

ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Καινοτόμο Εργαλείο Διαχείρισης του Φόρτου εργασίας των Πανεπιστημιακών
Μαθημάτων και αξιολόγησης**

Κανάκης Νικόλαος

Επιτροπή:

Χαλκιαδάκης Γεώργιος

Σπανουδάκης Νικόλαος

Δελγιαννάκης Αντώνιος

*Διπλωματική εργασία που υποβλήθηκε στα πλαίσια της ολοκλήρωσης του διπλώματος Ηλεκτρολόγου
Μηχανικού και Μηχανικού Υπολογιστών*

Ευχαριστίες

Ένα μεγάλο ευχαριστώ στον κύριο Νικόλαο Σπανουδάκη που σε όλη τη διάρκεια υλοποίησης της εργασίας με βοήθησε και με καθοδήγησε σε ότι δυσκολία προέκυψε καθώς χωρίς τη στήριξη του η ολοκλήρωση της εργασίας θα ήταν αδύνατη .

Θα ήθελα επίσης να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στον υπεύθυνο Καθηγητή κύριο Γεώργιο Χαλκιαδάκη που με εμπιστεύτηκε για την υλοποίηση της διπλωματικής αλλά και στον κύριο Αντώνη Δεληγιαννάκη που συμμετείχε στην επιτροπή αξιολόγησης της εργασίας.

Τέλος ευχαριστώ όσα μέλη του Πολυτεχνείου συμμετείχαν στην δοκιμή και αξιολόγηση της εφαρμογής.

Περίληψη

Η διαχείριση του φόρτου εργασίας αποτελεί ένα σημαντικό παράγοντα διασφάλισης της βέλτιστης αποδοτικότητας, παραγωγικότητας και οργάνωσης στον εργασιακό τομέα. Για το εκπαιδευτικό προσωπικό αυτός ο τομέας είναι τα Πανεπιστημιακά Ιδρύματα. Προκύπτει έτσι η ανάγκη αυτοματοποίησης και εύχρηστης ρύθμισης του φόρτου και συλλογής αναλυτικών δεδομένων για την εξαγωγή συμπερασμάτων. Στη παρούσα εργασία αναλύεται η σχεδίαση, η υλοποίηση και η αξιολόγηση ενός συστήματος που δημιουργήθηκε με σκοπό την διαχείριση του φόρτου εργασίας των καθηγητών και των συνεργατών τους σε ένα Πανεπιστημιακό Ίδρυμα.

Το σύστημα αναπτύχθηκε για τη διευκόλυνση των διδασκόντων μέσω των δυνατοτήτων που προσφέρει. Η παρούσα διπλωματική εργασία προτείνει ένα Web application για την ανάθεση και τον προγραμματισμό των δραστηριοτήτων των πανεπιστημιακών μαθημάτων. Δίνεται η δυνατότητα στον διδάσκοντα να εισάγει με σύγχρονο τρόπο τις μαθησιακές δραστηριότητες που συνδέονται με τα μαθήματα του και να τις διανέμει στους συνεργάτες του. Επιπλέον υπάρχουν επιλογές για εξαγωγή του αναλυτικού φόρτου καθώς και γραφικής απεικόνισης του. Ακόμη για τον καλύτερο προγραμματισμό του ατομικού προγράμματος ο καθηγητής μπορεί να δει τον συνολικό φόρτο των συνεργατών του όπως αυτός προκύπτει από το σύνολο των μαθημάτων που συμμετέχει. Επιπλέον προσφέρεται η δυνατότητα βαθμολόγησης και αρχειοθέτησης των βαθμολογιών των φοιτητών που είναι εγγεγραμμένοι σε ένα μάθημα καθώς και τη δυνατότητα εισαγωγής μίας ή πολλών μεθόδων αξιολόγησης για κάποιο μάθημα.

Για την ανάπτυξη της εφαρμογής χρησιμοποιήθηκαν οι γλώσσες προγραμματισμού PHP, Javascript, MySQL, html, μία σειρά βιβλιοθηκών jQuery καθώς και το εργαλείο Docker .

Περιεχόμενα

Ευχαριστίες.....	2
Περίληψη.....	3
Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή	7
1.1 Κίνητρο.....	7
1.2 Σκοπός Εργασίας	8
1.3 Διάρθρωση της Διπλωματικής Εργασίας.....	9
Κεφάλαιο 2. Σχετική Έρευνα, υπάρχον σύστημα και πρόταση παρούσας Διπλωματικής	11
2.1 Θεωρητικό υπόβαθρο.....	11
2.1.1 Φόρτο σε επίπεδο μαθήματος	11
2.1.2 Φόρτο σε επίπεδο καθηγητή.....	12
2.2 Αθροιστική-Συμπερασματική Αξιολόγηση.....	12
2.3 Επισκόπηση σχετικής έρευνας	13
2.4 Περιγραφή Περιγραμμάτων.....	15
2.5 Ανάλυση αντίστοιχων εμπορικών εφαρμογών	16
2.6 Πρόταση της παρούσας Διπλωματικής	17
Κεφάλαιο 3. Εργαλεία και Τεχνολογίες.....	19
3.1 Docker	19
3.1.1 Πως λειτουργεί το Docker	19
3.1.2 Οφέλη του Docker	20
3.2 Πρωτόκολλο HTTPS.....	21
3.3 Αρχιτεκτονική Συστήματος.....	21
3.4 Βιβλιοθήκες	25
Κεφάλαιο 4. Σενάρια Λειτουργίας και Ανάλυση Συστήματος	27
4.1 Μεθοδολογία	27
4.2 Εισαγωγή στο σύστημα.....	27
4.3 Σενάρια Λειτουργίας.....	28
4.3.1 Καθηγητής :	28
4.3.2 Συνεργάτες :	53
4.3.3 Διαχειριστές :	56

5.Υλοποίηση Συστήματος	62
5.1 Βάση και Διαγράμματα.....	62
5.1.1 Τροποποιήσεις στην υπάρχουσα βάση	62
5.1.2 Προσθήκες στην βάση.....	63
5.2 Docker images και containers	65
6. Αξιολόγηση Συστήματος	70
6.1 Think Aloud protocol.....	70
6.2 System Usability Scale (SUS).....	72
6.3 Παρατηρήσεις – Προτάσεις χρηστών	76
7. Επίλογος	79
7.1 Συμπεράσματα	79
7.2 Μελλοντικές επεκτάσεις	79
Βιβλιογραφία	82
Παράρτημα 1 (Αποτελέσματα ερωτηματολογίου):	84

Εικόνα 1: Διάγραμμα Συστήματος όπως σχεδιάστηκε στο πλαίσιο της εργασίας Design and Implementation of University Teacher’s Workload Management System.....	14
Εικόνα 2: Κατηγορίες Ακαδημαϊκού Φόρτου (εικόνα από την εργασία με τίτλο ‘A Model for Management of Workload of academic Staff at a developing University’.)	15
Εικόνα 3: Διάγραμμα Web-Server	22
Εικόνα 4: MVC Pattern.....	24
Εικόνα 5: Εισαγωγή στο Σύστημα	28
Εικόνα 6: Αρχική Οθόνη Καθηγητή.....	29
Εικόνα 7: Πλαϊνή Μπάρα επιλογών	30
Εικόνα 8: Τροποποίηση Μεθόδων Αξιολόγησης	31
Εικόνα 9: Εγγεγραμμένο Προσωπικό	32
Εικόνα 10: Φόρμα Εισαγωγής Συνεργατών	32
Εικόνα 11: Εγγεγραμμένο Προσωπικό (μετά την προσθήκη)	33
Εικόνα 12: Φόρμα εισαγωγής δραστηριοτήτων	33
Εικόνα 13: Δραστηριότητες Μαθήματος	34
Εικόνα 14: Επεξεργασία Δραστηριότητας Μαθήματος	34
Εικόνα 15: Οθόνη Εισαγωγής Φόρτου	35
Εικόνα 16: Επιλογές Δημιουργίας Calendar Event.....	36
Εικόνα 17: Calendar Events.....	36
Εικόνα 18: Calendar Events στο Ημερολόγιο	37
Εικόνα 19: Calendar Buttons.....	37
Εικόνα 20: Calendar Events με αναλυτικά χρονικά δεδομένα.....	38
Εικόνα 21: Resize Calendar Events.....	39

Εικόνα 22: Επιτυχής εισαγωγή Φόρτου	40
Εικόνα 23: Ανεπιτυχής εισαγωγή Φόρτου	41
Εικόνα 24: Επεξεργασία-Διαγραφή Event	42
Εικόνα 25: Φόρμα Αυτόματης Υποβολής Προγράμματος	42
Εικόνα 26: Συμπληρωμένη Φόρμα Υποβολής Προγράμματος	43
Εικόνα 27: Πρόγραμμα μετά την αυτόματη υποβολή	44
Εικόνα 28: Διαγράμματα Δραστηριοτήτων	45
Εικόνα 29: Λεπτομέρειες Διαγραμμάτων	46
Εικόνα 30: Φίλτρα αναζήτησης Φόρτου	46
Εικόνα 31: Αποτελέσματα αναζήτησης Φόρτου	47
Εικόνα 32: Αποτελέσματα αναζήτησης Φόρτου με εφαρμογή Φίλτρων	47
Εικόνα 33: Αναζήτηση Προγράμματος των εγγεγραμμένων Καθηγητών	48
Εικόνα 34: Πρόγραμμα επιλεγμένου Συνεργάτη	49
Εικόνα 35: Πεδίο εισαγωγής αρχείου Φοιτητών	49
Εικόνα 36: Μορφή του αρχείου φοιτητών	50
Εικόνα 37: Εγγεγραμμένοι Φοιτητές	50
Εικόνα 38: Βαθμολόγηση Φοιτητών	51
Εικόνα 39: Ενημερωμένο αρχείο Φοιτητών (με βαθμούς)	51
Εικόνα 40: Λίστα παλαιότερων Εξαμήνων	52
Εικόνα 41: Παλαιότερες Βαθμολογίες	52
Εικόνα 42: Προσωπικό Ημερολόγιο	54
Εικόνα 43: Μορφή Αρχείου .ics	55
Εικόνα 44: Μεταφορά Events στο Outlook	55
Εικόνα 45: Αρχική οθόνη διαχειριστή	56
Εικόνα 46: Φόρμα Αναζήτησης Μαθήματος	57
Εικόνα 47: Αποτελέσματα Φόρτου Μαθήματος	58
Εικόνα 48: Αναζήτηση Καθηγητή	59
Εικόνα 49: Αναζήτησης Εξαμήνου	59
Εικόνα 50: Αποτελέσματα Φόρτου	60
Εικόνα 51: Φόρμα ενημέρωσης Τρέχοντος Εξαμήνου	61
Εικόνα 52: ER Diagram of the database	65
Εικόνα 53: Docker-compose (web-server container)	66
Εικόνα 54: Docker network	67
Εικόνα 55 : Dockerfile	67
Εικόνα 56 : MySql container	68
Εικόνα 57 : PhpMyAdmin container	69
Εικόνα 58: Ποσοστό συμμετοχής ανά Σχολή	74
Εικόνα 59: Απαντήσεις για τις 10 ερωτήσεις	75
Εικόνα 60: SUS score	76

Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή

Η παρούσα διπλωματική εργασία επιδιώκει να εξετάσει και να αναλύσει το ζήτημα της διαχείρισης του φόρτου εργασίας στα Ακαδημαϊκά Ιδρύματα αλλά και να προσφέρει ένα πιο άμεσο και ευέλικτο τρόπο αξιολόγησης των φοιτητών. Το κεφάλαιο αυτό περιέχει μια εισαγωγή στο θέμα και αποσκοπεί στην διευκρίνιση των κινήτρων, του σκοπού αλλά και της δομής που θα ακολουθήσουμε στην προσέγγιση μας.

1.1 Κίνητρο

Τα συστήματα διαχείρισης του φόρτου εργασίας είναι αναπόσπαστο κομμάτι τόσο στις εμπορικές επιχειρήσεις όσο και στους οργανισμούς οι οποίοι αποτελούνται από μεγάλο αριθμό προσωπικού, γι' αυτό και υπάρχει πληθώρα εμπορικών εφαρμογών που υλοποιούν αυτόν τον σκοπό. Με τη χρήση τους γίνεται εφικτός ο σωστός προγραμματισμός και οργάνωση των εργασιών όπως επίσης δίνεται και η δυνατότητα επίβλεψης και εξαγωγής δεδομένων για τον τρέχοντα τρόπο λειτουργίας ενός οργανισμού. Προκύπτει έτσι η ανάγκη δημιουργίας ενός αντίστοιχου συστήματος το οποίο ωστόσο επικεντρώνεται συγκεκριμένα στον Ακαδημαϊκό φόρτο εργασίας υπό τη σκοπιά των διδασκόμενων μαθημάτων και του φόρτου εργασίας των διδασκόντων καθηγητών.

Οι δραστηριότητες που συνδέονται με ένα Ακαδημαϊκό μάθημα ποικίλουν τόσο σε αριθμό όσο και σε πολυπλοκότητα κάτι το οποίο πρέπει να ληφθεί υπόψιν στη διαδικασία δημιουργίας ενός μοντέλου ανάλυσης τους. Οι ασχολίες του ακαδημαϊκού προσωπικού μπορούν να αναλυθούν σε κατηγορίες με βασικούς άξονες τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες, την έρευνα και καινοτομία, τη διοίκηση, γραφειοκρατικές διαδικασίες καθώς και τις διαπροσωπικές επαφές είτε με φοιτητές είτε με παρεμφερή άτομα της Ακαδημαϊκής κοινότητας.

Στη παρούσα διπλωματική η ανάλυση και ο προγραμματισμός των εργασιών γίνεται στο κομμάτι που αφορά τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες

ωστόσο έχει δημιουργηθεί και η βασική δομή για την μετέπειτα εισαγωγή και επιπλέον ασχολιών όπως αυτές που αναφέρθηκαν.

Στόχος της διπλωματικής ήταν να επιτευχθεί μια ισορροπία ανάμεσα στη πολυπλοκότητα μίας τέτοιας διεργασίας και της πρακτικότητας της εφαρμογής που θα δημιουργηθεί, ώστε να είναι εύκολη στη χρήση αλλά να καλύπτει ταυτόχρονα και όλες τις προϋποθέσεις που αφορούν τη πολλαπλότητα των μαθημάτων, των δραστηριοτήτων τους, των τμημάτων όπως επίσης και των αρμοδιοτήτων και του προγράμματος κάθε καθηγητή. Επιπλέον βασικός στόχος της εφαρμογής είναι η συλλογή δεδομένων σε βάθος χρόνου που θα επιτρέψουν σε μελλοντική βελτίωση του προγραμματισμού των δραστηριοτήτων.

1.2 Σκοπός Εργασίας

Ο σκοπός της διπλωματικής ήταν να δημιουργηθεί ένα σύγχρονο πληροφοριακό σύστημα διαχείρισης μαθημάτων μέσα από το οποίο θα δίνεται η δυνατότητα εισαγωγής και διαχείρισης του φόρτου εργασίας τόσο των καθηγητών όσο και του όγκου των δραστηριοτήτων των ίδιων των μαθημάτων καθώς και μια σειρά από επιπλέον λειτουργίες που σχετίζονται με το μάθημα. Οι ανάγκες για τη διδασκαλία ενός μαθήματος μπορούν να αναλυθούν σε συγκεκριμένες υποκατηγορίες όπως για παράδειγμα οι ώρες διαλέξεων, φροντιστηρίων, εργαστηρίων, σεμιναρίων και διορθώσεων. Με βάση αυτούς τους άξονες θελήσαμε να πραγματοποιήσουμε μία ανάλυση αλλά και ένα χρονοπρογραμματισμό των συγκεκριμένων δραστηριοτήτων. Ακόμη, βασικός μας στόχος ήταν να επεκταθεί το σύστημα στον τομέα της βαθμολόγησης και αξιολόγησης φοιτητών.

Το σύστημα που προτείνουμε δίνει στον καθηγητή τη δυνατότητα να προσθέσει στα μαθήματα τους συνεργάτες που επιθυμεί, μέσα από τη βάση του εγγεγραμμένου προσωπικού του Πολυτεχνείου. Έπειτα, ορίζει το σύνολο των δραστηριοτήτων για το εκάστοτε μάθημα, τον αριθμό των επιπλέον τμημάτων της κάθε δραστηριότητας αλλά και το χρόνο που εκείνη καταλαμβάνει μέσα στο εξάμηνο. Έχοντας ορίσει το συνεργαζόμενο προσωπικό και τις δραστηριότητες του κάθε μαθήματος, έχει πλέον τη δυνατότητα να πραγματοποιήσει τον αναλυτικό χρονοπρογραμματισμό του μαθήματος εισάγοντας σε συγκεκριμένες ημερομηνίες και ώρες τον καθηγητή και τη δραστηριότητα της επιλογής του.

Σκοπός μας ήταν το κομμάτι ανάθεσης δραστηριοτήτων στο μάθημα να γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε μετέπειτα να είναι εφικτή μια πιθανή επέκταση τους με επιπλέον δραστηριότητες που καλύπτουν γενικότερες ανάγκες της Ακαδημαϊκής κοινότητας και να μην περιορίζονται στο εκπαιδευτικό κομμάτι στο οποίο επικεντρώνεται η παρούσα εργασία.

Βασικός μας στόχος ήταν η ανάθεση τού φόρτου εργασίας των μαθημάτων να γίνεται με ένα τρόπο ο οποίος θα οδηγεί σε καλύτερα αποτελέσματα στο κομμάτι της οργάνωσης του προγράμματος. Για το λόγο αυτό ο καθηγητής μπορεί να δει το αναλυτικό πρόγραμμα του συνεργαζόμενου προσωπικού ώστε να έχει μια εικόνα για το πότε είναι διαθέσιμο κάποιο άτομο της ομάδας του. Επιπλέον, μπορεί να επιβλέψει και να κατεβάσει το δικό του προσωπικό πρόγραμμα, όπως αυτό διαμορφώνεται από το σύνολο των μαθημάτων που συμμετέχει. Επίσης για την εξαγωγή συμπερασμάτων προσφέρεται τόσο γραφική όσο και αναλυτική απεικόνιση του διαμοιρασμένου φόρτου.

Αναπόσπαστο κομμάτι της διαχείρισης του μαθήματος αποτελούν οι φοιτητές. Γι' αυτό υλοποιήσαμε λειτουργία εισαγωγής και βαθμολόγησης των εγγεγραμμένων φοιτητών στο μάθημα η οποία θα αναλυθεί περισσότερο σε επόμενο κεφάλαιο. Επίσης στο κάθε μάθημα μπορεί πλέον να γίνει εισαγωγή πολλαπλών μεθόδων αξιολόγησης, σε αντίθεση με το υπάρχον σύστημα στο οποίο το κάθε μάθημα αντιστοιχούσε σε μία μέθοδο.

Τέλος, για να μπορέσει να υπάρχει επίβλεψη της συνολικής εικόνας προσθέσαμε τους διαχειριστές στο σύστημα, οι οποίοι μπορούν να εξάγουν δεδομένα επί του συνόλου των σχολών, των μαθημάτων, των καθηγητών καθώς και των εξαμήνων.

1.3 Διάρθρωση της Διπλωματικής Εργασίας

Η εργασία έχει οργανωθεί σε επτά κεφάλαια. Στο Κεφάλαιο 2 παραθέτουμε τη σχετική έρευνα γύρω από το θέμα, περιγράφουμε το υπάρχον σύστημα το οποίο επεκτείνουμε και σχολιάζουμε τη δική μας πρόταση. Στο Κεφάλαιο 3 αναφέρουμε τις βασικές τεχνολογίες που μελετήθηκαν για την υλοποίηση του συστήματος. Στο Κεφάλαιο 4 γίνεται περιγραφή των σεναρίων λειτουργίας της εφαρμογής. Στο Κεφάλαιο 5 αναλύεται η υλοποίηση του συστήματος και των σχετικών components. Στο Κεφάλαιο 6 παρουσιάζεται η

αξιολόγηση χρηστικότητας της εφαρμογής καθώς επίσης και παρατηρήσεις χρηστών. Τέλος στο κεφάλαιο 7 σχολιάζονται μελλοντικές επεκτάσεις και συμπεράσματα.

Κεφάλαιο 2. Σχετική Έρευνα, υπάρχον σύστημα και πρόταση παρούσας Διπλωματικής

Σκοπός του κεφαλαίου είναι να αναλύσουμε αρχικά ,τί ορίζεται σαν φόρτο εργασίας στα Πανεπιστήμια και πως αυτό μπορεί να αναλυθεί. Θα αναλύσουμε επίσης και την έννοια της αξιολόγησης ενός μαθήματος, και τον τρόπο που ορίζουμε μεθόδους αξιολόγησης. Έπειτα, θα γίνει ανασκόπηση της αντίστοιχης πανεπιστημιακής έρευνας που συναντήσαμε, πάνω στο κομμάτι της διαχείρισης του φόρτου εργασίας στα Πανεπιστημιακά Ιδρύματα. Επιπλέον θα γίνει αναφορά και στο υπάρχον σύστημα των περιγραμμάτων στο οποίο δουλέψαμε και πώς το επεκτείναμε καθώς και η δική μας πρόταση .

2.1 Θεωρητικό υπόβαθρο

Ο φόρτος εργασίας αναφέρεται στο όγκο και τον τύπο των ακαδημαϊκών καθηκόντων που απαιτούνται από τους καθηγητές στα πλαίσια του κάθε μαθήματος. Ωστόσο προκύπτει η ανάγκη να αναλύσουμε ξεχωριστά τον φόρτο των μαθημάτων με αυτόν των καθηγητών καθώς τα συμπεράσματα που εξάγονται είναι χρήσιμα και στα δύο επίπεδα τόσο για τη βελτίωση της ποιότητας διδασκαλίας των μαθημάτων αλλά και την ατομική υποστήριξη των καθηγητών.

2.1.1 Φόρτο σε επίπεδο μαθήματος

Όσον αφορά το μάθημα ο φόρτος αναφέρεται στην ποιότητα και την ποσότητα των δραστηριοτήτων που σχετίζονται με αυτό. Έτσι, σε επίπεδο μαθήματος ξεχωρίσαμε τις εξής πτυχές:

- Δραστηριότητες: Αναφέρονται στο είδος των δραστηριοτήτων που έχει ένα μάθημα (π.χ. Διαλέξεις, Φροντιστήρια, Εργαστήρια),
- Εγγεγραμμένο Προσωπικό: Αποτελείται από τους καθηγητές που διδάσκουν κάποιες από τις δραστηριότητες του μαθήματος,
- Σύνολο ωρών: Ο χρόνος που καταλαμβάνει κάθε δραστηριότητα σε επίπεδο εξαμήνου(13 εβδομάδες) καθώς και εβδομαδιαία,
- Φοιτητές: Οι εγγεγραμμένοι φοιτητές στο μάθημα, για το τρέχον εξάμηνο καθώς και αρχείο με τις παλαιότερες εγγραφές

2.1.2 Φόρτο σε επίπεδο καθηγητή

Από την πλευρά των καθηγητών, ο φόρτος εργασίας αναφέρεται στον συνολικό όγκο και τύπο εργασιών που πρέπει να εκτελέσουν όπως επίσης και στην αξιολόγηση των φοιτητών. Έτσι, ξεχωρίζουμε τις παρακάτω πτυχές για τους καθηγητές:

- Μαθήματα: Το σύνολο των μαθημάτων στα οποία συμμετέχουν, είτε σαν καθηγητές είτε σαν συνεργάτες,
- Δραστηριότητες: Οι δραστηριότητες που έχουν ανατεθεί στον εκάστοτε καθηγητή με τις λεπτομέρειες τους (π.χ. είδος δραστηριότητας, ημερομηνία, διάρκεια καθώς και σε ποιο μάθημα υπάγονται),
- Βαθμολόγηση: Η δυνατότητα βαθμολόγησης των εγγεγραμμένων φοιτητών στα μαθήματα που συμμετέχουν

2.2 Αθροιστική-Συμπερασματική Αξιολόγηση

Η αθροιστική αξιολόγηση αποτελεί τη διαδικασία από την οποία προκύπτει ο βαθμός επίτευξης των στόχων που έχουν τεθεί σε ένα μάθημα. Ο καθηγητής, έχει τη δυνατότητα να ορίσει τα πεδία που συντελούν στη διαμόρφωση της τελικής βαθμολόγησης. Τα πεδία αυτά είναι τα εξής :

- Γραπτή Τελική Εξέταση

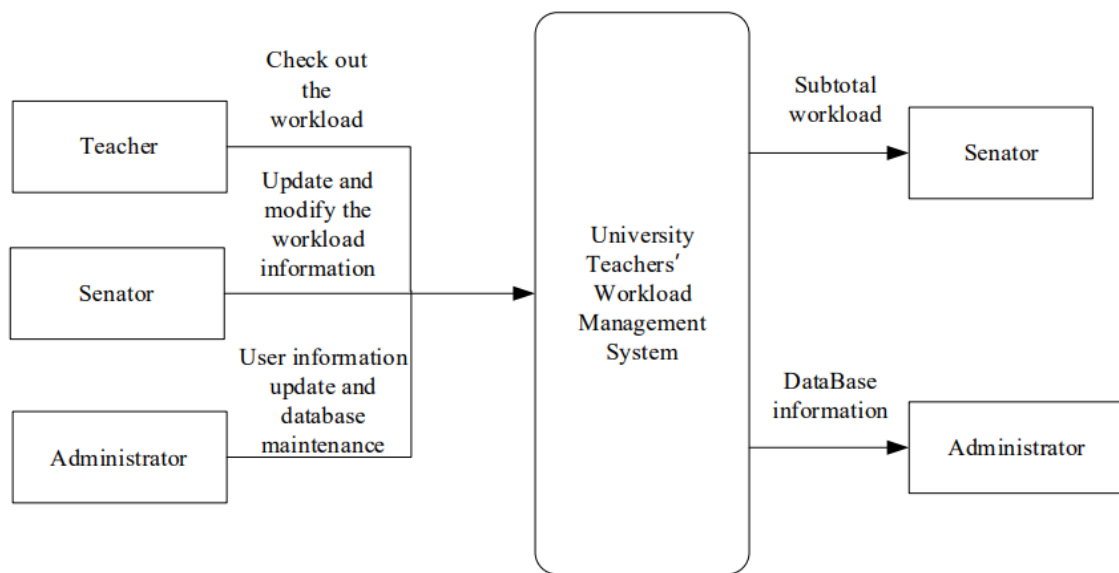
- Ομαδική Εργασία
- Ατομική Εργασία
- Πρόοδος Μαθήματος
- Ασκήσεις
- Εργαστηριακή Εργασία
- Ασκήσεις Εργαστηρίου
- Πρόοδος Εργαστηρίου

Σαν μέθοδο αξιολόγησης του μαθήματος, ο καθηγητής επιλέγει ποιες από τις παραπάνω κατηγορίες και σε τί ποσοστό η κάθε μία προσμετράται στη τελική βαθμολόγηση. Επιπλέον ορισμένες από τις κατηγορίες έχουν και υποκατηγορίες που μπορούν να οριστούν, όπως για παράδειγμα τα πεδία της τελικής εξέτασης(ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, επίλυση προβλημάτων κ.ά.) και ο τρόπος εξέτασης των εργασιών (προφορική , γραπτή).

