήση οδηγών (<i>drivers</i>) ώστε να αναγνωριστεί και να λειτουργήσει η συσκευή μας.

Τύποι μεταφοράς δεδομένων

Παρακάτω δίνεται μία γενική ιδέα για τους τέσσερις τρόπους μεταφοράς δεδομένων ή εντολών (αιτήματα) προς μία συσκευή (*device*). Επίσης αναφέρεται το που χρησιμοποιείται ο κάθε ένας τύπος.

Κάτι που πρέπει να αναφερθεί εδώ, το οποίο είναι χαρακτηριστικό του USB πρωτοκόλλου, είναι ότι η επικοινωνία γίνεται με ερωτο-απαντήσεις. Πιο συγκεκριμένα, ο host (*υπολογιστής*) ρωτάει και το περιφερειακό ή η συσκευή (*peripheral / device*) απαντά. Οπότε θα μπορούσαμε να πούμε ότι την πρωτοβουλία την έχει μόνο ο υπολογιστής, ενώ τα συνδεδεμένα μέρη εκτελούν αιτήματα (\Rightarrow *δεδομένων*), ή απαντούν (*ACK, NAK, STALL, NYET, ERR*).

- **Control Transfer**

Οι μεταφορές ελέγχου (*control transfers*) έχουν δύο χρήσεις. Οι μεταφορές ελέγχου φέρνουν τα αιτήματα που καθορίζονται από την προδιαγραφή USB και χρησιμοποιούνται από τον host (*ηλεκτρονικός υπολογιστής*) για να «μάθει» και να διαμορφώσει τις συσκευές. Με τη έννοια «μάθει» εννοούμε τη διαδικασία που γίνεται όταν μία συσκευή συνδέεται για πρώτη φορά (*αναζήτηση των drivers*), αλλά και κάθε φορά. Οι μεταφορές ελέγχου μπορούν επίσης να φέρουν τα αιτήματα που καθορίζονται από μια κατηγορία (*device class*) ή έναν κατασκευαστή (*vendor*) για οποιοδήποτε σκοπό. Κάθε συσκευή πρέπει να υποστηρίζει τις μεταφορές ελέγχου πέρα από το σωλήνα προεπιλογής (*default pipe*) στο σημείο τέλους 0 (*endpoint 0*). Μια συσκευή μπορεί επίσης να έχει και πρόσθετους σωλήνες για τις μεταφορές ελέγχου, αλλά στην πραγματικότητα δεν υπάρχει καμία ανάγκη για περισσότερους του ενός. Ακόμα κι αν μια συσκευή πρέπει να στείλει πολλά αιτήματα ελέγχου, οι hosts διαθέτουν το εύρος ζώνης για τις μεταφορές ελέγχου σύμφωνα με τον αριθμό και το μέγεθος των αιτημάτων, όχι από τον αριθμό των control endpoints. Δηλαδή τα επιπλέον control endpoints δεν προσφέρουν κανένα πλεονέκτημα.

- **Bulk Transfer**

Οι μαζικές μεταφορές (*bulk transfers*) είναι χρήσιμες για τα δεδομένα μας όταν ο χρόνος της μεταφοράς δεν είναι κρίσιμος. Μια μαζική μεταφορά μπορεί να στείλει δεδομένα μεγάλου μήκους (*data packets*) χωρίς να γίνει καμία απόφραξη του USB διαύλου. Αυτό επειδή οι μεταφορές αυτές (*bulk*) αναβάλλουν τους άλλους τύπους μεταφοράς δεδομένων (*control, interrupt και isochronous*) και περιμένουν έως ότου υπάρχει διαθέσιμη χρονοθυρίδα. Οι χρήσεις των μαζικών μεταφορών περιλαμβάνουν την αποστολή των στοιχείων από τον host σε ένα εκτυπωτή, αποστολή δεδομένων από ένα σαρωτικό (*scanner*) στον host και τέλος διάβασμα και εγγραφή σε ένα δίσκο. Οι bulk μεταφορές είναι οι γρηγορότερες αν ο δίαυλος είναι σε ηρεμία (*idle state*). Μόνο “high” και “full” speed συσκευές μπορούν να χρησιμοποιήσουν αυτό τον τύπο μεταφορών. Οι ίδιες οι συσκευές δεν απαιτείται να υποστηρίζουν αυτόν τον τύπο, αλλά μια συγκεκριμένη κατηγορία συσκευών (*device class*) μπορεί να το απαιτήσει. Για παράδειγμα, μια συσκευή του τύπου “mass storage”, πρέπει να έχει ένα μαζικό σημείο τέλους (*endpoint*) σε κάθε κατεύθυνση (*pipes IN και OUT*).

