



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ**  
**Πολυτεχνική Σχολή**  
Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών  
Υπολογιστών



## **Διπλωματική Εργασία**

**Σχεδιασμός και ανάπτυξη διαδικτυακής εκπαιδευτικής  
πλατφόρμας**

Design and development of an online educational platform

**Γρηγόρης Παναγιωτόπουλος**

Επιβλέπων Καθηγητής: **Δρ. Μηνάς Δασυγένης**

Εργαστήριο Ρομποτικής, Ενσωματωμένων & Ολοκληρωμένων Συστημάτων

Κοζάνη, Ιούλιος 2022



## Περίληψη

Η ανάπτυξη της τεχνολογίας επέφερε πληθώρα αλλαγών στον τρόπο ζωής των αναπτυγμένων και αναπτυσσόμενων χωρών. Ακολουθώντας, στον τομέα της εκπαίδευσης ενσωματώνονται ολοένα και περισσότερο τα τεχνολογικά εκπαιδευτικά μέσα. Για τον σκοπό αυτό, έχουν αναπτυχθεί διαδικτυακές πλατφόρμες που προσφέρουν οφέλη στον μαθητικό και εκπαιδευτικό πληθυσμό. Τα οφέλη συνοψίζονται στην εξυπηρέτηση της δια ζώσης ή της εξ' αποστάσεως σύγχρονης και ασύγχρονης εκπαίδευσης. Επίσης, οφέλη εντοπίζονται στην μετατροπή της εκπαίδευσης σε παιχνίδι, στον εκμηδενισμό των αποστάσεων, στην καλύτερη οργάνωση της ύλης και στην ευκολότερη διαδικασία της αξιολόγησης. Τα μέτρα για την αντιμετώπιση της πανδημίας του Covid-19 έδωσαν έναυσμα για την αξιοποίηση και περαιτέρω ανάπτυξη μιας διαδικτυακής εκπαιδευτικής πλατφόρμας.

Η πλατφόρμα που έχει σχεδιαστεί απευθύνεται σε μαθητές και εκπαιδευτικούς όλων των εκπαιδευτικών βαθμίδων προσφέροντας ευελιξία και προσαρμοστικότητα ανάλογα με το γνωστικό επίπεδο. Δίνεται η δυνατότητα σε μαθητές, ανεξαρτήτως της κοινωνικής και οικονομικής τους κατάστασης, να αποκτήσουν και να εξασκήσουν τις γνώσεις τους. Αυτό επιτυγχάνεται μέσα από παιγνιώδη κουίζ που δημιουργούν οι εκπαιδευτικοί προσφέροντας ένα πιο ευχάριστο, διασκεδαστικό και διαδραστικό τρόπο εκμάθησης.

Σκοπός αυτής της ψηφιακής εκπαιδευτικής πλατφόρμας είναι να αποτελέσει βοηθητικό εργαλείο και να ενδυναμώσει τη διαδικασία της εκπαίδευσης μέσω της αλληλεπιδραστικής μάθησης. Τέλος, θα αποτελέσει ένα μέσο σύνδεσης και ενίσχυσης του ρόλου του βιβλίου, με στόχο την μελέτη και πρακτική εξάσκηση του εκάστοτε γνωστικού αντικειμένου.

**Περιβάλλον Ανάπτυξης Διαδικτυακής Εφαρμογής:** Για την ανάπτυξη της διαδικτυακής πλατφόρμας έγινε χρήση σύγχρονων και ανοιχτού κώδικα λογισμικών όπως HTML5, CSS3, JavaScript, React, NodeJS, ExpressJS, MySQL, Sequelize ORM. Για την ανάπτυξη έγινε χρήση του μεταγλωττιστή Visual Studio Code.

**Λέξεις κλειδιά:** Προγραμματισμός Διαδικτύου, Πληροφοριακό Σύστημα, Παιχνίδι, Διαδικτυακή Πλατφόρμα, Εκπαίδευση, Κουίζ.

## Abstract

The development of technology has brought about a multitude of changes in the way of life in developed and developing countries. Subsequently, technological educational instruments are increasingly integrated into the field of education. To this end, online platforms that have been developed offer benefits to the students and educators. The benefits are summed up in the service of in-person or remote modern and asynchronous education. Also, benefits can be found in the transformation of education into a game, the elimination of distances, the better organization of matter and an easier evaluation process. The measures to tackle the Covid-19 pandemic have triggered the exploitation and further development of an online educational platform.

The platform is designed for students and teachers of all educational levels offering flexibility and adaptability depending on the level of knowledge. Students have the opportunity and regardless of their social and economic status, to acquire and practice their knowledge. This is achieved through playful quizzes created by teachers offering a more enjoyable, fun, and interactive way of learning.

The purpose of this digital educational platform is to be an auxiliary tool and to strengthen the educational process through interactive learning. Finally, it will be a means of connecting and enhancing the role of the book, aiming at the study and practical training of each subject.

**Web Application Development Environment:** For the development of the online platform were used modern and open-source software such as HTML5, CSS3, JavaScript, React, NodeJS, ExpressJS, MySQL, and Sequelize ORM. The Visual Studio Code compiler was used for the development.

**Keywords:** Internet programming, Information System, Game, Online Platform, Education, quiz.

## Δήλωση Πνευματικών Δικαιωμάτων

Δηλώνω ρητά ότι, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν. 1599/1986 και τα άρθρα 2,4,6 παρ.3 του Ν. 1256/1982, η παρούσα Διπλωματική Εργασία με τίτλο «Σχεδιασμός και ανάπτυξη διαδικτυακής εκπαιδευτικής πλατφόρμας», τα ηλεκτρονικά αρχεία, οι πηγαίοι κώδικες που αναπτύχθηκαν ή τροποποιήθηκαν στα πλαίσια αυτής της εργασίας αναφέρονται ρητώς μέσα στο κείμενο που συνοδεύουν,

Η Διπλωματική Εργασία έχει εκπονηθεί στο Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας, υπό την επίβλεψη του μέλους του Τμήματος κ. Μηνά Δασυγένη, η οποία αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής εργασίας, δεν προσβάλλει κάθε μορφής πνευματικά δικαιώματα τρίτων, δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον. Τα σημεία όπου έχω χρησιμοποιήσει ιδέες, κείμενο, αρχεία ή / και πηγές άλλων συγγραφέων, αναφέρονται ευδιάκριτα στο κείμενο με την κατάλληλη παραπομπή και η σχετική αναφορά περιλαμβάνεται στο τμήμα των βιβλιογραφικών αναφορών με πλήρη περιγραφή.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα. Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και μόνο.

## Ευχαριστίες

Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για την υποστήριξη της καθ' όλη την διάρκεια των σπουδών μου στο Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας και τους φίλους μου, με τους οποίους μοιραστήκαμε πολλές χαρούμενες στιγμές. Ιδιαίτερα, θα ήθελα να ευχαριστήσω την αδερφή μου και την κοπέλα μου που συνέβαλαν στην ολοκλήρωση της διπλωματικής μου εργασίας.

Επίσης, ευχαριστώ θερμά όλο το εκπαιδευτικό προσωπικό που μου προσέφερε όλες τις γνώσεις και τα απαραίτητα εφόδια για τη μελλοντική μου επαγγελματική πορεία ως ηλεκτρολόγος μηχανικός και μηχανικός υπολογιστών.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή και επιβλέποντα της διπλωματικής μου εργασίας, Δρ. Μηνά Δασυγένη, για τη συνεργασία μας και για την άμεση και πολύτιμη βοήθεια που μου παρείχε κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της διπλωματικής μου.

## Περιεχόμενα

Κατάλογος Εικόνων .....	5
Κατάλογος Πινάκων .....	9
Κεφάλαιο 1ο - Εισαγωγή.....	10
1.1 Περιγραφή σημερινής κατάστασης .....	11
1.2 Ιδέα και σκοπός υλοποίησης .....	13
1.3 Παρόμοια συστήματα .....	13
1.3.1 Kahoot .....	13
1.3.2 Quizizz .....	14
1.3.3 Quizalize.....	14
1.3.4 Socrative.....	15
1.3.5 Σύνοψη δυνατοτήτων αντίστοιχων διαδικτυακών εκπαιδευτικών συστημάτων .....	15
1.4 Συμπεράσματα και δυνατότητες πλατφόρμας.....	16
1.5 Σύνοψη διπλωματικής εργασίας.....	17
Κεφάλαιο 2ο – Θεωρητικό υπόβαθρο .....	18
2.1 Διαδίκτυο .....	18
2.2 Παγκόσμιος Ιστός.....	18
2.3 Web 2.0.....	19
2.4 Προγραμματισμός Διαδικτύου .....	19
2.5 Γλώσσες προγραμματισμού front-end.....	20
2.5.1 HTML.....	20
2.5.2 CSS.....	22
2.5.3 Javascript.....	24
2.5.4 React.....	24
2.5.5 Material UI.....	26
2.5.6 Redux .....	26
2.6 Γλώσσες προγραμματισμού back-end.....	27
2.6.1 NodeJS .....	27
2.6.2 Database .....	29
2.6.3 Sequelize ORM .....	30
2.7 Λογισμικά εργαλεία.....	31

2.7.1 Postman .....	31
2.7.2 Figma.....	32
2.7.3 Visual Studio Code.....	32
2.7.4 Mailtrap .....	33
2.8 Σύνοψη κεφαλαίου .....	34
Κεφάλαιο 3ο – Σχεδιασμός διαδικτυακής πλατφόρμας .....	35
3.1 Ανάλυση πλατφόρμας .....	35
3.2 Απαιτήσεις πλατφόρμας .....	36
3.3 Περιπτώσεις χρήσης .....	37
3.3.1 Εγγραφή χρήστη στην διαδικτυακή πλατφόρμα.....	38
3.3.2 Είσοδος χρήστη στην διαδικτυακή πλατφόρμα .....	39
3.3.3 Αποσύνδεση χρήστη από την διαδικτυακή πλατφόρμα.....	40
3.3.4 Επανεκδοση κωδικού πρόσβασης χρήστη .....	40
3.3.5 Προβολή και επεξεργασία των προσωπικών στοιχείων του προφίλ .....	41
3.3.6 Δυνατότητες που παρέχονται σε κάθε κατηγορία χρήστη μετά την είσοδο στην πλατφόρμα.....	41
3.3.7 Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης (UML) .....	49
3.4 Σχεδιασμός και ανάλυση βάσης δεδομένων.....	50
3.4.1 Πίνακας users_ps .....	51
3.4.2 Πίνακας quiz_ps.....	54
3.4.3 Πίνακας statistic_ps .....	56
3.4.4 Πίνακας digital_class_ps.....	58
3.4.5 Πίνακας inclass_ps.....	59
3.4.6 Πίνακας suggest_quiz_ps.....	60
3.4.7 Πίνακας reports_ps.....	61
3.5 Παρουσίαση αρχείων.....	62
3.5.1 Front-End .....	62
3.5.2 Back-End.....	66
3.6 Ασφάλεια συστήματος .....	72
3.7 Σύνοψη κεφαλαίου .....	73
Κεφάλαιο 4ο – Λειτουργίες και περιπτώσεις χρήσης .....	75
4.1 Αρχική δημόσια σελίδα διαδικτυακής πλατφόρμας.....	75
4.2 Εγγραφή και είσοδος στην πλατφόρμα .....	76
4.3 Μενού πλοήγησης .....	79



4.4 Επανεκδοση κωδικού .....	80
4.5 Αποσύνδεση από το σύστημα.....	82
4.6 Προφίλ .....	82
4.7 Διαχειριστής .....	83
4.7.1 Αρχική .....	83
4.7.2 Χρήστες.....	84
4.7.3 Κουίζ .....	86
4.7.4 Προτεινόμενα Κουίζ .....	87
4.7.5 Στατιστικά .....	87
4.7.6 Ψηφιακές Τάξεις .....	88
4.7.7 Αναφορές .....	89
4.8 Εκπαιδευτικός.....	90
4.8.1 Αρχική .....	90
4.8.2 Βιβλιοθήκη.....	93
4.8.3 Στατιστικά .....	93
4.8.4 Ψηφιακή Τάξη.....	94
4.8.5 Δημιουργία Κουίζ .....	95
4.8.6 Εκτέλεση Ασύγχρονου Κουίζ .....	96
4.8.7 Εκτέλεση Κουίζ Πραγματικού Χρόνου (Live Quiz) .....	98
4.9 Εκπαιδευόμενος.....	104
4.9.1 Αρχική .....	105
4.9.2 Στατιστικά .....	106
4.9.3 Ψηφιακή Τάξη.....	106
4.9.4 Live Κουίζ.....	108
4.9.5 Εκτέλεση Ασύγχρονου Κουίζ .....	112
4.10 Ανώνυμος .....	115
4.11 Σύνοψη κεφαλαίου .....	115
Κεφάλαιο 5ο – Επίλογος .....	116
5.1 Ανακεφαλαίωση .....	116
5.2 Μετρικά του συστήματος .....	117
5.2.1 Μετρικά κώδικα front-end .....	117
5.2.2 Μετρικά κώδικα back-end .....	118
5.3 Μοντέλο S.W.O.T .....	118
5.3.1 Δυνατά σημεία – Strengths .....	118

5.3.2 Αδυναμίες - Weaknesses .....	119
5.3.3 Ευκαιρίες – Opportunities .....	119
5.3.4 Απειλές .....	120
5.4 Πλάνο ελέγχου ορθής λειτουργίας .....	120
5.5 Μελέτη - Εκτίμηση συνεχόμενης λειτουργίας .....	120
5.6 Μελλοντικές επεκτάσεις.....	121
5.7 Συμπεράσματα.....	122
Βιβλιογραφία .....	123
Παράρτημα .....	125
Οδηγίες εγκατάστασης back-end .....	125
Οδηγίες εγκατάστασης front-end .....	126

## Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1: Λογότυπο αντίστοιχης διαδικτυακής πλατφόρμας. ....	13
Εικόνα 2: Λογότυπο αντίστοιχης διαδικτυακής πλατφόρμας. ....	14
Εικόνα 3: Λογότυπο αντίστοιχης διαδικτυακής πλατφόρμας. ....	14
Εικόνα 4: Λογότυπο αντίστοιχης διαδικτυακής πλατφόρμας. ....	15
Εικόνα 5: Σύγκριση των Web 1.0 και Web 2.0 [16] .....	19
Εικόνα 6: Περιβάλλον εργασίας Postman .....	32
Εικόνα 7: Περιβάλλον Figma .....	32
Εικόνα 8: Περιβάλλον εργασίας Visual Studio Code .....	33
Εικόνα 9: Περιβάλλον Mailtrap .....	34
Εικόνα 10: Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης (UML) .....	49
Εικόνα 11: Σχεσιακό μοντέλο της βάσης δεδομένων.....	51
Εικόνα 12: Πίνακας users_ps από Oracle Workbench.....	52
Εικόνα 13: Πίνακας quiz_ps από Oracle Workbench .....	55
Εικόνα 14: Πίνακας statistic_ps από Oracle Workbench.....	57
Εικόνα 15: Πίνακας digital_class_ps από Oracle Workbench .....	58
Εικόνα 16: Πίνακας inclass_ps από Oracle Workbench .....	59
Εικόνα 17: Πίνακας suggest_quiz_ps από Oracle Workbench .....	60
Εικόνα 18: Πίνακας reports_ps από Oracle Workbench.....	61
Εικόνα 19: Κατάλογοι και αρχεία της react εφαρμογής (1/2).....	63
Εικόνα 20: Κατάλογοι και αρχεία της react εφαρμογής (2/2).....	64
Εικόνα 21: Κώδικας του αρχείου index.js.....	65
Εικόνα 22: Κώδικας του αρχείου store.js.....	66
Εικόνα 23: Κώδικας αρχείου app.js .....	66
Εικόνα 24: Συνολική απεικόνιση καταλόγων και αρχείων του συστήματος.....	67
Εικόνα 25: Κώδικας αρχείου server.js .....	68
Εικόνα 26: Κώδικας αρχείου auth.js .....	69
Εικόνα 27: Συνολική απεικόνιση καταλόγων και αρχείων του συστήματος.....	69
Εικόνα 28: Κώδικας αρχείου server.js .....	70
Εικόνα 29: Κώδικας αρχείου liveGame.js.....	71
Εικόνα 30: Κώδικας αρχείου players.js.....	71

Εικόνα 31: Αρχική δημόσια σελίδα .....	76
Εικόνα 32: Σελίδα “Είσοδος” .....	77
Εικόνα 33: Σελίδα “Είσοδος” - Μήνυμα εσφαλμένων στοιχείων σύνδεσης .....	77
Εικόνα 34: Σελίδα “Εγγραφή” .....	78
Εικόνα 35: Σελίδα “Εγγραφή” - Μήνυμα εσφαλμένων στοιχείων εγγραφής .....	79
Εικόνα 36: Μενού πλοήγησης του διαχειριστή.....	79
Εικόνα 37: Μενού πλοήγησης εκπαιδευτικού.....	80
Εικόνα 38: Μενού πλοήγησης εκπαιδευόμενου.....	80
Εικόνα 39: Σελίδα “Επανεκδοση Κωδικού” – Εισαγωγή ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.....	81
Εικόνα 40: Μήνυμα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου για επανεκδοση κωδικού.....	81
Εικόνα 41: Σελίδα “Επανεκδοση Κωδικού” - Εισαγωγή νέου κωδικού.....	82
Εικόνα 42: Αποσύνδεση χρήστη από την πλατφόρμα .....	82
Εικόνα 43: Σελίδα “Προφίλ” .....	83
Εικόνα 44: Αρχική σελίδα.....	84
Εικόνα 45: Σελίδα “Χρήστες” .....	84
Εικόνα 46: Πίνακας “Εγγεγραμμένων Χρηστών σε Ψηφιακές Τάξεις” .....	85
Εικόνα 47: Σελίδα “Επεξεργασία Χρήστη” .....	85
Εικόνα 48: Παράθυρο για επιβεβαίωση διαγραφής οντότητας.....	86
Εικόνα 49: Σελίδα “Κουίζ” .....	86
Εικόνα 50: Σελίδα “Επεξεργασία Κουίζ”.....	87
Εικόνα 51: Σελίδα “Προτεινόμενα Κουίζ” .....	87
Εικόνα 52: Σελίδα “Στατιστικά” .....	88
Εικόνα 53: Σελίδα “Ψηφιακές Τάξεις”.....	89
Εικόνα 54: Σελίδα “Επεξεργασία Ψηφιακής Τάξης” .....	89
Εικόνα 55: Σελίδα “Αναφορές”.....	90
Εικόνα 56: Αρχική σελίδα.....	90
Εικόνα 57: Σελίδα “Πληροφορίες Κουίζ” .....	91
Εικόνα 58: Διεπαφή ασύγχρονου κουίζ .....	92
Εικόνα 59: Διαπαφή κουίζ πραγματικού χρόνου .....	92
Εικόνα 60: Παράθυρο για ορισμό κουίζ ως προτεινόμενο.....	92
Εικόνα 61: Σελίδα “Βιβλιοθήκη” .....	93
Εικόνα 62: Σελίδα “Στατιστικά” .....	93
Εικόνα 63: Σελίδα “Ψηφιακή Τάξη” .....	94
Εικόνα 64: Παράθυρο “Δημιουργία Ψηφιακής Τάξης” .....	94

Εικόνα 65: Σελίδα “Πληροφορίες Ψηφιακής Τάξης” .....	95
Εικόνα 66: Φόρμα “Δημιουργία Κουίζ” (1/2).....	96
Εικόνα 67: Φόρμα “Δημιουργία Κουίζ” (2/2).....	96
Εικόνα 68: Αρχική σελίδα .....	97
Εικόνα 69: Παράθυρο “Κανόνες Παιχνιδιού” .....	97
Εικόνα 70: Κεντρική σελίδα.....	98
Εικόνα 71: Τελική σελίδα.....	98
Εικόνα 72: Αρχική σελίδα .....	100
Εικόνα 73: Παράθυρο “Κανόνες Παιχνιδιού” .....	101
Εικόνα 74: Σελίδα “Ψηφιακή Αίθουσα” .....	102
Εικόνα 75: Κεντρική σελίδα.....	103
Εικόνα 76: Σελίδα ζωντανής βαθμολογικής κατάταξης.....	103
Εικόνα 77: Κάρτα με στατιστικά των απαντήσεων.....	104
Εικόνα 78: Τελική σελίδα.....	104
Εικόνα 79: Αρχική σελίδα .....	105
Εικόνα 80: Σελίδα “Πληροφορίες Κουίζ” .....	105
Εικόνα 81: Διεπαφή ασύγχρονου κουίζ .....	106
Εικόνα 82: Σελίδα “Στατιστικά” .....	106
Εικόνα 83: Σελίδα “Ψηφιακή Τάξη” .....	107
Εικόνα 84: Πεδίο εγγραφής σε ψηφιακή τάξη .....	107
Εικόνα 85: Σελίδα “Πληροφορίες Ψηφιακής Τάξης” .....	108
Εικόνα 86: Αρχική σελίδα (1/2) .....	108
Εικόνα 87: Αρχική σελίδα (2/2) .....	109
Εικόνα 88: Σελίδα “Αναμονής”.....	109
Εικόνα 89: Σελίδα “Αναμονής” - Μήνυμα εσφαλμένου κωδικού (PIN) .....	110
Εικόνα 90: Σελίδα “Αναμονής” - Μήνυμα Αποχώρησης .....	110
Εικόνα 91: Σελίδα “Αναμονής” - Μήνυμα απαγόρευσης εισόδου .....	110
Εικόνα 92: Σελίδα “Επιλογών” .....	111
Εικόνα 93: Αναμονή επόμενης ερώτησης.....	111
Εικόνα 94: Αναμονή επόμενης ερώτησης – Ενεργή η επιλογή Feedback .....	112
Εικόνα 95: Μήνυμα ότι ξεπέρασε τα επιτρεπόμενα λάθη - Ενεργή η επιλογή Fail Quota....	112
Εικόνα 96: Αρχική σελίδα.....	113
Εικόνα 97: Παράθυρο “Κανόνες Παιχνιδιού” - Ενημερωτικό μήνυμα ότι ξεπεράστηκαν οι διαθέσιμες φορές επανάληψης .....	113

Εικόνα 98: Παράθυρο “Κανόνες Παιχνιδιού”.....	114
Εικόνα 99: Κεντρική σελίδα.....	114
Εικόνα 100: Τελική σελίδα.....	115

## Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Βασικές ετικέτες της HTML.....	22
Πίνακας 2: Κανόνας CSS .....	23
Πίνακας 3: Παράδειγμα κώδικα Javascript .....	24
Πίνακας 4: Παράδειγμα κώδικα React .....	26
Πίνακας 5: Παράδειγμα κώδικα Sequelize .....	31
Πίνακας 6: Τύπος υπολογισμού πόντων σωστών απαντήσεων.....	99
Πίνακας 7: Τύπος υπολογισμού πόντων λανθασμένων απαντήσεων .....	100
Πίνακας 8: Πίνακας μετρικών του front-end .....	118
Πίνακας 9: Πίνακας μετρικών του back-end.....	118

## Κεφάλαιο 1ο - Εισαγωγή

Για να δοθεί ένας σαφής ορισμός για τις τεχνολογίες της πληροφορίας και των επικοινωνιών (ΤΠΕ) χρήσιμο είναι πρώτα να αναφερθούν οι επιμέρους όροι της έννοιας. Πρώτα, θα πρέπει να περιγραφεί η επιστήμη της πληροφορικής, η οποία είναι η επιστήμη που ασχολείται και ερευνά την ανάλυση, τη συλλογή, την ταξινόμηση, το χειρισμό, την αποθήκευση, την ανάκτηση, τη μετακίνηση, τη διάδοση, την κωδικοποίηση, και τη μετάδοση συμβολικών αναπαραστάσεων πληροφοριών. Επίσης, εξετάζει τη σχεδίαση, υλοποίηση και βελτιστοποίηση αυτοματοποιημένων διατάξεων, συσκευών, υπηρεσιών και συστημάτων συλλογής, αποθήκευσης, επεξεργασίας, εξόρυξης και ανταλλαγής των εν λόγω αναπαραστάσεων [1]. Η τεχνολογία της πληροφορικής ορίζεται ως το σύνολο των υπολογιστικών συστημάτων και των τεχνολογικών εφαρμογών της Πληροφορικής στην κοινωνία [2].

Η τεχνολογία πληροφοριών και επικοινωνιών (ΤΠΕ) είναι ένας εκτεταμένος όρος για την τεχνολογία πληροφοριών (ΤΠ) που τονίζει το ρόλο των ενοποιημένων επικοινωνιών [3] και την ενοποίηση των τηλεπικοινωνιών (τηλεφωνικές γραμμές και ασύρματα σήματα) και υπολογιστών, καθώς και απαραίτητο λογισμικό για επιχειρήσεις, συστήματα αποθήκευσης και οπτικοακουστικά μέσα, που επιτρέπουν στους χρήστες να έχουν πρόσβαση, να αποθηκεύουν, να μεταδίδουν και να χειρίζονται πληροφορίες [4].

Σύμφωνα τώρα με την UNESCO [5] στο κομμάτι που αφορά τις ΤΠΕ και την εκπαίδευση έχουμε: η τεχνολογία πληροφοριών και επικοινωνιών μπορεί να συνεισφέρει στην καθολική πρόσβαση, στην ισότητα, στην παροχή ποιοτικής μάθησης και διδασκαλίας στην εκπαίδευση. Επιπλέον, ενισχύει την επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών και συντελεί στην πιο αποτελεσματική διαχείριση και διοίκηση της εκπαίδευσης. Η UNESCO ακολουθεί μια ολιστική και ολοκληρωμένη προσέγγιση για την προώθηση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση. Η πρόσβαση, η ένταξη και η ποιότητα είναι από τις κύριες προκλήσεις που μπορούν να αντιμετωπίσουν.

Στο κεφάλαιο αυτό, αναφέρονται οι προκλήσεις και ο σκοπός που οδήγησαν στην υλοποίηση της παρούσης διπλωματικής εργασίας. Επίσης, παρουσιάζονται και αναλύονται παρόμοιες ψηφιακές πλατφόρμες που έχουν αναπτυχθεί με σκοπό την ενδυνάμωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Τέλος, πραγματοποιείται μια συνοπτική παρουσίαση της δομής της εργασίας.



## 1.1 Περιγραφή σημερινής κατάστασης

Τα νέα δεδομένα στην εκπαίδευση ενόψει της πανδημίας του Covid-19, η ανάγκη εξατομικευμένων εκπαιδευτικών προγραμμάτων και οι πολλαπλές πηγές της πληροφορίας αποτέλεσαν το έναυσμα για τη σχεδίαση τεχνολογικών προγραμμάτων που δρουν ενισχυτικά στον τομέα της εκπαίδευσης.

Τα οφέλη που συνοψίζονται σφαιρικά στην χρήση των ΤΠΕ αποτελούν τα εξής [1]:

- Η χρήση της τεχνολογίας στην τάξη επιτρέπει στον εκπαιδευτικό να μεταβεί σε πειραματισμούς με νέους τρόπους διδασκαλίας.
- Η ενίσχυση της εκπαίδευσης και η βελτίωση της μάθησης την μετατρέπουν σε διασκεδαστική και ενδιαφέρουσα εξαιτίας της αξιοποίησης των τεχνολογικών πόρων. Τα νέα τεχνολογικά εργαλεία είναι αυτά που όλο και περισσότερο αλλάζουν τη μορφή των παραδοσιακών μεθόδων διδασκαλίας.
- Η τεχνολογία αποτελεί χρήσιμο εργαλείο στα χέρια του εκπαιδευτικού στην διεκπεραίωση εργασιών ρουτίνας. Είναι σημαντικό, ότι κυριαρχεί ένα σύνολο εργαλείων που μπορούν να αυτοματοποιήσουν την διαδικασία αξιολόγησης και παρατήρησης των μαθητών, ώστε να δώσουν τη δυνατότητα παρακολούθησης των επιδόσεων και της σχολικής εικόνας των μαθητών.
- Οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να αναπτύξουν τις δεξιότητες τους μέσω της τεχνολογίας και των πόρων που τους προσφέρονται.
- Αυξημένη χρήση των ΤΠΕ στο σπίτι, από τους γονείς και το ευρύτερο κοινωνικό σύνολο.
- Ένταξη εξατομικευμένων προγραμμάτων στην εξατομικευμένη εκπαίδευση κάθε μαθητή.
- Δυνατότητα πρόσβασης στην παγκόσμια πληροφόρηση και στην εύρεση πληθώρας εκπαιδευτικού υλικού.
- Η αποφυγή του κοινωνικού αποκλεισμού ατόμων με φυσικές ανεπάρκειες.
- Η εκπαίδευση μέσω της χρήσης των ΤΠΕ προσφέρει εφόδια στους μαθητές με ειδικές ανάγκες, ώστε να οδηγηθούν ευκολότερα στην επαγγελματική αποκατάσταση.