2.3 Επισκόπηση σχετικής έρευνας

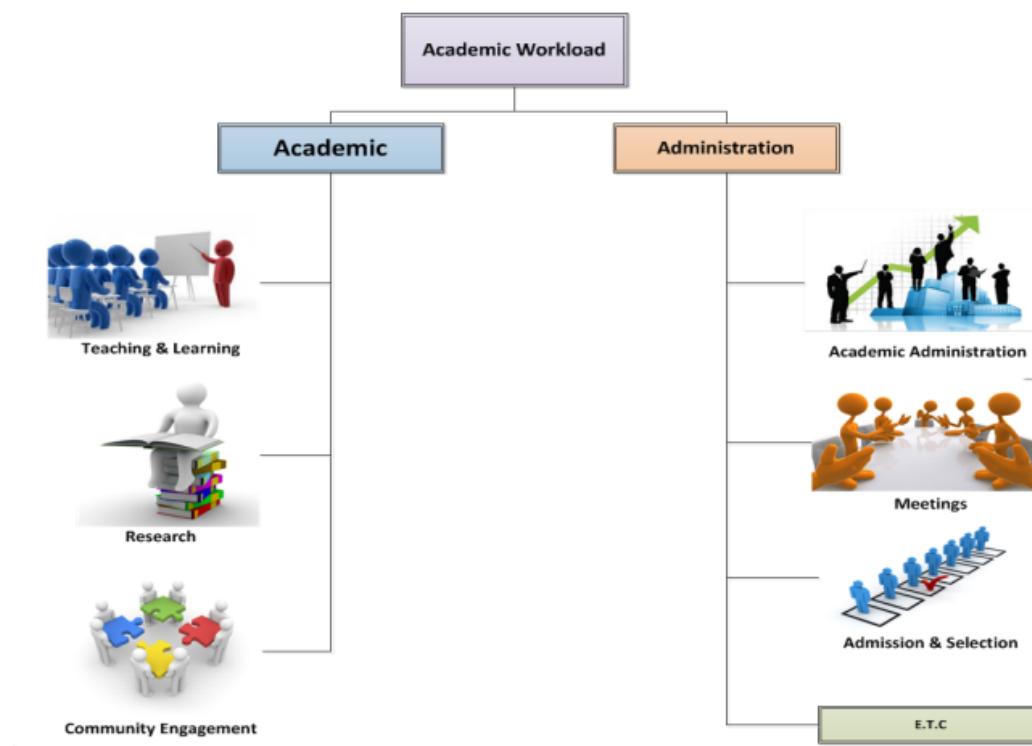
Στην αρχή της έρευνας μας, διαπιστώσαμε ότι ενώ υπάρχει πληθώρα εφαρμογών για τη διαχείριση του φόρτου εργασίας σε οργανισμούς-επιχειρήσεις, η αντίστοιχη έρευνα για τη δημιουργία τέτοιων απαραίτητων συστημάτων σε δημόσια ιδρύματα όπως τα Πανεπιστήμια είναι σχετικά περιορισμένη.

Η βασική ερευνητική εργασία από την οποία επηρεάστηκε σημαντικά η παρούσα διπλωματική έγινε σε ένα Πανεπιστήμιο στην Κίνα και αφορά τη σχεδίαση και υλοποίηση ενός συστήματος διαχείρισης του φόρτου εργασίας των καθηγητών στο Ίδρυμα τους [3]. Σκοπός τους ήταν να αυξήσουν την αποδοτικότητα του προσωπικού. Η έρευνα αυτή αναλύει το σύστημα σε τρεις κατηγορίες χρηστών με διαφορετικές αρμοδιότητες ανάλογα τον ρόλο. Υπάρχουν οι καθηγητές, οι 'γερουσιαστές' και οι διαχειριστές με τον καθένα να έχει διακριτό πεδίο δυνατοτήτων .Η εισαγωγή του φόρτου γίνεται με τη μορφή συμπλήρωσης εγγράφου είτε για μία είτε για πολλαπλές εισαγωγές και προσφέρεται επίσης γραφική απεικόνιση των αποτελεσμάτων τους μέσω MATLAB.



Εικόνα 1: Διάγραμμα Συστήματος όπως σχεδιάστηκε στο πλαίσιο της εργασίας ‘Design and Implementation of University Teacher’s Workload Management System’.

Μία ακόμα εργασία την οποία αναλύσαμε [4] και η οποία δεν ασχολείται με τη δημιουργία κάποιου συστήματος για την συγκομιδή του φόρτου, αλλά βασίζεται σε ένα τέτοιο υπάρχον σύστημα, για να της παρέχει τα αποτελέσματα του καταμερισμού των δραστηριοτήτων. Σκοπός τους είναι να δημιουργήσει ένα συγκεκριμένο μοντέλο ανάλυσης του φόρτου εργασίας των καθηγητών και πραγματοποιήθηκε σε Πανεπιστήμιο της νότιας Αφρικής. Για τη δημιουργία ενός τέτοιου μοντέλου, η έρευνα αναλύει τις αρμοδιότητες των καθηγητών στα πανεπιστήμια σε δύο άξονες, διοικητικούς και ακαδημαϊκούς. Πάνω σε αυτούς τους άξονες, συνυπολογίζοντας και άλλους παράγοντες (όπως για παράδειγμα το μέγεθος της τάξης, ώρες προετοιμασίας κ.λπ.), καταλήγουν στη δημιουργία ενός μαθηματικού μοντέλου, το οποίο δίνει μια εκτίμηση για το πόσο ικανοποιητικό μπορεί να είναι ένα διαμορφωμένο πρόγραμμα κάποιου καθηγητή.



Εικόνα 2: Κατηγορίες Ακαδημαϊκού Φόρτου (εικόνα από την εργασία με τίτλο 'A Model for Management of Workload of academic Staff at a developing University'.)

Μέσω της εικόνας αναδεικνύεται η δομή του ακαδημαϊκού φόρτου και γίνεται ξεκάθαρος ο τρόπος με τον οποίο κατηγοριοποιούνται οι αρμοδιότητες που αποτελούν τον φόρτο ενός καθηγητή σύμφωνα με την συγκεκριμένη έρευνα.

2.4 Περιγραφή Περιγραμμάτων

Η παρούσα διπλωματική αναπτύχθηκε σαν επέκταση του ήδη υπάρχοντος συστήματος των περιγραμμάτων (Spanoudakis et al., 2019) [1]. Τα περιγράμματα αποτελούν ένα πληροφοριακό σύστημα το οποίο επιτρέπει στους καθηγητές να συμπληρώσουν και να επεξεργαστούν το περίγραμμα των μαθημάτων τους. Σε γενικές γραμμές περίγραμμα ορίζεται ως η ανασκόπηση της μορφής, του σκοπού και των μαθησιακών αποτελεσμάτων ενός μαθήματος. Με λίγα λόγια προσφέρει μία περιγραφή για τον τρόπο αξιολόγησης ενός μαθήματος καθώς και για τις γενικές ικανότητες που αποκομίζεις από κάποιο μάθημα.

Το σύστημα των περιγραμμάτων, όπου υπήρχε η βασική δομή των εγγεγραμμένων καθηγητών με τα αντίστοιχα μαθήματα που διδάσκουν, θεωρήθηκε κατάλληλο περιβάλλον για την υλοποίηση του δικού μας συστήματος και τη μελλοντική τους διασύνδεση.

Μας έδωσε μια ιδέα για το πως θα διαμορφωθεί το δικό μας σύστημα, αναφορικά με τη σύνδεση των καθηγητών και τη εμφάνιση-διαχείριση των μαθημάτων τους. Ωστόσο το θεωρητικό πλαίσιο διέφερε σε μεγάλο βαθμό γι' αυτό προσανατολιστήκαμε να πραγματοποιήσουμε διαφορετικές εφαρμογές, για την διασύνδεση των οποίων απαιτείται επιπλέον δουλειά.

Η δική μας υλοποίηση βασίστηκε στη βάση των περιγραμμάτων όσον αφορά το εγγεγραμμένο προσωπικό και τα μαθήματα, ωστόσο αποτελεί ξεχωριστή εφαρμογή με προσθήκη της δικής μας λειτουργικότητας, δημιουργία νέας βάσης (έχοντας ως γνώμονα τα δεδομένα των περιγραμμάτων), καθώς και νέου User Interface.

2.5 Ανάλυση αντίστοιχων εμπορικών εφαρμογών

Με μία απλή αναζήτηση στο διαδίκτυο μπορεί κανείς να εντοπίσει τη πληθώρα εφαρμογών διαχείρισης του φόρτου εργασίας, οι οποίες ωστόσο εστιάζουν σε εμπορικές επιχειρήσεις. Το σύνολο των δυνατοτήτων που προσφέρουν τέτοιου είδους εφαρμογές ξεπερνάνε το σκοπό της τρέχουσας διπλωματικής η οποία εστιάζει στο φόρτο των μαθημάτων και των καθηγητών καθώς και σε ένα τρόπο πιο εύκολης βαθμολόγησης. Παρ' όλα αυτά, αποτελούν πηγή έμπνευσης ως προς τον τρόπο που γίνεται η διαχείριση και η οργάνωση των εργασιών σε μεγάλους οργανισμούς.

Ως σημείο αναφοράς χρησιμοποιήθηκε μία εμπορική εφαρμογή με σκοπό να δούμε τις λειτουργίες που δίνει καθώς και τον τρόπο οργάνωσης που προσφέρει. Μέσω της πλατφόρμας, γίνεται εφικτή η δημιουργία ομαδικών η ατομικών εργασιών (tasks), με δυνατότητες αναλυτικού χρονοπρογραμματισμού των ενεργειών του κάθε εργαζόμενου το οποίο θεωρήσαμε ιδιαίτερα εύχρηστο και στη για τις δικές μας ανάγκες.

2.6 Πρόταση της παρούσας Διπλωματικής

Η δική μας προσέγγιση έγινε με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορέσουμε αρχικά να βελτιώσουμε τα συστήματα που αναφέραμε στο ερευνητικό κομμάτι, αλλά ταυτόχρονα να προσπαθήσουμε να προσεγγίσουμε και τα σύγχρονα συστήματα που υπάρχουν στον εμπορικό τομέα.

Θεωρήσαμε απαραίτητο τον διαχωρισμό των ρόλων στο σύστημα, όπως είδαμε και στην πρώτη έρευνα . Έτσι, έχουμε τρεις διακριτούς ρόλους, τους καθηγητές, τους συνεργάτες τους καθώς και τους διαχειριστές. Προτείνουμε έναν πιο σύγχρονο τρόπο ενημέρωσης των δραστηριοτήτων οι οποίες υλοποιούνται από κάποιο μέλος της ομάδας, με τη χρήση ενός χρονολογικού προγράμματος, σε αντίθεση με την έντυπη μορφή που συμπληρώνουν οι χρήστες στην πρώτη έρευνα . Έτσι οι εργασίες συμπληρώνονται και αναθέτονται στα άτομα τα οποία αποτελούν το διδακτικό προσωπικό του μαθήματος, έχοντας επιπλέον την επιλογή να τροποποιηθεί αυτή η ανάθεση οποιαδήποτε στιγμή μέσα στο εξάμηνο αλλά ταυτόχρονα να υπάρχει και σε μορφή αναλυτικού προγράμματος. Επιπλέον εφαρμόζουμε ελέγχους για τυχόν λανθάνουσες εισαγωγές ώστε να μην μπορεί να γίνει ανάθεση δραστηριότητας σε καθηγητή, την ώρα κατά την οποία ο διδάσκων έχει δηλωθεί σε κάποιο άλλο μάθημα ενημερώνοντας κατάλληλα τον χρήστη.

Τα αποτελέσματα του συνόλου των διδασκόμενων ωρών που αποτελούν το φόρτο σε ένα μάθημα, καθώς και ο διαμερισμός τους στους διδάσκοντες προσφέρονται στους χρήστες τόσο σε γραφική αναπαράσταση με τη μορφή διαγραμμάτων αλλά και σε μορφή πινάκων. Με τον τρόπο αυτό προσφέρουμε τη δυνατότητα να εφαρμοστούν πάνω στα δεδομένα μας μοντέλα μέτρησης της αποδοτικότητας του καταμερισμού του φόρτου εργασίας όπως αυτό που αναφέρθηκε στην δεύτερη έρευνα.

Στην έρευνα μας αναζητήσαμε τον τρόπο με τον οποίο λειτουργούν αντίστοιχες εμπορικές εφαρμογές με σκοπό το σύστημα που προτείνουμε να μπορεί να ανταποκριθεί στις σύγχρονες ανάγκες ενός τέτοιου προβλήματος. Έτσι χρησιμοποιήσαμε βιβλιοθήκες jquery (όπως το fullcalendar, plot.js κ.ά.) καθώς και AJAX calls ώστε να προσφέρουμε διαδραστικότητα στον προγραμματισμό και άμεση ενημέρωση του χρήστη για τυχόν λανθάνουσες εισαγωγές.

Όσον αφορά τη μέθοδο αξιολόγησης, επεκτείνουμε το υπάρχον σύστημα των περιγραμμάτων, ώστε πλέον να μπορεί να υποστηρίξει πολλαπλές μεθόδους αξιολόγησης. Ο καθηγητής μπορεί πλέον να εισάγει όσες μεθόδους αξιολόγησης επιθυμεί σε ένα μάθημα, από τις οποίες οι φοιτητές έχουν την δυνατότητα να επιλέξουν. Μέσω αυτών των μεθόδων προκύπτει και ο τελικός βαθμός του φοιτητή. Για την εισαγωγή του τελικού βαθμού υλοποιήσαμε ένα τρόπο εισαγωγής των φοιτητών από ένα αρχείο excel το οποίο ο καθηγητής λαμβάνει μέσω της πλατφόρμας του φοιτητολογίου. Το αρχείο αυτό περιλαμβάνει όλους τους εγγεγραμμένους φοιτητές στο μάθημα και τους εισαγάγει στο σύστημα μας, με τελικό σκοπό την βαθμολόγηση τους από όλους τους συνεργαζόμενους καθηγητές στο μάθημα αυτό.

Κεφάλαιο 3. Εργαλεία και Τεχνολογίες

Σε αυτήν την ενότητα θα αναλυθούν οι τεχνολογίες, τα λογισμικά και οι πλατφόρμες που χρησιμοποιήθηκαν για την υλοποίηση της εφαρμογής. Θα γίνει μια γενική ανασκόπηση της χρησιμότητας και του τρόπου λειτουργίας των συγκεκριμένων τεχνολογιών και πώς αυτές προσαρμόστηκαν και διασυνδέθηκαν στη δική μας εφαρμογή. Επιπλέον θα αναλυθεί και η βασική αρχιτεκτονική σχεδιασμού της εφαρμογής.

3.1 Docker

Το Docker είναι μία πλατφόρμα που διευκολύνει την ανάπτυξη, την οργάνωση, την εκτέλεση και τη μεταφορά εφαρμογών. Είναι ένας τρόπος ανεξαρτητοποίησης της διαδικασίας ανάπτυξης και δοκιμής του κώδικα από το περιβάλλον στο οποίο τελικώς θα λειτουργεί, προσφέροντας ανεξαρτησία και ευελιξία. Στη δική μας περίπτωση ήταν ιδιαίτερα χρήσιμο, καθώς η ανάπτυξη της εφαρμογής έγινε σε τοπικό υπολογιστή, με τελικό στόχο να ανέβει στο διαδίκτυο, μέσω ενός server του Πολυτεχνείου, για να μπορεί να είναι προσβάσιμη και να δοκιμαστεί από τους καθηγητές. Τη διαδικασία αυτή διευκόλυνε σημαντικά η χρήση του Docker.

3.1.1 Πως λειτουργεί το Docker

Για τη λειτουργία του Docker σε περιβάλλον windows προϋπόθεση ήταν η εγκατάσταση του WSL (Windows Subsystem for Linux). Το WSL είναι ένα υποσύστημα των Windows που επιτρέπει την εκτέλεση εφαρμογών Linux απευθείας από το περιβάλλον των Windows. Συγκεκριμένα επιλέγουμε την έκδοση των Linux την οποία επιθυμούμε να εγκαταστήσουμε και πάνω σε αυτό το σύστημα γίνεται η εγκατάσταση του docker μέσω terminal των Linux.

Το Docker επιτρέπει την εκτέλεση εφαρμογών σε περιβάλλον απομονωμένο από τον χρήστη. Το περιβάλλον αυτό ονομάζεται Container και

προσφέρει ότι είναι απαραίτητο για την εκτέλεση της εφαρμογής, ανεξαιρέτως με το τί είναι εγκατεστημένο στο μηχάνημα που τρέχει. Τα Containers αυτά είναι βασισμένα σε προϋπάρχουσες αποθηκευμένες καταστάσεις εφαρμογών οι οποίες περιλαμβάνουν εκτελέσιμα αρχεία, βιβλιοθήκες και γενικότερα τους απαραίτητους πόρους για τη λειτουργία που προσφέρουν. Οι καταστάσεις αυτές ονομάζονται images και ο χρήστης μπορεί είτε να βρει τέτοια διαθέσιμα images για μία ποικιλία εφαρμογών, μέσω του Docker Hub, είτε να δημιουργήσει δικά του image. Για τη δημιουργία ενός καινούργιου Image ο χρήστης γράφει ένα dockerfile το οποίο είναι ένα αρχείο με εντολές για τον τρόπο κατασκευής του image προσδιορίζοντας τις εξαρτήσεις, τις ρυθμίσεις, αλλά και τις ενέργειες που χρειάζονται για τη δημιουργία του. Έχοντας όλα τα απαραίτητα images που χρειάζεται μία εφαρμογή, ο χρήστης μπορεί μέσω του εργαλείου docker compose να ορίσει τα πολλαπλά containers που θα τρέχουν για την λειτουργία της εφαρμογής και τον τρόπο διασύνδεσης τους.

3.1.2 Οφέλη του Docker

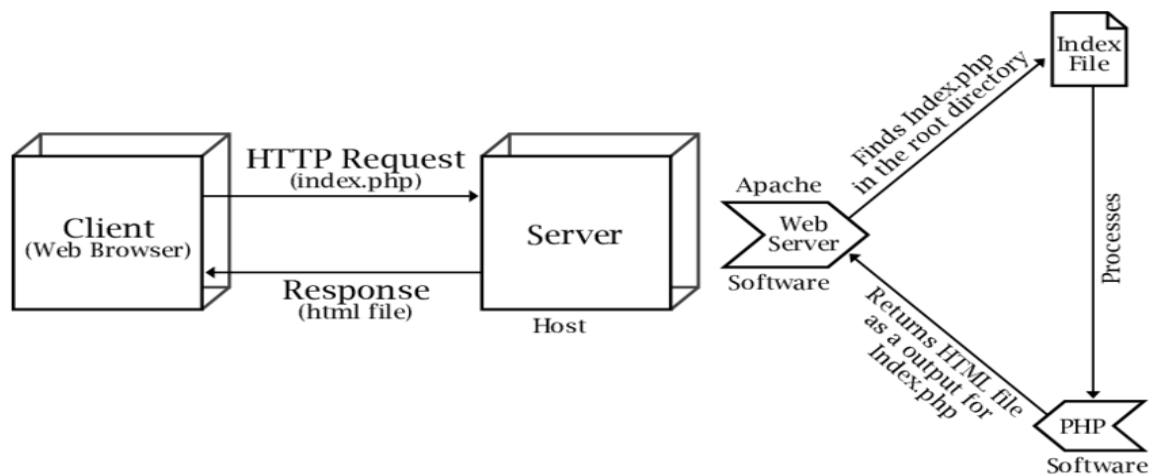
Ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα του Docker είναι ότι δίνει στον προγραμματιστή τη δυνατότητα να μπορεί να εκτελεί και να δοκιμάζει τον κώδικα του ανεξαρτήτως του περιβάλλοντος στο οποίο βρίσκεται. Ο χρήστης μπορεί να μεταφέρει τον κώδικα με ευκολία σε νέο περιβάλλον εργασίας στο οποίο δημιουργεί με πολύ εύκολο τρόπο ένα αντίστοιχο περιβάλλον με αυτό στο οποίο αναπτύχθηκε εξ αρχής η εφαρμογή. Η ευκολία που προσφέρει το Docker στην ανάπτυξη και τη μεταφορά εφαρμογών, έπαιξε σημαντικό ρόλο στη παρούσα διπλωματική εργασία, καθώς η ανάπτυξη της εφαρμογής έγινε σε διαφορετικό περιβάλλον από αυτό στο οποίο κληθήκαμε να την εγκαταστήσουμε. Έτσι καθ' όλη τη διάρκεια ανάπτυξης του κώδικα, ενημερώναμε το dockerfile για όλες τις απαιτούμενες εξαρτήσεις της εφαρμογής με αποτέλεσμα όταν αλλάξαμε περιβάλλον να μη χρειάζεται να θυμόμαστε όλες τις απαραίτητες προϋποθέσεις που θα έπρεπε να υπάρχουν στο νέο σύστημα. Αυτή η ευελιξία και η δυνατότητα να μεταφέρουμε την εφαρμογή σε διάφορα περιβάλλοντα είναι ένα από τα μεγαλύτερα οφέλη που προσφέρει το docker.

3.2 Πρωτόκολλο HTTPS

Το πρωτόκολλο HTTPS είναι η εξέλιξη του πρωτοκόλλου HTTP και υποδηλώνει μια ασφαλή διαδικτυακή σύνδεση. Τα δεδομένα μεταξύ των δύο πλευρών, αυτό του client με αυτό του server, μεταδίδονται κρυπτογραφημένα . Για την υλοποίηση του πρωτοκόλλου, ο server που φιλοξενεί την εφαρμογή πρέπει αρχικά να εκδώσει ένα κλειδί ασφαλείας, με το οποίο θα δημιουργήσει ένα ψηφιακό πιστοποιητικό (CSR) και αυτό στη συνέχεια θα εγκριθεί από μία αρχή πιστοποίησης (certificate authority). Το πρωτόκολλο στη συνέχεια πρέπει να ενεργοποιηθεί και να εγκατασταθεί στον server. Η διαδικασία αυτή υλοποιήθηκε και στην παρούσα εφαρμογή για να μπορέσουμε να εγγυηθούμε στους χρήστες ένα ασφαλές σύστημα.

3.3 Αρχιτεκτονική Συστήματος

Web Server : Ο Apache HTTP Server είναι ένας εξυπηρετητής ιστού ανοιχτού κώδικα και λειτουργεί σε διάφορα λειτουργικά συστήματα. Παίζει τον ρόλο του διαμεσολαβητή μεταξύ του χρήστη και του server. Όταν επισκεπτεί ο χρήστης μία ιστοσελίδα (web browser) επικοινωνεί με τον server (το σύστημα στο οποίο βρίσκεται εγκατεστημένη η εφαρμογή) με χρήση του πρωτόκολλου HTTP και ο apache είναι υπεύθυνος για τη εξυπηρέτηση του αιτήματος και την παροχή της ιστοσελίδας που θα εμφανιστεί τελικώς στον χρήστη. Για την εξυπηρέτηση του αιτήματος ο Apache ακολουθεί τη δομή αρχείων αλλά και άλλων παραγόντων, όπως ρυθμίσεις ασφαλείας, τα οποία ρυθμίζονται από την εκάστοτε εφαρμογή και επιστρέφει τα κατάλληλα αρχεία που διαμορφώνουν τη σελίδα (HTML, css, javascript). Ο Apache είναι ένα πρόγραμμα που τρέχει μόνιμα στον server και είναι συμβατός με τη γλώσσα προγραμματισμού PHP προσφέροντας έτσι σημαντικά οφέλη στην ανάπτυξη ιστοσελίδων.



Εικόνα 3: Διάγραμμα Web-Server

PHP: Η PHP είναι μία γλώσσα προγραμματισμού η οποία μας επιτρέπει τη δημιουργία δυναμικών ιστοσελίδων. Ο κώδικας PHP εκτελείται στον server και σε συνδυασμό με τα HTML αρχεία, δημιουργεί τη σελίδα που επιστρέφεται στον χρήστη. Είναι συμβατή με τον Apache web server που αναφέρθηκε προηγουμένως, από τον οποίο επεξεργάζεται, για να παραχθεί ο τελικός κώδικας HTML. Υποστηρίζει πολλά πρότυπα προγραμματισμού όπως procedural και object-oriented αλλά και πολλά συστήματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων όπως και ποικιλία βιβλιοθηκών για την υλοποίηση διάφορων λειτουργιών. Με τη χρήση της δημιουργούμε διαδραστικές ιστοσελίδες μέσω της ανταλλαγής δεδομένων με τη βάση, την διαχείριση αρχείων, την συμπλήρωση πεδίων σε φόρμες και άλλα.

MySQL: Η MySQL είναι ένα δημοφιλές σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων ανοιχτού λογισμικού, συμβατή με πληθώρα λειτουργικών συστημάτων. Παρέχει πολλές δυνατότητες, υψηλή ασφάλεια, καλές αποδόσεις στην επεξεργασία δεδομένων καθώς και ευκολία δημιουργίας αντιγράφων ασφαλείας (backup). Το MySQL Workbench είναι ένα εργαλείο γραφικής απεικόνισης και διαχείρισης βάσεων το οποίο προσφέρει η MySQL και βελτιώνει σημαντικά την εμπειρία χρήσης και αλληλεπίδρασης με τη βάση.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Μοντέλο Σχεδίασης

Η εφαρμογή χωρίζεται σε δύο βασικά επίπεδα, το front-end που αποτελεί τη γραφική απεικόνιση όσων βλέπει ο χρήστης, και το back-end το οποίο υλοποιεί τη λειτουργικότητα της εφαρμογής.

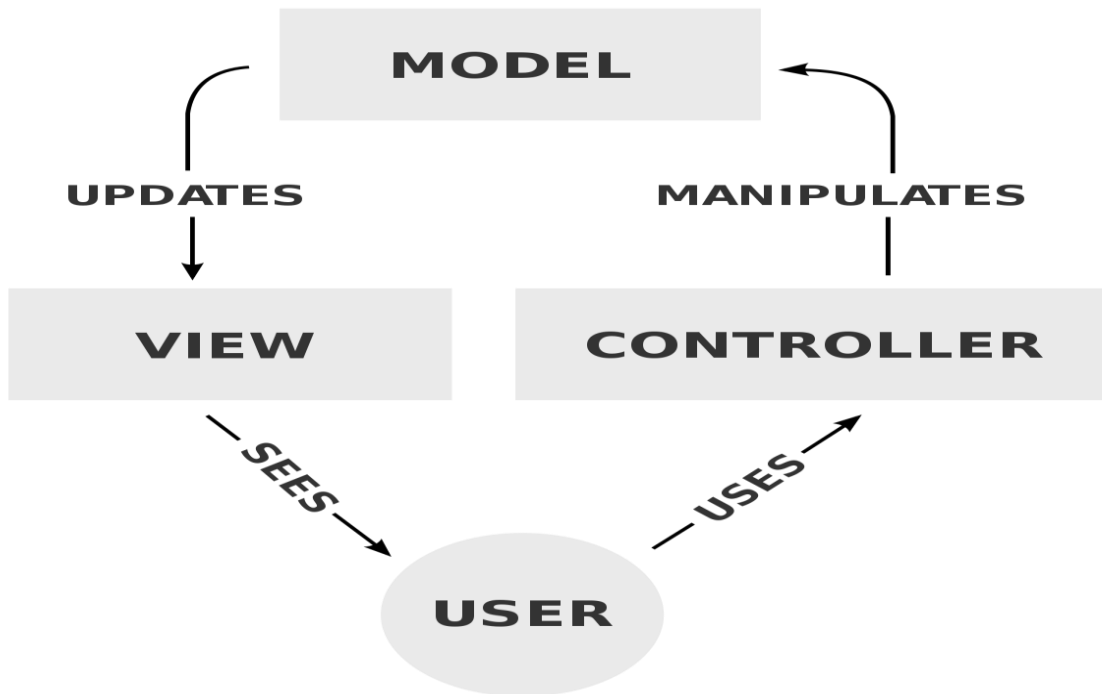
Το front-end αποτελεί το περιβάλλον με το οποίο ο χρήστης αλληλεπιδρά με την εφαρμογή. Για να πραγματοποιηθεί αυτό, υπάρχει ποικιλία έτοιμων templates στο διαδίκτυο και μία από αυτές χρησιμοποιήθηκε και στην παρούσα διπλωματική. Η template αυτή χρησιμοποιεί το framework MD bootstrap που επιτρέπει στον προγραμματιστή να δημιουργήσει διαδραστικές, σύγχρονες αλλά και οπτικά ελκυστικές ιστοσελίδες. Σε συνδυασμό με δικά μας αρχεία css, javascript και jquery καθώς και πλήθος βιβλιοθηκών jquery που βρήκαμε στο διαδίκτυο, υλοποιήσαμε τις λειτουργίες της εφαρμογής με τις οποίες ο χρήστης αλληλεπιδρά.

Για τη δομή και την οργάνωση του back-end , η εφαρμογή χρησιμοποιούσε το μοντέλο σχεδιασμού Model-View-Controller (MVC) . Με βάση το μοντέλο αυτό ο κώδικας διαχωρίζεται σε τρία λογικά επίπεδα:

Model: Διαχειρίζεται τις εργασίες που αφορούν αποθήκευση, ενημέρωση και ανάκτηση δεδομένων μεταξύ της εφαρμογής και της βάσης. Εμπεριέχει κυρίως κώδικα αλληλεπίδρασης με τη βάση όπως sql queries.