- **Interrupt Transfer**

Οι μεταφορές διακοπών συστήματος (*interrupt transfers*) είναι χρήσιμες όταν πρέπει τα δεδομένα μας πρέπει να αποσταλούν μέσα σε ένα συγκεκριμένο χρονικό περιθώριο ή διάστημα. Ο τύπος αυτός χρησιμοποιείται σε κυρίως σε εφαρμογές όπως τα

πληκτρολόγια, ποντίκια, ελεγκτές για παιχνίδια (*game controllers*) και hubs. Οι χρήστες δεν θέλουν μια αξιοπρόσεχτη καθυστέρηση μεταξύ του να πιέσουν ένα πλήκτρο ή να κινήσουν το ποντίκι για να δουν το αποτέλεσμα για την οθόνη. Τέλος, ένα hub πρέπει να μπορεί να ενημερώσει το χρήστη σε αρκετά σύντομο χρόνο για μία σύνδεση ή αποσύνδεση μίας USB συσκευής. Οι συσκευές χαμηλού ρυθμού μετάδοσης (*low speed transfer rate*) που υποστηρίζουν μόνο control και interrupt μεταφορές, χρησιμοποιούν την “interrupt” μέθοδο για μεταφορά δεδομένων. Στις “low” και “full” ταχύτητες, το διαθέσιμο εύρος ζώνης για ένα interrupt endpoint είναι περιορισμένο, αλλά η υψηλή ταχύτητα χαμηλώνει τα όρια και επιτρέπει στα interrupt endpoints να μεταφέρουν σχεδόν 400 φορές γρηγορότερα, δηλαδή τόσο γρήγορα όσο και η full ταχύτητα ανά μονάδα χρόνου. Η ονομασία “interrupt” transfer σημαίνει ότι μία συσκευή μπορεί αυθόρμητα να στείλει εντολή και να προκαλέσει μία διακοπή συστήματος (*hardware interrupt*). Αυτός ο τύπος επικοινωνίας, όπως και όλοι οι άλλοι τρεις, ενεργοποιούνται μόνο όταν το ζητήσει ο host υπολογιστής. Θα μπορούσαμε να πούμε ότι όλες οι μεταφορές μοιάζουν με την παρούσα (*interrupt*) επειδή ο υπολογιστής ζητάει ή στέλνει (*request / send*) με μία πολύ μικρή καθυστέρηση. Και οι τρεις ταχύτητες (*low, full, high*) επιτρέπουν τη χρήση διακοπών ως τρόπος μεταφοράς. Δεν είναι απαραίτητο μία συσκευή να υποστηρίζει τις διακοπές, αλλά όμως μία κατηγορία συσκευών (*device class*) μπορεί να το απαιτεί. Για παράδειγμα, μία συσκευή της “HID” (*Human Interface Device*) κατηγορίας πρέπει να υποστηρίζει τη χρήση διακοπών για να επικοινωνήσει με τον host.