Υπάρχουν τρεις κύριες μεταβλητές που θα καταστήσουν την ενσωμάτωση των εργαλείων ΤΠΕ εύκολη διαδικασία. Αυτές οι τρεις μεταβλητές είναι η ικανότητα των εκπαιδευτικών

στις ΤΠΕ, το επίπεδο εμπιστοσύνης στη χρήση τους και η ικανοποίηση των εκπαιδευτικών σχετικά με τα προγράμματα κατάρτισης.

Συνεπώς, η τεχνολογία των πληροφοριών στοχεύει στη βελτίωση των επιδόσεων των μαθητών με την έξυπνη εφαρμογή της τεχνολογίας και ελπίζει ότι αυτό θα αυξήσει την αποτελεσματικότητα και την αποδοτικότητα της διαδικασίας διδασκαλίας και μάθησης. Υπάρχει τώρα μια μη αναστρέψιμη τάση μεταξύ των χωρών της Ασίας και του Ειρηνικού να μετατρέψουν τη διδακτική τους δύναμη και το εκπαιδευτικό προσωπικό σε τεχνολογικά εγγράμματους και ειδικευμένους εργαζόμενους. Σε όλες σχεδόν τις χώρες της περιοχής, συμπεριλαμβανομένων των αναδυόμενων χωρών, οι εκπαιδευτικοί πρωτοβάθμιας, δευτεροβάθμιας και τριτοβάθμιας εκπαίδευσης εκπαιδεύονται στη χρήση των τεχνολογιών της πληροφορίας και της επικοινωνίας (ΤΠΕ) στην εκπαίδευση με διαφορετικό βαθμό και πεδίο εφαρμογής. Παρατηρήθηκε ότι ένας αυξανόμενος αριθμός χωρών αναλαμβάνουν τώρα κατάρτιση για την ανάπτυξη δεξιοτήτων στη χρήση των ΤΠΕ στη διδασκαλία και σε άλλες σχολικές δραστηριότητες, συμπεριλαμβανομένης της διαχείρισης της τάξης, προκειμένου να διασφαλιστεί ότι οι εκπαιδευτικοί θα φέρουν τις δεξιότητές τους στην πραγματική διδασκαλία στην τάξη.

Οι τεχνολογικές εξελίξεις στις ΤΠΕ είναι πολύ ταχείες. Η τεχνολογία γίνεται γρήγορα ξεπερασμένη απαιτώντας τις νέες δεξιότητες και τις γνώσεις για να κατακτηθεί συχνά. Η προσαρμογή είναι δυνατή μόνο όταν βασίζεται σε ορθή κατανόηση των αρχών και των εννοιών των ΤΠΕ. Από την άλλη πλευρά, αυτές οι ραγδαίες εξελίξεις στις ΤΠΕ είναι δύσκολο να αντιμετωπιστούν από τα Υπουργεία Παιδείας, τους διευθυντές της εκπαίδευσης και τα σχολεία. Οι συνθήκες ποικίλλουν μεταξύ των χωρών και μεταξύ των σχολείων σε μια χώρα και, ως εκ τούτου, πρέπει να ληφθούν υπόψη παράγοντες εφαρμογής κατά τον σχεδιασμό προγραμμάτων σπουδών ΤΠΕ.

Εν κατακλείδι, σύμφωνα με την παγκόσμια κοινότητα κρίνεται απαραίτητη η δημιουργία και η επεξεργασία των κατάλληλων τεχνολογικών εργαλείων, που θα προσφέρουν τα μέγιστα στον εκπαιδευτικό τομέα, όπως έχουν προσφέρει σε όλους τους τομείς της ανθρώπινης ύπαρξης (ιατρική, συγκοινωνία, πρόσβαση στην πληροφορία κ.α.).

## 1.2 Ιδέα και σκοπός υλοποίησης

Έχει ερευνηθεί εκτεταμένα το αντίκτυπο της υποστηρικτικής τεχνολογίας ως ένα ενισχυτικό εργαλείο στα χέρια των εκπαιδευτικών. Η ενδιαφέρουσα και διαδραστική μάθηση ενισχύει τη βιωματική γνώση μέσα σε ένα κλίμα παιχνιδιού [7]. Συνεπώς, το όραμα για τη δημιουργία μιας εκπαιδευτικής πλατφόρμας με συμμετέχοντες που αγαπούν τη μάθηση χωρίς να απορρίπτουν το παιχνίδι και τη διασκέδαση, μας έδωσε το έναυσμα για την ενίσχυση του εκπαιδευτικού τομέα με ένα ακόμη τεχνολογικό εργαλείο. Η δημιουργία λοιπόν, αυτής της διαδικτυακής πλατφόρμας θα λειτουργήσει ενισχυτικά στην τάξη, χωρίς να υποκαθιστά τη δια ζώσης εκπαίδευση και τον σημαίνονται ρόλο του εκπαιδευτικού.

## 1.3 Παρόμοια συστήματα

Η τεχνολογική ατζέντα της εκπαίδευσης περιλαμβάνει αξιόλογα συστήματα τα οποία θα αναφερθούν στην συνέχεια [8]. Ξεκινώντας, θα γίνει αναφορά στην περιεκτική περιγραφή των χαρακτηριστικών που συνοψίζουν, σε συνδυασμό με τα οφέλη που προσφέρουν στην εκπαίδευση. Τέλος, θα πραγματοποιηθεί σύγκριση των διαθέσιμων εφαρμογών με την νέα διαδικτυακή πλατφόρμα που δημιουργήσαμε ώστε να αποδοθεί σφαιρικότερα η ταυτότητά της στον τεχνολογικό εκπαιδευτικό τομέα.

### 1.3.1 Kahoot



*Εικόνα 1: Λογότυπο αντίστοιχης διαδικτυακής πλατφόρμας.*

Το Kahoot [9] αποτελεί μία διαδικτυακή πλατφόρμα η οποία δίνει τη δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να ενισχύσουν τη διαδικασία της μάθησης. Πραγματοποιείται ενσωμάτωση διαφορετικών τύπων κουίζ πολλαπλών επιλογών, με αληθείς ή ψευδείς ερωτήσεις, με πάζλ και με ερωτήσεις ανοιχτού τύπου. Επίσης, η χρήση διαφανειών για την παρουσίαση της πληροφορίας διατηρεί το παιχνίδι ελκυστικό και ενεργοποιεί διαφορετικούς τρόπους σκέψης, οι οποίοι θα είναι χρήσιμοι στις μετέπειτα εξετάσεις. Ειδικά για την εκμάθηση γλωσσών, οι ερωτήσεις παζλ επιτρέπουν στον εκπαιδευτικό να ελέγξει πόσο καλά κατανοούν οι μαθητές τη συνεκτική δομή των προτάσεων. Συμπερασματικά, το Kahoot

προσφέρει ευχέρεια πρόσβασης από οποιαδήποτε ηλεκτρονική συσκευή και σε οποιαδήποτε χρονική στιγμή το επιθυμεί ο μαθητής. Τέλος, προσφέρει στους εκπαιδευτικούς χρήσιμα στατιστικά στοιχεία με σκοπό την αξιολόγηση των μαθητών.

### 1.3.2 Quizizz



Εικόνα 2: Λογότυπο αντίστοιχης διαδικτυακής πλατφόρμας.

Ακόμη μια παρόμοια διαδικτυακή πλατφόρμα είναι η Quizizz [10]. Το Quizizz αποτελεί μία πλατφόρμα μάθησης που χρησιμοποιεί το παιχνίδι για να κάνει το εκπαιδευτικό περιεχόμενο καθηλωτικό και ελκυστικό. Οι χρήστες μπορούν να συμμετάσχουν σε ζωντανή και ασύγχρονη μάθηση χρησιμοποιώντας οποιαδήποτε συσκευή - αυτοπροσώπως ή εξ' αποστάσεως. Οι εκπαιδευτικοί λαμβάνουν άμεσα δεδομένα και σχόλια, ενώ οι μαθητές ασχολούνται με διασκεδαστικά, ανταγωνιστικά κουίζ και διαδραστικές παρουσιάσεις. Επίσης, είναι ένα εύχρηστο εκπαιδευτικό εργαλείο για την αξιολόγηση των μαθητών και διαθέτει ένα φιλικό περιβάλλον χρήσης που ενισχύει την εκπαιδευτική διαδικασία. Μέσω της πλατφόρμας οι εκπαιδευτικοί δημιουργούν κουίζ έχοντας τη δυνατότητα να συμπεριλάβουν βίντεο ή ήχο. Με το πέρας του κουίζ εμφανίζεται το ατομικό σκορ, καθώς και η βαθμολογική κατάταξη όλων των συμμετεχόντων. Τέλος, το Quizizz είναι συμβατό με τη ψηφιακή τάξη της Google (Google Classroom).

### 1.3.3 Quizalize



Εικόνα 3: Λογότυπο αντίστοιχης διαδικτυακής πλατφόρμας.

Μια παρεμφερή διαδικτυακή πλατφόρμα είναι η Quizalize [11]. Η Quizalize παρέχει τα κουίζ που είναι επισημασμένα με πληθώρα προγραμμάτων σπουδών, ώστε να μπορούν οι εκπαιδευτικοί να παρακολουθούν αποτελεσματικά τα δεδομένα γνώσης από κάθε ερώτηση που απαντήθηκε από τους μαθητές. Επιπλέον, υποστηρίζονται πρότυπα και προγράμματα σπουδών διάφορων γνωστικών αντικειμένων από όλο τον κόσμο. Μετά την ολοκλήρωση του

εκάστοτε κουίζ οι μαθητές έχουν την δυνατότητα να βλέπουν την προσωπική τους βαθμολογία. Τέλος, δίνεται η δυνατότητα εκτέλεσης των κουίζ ζωντανά μέσα στην τάξη ή ασύγχρονα από το σπίτι.

### 1.3.4 Socrative



Εικόνα 4: Λογότυπο αντίστοιχης διαδικτυακής πλατφόρμας.

Μια άλλη διαδικτυακή πλατφόρμα είναι η Socrative [12]. Η άμεση ανατροφοδότηση είναι ζωτικό μέρος της μαθησιακής διαδικασίας. Το Socrative δίνει ακριβώς αυτό για την τάξη, δηλαδή έναν αποτελεσματικό τρόπο παρακολούθησης και αξιολόγησης της μάθησης που εξοικονομεί χρόνο στους εκπαιδευτικούς, παρέχοντας παράλληλα διασκεδαστικές και ενδιαφέρουσες αλληλεπιδράσεις για τους μαθητές. Ειδικότερα, η συγκεκριμένη διαδικτυακή εκπαιδευτική πλατφόρμα είναι συμβατή με όλες τις ηλεκτρονικές συσκευές (smartphone, tablets, laptops, computers). Ταυτόχρονα, προσφέρει ευχέρεια στην δημιουργία ψηφιακής τάξης και στην άμεση επικοινωνία με τον εκπαιδευτικό.

### 1.3.5 Σύνοψη δυνατοτήτων αντίστοιχων διαδικτυακών εκπαιδευτικών συστημάτων

Έχοντας παρουσιάσει και αναλύσει παρόμοια εκπαιδευτικά συστήματα σε προηγούμενη ενότητα είναι σκόπιμο να παρατεθεί το σύνολο των δυνατοτήτων τους. Συνοπτικά προσφέρουν τα παρακάτω:

- Πρόσβαση από οποιαδήποτε ηλεκτρονική συσκευή (pc, tablet, smartphone).
- Είσοδος με ή χωρίς προσωπικό λογαριασμό.
- Εύκολη δημιουργία διαφορετικών τύπων κουίζ και παρουσιάσεων με δυνατότητα ενσωμάτωσης πολυμέσων.
- Δυνατότητα επιλογής κουίζ από διαφορετικά γνωστικά πεδία.
- Χρήσιμα στατιστικά δεδομένα στους εκπαιδευτικούς όσον αφορά την απόδοση των μαθητών.
- Πραγματοποίηση κουίζ και προβολή βαθμολογικής κατάταξης συμμετεχόντων τόσο σε πραγματικό χρόνο όσο και ασύγχρονα.
- Δημιουργία ψηφιακής τάξης.
- Φιλικό και ευχάριστο περιβάλλον χρήσης.

## 1.4 Συμπεράσματα και δυνατότητες πλατφόρμας

Κατόπιν μελέτης των βιβλιογραφικών πηγών και των υπαρχόντων συστημάτων, στοχεύουμε στην προσφορά ενός αξιόλογου και αποτελεσματικού ψηφιακού μέσου εκπαίδευσης. Η αναγκαιότητα εμπλουτισμού του τομέα των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας κατέστησε απαραίτητη την ύπαρξη τέτοιων δημιουργημάτων, όπως η παρούσα εκπαιδευτική πλατφόρμα καθώς και το έναυσμα για περαιτέρω μελλοντική ενασχόληση.

Αναλύοντας τις προαναφερθείσες διαδικτυακές πλατφόρμες, διαπιστώνεται ότι το εκπαιδευτικό εργαλείο που αναπτύχθηκε στην παρούσα διπλωματική εργασία είναι επιδέξιο σύγκρισης με τα παραπάνω, εφόσον καλύπτει το σύνολο των δυνατοτήτων τους περιέχοντας και κάποια επιπρόσθετα στοιχεία.

Κάποιες από τις βασικές δυνατότητες της εκπαιδευτικής πλατφόρμας που αναπτύχθηκε είναι:

- Σύνδεση μέσω δημιουργίας ατομικού λογαριασμού είτε εκπαιδευόμενων, είτε εκπαιδευτικών.
- Σύνδεση χωρίς ατομικό λογαριασμό ως ανώνυμος χρήστης με περιορισμένες δυνατότητες.
- Εύκολη και άμεση δημιουργία εκπαιδευτικών κουίζ σε παιγνιώδη μορφή.
- Εύκολη επεξεργασία εκπαιδευτικών κουίζ.
- Επιλογή και εκτέλεση ασύγχρονων κουίζ γνώσεων από ένα πλήθος διαφορετικών γνωστικών αντικειμένων.
- Δημιουργία ψηφιακής αίθουσας για εκτέλεση κουίζ πραγματικού χρόνου και ταυτόχρονα προβολή της βαθμολογικής κατάταξης.
- Δημιουργία και προβολή στατιστικών δεδομένων ως προς την απόδοση των εκπαιδευόμενων.
- Ορισμός κουίζ ως προτεινόμενο σε κάποια ψηφιακή τάξη.
- Δημιουργία ψηφιακής τάξης με παράλληλη ευχέρεια παρακολούθησης βαθμολογικής κατάταξης των συμμετεχόντων.

Τέλος, σημαντικό πλεονέκτημα αποτελεί η δημιουργία ενός φιλικού περιβάλλοντος χρήσης, ώστε η πλατφόρμα να καθίσταται εύχρηστη σε όλο το ηλικιακό εύρος του μαθητικού πληθυσμού.

## 1.5 Σύνοψη διπλωματικής εργασίας

Ακολουθώς γίνεται η ανάλυση της διαδικασίας σχεδίασης και υλοποίησης της διαδικτυακής εκπαιδευτικής πλατφόρμας, η οποία απαρτίζεται από πέντε κεφάλαια. Το παρόν κεφάλαιο, αποτελεί την εισαγωγή στο αντικείμενο μελέτης, το οποίο πραγματεύεται η διπλωματική εργασία. Απαρτίζεται από την αναγκαιότητα ένταξης τέτοιων εργαλείων στον τομέα της εκπαίδευσης και την ανάδειξη της χρησιμότητας της παρούσας διαδικτυακής πλατφόρμας.

## Κεφάλαιο 2ο – Θεωρητικό υπόβαθρο

Η ανάπτυξη μιας διαδικτυακής πλατφόρμας αποτελεί μια περίπλοκη διαδικασία συνδυασμού διαφορετικών τεχνολογιών και εργαλείων. Στο κεφάλαιο αυτό, σκοπός αποτελεί η αναφορά του θεωρητικού υπόβαθρου που απαιτείται και η αναλυτική παρουσίαση των γλωσσών προγραμματισμού που χρησιμοποιήθηκαν.

### 2.1 Διαδίκτυο

Το Διαδίκτυο [13] ορίζεται ως ένα σύστημα που συνδέει υπολογιστές σε όλο τον κόσμο χρησιμοποιώντας το πρωτόκολλο TCP/IP, το οποίο σημαίνει Transmission Control Protocol / Internet Protocol, ένα σύνολο προτύπων για τη μετάδοση και τη λήψη ψηφιακών δεδομένων. Το Διαδίκτυο αποτελείται κυρίως από τη συλλογή δισεκατομμυρίων διασυνδεδεμένων ιστοσελίδων που μεταφέρονται με τη χρήση του πρωτοκόλλου HTTP (Hypertext Transfer Protocol). Το Διαδίκτυο χρησιμοποιεί επίσης το FTP (File Transfer Protocol) για τη μεταφορά αρχείων και το SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) για τη μεταφορά ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.

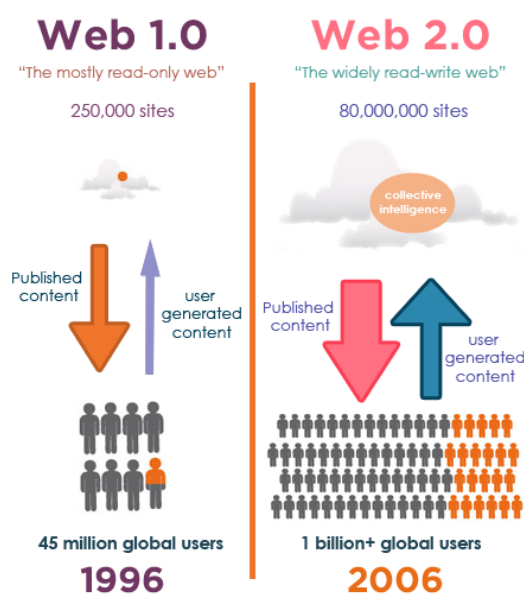
### 2.2 Παγκόσμιος Ιστός

Παγκόσμιος ιστός ή World Wide Web [14] αποτελεί η κορυφαία υπηρεσία ανάκτησης πληροφοριών του Διαδικτύου. Ο Παγκόσμιος ιστός παρέχει στους χρήστες εύκολη πρόσβαση σε ένα τεράστιο φάσμα εγγράφων που συνδέονται μεταξύ τους μέσω υπερσυνδέσμων. Ο Παγκόσμιος ιστός λειτουργεί με τη βασική μορφή επικοινωνίας πελάτη - εξυπηρετητή (client - server). Οι εξυπηρετητές είναι τα προγράμματα των υπολογιστών που αποθηκεύουν και μεταδίδουν έγγραφα σε άλλους υπολογιστές του δικτύου όταν τους ζητηθεί. Οι πελάτες είναι προγράμματα που ζητούν έγγραφα από τους εξυπηρετητές όταν το ζητάει ο χρήστης και μέσω του λογισμικού περιήγησης μπορούν οι χρήστες να βλέπουν τα έγγραφα που ανακτώνται. Ένα έγγραφο υπερκειμένου με το αντίστοιχο κείμενο και τους υπερσυνδέσμους είναι γραμμένο σε γλώσσα σήμανσης υπερκειμένου (HyperText Markup Language - HTML) και του αποδίδεται μια διαδικτυακή διεύθυνση που ονομάζεται URL (Uniform Resource Locator).



## 2.3 Web 2.0

Με τον όρο Web 2.0 [15] ορίζεται η βελτιωμένη έκδοση του παγκόσμιου ιστού που επιτρέπει την ευκολότερη ανταλλαγή πληροφοριών και αλληλεπίδραση των χρηστών με τις διαδικτυακές πλατφόρμες στο Διαδίκτυο. Πιο συγκεκριμένα, το Web 2.0 αναφέρεται στην μετάβαση από το στατικό σε δυναμικό ή παραγόμενο από τον χρήστη περιεχόμενο και στην ανάπτυξη των μέσων κοινωνικής δικτύωσης.



Εικόνα 5: Σύγκριση των Web 1.0 και Web 2.0 [16]

## 2.4 Προγραμματισμός Διαδικτύου

Ο όρος προγραμματισμός διαδικτύου (web development) [17] αναφέρεται στις εργασίες που σχετίζονται με την κατασκευή και συντήρηση ενός διαδικτυακού τόπου για το Διαδίκτυο, ο οποίος είναι προσβάσιμος μέσω ενός προγράμματος περιήγησης ιστού (web browser) και φιλοξενείται σε έναν διακομιστή. Η διαδικασία ανάπτυξης ιστοσελίδων περιλαμβάνει, τη σχεδίαση των γραφικών (web design) [18], την ανάπτυξη του περιεχομένου του, τη δημιουργία σύνδεσης μεταξύ του πελάτη και του εξυπηρετητή, καθώς και τη διαμόρφωση της ασφάλειας. Επίσης, στην ευρύτερη έννοια του όρου περιλαμβάνει όλες τις ενέργειες που απαιτούνται για την ενημέρωση, τη συντήρηση και τη διαχείριση ενός ιστότοπου, ώστε να διασφαλίζεται η βέλτιστη απόδοση, εμπειρία χρήσης και ταχύτητά. Η ανάπτυξη ιστότοπων δεν κυμαίνεται πάντα στην δημιουργία σελίδων απλού κειμένου, περιλαμβάνει παράλληλα πολύπλοκες διαδικτυακές εφαρμογές, εφαρμογές κοινωνικών

δικτύων και ηλεκτρονικές επιχειρηματικές εφαρμογές. Στην περίπτωση αυτή, απαιτεί συνεργασία μεταξύ προγραμματιστών διαδικτύου διαφορετικής εξειδίκευσης. Οι προγραμματιστές χωρίζονται σύμφωνα με την εξειδίκευση τους σε front-end developers [19], back-end developers [20] και full-stack developers [21]. Οι front-end προγραμματιστές φροντίζουν για την κατασκευή του δημόσιου τμήματος (front-end) συγκεκριμένα της διάταξης, του σχεδιασμού και της διαδραστικότητας του ιστότοπου, δηλαδή τον τρόπο με τον οποίο εμφανίζονται τα βίντεο, οι εικόνες, τα κείμενα και τα γραφικά. Η front-end ανάπτυξη χρησιμοποιεί κυρίως τις γλώσσες προγραμματισμού HTML, CSS και Javascript. Οι back-end προγραμματιστές φροντίζουν για την ανάπτυξη της διαχείρισης με σκοπό να διασφαλίζουν την ομαλή λειτουργία του ιστότοπου, όπως η διαχείριση των υπηρεσιών φιλοξενίας του διαδικτύου, της βάσης δεδομένων και των εφαρμογών. Οι προγραμματιστές διαθέτουν μια ποικιλία γλωσσών προγραμματισμού για την ανάπτυξη back-end, καθώς οι διακομιστές μπορούν να ρυθμιστούν ώστε να κατανοούν σχεδόν οποιαδήποτε γλώσσα. Οι full-stack προγραμματιστές είναι σε θέση να εκτελούν ταυτόχρονα εργασίες, τόσο στο front-end, όσο και στο back-end του ιστότοπου.

## 2.5 Γλώσσες προγραμματισμού front-end

Στις υποενότητες που ακολουθούν γίνεται αναφορά στις γλώσσες προγραμματισμού, οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν για την αρχιτεκτονική της πλατφόρμας και για την ανάπτυξη του γραφικού περιβάλλοντος της. Δηλαδή τις γλώσσες για το front-end κομμάτι, το οποίο εκτελείται στο πρόγραμμα περιήγησης και αλληλεπιδρούν οι χρήστες μ' αυτό. Αρχικά, ο προγραμματισμός ιστότοπων περιελάμβανε προγραμματισμό μόνο σε HTML, CSS και JavaScript, όμως γρήγορα ξεκίνησαν να εμφανίζονται βιβλιοθήκες που βοηθούσαν στην εύκολη δημιουργία διαδραστικών διεπαφών. Υπάρχουν αρκετές ολοκληρωμένες βιβλιοθήκες JavaScript, που προσφέρουν εντυπωσιακές λειτουργίες στον χρήστη και πολλά εργαλεία για τη δημιουργία διαδικτυακών εφαρμογών για υπολογιστή και κινητά. Για την ανάπτυξη της διαδικτυακής πλατφόρμας σε αυτή την διπλωματική έγινε η χρήση μιας τέτοιας βιβλιοθήκης, της React, προσφέροντας σημαντικές δυνατότητες.

### 2.5.1 HTML

Η γλώσσα σήμανσης υπερκειμένου HTML (HyperText Markup Language) [22] αποτελεί μια από τις κύριες γλώσσες στον παγκόσμιο ιστό που χρησιμοποιείται για την διαμόρφωση της εμφάνισης και του περιεχομένου μιας ιστοσελίδας. Η HTML βασίζεται στη

γλώσσα SGML, Standard Generalized Markup Language. Διαθέτει χαρακτήρες απλού κειμένου οι οποίοι εισάγονται με συγκεκριμένη σύνταξη σε αρχεία που προορίζονται για εμφάνιση στο Διαδίκτυο. Όταν ένα πρόγραμμα περιήγησης ανακτά μια ιστοσελίδα, στην ουσία λαμβάνει τον κώδικα HTML της και καθορίζει το περιεχόμενό της και πως να το εμφανίσει στον χρήστη. Ένα αρχείο μορφής HTML περιέχει το κείμενο της ιστοσελίδας καθώς και τις ετικέτες της HTML, που υποδεικνύουν τα στοιχεία, τη δομή και τη μορφοποίηση των ιστοσελίδων, καθώς επίσης και τους συνδέσμους υπερ-κειμένου προς άλλες ιστοσελίδες ή προς αρχεία άλλων μορφών (πολυμέσα). Οι περισσότερες ετικέτες της HTML εμφανίζονται κατά ζεύγη, όπου η πρώτη οριοθετεί την αρχή ισχύος της, ενώ η δεύτερη το τέλος της, περικλείοντας το κείμενο που επηρεάζουν. Π.χ.: <ΌνομαΕτικέτας> επηρεαζόμενο κείμενο </ΌνομαΕτικέτας>.

Η HTML χρησιμοποιεί διάφορες ετικέτες για την περιγραφή της συνολικής δομής μιας ιστοσελίδας. Οι ετικέτες αυτές καθορίζουν την κατασκευή και εμφάνιση της ιστοσελίδας στους φυλλομετρητές και παρέχουν απλές πληροφορίες για την ιστοσελίδα όπως τον τίτλο και τον συγγραφέα της.

Ωστόσο για να συνεχίσει να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του Διαδικτύου η HTML συνεχίζει να εξελίσσεται υπό την αιγίδα της Κοινοπραξίας του Παγκόσμιου Ιστού, του οργανισμού που σχεδιάζει και συντηρεί τη γλώσσα. Η τελευταία εξέλιξη της είναι η HTML5, η οποία χρησιμοποιείται εκτενώς και στη δημιουργία εφαρμογών διαδικτύου για φορητές συσκευές. Η HTML5 προσθέτει νέα χαρακτηριστικά δομής και σύνταξης, δίνοντας ιδιαίτερο βάρος στη σημασιολογία των ετικετών, καθώς και νέες δυνατότητες που περιορίζουν την ανάγκη χρήσης πρόσθετων (plug-ins) στα προγράμματα πλοήγησης. Κάποια νέα χαρακτηριστικά είναι:

- Προσθήκη ετικετών (header, section, article και nav) για σημασιολογικό διαχωρισμό των μερών του εγγράφου.
- Προσθήκη ετικετών (audio, video) για εισαγωγή ήχου και βίντεο.
- Ενσωμάτωση νέων δυνατοτήτων όπως μεταφοράς και απόθεσης (drag-and-drop), σχεδίασης (canvas), αποθήκευσης απλών δεδομένων (web storage) και λειτουργίας εκτός σύνδεσης (offline web applications).
- Προσθήκη επιπλέον στοιχείων για φόρμες (όπως ημερομηνίες, ηλεκτρονικές διευθύνσεις, εύρος τιμών) και ενσωματωμένη διαχείριση διανυσματικών γραφικών μορφής SVG.

Να επισημάνουμε ότι αυτή η δομή από μόνη της δεν αρκεί για να κάνει μια ιστοσελίδα να φαίνεται φιλική και διαδραστική. Έτσι, συνδυάζεται και με άλλες βοηθητικές

τεχνολογίες, όπως CSS και JavaScript, για να κάνει την HTML πιο όμορφη και να προσθέσει διαδραστικότητα αντίστοιχα. Στον πίνακα που ακολουθεί [Πίνακας 1] παρουσιάζονται μερικές από τις βασικές ετικέτες της HTML.