View: Αποτελείται ουσιαστικά από τις κλάσεις που αφορούν την παρουσίαση περιεχομένου στον χρήστη καθώς και τον τρόπο που ο χρήστης αλληλεπιδρά με την εφαρμογή. Εδώ εμπεριέχονται αρχεία css, Javascript και html.

Controller: Εδώ εμπεριέχεται η λογική του συστήματος. Γίνεται ουσιαστικά η αντιστοίχιση των ενεργειών που πραγματοποιεί ένας χρήστης με τη λειτουργικότητα που θέλουμε να παρέχει η εφαρμογή μας διασυνδέοντας τα υπόλοιπα επίπεδα μεταξύ τους. Οι controllers είναι υπεύθυνοι για την εμφάνιση του κατάλληλου View όπως και για τη χρήση του επιθυμητού model βασισμένο στην ανάγκη του χρήστη.



Εικόνα 4: MVC Pattern

Στην παρούσα διπλωματική ακολουθήσαμε μία παραλλαγή το μοντέλου mvc όπως αυτό είχε υλοποιηθεί στην προϋπάρχουσα εφαρμογή . Ένα κομμάτι του model το υλοποιήσαμε μέσα στους controllers καθώς επρόκειτο για συναρτήσεις που δεν επαναχρησιμοποιούνται και είχαν ένα συγκεκριμένο σκοπό, διευκολύνοντας έτσι τη διαδικασία ανάπτυξης της εφαρμογής. Ωστόσο μια πιο ολοκληρωμένη προσέγγιση θα ήταν να υλοποιήσουμε όλα τα ερωτήματα που αφορούν αλληλεπίδραση με τις οντότητες της βάσης σε ένα ξεχωριστό αρχείο και ο controller να επικοινωνεί με αυτό.

PHP Data Objects (PDO):

Το PDO είναι μία επέκταση της PHP που επιτρέπει την ασφαλή διεπαφή με τη βάση δεδομένων. Παρέχει δυνατότητες σύνδεσης με τη βάση, εκτέλεσης ερωτημάτων, ανάκτησης αποτελεσμάτων κ.α . Για τη καλύτερη αποδοτικότητα και ευκολία στο προγραμματισμό, χρησιμοποιήθηκε σε συνδυασμό με αντικειμενοστραφή προγραμματισμό, δηλώνοντας ένα object το οποίο

διασφάλιζε τη διασύνδεση στη βάση και το οποίο ανακαλούσαμε σε κάθε διεπαφή με αυτή.

3.4 Βιβλιοθήκες

Για την υλοποίηση της παρούσας εργασίας χρησιμοποιήθηκε ένα πλήθος βιβλιοθηκών Javascript των οποίων θα περιγράψουμε συνοπτικά τα τεχνικά χαρακτηριστικά .

FullCalendar: Η FullCalendar αποτελεί μία βιβλιοθήκη Javascript για τη δημιουργία διαδραστικών και προσαρμόσιμων ημερολογίων. Παρέχει πληθώρα δυνατοτήτων για τη δημιουργία χρονολογικών γεγονότων ,διαχείρισης τους και γενικότερα πλοήγησης σε ένα ημερολόγιο. Η version του fullCalendar που χρησιμοποιήσαμε είναι η 5.10.1.

Για την αρχικοποίηση του ημερολογίου καλούμε τη μέθοδο fullCalendar() με τα κατάλληλα configurations. Βασικό αντικείμενο της βιβλιοθήκης αποτελούν τα events τα οποία μπορούν να θεωρηθούν σαν Javascript objects με τα δικά τους χαρακτηριστικά (τίτλος, αρχική ημερομηνία-ώρα, τελική ημερομηνία-ώρα, χρώμα αλλά και δικά μας γνωρίσματα τα οποία ορίζουμε). Τα δεδομένα των events τα παρέχουμε σαν JSON objects από τον server.

Η βιβλιοθήκη προσφέρει μια σειρά συναρτήσεων για την αλληλεπίδραση με τα events όπως click και drag πάνω σε ένα event για την προσαρμογή του τα οποία προσφέρουν στον χρήστη τη δυνατότητα να τα ρυθμίσει. Επίσης η βιβλιοθήκη επιτρέπει την εμφάνιση του ημερολογίου σε τρεις μορφές: την μηνιαία , την εβδομαδιαία και την ημερήσια.

Η χρήση της βιβλιοθήκης απλοποιεί τη διαδικασία δημιουργίας δυναμικών-διαδραστικών ημερολογίων τα οποία έχουν σημαντικό ρόλο στο τρόπο που θέλουμε να διαχειριστούμε τον φόρτο των μαθημάτων και των καθηγητών.

FileSaver: Η FileSaver είναι μια βιβλιοθήκη Javascript που προσφέρει τη δυνατότητα λήψης αρχείων στη πλευρά του χρήστη (client-side) . Παρέχει ένα απλό API που μας επιτρέπει να δημιουργήσουμε διάφορους τύπους αρχείων (csv, txt κ.α) και να τα αποθηκεύσουμε στη συσκευή του χρήστη.

Flot: Ακόμα μία Javascript βιβλιοθήκη με την οποία δουλέψαμε είναι η Flot. Χρησιμοποιείται για την αναπαράσταση γραφημάτων και γραφικών παραστάσεων σε web applications. Η βιβλιοθήκη υποστηρίζει μια σειρά γραφημάτων από τα οποία επιλέξαμε το bar chart για να εμφανίσουμε τα αποτελέσματα μας.

PHPSpreadSheet: Η PHPSpreadsheet αποτελεί μια δημοφιλή php βιβλιοθήκη η οποία επιτρέπει την διαχείριση διαφόρων αρχείων όπως excel ,csv κ.α. Προσφέρει τη δυνατότητα δημιουργίας, επεξεργασίας και διαχείρισης αρχείων excel (import, export) μέσω κατάλληλων δομών που επιτρέπουν τη διαχείριση κελιών, γραμμών και στηλών (getActiveSheet, getRowIterator, getCellIterator, setCellValue) . Τέτοιες δυνατότητες που αξιοποιήσαμε στην εργασίας μας είναι το ανοίγμα αρχείων excel, η πλοήγηση ανάμεσα στις γραμμές ενός αρχείου, η επεξεργασία των κελιών τους καθώς και η δημιουργία νέου αρχείου excel.

Bs-stepper: Η bs-stepper είναι μια Javascript βιβλιοθήκη που προσφέρει ευκολία στη δημιουργία φορμών που αποτελούνται από πολλά και ξεχωριστά βήματα. Στη χρονική διάρκεια ενός κύκλου του stepper προσφέρονται δυνατότητες πλοήγησης σε προηγούμενα βήματα και τροποποίησης τους.

Κεφάλαιο 4. Σενάρια Λειτουργίας και Ανάλυση Συστήματος

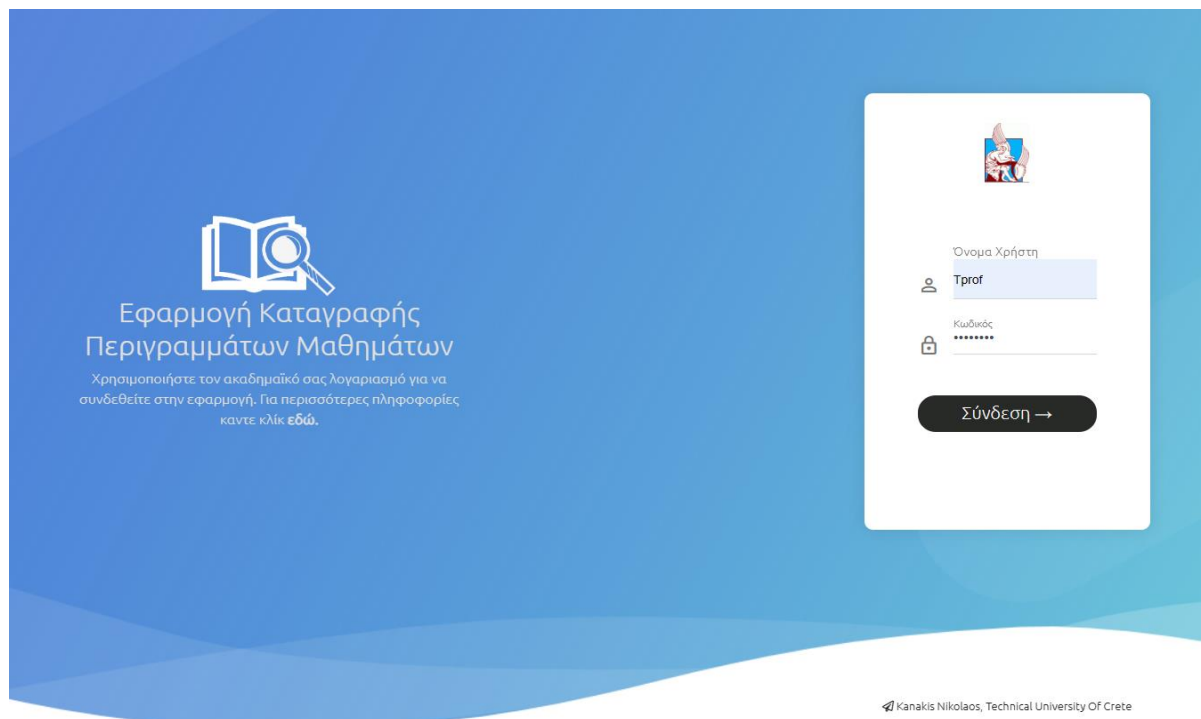
Στο Κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται οι λειτουργίες και οι οθόνες της εφαρμογής, όπως αυτές εμφανίζονται στους χρήστες. Αναλύονται τα σενάρια λειτουργίας των διαφορετικών χρηστών που έχουμε ορίσει, οι επιλογές που προσφέρουμε καθώς και οι έλεγχοι που πραγματοποιούνται.

4.1 Μεθοδολογία

Για να αναπαραστήσουμε τη λειτουργικότητα του συστήματος ορίζουμε το παρακάτω σενάριο. Συνδεόμαστε στο σύστημα σαν ένας καθηγητής με τα εξής στοιχεία, όνομα: Νικόλαος επίθετο: Σπανουδάκης και username: nispanoudakis, ο οποίος έχει στην αρμοδιότητα του μια σειρά από μαθήματα . Θα χρησιμοποιήσουμε το μάθημα Ηλεκτρονικό Επιχειρείν (ΜΠΔ 230). Επίσης θα συνδεθούμε σαν ένας ακόμη καθηγητής με τα παρακάτω στοιχεία, όνομα : Ανάργυρος, επίθετο: Δελής, username: adelis και από τα μαθήματα του θα χρησιμοποιήσουμε την Αριθμητική Ανάλυση (ΜΑΘ 202).

4.2 Εισαγωγή στο σύστημα

Με την επίσκεψη του χρήστη στην ιστοσελίδα <https://aiasvm1.amcl.tuc.gr/perigrammata> εμφανίζεται στον χρήστη η οθόνη σύνδεσης όπου εισάγει το username και το password του. Δεν υλοποιήθηκε δυνατότητα εγγραφής χρηστών καθώς μελλοντικός σκοπός του συστήματος είναι να συνδεθεί με το ήδη υπάρχον σύστημα των περιγραμμάτων στο οποίο οι χρήστες ταυτοποιούνται μέσω LDAP, επομένως ο κωδικός των χρηστών έχει οριστεί από εμάς.



Εικόνα 5: Εισαγωγή στο Σύστημα

Στην οθόνη αυτή εφαρμόζεται έλεγχος για το εάν ο χρήστης έχει τον κατάλληλο κωδικό για να συνδεθεί και σε περίπτωση λάθους, δεν του επιτρέπεται η σύνδεση.

4.3 Σενάρια Λειτουργίας

Οι ρόλοι που υπάρχουν στο σύστημα είναι τρεις: οι καθηγητές, οι συνεργάτες-βοηθοί και οι διαχειριστές.

4.3.1 Καθηγητής :

Μετά την επιτυχή σύνδεση του καθηγητή στο σύστημα, εμφανίζεται η κεντρική οθόνη στην οποία περιλαμβάνονται δύο βασικές επιλογές. Η πρώτη είναι ένας πίνακας με τα μαθήματα στα οποία είναι υπεύθυνος, σε μορφή λίστας. Η

δεύτερη είναι η επιλογή του προσωπικού του ημερολογίου η οποία θα αναλυθεί παρακάτω.

Περιγράμματα

adels EA EN Αποσυνδεδ.

Αρχική Σελίδα

Σημείωση:

Η παρούσα εφαρμογή δημιουργήθηκε στα πλαίσια διπλωματικής εργασίας σαν επέκταση του ήδη υπάρχοντος συστήματος των περιγραμμάτων και προσφέρει τις παρακάτω δυνατότητες.

- Εύχρηστο περιβάλλον για τη διαχείριση του φόρτου εργασίας των μαθημάτων και των συνεργατών με σκοπό τη καλύτερη οργάνωσή τους.
- Εισαγωγή εγγεγραμμένων φοιτητών μέσω του φοιτητολογίου και δυνατότητα βαθμολόγησης.
- Εισαγωγή πολλαπλών μεθόδων αξιολόγησης κάθε μαθήματος.
- Δυνατότητα των καθηγητών επίβλεψης και εξαγωγής του προσωπικού τους προγράμματος.

Τα Μαθήματά μου

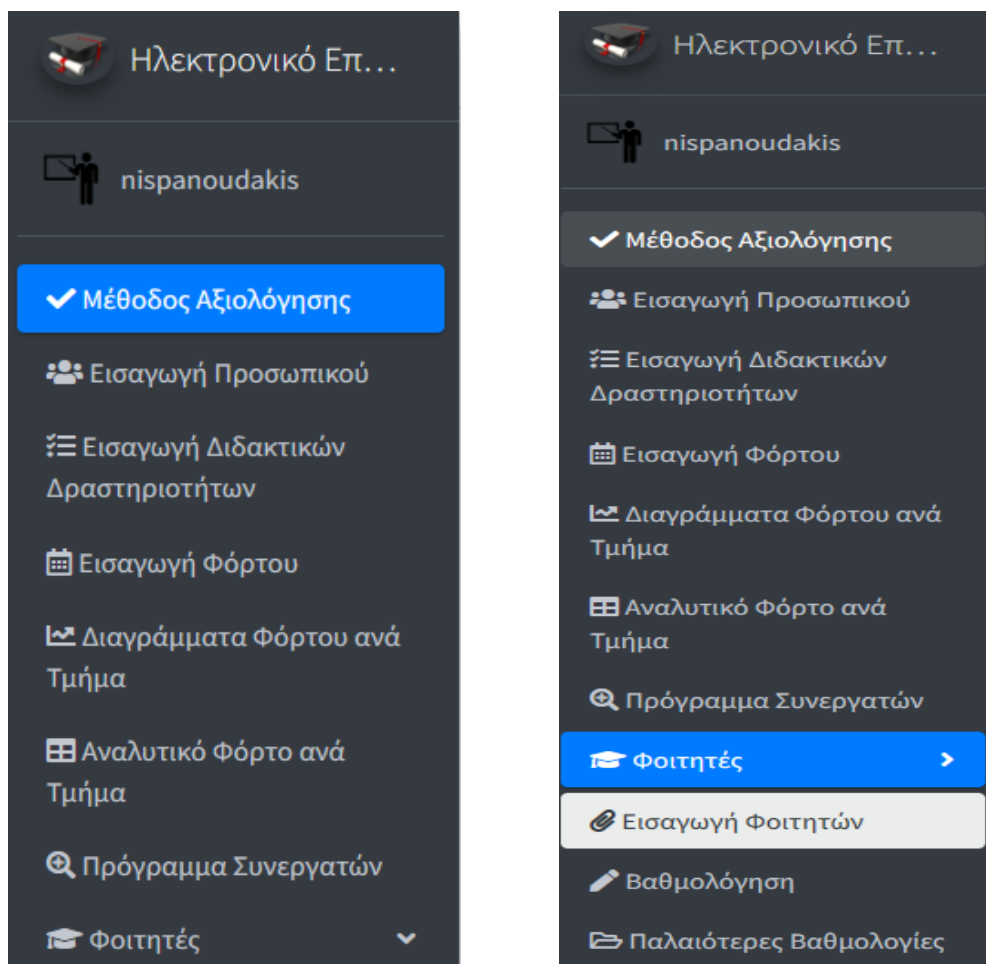
#	Μάθημα	Κωδικός	Σχολή	Διαχείριση
1	Συνήθεις Διαφορικές Εξισώσεις	ΜΑΘ 203	Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης	
2	Αριθμητική Ανάλυση	ΜΑΘ 202	Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης	
3	Γραμμική Άλγεβρα	ΜΑΘ 201	Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης	

Ημερολόγιο

Μπορείτε να δείτε και να κάνετε εξαγωγή του διαμορφωμένου σας προγράμματος.

Εικόνα 6: Αρχική Οθόνη Καθηγητή

Ο Καθηγητής επιλέγει από τη λίστα το μάθημα που επιθυμεί να διαχειριστεί και μεταβαίνει σε αυτό με το πάτημα του αντίστοιχου κουμπιού. Μεταφέρεται στη σελίδα διαχείρισης του μαθήματος όπου εμφανίζεται το σύνολο των δυνατοτήτων που προσφέρονται σε καθ' ένα από τα μαθήματα του. Οι δυνατότητες του καθηγητή υπάρχουν σε μορφή πλαϊνής μπάρας και στην υπόλοιπη οθόνη υλοποιείται η επιλεγμένη ενέργεια.



Εικόνα 7: Πλαϊνή Μπάρα επιλογών

Εισαγωγή μεθόδων Αξιολόγησης:

Η πρώτη ενέργεια αφορά την εισαγωγή μίας ή περισσότερων μεθόδων αξιολόγησης στο μάθημα. Επιλέγονται οι επιθυμητές κατηγορίες και υποκατηγορίες αυτών, καθώς και το ποσοστό επί του συνολικού βαθμού, το οποίο κατέχει η κάθε κατηγορία.

Αξιολόγηση

Ηλεκτρονικό Επιχειρείν / Διαχείριση Μεθόδων Αξιολόγησης

1ή Μέθοδος Αξιολόγησης

Γραπτή Τελική Εξέταση

70

Αθροιστική/Συμπερασματική (για βαθμό φοιτητή)

☐ Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής / Αντιστοίχιση

☐ Ερωτήσεις σύντομης απάντησης

☐ Συγκριτική αξιολόγηση στοιχείων θεωρίας

☒ Ερωτήσεις επίλυσης προβλημάτων

Ομαδική Εργασία

0%

☐ Δημόσια Παρουσίαση

☐ Προφορική Εξέταση

☐ Διόρθωση Παραδομένης Εργασίας

Ατομική Εργασία

30

Αθροιστική/Συμπερασματική (για βαθμό φοιτητή)

☐ Δημόσια Παρουσίαση

☒ Προφορική Εξέταση

☒ Διόρθωση Παραδομένης Εργασίας

Πρόσδος Μαθήματος

0%

Ασκήσεις

0%

Εργαστηριακή Εργασία

0%

☐ Δημόσια Παρουσίαση

☐ Προφορική Εξέταση

☐ Διόρθωση Παραδομένης Εργασίας

Ασκήσεις Εργαστηρίου

0%

☐ Δημόσια Παρουσίαση

☐ Προφορική Εξέταση

☐ Διόρθωση Παραδομένης Εργασίας

Πρόσδος Εργαστηρίου

0%

Συνολικό ποσοστό : 100 %

Προσθήκη επιπλέον μεθόδου

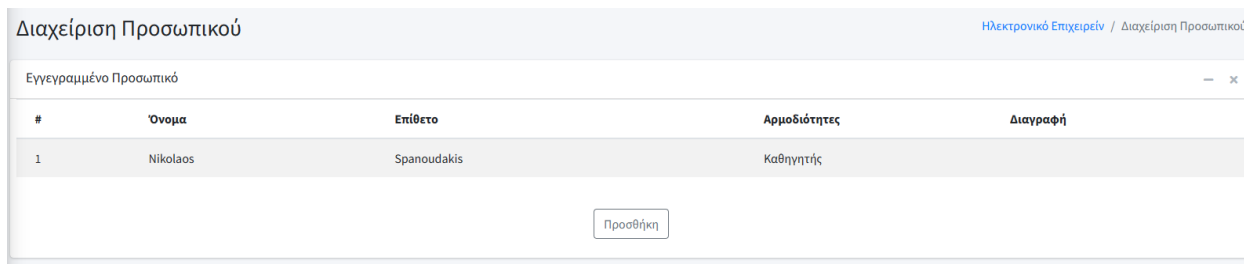
Αποθήκευση

Εικόνα 8: Τροποποίηση Μεθόδων Αξιολόγησης

Στο τέλος της σελίδας εμφανίζονται τα κουμπιά για αποθήκευση της μεθόδου, σε περίπτωση που έχουμε τροποποιήσει κάποια από τις μεθόδους, καθώς και για εισαγωγή νέας.

Ενημέρωση Προσωπικού:

Η επόμενη ενέργεια αφορά την εισαγωγή συνεργαζόμενων καθηγητών και βοηθών στο μάθημα. Αρχικά εμφανίζεται μόνο ο ίδιος ο καθηγητής, με δυνατότητα προσθήκης πατώντας το κουμπί.

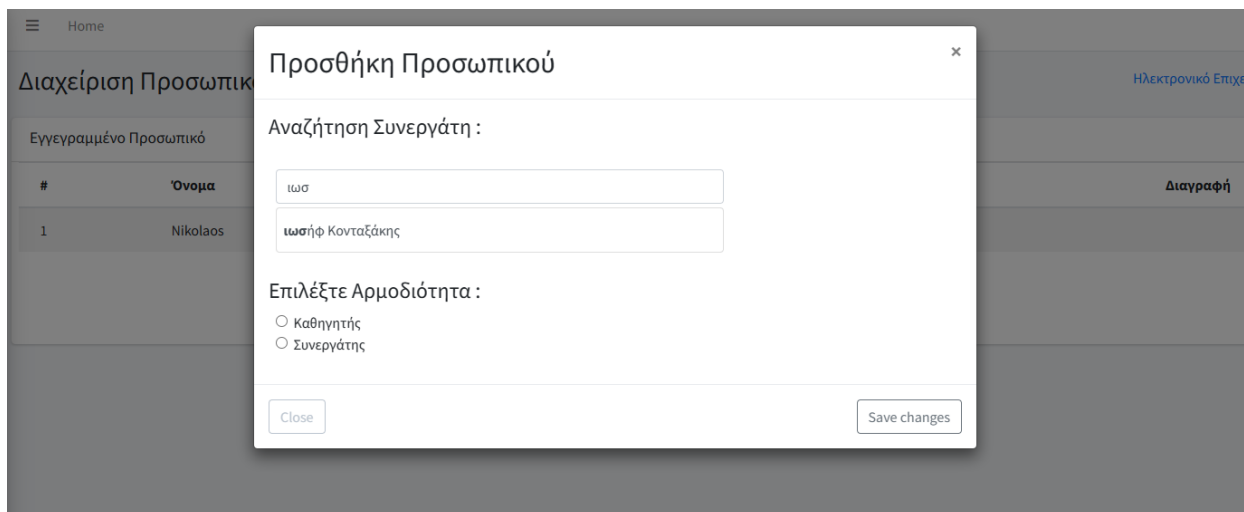


#	Όνομα	Επίθετο	Αρμοδιότητες	Διαγραφή
1	Nikolaos	Spanoudakis	Καθηγητής	

Προσθήκη

Εικόνα 9: Εγγεγραμμένο Προσωπικό

Σε περίπτωση προσθήκης εμφανίζεται η παρακάτω φόρμα στην οποία ο καθηγητής μπορεί να αναζητήσει με live search (πληκτρολογώντας τα γράμματα του ονόματος ή του επίθετου του καθηγητή που αναζητά) και να ορίσει τον ρόλο που αυτός θα έχει. Στην προκειμένη περίπτωση θέλουμε να προσθέσουμε σαν συνεργάτη στο μάθημα τον χρήστη με στοιχεία όνομα: Ιωσήφ, επίθετο: Κονταξάκης.



Προσθήκη Προσωπικού

Αναζήτηση Συνεργάτη :

Ιωσ

Ιωσήφ Κονταξάκης

Επιλέξτε Αρμοδιότητα :

☐ Καθηγητής

☐ Συνεργάτης

Close Save changes

Εικόνα 10: Φόρμα Εισαγωγής Συνεργατών

Μετά την προσθήκη συνεργάτη προκύπτει η παρακάτω εικόνα, από την οποία μπορεί να γίνει αφαίρεση προσωπικού πατώντας το αντίστοιχο κουμπί.

Διαχείριση Προσωπικού				
Εγγεγραμμένο Προσωπικό				
#	Όνομα	Επίθετο	Αρμοδιότητες	Διαγραφή
1	Nikolaos	Spanoudakis	Καθηγητής	
2	Ιωσήφ	Κονταξάκης	Συνεργάτης	Delete
Προσθήκη				

Εικόνα 11: Εγγεγραμμένο Προσωπικό (μετά την προσθήκη)

Ενημέρωση Διδακτικών Δραστηριοτήτων:

Στην επόμενη επιλογή, οι εγγεγραμμένοι καθηγητές στο μάθημα, μπορούν από την παρακάτω φόρμα, να συμπληρώσουν τις δραστηριότητες και τις ώρες που αυτές καταλαμβάνουν μέσα στο εξάμηνο όπως και τον αριθμό τμημάτων που θέλουν για τη συγκεκριμένη δραστηριότητα.

Home

Διδακτικές Δραστηριότητες

Οργάνωση Διδασκαλίας

#	Τύπος
1	Διαλέξεις

Προσθήκη Μεθόδου Διδασκαλίας

Τύπος Διδασκαλίας

Εργαστήρια

Αριθμός Τμημάτων

3

Ρύθμιση Φόρτου Ανά Εξάμηνο (ισχύει για όλα τα τμήματα)

26

Close

Save changes

Ηλεκτρονικό Επιχειρείν

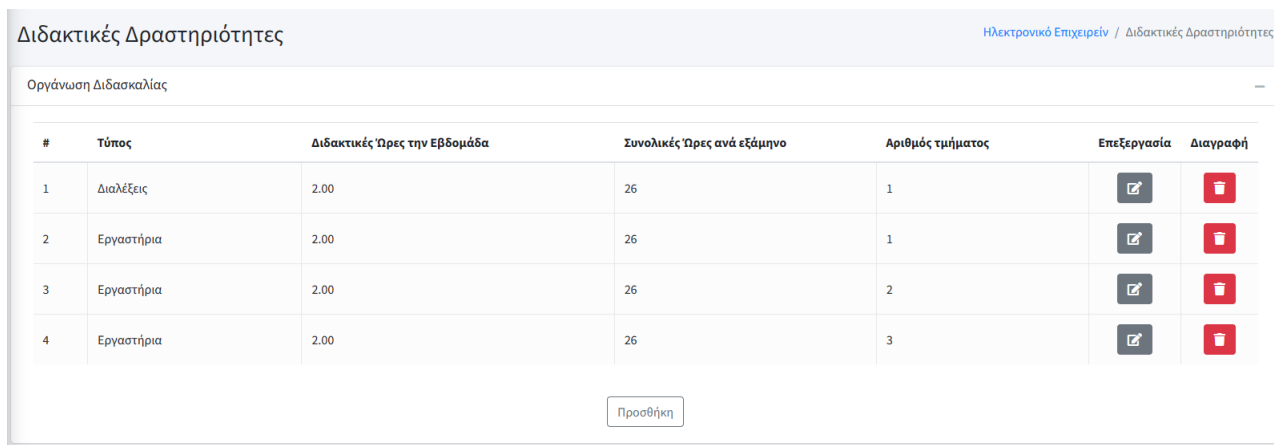
Αριθμός τμήματος	Επε
1	

Εικόνα 12: Φόρμα εισαγωγής δραστηριοτήτων

Στις μεθόδους διδασκαλίας περιλαμβάνονται οι διαλέξεις, τα φροντιστήρια, τα εργαστήρια, οι ασκήσεις φροντιστηρίων και εργαστηρίων καθώς και τα σεμινάρια. Το πεδίο με τον αριθμό τμημάτων υποδηλώνει το σύνολο των τμημάτων που θα δημιουργηθούν για τη συγκεκριμένη

δραστηριότητα. Οι ώρες που επιλέγονται στην παραπάνω φόρμα αφορούν τις διδακτικές ώρες για όλο το εξάμηνο (13 εβδομάδες).