- **Isochronous Transfer**

Οι ισόχρονες μεταφορές (*isochronous transfers*) χρησιμοποιούνται για μεταφορά δεδομένων με μορφή ροής (*stream*), σε πραγματικό χρόνο. Αυτός ο τύπος μεταφοράς είναι χρήσιμος όταν πρέπει τα στοιχεία να καταφθάνουν με ένα σταθερό ποσοστό (*receive rate*), ή μέχρι / σε ένα συγκεκριμένο χρόνο και άκρως σημαντικό, όταν τα περιστασιακά λάθη είναι ανεκτά. Με την πλήρη ταχύτητα (*full speed*), οι ισόχρονες μεταφορές μπορούν να μεταφέρουν περισσότερα στοιχεία ανά πλαίσιο (*elements per micro-frame*) από το να χρησιμοποιηθεί η μέθοδος interrupt, αλλά δεν υπάρχει καμία δυνατότητα για αναμετάδοση στοιχείων τα οποία παραλαμβάνονται με λάθη ή που χάνονται εντελώς. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί ο ήχος γενικότερα ή η εικόνα που λαμβάνεται από το διαδίκτυο. Γι αυτό ακριβώς έχει αποδοθεί ο όρος “live streaming”. Γενικά μία ισόχρονη μεταφορά είναι ένας τρόπος να εξασφαλίσουμε ότι ένα μεγάλο πακέτο δεδομένων (*data block*) θα μεταφερθεί γρήγορα μέσα από ένα (*υπερ*)φορτωμένο δίκτυο. Αυτό μπορεί να γίνει και με streams τα οποία δεν επρόκειτο να χρησιμοποιηθούν σε πραγματικό χρόνο (όπως ραδιόφωνο από το internet), αλλά και για αποθήκευση «ροών δεδομένων» με πεπερασμένο τέλος – δηλαδή αρχεία. Αυτή η διαδικασία βεβαίως θα μπορούσε να γίνει και με bulk transfer. Αντίθετα όμως από με τις μαζικές μεταφορές, μόλις αρχίσει μια ισόχρονη μεταφορά, ο host εγγυάται ότι ο χρόνος θα είναι διαθέσιμος για να στείλει η συσκευή τα δεδομένα με ένα σταθερό ρυθμό (*transfer rate*). Αυτό καθιστά το χρόνο ολοκλήρωσης προβλέψιμο. Οι ισόχρονες μεταφορές μπορούν να γίνουν από συσκευές full και high ταχυτήτων. Δεν απαιτείται από τις συσκευές να υποστηρίζουν αυτόν τον τύπο μεταφορών, αλλά όμως μπορεί να απαιτείται από κάποια κατηγορία συσκευών (*device class*). Για παράδειγμα, πολλές συσκευές εικόνας και ήχου χρησιμοποιούν ισόχρονα endpoints.

Όταν συνδέεται μία συσκευή

Παρακάτω περιγράφεται μία σειρά βημάτων που ακολουθούνται από τον host υπολογιστή, από τη στιγμή που συνδέεται ένα USB περιφερειακό ή μία USB συσκευή έως ότου αναγνωριστεί και είναι έτοιμο για χρήση. Τονίζουμε, ότι ο υπολογιστής έχει εσωτερικά ένα HUB.

- **Ο υπολογιστής αναγνωρίζει ότι μία συσκευή έχει συνδεθεί σε μία θύρα στο USB HUB του, είτε απευθείας είτε μέσω άλλου, εξωτερικού πλέον, HUB. Η αναγνώριση γίνεται μέσω ένα διαιρέτη τάσης με αντιστάσεις στον οποίο συνδέεται το διαφορικό ζευγάρι (D wires). Οι αντιστάσεις βρίσκονται μέσα στο HUB και στη συσκευή.**
- **Ο υπολογιστής στέλνει ένα “Get_Port_Status” αίτημα ώστε να μάθει περισσότερες πληροφορίες για το τι συνδέθηκε. Ουσιαστικά, επιδιώκει να μάθει την κατηγορία της συσκευής (device class) – βλέπε πίνακα «Κατηγορίες συσκευών» – για να ζητήσει drivers ή να χρησιμοποιήσει τους generic drivers του λειτουργικού συστήματος.**
- **Μόλις σταλεί απάντηση από το HUB, ο υπολογιστής δημιουργεί ένα “Set_Port_Feature” αίτημα βάσει του οποίου το HUB επανεκκινεί (reset) τη συσκευή. Άλλωστε, αν προσέξετε τις ηχητικές προειδοποιήσεις των Windows, θα ακούσετε δύο ήχους. Ο 1^{ος} είναι του reset και ο 2^{ος} ως ένδειξη ενεργοποίησης της συσκευής.**