HTML ετικέτες	Περιγραφή
<html>...</html>	Ορίζει την αρχή και το τέλος του HTML αρχείου
<title>...</title>	Ορίζει τον τίτλο του αρχείου
<body>...</body>	Περιγράφει τα οπτικά στοιχεία του αρχείου
<h1>...</h1> ή <h2>...</h2> κ.ά.	Ορίζει μια επικεφαλίδα
<p>...</p>	Ορίζει μια παραγράφου
<button>...</button>	Ορίζει ένα κουμπί
<form>...</form>	Ορίζει μια φόρμα
<a>...</a>	Ορίζει έναν υπερ-σύνδεσμο
<input>	Ορίζει ένα πεδίου εισαγωγής

Πίνακας 1: Βασικές ετικέτες της HTML

## 2.5.2 CSS

Η CSS (Cascading Style Sheets) [23], είναι μια γλώσσα σήμανσης για τον καθορισμό της μορφής και εμφάνισης μια ιστοσελίδας. Περιλαμβάνει κανόνες που καθορίζουν τη διάταξη και τη μορφοποίηση των στοιχείων ενός εγγράφου HTML. Οι κανόνες αυτοί είναι ανεξάρτητοι από το ίδιο το έγγραφο HTML επιτρέποντας την καταγραφή αυτών σε ξεχωριστά αρχεία. Ο διαχωρισμός αυτός δίνει την δυνατότητα στον προγραμματιστή να εστιάσει στη δομή και το περιεχόμενο μιας ιστοσελίδας μέσω του εγγράφου HTML και να καθορίσει αυτόνομα και ανεξάρτητα την διάταξη και την εμφάνισή της. Ενδεικτικά, χρησιμοποιείται για να διαμορφώσει:

- Τα χρώματα και το μέγεθος διαφόρων στοιχείων της ιστοσελίδας.
- Την συμπεριφορά τους σε διάφορες ενέργειες.

Παλιότερα, συνηθιζόταν να διαμορφώνεται κάθε στοιχείο της ιστοσελίδας ξεχωριστά, σε κάθε μία ξεχωριστή σελίδα. Η μεγάλη ευκολία που προσφέρει η χρήση ενός CSS, είναι ότι οι ενδεχόμενες αλλαγές, γίνονται μόνο σε ένα έγγραφο και αυτόματα εφαρμόζονται σε όλες

τις σελίδες που το χρησιμοποιούν. Έτσι, μία ιστοσελίδα που χρησιμοποιεί CSS, μπορεί πολύ ευκολότερα να αλλάξει όψη.

Η σύνδεση ενός αρχείου με επέκταση .css με έγγραφο HTML, για χρήση ενός συνόλου κανόνων CSS, γίνεται με την τοποθέτηση της ετικέτας link, μέσα στην ετικέτα head του HTML αρχείου.

Οι κανόνες μορφοποίησης CSS συντάσσονται σε μορφή απλού κειμένου και αποτελούνται από έναν «επιλογέα», κανόνες (μέσα σε αγκύλες) που διαχωρίζονται από το ελληνικό ερωτηματικό «;» και αποτελούνται από ζεύγη ονομάτων και τιμών χωρισμένα με άνω κάτω τελεία «:».

Για παράδειγμα, ο κανόνας που εμφανίζεται στον πίνακα παρακάτω [Πίνακας 2] καθορίζει ότι όλες οι παράγραφοι (p) θα έχουν χρώμα κειμένου λευκό, πλήρης στοίχιση και περιθώριο 5 px από κάθε πλευρά της παραγράφου.

```
p {  
    color: white;  
    text align: center;  
    padding: 5px;  
}
```

Πίνακας 2: Κανόνας CSS

Η δημιουργία και η επεξεργασία εγγράφων CSS, μπορεί να γίνει με έναν επεξεργαστή (editor) απλού κειμένου ή κάποιο πρόγραμμα ειδικό για CSS που προσφέρει αρκετές ευκολίες στην διαμόρφωση του κώδικα. Η εγκυρότητα ενός CSS εγγράφου με βάση τα web standards μπορεί να ελεγχθεί με την χρήση ενός CSS validator.

Η CSS εξελίσσεται και επεκτείνει συνεχώς τις δυνατότητες της. Η τελευταία έκδοση είναι η CSS3 με βασικό στόχο την βέλτιστη παρουσίαση των αντικειμένων σε μια ιστοσελίδα. Ακόμα, η σύνταξη της CSS χρησιμοποιείται και από άλλες γλώσσες προγραμματισμού, όπως η SASS, η οποία προσθέτει νέες δυνατότητες και σταθερότητα. Διαφέρει από το CSS στο ότι υποστηρίζει μεταβλητές, εμφωλευμένους κανόνες, inline εισαγωγές, mixins και κληρονομικότητα.

### 2.5.3 Javascript

Η Javascript [24] είναι μια δυναμική γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιείται ευρέως για τον προγραμματισμό στο διαδίκτυο και ειδικότερα σε υπολογιστές γενικού σκοπού. Η JavaScript έκανε την πρώτη της εμφάνιση στο Netscape 2.0 το 1995 με το όνομα LiveScript αλλά η Netscape άλλαξε το όνομά της σε JavaScript, ενδεχομένως λόγω του ενθουσιασμού που προκαλούσε η Java. Η προδιαγραφή ECMA-262 όρισε μια τυποποιημένη έκδοση του πυρήνα της JavaScript.

Είναι μια ελαφριά scripting γλώσσα προγραμματισμού με αντικειμενοστραφείς δυνατότητες και χρησιμοποιείται ευρέως ως μέρος δυναμικών ιστοσελίδων και δικτυακών εφαρμογών οι υλοποιήσεις των οποίων επιτρέπουν την εφαρμογή αλληλεπιδράσεων με τον χρήστη (client-side).

Χρησιμοποιείται από την πλειοψηφία των ιστοσελίδων και τα πιο διαδεδομένα προγράμματα περιήγησης στο Διαδίκτυο που διαθέτουν μια αποκλειστική μηχανή JavaScript, όπως η V8 JavaScript Engine του Google Chrome, για να την εκτελέσουν. Η JavaScript υποστηρίζει ένα στυλ προγραμματισμού που βασίζεται σε γεγονότα (events), λειτουργικά (functional) και επιτακτικά (imperative). Διαθέτει διεπαφές προγραμματισμού (Application Programming Interface) ώστε να εργάζεται με κείμενα, ημερομηνίες, κανονικές εκφράσεις και το DOM (Document Object Model), όμως δεν περιλαμβάνει διαδικασίες εισόδου – εξόδου ( Input / Output) για λόγους ασφάλειας. Παρακάτω στον πίνακα που ακολουθεί [Πίνακας 3] παρουσιάζεται ένας απλός κώδικας JavaScript.

```
<script type="text/javascript">
alert('Hello World');
</script>
```

Πίνακας 3: Παράδειγμα κώδικα Javascript

### 2.5.4 React

Η React [25] είναι μια δημοφιλής βιβλιοθήκη της Javascript που χρησιμοποιείται για τη δημιουργία διεπαφών χρήστη φιλικά προς τις μηχανές αναζήτησης του Διαδικτύου (SEO). Η React δημιουργήθηκε αρχικά από μηχανικούς του Facebook για την επίλυση των προκλήσεων που προκύπτουν κατά την ανάπτυξη ιστότοπων μεγάλης κλίμακας βασισμένοι σε δεδομένα που αλλάζουν με την πάροδο του χρόνου. Η React άλλαξε τον τρόπο με τον οποίο δημιουργούνταν αυτές οι εφαρμογές κάνοντας κάποιες τολμηρές εξελίξεις στην

ανάπτυξη ιστού (web development) ενισχύοντας τη συντήρηση και τη συνολική παραγωγικότητα. Όταν κυκλοφόρησε το 2013, αντιμετωπίστηκε αρχικά με κάποια επιφυλακτικότητα από την κοινότητα των προγραμματιστών διαδικτύου, επειδή η λειτουργία και η δομή της ήταν αρκετά διαφορετική από τα δεδομένα εκείνης της περιόδου.

Μαζί με την αλλαγή στη νοοτροπία της front-end ανάπτυξης, δηλαδή της εισαγωγής πιο διαδραστικών και ελκυστικών διαδικτυακών εφαρμογών, η React πρόσφερε ένα πλούσιο σύνολο χαρακτηριστικών που καθιστούν τη σύνθεση μιας τέτοιας εφαρμογής πιο προσιτή για τους προγραμματιστές. Η React είναι μια μικρή βιβλιοθήκη, σε αντίθεση με άλλα frameworks της Javascript, δίνοντας την δυνατότητα στους προγραμματιστές να επιλέξουν από ένα μεγάλο πλήθος εργαλείων - βιβλιοθηκών και να εγκαταστήσουν αυτά που τους είναι απαραίτητα.

Η React λειτουργεί με τη χρήση αντικειμένων (components), δηλαδή μιας αυτοτελούς ενότητας κώδικα που επιστρέφει κάποια έξοδο. Τα components είναι απομονωμένα και η αλλαγή σε ένα δεν επηρεάζει τα υπόλοιπα. Αυτό επιτρέπει στους προγραμματιστές να επαναχρησιμοποιήσουν τα components που δεν παράγουν αλλαγές και καθιστούν τον προγραμματισμό πιο ακριβή, εργονομικό και άνετο για αυτούς.

Η React χρησιμοποιεί σύνταξη JSX, ένα συνονθύλευμα JavaScript και HTML. Το JSX απλοποιεί ολόκληρη τη διαδικασία σύνταξης των components για τις ιστοσελίδες και η HTML επιτρέπει στους προγραμματιστές να εκτελούν λειτουργίες χωρίς να συνδυάζουν συμβολοσειρές. Η React δε λειτουργεί άμεσα στο DOM (Document Object Model) του προγράμματος περιήγησης, αλλά δημιουργεί το δικό της DOM (εικονικό) όπου λειτουργούν τα components. Αυτό προσφέρει ευελιξία και εκπληκτικά κέρδη απόδοσης, επειδή υπολογίζει τη μεταβολή που απαιτείται για να γίνει κάποια αλλαγή στο DOM εκ των προτέρων. Έτσι, αποφεύγει τις δαπανηρές λειτουργίες του DOM κάνοντας πολύ λίγους χειρισμούς σ' αυτό για να διατηρήσει τα στοιχεία ενημερωμένα.

Εξίσου σημαντικό να αναφερθεί είναι ότι η React εξελίσσεται συνεχώς. Ακόμα, επεκτείνεται σε όλους τους τεχνολογικούς τομείς όπως στην ανάπτυξη εφαρμογών για κινητές συσκευές και για την κατασκευή εφαρμογών εικονικής πραγματικότητας μέσω της βιβλιοθήκης React Native και της React VR 360 αντίστοιχα. Παρακάτω ακολουθεί ο πίνακας που παρουσιάζει ένα παράδειγμα κώδικα React [Πίνακας 4].

```
import React from 'react';
import logo from './logo.svg';
import './App.css';
function App() {
  return (
    <div className="App">
      Hello World !
    </div>
  );
}
export default App;
```

Πίνακας 4: Παράδειγμα κώδικα React

### 2.5.5 Material UI

Το Material UI είναι μια front-end βιβλιοθήκη ανοιχτού κώδικα που μας επιτρέπει να εισάγουμε και να χρησιμοποιούμε διάφορα στοιχεία για να δημιουργήσουμε μια διεπαφή χρήστη στις εφαρμογές React. Αυτό εξοικονομεί σημαντικό χρόνο, αφού οι προγραμματιστές δεν χρειάζεται να γράφουν τα πάντα από την αρχή. Είναι κατασκευασμένο με τη χρήση του Less. Το Less (Leaner Style Sheets), είναι μια επέκταση γλώσσας για CSS συμβατή προς τα πίσω.

Το Material UI βασίζεται στο Material Design της Google για να παρέχει μια υψηλής ποιότητας, ψηφιακή εμπειρία κατά την ανάπτυξη front-end γραφικών και έχει πλέον τουλάχιστον 60.500 αστέρια στο github. Το Material Design εστιάζει στην παροχή τολμηρών και ευκρινών σχεδίων, δημιουργεί αντικείμενα εστιάζοντας στον τρόπο με τον οποίο τα στοιχεία ρίχνουν σκιές και αντανακλούν το φως. Μερικά βασικά πλεονεκτήματα του σχεδιασμού με Material UI είναι η δημιουργία, η ενοποίηση και η εύκολη προσαρμογή. Το Material UI ενημερώνεται συχνά με την πιο πρόσφατη ενημέρωση να είναι η v5.2.2.

### 2.5.6 Redux

Το Redux [26] είναι μια βιβλιοθήκη JavaScript ανοικτού κώδικα για τη διαχείριση και συγκέντρωση της κατάστασης των εφαρμογών. Αυτό είναι σημαντικό για εφαρμογές που απευθύνονται στον χρήστη, όπου η διεπαφή αλλάζει με βάση την είσοδο του χρήστη. Συνδυάζεται συνήθως με βιβλιοθήκες, όπως η React ή η Angular, για την κατασκευή



διεπαφών χρήστη. Το Redux δημιουργήθηκε από τον Dan Abramov περίπου τον Ιούνιο του 2015. Εμπνεύστηκε από το Flux του Facebook και τη λειτουργική γλώσσα προγραμματισμού Elm. Έγινε πολύ γρήγορα δημοφιλές λόγω της απλότητας, του μικρού μεγέθους του (μόνο 2 KB) και της εξαιρετικής τεκμηρίωσης.

Το Redux είναι μια αρχιτεκτονική ροής δεδομένων εφαρμογών διαφορετική από τις παραδοσιακές βιβλιοθήκες όπως το Underscore.js και το AngularJS. Διατηρεί την κατάσταση μιας ολόκληρης εφαρμογής σε ένα ενιαίο αμετάβλητο δέντρο καταστάσεων (αντικείμενο), το οποίο δεν μπορεί να αλλάξει άμεσα. Όταν κάτι αλλάζει, δημιουργείται ένα νέο αντικείμενο (με τη χρήση actions και reducers). Προσφέρει κεντρικοποίηση στην διαχείριση της κατάστασης και της λογικής για εφαρμογές JavaScript επιτρέποντας την καταγραφή των αλλαγών, την χρήση "αποσφαλμάτωση με βάση τον χρόνο" και ακόμη μπορεί να στέλνει πλήρεις αναφορές σφαλμάτων σε έναν διακομιστή.

Ακόμα το Redux διαθέσιμα εργαλεία DevTools που καθιστούν εύκολη την ανίχνευση του πότε, πού, γιατί και πώς άλλαξε η κατάσταση της εφαρμογής.

## 2.6 Γλώσσες προγραμματισμού back-end

Οι γλώσσες προγραμματισμού back-end (διαχείρισης) χρησιμοποιούνται για την συγγραφή και εκτέλεση κώδικα σε διακομιστές, οι οποίοι δεν είναι ορατοί στον χρήστη και καθορίζει την βασική υπολογιστική λογική ενός δικτυακού τόπου. Η χρησιμοποίηση τέτοιων γλωσσών προγραμματισμού έχει να κάνει με βάσεις δεδομένων, διαχείριση δεδομένων, την ενσωμάτωση δεδομένων, εφαρμογών API και άλλες διαδικασίες που λειτουργούν παρασκηνιακά, για να προσφέρουν τις υπηρεσίες που ζητούνται από το front-end (δημόσιο) τμήμα.

### 2.6.1 NodeJS

Το Node.js [27] είναι μια πλατφόρμα ανάπτυξης λογισμικού ανοιχτού κώδικα βασισμένο σε ένα runtime JavaScript περιβάλλον και εκτελείται στον διακομιστή για τις back-end λειτουργίες ενός ιστότοπου χρησιμοποιώντας κώδικα JavaScript. Γενικότερα, το Node.js επέτρεψε στους προγραμματιστές να γράψουν εργαλεία γραμμής εντολών (command line tools) και scripts που εκτελούνται από την πλευρά του διακομιστή (serverside scripting) για την παραγωγή δυναμικού περιεχομένου ιστοσελίδας πριν από την αποστολή της σελίδας στο πρόγραμμα περιήγησης του χρήστη. Στις μέρες μας, η καθυστέρηση και η απόδοση είναι βασικοί δείκτες λειτουργικότητας για τους διακομιστές ιστοσελίδας στο διαδίκτυο. Το

Node.js δημιουργήθηκε για να προσφέρει λύση μέσω της αρχιτεκτονικής του στο πρόβλημα της απόδοσης των διακομιστών με την συνεχόμενη αύξηση των αναγκών των ιστοσελίδων και των εφαρμογών. Αυτό το επιτυγχάνει κυρίως με την ασύγχρονη διαχείριση των πόρων για αιτήματα εισόδου/εξόδου (I/O) εξαλείφοντας την αναμονή.

Το Node.js υιοθετεί μια διαφορετική προσέγγιση βασισμένη σε γεγονότα (event-driven) για την υλοποίηση των εισερχομένων και εξερχομένων νημάτων από τον διακομιστή. Εκτελεί έναν βρόχο συμβάντων με μια συγκεκριμένη διαδικασία που έχει καταχωρηθεί με το σύστημα για την διαχείριση συνδέσεων. Κάθε νέα σύνδεση προκαλεί την πυροδότηση μιας λειτουργίας επανάκλησης (callback) JavaScript. Έτσι, για την βελτιστοποίηση της απόδοσης και κλιμάκωσης των εφαρμογών ιστού με πολλές λειτουργίες εισόδου/εξόδου (I/O operations), καθώς και των εφαρμογών ιστού σε πραγματικό χρόνο (real-time Web applications) μπορεί να εκτελέσει λειτουργίες αποκλεισμού ή εντατικής χρήσης CPU για να ισορροπήσει φορτία μεταξύ των πυρήνων της, όπου είναι αναγκαίο. Η προσέγγιση αυτή απαιτεί λιγότερη μνήμη για τον χειρισμό περισσότερων συνδέσεων σε σχέση με άλλες ανταγωνιστικές αρχιτεκτονικές που κλιμακώνονται με νήματα.

Για την υλοποίηση της δικτυακής πλατφόρμας στην παρούσα διπλωματική εργασία χρησιμοποιήθηκαν κάποιες επιπρόσθετες βιβλιοθήκες και πακέτα που ενσωματώνονται στο Node.js και είναι τα παρακάτω:

- Express.js [27]: Χρησιμοποιείται για το σχεδιασμό και την κατασκευή εφαρμογών ιστού γρήγορα και εύκολα.
- NPM (Node Package Manager) [28]: Χρησιμοποιείται για την εγκατάσταση και διαχείριση πακέτων Node.js.
- Socket.io [29]: Χρησιμοποιείται για επικοινωνία σε πραγματικό χρόνο, αμφίδρομη και βασισμένη σε συμβάντα. Λειτουργεί σε κάθε πλατφόρμα, πρόγραμμα περιήγησης ή συσκευή, εστιάζοντας εξίσου στην αξιοπιστία και την ταχύτητα.
- Bcrypt [30]: Χρησιμοποιείται για την κρυπτογράφηση ευαίσθητων στοιχείων της βάσης δεδομένων.
- Dotenv [31]: Χρησιμοποιείται για τον διαχωρισμό των ρυθμίσεων της εφαρμογής από τον πηγαίο κώδικα.
- Express-fileupload [32]: Χρησιμοποιείται για την εύκολη διαχείριση των αρχείων που στέλνονται στο διακομιστή.
- Axios [33]: Χρησιμοποιείται για την αποστολή αιτημάτων HTTP.

- JWT (JSON Web Token) [34]: Χρησιμοποιείται για την ασφαλή μετάδοση πληροφοριών μεταξύ διακομιστή και πελάτη (πρόγραμμα περιήγησης). Οι πληροφορίες αυτές μπορούν να επαληθευτούν και να είναι αξιόπιστες επειδή είναι ψηφιακά υπογεγραμμένες.
- Cookie parser [35]: Χρησιμοποιείται για την διαχείριση και επεξεργασία των cookies.
- Nodemailer [36]: Χρησιμοποιείται για την αποστολή μηνυμάτων ηλεκτρονικού ταχυδρομείου από τον διακομιστή.
- Xss-clean [37]: Χρησιμοποιείται για προστασία σε επιθέσεις cross-site scripting και XSS.
- Express-rate-limit [38]: Χρησιμοποιείται για προστασία σε επιθέσεις brute force και denial of service (DoS).
- Cross-Origin Resource Sharing (Cors) [39]: Χρησιμοποιείται για την διαχείριση των ιστότοπων που μπορούν να έχουν πρόσβαση στους πόρους του διακομιστή.
- Helmet [40]: Χρησιμοποιείται για προστασία σε επιθέσεις όπως cross-site scripting, cross-site injections και clickjacking προσθέτοντας ένα πλήθος κεφαλίδων στα HTTP αιτήματα.
- Hpp [41]: Χρησιμοποιείται για προστασία σε επιθέσεις denial of service (DoS) αποτρέποντας την κατάρρευση του διακομιστή.

### 2.6.2 Database

Μια βάση δεδομένων είναι ένα οργανωμένο σύνολο από δεδομένα κατάλληλα αποθηκευμένα σε έναν υπολογιστή. Ειδικότερα, στα πλαίσια ενός ιστότοπου μια βάση δεδομένων πέρα από την ικανότητα της να περιέχει πληροφορίες των χρηστών, παρέχει μέσω του σχεδιασμού και του τρόπου ιεράρχησης των δεδομένων τη δυνατότητα γρήγορης άντλησης και ανανέωσης των δεδομένων.

Σε πολύπλοκες βάσεις δεδομένων χρησιμοποιούνται λογισμικά διαχείρισης DBMS (Database Management System) [42]. Τα λογισμικά διαχείρισης βάσεων δεδομένων ταξινομούνται σύμφωνα με τα μοντέλα που υποστηρίζουν. Τα λογισμικά αυτά παρέχουν στον διαχειριστή της βάσης κατάλληλους μηχανισμούς για την καταγραφή, την επεξεργασία και την ανάλυση των δεδομένων.

Στην διπλωματική έγινε χρήση του μοντέλου της σχεσιακής βάσης δεδομένων (Relational Databases), η οποία κατηγοριοποιεί τα δεδομένα σε πίνακες με την χρήση της γλώσσα SQL (Structured Query Language). Η γλώσσα προγραμματισμού SQL υποστηρίζεται από λογισμικά για την διαχείριση δεδομένων, όπως η MySQL που λειτουργεί σε περιβάλλοντα Linux, Unix, και Windows. Η MySQL [42] είναι ένας χώρος που περιέχει

πίνακες, οι οποίοι έχουν διαμορφωθεί κατάλληλα προκειμένου να αποθηκεύονται τα δεδομένα των ιστοσελίδων με σχεσιακό τρόπο σε διακομιστές. Σε μια βάση δεδομένων MySQL η επεξεργασία των πινάκων γίνεται με SQL Queries, δηλαδή προτάσεις που γράφονται στην γλώσσα SQL και επιστρέφουν κάποια δεδομένα.

### 2.6.3 Sequelize ORM

Το Sequelize [43] είναι μια βιβλιοθήκη ανοικτού κώδικα της Node.js που επιτρέπει στους προγραμματιστές JavaScript να εργάζονται πιο εύκολα με σχεσιακές βάσεις δεδομένων (SQL), συμπεριλαμβανομένων, μεταξύ άλλων, των MySQL και Postgres. Το Sequelize είναι ένα ORM βασισμένο σε promise-based για Node.js v4 χρησιμοποιώντας εσωτερικά τη βιβλιοθήκη bluebirdJS (η οποία είναι μια βιβλιοθήκη της Node.js).

Ένα promise στο Node.js είναι ένα γεγονός (event) που θα παράγει ένα αποτέλεσμα στο μέλλον. Αυτό το αποτέλεσμα μπορεί να είναι είτε επιτυχία είτε αποτυχία. Ένα ORM είναι γνωστό ως Object Relational Mapper (Αντικειμενικός Σχεσιακός Χαρτογράφος). Πρόκειται για ένα εργαλείο που απλοποιεί τον τρόπο μετατροπής δεδομένων μεταξύ σχεσιακών βάσεων δεδομένων και αντικειμένων. Οι ORMs παρέχουν ασφαλή σύνδεση για την αλληλεπίδραση με τις βάσεις δεδομένων και εξοικονομούν χρόνο κατά τη ανάπτυξη των εφαρμογών αποφεύγοντας εντελώς τη συγγραφή ερωτημάτων SQL. Η δημιουργία πινάκων και των συσχετίσεων μεταξύ τους γίνεται με την συγγραφή κώδικα JavaScript. Στη συνέχεια, χρησιμοποιώντας έναν προσαρμογέα χαμηλού επιπέδου ενσωματώνει αυτόματα τα ερωτήματα SQL για να εκτελεστούν στη βάση δεδομένων.

Ένα σπουδαίο πράγμα για το Sequelize είναι ότι δεν ενδιαφέρεται για την υποκείμενη βάση δεδομένων. Μπορεί εύκολα να αλλάξει η βάση δεδομένων προσαρμόζοντας κατάλληλα το αρχείο ρυθμίσεων και ο κώδικας να παραμείνει ως επί το πλείστον ο ίδιος. Ακολουθεί πίνακας με παράδειγμα κώδικα Sequelize [Πίνακας 5].

```
const { Sequelize, Model, DataTypes } = require('sequelize');
const sequelize = new Sequelize('sqlite::memory:');
class User extends Model {}
User.init({
  username: DataTypes.STRING,
  birthday: DataTypes.DATE
}, { sequelize, modelName: 'user' });
(async () => {
  await sequelize.sync();
  const jane = await User.create({
    username: 'janedoe',
    birthday: new Date(1980, 6, 20)
  });
  console.log(jane.toJSON());
})();
```

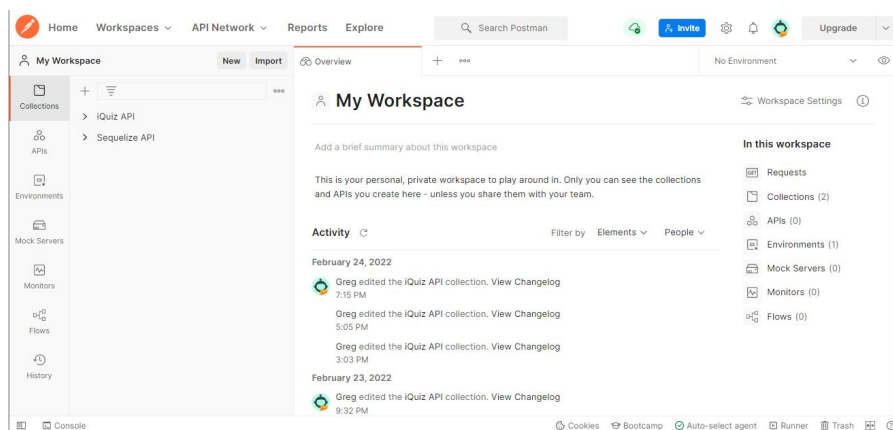
Πίνακας 5: Παράδειγμα κώδικα Sequelize

## 2.7 Λογισμικά εργαλεία

Κατά τη διάρκεια υλοποίησης της διπλωματικής εργασίας εκτός από τις γλώσσες προγραμματισμού που αναλύθηκαν παραπάνω χρησιμοποιήθηκαν και κάποια ελεύθερα και ανοιχτού κώδικα λογισμικά εργαλεία. Τα εργαλεία αυτά περιγράφονται στη συνέχεια.

### 2.7.1 Postman

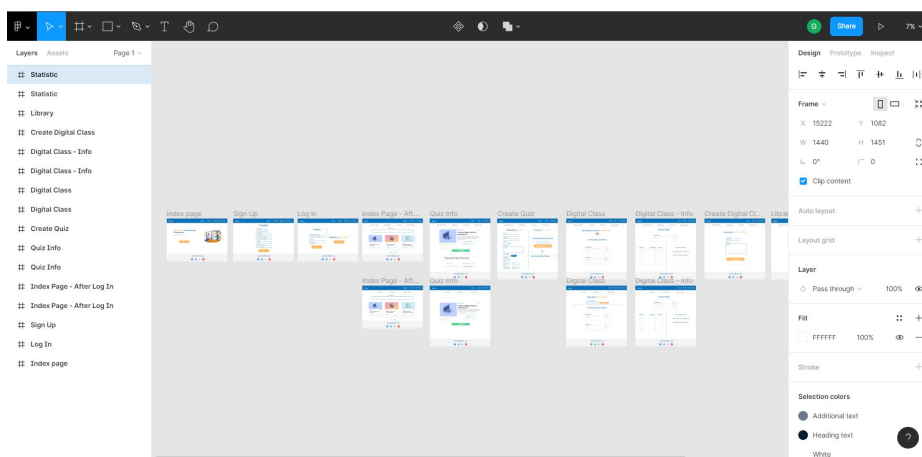
Το Postman είναι ένα εργαλείο ανάπτυξης διεπαφής προγραμματισμού εφαρμογών (APIs) το οποίο βοηθά στη δημιουργία, δοκιμή και τροποποίηση APIs. Σχεδόν κάθε λειτουργικότητα που θα μπορούσε να χρειαστεί οποιοσδήποτε προγραμματιστής ενσωματώνεται σε αυτό το εργαλείο. Χρησιμοποιείται από πάνω από πέντε (5) εκατομμύρια προγραμματιστές κάθε μήνα για να κάνουν την ανάπτυξη API εύκολη και απλή. Έχει τη δυνατότητα να κάνει διάφορους τύπους αιτημάτων HTTP (GET, POST, PUT, PATCH), να αποθηκεύει περιβάλλοντα για μεταγενέστερη χρήση, να μετατρέπει το API σε κώδικα για διάφορες γλώσσες (όπως JavaScript, Python). Μπορεί επίσης να συγχρονίσει το API στο Postman με ένα απομακρυσμένο αποθετήριο Git.