Μετά την προσθήκη δραστηριοτήτων, προκύπτει η παρακάτω εικόνα, στην οποία ο καθηγητής έχει τη δυνατότητα να επεξεργαστεί ή να διαγράψει κάποια δραστηριότητα.

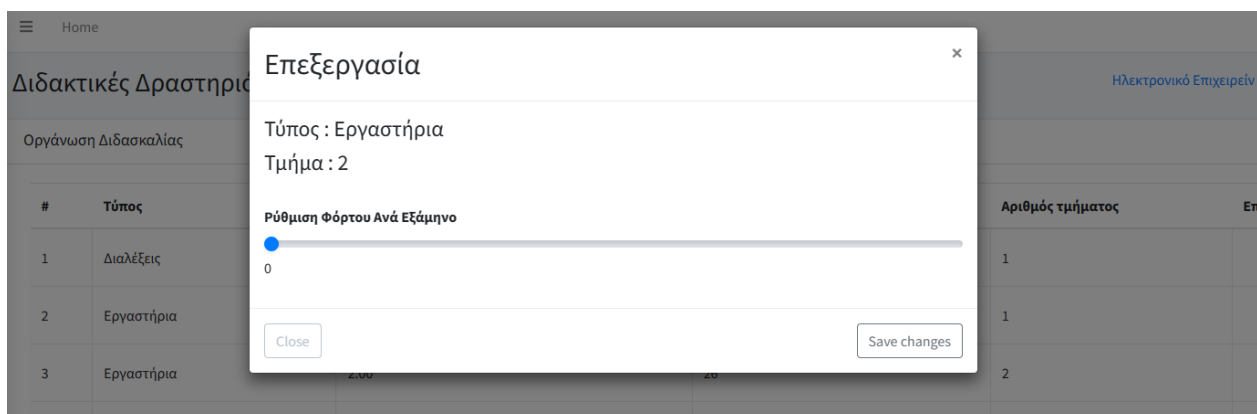


#	Τύπος	Διδακτικές Ώρες την Εβδομάδα	Συνολικές Ώρες ανά εξάμηνο	Αριθμός τμήματος	Επεξεργασία	Διαγραφή
1	Διαλέξεις	2.00	26	1		
2	Εργαστήρια	2.00	26	1		
3	Εργαστήρια	2.00	26	2		
4	Εργαστήρια	2.00	26	3		

Προσθήκη

Εικόνα 13: Δραστηριότητες Μαθήματος

Για το συγκεκριμένο μάθημα ορίστηκαν 2 ώρες διαλέξεων εβδομαδιαίως και 3 τμήματα εργαστηρίων με επίσης 2 ώρες την εβδομάδα το καθένα. Τις παραπάνω δραστηριότητες μπορούμε είτε να τις διαγράψουμε είτε να επεξεργαστούμε το συνολικό φόρτο εξαμήνου που έχουν.



Επεξεργασία

Τύπος : Εργαστήρια
Τμήμα : 2

Ρύθμιση Φόρτου Ανά Εξάμηνο

0

Close Save changes

Εικόνα 14: Επεξεργασία Δραστηριότητας Μαθήματος

Εισαγωγή Φόρτου:

Έχοντας εισάγει δραστηριότητες και προσωπικό στο μάθημα, έχουμε πλέον τη δυνατότητα να αναθέσουμε φόρτο στο προσωπικό. Αυτό είναι εφικτό μέσω της παρακάτω σελίδας, την οποία θα αναλύσουμε σταδιακά.

Πρόγραμμα

Ηλεκτρονικό Επιχειρείν / Πρόγραμμα

Νέα εισαγωγή

Συνεργάτες

Τύπος

Τμήμα

Προσθήκη

Σείρετε για εισαγωγή

Αυτόματη Συμπλήρωση Εξαμήνου

Προσθήκη

July 2023

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
25	26	27	28	29	30	1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29

Εικόνα 15: Οθόνη Εισαγωγής Φόρτου

Δημιουργία Event:

Το μεγαλύτερο κομμάτι της εικόνας αποτελείται από το ημερολόγιο. Υπάρχουν τρεις επιλογές εμφάνισης του, η μηνιαία, η εβδομαδιαία και η ημερήσια. Το ημερολόγιο αυτό αποτελεί το χώρο στον οποίο μεταφέρουμε με drag and drop τα γεγονότα (events). Ένα event θεωρείται μια ανάθεση συγκεκριμένης δραστηριότητας και τμήματος σε συγκεκριμένο καθηγητή. Τέτοια events μπορούμε να δημιουργήσουμε μέσω του πλαϊνού πλαισίου όπως φαίνεται παρακάτω.

Πρόγραμμα

Νέα εισαγωγή

Συνεργάτες

Συνεργάτες

Nikolaos Spanoudakis

Ιωσήφ Κονταξάκης

Τύποι Διδασκαλίας

Τμήμα

Επιλέξτε Τμήμα

Προσθήκη

Πρόγραμμα

Νέα εισαγωγή

Συνεργάτες

Συνεργάτες

Τύπος

Τύποι Διδασκαλίας

activities

Διαλέξεις

Εργαστήρια

Επιλέξτε Τμήμα

Προσθήκη

Εικόνα 16: Επιλογές Δημιουργίας Calendar Event

Οι επιλογές μας για τη δημιουργία event προκύπτουν από τους συνεργάτες και τις δραστηριότητες που έχουμε ορίσει στα προηγούμενα βήματα. Αφού ορίσουμε τις επιλογές που επιθυμούμε και πατήσουμε προσθήκη έχει δημιουργηθεί το event και μπορούμε με drag and drop να το σύρουμε στην επιθυμητή ημερομηνία.

Σείρετε για εισαγωγή

Ιωσήφ Κονταξάκης,Εργαστήρια, Τμήμα:3

Ιωσήφ Κονταξάκης,Εργαστήρια, Τμήμα:2

Ιωσήφ Κονταξάκης,Εργαστήρια, Τμήμα:1

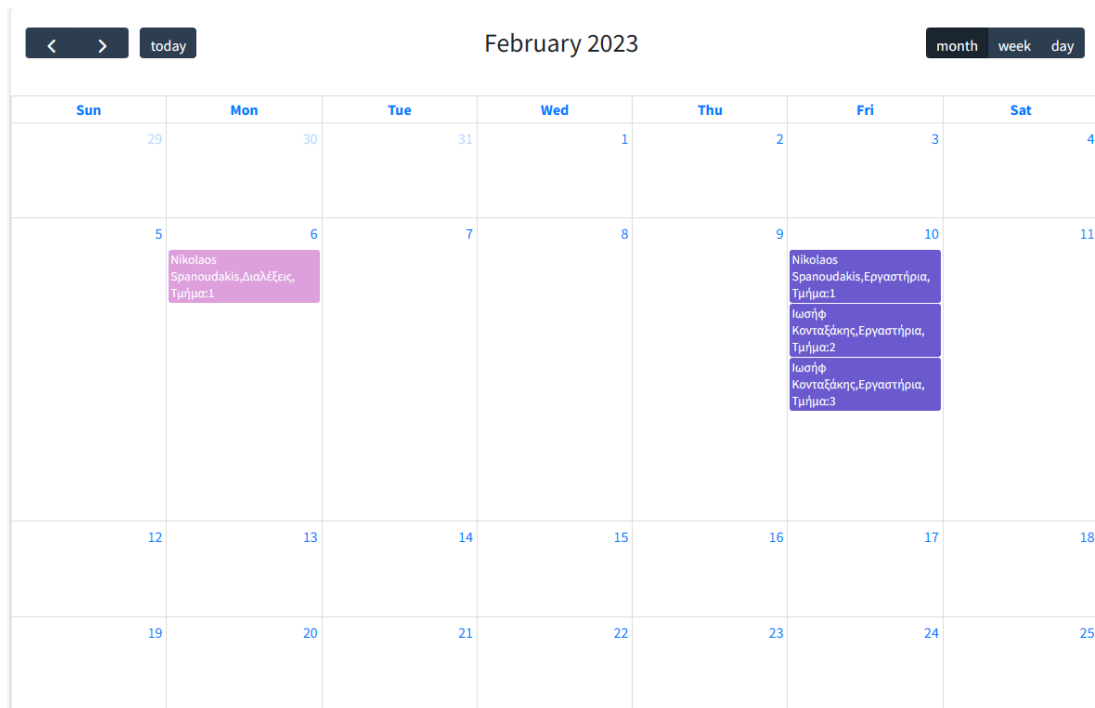
Nikolaos Spanoudakis,Διαλέξεις, Τμήμα:1

Εικόνα 17: Calendar Events

36 of 87

Εισαγωγή Event :

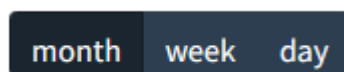
Παρακάτω φαίνεται η εισαγωγή συγκεκριμένης δραστηριότητας σε μία ημερομηνία.



February 2023							month week day	
Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat		
29	30	31	1	2	3	4		
5	6 Nikolaos Spanoudakis, Διαλέξεις, Τμήμα:1	7	8	9	10 Nikolaos Spanoudakis, Εργαστήρια, Τμήμα:1 Ιωσήφ Κονταξάκης, Εργαστήρια, Τμήμα:2 Ιωσήφ Κονταξάκης, Εργαστήρια, Τμήμα:3	11		
12	13	14	15	16	17	18		
19	20	21	22	23	24	25		

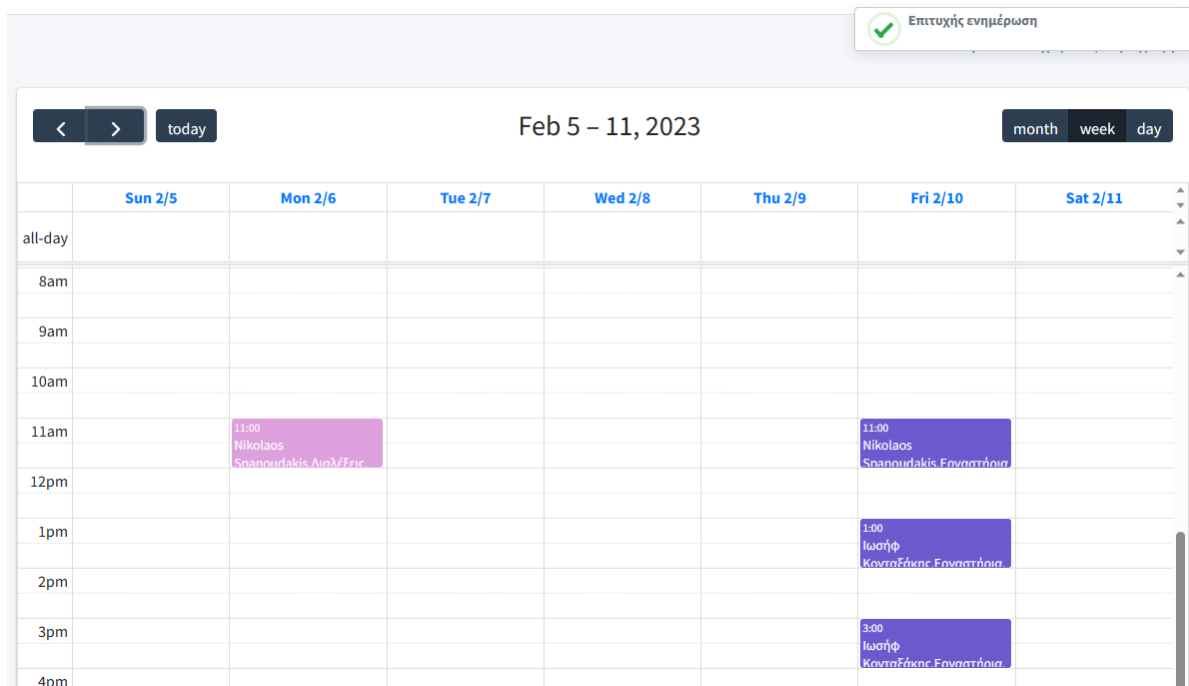
Εικόνα 18: Calendar Events στο Ημερολόγιο

Για να γίνει ανάθεση συγκεκριμένου φόρτου θα πρέπει να μεταβούμε στην εβδομαδιαία ή την ημερήσια όψη του προγράμματος και από εκεί να ορίσουμε τις ακριβείς ώρες.



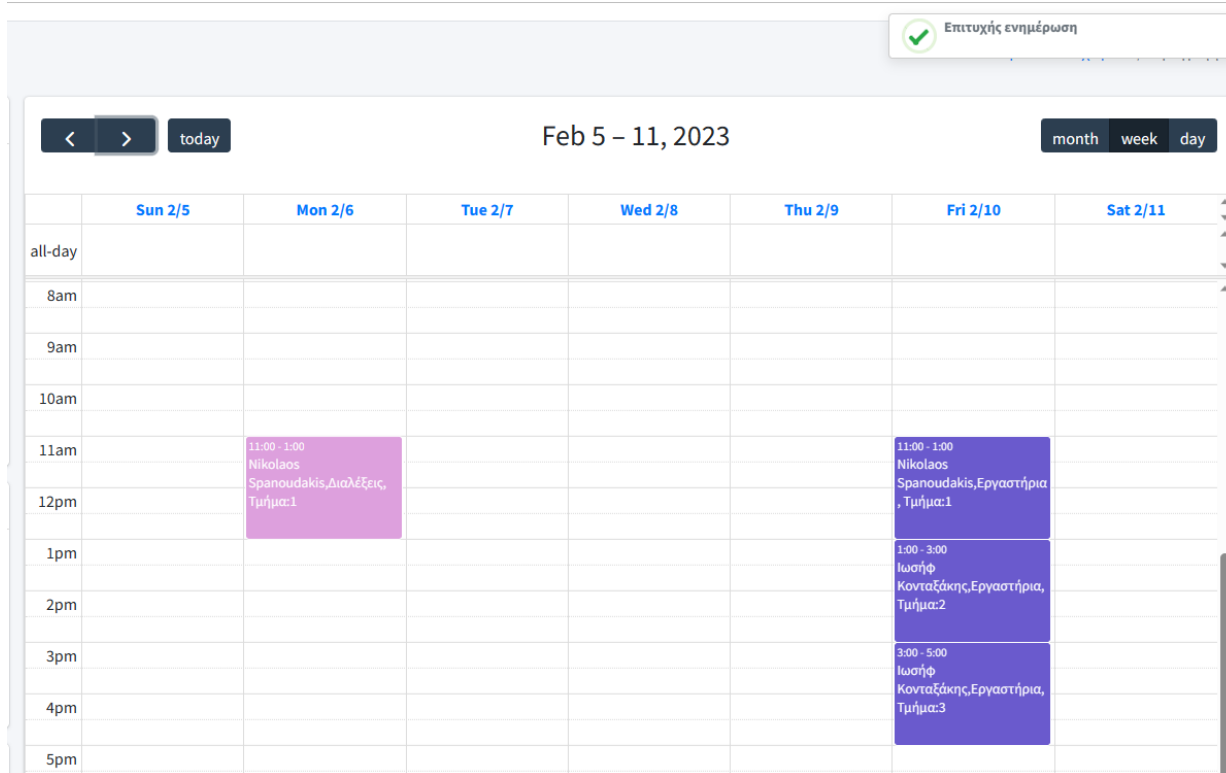
Εικόνα 19: Calendar Buttons

Παρακάτω φαίνεται ο τρόπος με τον οποίο ενημερώνεται ο φόρτος στο σύστημα. Αφού μεταβούμε στην εβδομαδιαία όψη αναθέτουμε την δραστηριότητα σε συγκεκριμένη μέρα, ώρα καθώς και διάρκεια (προκύπτει από τη διαφορά της αρχικής με την τελική ώρα) .



Εικόνα 20: Calendar Events με αναλυτικά χρονικά δεδομένα

Η διάρκεια της δραστηριότητας μπορεί να ενημερωθεί με χρήση resize πάνω στο αρχικό event.

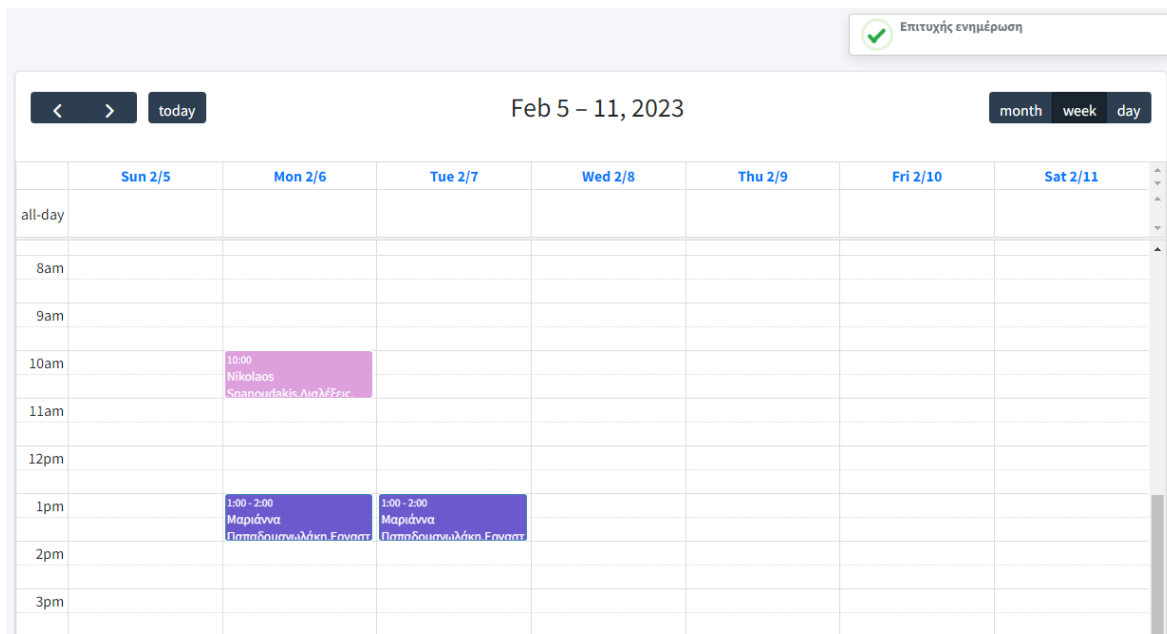


Εικόνα 21: Resize Calendar Events

Όπως φαίνεται πάνω δεξιά στην εικόνα εμφανίζεται μία ειδοποίηση επιτυχούς ενημέρωσης του προγράμματος. Αυτή η ειδοποίηση εμφανίστηκε και στις δύο περιπτώσεις ενημέρωσης φόρτου τόσο στην αρχική εισαγωγή του event, όσο και στην επόμενη ενημέρωση της διάρκειας του μέσω του resize. Για να γίνει πιο ξεκάθαρο πραγματοποιούμε το παρακάτω σενάριο :

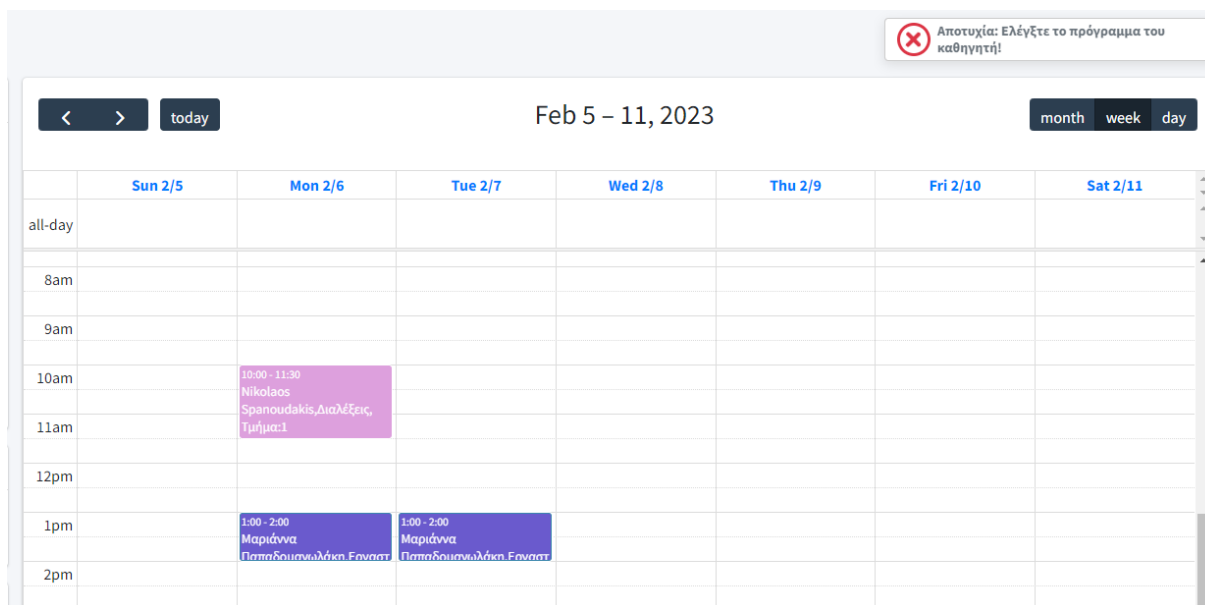
Θα προσπαθήσουμε να αναθέσουμε στον ίδιο καθηγητή (Σπανουδάκης Νικόλαος) μία δραστηριότητα σε άλλο μάθημα (Αριθμητική Ανάλυση) στο οποίο έχει οριστεί ως συνεργάτης.

Στην πρώτη εικόνα φαίνεται η επιτυχής εισαγωγή φόρτου, καθώς ορίζουμε μία δραστηριότητα για την ίδια μέρα 2/6 σε ώρα που δεν υπάρχει ορισμένος φόρτος μέσω άλλου μαθήματος.



Εικόνα 22: Επιτυχής εισαγωγή Φόρτου

Στη συνέχεια κάνοντας χρήση του `resize` στο event, θέλουμε να επεκτείνουμε τη διάρκεια της δραστηριότητας, ωστόσο ο καθηγητής έχει ορισμένη δραστηριότητα στις 11am για το μάθημα Ηλεκτρονικό Επιχειρείν , επομένως το σύστημα δε πρέπει να επιτρέψει την εισαγωγή επιπλέον δραστηριότητας για αυτόν τον καθηγητή. Ο έλεγχος και το μήνυμα ειδοποίησης εμφανίζονται στην παρακάτω εικόνα.

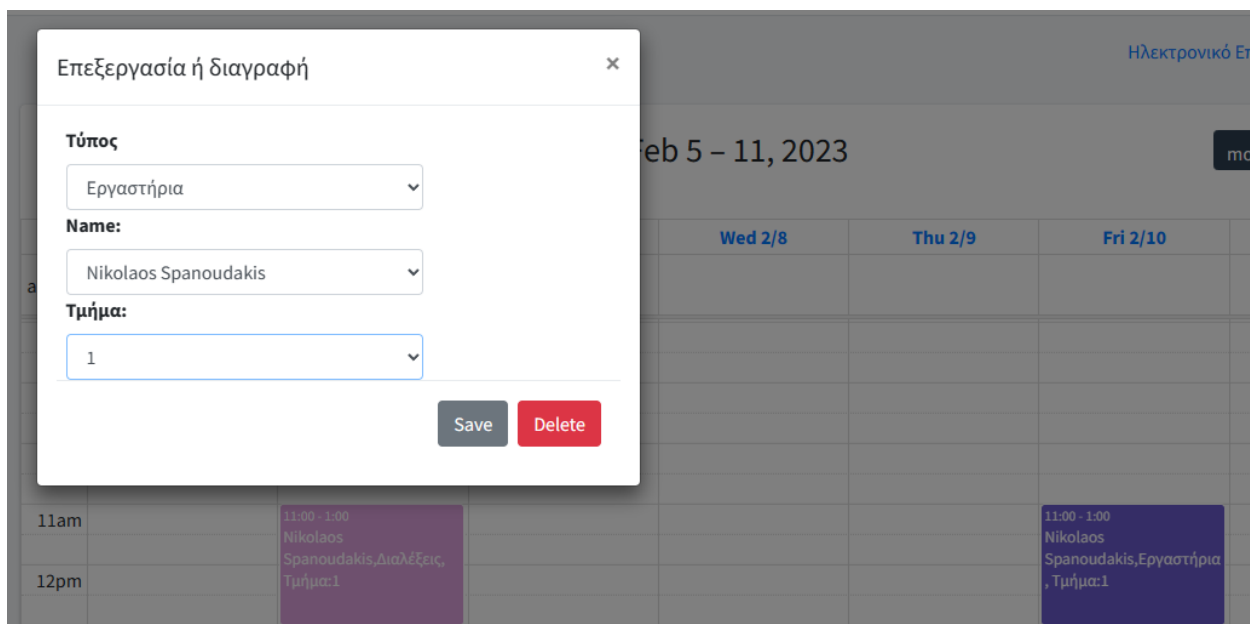


Εικόνα 23: Ανεπιτυχής εισαγωγή Φόρτου

Ο παραπάνω έλεγχος πραγματοποιείται για όλες τις εισαγωγές φόρτου είτε είναι καινούργια εισαγωγή, είτε χρονολογική επέκταση υπάρχουσας εισαγωγής (όπως στο παραπάνω παράδειγμα) καθώς και ημερολογιακής μεταφοράς εισαγωγής, ώστε να μην επιτρέπονται αναθέσεις δραστηριοτήτων σε καθηγητές σε στιγμές στις οποίες έχουν ήδη κάποια δραστηριότητα.

Διαγραφή -Επεξεργασία Event:

Μια επιπλέον δυνατότητα που δίνεται στον χρήστη είναι αυτή της επεξεργασίας ή διαγραφής ενός event με click πάνω του. Ο χρήστης μπορεί να τροποποιήσει τον καθηγητή, τη δραστηριότητα ακόμα και το τμήμα ενός event που έχει ορίσει. Αξίζει να σημειωθεί ότι και σε αυτή τη περίπτωση πραγματοποιείται ο έλεγχος του φόρτου του καθηγητή, σε περίπτωση που γίνει αλλαγή του προσώπου που πραγματοποιεί τη δραστηριότητα. Αυτό γίνεται διότι μπορεί η αρχική ανάθεση να μην δημιουργούσε κάποια “σύγκρουση” στα προγράμματα, ωστόσο η εναλλαγή σε νέο πρόσωπο απαιτεί εκ νέου έλεγχο.



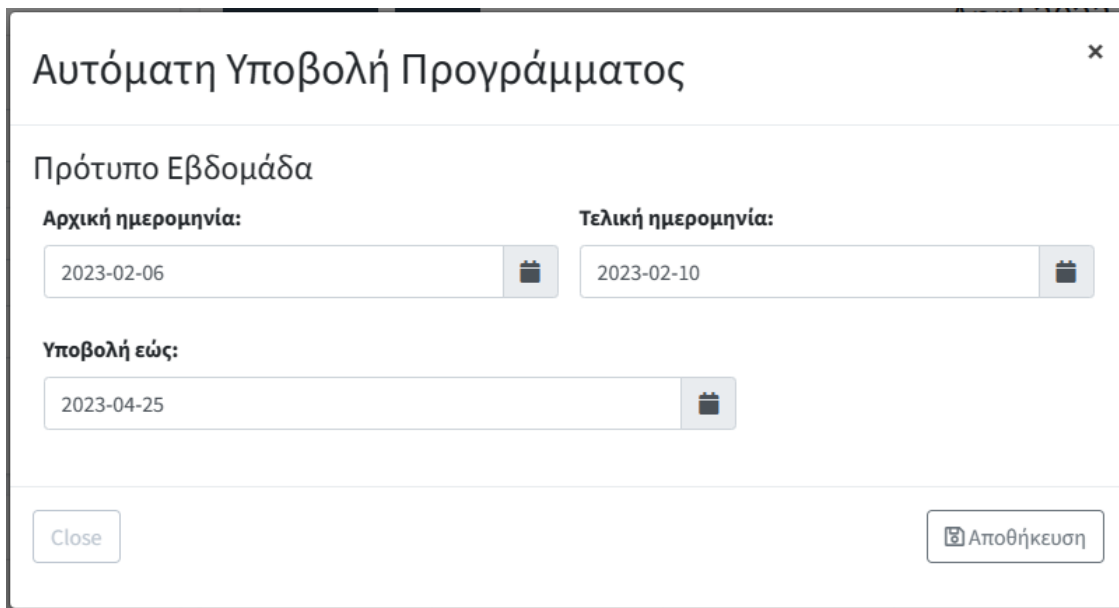
Εικόνα 24: Επεξεργασία-Διαγραφή Event

Αυτόματη Συμπλήρωση Προγράμματος:

Η τελευταία δυνατότητα που δίνεται σε αυτή τη σελίδα αφορά την αυτόματη συμπλήρωση του προγράμματος. Συνήθως το εβδομαδιαίο πρόγραμμα παραμένει ίδιο καθ' όλη τη διάρκεια του εξαμήνου. Έτσι δίνουμε στον καθηγητή τη δυνατότητα να ορίσει το πρόγραμμα μίας εβδομάδας (η οποία λειτουργεί σαν "πρότυπο") και να το επαναλάβει μέχρι το τέλος του εξαμήνου. Επιλέγοντας το πεδίο της αυτόματης συμπλήρωσης εξαμήνου εμφανίζεται η παρακάτω εικόνα:

Εικόνα 25: Φόρμα Αυτόματης Υποβολής Προγράμματος

Επιστρέφοντας στο παράδειγμα του μαθήματος Ηλεκτρονικό Επιχειρείν επιλέγουμε την αρχική και την τελική ημερομηνία της εβδομάδας στην οποία είχαμε ορίσει το πρόγραμμα. Επίσης επιλέγουμε και την καταληκτική ημερομηνία μέχρι την οποία το πρόγραμμα θα επαναληφθεί.