Είτε κάνετε «Ασφαλή αποσύνδεση» μίας συσκευής είτε τραβήξετε και αποσυνδέσετε τη συσκευή, θα ακουστεί ο ίδιος ήχος με τον 1^ο, δηλαδή του reset. Αν αναρωπιέστε γιατί είναι ο ίδιος ήχος... το reset, η ασφαλής και μη- αποσύνδεση έχουν την ίδια αντιμετώπιση από τον υπολογιστή γιατί είναι αντικειμενικά ίδια συμβάντα. Δηλαδή:

Το reset θέτει χαμηλό (ανάλογα το chip, μπορεί και υψηλό) δυναμικό σε pin του USB chip interface (π.χ. ο PIC 18F2550 θέλει χαμηλό δυναμικό στο /MCLR pin για να γίνει reset). Αυτή η τάση εφαρμόζεται στιγμιαία, ενώ η τροφοδοσία δεν διακόπτεται.

Με την ασφαλή αποσύνδεση, εφόσον δε χρησιμοποιείται ο δίαυλος, διακόπτεται η τροφοδοσία και επομένως το δυναμικό στο /MCLR θα γίνει χαμηλό – αυτή τη φορά μόνιμα.

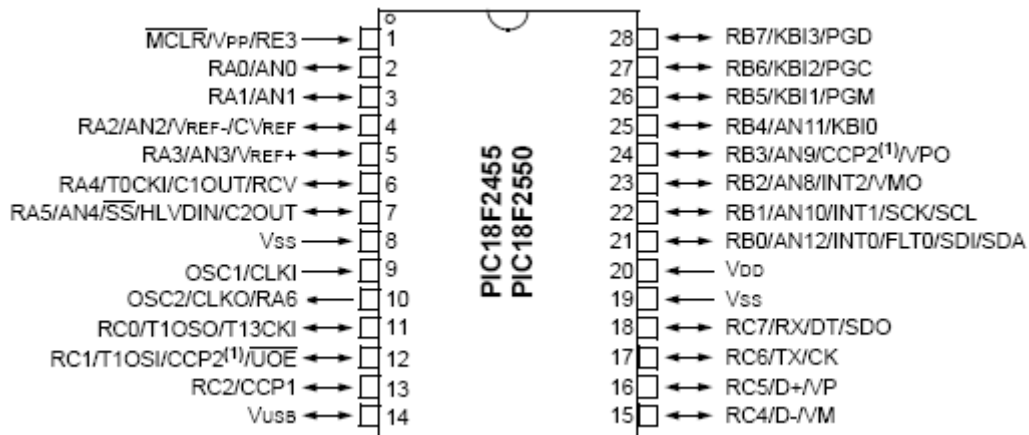
Με βίαιη αποσύνδεση (τράβηγμα του βύσματος) γίνονται τα ίδια με πριν, αλλά τώρα μπορεί να έχουμε σφάλματα (corrupt) σε δεδομένα εάν γίνεται κάποιο μεταφορά (IO process).

- **Ο υπολογιστής τσεκάρει εάν έγινε reset στέλνοντας στο HUB ένα αίτημα “Get_Post_status”. Έπειτα η συσκευή στην προεπιλεγμένη κατάσταση (default state) και μπορεί να αντλήσει το πολύ 100mA ρεύμα. Σε αυτή την κατάσταση μπορεί να υπάρξει επικοινωνία μέσα από το endpoint 0.**
- **Το HUB στέλνει στον υπολογιστή την ταχύτητα που υποστηρίζει η συσκευή. Αυτό γίνεται από το διαιρέτη τάσης του HUB μέσω των αντιστάσεων που είναι συνδεδεμένες στο δίαυλο.**
- **Ο υπολογιστής στέλνει ένα “Get_Descriptor” αίτημα στο HUB, το οποίο απαντάει πίσω στέλνοντας το μέγεθος του πακέτου (data packet) το οποίο θα αποστέλλεται για να επικοινωνεί ο host με τη συσκευή.**
- **Ο υπολογιστής στέλνει το αίτημα “Set_Address” στο HUB και η συσκευή στέλνει πίσω την εντολή ως απάντηση. Αυτό συνιστά μία θετική απάντηση ή επιβεβαίωση ή απλά ACK (Acknowledgment). Η όλη διαδικασία της διαμόρφωσης αυτή της διεύθυνσης γίνεται εσωτερικά στον host-hub.**
- **Ο υπολογιστής στέλνει ένα “Get_Descriptor” αίτημα στο HUB και επομένως στη συσκευή αλλά τώρα μέσω της διεύθυνσης που ορίστηκε στο προηγούμενο βήμα. Αυτό**