Εικόνα 6: Περιβάλλον εργασίας Postman

## 2.7.2 Figma

Το Figma είναι ένα εργαλείο για την ανάπτυξη γραφικών και πρωτοτύπων ιστότοπων και εφαρμογών. Είναι βασισμένο στον ιστό με αποτέλεσμα να μπορεί να χρησιμοποιείται από οποιοδήποτε λειτουργικό σύστημα που εκτελεί πρόγραμμα περιήγησης στο διαδίκτυο προσφέροντας την δυνατότητα στους χρήστες να συνεργάζονται σε πραγματικό χρόνο. Το σύνολο των χαρακτηριστικών του εστιάζουν στην απλοποίηση του σχεδιασμού διεπαφής χρήστη και στην δημιουργία αποδοτικότερης εμπειρίας χρήστη. Επίσης, για κινητές συσκευές, τόσο Android όσο iOS, είναι διαθέσιμη η εφαρμογή Figma επιτρέποντας την προβολή και την αλληλεπίδραση με πρωτότυπα σε πραγματικό χρόνο.

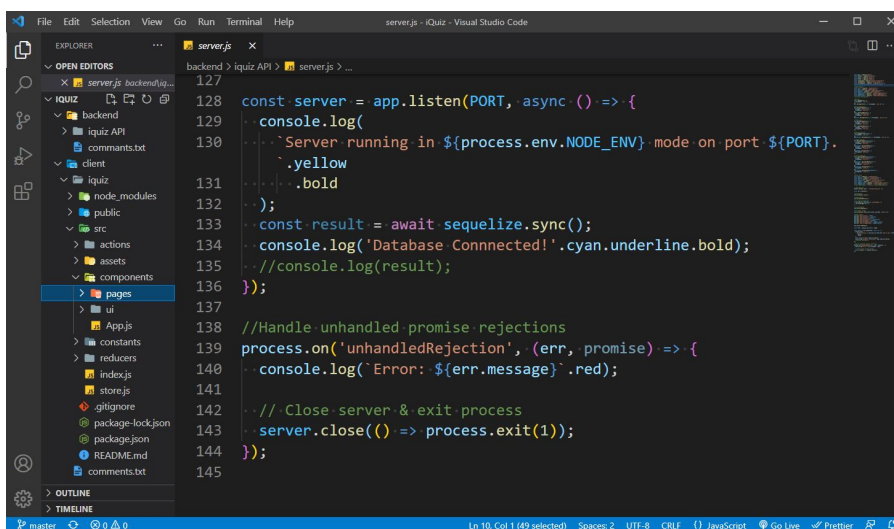


Εικόνα 7: Περιβάλλον Figma

## 2.7.3 Visual Studio Code

Το Visual Studio Code (VS Code) είναι ένας δωρεάν επεξεργαστής πηγαίου κώδικα της Microsoft. Το VS Code βοηθάει τον προγραμματιστή να γράψει αποδοτικότερο κώδικα

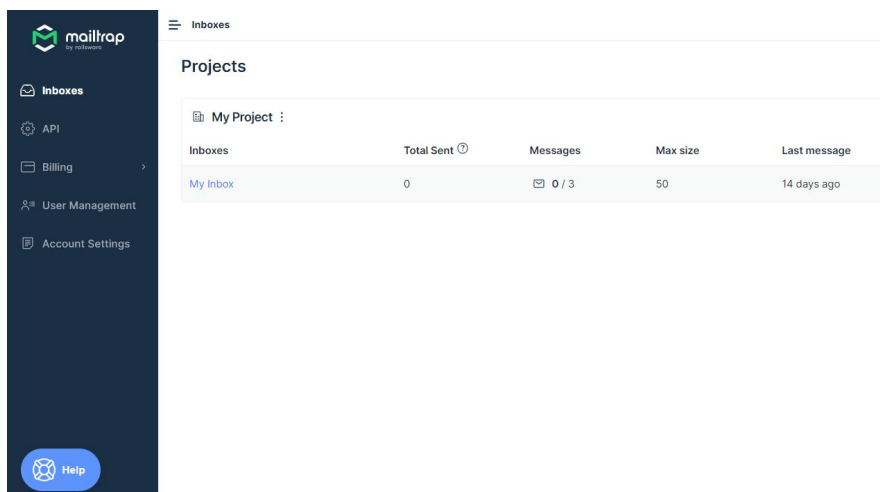
χρησιμοποιώντας τη μέθοδο IntelliSense. Είναι διαθέσιμο για Windows, Linux και macOS. Αν και ο επεξεργαστής είναι σχετικά ελαφρύς, περιλαμβάνει ορισμένα ισχυρά χαρακτηριστικά που έχουν καταστήσει το VS Code ένα από τα πιο δημοφιλή εργαλεία ανάπτυξης λογισμικού τον τελευταίο καιρό. Το VS Code υποστηρίζει ένα ευρύ φάσμα γλωσσών προγραμματισμού, από Java, C++ και Python έως CSS, Go και Dockerfile. Επιπλέον, το VS Code υποστηρίζει την προσθήκη νέων επεκτάσεων (plug-in), των εντοπισμό σφαλμάτων (debugging), την εξατομίκευση του περιβάλλοντος του code editor και υποστηρίζει cloud και έλεγχο Git και GitHub.



Εικόνα 8: Περιβάλλον εργασίας Visual Studio Code

## 2.7.4 Mailtrap

Το Mailtrap είναι μια υπηρεσία για ασφαλή έλεγχο των μηνυμάτων ηλεκτρονικού ταχυδρομείου που αποστέλλονται από τον διακομιστή κατά την διαδικασία ανάπτυξης μιας διαδικτυακής εφαρμογής. Πιο συγκεκριμένα προφέρει ένα εικονικό γραμματοκιβώτιο που λαμβάνει τα μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ώστε να μπορούμε να τα ελέγχουμε και να τα βελτιστοποιούμε πριν σταλούν σε πραγματικούς χρήστες.



Εικόνα 9: Περιβάλλον Mailtrap

## 2.8 Σύνοψη κεφαλαίου

Στο δεύτερο κεφάλαιο αναφέρθηκαν οι γλώσσες προγραμματισμού αλλά και τα λογισμικά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν κατά τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη της διαδικτυακής εκπαιδευτικής πλατφόρμας. Επιπροσθέτως, έγινε χρήση πινάκων και εικόνων για την καλύτερη δυνατή κατανόηση τους. Στο επόμενο κεφάλαιο περιγράφονται οι απαιτήσεις της πλατφόρμας και παρουσιάζεται η βάση δεδομένων καθώς και τα αρχεία του συστήματος.



## Κεφάλαιο 3ο – Σχεδιασμός διαδικτυακής πλατφόρμας

Στο παρόν κεφάλαιο περιγράφονται οι λειτουργίες και οι δυνατότητες που προσφέρονται στους χρήστες της εκπαιδευτικής πλατφόρμας. Επίσης, προσδιορίζονται οι απαιτήσεις και οι προδιαγραφές που τέθηκαν αρχικά με σκοπό τον βέλτιστο και αποδοτικότερο σχεδιασμό και ανάπτυξη της πλατφόρμας. Ακόμα, γίνεται λεπτομερής αναφορά στις περιπτώσεις χρήσης, παραθέτοντας τις ενέργειες που θα πρέπει να κάνει σε κάθε περίπτωση ο εκάστοτε χρήστης. Αναλύονται στην συνέχεια η δομή της βάσης δεδομένων, καθώς και η αλληλεπίδραση και συσχέτιση μεταξύ των πεδίων της. Τέλος, περιγράφονται τα σημαντικότερα αρχεία και οι κατάλογοι που δημιουργήθηκαν και αναφέρονται οι τεχνικές που ενσωματώθηκαν για την ασφάλεια της πλατφόρμας.

### 3.1 Ανάλυση πλατφόρμας

Απαραίτητη προϋπόθεση για την ορθή σχεδίαση και ανάπτυξη του συστήματος αποτελεί η ανάλυση και ο προσδιορισμός των λειτουργιών των χρηστών. Η διαδικτυακή εκπαιδευτική πλατφόρμα υποστηρίζει τέσσερις (4) κατηγορίες χρηστών. Ειδικότερα, χρησιμοποιείται από τον ανώνυμο χρήστη, τον εκπαιδευόμενο, τον εκπαιδευτικό και τον διαχειριστή.

Ο ανώνυμος χρήστης διαθέτει περιορισμένες δυνατότητες σε σχέση με τους υπόλοιπους έχοντας μόνο την ικανότητα να συμμετάσχει σε κουίζ πραγματικού χρόνου χωρίς την δημιουργία προσωπικού λογαριασμού, αφού έχει επιλέξει το κατάλληλο πεδίο από την σελίδα εισόδου της πλατφόρμας.

Ο χρήστης που επιθυμεί να έχει πρόσβαση στην πλατφόρμα ως εκπαιδευτικός ή εκπαιδευόμενος, απαιτείται να δημιουργήσει προσωπικό λογαριασμό στην πλατφόρμα επιλέγοντας την κατάλληλη κατηγορία χρήστη από την σελίδα εγγραφής και στην συνέχεια να συμπληρώσει τα προσωπικά του στοιχεία.

Ο εκπαιδευτικός, αφού εισέλθει στην πλατφόρμα με τα στοιχεία του λογαριασμού του, διαθέτει ένα πλήθος λειτουργιών, όπως η δημιουργία νέων κουίζ, η προβολή των στατιστικών δεδομένων τους και η εκτέλεση κουίζ άλλων χρηστών. Ακόμα, έχει την δυνατότητα δημιουργίας ψηφιακής αίθουσας, για να συμμετέχουν εκπαιδευόμενοι σε κουίζ πραγματικού χρόνου, και δημιουργίας ψηφιακής τάξης για να παρακολουθεί χρήσιμα

δεδομένα των εκπαιδευόμενων που εγγράφονται και να ορίζει σε αυτήν προτεινόμενα κουίζ για εκτέλεση.

Ο εκπαιδευόμενος, αφού εισέλθει στην πλατφόρμα με τα στοιχεία του λογαριασμού του, μπορεί οποιαδήποτε στιγμή να επιλέξει κάποιο κουίζ από τα διαθέσιμα της πλατφόρμας για να εκτελέσει, να συμμετέχει σε κουίζ πραγματικού χρόνου με την εισαγωγή του κατάλληλου κωδικού της ψηφιακής αίθουσας που έχει κοινοποιηθεί από τον εκπαιδευτικό, καθώς και να παρακολουθεί στατιστικά δεδομένα των κουίζ που έχει ολοκληρώσει. Επίσης, μπορεί να εγγραφεί στην ψηφιακή τάξη του μαθήματος που επιθυμεί, ώστε να βλέπει την βαθμολογική κατάταξη των χρηστών που ανήκουν σε αυτήν και τα κουίζ που προτείνονται από τον εκπαιδευτικό για ολοκλήρωση.

Ο διαχειριστής, αφού εισέλθει στην πλατφόρμα με τα στοιχεία του λογαριασμού του, διαθέτει πολλές επιλογές για τον αποδοτικότερη εποπτεία και διαχείριση της. Αναλυτικότερα, μπορεί να παρακολουθεί στατιστικά δεδομένα, να επεξεργάζεται και να διαγράφει τις οντότητες του συστήματος. Επιπλέον, του παρέχεται το δικαίωμα να ορίζει νέους χρήστες ως διαχειριστές.

### 3.2 Απαιτήσεις πλατφόρμας

Ο καθορισμός των απαιτήσεων κάθε έργου αποτελεί βασικό παράγοντα για την επιτυχή ολοκλήρωση του. Στο παρόν έργο, στόχος ήταν η σχεδίαση και η δημιουργία μιας διαδικτυακής εκπαιδευτικής πλατφόρμας ικανής να διαχειρίζεται διαφορετικές κατηγορίες χρηστών προσφέροντας στον καθένα εξατομικευμένες λειτουργίες. Για την επιτυχή ολοκλήρωσή του, ήταν ανάγκη ο σαφής καθορισμός των προαπαιτούμενων στοιχείων της πλατφόρμας. Ακολούθως παρατίθενται και αναλύονται οι απαιτήσεις που καθορίστηκαν.

- **Απαιτείται σύνδεση στο διαδίκτυο.** Για την χρήση της πλατφόρμας είναι αναγκαία η πρόσβαση στο Διαδίκτυο. Χωρίς τη συγκεκριμένη προϋπόθεση δεν είναι εφικτή η επικοινωνία της πλατφόρμας με τον διακομιστή ώστε να λάβει τα απαραίτητα δεδομένα για την ορθή λειτουργία της.
- **Ασφάλεια συστήματος.** Σημαντική ευθύνη κάθε προγραμματιστή αποτελεί η εξασφάλιση της ακεραιότητας των προσωπικών στοιχείων του κάθε χρήστη, καθώς και της ασφαλούς επικοινωνίας μεταξύ της πλατφόρμας, των χρηστών και των διακομιστών. Για το λόγο αυτό προστέθηκαν κατάλληλοι μηχανισμοί ασφάλειας σε όλους τους τομείς της πλατφόρμας.

- **Σωστή αρχιτεκτονική και μέγιστη απόδοση.** Η ανάπτυξη μιας διαδραστικής πλατφόρμας με διαφορετικές κατηγορίες χρηστών, αναμφίβολα είναι ένα έργο με αυξημένη πολυπλοκότητα και είναι απαραίτητη η επιλογή σωστής αρχιτεκτονικής που βοηθά στην καλύτερη διαχείριση του χρόνου υλοποίησης, της αποσφαλμάτωσης και των λειτουργιών. Για τον σκοπό αυτόν η πλατφόρμα έχει κατασκευαστεί χρησιμοποιώντας την βιβλιοθήκη React, η οποία προσφέρει μία αρχιτεκτονική βασισμένη σε αντικείμενα (components) ανεξάρτητα μεταξύ τους, κάνοντας ευκολότερη την κατανόηση και την δυνατότητα επέκτασης του συστήματος.
- **Φιλικό και ευέλικτο περιβάλλον χρήσης (User Experience friendly and User Interface friendly).** Η διεπαφή της πλατφόρμας έχει υλοποιηθεί με την χρήση της βιβλιοθήκης Material UI. Η βιβλιοθήκη αυτή είναι βασισμένη στο σύνολο των σχεδιαστικών κανόνων του Material design που αναπτύχθηκε από την Google, επιτυγχάνοντας έτσι βέλτιστη εμπειρία χρήσης και ευχάριστο περιβάλλον περιήγησης. Το Material design είναι βασισμένο σε διάταξη πίνακα (grid layout) προσφέροντας ομαλή εμπειρία, εμφάνιση και ποιότητα σε σχεδόν όλες τις οθόνες διαφορετικών διαστάσεων που διαθέτουν οι συσκευές.
- **Επεκτάσιμο και συντηρήσιμο.** Σκοπός κατά την διάρκεια κατασκευής της πλατφόρμας ήταν η χρήση καλών τεχνικών προγραμματισμού και ο αποδοτικότερος διαχωρισμός των λειτουργιών της. Με τον τρόπο αυτό διευκολύνεται σε μεγάλο βαθμό η κατανόηση του κώδικα και της ροής των δεδομένων από πιθανούς μελλοντικούς συνεργάτες, ώστε να μπορούν εύκολα να επεμβαίνουν όπου χρειάζεται.

### 3.3 Περιπτώσεις χρήσης

Στην παρούσα ενότητα, αναλύονται οι περιπτώσεις χρήσης της διαδικτυακής πλατφόρμας που έχει αναπτυχθεί. Είναι σημαντικό να αναφέρουμε το πόσο κρίσιμα στοιχεία αποτελούν ο προσδιορισμός και η κατανόηση των απαιτήσεων κατά την σχεδίαση μιας ψηφιακής πλατφόρμας. Αυτό επιτυγχάνεται με την δημιουργία μιας ολοκληρωμένης εικόνας του τρόπου λειτουργίας της, ώστε να ανταπεξέρχεται ορθά σε οποιαδήποτε περίπτωση χρήσης.

Η πλατφόρμα που υλοποιήθηκε στα πλαίσια αυτής της διπλωματικής εργασίας υποστηρίζει διαφορετικές κατηγορίες χρηστών και προσφέρει εξατομικευμένες δυνατότητες και λειτουργίες στον καθένα. Πιο συγκεκριμένα, αποτελείται από τέσσερις (4) κατηγορίες, τον ανώνυμο χρήστη, τον εκπαιδευτικό, τον εκπαιδευόμενο και τον διαχειριστή. Οι κύριες

περιπτώσεις χρήσης, οι οποίες αναφέρονται και αναλύονται λεπτομερώς παρακάτω, είναι οι εξής:

- Εγγραφή χρήστη στην διαδικτυακή πλατφόρμα.
- Είσοδος χρήστη στην διαδικτυακή πλατφόρμα.
- Αποσύνδεση χρήστη από την διαδικτυακή πλατφόρμα.
- Επανεκδοση κωδικού πρόσβασης χρήστη.
- Προβολή και επεξεργασία των προσωπικών στοιχείων του προφίλ.
- Δυνατότητες που παρέχονται σε κάθε κατηγορία χρήστη μετά την είσοδο στην πλατφόρμα.

### 3.3.1 Εγγραφή χρήστη στην διαδικτυακή πλατφόρμα

➤ Κατηγορία χρήστη: Ανώνυμος  
Δεν απαιτείται εγγραφή.

➤ Κατηγορία χρήστη: Εκπαιδευτικός, Εκπαιδευόμενος

Ο χρήστης που επιθυμεί να εγγραφεί στην εκπαιδευτική πλατφόρμα επιλέγει από την κεντρική σελίδα το πεδίο “Εγγραφή”, ώστε να μεταφερθεί στην σελίδα εγγραφής με την κατάλληλα διαμορφωμένη φόρμα εγγραφής, και στη συνέχεια επιλέγει την κατηγορία χρήστη που ανήκει, δηλαδή εκπαιδευτικός ή εκπαιδευόμενος. Έπειτα, συμπληρώνει τα πεδία που ζητούνται, συγκεκριμένα το όνομα χρήστη, το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, τον κωδικό πρόσβασης και επιβεβαίωση του κωδικού. Τέλος, επιλέγει το πεδίο “Εγγραφή”, ώστε να ολοκληρωθεί η διαδικασία εγγραφής. Σε περίπτωση επιτυχούς εγγραφής γίνεται η εμφάνιση ενημερωτικού μηνύματος στον χρήστη και η μετακίνηση στην σελίδα εισόδου της πλατφόρμας. Σε περίπτωση αδυναμίας εγγραφής λόγω υποβολής λανθασμένων στοιχείων από τον χρήστη, γίνεται εμφάνιση κατάλληλου μηνύματος που προτρέπει τον χρήστη να συμπληρώσει ξανά τα απαραίτητα στοιχεία.

#### Ενέργειες:

1. Επιλογή του πεδίου “Εγγραφή”.
2. Επιλογή κατηγορίας χρήστη.
3. Συμπλήρωση των απαραίτητων πεδίων.
4. Επιλογή του πεδίου “Εγγραφή”.

➤ Κατηγορία χρήστη: Διαχειριστής

Ο χρήστης που επιθυμεί να γίνει διαχειριστής, θα πρέπει αρχικά να εγγραφεί ως εκπαιδευτικός και στην συνέχεια να γίνει αλλαγή της κατηγορίας χρήστη στην βάση δεδομένων της πλατφόρμας από τον παρόντα διαχειριστή.

### 3.3.2 Είσοδος χρήστη στην διαδικτυακή πλατφόρμα

Ο χρήστης που επιθυμεί να εισέλθει στο σύστημα ως εκπαιδευτικός ή ως εκπαιδευόμενος ή ως διαχειριστής απαιτείται να είναι καταχωρημένος στη βάση δεδομένων του συστήματος.

➤ Κατηγορία χρήστη: Ανώνυμος Χρήστης

Ο χρήστης που επιθυμεί να εισέλθει στην εκπαιδευτική πλατφόρμα ως ανώνυμος επιλέγει από την κεντρική σελίδα το πεδίο “Είσοδος” και στην συνέχεια το πεδίο “Είσοδος ως ανώνυμος χρήστης”. Κατόπιν, συμπληρώνει ένα προσωρινό όνομα χρήστη, με το οποίο θα εμφανίζεται στο κουίζ πραγματικού χρόνου, και τον κωδικό της ψηφιακής αίθουσας που θέλει να συμμετάσχει. Τέλος, επιλέγει το πεδίο “Εναρξη”, ώστε να μεταφερθεί στην αίθουσα αναμονής του κουίζ. Σε περίπτωση λανθασμένου κωδικού ψηφιακής αίθουσας ή προβλήματος του συστήματος, θα εμφανίζεται ενημερωτικό μήνυμα στον χρήστη.

Ενέργειες:

1. Επιλογή του πεδίου “Είσοδος”.
2. Συμπλήρωση του πεδίου “Όνομα”.
3. Επιλογή του πεδίου “Συνέχεια”.
4. Συμπλήρωση του πεδίου “Κωδικός Ψηφιακής Αίθουσας”.
5. Επιλογή του πεδίου “Εναρξη”.

➤ Κατηγορία χρήστη: Εκπαιδευτικός, Εκπαιδευόμενος, Διαχειριστής

Ο χρήστης που επιθυμεί να εισέλθει στην εκπαιδευτική πλατφόρμα ως εκπαιδευτικός ή ως εκπαιδευόμενος ή ως διαχειριστής επιλέγει από την κεντρική σελίδα το πεδίο “Είσοδος”, ώστε να μεταφερθεί στην σελίδα εισόδου με την κατάλληλα διαμορφωμένη φόρμα εισόδου. Έπειτα, συμπληρώνει τα πεδία που ζητούνται, συγκεκριμένα το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο και τον κωδικό πρόσβασης που έχει υποβάλει στο σύστημα κατά την διαδικασία εγγραφής του. Τέλος, επιλέγει το πεδίο “Είσοδος”, ώστε να ολοκληρωθεί η διαδικασία εισόδου. Η

πρόσβαση στην πλατφόρμα πραγματοποιείται μόνο αν επαληθευτούν τα στοιχεία του. Σε περίπτωση μη επιτυχούς επαλήθευσης των στοιχείων, γίνεται εμφάνιση μηνύματος που προτρέπει τον χρήστη να συμπληρώσει ξανά τα σωστά στοιχεία.

Ενέργειες:

1. Επιλογή του πεδίου “Είσοδος”.
2. Συμπλήρωση των απαραίτητων πεδίων.
3. Επιλογή του πεδίου “Είσοδος”.

### 3.3.3 Αποσύνδεση χρήστη από την διαδικτυακή πλατφόρμα

- Κατηγορία χρήστη: Εκπαιδευτικός, Εκπαιδευόμενος, Διαχειριστής

Ο χρήστης που επιθυμεί να εξέλθει από την εκπαιδευτική πλατφόρμα, επιλέγει το πεδίο “Αποσύνδεση” από το κεντρικό μενού και μεταφέρεται στην κεντρική σελίδα.

Ενέργειες:

1. Επιλογή του πεδίου “Αποσύνδεση”.

### 3.3.4 Επανεκδοση κωδικού πρόσβασης χρήστη

- Κατηγορία χρήστη: Εκπαιδευτικός, Εκπαιδευόμενος, Διαχειριστής

Ο χρήστης που αδυνατεί να εισέλθει στην πλατφόρμα λόγω υποβολής λανθασμένων στοιχείων, μπορεί να επιλέξει το πεδίο “Ξεχάσατε τον κωδικό πρόσβασης” από την σελίδα εισόδου. Στη συνέχεια, συμπληρώνει το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, με το οποίο έχει κάνει εγγραφή, και επιλέγει το πεδίο “Αποστολή”. Εφόσον υπάρχει το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο που υπέβαλε στην βάση δεδομένων του συστήματος, λαμβάνει αυτοματοποιημένο μήνυμα ενημερώνοντας τον χρήστη για το αίτημα αλλαγής κωδικού πρόσβασης και κοινοποιώντας του τον κατάλληλο σύνδεσμο για επαναφορά κωδικού ο οποίος θα είναι ενεργός για τα επόμενα δέκα (10) λεπτά. Σε αντίθετη περίπτωση, εμφανίζεται κατάλληλο ενημερωτικό μήνυμα που προτρέπει τον χρήστη να συμπληρώσει ένα έγκυρο ηλεκτρονικό ταχυδρομείο.

Επιλέγοντας τον σύνδεσμο εμφανίζεται κατάλληλα διαμορφωμένη φόρμα για αλλαγή του κωδικού πρόσβασης. Τέλος, με την επιτυχή ολοκλήρωση της διαδικασίας γίνεται εμφάνιση κατάλληλου μηνύματος.

Ενέργειες:

1. Επιλογή του πεδίου “Είσοδος”.

2. Επιλογή πεδίου “Ξεχάσατε τον Κωδικό Πρόσβασης”.
3. Συμπλήρωση του πεδίου “Ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο”.
4. Επιλογή πεδίου “Αποστολή”.
5. Επιλογή συνδέσμου από το μήνυμα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.
6. Συμπλήρωση των πεδίων “Κωδικός και Επιβεβαίωση Κωδικού”.
7. Επιλογή πεδίου “Επιβεβαίωση”.

### 3.3.5 Προβολή και επεξεργασία των προσωπικών στοιχείων του προφίλ

- Κατηγορία χρήστη: Εκπαιδευτικός, Εκπαιδευόμενος, Διαχειριστής

Ο χρήστης μετά την επιτυχή είσοδο του στην πλατφόρμα μπορεί να αλλάξει τα προσωπικά στοιχεία του λογαριασμού του επιλέγοντας το πεδίο “Προφίλ” από το κεντρικό μενού, ώστε να εμφανιστεί η κατάλληλα διαμορφωμένη φόρμα. Μετά την τροποποίηση αυτών των στοιχείων που επιθυμεί επιλέγοντας το πεδίο “Αποθήκευση” ολοκληρώνεται η διαδικασία.

Ενέργειες:

1. Επιλογή του πεδίου “Προφίλ”.
2. Τροποποίηση των στοιχείων που επιθυμεί.
3. Επιλογή του πεδίου “Αποθήκευση”.

### 3.3.6 Δυνατότητες που παρέχονται σε κάθε κατηγορία χρήστη μετά την είσοδο στην πλατφόρμα

- Κατηγορία χρήστη: Εκπαιδευτικός

- Δημιουργία κουίζ

Ο εκπαιδευτικός μπορεί να δημιουργήσει κουίζ επιλέγοντας το πεδίο “Δημιουργία Κουίζ” από το κεντρικό μενού, ώστε να μεταφερθεί σε ένα διαμορφωμένο πλαίσιο μιας φόρμας και να συμπληρώσει τις πληροφορίες που ζητούνται. Πιο αναλυτικά, οι πληροφορίες αυτές περιλαμβάνουν τον κωδικό OTP, τον τίτλο, τις επιτρεπτές φορές επανάληψης και τον διαθέσιμο χρόνο απάντησης κάθε ερώτησης. Ακόμα, περιέχει πεδία για την συμπλήρωση σύντομης περιγραφής και επιλογής της κατάστασης του κουίζ, δηλαδή ιδιωτικό ή δημόσιο. Τέλος, επιλέγοντας το πεδίο “Δημιουργία” ολοκληρώνεται η διαδικασία.

Ενέργειες:

1. Επιλογή του πεδίου “Δημιουργία Κουίζ”.
2. Συμπλήρωση απαραίτητων πεδίων.
3. Επιλογή του πεδίου “Δημιουργία”.

- Επεξεργασία και διαγραφή κουίζ

Ο εκπαιδευτικός μπορεί να επεξεργαστεί και να διαγράψει κουίζ επιλέγοντας το πεδίο “Βιβλιοθήκη” από το κεντρικό μενού, για να εμφανιστούν τα κουίζ που έχει δημιουργήσει και στην συνέχεια το πεδίο που επιθυμεί για διαγραφή ή επεξεργασία.

Ενέργειες:

1. Επιλογή του πεδίου “Βιβλιοθήκη”.
2. Επιλογή του πεδίου “Διαγραφή” ή “Επεξεργασία”.
3. Επιβεβαίωση της επιλογής.

- Προσθήκη φωτογραφίας σε κουίζ

Ο εκπαιδευτικός μπορεί μετά την δημιουργία ενός κουίζ να προσθέσει φωτογραφία επιλέγοντας το πεδίο “Βιβλιοθήκη” από το κεντρικό μενού και στην συνέχεια το πεδίο “Επεξεργασία” ώστε να εμφανιστεί η φόρμα με τα στοιχεία του κουίζ που επέλεξε. Στην συνέχεια επιλέγοντας το πεδίο “Εισαγωγή” εμφανίζεται κατάλληλο παράθυρο για επιλογή φωτογραφίας. Οι μορφές αρχείων που υποστηρίζονται είναι .png/.jpg/.jpeg με μέγιστο επιτρεπόμενο μέγεθος φωτογραφίας ενός (1) GB.

Ενέργειες:

1. Επιλογή του πεδίου “Βιβλιοθήκη”.
2. Επιλογή του πεδίου “Επεξεργασία”.
3. Επιλογή του πεδίου “Εισαγωγή”.