Αυτόματη Υποβολή Προγράμματος

Πρότυπο Εβδομάδα

Αρχική ημερομηνία: 2023-02-06

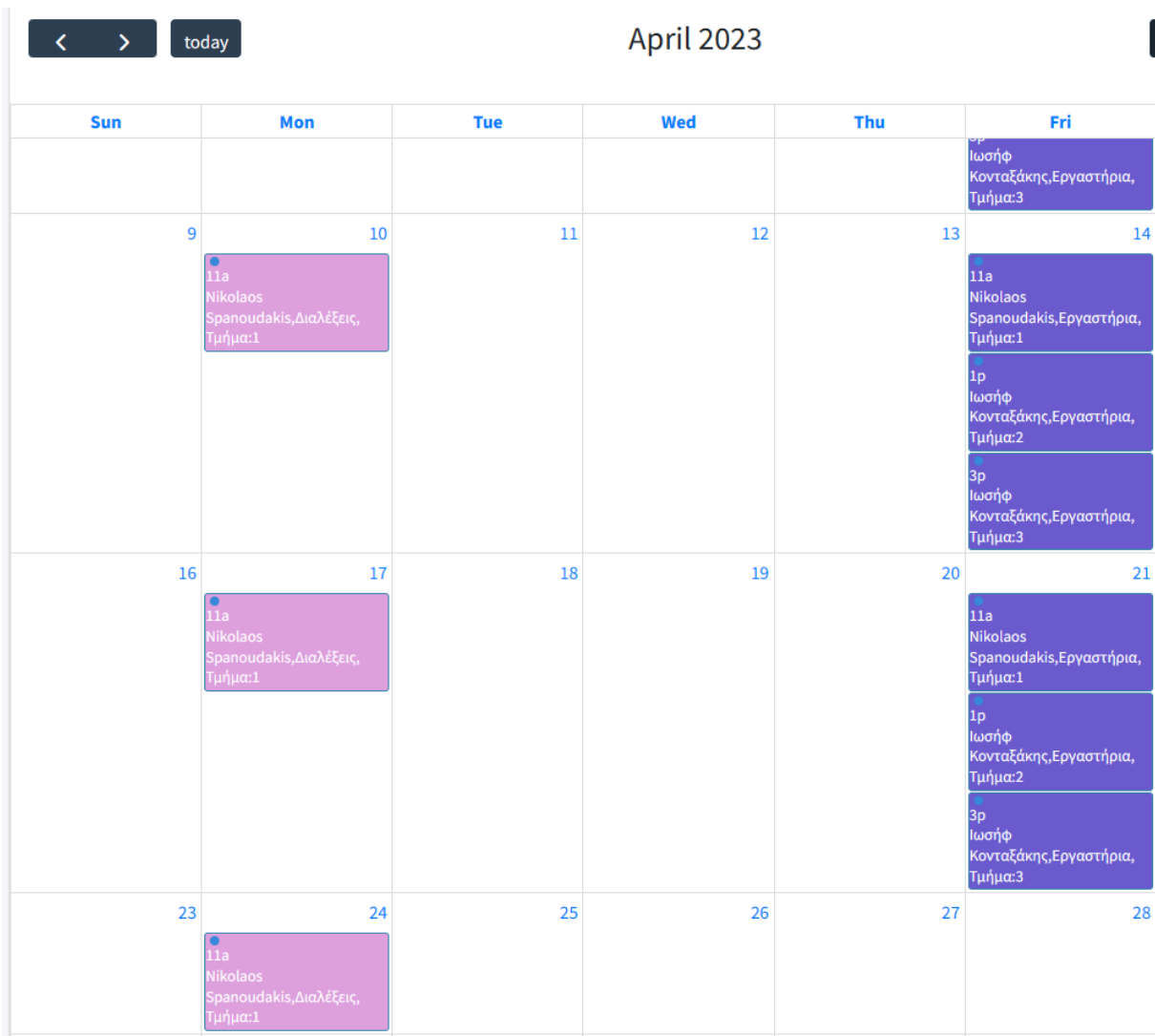
Τελική ημερομηνία: 2023-02-10

Υποβολή έως: 2023-04-25

Close Αποθήκευση

Εικόνα 26: Συμπληρωμένη Φόρμα Υποβολής Προγράμματος

Ενδεικτικά στην παρακάτω εικόνα φαίνεται ότι το πρόγραμμα έχει επαναληφθεί για όλο το εξάμηνο μέχρι την ημερομηνία που επιλέξαμε (2023-04-25) χωρίς να περιλαμβάνει τα εργαστήρια της τελευταίας Παρασκευής (2023-04-28) η οποία βρίσκεται εκτός των ορίων που θέσαμε.



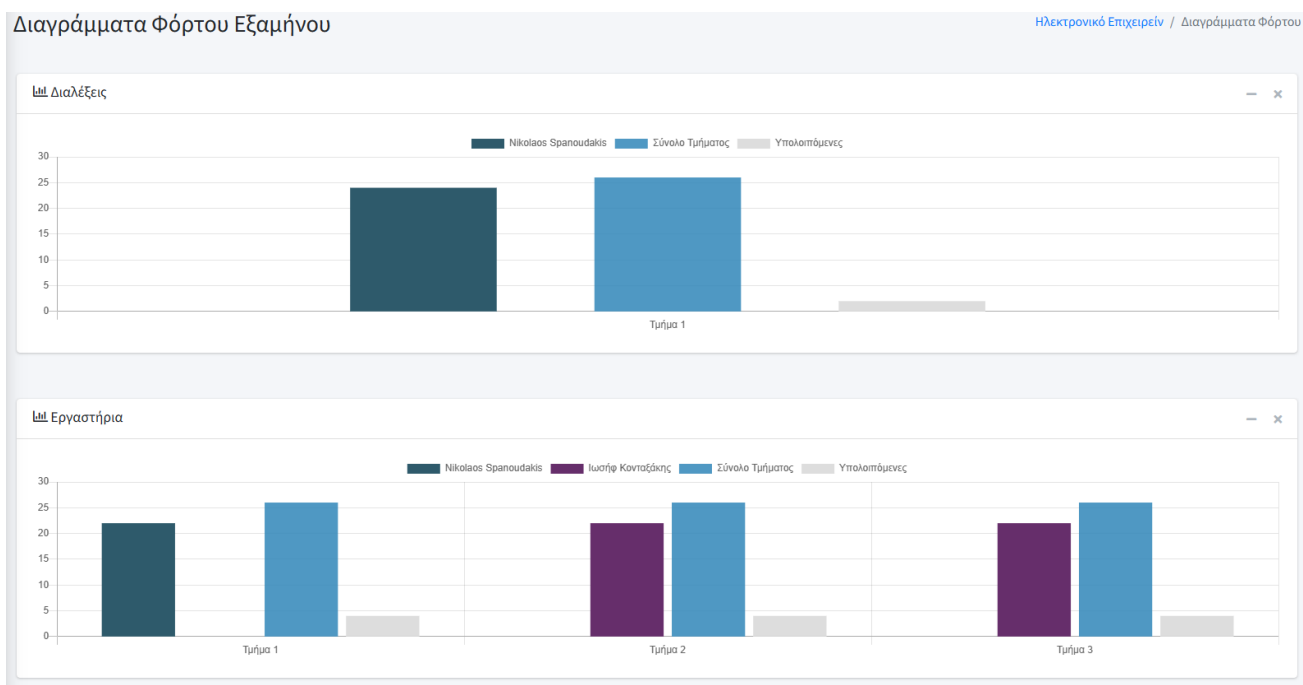
Εικόνα 27: Πρόγραμμα μετά την αυτόματη υποβολή

Η διαδικασία της αυτόματης συμπλήρωσης πραγματοποιεί επίσης έλεγχο εγκυρότητας ενός event φροντίζοντας να μη προσθέσει φόρτο σε καθηγητή το οποίο θα συμπίπτει με άλλη δραστηριότητα την ίδια χρονική στιγμή. Σε περίπτωση που εντοπίσει κάποια “σύγκρουση” στα προγράμματα, προσπερνάει το event που δημιουργεί διπλή εισαγωγή και συνεχίζει με τα υπόλοιπα.

Ανασκόπηση Φόρτου:

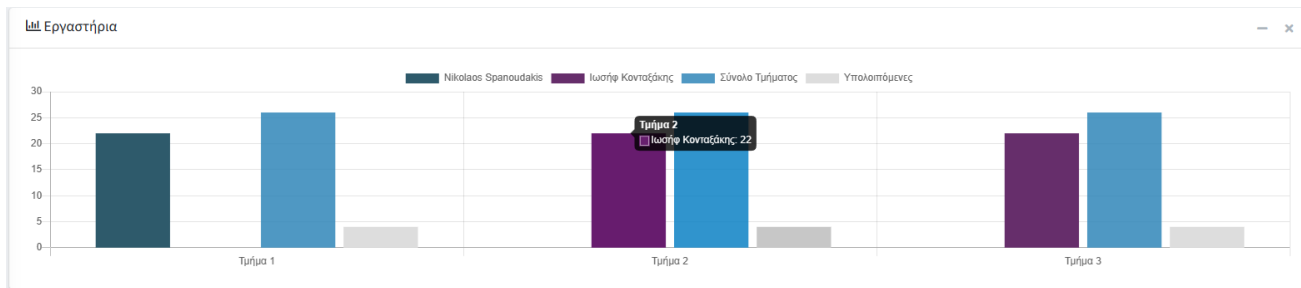
Διαγραμματικά:

Στο σύστημα προσφέρουμε δύο τρόπους αναπαράστασης του φόρτου που έχει ανατεθεί σε ένα μάθημα. Ο πρώτος τρόπος αποτελείται από γραφική αναπαράσταση του φόρτου, με χρήση γραφημάτων. Παρακάτω φαίνονται οι ώρες που αναθέσαμε προηγουμένως.



Εικόνα 28: Διαγράμματα Δραστηριοτήτων

Όπως φαίνεται στην εικόνα κάθε διάγραμμα αντιστοιχεί σε ξεχωριστή δραστηριότητα που έχει οριστεί για το μάθημα. Στην περίπτωση των εργαστηρίων το διάγραμμα διαχωρίζεται σε κομμάτια όπου το κάθε ένα αντιστοιχεί στα τμήματα που ορίστηκαν. Στην κορυφή του διαγράμματος υπάρχουν τα ονόματα των καθηγητών με το χρώμα που αντιπροσωπεύει τον εκάστοτε καθηγητή. Η μπάρα με μπλε χρώμα αντιστοιχεί στο σύνολο των ωρών που καταλαμβάνει η δραστηριότητα και η μπάρα με το γκρι χρώμα στο υπολειπόμενο φόρτο που δεν έχει ανατεθεί.



Εικόνα 29: Λεπτομέρειες Διαγραμμάτων

Η παραπάνω εικόνα δείχνει τη δυνατότητα του χρήστη να δει τις λεπτομέρειες που αντιπροσωπεύει μια μπάρα, περνώντας το ποντίκι από πάνω.

Αναλυτικά:

Η δεύτερη δυνατότητα που προσφέρουμε για την ανασκόπηση του φόρτου είναι η αναλυτική. Σε αυτή τη περίπτωση ο χρήστης μπορεί να εφαρμόσει φίλτρα σχετικά με τον καθηγητή, τη δραστηριότητα αλλά και το εξάμηνο που τον ενδιαφέρουν.

Φίλτρα Αναζήτησης Ηλεκτρονικό Επιχειρείν / Αναλυτικό Φόρτο Εξαμήνου

Προσωπικό: <input type="text" value="Σύνολο Συνεργατών"/>	Δραστηριότητα: <input type="text" value="Όλες"/>	Εξάμηνο: <input type="text" value="Τρέχον εξάμηνο"/>
<input type="button" value="Αναζήτηση"/>		

Εικόνα 30: Φίλτρα αναζήτησης Φόρτου

Στο προσωπικό εμφανίζονται μόνο οι εγγεγραμμένοι στο μάθημα καθηγητές, οι ορισμένες δραστηριότητες και στο πεδίο εξάμηνο προσφέρονται οι επιλογές από τα εξάμηνα στα οποία έχουν καταχωρηθεί δεδομένα. Στο δικό μας παράδειγμα θα αναζητήσουμε το φόρτο από το τρέχον εξάμηνο για όλο το εγγεγραμμένο προσωπικό και για όλες τις δραστηριότητες.

Φίλτρα Αναζήτησης

Προσωπικό:

Σύνολο Συνεργατών

Δραστηριότητα:

Όλες

Εξάμηνο:

Τρέχον εξάμηνο

Αναζήτηση

Αποτελέσματα Συνολικών Ωρών

Όνομα	Επίθετο	Δραστηριότητα	Τμήμα	Εξάμηνο	Σύνολο Ωρών
Nikolaos	Spanoudakis	Διαλέξεις	1	2022-2023,Εαρινό	24
Nikolaos	Spanoudakis	Εργαστήρια	1	2022-2023,Εαρινό	22
Ιωσήφ	Κονταξάκης	Εργαστήρια	2	2022-2023,Εαρινό	22
Ιωσήφ	Κονταξάκης	Εργαστήρια	3	2022-2023,Εαρινό	22

Εικόνα 31: Αποτελέσματα αναζήτησης Φόρτου

Στην εικόνα παρακάτω εμφανίζονται τα αποτελέσματα με χρήση φίλτρων στην αναζήτηση.

Φίλτρα Αναζήτησης

Προσωπικό:

Nikolaos Spanoudakis x

Δραστηριότητα:

Εργαστήρια x

Εξάμηνο:

Τρέχον εξάμηνο

Αναζήτηση

Αποτελέσματα Συνολικών Ωρών

Όνομα	Επίθετο	Δραστηριότητα	Τμήμα	Εξάμηνο	Σύνολο Ωρών
Nikolaos	Spanoudakis	Εργαστήρια	1	2022-2023,Εαρινό	22

Εικόνα 32: Αποτελέσματα αναζήτησης Φόρτου με εφαρμογή Φίλτρων

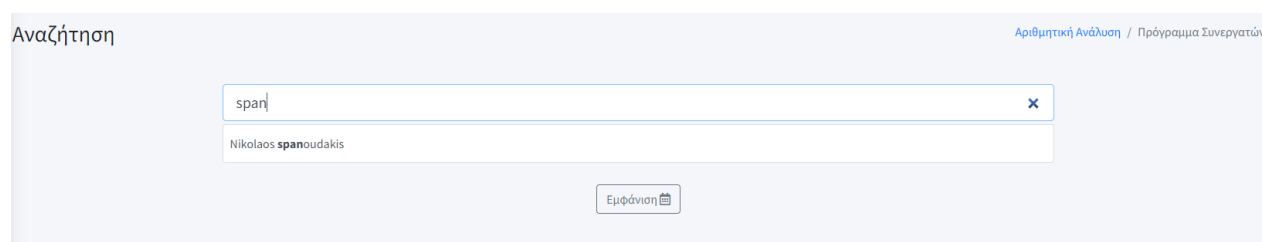
Φόρτος Συνεργατών:

Η τελευταία δυνατότητα που υπάρχει στο σύστημα όσον αφορά το φόρτο των μαθημάτων είναι η εμφάνιση του φόρτου των συνεργαζόμενων καθηγητών.

47 of 87

Πιο συγκεκριμένα, ο καθηγητής μπορεί να δει τον φόρτο που έχει κάποιος συνεργαζόμενος καθηγητής.

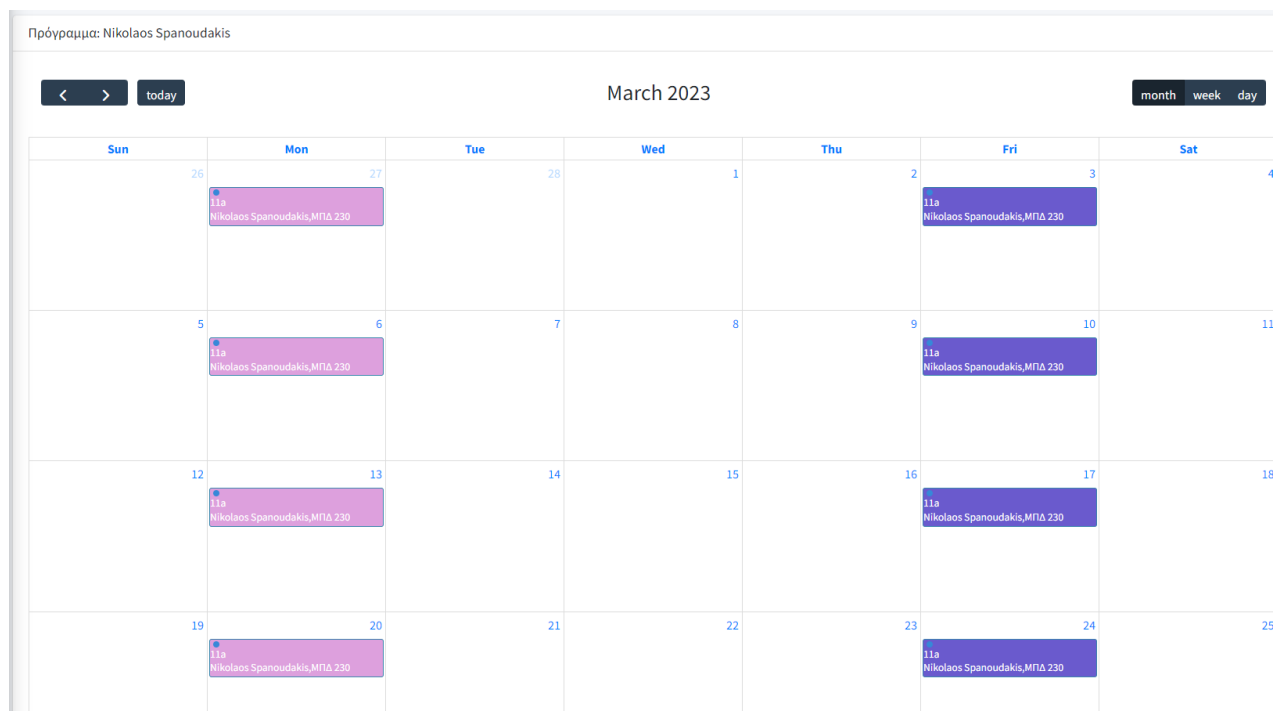
Επιστρέφουμε στο παράδειγμα του μαθήματος της Αριθμητικής Ανάλυσης έχοντας πλέον ορίσει το πρόγραμμα του μαθήματος του Ηλεκτρονικού Επιχειρήν για όλο το εξάμηνο. Εδώ ο καθηγητή (adelis) επιθυμεί να δει το πρόγραμμα του συνεργαζόμενου καθηγητή (nisproudakis) προκειμένου να μπορέσει να διαμορφώσει τις ώρες που μπορεί να του αναθέσει.



The screenshot shows a web interface with a light blue header. On the left, the text 'Αναζήτηση' (Search) is displayed. On the right, there are two links: 'Αριθμητική Ανάλυση' and 'Πρόγραμμα Συνεργατών'. Below the header is a search bar containing the text 'span'. Below the search bar, a dropdown menu shows the name 'Nikolaos spanoudakis'. At the bottom of the search area, there is a button labeled 'Εμφάνιση' (Show) with a calendar icon.

Εικόνα 33: Αναζήτηση Προγράμματος των εγγεγραμμένων Καθηγητών

Συμπληρώνει στην αναζήτηση (live search), το όνομα του συνεργάτη που τον ενδιαφέρει και πατάει στο κουμπί της εμφάνισης εμφανίζοντας του δυναμικά ένα ημερολόγιο με συμπληρωμένο το πρόγραμμα του επιλεγμένου συνεργάτη.



Εικόνα 34: Πρόγραμμα επιλεγμένου Συνεργάτη

Εισαγωγή Φοιτητών :

Όλες οι λειτουργίες που αναφέρθηκαν αφορούσαν το φόρτο εργασίας των μαθημάτων. Το σύστημα μας ωστόσο προσφέρει στους καθηγητές επιπλέον τη δυνατότητα εισαγωγής φοιτητών και βαθμολόγησής τους.

Φοιτητές Ηλεκτρονικό Επιχειρείν / Εισαγωγή Φοιτητών

Εισαγωγή Φοιτητών

+ Προσθήκη Αρχείου
✖ Αφαίρεση Αρχείου

Εικόνα 35: Πεδίο εισαγωγής αρχείου Φοιτητών

Στο παραπάνω πλαίσιο ο καθηγητής μπορεί να επιλέξει ένα αρχείο για upload. Το συγκεκριμένο αρχείο μπορούν να το κατεβάσουν οι καθηγητές από το φοιτητολόγιο, και εμπεριέχει όλους τους εγγεγραμμένους φοιτητές για το τρέχον

εξάμηνο. Αποτελεί ένα αρχείο excel με στοιχεία των φοιτητών καθώς και τον μοναδικό κωδικό του μαθήματος για το τρέχον εξάμηνο. Με την εισαγωγή του αρχείου ενημερώνουμε το σύστημα μας για τους εγγεγραμμένους φοιτητές, με σκοπό την βαθμολόγηση τους όπως θα δούμε παρακάτω. Παραθέτουμε ενδεικτικά την μορφή που έχει το αρχείο excel.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Κωδικός εξέτασης	Φοιτητής	AEM	Επώνυμο	Όνομα	Πατρώνυμο	Κατάσταση	Έτος εισαγωγ.	Εξάμηνο	Τμήμα τάξης	Κατάσταση δήλωσης μαθήματος	Βαθμός
2	34909	22333	2022010998	ΠΑΠΑΣ	ΝΙΚΟΣ	ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ	Ενεργός	2022		1	Κανονική	
3	34909	22400	2022010999	ΓΕΩΡΓΙΟΥ	ΑΡΗΣ	ΑΝΑΡΓΥΡΟΣ	Ενεργός	2022		1	Κανονική	
4	34909	17457	2018010997	ΓΕΩΡΓΙΟΥ	ΜΑΡΙΑ	ΑΝΑΡΓΥΡΟΣ	Ενεργός	2018		9	Κανονική	

Εικόνα 36: Μορφή του αρχείου φοιτητών

Βαθμολόγηση Φοιτητών :

Μετά το ανέβασμα του αρχείου με τους φοιτητές, οι καθηγητές και οι συνεργάτες τους μπορούν να βαθμολογήσουν τους εγγεγραμμένους φοιτητές.

Φοιτητές
Ηλεκτρονικό Επιχειρείν / Βαθμολόγηση Φοιτητών

Εγγεγραμμένοι Φοιτητές

Search:

AEM	Όνομα	Επίθετο	Βαθμός	Βαθμολογήθηκε Από
2018010997	ΜΑΡΙΑ	ΓΕΩΡΓΙΟΥ	<input type="text"/>	
2022010998	ΝΙΚΟΣ	ΠΑΠΑΣ	<input type="text"/>	
2022010999	ΑΡΗΣ	ΓΕΩΡΓΙΟΥ	<input type="text"/>	

Showing 1 to 3 of 3 entries

Previous 1 Next

Λήψη Βαθμολογίας

*Το αρχείο είναι σε μορφή .xlsx με τα απαραίτητα πεδία για να ανέβει στο φοιτητολόγιο.

Εικόνα 37: Εγγεγραμμένοι Φοιτητές

Η τελευταία στήλη του πίνακα δείχνει τον καθηγητή που βαθμολόγησε τελευταίος τον αντίστοιχο φοιτητή. Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται η βαθμολόγηση τόσο από τον υπεύθυνο καθηγητή, όσο και από τον συνεργάτη του.

Φοιτητές Ηλεκτρονικό Επιχειρείν / Βαθμολόγηση Φοιτητών

Εγγεγραμμένοι Φοιτητές

Search:

AEM	Όνομα	Επίθετο	Βαθμός	Βαθμολογήθηκε Από
2018010997	MARIA	ΓΕΩΡΓΙΟΥ	<input type="text" value="7.00"/>	Ιωσήφ Κονταξάκης
2022010998	ΝΙΚΟΣ	ΠΑΠΑΣ	<input type="text" value="6.00"/>	Nikolaos Spanoudakis
2022010999	ΑΡΗΣ	ΓΕΩΡΓΙΟΥ	<input type="text" value="8.00"/>	Nikolaos Spanoudakis

Showing 1 to 3 of 3 entries

Previous **1** Next

Λήψη Βαθμολογίας *Το αρχείο είναι σε μορφή .xlsx με τα απαραίτητα πεδία για να ανέβει στο φοιτητολόγιο.

Εικόνα 38: Βαθμολόγηση Φοιτητών

Η συγκεκριμένη σελίδα, λόγω του πλήθους των φοιτητών που συνήθως είναι εγγεγραμμένοι σε ένα μάθημα, δεν έχει δημιουργηθεί σε μορφή φόρμας. Δηλαδή από τη στιγμή που εισάγουμε ένα βαθμό και κάνουμε click εκτός του πεδίου εισαγωγής, ο βαθμός ενημερώνεται στο σύστημα.