γίνεται για να μάθει ο host περισσότερες πληροφορίες για τη συσκευή. Αυτή το βήμα επαναλαμβάνεται συνολικά 3 φορές, δηλαδή όσες χρειάζεται για να «μαζευτούν» όλες οι πληροφορίες.

- Ο υπολογιστής μπορεί τώρα να αποφασίσει και να επιλέξει τους καταλληλότερους drivers από τις προηγούμενες πληροφορίες, ώστε η συσκευή να δουλεύει σωστά.
- Πλέον τα ινία τα παίρνει ο καθορισμένος driver ο οποίος στέλνει το αίτημα “Set_Configuration”. Μπορεί να επακολουθήσουν και άλλα αιτήματα, το οποίο όμως εξαρτάται από τον driver και από τις πληροφορίες του αιτήματος “Get_Descriptor”.
- Η συσκευή είναι έτοιμη για χρήση!

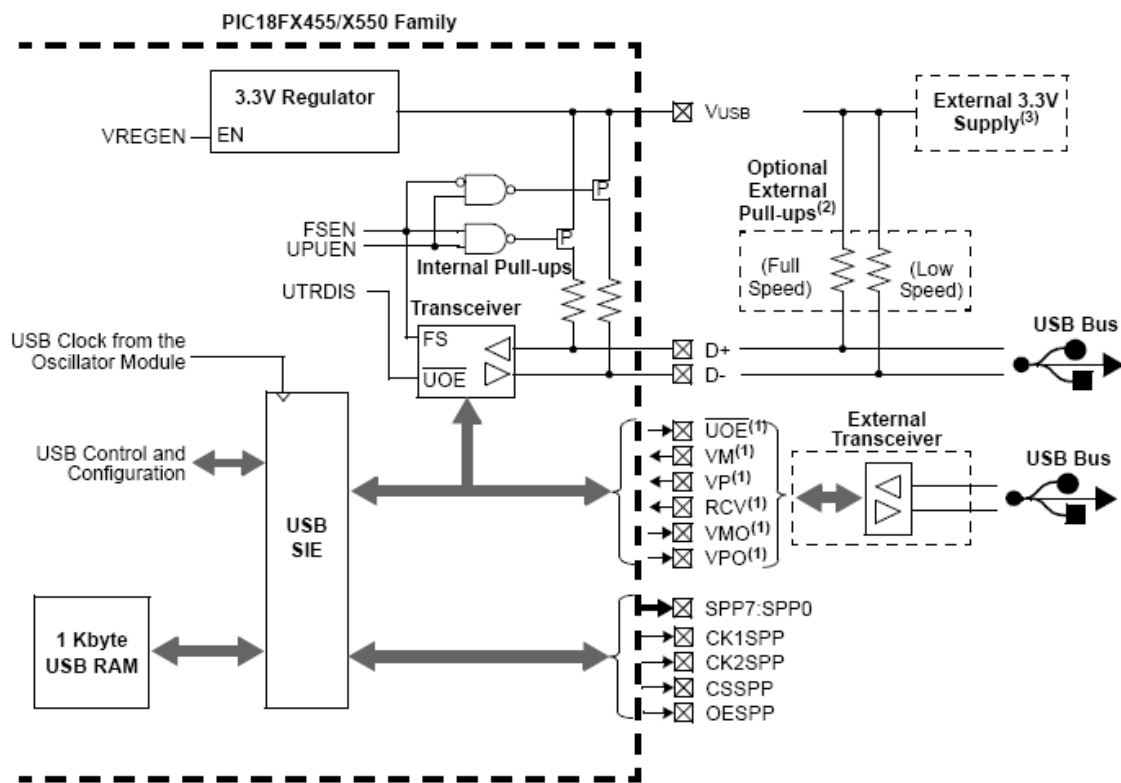
Β. Ο μικροελεγκτής PIC18F2550



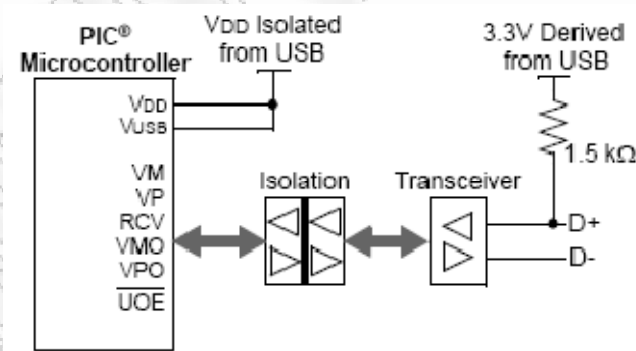
Χαρακτηριστικά

- Architecture: 8-bit
- Kbytes: 32
- KWords: 16
- Self write: via Boot loader
- Data E²PROM: 256 Kbytes
- RAM: 2048 Kbytes
- I/O pins: 24
- ADC Channels / bits / Sample rate: 10 / 10-bit / 100 KS/s
- Comparators: 2
- Timers / WDT: 1 x 8-bit, 3 x 16-bit / Yes
- HW RTCC: No
- Packages: 28-PDIP, 28-SOIC 300mil
- Interface: EUSART M²C Compatible/SPI USB 2.0
- Max speed: 48 MHz
- Internal Oscillator: 8 MHz
- ICSP™: Yes
- BOR: PBOR
- LVD: PLVD
- ICD # of Breakpoints: 3
- CCP / ECCP: 2 / 0
- PWM Channels / bits: 5 / 10
- Parallel port: No
- NanoWatt Technology: Yes
- VDD min / max: 2.0 / 5.5 Volt

USB Περιφερειακό



Ρύθμιση υψηλής ταχύτητας διαύλου:

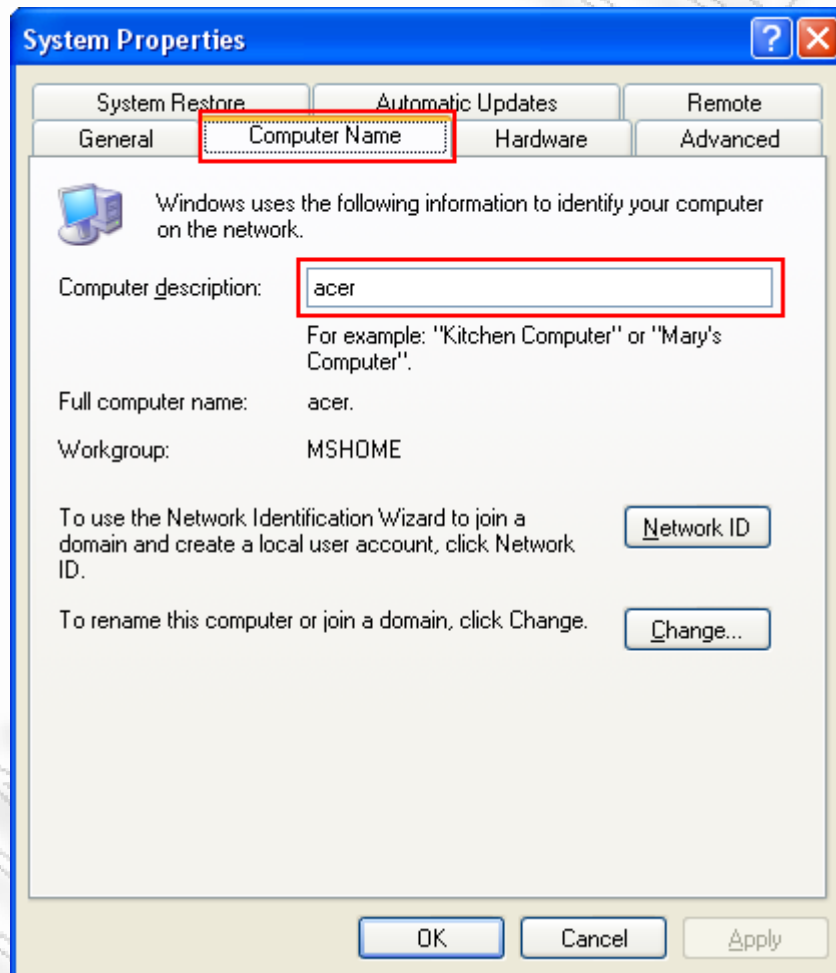


Γ. Γενικές ρυθμίσεις του διαχειριστή στον υπολογιστή

Εδώ παρουσιάζονται οι ρυθμίσεις που αφορούν το λογισμικό ώστε να λειτουργεί δικτυακά και επίσης να λειτουργεί ο SQL server. Παρουσιάζονται που είναι τα δεδομένα που πρέπει να βρει ο διαχειριστής ώστε να τα συμπληρώσει στις ρυθμίσεις του λογισμικού.