- Δημιουργία ψηφιακής τάξης

Ο εκπαιδευτικός μπορεί να δημιουργήσει ψηφιακή τάξη επιλέγοντας το πεδίο “Ψηφιακή Τάξη” από το κεντρικό μενού και στην συνέχεια επιλέγοντας το πεδίο “Δημιούργησε τώρα μια Ψηφιακή Τάξη”, ώστε να εμφανιστούν τα απαραίτητα πεδία που πρέπει να συμπληρώσει, όπως τίτλος και περιγραφή. Τέλος, επιλέγοντας το πεδίο “Δημοσίευση” ολοκληρώνεται η διαδικασία.



Ενέργειες:

1. Επιλογή του πεδίου “Δημιούργησε τώρα μια Ψηφιακή Τάξη”.
2. Συμπλήρωση των απαραίτητων πεδίων.
3. Επιλογή του πεδίου “Δημοσίευση”.

- Διαγραφή ψηφιακής τάξης

Ο εκπαιδευτικός μπορεί να διαγράψει μια ψηφιακή τάξη που έχει δημιουργήσει επιλέγοντας το πεδίο “Ψηφιακή Τάξη” από το κεντρικό μενού και στην συνέχεια την ψηφιακή τάξη που επιθυμεί. Τέλος, επιλέγοντας το πεδίο για διαγραφή εμφανίζεται μήνυμα επιβεβαίωσης και έπειτα επιλέγοντας το πεδίο “Διαγραφή” ολοκληρώνεται η διαδικασία.

Ενέργειες:

1. Επιλογή του πεδίου “Ψηφιακή Τάξη”.
2. Επιλογή πεδίου για διαγραφή.
3. Επιλογή του πεδίου “Διαγραφή” στο επιβεβαιωτικό μήνυμα.

- Δημιουργία αίθουσας για κουίζ σε πραγματικό χρόνο

Ο εκπαιδευτικός μπορεί να δημιουργήσει ψηφιακή αίθουσα για εκτέλεση κουίζ πραγματικού χρόνου. Αρχικά, επιλέγει το κουίζ που επιθυμεί από την αρχική σελίδα και μετά επιλέγει το πεδίο “Δημιουργία Ψηφιακής Αίθουσας”. Στην συνέχεια, επιλέγει τις ρυθμίσεις του κουίζ που επιθυμεί και το πεδίο “Έναρξη”. Έπειτα, εμφανίζεται ένα παράθυρο με τους κανόνες του παιχνιδιού και επιλέγοντας το πεδίο “Συνέχεια” κοινοποιείται ο κωδικός της ψηφιακής αίθουσας.

Τέλος, μετά την είσοδο όλων των εκπαιδευόμενων στην αίθουσα επιλέγοντας το πεδίο “Έναρξη”, το κουίζ πραγματικού χρόνου ξεκινάει. Ο εκπαιδευτικός έχει την δυνατότητα να απομακρύνει κάποιον χρήστη από την λίστα χρηστών πριν την έναρξη του κουίζ ή να απαγορεύσει την είσοδό του για τα επόμενα δέκα πέντε (15) λεπτά. Όταν ολοκληρωθεί το κουίζ, θα εμφανιστεί η βαθμολογική κατάταξη των συμμετεχόντων.

Ενέργειες:

1. Επιλογή κουίζ.
2. Επιλογή του πεδίου “Δημιουργία Ψηφιακής Αίθουσας”.
3. Επιλογή ρυθμίσεων κουίζ.
4. Αναμονή για είσοδο χρηστών.
5. Επιλογή του πεδίου “Έναρξη”.

- Ορισμός κουίζ ως προτεινόμενο στην ψηφιακή τάξη

Ο εκπαιδευτικός μπορεί να ορίσει ένα κουίζ που επιθυμεί ως προτεινόμενο σε κάποια από τις ψηφιακές τάξεις που έχει δημιουργήσει επιλέγοντας το κουίζ και στην συνέχεια το πεδίο “Ορισμός ως Προτεινόμενο”.

Ενέργειες:

1. Αναζήτηση και επιλογή κουίζ.
2. Επιλογή του πεδίου “Ορισμός ως Προτεινόμενο”.

- Προβολή στατιστικών δεδομένων των κουίζ που δημιούργησε

Ο εκπαιδευτικός μπορεί να παρακολουθεί στατιστικά δεδομένα του εκάστοτε κουίζ που δημιούργησε. Τα δεδομένα αυτά περιλαμβάνουν τον μέσο όρο της βαθμολογίας και των σωστών - λανθασμένων απαντήσεων που έχουν επιτύχει οι εκπαιδευόμενοι και τον αριθμό των εκπαιδευόμενων που ολοκλήρωσαν το κουίζ. Επιπλέον, εμφανίζονται οι αναφορές των χρηστών για ερωτήσεις, στις οποίες αντιμετώπισαν κάποιο πρόβλημα.

Ενέργειες:

1. Επιλογή του πεδίου “Στατιστικά” από το κεντρικό μενού.

➤ Κατηγορία χρήστη: Εκπαιδευόμενος

- Συμμετοχή σε ψηφιακή αίθουσα για εκτέλεση κουίζ σε πραγματικό χρόνο

Ο εκπαιδευόμενος μπορεί να συμμετάσχει σε κουίζ πραγματικού χρόνου επιλέγοντας το πεδίο “Live Κουίζ” από το κεντρικό μενού και συμπληρώνοντας τον κωδικό της ψηφιακής αίθουσας, που του έχει κοινοποιηθεί από τον εκπαιδευτικό, στο κατάλληλο πεδίο. Κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του κουίζ έχει την δυνατότητα να το εγκαταλείψει επιλέγοντας το πεδίο “Εξοδος”.

Ενέργειες:

1. Επιλογή του πεδίου “Live Κουίζ”.
2. Συμπλήρωση κωδικού ψηφιακής αίθουσας και έναρξη.

- Συμμετοχή σε ψηφιακή τάξη

Ο εκπαιδευόμενος μπορεί να συμμετάσχει σε ψηφιακή τάξη επιλέγοντας το πεδίο “Ψηφιακή Τάξη” από το κεντρικό μενού και συμπληρώνοντας τον κωδικό της ψηφιακής τάξης, που του έχει κοινοποιηθεί από τον εκπαιδευτικό, στο κατάλληλο πεδίο.

Ενέργειες:

1. Επιλογή του πεδίου “Ψηφιακή Τάξη”.
2. Συμπλήρωση κωδικού ψηφιακής τάξης και υποβολή.

- Προβολή προσωπικών στατιστικών δεδομένων

Ο εκπαιδευόμενος μπορεί να παρακολουθεί τα κουίζ που έχει ολοκληρώσει και τα στατιστικά τους δεδομένα, επιλέγοντας το πεδίο “Στατιστικά” από το κεντρικό μενού.

Ενέργειες:

1. Επιλογή του πεδίου “Στατιστικά”.

- Αναφορά λανθασμένης ερώτησης

Ο εκπαιδευόμενος κατά τη διάρκεια εκτέλεσης ενός ασύγχρονου κουίζ έχει την δυνατότητα να επισημάνει μέχρι πέντε (5) ερωτήσεις ως λανθασμένες επιλέγοντας το πεδίο “Αναφορά”, ώστε να ενημερωθεί ο εκπαιδευτικός - δημιουργός του.

Ενέργειες:

1. Έναρξη κουίζ.
2. Επιλογή του πεδίου “Αναφορά”.

- Κατηγορία χρήστη: Εκπαιδευτικός, Εκπαιδευόμενος

Στο σημείο αυτό παρουσιάζονται οι κοινές δυνατότητες που διαθέτουν στην πλατφόρμα οι δύο αυτές κατηγορίες χρήστη που αναλύθηκαν παραπάνω.

- Επιλογή και εκτέλεση ασύγχρονου κουίζ

Ο χρήστης μπορεί να αναζητήσει και να εκτελέσει δημόσια κουίζ που είναι διαθέσιμα στην πλατφόρμα από την αρχική σελίδα.

Ενέργειες:

1. Αναζήτηση και επιλογή κουίζ.
2. Επιλογή του πεδίου “Έναρξη”.

- Προβολή χρήσιμων δεδομένων της ψηφιακής τάξης

Ο χρήστης μπορεί να παρακολουθεί χρήσιμα δεδομένα των ψηφιακών τάξεων που έχει δημιουργήσει ή που συμμετέχει επιλέγοντας το πεδίο “Ψηφιακή Τάξη” και στην

συνέχεια την ψηφιακή τάξη που επιθυμεί. Τα δεδομένα αυτά περιλαμβάνουν τον αριθμό των εκπαιδευόμενων που συμμετέχουν σε αυτήν, την βαθμολογική τους κατάταξη, τον αριθμό των κουίζ που έχουν ολοκληρώσει και τα προτεινόμενα κουίζ.

Ενέργειες:

1. Επιλογή του πεδίου “Ψηφιακή Τάξη” από το κεντρικό μενού.
2. Επιλογή της τάξης που επιθυμεί.

➤ Κατηγορία χρήστη: Διαχειριστής

Ο διαχειριστής διαθέτει όλες τις λειτουργίες και τις δυνατότητες για την αποτελεσματικότερη παρακολούθηση και διαχείριση της βάσης δεδομένων της πλατφόρμας οι οποίες αναφέρονται παρακάτω:

- Προβολή στατιστικών δεδομένων των οντοτήτων του συστήματος

Ο διαχειριστής μπορεί να παρακολουθεί τα στατιστικά δεδομένα όλων των οντοτήτων της πλατφόρμας στην αρχική σελίδα.

Ενέργειες:

1. Επιλογή του πεδίου “Αρχική” από το κεντρικό μενού.

- Προβολή, επεξεργασία και διαγραφή των καταχωρημένων χρηστών

Ο διαχειριστής μπορεί να παρακολουθεί, να επεξεργάζεται και να διαγράφει χρήστες που είναι καταχωρημένοι στην βάση δεδομένων της πλατφόρμας, επιλέγοντας το πεδίο “Χρήστες” από το κεντρικό μενού της σελίδας διαχείρισης.

Ενέργειες:

1. Επιλογή του πεδίου “Χρήστες”.

- Προβολή, επεξεργασία και διαγραφή των καταχωρημένων κουίζ

Ο διαχειριστής μπορεί να παρακολουθεί, να επεξεργάζεται και να διαγράφει κουίζ που είναι καταχωρημένα στην βάση δεδομένων της πλατφόρμας επιλέγοντας το πεδίο “Κουίζ” από το κεντρικό μενού της σελίδας διαχείρισης.

Ενέργειες:

1. Επιλογή του πεδίου “Κουίζ”.

- Προβολή, επεξεργασία και διαγραφή των καταχωρημένων ψηφιακών τάξεων

Ο διαχειριστής μπορεί να παρακολουθεί, να επεξεργάζεται και να διαγράφει ψηφιακές τάξεις που είναι καταχωρημένες στην βάση δεδομένων της πλατφόρμας επιλέγοντας το πεδίο “Ψηφιακές Τάξεις” από το κεντρικό μενού της σελίδας διαχείρισης.

Ενέργειες:

1. Επιλογή του πεδίου “Ψηφιακές Τάξεις”.

- Προβολή και διαγραφή των καταχωρημένων προτεινόμενων κουίζ

Ο διαχειριστής μπορεί να παρακολουθεί και να διαγράφει προτεινόμενα κουίζ που είναι καταχωρημένα στην βάση δεδομένων της πλατφόρμας επιλέγοντας το πεδίο “Προτεινόμενα Κουίζ” από το κεντρικό μενού της σελίδας διαχείρισης.

Ενέργειες:

1. Επιλογή του πεδίου “Προτεινόμενα Κουίζ”.

- Προβολή και διαγραφή των καταχωρημένων στατιστικών

Ο διαχειριστής μπορεί να παρακολουθεί και να διαγράφει στατιστικά που είναι καταχωρημένα στην βάση δεδομένων της πλατφόρμας επιλέγοντας το πεδίο “Στατιστικά” από το κεντρικό μενού της σελίδας διαχείρισης.

Ενέργειες:

1. Επιλογή του πεδίου “Στατιστικά”.

- Προβολή και διαγραφή των καταχωρημένων αναφορών

Ο διαχειριστής μπορεί να παρακολουθεί και να διαγράφει αναφορές που είναι καταχωρημένες στην βάση δεδομένων της πλατφόρμας επιλέγοντας το πεδίο “Αναφορές” από το κεντρικό μενού της σελίδας διαχείρισης.

Ενέργειες:

1. Επιλογή του πεδίου “Αναφορές”.

- Προβολή και διαγραφή των εγγεγραμμένων χρηστών σε ψηφιακές τάξεις

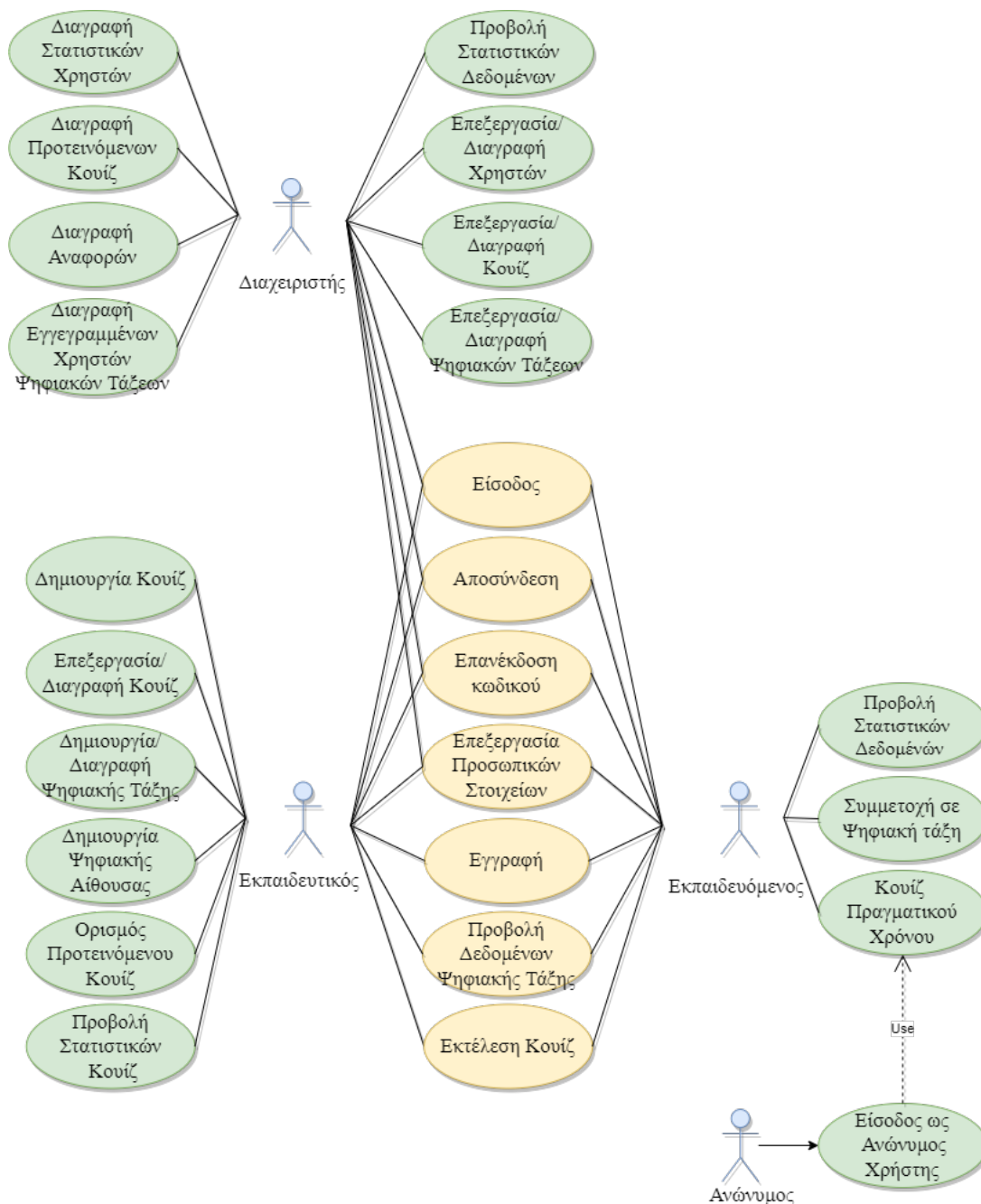
Ο διαχειριστής μπορεί να παρακολουθεί και να διαγράφει τους εγγεγραμμένους χρήστες από τις ψηφιακές τάξεις επιλέγοντας το πεδίο “Χρήστες” από το κεντρικό μενού της σελίδας διαχείρισης και στην συνέχεια το πεδίο “Εμφάνιση Πίνακα”.

Ενέργειες:

1. Επιλογή του πεδίου “Χρήστες”.
2. Επιλογή του πεδίου “Εμφάνιση Πίνακα”.

### 3.3.7 Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης (UML)

Ένα διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης (UML) προσδιορίζει με σαφήνεια τους διαφορετικούς τύπους χρηστών και τις διαφορετικές περιπτώσεις χρήσης, στις οποίες εμπλέκεται ο κάθε χρήστης. Στην εικόνα που ακολουθεί [Εικόνα 10] παρουσιάζεται διάγραμμα χρήσης της εκπαιδευτικής πλατφόρμας που υλοποιήθηκε για την καλύτερη αναπαράσταση της αλληλεπίδρασης ενός χρήστη με το σύστημα.



Εικόνα 10: Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης (UML)

### 3.4 Σχεδιασμός και ανάλυση βάσης δεδομένων

Στην ενότητα αυτή περιγράφεται η διαδικασία σχεδιασμού της βάσης δεδομένων. Για την ορθή διεκπεραίωση της διαδικασίας αυτής, απαιτείται αρχικά η λεπτομερής μελέτη και ανάλυση των απαιτήσεων του συστήματος που αναπτύσσουμε, καθώς και η χρήση κατάλληλων τεχνικών, ώστε να λειτουργεί αποτελεσματικά η πλατφόρμα. Η κύρια τεχνική που χρησιμοποιήθηκε είναι της κανονικοποίησης (Normalization). Με την εφαρμογή της τεχνικής αυτής στην βάση δεδομένων μας, εξασφαλίζουμε αύξηση της αποδοτικότητας ως προς τα ερωτήματα διαχείρισης, σημαντική μείωση της πολυπλοκότητας των στοιχείων και βέλτιστη διαχείριση και τροποποίηση των δεδομένων. Επιπρόσθετα, ενισχύει την ευκολότερη συντήρησή της, για να αποτελεί μια συνεχώς αναβαθμισμένη και λειτουργικά επεκτεινόμενη πλατφόρμα.

Η βάση δεδομένων που υλοποιήθηκε στην παρούσα διπλωματική εργασία αποτελείται από επτά (7) πίνακες, στους οποίους καταχωρήθηκαν οι χρήστες του συστήματος, τα στατιστικά δεδομένα τους, τα διαθέσιμα κουίζ, οι ψηφιακές τάξεις που δημιουργήθηκαν, καθώς και πίνακες συσχέτισης που ορίζουν τις σχέσεις των πινάκων μεταξύ τους.

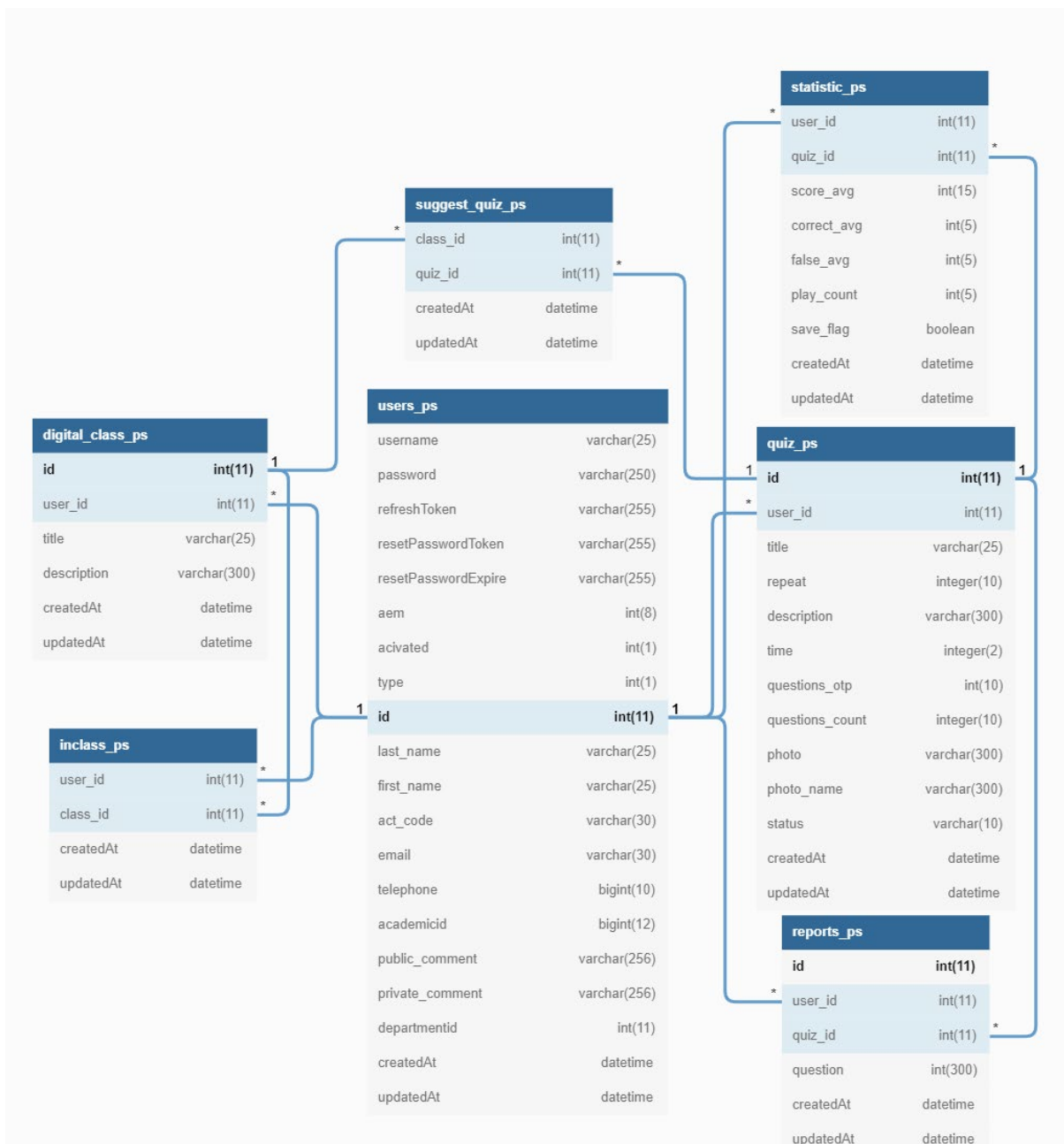
Για την κατασκευή των πινάκων χρησιμοποιήθηκε το ORM (Object-Relational Mapper) Sequelize. Sequelize είναι μια βιβλιοθήκη που διευκολύνει σημαντικά την διαχείριση βάσης δεδομένων SQL και χρησιμοποιεί Node.js και Javascript αντικείμενα.

Αναλυτικότερα οι πίνακες που δημιουργήθηκαν είναι οι εξής:

1. users\_ps
2. quiz\_ps
3. statistic\_ps
4. digital\_class\_ps
5. inclass\_ps
6. suggest\_quiz\_ps
7. reports\_ps

Έπειτα, στις ενότητες που ακολουθούν παρουσιάζεται κάθε πίνακας ξεχωριστά και περιγράφονται οι ιδιότητες και τα πεδία, από τα οποία αποτελείται. Κάποια από τα πεδία δεν έχουν λειτουργικό ρόλο στην πλατφόρμα, αλλά έχουν προστεθεί ώστε να είναι συμβατή σε μελλοντική ενσωμάτωση σε υπάρχον σύστημα του Πανεπιστημίου. Για την καλύτερη κατανόηση αποτυπώνεται παρακάτω στην εικόνα το σχεσιακό διάγραμμα της δομής της βάσης δεδομένων, που χρησιμοποιήθηκε, με τους πίνακες, τα πεδία, τους τύπους δεδομένων και τις συσχετίσεις που υπάρχουν μεταξύ τους [Εικόνα 11].





Εικόνα 11: Σχεσιακό μοντέλο της βάσης δεδομένων

### 3.4.1 Πίνακας users\_ps

Ο πίνακας users\_ps, περιέχει τα προσωπικά στοιχεία των εγγεγραμμένων χρηστών που τους παρέχεται δικαίωμα πρόσβασης στην πλατφόρμα. Οι κατηγορίες των χρηστών διακρίνονται σε ανώνυμους, εκπαιδευτικούς, εκπαιδευόμενους και διαχειριστές.

Στην επόμενη εικόνα βλέπουμε τα πεδία, από τα οποία αποτελείται ο πίνακας, και τους αντίστοιχους τύπους των εγγραφών του [Εικόνα 12], ενώ αμέσως μετά ακολουθεί η ανάλυση κάθε μιας από τις εγγραφές του.

Column Name	Datatype
username	VARCHAR(25)
password	VARCHAR(250)
refreshToken	VARCHAR(255)
resetPasswordToken	VARCHAR(255)
resetPasswordExpire	DATETIME
aem	INT(8)
activated	INT(1)
type	INT(1)
id	INT(11)
last_name	VARCHAR(25)
first_name	VARCHAR(25)
act_code	VARCHAR(30)
email	VARCHAR(30)
telephone	BIGINT(10)
academicid	BIGINT(12)
public_comment	VARCHAR(256)
private_comment	VARCHAR(256)
departmentid	INT(11)
createdAt	DATETIME
updatedAt	DATETIME

Εικόνα 12: Πίνακας users\_ps από Oracle Workbench

#### Ανάλυση πεδίων του πίνακα:

- **username:** Δηλώνει το όνομα του χρήστη στην πλατφόρμα. Αλφαριθμητικό μεταβλητού μήκους (varchar) με μέγιστη χωρητικότητα είκοσι πέντε (25) χαρακτήρων. Η τιμή που καταχωρείται πρέπει μη κενή (not null).
- **password:** Δηλώνει τον κρυπτογραφημένο (hash) προσωπικό κωδικό πρόσβασης του χρήστη, το οποίο εισάγει κατά την είσοδο του στην πλατφόρμα. Ο τύπος γνωρίσματος είναι αλφαριθμητικό μεταβλητού μήκους (varchar) με μέγιστη χωρητικότητα διακοσίων πενήντα (250) χαρακτήρων. Η τιμή που καταχωρείται πρέπει μη κενή (not null).
- **refreshToken:** Δηλώνει το κρυπτογραφημένο (hash) αλφαριθμητικό το οποίο χρησιμοποιείται για διαπιστευτήριο ασφαλείας και προσδιορίζει τον χρήστη για την ανανέωση της σύνδεσης του μετά τη λήξη του χρόνου σύνδεσης που έχει οριστεί. Ο τύπος γνωρίσματος είναι αλφαριθμητικό μεταβλητού μήκους (varchar) με μέγιστη χωρητικότητα διακοσίων πενήντα πέντε (255) χαρακτήρων.
- **resetPasswordToken:** Δηλώνει το κρυπτογραφημένο (hash) αλφαριθμητικό το οποίο χρησιμοποιείται για διαπιστευτήριο ασφαλείας και προσδιορίζει τον χρήστη κατά την διαδικασία αλλαγής του κωδικού πρόσβασης. Ο τύπος γνωρίσματος είναι αλφαριθμητικό μεταβλητού μήκους (varchar) με μέγιστη χωρητικότητα διακοσίων πενήντα πέντε (255) χαρακτήρων.