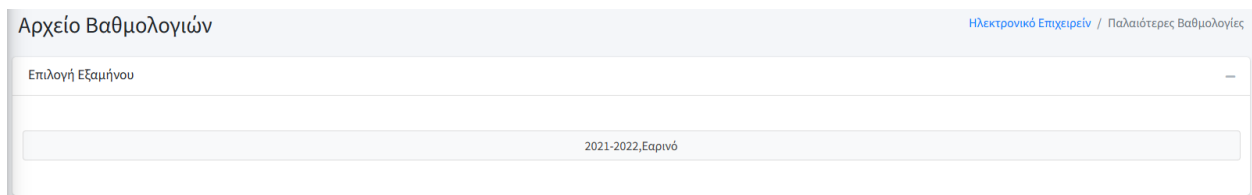
Στο τέλος της εικόνας υπάρχει ένα κουμπί που επιτρέπει τη λήψη του αντίστοιχου αρχείου excel με το οποίο έγινε εισαγωγή των φοιτητών, με τη διαφορά ότι πλέον εμπεριέχει τη στήλη του βαθμού συμπληρωμένη και μπορεί να ανέβει στο φοιτητολόγιο.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Κωδικός εξέτασης	Φοιτητής	AEM	Επώνυμο	Όνομα	Πατρώνυμο	Κατάσταση	Έτος εισαγωγής	Εξάμηνο	Τμήμα τάξης	Κατάσταση δήλωσης μαθήματος	Βαθμός
2	34909	22333	2022010998	ΠΑΠΑΣ	ΝΙΚΟΣ	ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ	Ενεργός	2022	1		Κανονική	6
3	34909	22400	2022010999	ΓΕΩΡΓΙΟΥ	ΑΡΗΣ	ΑΝΑΡΓΥΡΟΣ	Ενεργός	2022	1		Κανονική	8
4	34909	17457	2018010997	ΓΕΩΡΓΙΟΥ	MARIA	ΑΝΑΡΓΥΡΟΣ	Ενεργός	2018	9		Κανονική	7

Εικόνα 39: Ενημερωμένο αρχείο Φοιτητών (με βαθμούς)

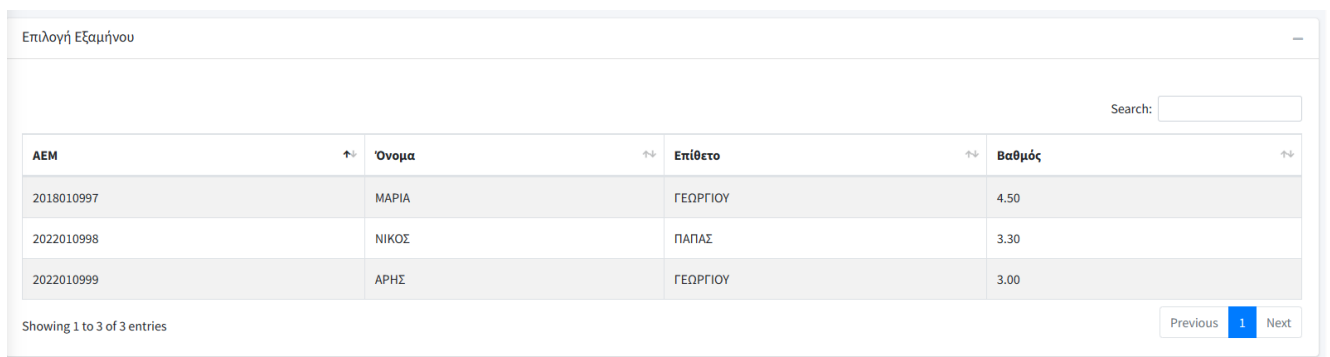
Αρχείο Βαθμολογιών :

Η τελευταία δυνατότητα που προσφέρεται στο πεδίο της βαθμολόγησης έχει να κάνει με τις παλαιότερες βαθμολογίες. Ο καθηγητής και οι συνεργάτες του, μπορούν να ανατρέξουν σε παλαιότερα εξάμηνα και να δουν τους βαθμολογημένους φοιτητές. Για την επίδειξη της συγκεκριμένης λειτουργίας, δημιουργήσαμε ένα εξάμηνο παλαιότερης χρονιάς, εισάγουμε τους φοιτητές και τους βαθμολογήσαμε.



Εικόνα 40: Λίστα παλαιότερων Εξαμήνων

Αφού επιλέξουμε από την παραπάνω λίστα το εξάμηνο που επιθυμούμε, εμφανίζεται δυναμικά ο παρακάτω πίνακας με τις παλαιότερες βαθμολογίες. Οι συγκεκριμένες βαθμολογίες δεν έχουν τη δυνατότητα τροποποίησης.



ΑΕΜ	Όνομα	Επίθετο	Βαθμός
2018010997	ΜΑΡΙΑ	ΓΕΩΡΓΙΟΥ	4.50
2022010998	ΝΙΚΟΣ	ΠΑΠΑΣ	3.30
2022010999	ΑΡΗΣ	ΓΕΩΡΓΙΟΥ	3.00

Εικόνα 41: Παλαιότερες Βαθμολογίες

4.3.2 Συνεργάτες :

Οι δυνατότητες των καθηγητών που αναφέρθηκαν ισχύουν με ελάχιστες αλλαγές και για τους συνεργάτες που ορίζονται σε κάθε μάθημα. Οι διαφορές με τους καθηγητές είναι ότι οι συνεργάτες δεν μπορούν να προσθέσουν επιπλέον προσωπικό στο μάθημα, ούτε να επεξεργαστούν το υπάρχον εγγεγραμμένο προσωπικό. Το ίδιο ισχύει και για τις δραστηριότητες με τις οποίες συνδέεται το κάθε μάθημα (είδος, ώρες, τμήματα). Αυτές ορίζονται και τροποποιούνται από τους καθηγητές.

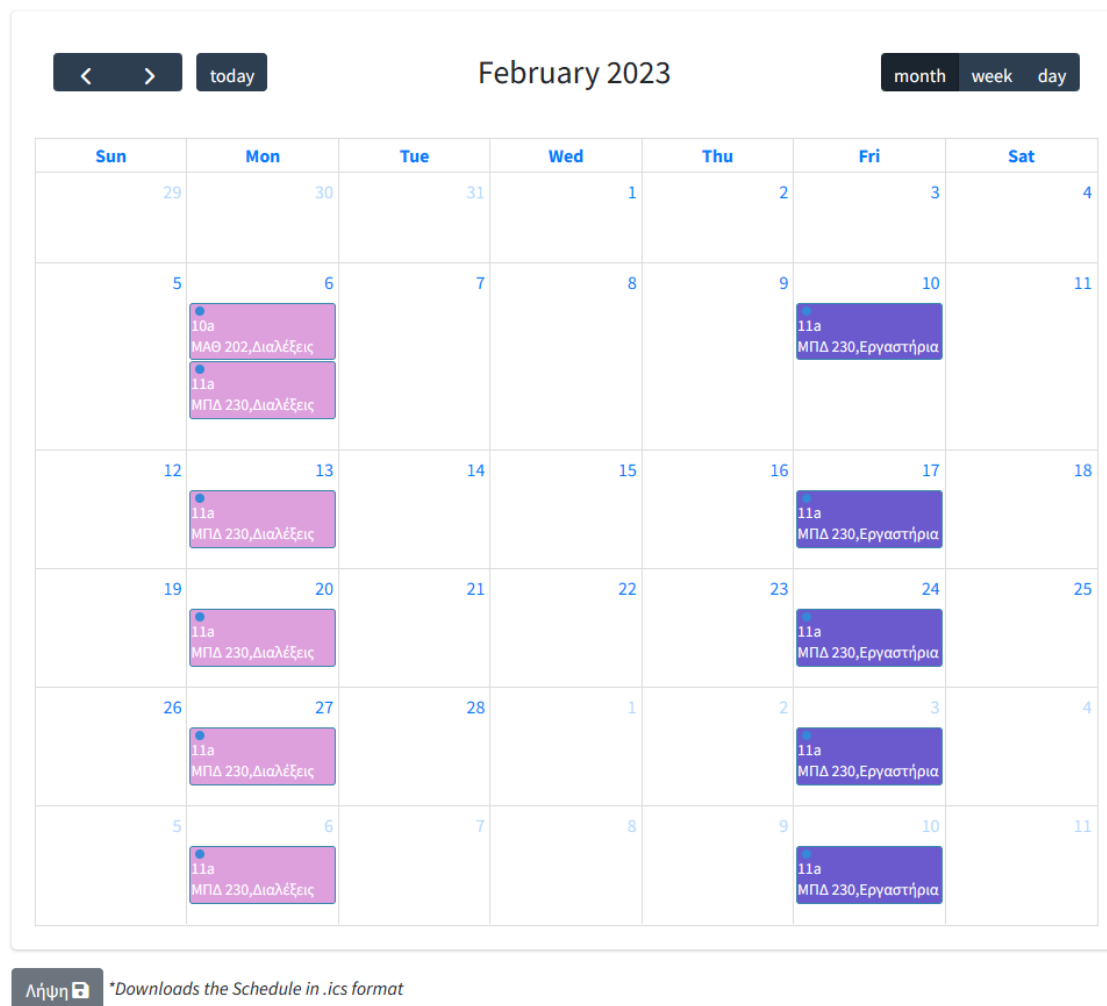
Ωστόσο οι συνεργάτες έχουν δυνατότητες να προσθέσουν και να τροποποιήσουν το φόρτο και να δούνε το πώς είναι διαμοιρασμένες οι δραστηριότητες στο μάθημα. Μπορούν να ελέγξουν το πρόγραμμα των υπόλοιπων καθηγητών. Επίσης τους επιτρέπεται να τροποποιήσουν και τις μεθόδους αξιολόγησης καθώς και να προσθέσουν καινούργιες. Τέλος μπορούν να βαθμολογήσουν ,να εισάγουν φοιτητές αλλά και να επιβλέψουν το αρχείο βαθμολογιών των παλαιότερων εξαμήνων.

Προσωπικό Πρόγραμμα:

Όπως είδαμε στην εικόνα 6, στην αρχική σελίδα που μεταβαίνουν οι χρήστες υπάρχει η λίστα με τα μαθήματα στα οποία είναι εγγεγραμμένοι και μία επιλογή ημερολογίου. Πατώντας στην επιλογή Ημερολογίου, ο χρήστης μεταβαίνει στο προσωπικό του πρόγραμμα, όπως αυτό έχει διαμορφωθεί από το σύνολο των δραστηριοτήτων που του έχουν ανατεθεί, σε όλα τα μαθήματα στα οποία συμμετέχει. Όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα (εικόνα 42) το πρόγραμμα περιλαμβάνει τις δραστηριότητες που ορίσαμε στο παράδειγμα που υλοποιούμε και για τα δύο μαθήματα τα οποία αναφέρονται με τους κωδικούς τους(ΜΑΘ 202, ΜΠΔ 230).

Στο τέλος της οθόνης υπάρχει ένα κουμπί λήψης του προγράμματος. Πατώντας το ο χρήστης κατεβάζει ένα αρχείο με την κατάληξη .ics (Internet Calendar Scheduling) . Το αρχείο αυτό το δημιουργούμε εμείς καταγράφοντας όλα τα event που περιλαμβάνονται στο προσωπικό ημερολόγιο του χρήστη. Έτσι ο χρήστης μπορεί να μεταφέρει το αρχείο που δημιουργούμε στην εφαρμογή

μας σε οποιοδήποτε άλλο online calendar όπως για παράδειγμα το Google Calendar, το Microsoft Outlook κ.α .

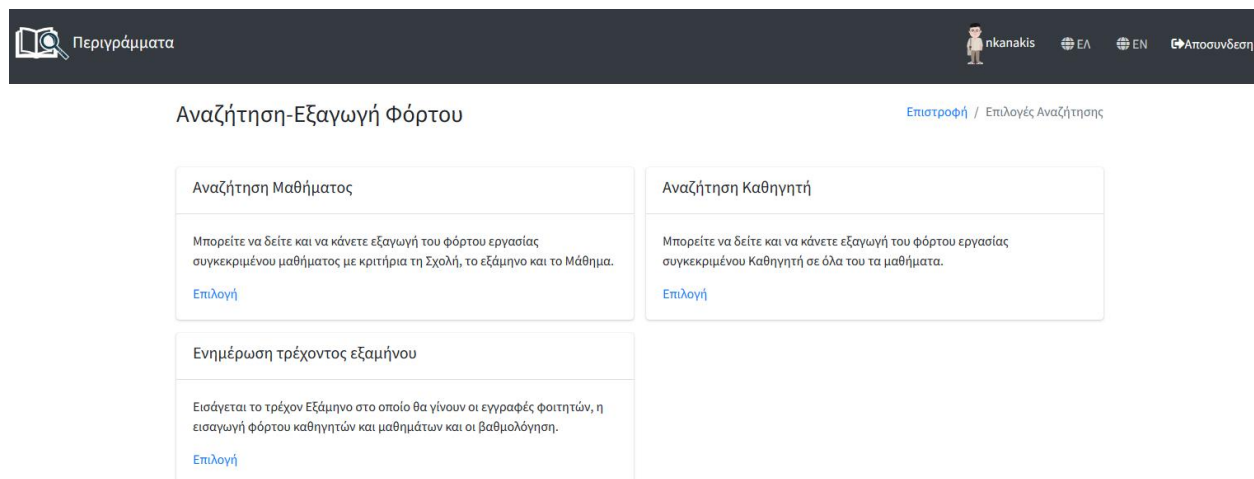


Εικόνα 42: Προσωπικό Ημερολόγιο

Στην εικόνα 43 φαίνεται το διαμορφωμένο αρχείο με τα events ενός ημερολογίου. Ενώ στην εικόνα 44 φαίνεται η επιτυχής μεταφόρτωση του αρχείου στο Outlook Calendar (αντίστοιχα λειτουργεί και για οποιοδήποτε άλλο online calendar).

4.3.3 Διαχειριστές :

Για την συνολική εποπτεία του συστήματος αλλά και την εξαγωγή συμπερασμάτων πάνω στα δεδομένα που έχουν εισαχθεί στα μαθήματα ορίσαμε στους διαχειριστές του συστήματος ένα σύνολο δυνατοτήτων.



Εικόνα 45: Αρχική οθόνη διαχειριστή

Αναζήτηση Μαθήματος:

Ο διαχειριστής πρέπει να συμπληρώσει τα απαραίτητα στοιχεία που αφορούν το μάθημα που τον ενδιαφέρει να αναζητήσει. Τα στοιχεία αυτά αφορούν τη σχολή, το εξάμηνο και το ίδιο το μάθημα. Το σύστημα υποστηρίζει όλες τις σχολές του Πολυτεχνείου και κάποιες επιπλέον. Το πρώτο βήμα είναι η επιλογή της σχολής και στη συνέχεια η επιλογή του εξαμήνου στο οποίο διδάσκεται το μάθημα που μας ενδιαφέρει. Τέλος επιλέγουμε το συγκεκριμένο μάθημα από το σύνολο των μαθημάτων που πραγματοποιούνται στο εξάμηνο.

Αναζήτηση Μαθημάτων

[Επιστροφή](#) / Αναζήτηση Μαθήματος

Φόρμα αναζήτησης

1 Επιλογή Σχολής 2 Επιλογή Εξαμήνου 3 Επιλογή μαθήματος

Σχολές:

Επιλέξτε Σχολή

- Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης
- Μηχανικών Ορυκτών Πόρων
- Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών
- Χημικών Μηχανικών και Μηχανικών Περιβάλλοντος
- Αρχιτεκτόνων Μηχανικών
- MSc in Petroleum Engineering
- MSc in Technology and Innovation Management

Αναζήτηση Μαθημάτων

[Επιστροφή](#) / Αναζήτηση Μαθήματος

Φόρμα αναζήτησης

1 Επιλογή Σχολής 2 Επιλογή Εξαμήνου 3 Επιλογή μαθήματος

Εξάμηνο:

6

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7

Αναζήτηση Μαθημάτων

[Επιστροφή](#) / Αναζήτηση Μαθήματος

Φόρμα αναζήτησης

1 Επιλογή Σχολής 2 Επιλογή Εξαμήνου 3 Επιλογή μαθήματος

Μαθήματα:

Ηλεκτρονικό Επιχειρείν

- Συστήματα Παραγωγής
- Μη-Γραμμικός Προγραμματισμός
- Ρευστομηχανική
- Δυναμική, Ταλαντώσεις & Έλεγχος Κατασκευών
- Ανάλυση Δεδομένων
- Ηλεκτρονικά Ισχύος και Εφαρμογές τους
- Ηλεκτρονικό Επιχειρείν

Εικόνα 46: Φόρμα Αναζήτησης Μαθήματος

Αφού γίνει submit η φόρμα, δημιουργούνται δυναμικά τα αποτελέσματα της αναζήτησης (εικόνα 47).

Αναζήτηση Μαθημάτων

[Επιστροφή](#) / Αναζήτηση Μαθήματος

Φόρμα αναζήτησης

1 Επιλογή Σχολής

2 Επιλογή Εξαμήνου

3 Επιλογή μαθήματος

Μαθήματα:

Ηλεκτρονικό Επιχειρείν

Previous

Submit

Αποτελέσματα Συνολικών Ωρών

PDF

Print

Search:

Όνομα	Επίθετο	Δραστηριότητα	Τμήμα	Εξάμηνο	Σύνολο Ωρών
Nikolaos	Spanoudakis	Διαλέξεις	1	2022-2023,Εαρινό	24
Nikolaos	Spanoudakis	Εργαστήρια	1	2022-2023,Εαρινό	22
Ιωσήφ	Κονταξάκης	Εργαστήρια	2	2022-2023,Εαρινό	22
Ιωσήφ	Κονταξάκης	Εργαστήρια	3	2022-2023,Εαρινό	22

Showing 1 to 4 of 4 entries

Previous

1

Next

Εικόνα 47: Αποτελέσματα Φόρτου Μαθήματος

Ο πίνακας της εικόνας περιέχει τα αποτελέσματα του παραδείγματος που υλοποιούμε. Υπάρχουν επιπλέον επιλογές για εκτύπωση και για λήψη του πίνακα σε μορφή pdf.

Αναζήτηση Καθηγητή:

Αντίστοιχη επιλογή προσφέρουμε και για την αναζήτηση του συνολικού φόρτου ενός καθηγητή, υπολογίζοντας το σύνολο των μαθημάτων στα οποία συμμετέχει, για ένα συγκεκριμένο εξάμηνο.

Φόρμα αναζήτησης

1 Επιλογή Καθηγητή

2 Επιλογή Εξαμήνου

Καθηγητές:

Επιλέξτε Καθηγητή

- nikolaos s
- Nikolaos Skoutelis
- Nikolaos Spanoudakis**
- Nikolaos SpanoudakisM

Εικόνα 48: Αναζήτηση Καθηγητή

Φόρμα αναζήτησης

1 Επιλογή Καθηγητή

2 Επιλογή Εξαμήνου

Εξάμηνο:

Επιλέξτε Εξάμηνο

- 2022-2023, Εαρινό
- 2021-2022, Εαρινό

Εικόνα 49: Αναζήτησης Εξαμήνου

Στην παρακάτω εικόνα (εικόνα 50) εμφανίζονται τα αποτελέσματα του φόρτου για τον συγκεκριμένο καθηγητή και στα δύο μαθήματα στα οποία του αναθέσαμε δραστηριότητες στο παράδειγμα μας.

Φόρμα αναζήτησης

1 Επιλογή Καθηγητή

2 Επιλογή Εξαμήνου

Εξάμηνο:

2022-2023,Εαρινό

Previous

Submit

Αποτελέσματα Συνολικών Ωρών

PDF Print

Search:

Όνομα	Επίθετο	Μάθημα	Δραστηριότητα	Τμήμα	Εξάμηνο	Σύνολο Ωρών
Nikolaos	Spanoudakis	Αριθμητική Ανάλυση	Διαλέξεις	1	2022-2023,Εαρινό	1
Nikolaos	Spanoudakis	Ηλεκτρονικό Επιχειρείν	Διαλέξεις	1	2022-2023,Εαρινό	24
Nikolaos	Spanoudakis	Ηλεκτρονικό Επιχειρείν	Εργαστήρια	1	2022-2023,Εαρινό	22

Showing 1 to 3 of 3 entries

Previous

1

Next

Εικόνα 50: Αποτελέσματα Φόρτου

Ενημέρωση Εξαμήνου:

Για την λειτουργία του συστήματος και τη σωστή καταμέτρηση του φόρτου όπως αυτός προσμετράται ανά εξάμηνο, απαραίτητη προϋπόθεση είναι ο διαχειριστής του συστήματος να ορίζει και να ενημερώνει το εξάμηνο. Για το λόγο αυτό, δημιουργήσαμε μια φόρμα στην οποία ο διαχειριστής μπορεί να ορίσει ακριβή ημερομηνία έναρξης και λήξης του εξαμήνου, αλλά και το είδος του (εαρινό ή χειμερινό). Στην εικόνα 4.44 εμφανίζεται η φόρμα ενημέρωσης του νέου εξαμήνου καθώς και οι πληροφορίες του υπάρχοντος εξαμήνου.

Εισαγωγή Νέου Εξαμήνου

[Επιστροφή](#) / Τρέχον εξαμήνο

Φόρμα εισαγωγής
<div>Αρχική ημερομηνία: <input type="text"/></div>
<div>Τελική ημερομηνία: <input type="text"/></div>
<div>Τύπος Εξαμήνου: <div>Επιλέξτε τύπο εξαμήνου...<div></div></div></div>
<div>Υποβολή</div>

Τρέχον Εξάμηνο
<div>Αρχική ημερομηνία: 2023-02-02</div>
<div>Τελική ημερομηνία: 2023-06-26</div>
<div>Τύπος Εξαμήνου: Εαρινό</div>

Εικόνα 51: Φόρμα ενημέρωσης Τρέχοντος Εξαμήνου

5.Υλοποίηση Συστήματος

Στο παρόν Κεφάλαιο θα εξετάσουμε εκτενώς τη βάση δεδομένων, τις επεκτάσεις και τις τροποποιήσεις που πραγματοποιήσαμε. Επίσης θα επικεντρωθούμε στη χρήση του Docker που αποτελεί το περιβάλλον ανάπτυξης της εφαρμογής. Θα αναλυθούν οι εικόνες (docker images) που χρησιμοποιήσαμε καθώς και τα containers που δημιουργούμε. Σκοπός του Κεφαλαίου είναι να παρέχει μια ολοκληρωμένη εικόνα του περιβάλλοντος ανάπτυξης του συστήματος.

5.1 Βάση και Διαγράμματα

Η βάση δεδομένων υλοποιήθηκε ως επέκταση της βάσης των περιγραμμάτων. Δημιουργήθηκαν νέοι πίνακες για την υλοποίηση των σκοπών μας αλλά βασιστήκαμε και στην υπάρχουσα δομή.

5.1.1 Τροποποιήσεις στην υπάρχουσα βάση

Ο βασικός πίνακας που προϋπήρχε και χρησιμοποιήσαμε και εμείς είναι ο `user`, στον οποίο εμπεριέχονται τα στοιχεία των χρηστών όπως όνομα, επίθετο, όνομα χρήστη, τύπος χρήστη (καθηγητής, admin, super admin) και primary key το `id`. Σε αυτόν τον πίνακα προσθέσαμε και μία επιπλέον στήλη `password` η οποία εμπεριέχει το hash του κωδικού με τον οποίο συνδέεται ο κάθε χρήστης.

Ένας επίσης σημαντικός πίνακας που επεκτείναμε ήταν ο `course_has_professor` ο οποίος αντιστοιχεί έναν καθηγητή με ένα μάθημα. Τα μαθήματα βρίσκονται στον πίνακα `courses`, ο οποίος περιέχει πληροφορίες που συνδέονται με το κάθε μάθημα και παρέμεινε αναλλοίωτος. Ο `course_has_professor` έχει σαν primary keys το `id` ενός καθηγητή και το `id` ενός μαθήματος γι' αυτό και συνδέεται με foreign keys με τον πίνακα `user` και `courses`.

Εμείς προσθέσαμε μία στήλη RoleId σαν τρίτο primary key στον πίνακα, με σκοπό να εντάξουμε και πιθανούς συνεργάτες. Η στήλη αυτή συνδέεται με foreign key με τον πίνακα CrewRoles που δημιουργήσαμε ο οποίος περιέχει σαν primary key το id και μία στήλη με πληροφορίες για το συγκεκριμένο ρόλο.

Για την αξιολόγηση μαθημάτων υπήρχε ο πίνακας course_has_category. Αυτός στην ουσία συνέδεε το μάθημα με τη κατηγορία και τις υποκατηγορίες που εμπεριείχε και κράταγε και επιπλέον πληροφορίες για το ποσοστό της κάθε πληροφορίας. Ουσιαστικά συνδέει στοιχεία του πίνακα course, assessment_categories και assessment_subcategories. Σε αυτόν τον πίνακα προκειμένου να επιτρέψουμε την εισαγωγή περισσότερων της μίας μεθόδου αξιολόγησης, εισαγάγαμε μία στήλη method_number σαν primary key την οποία αρχικοποιήσαμε σε 1 για τις ήδη υπάρχουσες μεθόδους.

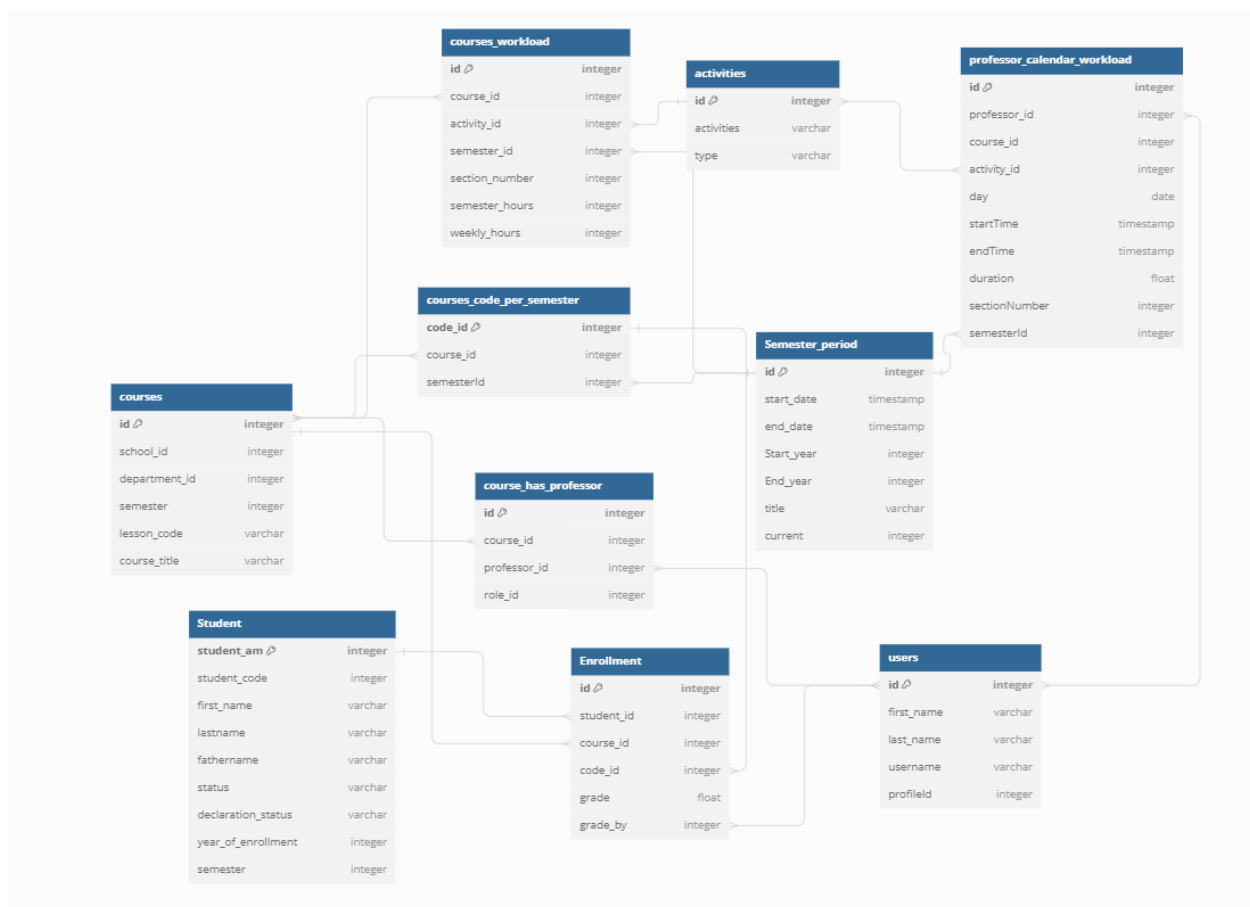
5.1.2 Προσθήκες στην βάση

Για την υλοποίηση των λειτουργιών της διαχείρισης του φόρτου εργασίας αλλά και εισαγωγής και βαθμολόγησης φοιτητών δημιουργήσαμε μία σειρά από νέους πίνακες.

- Semester_period: Περιέχει την αρχική και τελική ημερομηνία του εξαμήνου καθώς και τον τίτλο του (εαρινό, χειμερινό). Επίσης περιέχει στήλες με την αρχική και τελική χρονολογία (μόνο το έτος), για διευκόλυνση στις αναζητήσεις. Περιλαμβάνει ακόμα μια στήλη current η οποία παίρνει τιμές 0 ή 1 με όλα τα παρελθόντα εξάμηνα να έχουν τιμή 0 και μόνο το τρέχον εξάμηνο να περιέχει την τιμή 1. Σαν primary key ορίζεται ένα auto-increment id.
- Course_workload: Περιλαμβάνει τις πληροφορίες που συνδέονται με τις δραστηριότητες που έχουν οριστεί για κάθε μάθημα. Primary keys είναι το courseId , το activityId ,το SectionNumber και το SemesterId. Επομένως συνδέεται με foreign keys με τους πίνακες courses, activities και Semester_period. Ακόμα, έχει στήλες Semester_hours και weekly_hours

που αντιστοιχούν στο φόρτο ωρών που έχουν οριστεί για τη συγκεκριμένη δραστηριότητα και τμήμα σε ένα μάθημα κατά τη διάρκεια ενός εξαμήνου.