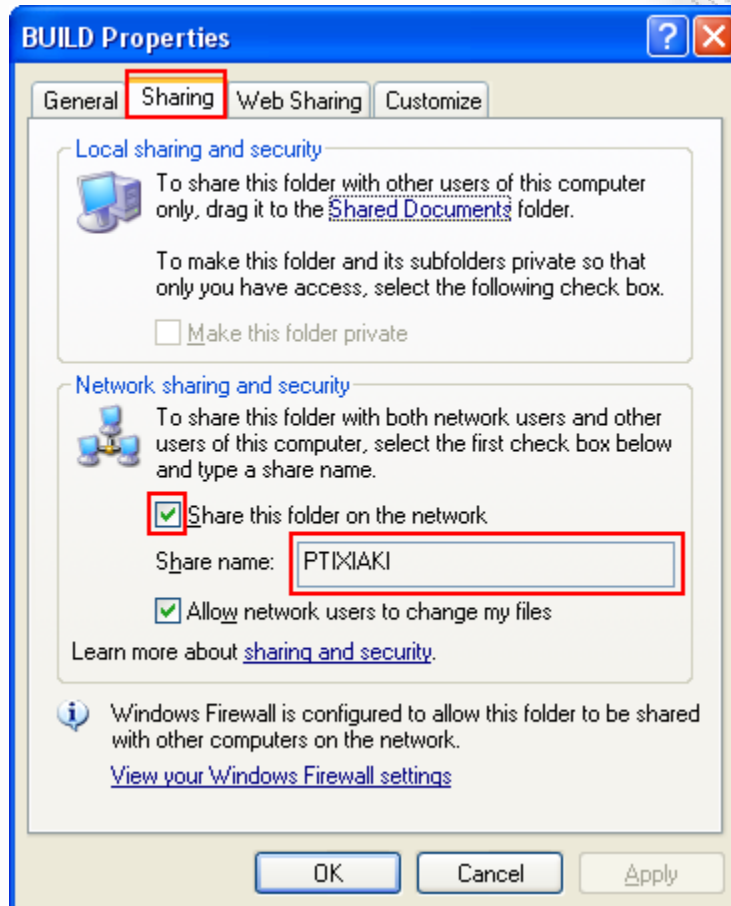
Όνομα υπολογιστή

Κάνουμε δεξί κλικ στον «υπολογιστή μου» και επιλέγουμε «ιδιότητες». Πηγαίνουμε στην καρτέλα «computer name» και στο πλαίσιο «computer description». Εκεί είναι το όνομα του υπολογιστή. Από εδώ μπορούμε και να το αλλάξουμε. Εάν δε θέλουμε να το αλλάξουμε ή εάν η ρύθμιση του λογισμικού γίνεται στο υπολογιστή που παίζει το ρόλο του εξυπηρετητή, αυτό το βήμα δεν είναι απαραίτητο καθώς το όνομα του υπολογιστή μπορεί να ληφθεί από το λογισμικό πιέζοντας το κουμπί δίπλα από το όνομα του υπολογιστή. Το όνομα που επιστρέφεται είναι το όνομα του τρέχοντος υπολογιστή.



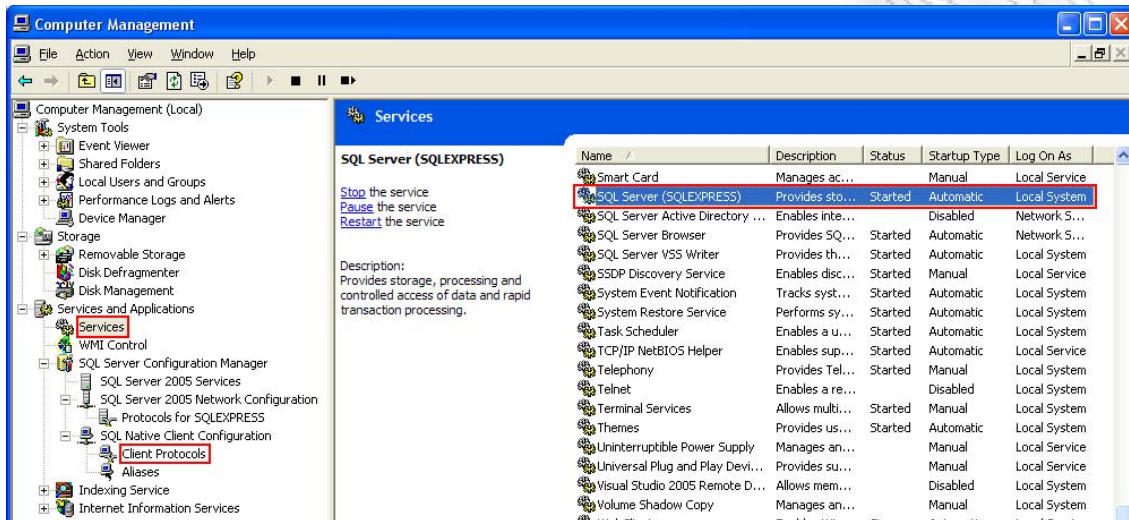
Όνομα διαμοιραζόμενου φακέλου