- **resetPasswordExpire:** Δηλώνει την ημερομηνία που θα σταματήσει να είναι έγκυρο το resetPasswordToken. Ο τύπος γνωρίσματος είναι ημερομηνία (dateTime).
- **aem:** Δηλώνει τον ακαδημαϊκό αριθμό μητρώου του εκπαιδευόμενου. Ο τύπος γνωρίσματος είναι ακέραιος μεταβλητού μήκους με μέγιστη χωρητικότητα οκτώ (8) ψηφίων. Η τιμή που καταχωρείται πρέπει να είναι μοναδική (unique).
- **activated:** Δηλώνει εάν ο ακαδημαϊκός λογαριασμός του χρήστη έχει ενεργοποιηθεί και παραμένει ενεργός. Ο τύπος γνωρίσματος είναι ακέραιος μήκους ενός (1) ψηφίου.
- **type:** Δηλώνει την κατηγορία του χρήστη, δηλαδή εάν είναι εκπαιδευτικός ή εκπαιδευόμενος ή διαχειριστής για την παροχή κατάλληλων δικαιωμάτων στην πλατφόρμα. Ο τύπος γνωρίσματος είναι ακέραιος (int) με μέγιστη χωρητικότητα ενός (1) ψηφίου. Η τιμή που καταχωρείται είναι μία από τις παρακάτω:
  - '0'= student
  - '1'=global admin
  - '2'=professor
  - '3'=EDIP
  - '4'=ETEP
  - '5'=Secreterial
  - '10'=omea
  - '99'=company
  - '100'
- **id:** Δηλώνει τον αναγνωριστικό κωδικό του χρήστη. Αποτελεί το πρωτεύον κλειδί (primary key) του πίνακα. Ο τύπος γνωρίσματος είναι ακέραιος (int) με μέγιστη χωρητικότητα έντεκα (11) ψηφίων. Η τιμή που καταχωρείται αυξάνεται αυτόματα (auto increment) σε κάθε νέα εγγραφή στον πίνακα.
- **last\_name:** Δηλώνει το επώνυμο του χρήστη. Ο τύπος γνωρίσματος είναι αλφαριθμητικό μεταβλητού μήκους (varchar) με μέγιστη χωρητικότητα είκοσι πέντε (25) χαρακτήρων.
- **first\_name:** Δηλώνει το μικρό όνομα του χρήστη. Ο τύπος γνωρίσματος είναι αλφαριθμητικό μεταβλητού μήκους (varchar) με μέγιστη χωρητικότητα είκοσι πέντε (25) χαρακτήρων.
- **act\_code:** Δηλώνει τον κωδικό ενεργοποίησης του λογαριασμού που στέλνεται στο ηλεκτρονικό ταχυδρομείο του χρήστη. Ο τύπος γνωρίσματος είναι αλφαριθμητικό μεταβλητού μήκους (varchar) με μέγιστη χωρητικότητα τριάντα (30) χαρακτήρων.

- **email:** Δηλώνει το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο του χρήστη. Ο τύπος γνωρίσματος είναι αλφαριθμητικό μεταβλητού μήκους (varchar) με μέγιστη χωρητικότητα τριάντα (30) χαρακτήρων. Η τιμή που καταχωρείται πρέπει να είναι μοναδική (unique) και μη κενή (not null).
- **telephone:** Δηλώνει το τηλέφωνο επικοινωνίας του χρήστη. Ο τύπος γνωρίσματος είναι μεγάλος ακέραιος (bigint) με μέγιστη χωρητικότητα δέκα (10) ψηφίων.
- **academicid:** Δηλώνει τον αριθμό της ακαδημαϊκής ταυτότητας του χρήστη. Ο τύπος γνωρίσματος είναι μεγάλος ακέραιος (bigint) με μέγιστη χωρητικότητα δώδεκα (12) ψηφίων.
- **public\_comment:** Δηλώνει το δημόσιο σχόλιο του διαχειριστή για τον συγκεκριμένο χρήστη. Ο τύπος γνωρίσματος είναι αλφαριθμητικό μεταβλητού μήκους (varchar) με μέγιστη χωρητικότητα διακοσίων πενήντα έξι (256) χαρακτήρων.
- **private\_comment:** Δηλώνει το ιδιωτικό σχόλιο του διαχειριστή για τον συγκεκριμένο χρήστη. Ο τύπος γνωρίσματος είναι αλφαριθμητικό μεταβλητού μήκους (varchar) με μέγιστη χωρητικότητα διακοσίων πενήντα έξι (256) χαρακτήρων.
- **departmentid:** Δηλώνει τον κωδικό του τμήματος που ανήκει ο χρήστης. Ο τύπος γνωρίσματος είναι ακέραιος (int) με μέγιστη χωρητικότητα έντεκα (11) ψηφίων.
- **createdAt:** Δηλώνει την ημερομηνία και ώρα που δημιουργήθηκε το κουίζ. Ο τύπος γνωρίσματος είναι ημερομηνία και ώρα (datetime). Η τιμή καταχωρείται αυτόματα σε κάθε νέα εγγραφή στον πίνακα με την χρήση της συνάρτησης “NOW()”.
- **updatedAt:** Δηλώνει την ημερομηνία και ώρα που τροποποιήθηκε το κουίζ. Ο τύπος γνωρίσματος είναι ημερομηνία και ώρα (datetime). Η τιμή καταχωρείται αυτόματα σε κάθε νέα εγγραφή στον πίνακα με την χρήση της συνάρτησης “NOW()”.

### 3.4.2 Πίνακας quiz\_ps

Ο πίνακας quiz\_ps, περιέχει τις πληροφορίες των κουίζ που είναι διαθέσιμα στην πλατφόρμα. Δυνατότητα δημιουργίας και καταχώρησης κουίζ διαθέτουν μόνο οι χρήστες που εισέρχονται ως εκπαιδευτικοί.

Στην επόμενη εικόνα παρουσιάζονται τα πεδία από τα οποία αποτελείται ο πίνακας και τους αντίστοιχους τύπους των εγγραφών [Εικόνα 13].

Column Name	Datatype
id	INT(11)
user_id	INT(11)
title	VARCHAR(25)
repeat	INT(10)
description	VARCHAR(300)
time	INT(2)
questions_otp	INT(10)
questions_count	INT(10)
photo	VARCHAR(300)
photo_name	VARCHAR(300)
status	VARCHAR(10)
createdAt	DATETIME
updatedAt	DATETIME

Εικόνα 13: Πίνακας quiz\_ps από Oracle Workbench

#### Ανάλυση πεδίων του πίνακα:

- **id:** Δηλώνει τον αναγνωριστικό κωδικό κάθε κουίζ. Ο τύπος γνωρίσματος είναι ακέραιος (int) με μέγιστη χωρητικότητα έντεκα (11) ψηφίων. Η τιμή που καταχωρείται αυξάνεται αυτόματα (auto increment) σε κάθε νέα εγγραφή στον πίνακα.
- **user\_id:** Δηλώνει τον αναγνωριστικό κωδικό του χρήστη που δημιούργησε το συγκεκριμένο κουίζ. Αποτελεί ξένο κλειδί (foreign key) στον πίνακα “users\_ps”. Ο τύπος γνωρίσματος είναι ακέραιος (int) με μέγιστη χωρητικότητα έντεκα (11) ψηφίων και η τιμή που καταχωρείται πρέπει να είναι μοναδική (unique) και μη κενή (not null).
- **title:** Δηλώνει τον τίτλο του κουίζ. Ο τύπος γνωρίσματος είναι αλφαριθμητικό μεταβλητού μήκους (varchar) με μέγιστη χωρητικότητα είκοσι πέντε (25) χαρακτήρων. Η τιμή που καταχωρείται πρέπει να είναι μοναδική (unique) και μη κενή (not null).
- **repeat:** Δηλώνει τις επιτρεπτές φορές επανάληψης του κουίζ από τους εκπαιδευόμενους. Ο τύπος γνωρίσματος είναι ακέραιος (int) με μέγιστη χωρητικότητα δέκα (10) ψηφίων και η τιμή που καταχωρείται πρέπει να είναι μη κενή (not null).
- **description:** Δηλώνει την περιγραφή του κουίζ. Ο τύπος γνωρίσματος είναι αλφαριθμητικό μεταβλητού (varchar) μήκους με μέγιστη χωρητικότητα τριακοσίων (300) χαρακτήρων. Η τιμή που καταχωρείται πρέπει να είναι μη κενή (not null).
- **time:** Δηλώνει τον χρόνο που διαθέτουν σε δευτερόλεπτα οι χρήστες να επιλέξουν την απάντησή τους για κάθε ερώτηση του κουίζ. Ο τύπος γνωρίσματος είναι ακέραιος (int) με μέγιστη χωρητικότητα δύο (2) ψηφίων. Η τιμή που καταχωρείται πρέπει να είναι μία από τις ακόλουθες:
  - 20
  - 15
  - 10

- **questions\_otp:** Δηλώνει τον κωδικό στον οποίο αντιστοιχούν οι ερωτήσεις του κουίζ. Ο τύπος γνωρίσματος είναι ακέραιος (int) με μέγιστη χωρητικότητα δέκα (10) ψηφίων. Η τιμή που καταχωρείται πρέπει να είναι μη κενή (not null).
- **questions\_count:** Δηλώνει το πλήθος των ερωτήσεων που διαθέτει το κουίζ. Ο τύπος γνωρίσματος είναι ακέραιος (int) με μέγιστη χωρητικότητα δέκα (10) ψηφίων. Η τιμή που καταχωρείται πρέπει να είναι μη κενή (not null).
- **photo:** Δηλώνει το όνομα με το οποίο αποθηκεύεται η φωτογραφία στον διακομιστή. Ο τύπος γνωρίσματος είναι αλφαριθμητικό μεταβλητού (varchar) μήκους με μέγιστη χωρητικότητα διακοσίων πενήντα πέντε (255) χαρακτήρων. Η τιμή που καταχωρείται ως προεπιλογή (default) είναι “no-photo.png”.
- **photo\_name:** Δηλώνει το πραγματικό όνομα της φωτογραφία που στέλνει ο χρήστης στον διακομιστή. Ο τύπος γνωρίσματος είναι αλφαριθμητικό μεταβλητού (varchar) μήκους με μέγιστη χωρητικότητα διακοσίων πενήντα πέντε (255) χαρακτήρων. Η τιμή που καταχωρείται ως προεπιλογή (default) είναι “no-photo.png”.
- **status:** Δηλώνει την κατάσταση του κουίζ, δηλαδή αν είναι διαθέσιμο (public) ή όχι στους άλλους χρήστες (private). Ο τύπος γνωρίσματος είναι αλφαριθμητικό μεταβλητού (varchar) μήκους με μέγιστη χωρητικότητα δέκα (10) χαρακτήρων. Η τιμή που καταχωρείται πρέπει να είναι μία από τις ακόλουθες:
  - public
  - private
- **createdAt:** Δηλώνει την ημερομηνία και ώρα που δημιουργήθηκε το κουίζ. Ο τύπος γνωρίσματος είναι ημερομηνία και ώρα (datetime). Η τιμή καταχωρείται αυτόματα σε κάθε νέα εγγραφή στον πίνακα με την χρήση της συνάρτησης “NOW()”.
- **updatedAt:** Δηλώνει την ημερομηνία και ώρα που τροποποιήθηκε το κουίζ. Ο τύπος γνωρίσματος είναι ημερομηνία και ώρα (datetime). Η τιμή καταχωρείται αυτόματα σε κάθε νέα εγγραφή στον πίνακα με την χρήση της συνάρτησης “NOW()”.

### 3.4.3 Πίνακας statistic\_ps

Ο πίνακας statistic\_ps, περιέχει τα στατιστικά δεδομένα του κάθε ασύγχρονου κουίζ που έχει ολοκληρώσει ένας χρήστης. Τα δεδομένα αυτά αποτελούνται από τον αναγνωριστικό κωδικό του χρήστη, τον αναγνωριστικό κωδικό του κουίζ, τον μέσο όρο της βαθμολογία του, τον μέσο όρο των σωστών και λανθασμένων απαντήσεων, καθώς και πόσες φορές έχει ολοκληρώσει ο χρήστης το συγκεκριμένο κουίζ.

Στην επόμενη εικόνα παρουσιάζονται τα πεδία από τα οποία αποτελείται ο πίνακας και τους αντίστοιχους τύπους των εγγραφών [Εικόνα 14].

Column Name	Datatype
user_id	INT(11)
quiz_id	INT(11)
score_avg	INT(15)
correct_avg	INT(5)
false_avg	INT(5)
play_count	INT(5)
save_flag	TINYINT(1)
createdAt	DATETIME
updatedAt	DATETIME

Εικόνα 14: Πίνακας *statistic\_ps* από Oracle Workbench

#### Ανάλυση πεδίων του πίνακα:

- **user\_id:** Δηλώνει τον αναγνωριστικό κωδικό του χρήστη που ολοκλήρωσε το συγκεκριμένο κουίζ. Αποτελεί κύριο κλειδί (primary key) στον πίνακα “*statistic\_ps*” και ξένο κλειδί (foreign key) στον πίνακα “*users\_ps*”. Ο τύπος γνωρίσματος είναι ακέραιος (int) με μέγιστη χωρητικότητα έντεκα (11) ψηφίων και η τιμή που καταχωρείται πρέπει να είναι μη κενή (not null).
- **quiz\_id:** Δηλώνει τον αναγνωριστικό κωδικό του κουίζ που ολοκλήρωσε ο συγκεκριμένος χρήστης. Αποτελεί κύριο κλειδί (primary key) στον πίνακα “*statistic\_ps*” και ξένο κλειδί (foreign key) στον πίνακα “*quiz\_ps*”. Ο τύπος γνωρίσματος είναι ακέραιος (int) με μέγιστη χωρητικότητα έντεκα (11) ψηφίων και η τιμή που καταχωρείται πρέπει να είναι μη κενή (not null).
- **score\_avg:** Δηλώνει τον μέσο όρο της βαθμολογίας που πέτυχε ο χρήστης στο συγκεκριμένο κουίζ. Ο τύπος γνωρίσματος είναι ακέραιος (int) με μέγιστη χωρητικότητα δέκα πέντε (15) ψηφίων και η τιμή που καταχωρείται πρέπει να είναι μη κενή (not null).
- **correct\_avg:** Δηλώνει τον μέσο όρο των σωστών απαντήσεων που συγκέντρωσε ο χρήστης στο συγκεκριμένο κουίζ. Ο τύπος γνωρίσματος είναι ακέραιος (int) με μέγιστη χωρητικότητα πέντε (5) ψηφίων και η τιμή που καταχωρείται πρέπει να είναι μη κενή (not null).
- **false\_avg:** Δηλώνει τον μέσο όρο των λανθασμένων απαντήσεων που συγκέντρωσε ο χρήστης στο συγκεκριμένο κουίζ. Ο τύπος γνωρίσματος είναι ακέραιος (int) με μέγιστη χωρητικότητα πέντε (5) ψηφίων και η τιμή που καταχωρείται πρέπει να είναι μη κενή (not null).

- **play\_count:** Δηλώνει τον αριθμό που δείχνει πόσες φορές έχει ολοκληρώσει ο χρήστης το συγκεκριμένο κουίζ. Ο τύπος γνωρίσματος είναι ακέραιος (int) με μέγιστη χωρητικότητα πέντε (5) ψηφίων και η τιμή που καταχωρείται πρέπει να είναι μη κενή (not null).
- **save\_flag:** Δηλώνει αναγνωριστικό για την αποθήκευση στατιστικών κατά την διάρκεια εκτέλεσης του κουίζ. Ο τύπος γνωρίσματος είναι μικρός ακέραιος (tinyint) με μέγιστη χωρητικότητα ενός (1) ψηφίου.
- **createdAt:** Δηλώνει την ημερομηνία και ώρα που δημιουργήθηκε το κουίζ. Ο τύπος γνωρίσματος είναι ημερομηνία και ώρα (datetime). Η τιμή καταχωρείται αυτόματα σε κάθε νέα εγγραφή στον πίνακα με την χρήση της συνάρτησης “NOW()”.
- **updatedAt:** Δηλώνει την ημερομηνία και ώρα που τροποποιήθηκε το κουίζ. Ο τύπος γνωρίσματος είναι ημερομηνία και ώρα (datetime). Η τιμή καταχωρείται αυτόματα σε κάθε νέα εγγραφή στον πίνακα με την χρήση της συνάρτησης “NOW()”.

### 3.4.4 Πίνακας digital\_class\_ps

Ο πίνακας digital\_class\_ps, περιέχει τις ψηφιακές τάξεις που έχουν δημιουργηθεί στην πλατφόρμα. Τα στοιχεία του πίνακα περιλαμβάνουν όλα τα απαραίτητα δεδομένα σχετικά με τις ψηφιακές τάξεις, τα οποία καλείται να συμπληρώσει ο εκπαιδευτικός κατά την δημιουργία τους. Τα στοιχεία αυτά σχετίζονται με τον αναγνωριστικό κωδικό της τάξης, τον αναγνωριστικό κωδικό του εκπαιδευτικού που την καταχώρησε, το όνομα της ψηφιακής τάξης και μια σύντομη περιγραφή της.

Στην επόμενη εικόνα παρουσιάζονται τα πεδία από τα οποία αποτελείται ο πίνακας και τους αντίστοιχους τύπους των εγγραφών [Εικόνα 15].

Column Name	Datatype
id	INT(11)
user_id	INT(11)
title	VARCHAR(25)
description	VARCHAR(300)
createdAt	DATETIME
updatedAt	DATETIME

Εικόνα 15: Πίνακας digital\_class\_ps από Oracle Workbench

#### Ανάλυση πεδίων του πίνακα:

- **id:** Δηλώνει τον αναγνωριστικό κωδικό της ψηφιακής τάξης. Αποτελεί κύριο κλειδί (primary key) στον πίνακα “digital\_class\_ps”. Ο τύπος γνωρίσματος είναι ακέραιος (int)



με μέγιστη χωρητικότητα έντεκα (11) ψηφίων και η τιμή που καταχωρείται αυξάνεται αυτόματα (auto increment) σε κάθε νέα εγγραφή στον πίνακα.

- **user\_id:** Δηλώνει τον αναγνωριστικό κωδικό του χρήστη που δημιούργησε την συγκεκριμένη ψηφιακή τάξη. Αποτελεί ξένο κλειδί (foreign key) στον πίνακα “users\_ps”. Ο τύπος γνωρίσματος είναι ακέραιος (int) με μέγιστη χωρητικότητα έντεκα (11) ψηφίων και η τιμή που καταχωρείται πρέπει να είναι μη κενή (not null).
- **name:** Δηλώνει το όνομα της ψηφιακής τάξης. Ο τύπος γνωρίσματος είναι αλφαριθμητικό μεταβλητού (varchar) μήκους με μέγιστη χωρητικότητα είκοσι πέντε (25) χαρακτήρων. Η τιμή που καταχωρείται πρέπει να είναι μοναδική (unique) και μη κενή (not null).
- **description:** Δηλώνει την περιγραφή της ψηφιακής τάξης. Ο τύπος γνωρίσματος είναι αλφαριθμητικό μεταβλητού (varchar) μήκους με μέγιστη χωρητικότητα τριακοσίων (300) χαρακτήρων και η τιμή που καταχωρείται πρέπει να είναι μη κενή (not null).
- **createdAt:** Δηλώνει την ημερομηνία και ώρα που δημιουργήθηκε το κουίζ. Ο τύπος γνωρίσματος είναι ημερομηνία και ώρα (datetime). Η τιμή καταχωρείται αυτόματα σε κάθε νέα εγγραφή στον πίνακα με την χρήση της συνάρτησης “NOW()”.
- **updatedAt:** Δηλώνει την ημερομηνία και ώρα που τροποποιήθηκε το κουίζ. Ο τύπος γνωρίσματος είναι ημερομηνία και ώρα (datetime). Η τιμή καταχωρείται αυτόματα σε κάθε νέα εγγραφή στον πίνακα με την χρήση της συνάρτησης “NOW()”.

### 3.4.5 Πίνακας inclass\_ps

Ο πίνακας inclass\_ps, περιέχει πληροφορίες για τους χρήστες που είναι εγγεγραμμένοι σε κάποια ψηφιακή τάξη. Πιο συγκεκριμένα, συσχετίζει τον αναγνωριστικό κωδικό των εκπαιδευόμενων με τον αναγνωριστικό κωδικό μια ψηφιακής τάξης.

Στην επόμενη εικόνα παρουσιάζονται τα πεδία από τα οποία αποτελείται ο πίνακας και τους αντίστοιχους τύπους των εγγραφών [Εικόνα 16].

Column Name	Datatype
user_id	INT(11)
class_id	INT(11)
createdAt	DATETIME
updatedAt	DATETIME

Εικόνα 16: Πίνακας inclass\_ps από Oracle Workbench

Ανάλυση πεδίων του πίνακα:

- **user\_id:** Δηλώνει τον αναγνωριστικό κωδικό του χρήστη που ανήκει στην συγκεκριμένη ψηφιακή τάξη. Αποτελεί κύριο κλειδί (primary key) στον πίνακα “inclass\_ps” και ξένο κλειδί (foreign key) στον πίνακα “users\_ps”. Ο τύπος γνωρίσματος είναι ακέραιος (int) με μέγιστη χωρητικότητα έντεκα (11) ψηφίων και η τιμή που καταχωρείται πρέπει να είναι μη κενή (not null).
- **class\_id:** Δηλώνει τον αναγνωριστικό κωδικό της ψηφιακής τάξης. Αποτελεί κύριο κλειδί (primary key) στον πίνακα “inclass\_ps” και ξένο κλειδί (foreign key) στον πίνακα “digital\_class\_ps”. Ο τύπος γνωρίσματος είναι ακέραιος (int) με μέγιστη χωρητικότητα έντεκα (11) ψηφίων και η τιμή που καταχωρείται πρέπει να είναι μη κενή (not null).
- **createdAt:** Δηλώνει την ημερομηνία και ώρα που δημιουργήθηκε το κουίζ. Ο τύπος γνωρίσματος είναι ημερομηνία και ώρα (datetime). Η τιμή καταχωρείται αυτόματα σε κάθε νέα εγγραφή στον πίνακα με την χρήση της συνάρτησης “NOW()”.
- **updatedAt:** Δηλώνει την ημερομηνία και ώρα που τροποποιήθηκε το κουίζ. Ο τύπος γνωρίσματος είναι ημερομηνία και ώρα (datetime). Η τιμή καταχωρείται αυτόματα σε κάθε νέα εγγραφή στον πίνακα με την χρήση της συνάρτησης “NOW()”.

### 3.4.6 Πίνακας suggest\_quiz\_ps

Ο πίνακας suggest\_quiz\_ps, περιέχει πληροφορίες για τα κουίζ που ορίζει ο εκπαιδευτικός ως προτεινόμενα σε κάποια από τις ψηφιακές τάξεις που έχει δημιουργήσει. Συγκεκριμένα σε κάθε καταχώρηση συσχετίζει τον αναγνωριστικό κωδικό μιας τάξης με τον αναγνωριστικό κωδικό ενός κουίζ.

Στην επόμενη εικόνα παρουσιάζονται τα πεδία από τα οποία αποτελείται ο πίνακας και τους αντίστοιχους τύπους των εγγραφών [Εικόνα 17].

Column Name	Datatype
class_id	INT(11)
quiz_id	INT(11)
createdAt	DATETIME
updatedAt	DATETIME

Εικόνα 17: Πίνακας suggest\_quiz\_ps από Oracle Workbench

Ανάλυση πεδίων του πίνακα:

- **class\_id:** Δηλώνει τον αναγνωριστικό κωδικό της ψηφιακής τάξης. Αποτελεί κύριο κλειδί (primary key) στον πίνακα “suggest\_quiz\_ps” και ξένο κλειδί (foreign key) στον πίνακα

“digital\_class\_ps”. Ο τύπος γνωρίσματος είναι ακέραιος (int) με μέγιστη χωρητικότητα έντεκα (11) ψηφίων και η τιμή που καταχωρείται πρέπει να είναι μη κενή (not null).

- **quiz\_id:** Δηλώνει τον αναγνωριστικό κωδικό του κουίζ που προτείνεται στην συγκεκριμένη ψηφιακή τάξη. Αποτελεί κύριο κλειδί (primary key) στον πίνακα “suggest\_quiz\_ps” και ξένο κλειδί (foreign key) στον πίνακα “quiz\_ps”. Ο τύπος γνωρίσματος είναι ακέραιος (int) με μέγιστη χωρητικότητα έντεκα (11) ψηφίων και η τιμή που καταχωρείται πρέπει να είναι μη κενή (not null).
- **createdAt:** Δηλώνει την ημερομηνία και ώρα που δημιουργήθηκε το κουίζ. Ο τύπος γνωρίσματος είναι ημερομηνία και ώρα (datetime). Η τιμή καταχωρείται αυτόματα σε κάθε νέα εγγραφή στον πίνακα με την χρήση της συνάρτησης “NOW()”.
- **updatedAt:** Δηλώνει την ημερομηνία και ώρα που τροποποιήθηκε το κουίζ. Ο τύπος γνωρίσματος είναι ημερομηνία και ώρα (datetime). Η τιμή καταχωρείται αυτόματα σε κάθε νέα εγγραφή στον πίνακα με την χρήση της συνάρτησης “NOW()”.

### 3.4.7 Πίνακας reports\_ps

Ο πίνακας reports\_ps, περιέχει τις αναφορές που γίνονται από τους εκπαιδευόμενους για τυχόν σφάλματα στις ερωτήσεις των κουίζ.

Στην επόμενη εικόνα παρουσιάζονται τα πεδία από τα οποία αποτελείται ο πίνακας και τους αντίστοιχους τύπους των εγγραφών [Εικόνα 18].

Column Name	Datatype
id	INT(11)
user_id	INT(11)
quiz_id	INT(11)
question	VARCHAR(300)
createdAt	DATETIME
updatedAt	DATETIME

Εικόνα 18: Πίνακας reports\_ps από Oracle Workbench

#### Ανάλυση πεδίων του πίνακα:

- **id:** Δηλώνει τον αναγνωριστικό κωδικό της αναφοράς. Αποτελεί κύριο κλειδί (primary key) στον πίνακα “reports\_ps”. Ο τύπος γνωρίσματος είναι ακέραιος (int) με μέγιστη χωρητικότητα έντεκα (11) ψηφίων και η τιμή που καταχωρείται αυξάνεται αυτόματα (auto increment) σε κάθε νέα εγγραφή στον πίνακα.
- **user\_id:** Δηλώνει τον αναγνωριστικό κωδικό του χρήστη που δημιούργησε την αναφορά στο συγκεκριμένη κουίζ. Αποτελεί ξένο κλειδί (foreign key) στον πίνακα “users\_ps”. Ο

τύπος γνωρίσματος είναι ακέραιος (int) με μέγιστη χωρητικότητα έντεκα (11) ψηφίων και η τιμή που καταχωρείται πρέπει να είναι μη κενή (not null).

- **quiz\_id:** Δηλώνει τον αναγνωριστικό κωδικό του κουίζ στο οποίο δημιουργήθηκε η συγκεκριμένη αναφορά. Αποτελεί ξένο κλειδί (foreign key) στον πίνακα “quiz\_ps”. Ο τύπος γνωρίσματος είναι ακέραιος (int) με μέγιστη χωρητικότητα έντεκα (11) ψηφίων και η τιμή που καταχωρείται πρέπει να είναι μη κενή (not null).
- **question:** Δηλώνει την εκφώνηση της ερώτησης του κουίζ στην οποία δημιουργήθηκε η συγκεκριμένη αναφορά. Ο τύπος γνωρίσματος είναι αλφαριθμητικό μεταβλητού (varchar) μήκους με μέγιστη χωρητικότητα τριακοσίων (300) χαρακτήρων και η τιμή που καταχωρείται πρέπει να είναι μη κενή (not null).
- **createdAt:** Δηλώνει την ημερομηνία και ώρα που δημιουργήθηκε το κουίζ. Ο τύπος γνωρίσματος είναι ημερομηνία και ώρα (datetime). Η τιμή καταχωρείται αυτόματα σε κάθε νέα εγγραφή στον πίνακα με την χρήση της συνάρτησης “NOW()”.
- **updatedAt:** Δηλώνει την ημερομηνία και ώρα που τροποποιήθηκε το κουίζ. Ο τύπος γνωρίσματος είναι ημερομηνία και ώρα (datetime). Η τιμή καταχωρείται αυτόματα σε κάθε νέα εγγραφή στον πίνακα με την χρήση της συνάρτησης “NOW()”.

### 3.5 Παρουσίαση αρχείων

Στο σημείο αυτό, θα γίνει απεικόνιση και ανάλυση των σημαντικότερων καταλόγων και αρχείων που δημιουργήθηκαν, τα οποία συνέβαλαν στην υλοποίηση της παρούσας διαδικτυακής εκπαιδευτικής πλατφόρμας.

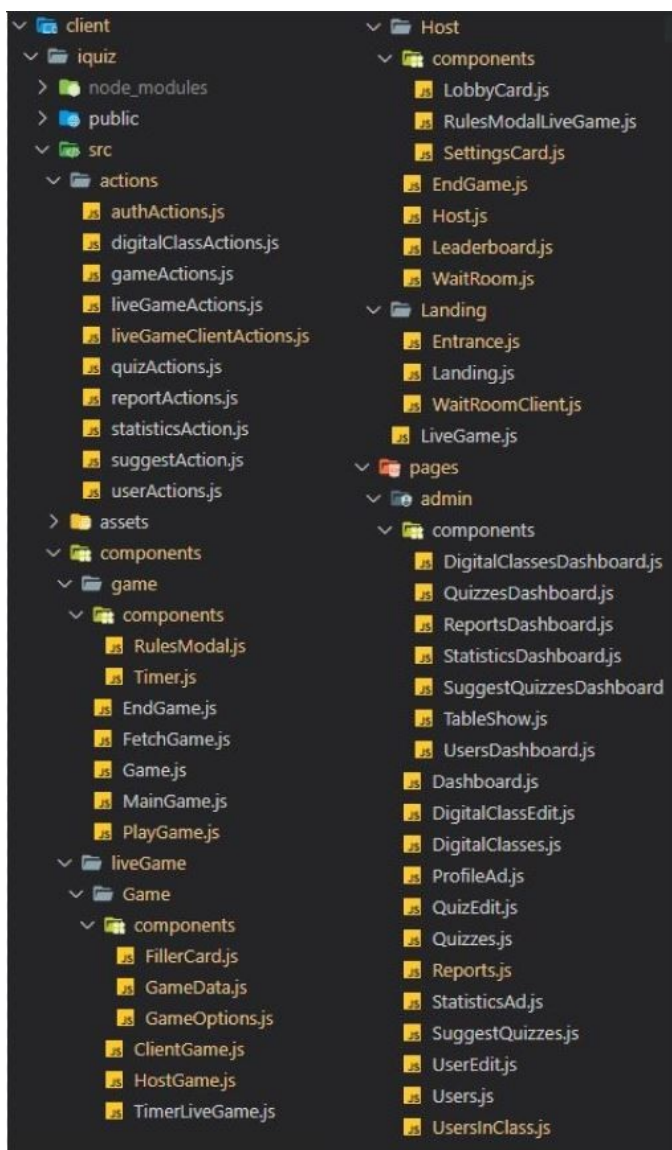
Όλα τα αρχεία που δημιουργήθηκαν για την ανάπτυξη της πλατφόρμας περιέχουν πηγαίο κώδικα βασισμένο στις γλώσσες προγραμματισμού και στις τεχνολογίες που παρουσιάστηκαν σε προηγούμενο κεφάλαιο.