- **Professor_calendar_workload:** Σε αυτόν τον πίνακα εισάγεται ο φόρτος των καθηγητών. Σαν primary keys έχει το id του καθηγητή την ημέρα αλλά και την ώρα εκκίνησης της δραστηριότητας ,ώστε να αποφεύγεται η εισαγωγή νέας δραστηριότητας σε στιγμή που έχει οριστεί ήδη (ωστόσο από μόνο του δεν μας καλύπτει γι' αυτό και πραγματοποιούνται επιπλέον έλεγχοι κατά την εισαγωγή). Περιλαμβάνει πληροφορίες για το μάθημα με το οποίο συνδέεται η δραστηριότητα, για τον τύπο της, με ποιο τμήμα και εξάμηνο συνδέεται, ώρες εκκίνησης-λήξης καθώς και διάρκεια. Συνδέεται με foreign keys με τους πίνακες courses, user, Semester_period και activities.
- **Courses_code_per_Semester:** Περιλαμβάνει τον μοναδικό κωδικό του μαθήματος ο οποίος ορίζεται σε κάθε εξάμηνο και βοηθάει στις λειτουργίες που συνδέονται με τις βαθμολογήσεις. Ο κωδικός αυτός είναι το primary key του πίνακα και συνδέεται με foreign keys με τους πίνακες courses και Semester_period.
- **Student_Table:** Εδώ υπάρχουν οι προσωπικές πληροφορίες για τους εγγεγραμμένους φοιτητές. Σαν primary key ορίζεται ο αριθμός μητρώου του κάθε φοιτητή (student_am). Ενδεικτικά στοιχεία που αποθηκεύονται είναι όνομα, επίθετο, κωδικός φοιτητή, έτος εγγραφής, κατάσταση φοιτητή, εξάμηνο φοίτησης .
- **Enrollement_Table :** Εδώ υλοποιούνται οι εγγραφές φοιτητών σε συγκεκριμένο μάθημα για ένα εξάμηνο. Ο αριθμός μητρώου του φοιτητή και ο κωδικός μαθήματος εξαμήνου αποτελούν τα primary keys του πίνακα αλλά και τα foreign keys που τον συνδέουν με τους πίνακες student_table και course_code_per_semester. Για κάθε εγγραφή φοιτητή σε συγκεκριμένο μάθημα για κάποιο εξάμηνο, ο πίνακας έχει μία στήλη με τη βαθμολογία για το μάθημα καθώς και από ποιόν καθηγητή έχει γίνει η βαθμολόγηση. Επομένως συνδέεται με foreign key και με τον πίνακα user.
- **CrewRoles:** Εδώ υπάρχουν οι ρόλοι των καθηγητών στα μαθήματα (καθηγητής ή συνεργάτης).



Εικόνα 52: ER Diagram of the database

5.2 Docker images και containers

Ένα βασικό κομμάτι της διπλωματικής αφορούσε την δημιουργία της εφαρμογής με χρήση του docker. Σε προηγούμενο κεφάλαιο αναλύθηκαν έννοιες όπως ο web server, η mysql καθώς και η χρησιμότητα και ο τρόπος λειτουργίας του Docker. Παρακάτω θα δούμε πώς υλοποιήθηκαν στη παρούσα εργασία.

Τα containers που δημιουργούμε είναι τρία και εκτελούνται ανεξάρτητα μεταξύ τους για την ανάπτυξη της εφαρμογής. Το ένα αποτελείται από τον web server στον οποίο φιλοξενείται και τρέχει η εφαρμογή, το άλλο είναι το container της mysql που υπάρχει η βάση δεδομένων μας και στο τρίτο υπάρχει το phpmyadmin το οποίο προσφέρει μια γραφική διεπαφή με τη βάση. Στο docker-compose τα container της mysql και του phpmyadmin χρησιμοποιούν έτοιμο

image που υπάρχει στο docker-hub, ενώ ο web server δημιουργείται μέσω του Dockerfile που βρίσκεται στο directory /web.

Web Server container:

```
version: "3.8"
services:
  web:
    build: ./web/
    ports:
      - "443:443"
    container_name: web
    hostname: web
    restart: always
    volumes:
      - ./web:/var/www/html/
      - ./default-ssl.conf:/etc/apache2/sites-available/default-ssl.conf
      - ./ssl:/etc/apache2/sites-available/ssl/
    links:
      - database
    networks:
      perigrammata_network:
        ipv4_address: 172.60.1.3
```

Εικόνα 53: Docker-compose (web-server container)

Με τη χρήση των volumes επιτυγχάνουμε να αποθηκεύουμε και να μοιραζόμαστε δεδομένα μεταξύ του host και του container. Για παράδειγμα, η εντολή `./web:/var/www/html/` καταδεικνύει ένα δεσμό μεταξύ του directory /web όπου βρίσκεται ο πηγαίος κώδικας της εφαρμογής, με το directory /var/www/html μέσα στο container του web server το οποίο αποτελεί τη προεπιλεγμένη τοποθεσία στην οποία οι servers εξυπηρετούν περιεχόμενο. Με τη σύνδεση αυτή όλες οι αλλαγές που πραγματοποιούμε στο directory /web στο host machine μεταφέρονται αυτόματα στο container. Τα επόμενα δύο volumes αφορούν configuration files του web server, τα οποία συχνά χρειάστηκε να τροποποιήσουμε για την εγκατάσταση του https, επομένως ήταν προτιμότερο να τα επεξεργαστούμε και να τα αποθηκεύσουμε στο host machine (καθώς συχνά διαγράφαμε το container) και να τα συνδέσουμε απευθείας με χρήση του volume με το αντίστοιχο file στο container. Στο τέλος συνδέουμε το container στο network που έχουμε δημιουργήσει για την επικοινωνία των containers.

```

networks:
  perigrammata_network:
    ipam:
      config:
        - subnet: 172.60.1.0/24

```

Εικόνα 54: Docker network

Το συγκεκριμένο container το δημιουργούμε μέσω του αρχείου Dockerfile καθώς δε χρειαστήκαμε μόνο την εικόνα του Apache web server αλλά πραγματοποιούμε τις δικές μας τροποποιήσεις του περιβάλλοντος. Οι τροποποιήσεις αυτές αφορούν είτε εξαρτήσεις, είτε ρυθμίσεις, είτε εγκατάσταση εφαρμογών στο εσωτερικό του Docker image.

```

FROM php:7.4.26-apache

RUN a2enmod rewrite

COPY . /var/www/html

RUN apt-get update && apt-get install -y \...

COPY --from=composer/composer:latest-bin /composer /usr/bin/composer

RUN \
  apt-get update

RUN echo "upload_max_filesize = 500M" >> /usr/local/etc/php/conf.d/upload_large_dumps.ini \...

RUN chmod 777 /var/www/html/docker-entrypoint.sh

CMD [ "/var/www/html/docker-entrypoint.sh" ]

```

Εικόνα 55 : Dockerfile

MySQL container:

Για τη δημιουργία του container της βάσης χρησιμοποιήσαμε την εικόνα της MySQL:5.7 την οποία βρήκαμε στο docker hub. Ορίσαμε τις μεταβλητές του περιβάλλοντος όπως το όνομα χρήστη καθώς και το όνομα και ο κωδικός της βάσης. Για την αποθήκευση και διαχείριση των δεδομένων έχουμε ορίσει δύο volumes. Το πρώτο volume `./db` συνδέεται με το directory `/docker-entrypoint-initdb.d` και αφορά την αρχικοποίηση της βάσης μέσω του backup αρχείου που έχουμε για αυτήν. Το δεύτερο volume συνδέει το `persistent_volume` που έχουμε δημιουργήσει με το directory `/var/lib/mysql` στο οποίο βρίσκονται τα δεδομένα της mysql για το container που τρέχουμε. Σε περίπτωση διαγραφής του container τα δεδομένα θα παραμείνουν στο volume. Εάν θέλουμε να διαγράψουμε τόσο το container όσο και το volume δημιουργούμε ένα αντίγραφο (backup) της βάσης από το τρέχον container και αντικαθιστούμε το αρχείο στο πρώτο volume αρχικοποίησης.

```
database:
  container_name: database
  image: mysql:5.7
  hostname: database
  expose:
    - "3306"
  ports:
    - "3307:3306"
  restart: always
  environment: ...
  volumes:
    - ./db:/docker-entrypoint-initdb.d
    - persistent_volume:/var/lib/mysql
  networks:
    perigrammata_network:
      ipv4_address: 172.60.1.4
```

Εικόνα 56 : MySQL container

Επιπλέον συνδέουμε το container στο network που έχουμε δημιουργήσει, για την επικοινωνία μεταξύ των containers.

PhpMyAdmin container:

Το τρίτο και τελευταίο container που δημιουργήσαμε ήταν για τη διασύνδεση της εφαρμογής με το εργαλείο phpMyAdmin. Πρόκειται για ένα λογισμικό με το οποίο μπορούμε να διαχειριστούμε τη βάση μέσω του διαδικτύου. Πιο συγκεκριμένα, συνδέουμε το container με τη βάση της εφαρμογής και ορίζουμε το port με το οποίο γίνεται η πρόσβαση στο container, μέσω του web browser.

```
phpmyadmin_project:
  image: phpmyadmin/phpmyadmin
  container_name: phpmyadmin_project
  hostname: phpmyadmin_project
  ports:
    - "8001:80"
  restart: always
  links:
    - database
  environment: ...
  networks:
    perigrammata_network:
      ipv4_address: 172.60.1.5
```

Εικόνα 57 : PhpMyAdmin container

6. Αξιολόγηση Συστήματος

Στο σύστημα μας πραγματοποιήθηκε αξιολόγηση σε δύο στάδια. Η πρώτη μέθοδος (Think Aloud protocol) εφαρμόστηκε κατά τη διάρκεια ανάπτυξης της εφαρμογής συμβάλλοντας έτσι πρακτικά στην καλύτερη επίτευξη των επιθυμητών αποτελεσμάτων. Αντίθετα, η δεύτερη μέθοδος, System Usability Scale (SUS), προσφέρει δομημένα στοιχεία για τη μέτρηση της αποδοτικότητας του συστήματος, από τη στιγμή που έχει παραδοθεί προς χρήση.

Μέσω της εφαρμογής των μεθόδων προσδοκούμε να αναδείξουμε την απόδοση του συστήματος, την ικανοποίηση-εμπειρία του χρήστη, να εντοπίσουμε πιθανές αστοχίες καθώς και να προτείνουμε βελτιώσεις και προσαρμογές που συμβάλλουν στην περαιτέρω εξέλιξη της εφαρμογής

Στο Κεφάλαιο αυτό, θα αναλυθούν οι δύο αυτές μέθοδοι και θα παρουσιάσουμε τα αποτελέσματα που μας προσέφεραν.

6.1 Think Aloud protocol

Το συγκεκριμένο πρωτόκολλο αποτελεί μία μεθοδολογία ελέγχου της χρηστικότητας του συστήματος που μελετάται (McDonald and Petrie,2013) [10]. Εφαρμόζεται κατά τη ανάπτυξη της εφαρμογής με σκοπό να πραγματοποιηθούν βελτιώσεις και αλλαγές προτού παραδοθεί το σύστημα προς ευρεία χρήση.

Η διαδικασία περιλαμβάνει το να ζητείται από τους συμμετέχοντες να εκφράσουν με λόγια τις σκέψεις και τα συναισθήματα τους κατά την διάρκεια αλληλεπίδρασης τους με το σύστημα προς ανάπτυξη. Ενθαρρύνονται οι χρήστες να τονίσουν τα σημεία που τους δυσκόλεψαν κατά τη διαδικασία λήψης μιας απόφασης ή στην αλληλεπίδραση με κάποια διεπαφή. Πολύ συχνά, για την εφαρμογή του πρωτοκόλλου, οι χρήστες που καλούνται να χρησιμοποιήσουν το σύστημα βιντεοσκοποούνται, με σκοπό την περαιτέρω ανάλυση του τρόπου συμπεριφοράς τους. Στη δική μας περίπτωση όσο διαρκούσε η διαδικασία

κρατούσαμε σημειώσεις για πράγματα που παρατηρούσαμε ότι δυσκόλευαν τον εκάστοτε χρήστη.

Εφαρμόσαμε το πρωτόκολλο σε τρεις χρήστες με κριτήριο την εμπειρία τους τόσο σε προγραμματιστικά περιβάλλοντα όσο και στην ήδη υπάρχουσα εφαρμογή. Πιο συγκεκριμένα ο πρώτος χρήστης ήταν ο προγραμματιστής που συντηρούσε την εφαρμογή στην τρέχουσα μορφή της (perigrammata). Ο δεύτερος ήταν ο καθηγητής που διαχειρίζεται την λειτουργία της πλατφόρμας και είναι υπεύθυνος για αυτή. Ο τρίτος ήταν επίσης καθηγητής με μικρή εμπειρία στην παλιά μορφή του συστήματος. Κάθε ένας από τους χρήστες αυτούς έβλεπε το σύστημα από άλλη οπτική, πράγμα το οποίο έκανε τις παρατηρήσεις του καθενός ιδιαίτερα σημαντικές.

Κατά την εφαρμογή του πρωτοκόλλου με τον πρώτο χρήστη (προγραμματιστή), οι συμβουλές του ήταν καθοριστικές ως προς ορισμένα κομμάτια που θα μπορούσαν να βελτιώσουν το σύστημα. Συγκεκριμένα πρότεινε πράγματα που και ο ίδιος είχε σκεφτεί ότι θα ταίριαζαν στην εφαρμογή, όπως μια πιο σύγχρονη γραφική προσέγγιση, από αυτήν που μέχρι τότε χρησιμοποιούσαμε, καθώς κάτι τέτοιο θα μας επέτρεπε ένα αρκετά πιο εύχρηστο σύστημα με περισσότερες δυνατότητες.

Έχοντας υλοποιήσει σημαντικό μέρος της αρχικής μας ιδέας, εφαρμόσαμε το think aloud protocol με τον υπεύθυνο διαχειριστή της εφαρμογής. Οι παρατηρήσεις αρχικά αφορούσαν διεπαφές και γραφικές προσεγγίσεις που πίστευε ότι θα δυσκόλευαν τους υπόλοιπους χρήστες. Πρότεινε ο τρόπος αναζήτησης των συνεργατών να γίνεται μέσω live search κάτι που απλοποίησε σημαντικά το σύστημα, που μέχρι τότε είχε σε μορφή πίνακα όλους τους καθηγητές. Ωστόσο, σημαντικές ήταν και οι προτάσεις του στο τρόπο πλοήγησης μέσα στην εφαρμογή. Πιο αναλυτικά έδωσε ξεκάθαρες οδηγίες για την τροποποίηση του τρόπου που είχαν ομαδοποιηθεί οι λειτουργίες του συστήματος μέσω της πλαϊνής μπάρας. Ακόμη, κατά την εισαγωγή του φόρτου σε κάποιο μάθημα, παρατήρησε ότι θα ήταν χρήσιμο ένα πρόγραμμα που έχει οριστεί για μία εβδομάδα, να μπορεί να επαναληφθεί για όσες εβδομάδες επιθυμεί ο χρήστης, απλοποιώντας έτσι σημαντικά την εισαγωγή του φόρτου. Επιπλέον θεώρησε ότι θα ήταν χρήσιμο το υπάρχον προσωπικό πρόγραμμα του κάθε καθηγητή να είναι εξαγώγιμο με σκοπό να μεταφέρεται και σε άλλα ψηφιακά ημερολόγια. Τέλος, ως προς τα γραφήματα στα οποία εμφανίζαμε το διαμοιρασμένο εξαμηνιαίο φόρτο ανά κατηγορία, θεώρησε ότι θα ήταν καλό να

προσθέσουμε μία επιπλέον μπάρα με τις ώρες που δεν έχουν ακόμη ανατεθεί σε κάποιον συνεργάτη.

Ο τρίτος χρήστης ήταν καθηγητής χωρίς μεγάλη εμπειρία με τα περιγράμματα. Αυτή η περίπτωση μας έκανε να τροποποιήσουμε τις σημειώσεις και τις επικεφαλίδες που εμφανίζαμε, με σκοπό να γίνεται πιο κατανοητό τι θέλουμε να κάνουμε σε κάθε σελίδα, καθώς διακρίναμε κάποια δυσκολία κατά την πρώτη επαφή για κάποιον που δεν είχε εξοικείωση με το περιβάλλον. Έπειτα από τη κατανόηση του συστήματος και του τι επιθυμούμε να κάνουμε, μας παρότρυνε να εισάγουμε μία επιπλέον λειτουργία στην οποία ο χρήστης θα μπορούσε να εισάγει φοιτητές και να τους βαθμολογήσει. Η ιδέα αυτή υλοποιήθηκε με τον τρόπο που περιγράψαμε σε προηγούμενα κεφάλαια, χωρίς ωστόσο να είναι στο αρχικό σχέδιο για το σύστημα.

Κλείνοντας την ανάλυση του πρωτοκόλλου εμφανίζεται ξεκάθαρα το εύρος των αντιδράσεων αλλά και προτάσεων κατά τη χρήση της εφαρμογής. Καθένας από τους χρήστες μετέφερε προοπτικές που προσέθεταν λειτουργική αλλά και αισθητική αξία στην εργασία καθώς επίσης συνέβαλλαν στην υλοποίηση ενός πιο εύχρηστου συστήματος.

6.2 System Usability Scale (SUS)

Για να καταγράψουμε την αποδοτικότητα και την πληρότητα της εφαρμογής μοιράσαμε στους χρήστες της εφαρμογής ένα ερωτηματολόγιο να συμπληρώσουν. Στη διαδικασία αξιολόγησης συμμετείχαν οκτώ άτομα και διεξήχθη μέσω ενός ερωτηματολογίου που δημιουργήθηκε στο Google Forms. Στείλαμε email στους συμμετέχοντες στο οποίο υπήρχε το εγχειρίδιο χρήσης καθώς και το link για τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου. Οι συμμετέχοντες έχοντας το user manual της εφαρμογής, την δοκίμασαν και συμπλήρωσαν ανώνυμα το ερωτηματολόγιο που μοιράσαμε μέσω του συνδέσμου. Στο Παράρτημα 1 περιλαμβάνονται αναλυτικά τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου.

Πιο συγκεκριμένα, το ερωτηματολόγιο System Usability Scale (SUS) αποτελεί μια αξιόπιστη μέθοδο αξιολόγησης ενός συστήματος (Brooke,1996; Spanoudakis et al.,2021) [11] [9]. Οι χρήστες καλούνται να απαντήσουν σε δέκα ερωτήσεις επιλέγοντας ένα αριθμό από το ένα (Διαφωνώ απόλυτα) ως το πέντε (Συμφωνώ

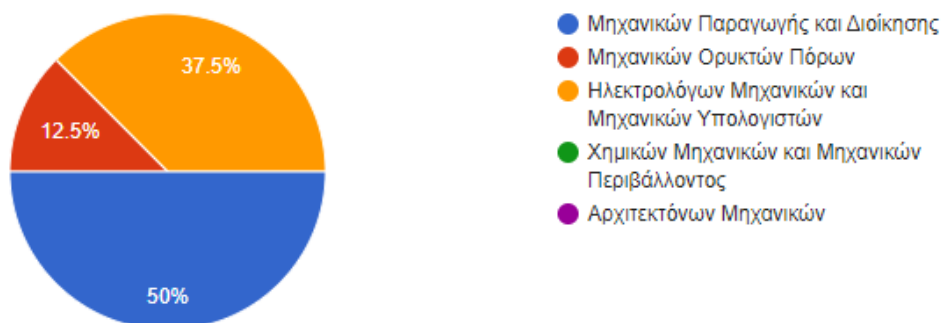
απόλυτα) οι οποίες αφορούν τη αλληλεπίδραση τους με το σύστημα μας. Σε μεγάλο βαθμό, επιλέχθηκαν άτομα της ακαδημαϊκής κοινότητας (καθηγητές , μέλη της ΜΟΔΙΠ, κοσμήτορες) τα οποία είχαν μια εμπειρία με την υπάρχουσα μορφή των περιγραμμάτων. Ωστόσο η διαδικασία που συστήσαμε περιλάμβανε πρώτα την ανάγνωση του εγχειριδίου χρήσης. Στη μορφή του ερωτηματολογίου όπως αυτό δημιουργήθηκε το 1986, έχουμε προσθέσει μια επιπλέον ερώτηση που αφορά την Σχολή στην οποία ανήκει ο ερωτηθείς. Οι ερωτήσεις ήταν οι εξής :

1. Σε ποια Σχολή ανήκετε;
2. Νομίζω ότι θα ήθελα να χρησιμοποιώ αυτό το σύστημα συχνά.
3. Βρήκα αυτό το σύστημα αδικαιολόγητα περίπλοκο.
4. Σκέφτηκα ότι αυτό το σύστημα ήταν εύκολο στη χρήση.
5. Νομίζω ότι θα χρειαστώ βοήθεια από κάποιον τεχνικό για να είμαι σε θέση να χρησιμοποιήσω αυτό το σύστημα.
6. Βρήκα τις διάφορες λειτουργίες σε αυτό το σύστημα καλά οργανωμένες.
7. Σκέφτηκα ότι υπήρχε μεγάλη ασυνέπεια σε αυτό το σύστημα.
8. Φαντάζομαι ότι οι περισσότεροι συνεργάτες μας θα μάθουν να χρησιμοποιούν αυτό το σύστημα πολύ γρήγορα.
9. Βρήκα αυτό το σύστημα πολύ περίπλοκο/δύσκολο στη χρήση.
10. Ένωσα πολύ σίγουρος/η χρησιμοποιώντας αυτό το σύστημα.
11. Χρειάστηκε να μάθω πολλά πράγματα πριν μπορέσω να ξεκινήσω να χρησιμοποιώ αυτό το σύστημα.

Η πρώτη ερώτηση που δεν συμπεριλήφθηκε στον υπολογισμό του σκορ και αφορά τη σχολή του ερωτηθέντα φαίνεται στο διάγραμμα πίτας παρακάτω.

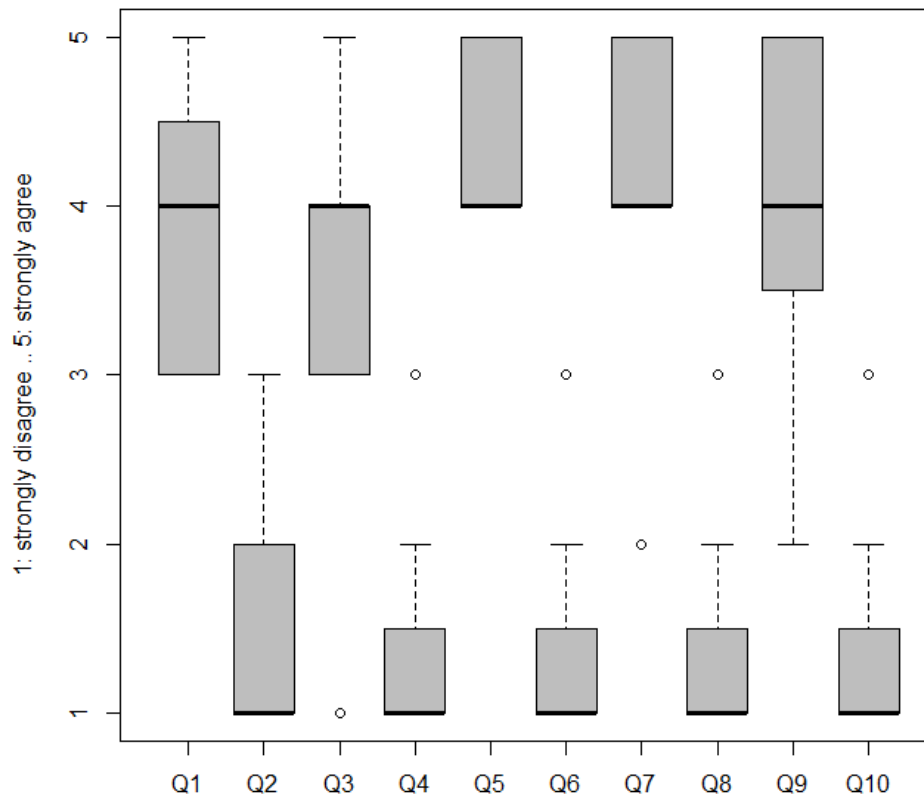
1. Σχολή

8 responses



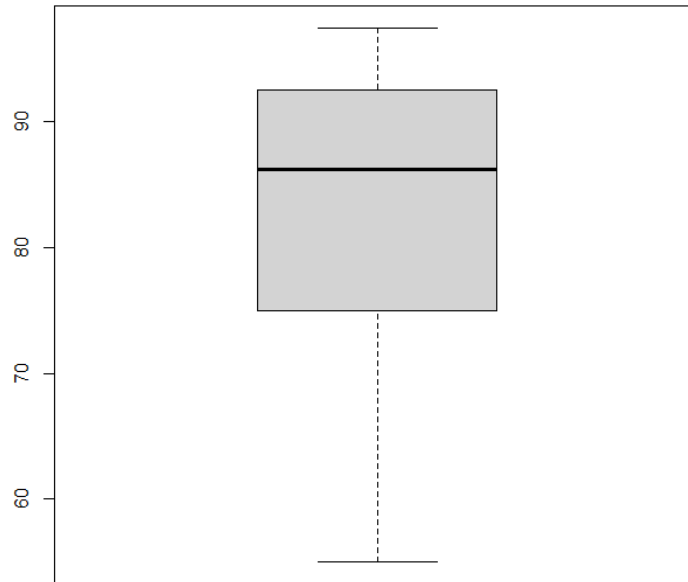
Εικόνα 58: Ποσοστό συμμετοχής ανά Σχολή

Το System Usability Scale αποτελείται από δέκα ερωτήσεις στις οποίες καλούνται οι χρήστες να απαντήσουν επιλέγοντας έναν αριθμό από το ένα μέχρι το 5. Η βαθμολογία 1 υποδεικνύει απόλυτη διαφωνία του χρήστη με την ερώτηση, ενώ η βαθμολογία 5 απόλυτη συμφωνία. Στο σύστημα μας για παράδειγμα, η ερώτηση 5 (Εάν βρήκατε τις λειτουργίες στο σύστημα καλά οργανωμένες) τα αποτελέσματα είναι πολύ ενθαρρυντικά καθώς όλες οι απαντήσεις κυμαίνονται στο 4 με 5. Αντίθετα, οι ερωτήσεις 1 και 3 επιδέχονται βελτίωση.



Εικόνα 59: Απαντήσεις για τις 10 ερωτήσεις

Η συγκεκριμένη μέθοδος χρησιμοποιεί ένα τρόπο βαθμολόγησης των απαντήσεων βασισμένο στον αριθμό της ερώτησης. Πιο συγκεκριμένα, οι ερωτήσεις με περιττό αριθμό (δηλαδή 1,3,5,7,9) υπολογίζονται αφαιρώντας τον αριθμό 1 από τον αριθμό που εισήγαγε ο χρήστης σαν απάντηση, ενώ οι άρτιες ερωτήσεις (2,4,6,8,10) υπολογίζονται αφαιρώντας την απάντηση του χρήστη από τον αριθμό πέντε. Έτσι προσθέτουμε τους νέους αριθμούς που υπολογίσαμε και πολλαπλασιάζουμε το σύνολο τους με το 2,5 έχοντας τελικά έναν αριθμό στα 100, ο οποίος δεν αποτελεί ποσοστό, αλλά προσφέρει ένα καθαρότερο τρόπο να δούμε τη βαθμολόγηση του συστήματος.



Εικόνα 60: SUS score

Αναλυτικότερα, ο μέσος όρος των score των συστημάτων που αξιολογούνται με βάση το System Usability Scale είναι 68. Έτσι, συστήματα τα οποία συμπληρώνουν σκορ μεγαλύτερο του 68, με βάση τη μεθοδολογία αυτή, θεωρούνται ικανοποιητικά. Στη δική μας περίπτωση το σκορ που προέκυψε από τα ερωτηματολόγια που μοιράσαμε ήταν 82.1, αριθμός αρκετά ικανοποιητικός, χωρίς ωστόσο το δείγμα μας να είναι ιδιαίτερα μεγάλο.