Επειδή χρησιμοποιούνται UNC μονοπάτια στην εφαρμογή, πρέπει να εισάγει ο διαχειριστής το όνομα του φακέλου που περιέχει την εφαρμογή. Το όνομα αυτό δεν είναι το όνομα του φακέλου που βρίσκεται τοπικά η εφαρμογή στο υπολογιστή αλλά ένα όνομα που δίνουμε όταν κάνουμε το φάκελο κοινόχρηστο.



Ρύθμιση SQL server

Ανοίγουμε τη διαχείριση του υπολογιστή και από τις «υπηρεσίες και εφαρμογές» (services and applications) επιλέγουμε «υπηρεσίες» (services). Βρίσκουμε την εγγραφή SQL Server (...) και φροντίζουμε να είναι πάντα ενεργή με την εκκίνηση του υπολογιστή. Στην παρένθεση φαίνεται το όνομα της υπηρεσίας του εκτελείται και αυτό συμπληρώνουμε στο λογισμικό.



Έπειτα στη δεύτερη επιλογή για τα «πρωτόκολλα του χρήστη» (Client protocols) βλέπουμε ποια πρωτόκολλα είναι ενεργά και η σειρά χρήσης τους.

Name	Order	Enabled
Shared Memory	1	Enabled
TCP/IP	2	Enabled
Named Pipes	3	Enabled
VIA	4	Enabled