Ο διαχωρισμός των αρχείων έγινε βάση της λειτουργικής κατηγορίας που ανήκουν, δηλαδή στη σχεδίαση (front-end) και στη λειτουργία του συστήματος (back-end). Τα αρχεία που είναι υπεύθυνα για την σχεδίαση περιέχουν front-end γλώσσες προγραμματισμού, όπως HTML, CSS, React, Material UI, ενώ τα αρχεία που είναι υπεύθυνα για την λειτουργία του συστήματος περιέχουν back-end γλώσσες προγραμματισμού, όπως Node.js, Javascript.

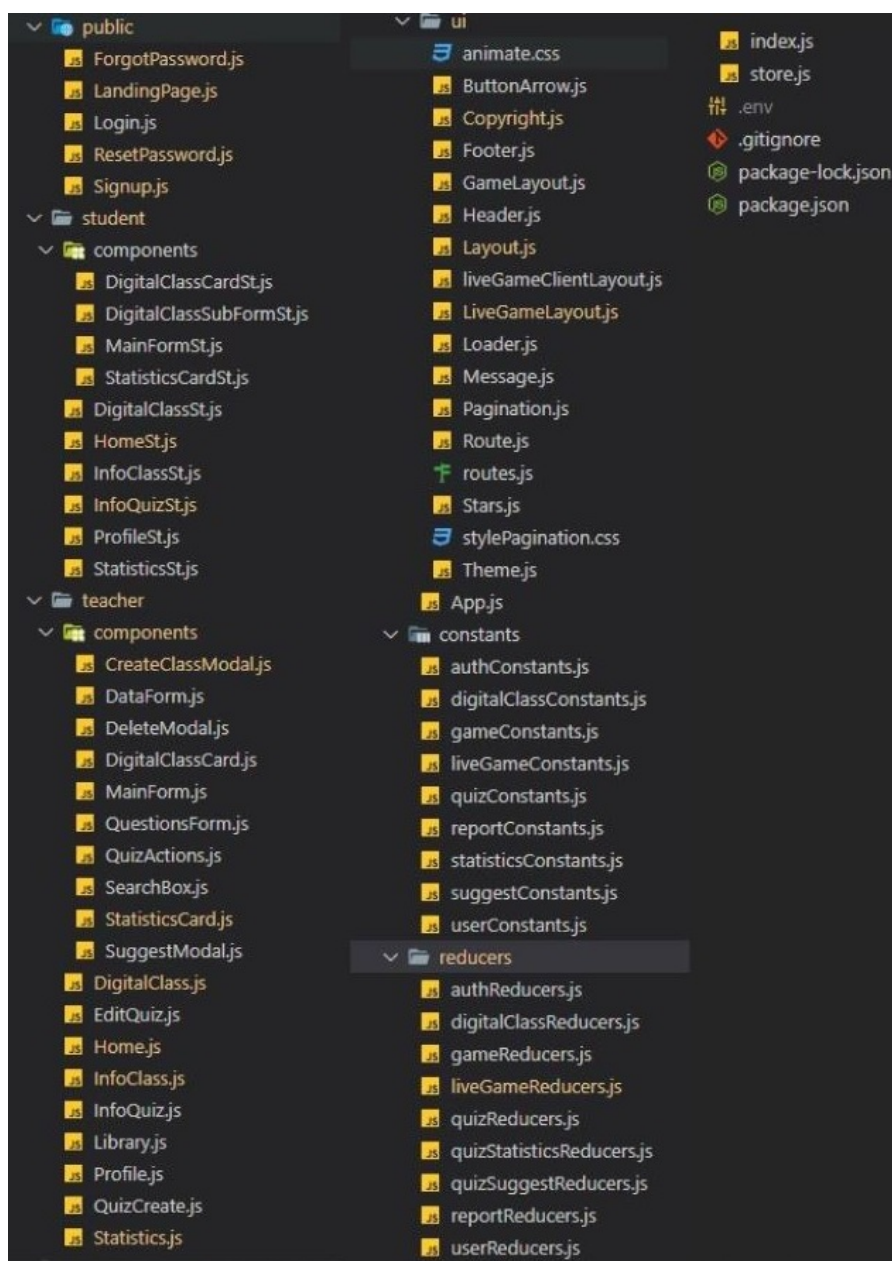
#### 3.5.1 Front-End

Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει την react εφαρμογή (iQuiz React App) που είναι υπεύθυνη για την σχεδίαση και λειτουργία της διεπαφής του χρήστη. Στις παρακάτω εικόνες

παρουσιάζονται οι κατάλογοι και τα αρχεία που δημιουργήθηκαν για την κατασκευή της διεπαφής της πλατφόρμας [Εικόνα 19, Εικόνα 20].



Εικόνα 19: Κατάλογοι και αρχεία της react εφαρμογής (1/2)



Εικόνα 20: Κατάλογοι και αρχεία της react εφαρμογής (2/2)

### ➤ iQuiz React App

Παρακάτω πραγματοποιείται ανάλυση των βασικότερων καταλόγων του συγκεκριμένου συστήματος:

- **actions:** Στον κατάλογο αυτόν περιέχονται τα αρχεία με τις συναρτήσεις για την διαχείριση της ροής των δεδομένων της πλατφόρμας.
- **assets:** Στον κατάλογο αυτόν περιέχονται αρχεία της εφαρμογής, όπως εικόνες ή αρχεία πολυμέσων.



- **pages:** Στον κατάλογο αυτόν περιέχονται αρχεία που είναι υπεύθυνα για την εμφάνιση των σελίδων της πλατφόρμας.
- **liveGame:** Στον κατάλογο αυτόν περιέχονται αρχεία που είναι υπεύθυνα για την εμφάνιση του κουίζ πραγματικού χρόνου.
- **ui:** Στον κατάλογο αυτόν περιέχονται τα αρχεία που είναι υπεύθυνα για την εμφάνιση και μορφοποίηση αντικειμένων της πλατφόρμας.
- **constants:** Στον κατάλογο αυτόν περιέχονται αρχεία που ορίζουν σταθερές μεταβλητές για τις ενέργειες της Redux.
- **reducers:** Στον κατάλογο αυτόν περιέχονται αρχεία με συναρτήσεις που είναι υπεύθυνες για τον έλεγχο των ενεργειών της Redux και την μεταβολή των καταστάσεων της πλατφόρμας.

Παρακάτω πραγματοποιείται ανάλυση των βασικότερων αρχείων του συγκεκριμένου συστήματος:

- **index.js:** Το αρχείο index.js είναι το πρώτο αρχείο που έχει πρόσβαση το πρόγραμμα περιήγησης και ορίζει όλη την λογική της εφαρμογής. Επίσης, παρέχει τα δεδομένα του δέντρου καταστάσεων της Redux μέσω του store σε όλα τα αντικείμενα της εφαρμογής. Στην παρακάτω εικόνα διακρίνεται μέρος του κώδικα από το αρχείου index.js [Εικόνα 21].

```
import React from 'react';
import ReactDOM from 'react-dom';
import { Provider } from 'react-redux';
import store from './store';
import App from './components/App';

ReactDOM.render(
  <Provider store={store}>
    <App />
  </Provider>,
  document.getElementById('root')
);
```

Εικόνα 21: Κώδικας του αρχείου index.js

- **store.js:** Το αρχείο store.js ορίζει και περιέχει ολόκληρο το δέντρο των καταστάσεων της Redux. Στην παρακάτω εικόνα διακρίνεται μέρος του κώδικα από το αρχείου store.js [Εικόνα 22].

```
const initialState = {
  authLogin: { userInfo: userInfoFromStorage },
};

const middleware = [thunk];

let store = createStore([
  reducer,
  initialState,
  composeWithDevTools(applyMiddleware(...middleware))
]);

export default store;
```

Εικόνα 22: Κώδικας του αρχείου store.js

- **app.js:** Το αρχείο app.js ορίζει τις διαδρομές που διαθέτει η εφαρμογή, καθώς και τις σελίδες που θα εμφανιστούν σε καθεμιά από αυτές. Στην παρακάτω εικόνα διακρίνεται μέρος του κώδικα από το αρχείο app.js [Εικόνα 23].

```
return (
  <ThemeProvider theme={theme}>
    <BrowserRouter>
      <Suspense fallback={<Loader />}>{route()}</Suspense>
    </BrowserRouter>
  </ThemeProvider>
);
}

export default App;
```

Εικόνα 23: Κώδικας αρχείου app.js

- **.env:** Το αρχείο .env είναι ένα αρχείο απλού κειμένου το οποίο περιέχει τις σταθερές μεταβλητές του περιβάλλοντος της εφαρμογής.

### 3.5.2 Back-End

Στην υποενότητα αυτή θα παρουσιαστεί η κατηγορία back-end. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν δύο ανεξάρτητα μεταξύ τους συστήματα. Πιο συγκεκριμένα, το σύστημα που διαχειρίζεται όλη την λειτουργικότητα και τα δεδομένα της διαδικτυακής πλατφόρμας (iQuiz API) και το σύστημα που είναι υπεύθυνο για την λειτουργία του κονίζ πραγματικού χρόνου (Live Game Server).

#### ➤ iQuiz API

Το σύστημα αυτό είναι ένα RESTful API, το οποίο αναπτύχθηκε με γλώσσα προγραμματισμού Node.js. Κύριες λειτουργίες που επιτελεί είναι η επικοινωνία με την βάση



δεδομένων, η τροποποίηση των στοιχείων της και η παροχή των απαραίτητων πληροφοριών στην react εφαρμογή για την ορθή λειτουργία της. Στην ακόλουθη εικόνα φαίνεται η συνολική απεικόνιση των καταλόγων και των αρχείων που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή του συστήματος [Εικόνα 24].



Εικόνα 24: Συνολική απεικόνιση καταλόγων και αρχείων του συστήματος

Παρακάτω πραγματοποιείται ανάλυση των βασικότερων καταλόγων του συγκεκριμένου συστήματος:

- **config:** Στον κατάλογο αυτόν περιέχονται αρχεία που είναι υπεύθυνα για τον ορισμό των μεταβλητών του συστήματος και για την σύνδεση με την βάση δεδομένων.
- **controllers:** Στον κατάλογο αυτόν περιέχονται αρχεία που είναι υπεύθυνα για την τελική επεξεργασία των αιτημάτων του χρήστη. Αναλυτικότερα, γίνεται η διαχείριση των δεδομένων και η επεξεργασία των μοντέλων του συστήματος.
- **middleware:** Στον κατάλογο αυτόν περιέχονται αρχεία που είναι υπεύθυνα για την αρχική επεξεργασία των αιτημάτων του χρήστη πριν φτάσουν στα αρχεία των controllers. Κάποιες από τις λειτουργίες που επιτελούν είναι ο έλεγχος για το αν ο χρήστης έχει

εξουσιοδότηση να λάβει δεδομένα και η διαχείριση της ασύγχρονης επικοινωνίας και των σφαλμάτων.

- **models:** Στον κατάλογο αυτόν περιέχονται τα αρχεία που ορίζουν τη δομή των πινάκων - μοντέλων της βάσης δεδομένων και τις συσχετίσεις μεταξύ τους.
- **node\_modules:** Στον κατάλογο αυτόν περιέχονται τα αρχεία των πακέτων που χρησιμοποιήθηκαν για την υλοποίηση της δικτυακής πλατφόρμας.
- **public:** Στον κατάλογο αυτόν περιέχονται αρχεία στα οποία μπορούν να έχουν ελεύθερη πρόσβαση όλοι οι χρήστες.
- **routes:** Στον κατάλογο αυτόν περιέχονται αρχεία που είναι υπεύθυνα για τη σωστή δρομολόγηση των αιτημάτων των χρηστών πριν την επεξεργασία τους.
- **utils:** Στον κατάλογο αυτόν περιέχονται αρχεία με χρήσιμες συναρτήσεις που χρησιμοποιούνται σε όλο σύστημα.

Παρακάτω πραγματοποιείται ανάλυση των βασικότερων αρχείων του συγκεκριμένου συστήματος:

- **server.js:** Το αρχείο server.js περιέχει τον κώδικα για την δημιουργία και λειτουργία του διακομιστή, ο οποίος δέχεται και επεξεργάζεται τα αιτήματα, ώστε να επιστρέψει τα κατάλληλα δεδομένα στην πλατφόρμα. Οι κύριες λειτουργίες του αρχείου αυτού είναι η ομαλή λειτουργία του API, η δρομολόγηση των αιτημάτων στις κατάλληλες μεθόδους, η σύνδεση με την βάση δεδομένων και η διαχείριση των σφαλμάτων που προκύπτουν. Στην παρακάτω εικόνα διακρίνεται μέρος του κώδικα από το αρχείο server.js [Εικόνα 25].

```
const server = app.listen(PORT, async () => {
  console.log(
    `Server running in ${process.env.NODE_ENV} mode on port ${PORT}`.yellow
    .bold
  );
  const result = await sequelize.sync();
  console.log('Database Connected!'.cyan.underline.bold);
  //console.log(result);
});

//Handle unhandled promise rejections
process.on('unhandledRejection', (err, promise) => {
  console.log(`Error: ${err.message}`.red);

  // Close server & exit process
  server.close(() => process.exit(1));
});
```

Εικόνα 25: Κώδικας αρχείου server.js

- **auth.js:** Το αρχείο auth.js περιλαμβάνει μεθόδους ελέγχου της εγκυρότητας του χρήστη που πραγματοποιεί ένα αίτημα μέσω του κλειδιού (token) που περιέχεται στην κεφαλίδα

(header) του αιτήματος. Στην παρακάτω εικόνα διακρίνεται μέρος του κώδικα από το αρχείο auth.js [Εικόνα 26].

```
//Protect routes
exports.protect = asyncHandler(async (req, res, next) => {
  let token;

  if (
    req.headers.authorization &&
    req.headers.authorization.startsWith('Bearer')
  ) {
    token = req.headers.authorization.split(' ')[1];
  }

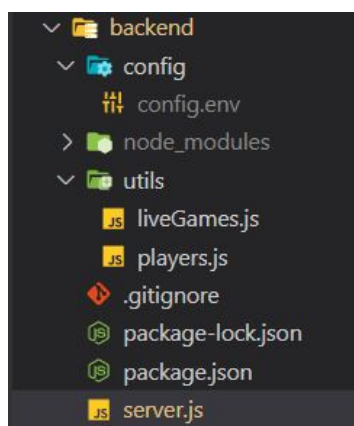
  //Make sure token exists
  if (!token) {
    return next(new ErrorResponse('Not authorize to access this route', 401));
  }

  try {
    //Verify token
    const decoded = jwt.verify(token, process.env.JWT_SECRET);
    //console.log(decoded.exp);
    const user = await Users.findByPk(decoded.id);
    if (!user) {
      return next(new ErrorResponse('Invalid Token', 401));
    }
    req.user = user;
    next();
  } catch (err) {
    return next(new ErrorResponse('Not authorize to access this route', 401));
  }
});
```

Εικόνα 26: Κώδικας αρχείου auth.js

### ➤ Live Game Server

Το σύστημα αυτό είναι ένας διακομιστής, ο οποίος αναπτύχθηκε με γλώσσα προγραμματισμού Node.js. Είναι υπεύθυνο για να παρέχει στην react εφαρμογή τις λειτουργίες που απαιτούνται για το κουίζ πραγματικού χρόνου. Στην ακόλουθη εικόνα φαίνεται η συνολική απεικόνιση των καταλόγων και των αρχείων που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή του συστήματος [Εικόνα 27].



Εικόνα 27: Συνολική απεικόνιση καταλόγων και αρχείων του συστήματος

Παρακάτω πραγματοποιείται ανάλυση των βασικότερων καταλόγων του συγκεκριμένου συστήματος:

- **config:** Στον κατάλογο αυτόν περιέχονται αρχεία που είναι υπεύθυνα για τον ορισμό των μεταβλητών του συστήματος.
- **utils:** Στον κατάλογο αυτόν περιέχονται αρχεία που ορίζουν τις κλάσεις και τις μεθόδους των κλάσεων που χρησιμοποιούνται από το σύστημα.

Παρακάτω πραγματοποιείται ανάλυση των βασικότερων αρχείων του συγκεκριμένου συστήματος:

- **server.js:** Το αρχείο server.js περιέχει τον κώδικα για την αρχικοποίηση των κλάσεων και των εγκατεστημένων πακέτων του συστήματος, καθώς και για την δημιουργία του διακομιστή. Οι κύριες λειτουργίες του αρχείου είναι η δημιουργία, μέσω της βιβλιοθήκης SocketIO, καναλιού για αμφίδρομη σε πραγματικό χρόνο επικοινωνία με το πρόγραμμα περιήγησης του χρήστη βασισμένη σε συμβάντα. Στην παρακάτω εικόνα διακρίνεται μέρος του κώδικα από το αρχείο server.js [Εικόνα 28].

```
// Load env vars
dotenv.config({ path: './config/config.env' });

const app = express();

app.use(express.static(__dirname + '/public'));

const PORT = process.env.PORT || 8000;

//Cross-Origin-Embedder-Policy
app.use(cors());
//Security Headers
app.use(helmet());

const server = app.listen(PORT, '0.0.0.0', async () => {
  console.log(
    `Server running in ${process.env.NODE_ENV} mode on port ${PORT}.`
  );
});

process.on('unhandledRejection', (err, promise) => {
  console.log(`Error: ${err.message}`);

  // Close server & exit process
  server.close(() => process.exit(1));
});

const io = socketio(server);
```

Εικόνα 28: Κώδικας αρχείου server.js

- **liveGames.js:** Το αρχείο liveGames.js περιλαμβάνει τον ορισμό της κλάσης LiveGames και των μεθόδων της. Η κλάση αυτή είναι υπεύθυνη για την διαχείριση των δεδομένων

των κουίζ πραγματικού χρόνου που είναι ενεργά. Στην παρακάτω εικόνα διακρίνεται μέρος του κώδικα από το αρχείο liveGames.js [Εικόνα 29].

```
class LiveGames {
  constructor() {
    this.games = [];
  }

  addGame(pin, hostId, gameLive, gameData, banData) {
    const game = { pin, hostId, gameLive, gameData, banData };
    this.games.push(game);
    return game;
  }

  addBanData(game, data) {
    game.banData.push(data);
  }

  removeGame(hostId) {
    let game = this.getGame(hostId);

    if (game) {
      this.games = this.games.filter((game) => game.hostId !== hostId);
    }
    return game;
  }
}
```

Εικόνα 29: Κώδικας αρχείου liveGame.js

- **players.js:** Το αρχείο players.js περιλαμβάνει τον ορισμό της κλάσης Players και των μεθόδων της. Η κλάση αυτή είναι υπεύθυνη για την διαχείριση των δεδομένων των εκπαιδευόμενων που συμμετέχουν σε κάποιο κουίζ πραγματικού χρόνου. Στην παρακάτω εικόνα διακρίνεται μέρος του κώδικα από το αρχείο players.js [Εικόνα 30].

```
class Players {
  constructor() {
    this.players = [];
  }

  addPlayer(hostId, playerId, playerIp, name, gameData) {
    var player = { hostId, playerId, playerIp, name, gameData };
    this.players.push(player);
    return player;
  }

  removePlayer(playerId) {
    var player = this.getPlayer(playerId);

    if (player) {
      this.players = this.players.filter(
        (player) => player.playerId !== playerId
      );
    }
    return player;
  }

  getPlayer(playerId) {
    return this.players.filter((player) => player.playerId === playerId)[0];
  }

  getPlayers(hostId) {
    return this.players.filter((player) => player.hostId === hostId);
  }
}

module.exports = { Players };
```

Εικόνα 30: Κώδικας αρχείου players.js

### 3.6 Ασφάλεια συστήματος

Η διαδικτυακή ασφάλεια αποτελεί κύριο θέμα που πρέπει να απασχολεί κάθε προγραμματιστή κατά την κατασκευή ενός πληροφορικού συστήματος. Είναι πλέον ευρύτερα αποδεκτό ότι βασική προδιαγραφή για την ποιότητα ενός συστήματος είναι η ασφάλεια του, ιδιαίτερα σε ότι αφορά τη διακίνηση των ευαίσθητων δεδομένων, όπως για παράδειγμα στοιχεία online συναλλαγών, προσωπικών δεδομένων κλπ.

Η έννοια της ασφάλειας ενός συστήματος σχετίζεται με την ικανότητα του να παρέχει αξιόπιστες πληροφορίες στους εξουσιοδοτημένους χρήστες και ασφαλή δεδομένα από τυχόν αλλοιώσεις και καταστροφές. Αναλυτικότερα, η ασφάλεια συνδέεται στενά με τις παρακάτω τρεις βασικές έννοιες:

- **Εμπιστευτικότητα (Confidentiality):** Εξασφαλίζει την μη αποκάλυψη ευαίσθητων πληροφοριών σε χρήστες που δεν έχουν την κατάλληλη εξουσιοδότηση.
- **Ακεραιότητα (Integrity):** Εγγυάται ότι η επεξεργασία, διαγραφή και δημιουργία των πληροφοριών επιτρέπεται μόνο από εξουσιοδοτημένους χρήστες.
- **Διαθεσιμότητα (Availability):** Αφορά την άμεση προσβασιμότητα των εξουσιοδοτημένων χρηστών στις πληροφορίες, όποτε αυτό ζητηθεί.

Ωστόσο, είναι αδύνατον να υπάρξει απόλυτη ασφάλεια στα διαδικτυακά συστήματα λόγω της διαρκούς ανάπτυξης των τεχνολογιών και λόγω πληθώρας διαφορετικών κατηγοριών επιθέσεων. Ως εκ τούτου, εντάσσονται μεθοδολογίες και μηχανισμοί ασφάλειας για την βέλτιστη προστασία από πιθανές απειλές. Στην συνέχεια αναφέρονται κάποιες τεχνικές ασφάλειας που χρησιμοποιήθηκαν στην συγκεκριμένη διαδικτυακή πλατφόρμα.

- **Κρυπτογράφηση κωδικών πρόσβασης.** Οι κωδικοί πρόσβασης που χρησιμοποιούνται από τους χρήστες της πλατφόρμας για την είσοδο στο λογαριασμό τους δεν αποθηκεύονται σε καθαρή μορφή κειμένου στην βάση δεδομένων αλλά κρυπτογραφούνται ώστε να παραμείνουν ασφαλείς σε περίπτωση διαρροής των δεδομένων της βάσης. Για την κρυπτογράφηση τους επιλέχθηκε η συνάρτηση `bcrypt` λόγω τη μεγάλης αξιοπιστίας της και του εξαιρετικού `documentation` για `Node.js` διακομιστές. Η `bcrypt` είναι μια προσαρμοστική συνάρτηση έχοντας την ικανότητα να αυξάνει τον αριθμό επανεξέτασης με την πάροδο του χρόνου καθιστώντας την ανθεκτική σε επιθέσεις αναζήτησης με αυξημένη υπολογιστική ισχύ. Επιπλέον, παρέχει προστασία

σε επιθέσεις rainbow table ενσωματώνοντας μια τυχαία συμβολοσειρά (salt) στο κρυπτογραφημένο κωδικό.

- **Ασφάλεια από επιθέσεις “ενέσεων” εντολών SQL (SQL injection).** Ο τύπος επίθεσης SQL injection στοχεύει στην εκτέλεση κακόβουλων εντολών SQL στη βάση δεδομένων ενός διακομιστή και σύμφωνα με τον οργανισμό OWAP (Open Web Application Security Project) θεωρείται ως την υπ' αριθμόν ένα απειλή για την ασφάλεια εφαρμογών ιστού. Πιο συγκεκριμένα, οι εντολές αυτές μπορούν να προσθέσουν, να τροποποιήσουν και να διαγράψουν εγγραφές στην βάση. Με την τοποθέτηση ORMS (Object Relational Mappers) στην πλατφόρμα και συγκεκριμένα τη βιβλιοθήκη Sequelize καθώς και με την χρήση μηχανισμών που διαθέτει η React για τον έλεγχο στις φόρμες εισαγωγής δεδομένων (inputs) αποφεύγονται αποτελεσματικά τέτοιου είδους επιθέσεις.
- **Χρήση κλειδιού (token) για εξουσιοδότηση χρήστη (authorization) και προστασία διαδρομών (routes) του api.** Για την διατήρηση της ασφάλειας του συστήματος είναι απαραίτητη η ταυτοποίηση του χρήστη από τον διακομιστή ώστε να γνωρίζει αν έχει εξουσιοδότηση να εκτελέσει κάποια ενέργεια. Με σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκε η βιβλιοθήκη JWT (JSON Web Token) για την δημιουργία μοναδικού κρυπτογραφημένου κλειδιού το οποίο περιέχεται σε κάθε αίτημα (request) που κάνει ο χρήστη για να τον βοηθήσει να αποδείξει την αξιοπιστία του. Η προστασία των διαδρομών του api γίνεται με την χρήση ενός middleware στον διακομιστή που ελέγχει την εγκυρότητα του κλειδιού και το αποκρυπτογραφεί ώστε να αναγνωρίσει τον χρήστη.
- **Τοποθέτηση ελέγχων (validation) των δεδομένων.** Η ύπαρξη κατάλληλων ελέγχων των δεδομένων που αποστέλλονται και αποθηκεύονται σε ένα σύστημα είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την διατήρηση της ασφάλειας του. Στην πλατφόρμα έχουν τοποθετηθεί έλεγχοι, τόσο στις φόρμες εισαγωγής δεδομένων (inputs) της react εφαρμογής, όσο και στην βάση δεδομένων του διακομιστή.

### 3.7 Σύνοψη κεφαλαίου

Στο τρίτο κεφάλαιο αρχικά πραγματοποιήθηκε η ανάλυση και καταγραφή των απαιτήσεων της πλατφόρμας, παρουσιάστηκαν οι περιπτώσεις χρήσης και το αντίστοιχο διάγραμμα UML. Έπειτα, αναλύθηκε λεπτομερώς η βάση δεδομένων, οι πίνακες που την απαρτίζουν καθώς και οι συσχετίσεις μεταξύ των πινάκων. Επίσης, έγινε αναφορά στους βασικότερους καταλόγους και στα σημαντικότερα αρχεία που δημιουργήθηκαν κατά την

ανάπτυξη της πλατφόρμας. Τέλος, δόθηκε έμφαση στους μηχανισμούς που ενσωματώθηκαν με σκοπό την επίτευξη της ασφάλειας του συστήματος. Στο κεφάλαιο που ακολουθεί αναλύονται όλες οι λειτουργίες που διαθέτει η διαδικτυακή πλατφόρμα και παρατίθενται στιγμιότυπα από το περιβάλλον της.



## Κεφάλαιο 4ο – Λειτουργίες και περιπτώσεις χρήσης

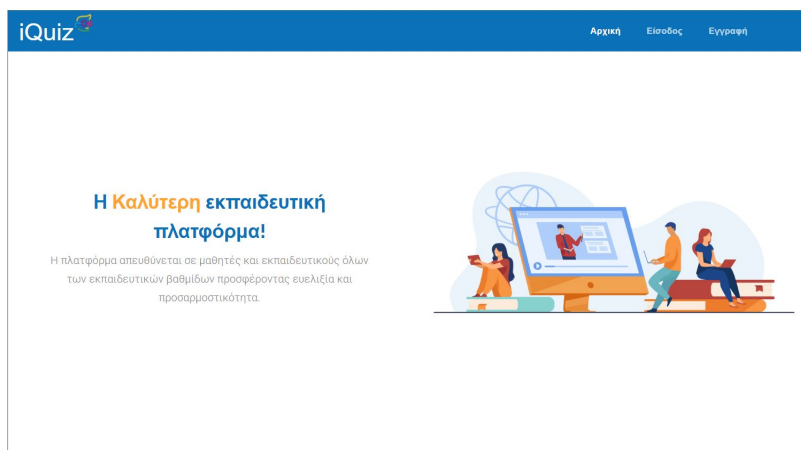
Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται η λειτουργικότητα της διαδικτυακής εκπαιδευτικής πλατφόρμας της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας. Ειδικότερα, αναλύονται οι λειτουργίες που παρέχει η πλατφόρμα μέσω της διεπαφής χρήστη (user interface) ανάλογα με την κατηγορία χρήστη που έχει εισέλθει.