Αφού απαντήσουν στις παραπάνω ερωτήσεις, δώσαμε στους χρήστες τη δυνατότητα να συμπληρώσουν σε μορφή κειμένου τις παρατηρήσεις τους για το σύστημα είτε ακόμα και να προτείνουν μελλοντικές επεκτάσεις που θεωρούν ότι θα ταίριαζαν στην εφαρμογή.

6.3 Παρατηρήσεις – Προτάσεις χρηστών

Στο τέλος των ερωτηματολογίων, υπήρχε διαθέσιμη δυνατότητα προσθήκης σκέψεων, προτάσεων αλλά και παρατηρήσεων από τους ερωτηθείς. Με τον τρόπο αυτό μπορέσαμε να δημιουργήσουμε μια εικόνα για τα κομμάτια

του συστήματος που ίσως χρειάζονται τροποποιήσεις αλλά και να διευρύνουμε τις πιθανές επεκτάσεις της εφαρμογής.

Η πρώτη πρόταση που είδαμε μέσω του ερωτηματολογίου αφορούσε το ημερολόγιο στο οποίο συμπληρώνουμε το φόρτο των διδασκόντων. Η πρόταση περιλάμβανε την προσθήκη των ημερομηνιών που αποτελούν αργίες (Πάσχα , Χριστούγεννα, φοιτητικές εκλογές κλπ.) στο ακαδημαϊκό Ημερολόγιο της εφαρμογής ώστε να διευκολύνεται ο καθηγητής κατά την εισαγωγή φόρτου.

Προτάθηκε ακόμη, η προσθήκη ενός μηχανισμού κατά τον οποίο οι καθηγητές θα καταχωρούν το φόρτο των συνεργατών τους έως μια συγκεκριμένη ημερομηνία (deadline) μετά το πέρας της οποίας η προσθήκη φόρτου δεν θα ήταν εφικτή. Η συγκεκριμένη ιδέα αν και μπορεί να φανεί χρήσιμη σε μεγαλύτερης κλίμακας εφαρμογές όπου οι ομάδες εργασίας αποτελούνται από πολλά άτομα, στα Ακαδημαϊκά πλαίσια όπου οι συνεργαζόμενοι καθηγητές δεν ξεπερνάνε συνήθως τους τρεις με τέσσερεις για κάθε μάθημα, δεν θα έβρισκε μεγάλη εφαρμογή.

Μία σημαντική πρόταση την οποία έκαναν παραπάνω από ένας χρήστες ήταν η δυνατότητα βαθμολόγησης όλων των πιθανών τρόπων αξιολόγησης ξεχωριστά (βαθμολόγηση Προόδου, Ασκήσεων, Εργαστηρίων κλπ.) . Έπειτα το σύστημα θα υπολογίζει τον τελικό βαθμό μέσα από τους βαθμούς που έχουν εισαχθεί σε κάθε πεδίο, συνυπολογίζοντας και το ποσοστό που το πεδίο αυτό καταλαμβάνει στην μέθοδο αξιολόγησης. Κυρίως για τη διεξαγωγή των εργαστηρίων, αρκετοί χρήστες θεώρησαν, ότι η λειτουργία για την εισαγωγή βαθμολογίας που έχουμε υλοποιήσει (με τη δυνατότητα αρχειοθέτησης των βαθμών) θα ήταν αρκετά χρήσιμη εάν επεκτεινόταν σε όλα τα πεδία και εν τέλη υπολογίζαμε τον τελικό βαθμό σαν αποτέλεσμα της μεθόδου που έχει επιλέξει ο φοιτητής και των επιμέρους βαθμολογιών.

Είναι γεγονός ότι αυτή υπήρξε η αρχική μας προσέγγιση, ωστόσο το κομμάτι αυτό προϋποθέτει την επέκταση των λειτουργιών των φοιτητών, ώστε να επιλέξουν την μέθοδο αξιολόγησης που επιθυμούν, για να μπορεί να υπολογιστεί και ο τελικός βαθμός μέσω και των υπόλοιπων πεδίων, γι' αυτό και επιλέξαμε για τη παρούσα υλοποίηση να γίνεται εισαγωγή απευθείας του τελικού βαθμού.

Όσον αφορά το κομμάτι των παρατηρήσεων, υπήρξαν χρήστες οι οποίοι δυσκολευτήκαν να κατανοήσουν τι ακριβώς αποτελεί μια μέθοδος αξιολόγησης, καθώς τόνισαν την ανάγκη εισαγωγής περισσότερων διευκρινήσεων μέσα στην εφαρμογή σε αυτό το κομμάτι. Για τον λόγο αυτό, προσθέσαμε ένα επεξηγηματικό κείμενο στην κορυφή της σελίδας των μεθόδων αξιολόγησης καθώς επίσης και κάποιες επεξηγήσεις τύπου mouse hover.

Τα συμπεράσματα που εξαγάγαμε τόσο από τα σχόλια των χρηστών, καθώς και από τις βαθμολογίες, είναι αρκετά ικανοποιητικά κάτι που μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι το σύστημα θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για να καλύψει πραγματικές ανάγκες στα Πανεπιστημιακά Ιδρύματα.

7. Επίλογος

Στο παρών κεφάλαιο αναλύει τα γενικά συμπεράσματα που προκύπτουν με την ολοκλήρωση της εργασίας και παρουσιάζει ορισμένες ιδέες οι οποίες θα μπορούσαν να υλοποιηθούν μελλοντικά καθώς και ορισμένα πεδία για μελλοντική έρευνα πάνω στον τομέα αυτόν. Δίνει έμφαση στην ανάδειξη πιθανών επεκτάσεων προσδιορίζοντας πιθανές κατευθύνσεις για την υλοποίησή τους.

7.1 Συμπεράσματα

Όπως έγινε εμφανές στα προηγούμενα κεφάλαια, η εργασία είχε ως στόχο τη δημιουργία μιας σύγχρονης εφαρμογής, στη βάση της υπάρχουσας εφαρμογής των περιγραμμάτων, με σκοπό τη διαχείριση του φόρτου εργασίας των καθηγητών, αλλά και την δυνατότητα βαθμολόγησης και αρχειοθέτησης των βαθμολογιών των μαθητών. Η μελέτη μας πάνω στη διαχείριση του φόρτου εργασίας γενικά στους οργανισμούς και στις επιχειρήσεις, οδήγησε στη δημιουργία ενός προσαρμοσμένου συστήματος στις ανάγκες της Ακαδημαϊκής κοινότητας. Το σύστημα είναι πλήρως λειτουργικό και καινοτόμο ,καλύπτοντας σημαντικές πτυχές που ορίζουν το Πανεπιστημιακό φόρτο και θα μπορούσε να τεθεί σε λειτουργία άμεσα για την εξυπηρέτηση του Ακαδημαϊκού προσωπικού.

7.2 Μελλοντικές επεκτάσεις

Στο προηγούμενο κεφάλαιο αναφέρθηκαν αρκετές προτάσεις των χρηστών που θα μπορούσαν να βελτιώσουν το σύστημα. Αρκετές από τις ιδέες αυτές βασίστηκαν στις λειτουργίες που έχουμε ήδη υλοποιήσει, για παράδειγμα η εισαγωγή βαθμολόγησης για όλους τους τομείς της αξιολόγησης , όπως τα εργαστήρια και σαφώς αποτελούν πεδίο για μετέπειτα ανάπτυξη του συστήματος. Από τη δική μας πλευρά, υπάρχουν ιδέες οι οποίες αποτελούν

ανεξάρτητα κομμάτια για μελλοντικές επεκτάσεις και θεωρούμε ότι είναι σημαντικό να αναφερθούν.

Μια βασική επέκταση που θεωρούμε αρκετά σημαντική είναι η προσθήκη δυνατοτήτων στους φοιτητές. Το υπάρχων σύστημα των περιγραμμάτων έχει υλοποιημένη τη δυνατότητα διασύνδεσης φοιτητών μέσω του πρωτοκόλλου LDAP με χρήση των credentials του Πολυτεχνείου. Ωστόσο, οι φοιτητές μπαίνοντας στο σύστημα έχουν έναν συγκεκριμένο αριθμό δυνατοτήτων που περιορίζονται στο κομμάτι της πληροφόρησης (σχετικά με τις γενικές ικανότητες που προσδίδει το κάθε μάθημα) . Μετά την εφαρμογή και των δικών μας επεκτάσεων στο σύστημα, ο φοιτητής θα μπορούσε να έχει μια πληθώρα καινούργιων δυνατοτήτων.

Αρχικά θα δίνεται η ευκαιρία να επιλέξει από τις πολλαπλές μεθόδους αξιολόγησης, που έχουν εισαχθεί για κάποιο μάθημα. Επιπλέον, θα μπορούσε να ενημερωθεί για τις βαθμολογίες του, πριν αυτές ανέβουν στο φοιτητολόγιο, αλλά και να έχει μια πλήρη εικόνα για την αναλυτική βαθμολογία του (εργαστήριο, ασκήσεις, κ.λπ.) καθώς και να ανατρέξει σε παλαιότερες βαθμολογίες. Τέλος, θα ήταν εύχρηστο, οι φοιτητές να μπορούν να δουν το διαμορφωμένο πρόγραμμα, για τα μαθήματα που έχουν εγγραφεί. Μέσω αυτού, μια πιθανή επικείμενη επέκταση θα ήταν η προσθήκη δυνατότητας δήλωσης συμμετοχής του κάθε φοιτητή σε κάποια δραστηριότητα ώστε να ενημερώνεται τόσο ο καθηγητής όσο και το σύστημα για τον συνολικό αριθμό συμμετεχόντων. Τέλος, θα ήταν χρήσιμο να μπορούν οι φοιτητές να ανεβάσουν σχόλιο για κάποια δραστηριότητα, το οποίο με τη σειρά του θα εμφανίζεται στον συμμετέχοντα καθηγητή.

Στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής ασχοληθήκαμε με τον φόρτο που σχετίζεται με τα Πανεπιστημιακά μαθήματα, ωστόσο μια μελλοντική επέκταση θα ήταν να μπορεί ο κάθε καθηγητής να εισάγει στο πρόγραμμα του και τις υπόλοιπες Ακαδημαϊκές δραστηριότητες που έχουν να κάνουν με την έρευνα, τις συναντήσεις, τις διορθώσεις, ακόμη και την προετοιμασία για κάποιο μάθημα [2] [8].

Υπήρξαν πολλές προτάσεις από την πλευρά των χρηστών που αξιολόγησαν την εφαρμογή και αρκετές από αυτές θεωρούνται κατάλληλες επεκτάσεις του συστήματος μας. Για παράδειγμα η προσθήκη των αργιών στο πρόγραμμα θα

ήταν αρκετά χρήσιμη. Η λειτουργία αυτή μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε χειροκίνητα είτε αυτόματα. Σε περίπτωση χειροκίνητης επέκτασης θα πρέπει να τροποποιηθεί η πλευρά του admin του συστήματος με προσθήκη ημερολογίου και δυνατότητα επιλογής συγκεκριμένης ημερομηνίας στην οποία δε θα μπορεί να γίνει προσθήκη δραστηριοτήτων. Κάτι αντίστοιχο θα μπορούσε να γίνει μέσω του Google Calendar API όπου η εφαρμογή θα ενημερώνει αυτόματα τις ημερομηνίες στις οποίες δεν μπορούμε να προσθέσουμε φόρτο χωρίς να χρειάζεται ανθρώπινη παρέμβαση.

Ένα σημαντικό κομμάτι που θα μπορούσε να αποτελέσει επέκταση της εφαρμογής μας είναι η υλοποίηση της λειτουργίας βαθμολόγησης που έχουμε για τον τελικό βαθμό, και στις υπόλοιπες δραστηριότητες. Για παράδειγμα, ο τρόπος που προσθέτουμε τον τελικό βαθμό στον οποίο δίνουμε δυνατότητα σε όλους τους συμμετέχοντες καθηγητές να τον τροποποιήσουν, να επεκταθεί και στον τομέα των εργαστηρίων, των ασκήσεων, των προόδων κ.λπ. Σε αυτή τη περίπτωση μπορούν να προστεθούν επιπλέον έλεγχοι ως προς το ποιος θα μπορεί να τροποποιήσει τον αντίστοιχο βαθμό. Έχοντας υλοποιήσει την επέκταση στο κομμάτι των φοιτητών που αναφέραμε προηγουμένως, ο τελικός βαθμός θα υπολογίζεται από τους επιμέρους βαθμούς που έχει ο φοιτητής σε συνδυασμό με τη μέθοδο αξιολόγησης που ο ίδιος έχει επιλέξει.

Τέλος, σε πολλά κομμάτια της βιβλιογραφίας που συναντήσαμε, εφαρμόζονται διάφορες φόρμουλες προκειμένου να δημιουργηθεί δίκαιη και αποτελεσματική διαχείριση του φόρτου των καθηγητών. Έχοντας τα δεδομένα από το παρών σύστημα, δίνουμε τη δυνατότητα εφαρμογής πολλών από αυτές τις μεθόδους σαν μελλοντική επέκταση του.

Βιβλιογραφία

1. Spanoudakis, N. I., Krassadaki, E., Pialoglou, A., & Matsatsinis, N. F. (2019). [A Web Application for Aiding Tutors to Develop Course Outlines](#). In *11th International Conference on Computer Supported Education* (CSEDU 2019), Heraklion, Crete, Greece, May 2-4, Vol. 2 (pp. 323-330)
2. Rahman, M., & Avan, Y. R. (2016). [Teaching workload and performance: An empirical analysis on selected private universities of Bangladesh](#). *European Journal of Social Sciences Studies*.
3. Liu, Q., Zhang, H., Fan, L., Li, T. H., & Jin, X. (2022, May). [Design and Implement of University Teachers' Workload Management System](#). In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 2278, No. 1, p. 012012). IOP Publishing.
4. Nnadozie, R. C. (2015). [A model for management of workload of academic staff at a developing university](#). *Corporate Ownership & Control*, 12(4), 462-466.
5. Wang, T., Li, N., & Li, H. (2021). [Design and development of human resource management computer system for enterprise employees](#). *Plos one*, 16(12), e0261594.
6. Zakarija, I., Skočir, Z., & Žubrinić, K. (2021). [Human resources management system for Higher Education institutions](#). *arXiv preprint arXiv:2107.02585*.
7. Ariffin, A. H., Wahid, R. A., Sulaiman, S., Mansor, M., & Abd Wahab, M. H. (2021). [The Development of an e-Workload Distribution System: A Focus on the Fair Distribution of Teaching Workloads of Lecturers](#). *Asian Journal of University Education*, 16(4), 31-43.
8. Ayeni, A. J., & Amanekwe, A. P. (2018). [Teachers' instructional workload management and students' academic performance in public and private secondary schools in Akoko North-East Local Government, Ondo State, Nigeria](#). *American International Journal of Education and Linguistics Research*, 1(1), 9-23.
9. Spanoudakis, N. I., Kostis, K., & Mania, K. (2021). [Web-Gorgias-B: Argumentation for All](#). In *In Proceedings of the 13th International Conference on Agents and Artificial Intelligence* (ICAART 2021), February 4-6, Vol. 2 (pp. 286-297).
10. McDonald, S. and Petrie, H. (2013). [The effect of global instructions on think-aloud testing](#). In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, pages 2941–2944. ACM.

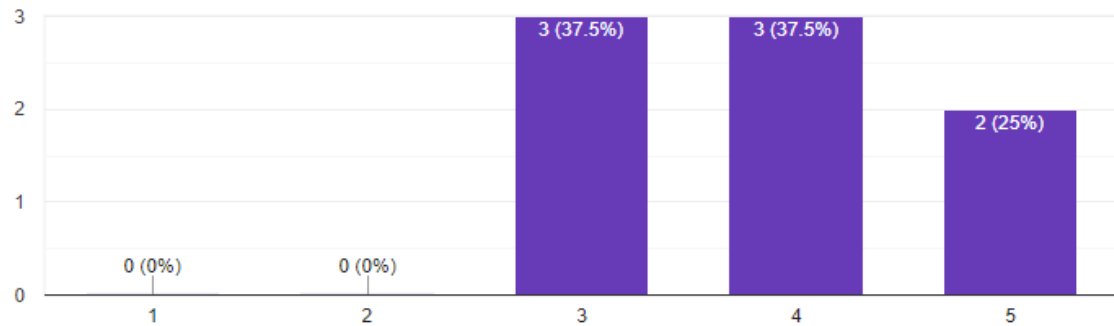
11. Brooke, J. (1996). [SUS-a quick and dirty usability scale](#). In [Jordan, P. W., Thomas, B., Weerdmeester, B., and McClelland, I. L.](#), editors, Usability Evaluation In Industry, chapter 21, pages 189–194. CRC Press.

Παράρτημα 1 (Αποτελέσματα ερωτηματολογίου):

2. Νομίζω ότι θα ήθελα να χρησιμοποιώ αυτό το σύστημα συχνά.

 Copy

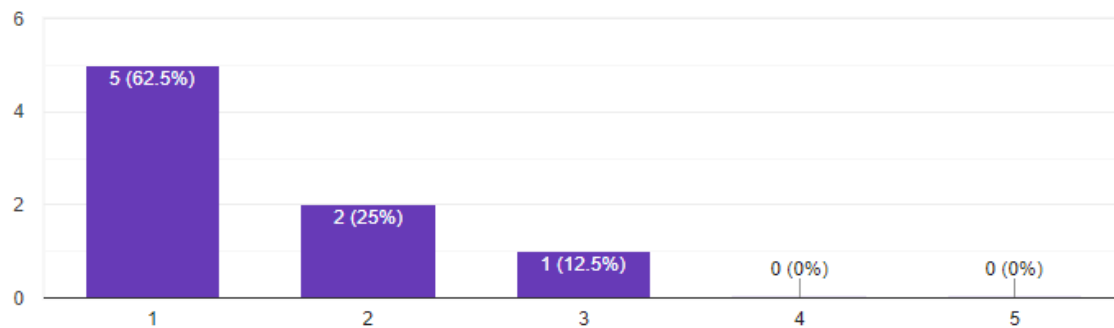
8 responses



3. Βρήκα αυτό το σύστημα αδικαιολόγητα περίπλοκο.

 Copy

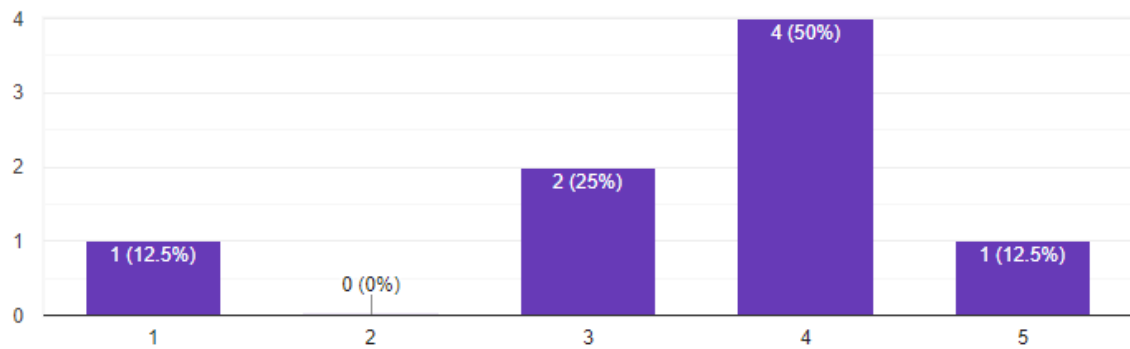
8 responses



4. Σκέφτηκα ότι αυτό το σύστημα ήταν εύκολο στη χρήση.

 Copy

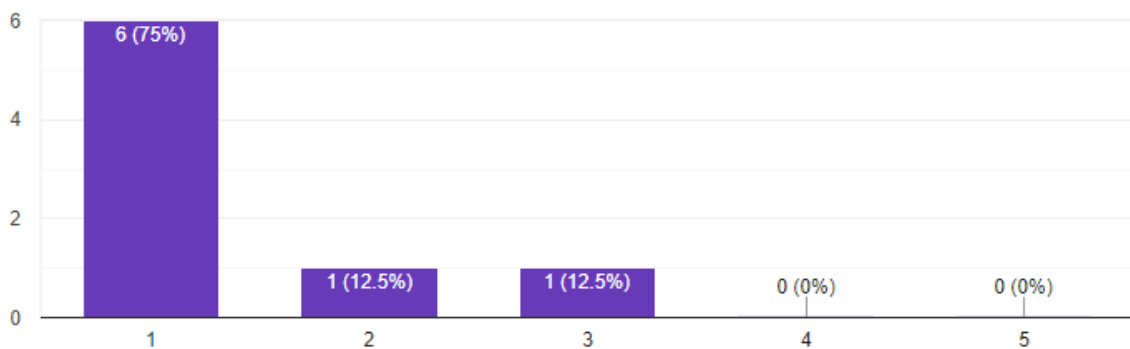
8 responses



5. Νομίζω ότι θα χρειαστώ βοήθεια από κάποιον τεχνικό για να είμαι σε θέση να χρησιμοποιήσω αυτό το σύστημα.

 Copy

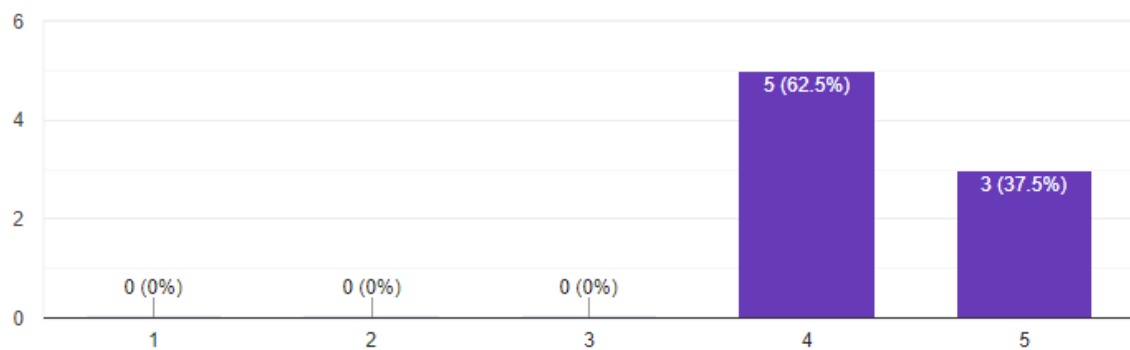
8 responses



6. Βρήκα τις διάφορες λειτουργίες σε αυτό το σύστημα καλά οργανωμένες.

 Copy

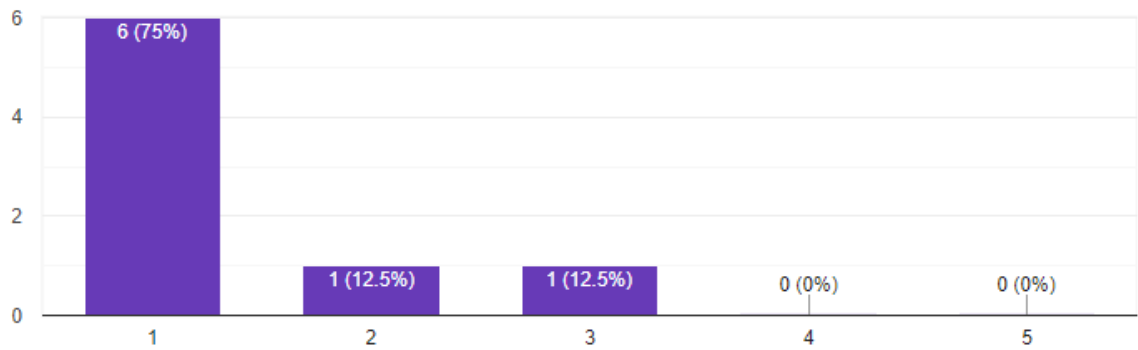
8 responses



7. Σκέφτηκα ότι υπήρχε μεγάλη ασυνέπεια σε αυτό το σύστημα.

 Copy

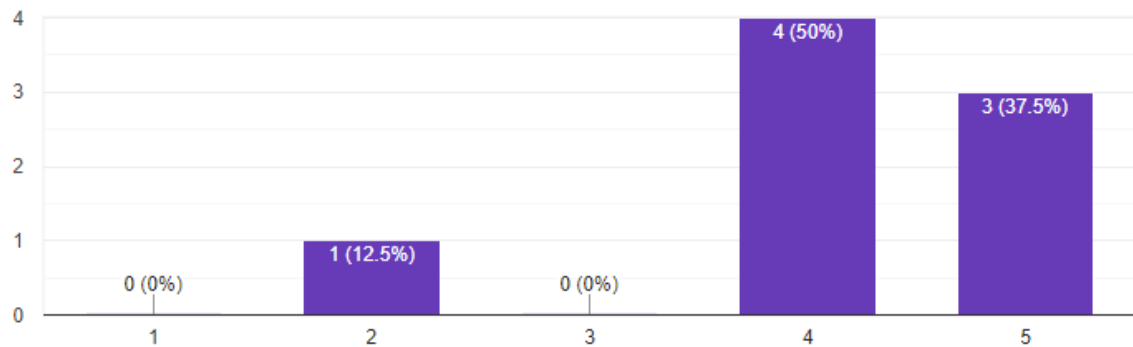
8 responses



8. Φαντάζομαι ότι οι περισσότεροι συνεργάτες μας θα μάθουν να χρησιμοποιούν αυτό το σύστημα πολύ γρήγορα.

 Copy

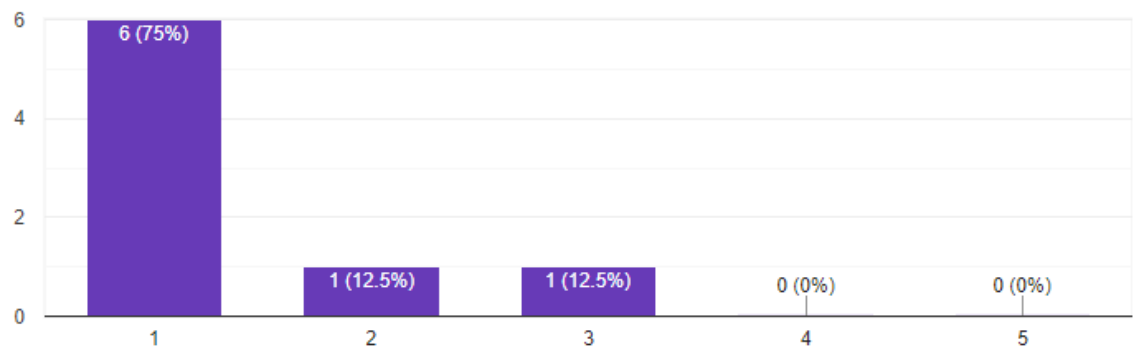
8 responses



9. Βρήκα αυτό το σύστημα πολύ περίπλοκο/δύσκολο στη χρήση.

 Copy

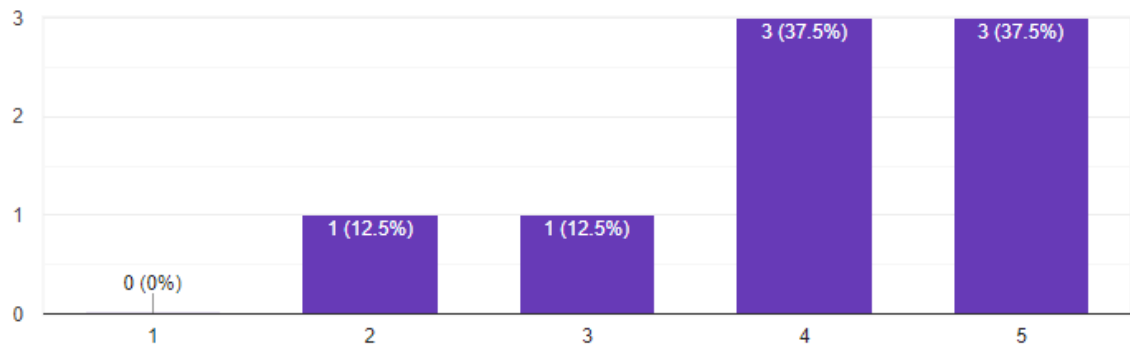
8 responses



10. Ένιωσα πολύ σίγουρος/η χρησιμοποιώντας αυτό το σύστημα.

 Copy

8 responses



11. Χρειάστηκε να μάθω πολλά πράγματα πριν να μπορέσω να ξεκινήσω να χρησιμοποιώ αυτό το σύστημα.

 Copy

8 responses