Η διεπαφή χρήστη καθορίζει σε μεγάλο βαθμό την αποδοτική λειτουργία ενός ιστότοπου. Μια μη φιλική διεπαφή μπορεί να οδηγήσει στη απομάκρυνση των επισκεπτών από αυτή, παρά το γεγονός ότι μπορεί να επιτελεί όλες τις απαιτούμενες λειτουργίες. Για αυτόν τον λόγο κάθε προγραμματιστής πρέπει να φροντίζει κατά την διάρκεια ανάπτυξης μιας εφαρμογής ιστού τόσο την αισθητική όσο και την μεγιστοποίηση της ανταπόκρισης, της αποδοτικότητας και της προσβασιμότητας της.

Στην πλατφόρμα που αναπτύχθηκε εντάχθηκαν μηχανισμοί με σκοπό την εξασφάλιση ενός ευχάριστου και ταυτόχρονα εύκολα διαχειρίσιμου γραφικού περιβάλλοντος. Παρέχοντας όμως παράλληλα όλες εκείνες τις δυνατότητες που καθορίστηκαν κατά την αρχική σχεδίαση της.

### 4.1 Αρχική δημόσια σελίδα διαδικτυακής πλατφόρμας

Η αρχική δημόσια σελίδα της διαδικτυακής πλατφόρμας είναι η πρώτη σελίδα που συναντά ένας χρήστης που την επισκέπτεται, είτε είναι εγγεγραμμένος είτε όχι. Μέσω του μενού πλοήγησης που διαθέτει η πλατφόρμα ο χρήστης, μπορεί να μεταβεί στην σελίδα εισόδου ή στην σελίδα εγγραφής. Στην ακόλουθη εικόνα απεικονίζεται η αρχική δημόσια σελίδα της πλατφόρμας [Εικόνα 31].

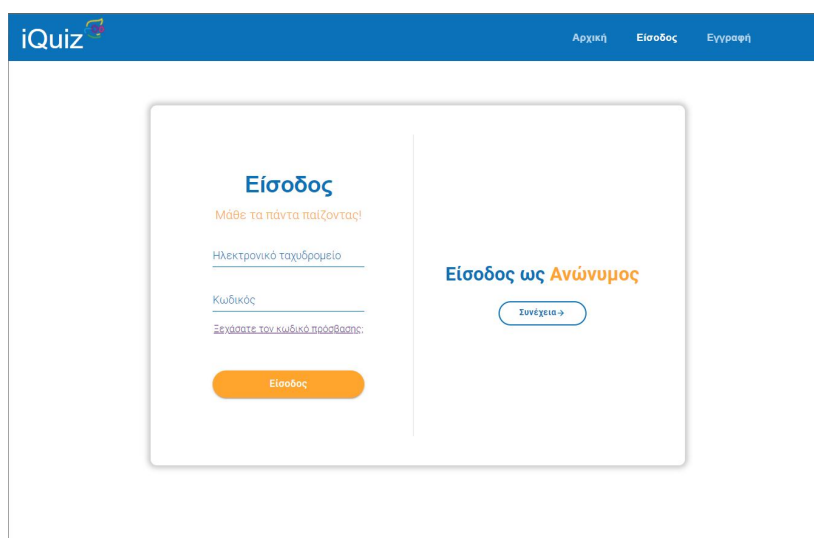


Εικόνα 31: Αρχική δημόσια σελίδα

## 4.2 Εγγραφή και είσοδος στην πλατφόρμα

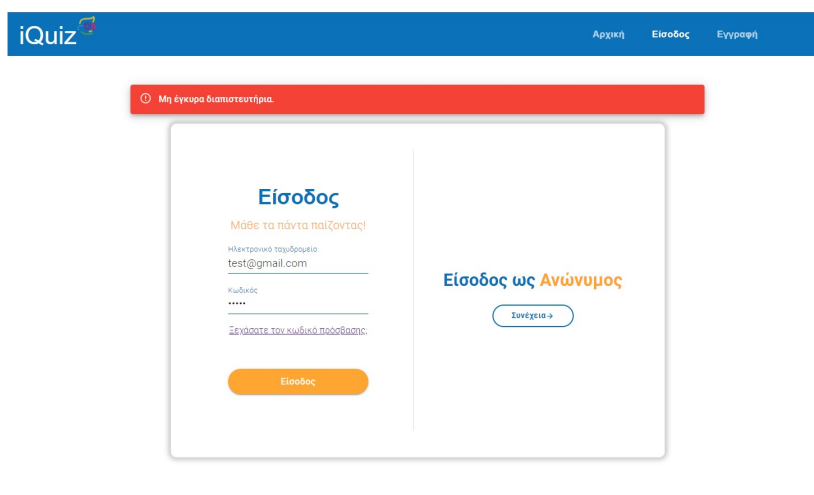
Κάθε χρήστης που επισκέπτεται την πλατφόρμα, αφού μεταβεί στην αρχική δημόσια σελίδα, μπορεί να πραγματοποιήσει ή είσοδο ή εγγραφή σε αυτήν. Σε περίπτωση που διαθέτει λογαριασμό επιλέγει την σελίδα εισόδου. Αν δεν είναι ήδη εγγεγραμμένος, μπορεί είτε να δημιουργήσει έναν λογαριασμό είτε να συνεχίσει σαν ανώνυμος χρήστης.

Η σελίδα “Είσοδος” διαθέτει μια φόρμα με συγκεκριμένα πεδία τα οποία θα πρέπει να συμπληρώσει ο χρήστης με τα προσωπικά του στοιχεία, όπως ηλεκτρονικό ταχυδρομείο και κωδικό πρόσβασης, για να εισαχθεί στην πλατφόρμα. Μετά την κατάλληλη συμπλήρωση των στοιχείων πατώντας το κουμπί “Είσοδος” πραγματοποιείται αίτημα στο API του συστήματος για τον έλεγχο της εγκυρότητας των στοιχείων που καταχωρήθηκαν. Στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζεται η σελίδα εισόδου της πλατφόρμας [Εικόνα 32].



Εικόνα 32: Σελίδα “Είσοδος”

Σε περίπτωση συμπλήρωσης λανθασμένων στοιχείων, εμφανίζεται μήνυμα σφάλματος, διαφορετικά ο χρήστης μεταφέρεται αυτόματα στην αρχική σελίδα που αντιστοιχεί στην κατηγορία χρήστη που ανήκει. Επίσης, σε αυτήν τη σελίδα ο επισκέπτης, επιλέγοντας το κουμπί “Συνέχεια” στο πεδίο “Είσοδος ως Ανώνυμος”, έχει την δυνατότητα να συνεχίσει ως ανώνυμος χρήστης με δικαίωμα μόνο συμμετοχής σε κουίζ πραγματικού χρόνου. Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται η σελίδα εισόδου με το μήνυμα λάθους [Εικόνα 33].

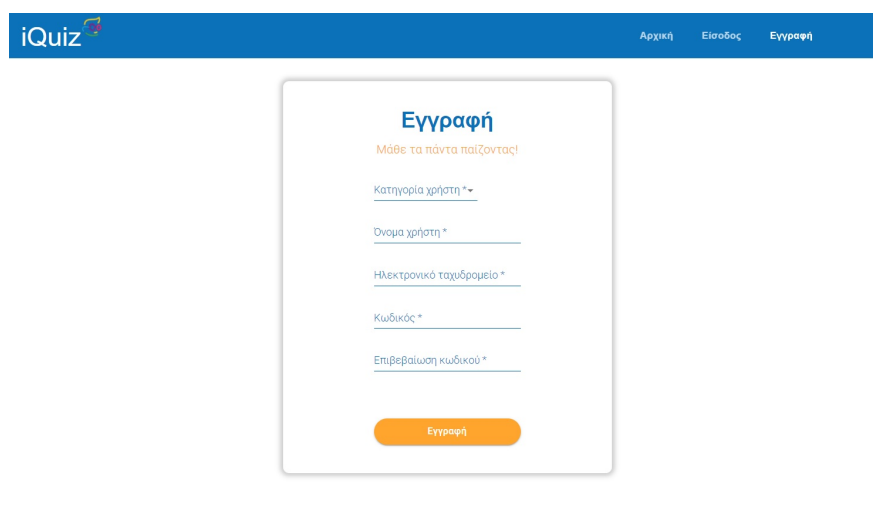


Εικόνα 33: Σελίδα “Είσοδος” - Μήνυμα εσφαλμένων στοιχείων σύνδεσης

Σημαντικό να αναφερθεί είναι ότι αν ένας χρήστης απομακρυνθεί από την πλατφόρμα χωρίς να αποσυνδεθεί έχει τη δυνατότητα να εισέλθει πάλι στην αρχική σελίδα της

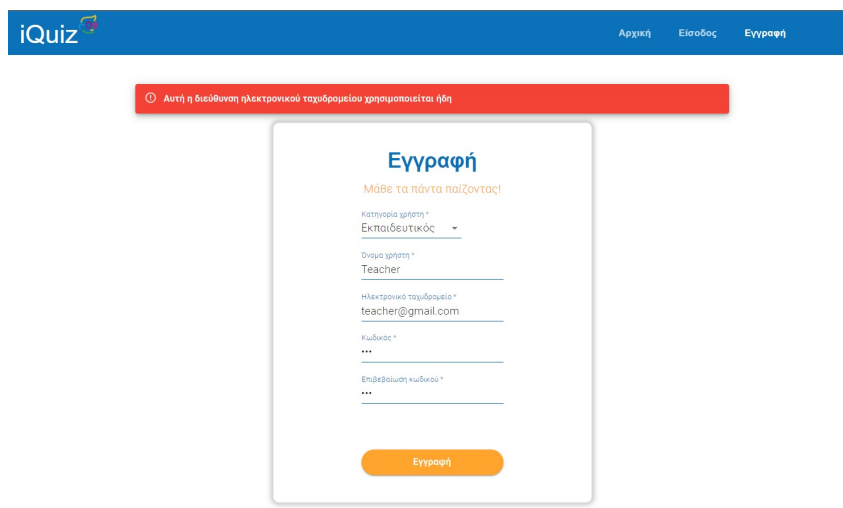
πλατφόρμας εντός τριάντα (30) λεπτών από την στιγμή της σύνδεσης του χωρίς να χρειάζεται να κάνει είσοδο ξανά.

Στη σελίδα “Εγγραφή” εμφανίζεται κατάλληλα διαμορφωμένη φόρμα εγγραφής για την δημιουργία λογαριασμού στην πλατφόρμα. Αρχικά, ο χρήστης επιλέγει την κατηγορία στην οποία ανήκει και συμπληρώνει τα απαιτούμενα πεδία. Τα πεδία που ζητούνται είναι το όνομα χρήστη, το ηλεκτρονικό του ταχυδρομείο, ο κωδικός πρόσβασης και η επιβεβαίωση του κωδικού. Έπειτα, αφού συμπληρώσει κατάλληλα τα πεδία και πατώντας το κουμπί “Εγγραφή” πραγματοποιείται αίτημα στο API του συστήματος για να ελεγχθεί η μοναδικότητα του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Η σελίδα εγγραφής φαίνεται παρακάτω [Εικόνα 34].



Εικόνα 34: Σελίδα “Εγγραφή”

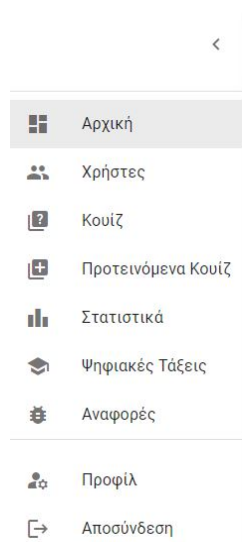
Σε περίπτωση που υπάρχει ήδη καταχωρημένος λογαριασμός με το συγκεκριμένο ηλεκτρονικό ταχυδρομείο εμφανίζεται μήνυμα σφάλματος. Διαφορετικά ο χρήστης μεταφέρεται αυτόματα στην αρχική σελίδα που αντιστοιχεί στην κατηγορία χρήστη που επέλεξε. Το μήνυμα λάθους φαίνεται παρακάτω [Εικόνα 35].



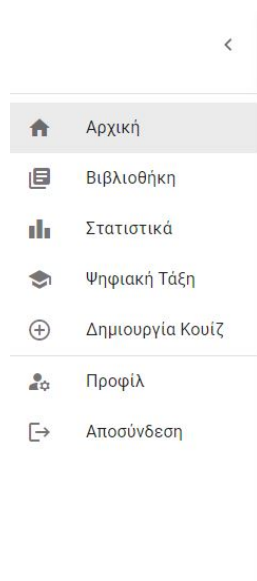
Εικόνα 35: Σελίδα “Εγγραφή” - Μήνυμα εσφαλμένων στοιχείων εγγραφής

### 4.3 Μενού πλοήγησης

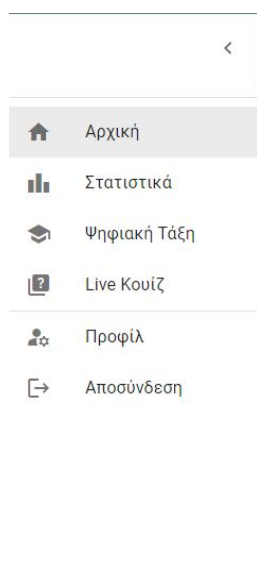
Ο χρήστης μετά την είσοδο του στην πλατφόρμα μπορεί να πλοηγηθεί στις σελίδες που είναι διαθέσιμες στην αντίστοιχη κατηγορία που ανήκει, μέσω του μενού πλοήγησης που έχει δημιουργηθεί. Όπως έχει ήδη αναφερθεί, οι λογαριασμοί των χρηστών στην πλατφόρμα διακρίνονται στις παρακάτω τρεις κατηγορίες, του εκπαιδευτικού, του εκπαιδευμένου και του διαχειριστή. Η κάθε κατηγορία χρηστών κατέχει εξατομικευμένες λειτουργίες. Ελέγχοντας τα δικαιώματα των χρηστών εμφανίζονται στο μενού πλοήγησης οι κατάλληλες σελίδες με τις λειτουργίες που διαθέτει ο κάθε χρήστης. Στις εικόνες που ακολουθούν [Εικόνα 36, Εικόνα 37, Εικόνα 38] παρουσιάζονται τα μενού πλοήγησης σε κάθε κατηγορία χρήστη.



Εικόνα 36: Μενού πλοήγησης του διαχειριστή



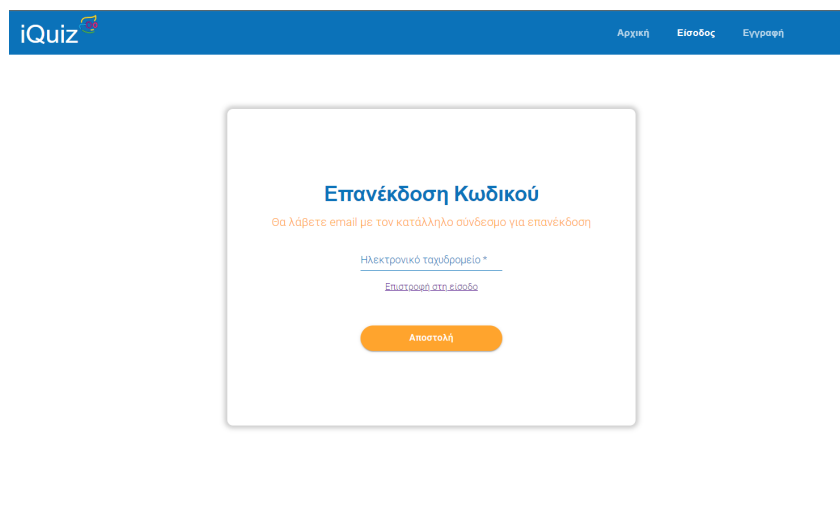
Εικόνα 37: Μενού πλοήγησης εκπαιδευτικού



Εικόνα 38: Μενού πλοήγησης εκπαιδευόμενου

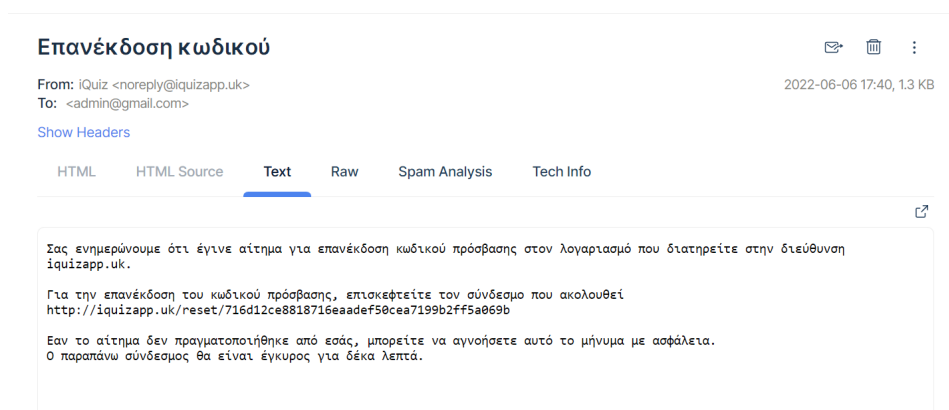
#### 4.4 Επανεκδοση κωδικού

Βασική λειτουργία κάθε διαδικτυακής πλατφόρμας που διαχειρίζεται χρήστες με διαφορετικά δικαιώματα είναι η αλλαγή του κωδικού πρόσβασης του λογαριασμού τους σε περίπτωση που τον ξεχάσουν. Για την επανεκδοση κωδικού ο χρήστης από την σελίδα εισόδου μπορεί να επιλέξει τον σύνδεσμο “Ξεχάσατε τον κωδικό πρόσβασης”, ώστε να εμφανιστεί ένα πεδίο στο οποίο ζητείται να συμπληρώσει το ηλεκτρονικό του ταχυδρομείο [Εικόνα 39].



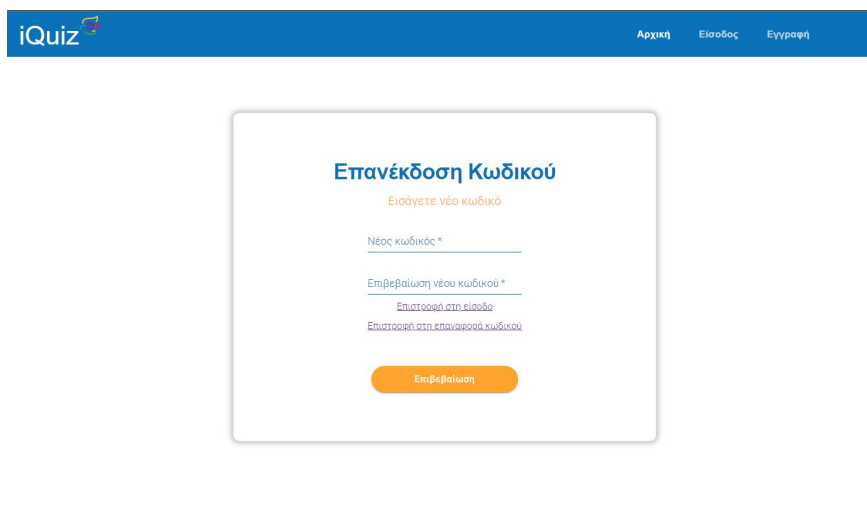
Εικόνα 39: Σελίδα “Επανάδοση Κωδικού” – Εισαγωγή ηλεκτρονικού ταχυδρομείου

Σε περίπτωση που η διεύθυνση του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου που συμπλήρωσε υπάρχει στην βάση δεδομένων του συστήματος, ο χρήστης λαμβάνει αυτοματοποιημένο μήνυμα. Διαφορετικά εμφανίζεται κατάλληλο ενημερωτικό μήνυμα που προτρέπει τον χρήστη να συμπληρώσει μία έγκυρη διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Στο μήνυμα που θα λάβει υπάρχει κατάλληλος σύνδεσμος για επαναφορά κωδικού διάρκειας δέκα (10) λεπτών [Εικόνα 40].



Εικόνα 40: Μήνυμα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου για επανάδοση κωδικού

Στη συνέχεια, αντιγράφοντας τον σύνδεσμο που περιέχεται στο μήνυμα σε ένα πρόγραμμα περιήγησης θα εμφανιστεί μια φόρμα, η οποία φαίνεται στην εικόνα παρακάτω [Εικόνα 41], και θα ζητείται ο νέος κωδικός και η επιβεβαίωση του κωδικού. Με την επιτυχή ολοκλήρωση της διαδικασίας γίνεται εμφάνιση κατάλληλου μηνύματος.



Εικόνα 41: Σελίδα “Επανεκδόση Κωδικού” - Εισαγωγή νέου κωδικού

#### 4.5 Αποσύνδεση από το σύστημα

Ο χρήστης μετά την είσοδο του στον προσωπικό του λογαριασμό έχει την δυνατότητα να αποσυνδεθεί πατώντας το κουμπί “Αποσύνδεση” από το μενού πλοήγησης της πλατφόρμας. Μετά την αποσύνδεση ο χρήστης μεταφέρεται αυτόματα στην αρχική δημόσια σελίδα της πλατφόρμας. Εμφανίζεται στην εικόνα παρακάτω [Εικόνα 42] το κουμπί αποσύνδεσης από την διαδικτυακή πλατφόρμα.

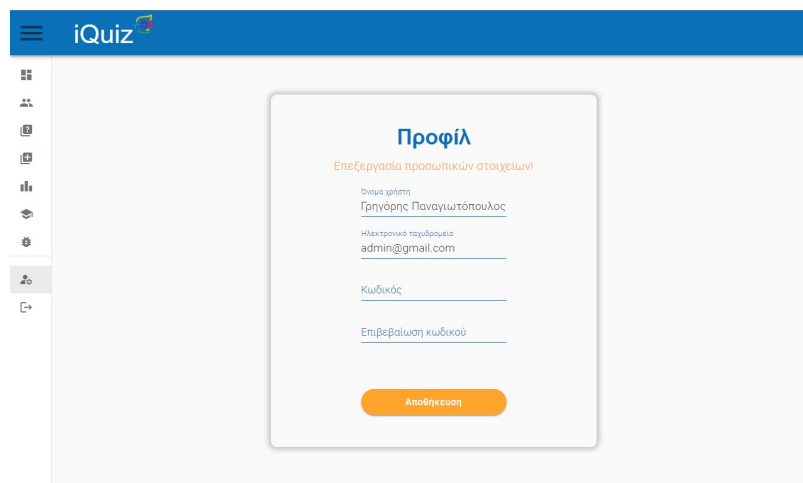
⇒ Αποσύνδεση

Εικόνα 42: Αποσύνδεση χρήστη από την πλατφόρμα

#### 4.6 Προφίλ

Ο εγγεγραμμένος χρήστης ανεξάρτητα με την κατηγορία που ανήκει, μετά την είσοδο του στην πλατφόρμα έχει την δυνατότητα να παρακολουθεί και να επεξεργάζεται τα προσωπικά του στοιχεία που είναι καταχωρημένα, επιλέγοντας την σελίδα “Προφίλ” από το μενού πλοήγησης. Σε περίπτωση ελλιπούς συμπλήρωσης των πεδίων της φόρμας εμφανίζονται μηνύματα ενημέρωσης σφάλματος. Η σελίδα προφίλ παρουσιάζεται παρακάτω [Εικόνα 43].





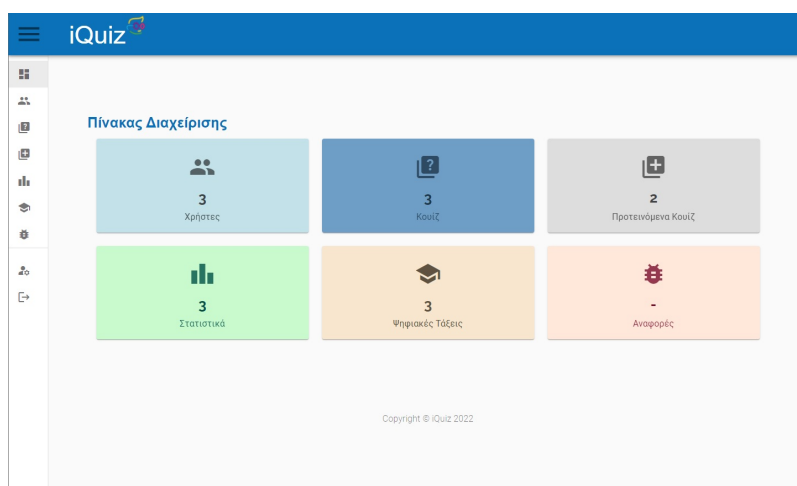
Εικόνα 43: Σελίδα “Προφίλ”

## 4.7 Διαχειριστής

Ο χρήστης που έχει οριστεί ως διαχειριστής μετά την είσοδο του στην πλατφόρμα διαθέτει ένα πλήθος λειτουργιών για την αποτελεσματική εποπτεία και επεξεργασία όλων των οντοτήτων της βάσης δεδομένων της διαδικτυακής πλατφόρμας. Ένας χρήστης για να αποκτήσει δικαιώματα διαχειριστή θα πρέπει αρχικά να εγγραφεί ως εκπαιδευτικός και στην συνέχεια ο διαχειριστής μέσω του περιβάλλοντος διαχείρισης της πλατφόρμας να ορίσει τον εκπαιδευτικό ως διαχειριστή. Στις παρακάτω υποενότητες παρουσιάζονται οι σελίδες, καθώς και οι λειτουργίες τους που είναι διαθέσιμες στους διαχειριστές.

### 4.7.1 Αρχική

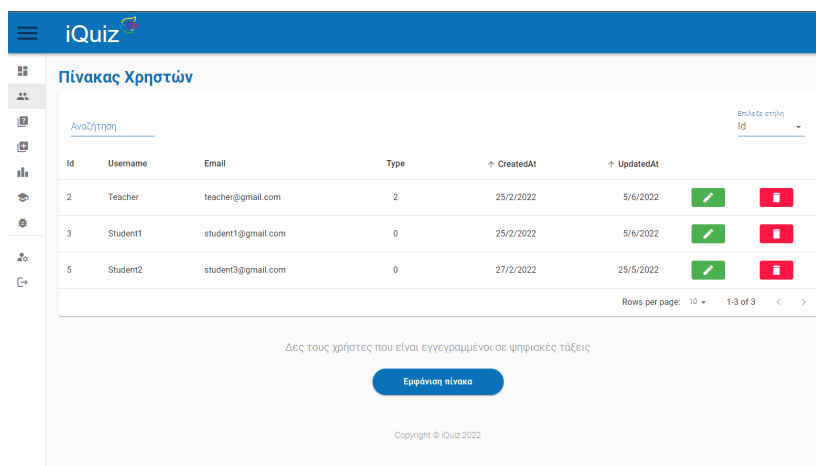
Μετά την είσοδο του, ο χρήστης μεταφέρεται στην αρχική σελίδα, όπου αποτελείται από έναν πίνακα διαχείρισης για την άμεση πρόσβαση στις σελίδες της πλατφόρμας. Στον πίνακα εμφανίζεται ο αριθμός των δεδομένων που έχουν καταχωρηθεί στις κύριες οντότητες για εύκολη παρακολούθηση της βάσης δεδομένων του συστήματος [Εικόνα 44].



Εικόνα 44: Αρχική σελίδα

#### 4.7.2 Χρήστες

Η σελίδα “Χρήστες”, περιλαμβάνει έναν πίνακα με τους χρήστες που είναι καταχωρημένοι στο σύστημα [Εικόνα 45] και έναν πίνακα με τους χρήστες που είναι εγγεγραμμένοι σε κάποια ψηφιακή τάξη [Εικόνα 46]. Στους πίνακες εμφανίζονται όλες οι αποθηκευμένες πληροφορίες της βάσης δεδομένων του συστήματος και προσφέρονται οι δυνατότητες αναζήτησης, ταξινόμησης και ελέγχου των στοιχείων που προβάλλονται σε κάθε σελίδα του πίνακα.



Εικόνα 45: Σελίδα “Χρήστες”

Δες τους χρήστες που είναι εγγεγραμμένοι σε ψηφιακές τάξεις

**Εμφάνιση πίνακα**

**Πίνακας Εγγεγραμμένων Χρηστών σε Ψηφιακές Τάξεις**



Αναζήτηση Επιλέξε στήλη  
User Id

User Id	Username	Class Id	Class Title	CreatedAt	UpdatedAt
3	Student1	3	Αγγλικά	5/6/2022	5/6/2022

Rows per page: 10 1-1 of 1

Copyright © iQuiz 2022

Εικόνα 46: Πίνακας “Εγγεγραμμένων Χρηστών σε Ψηφιακές Τάξεις”

Επιπλέον, στον πίνακα των χρηστών δίνονται οι επιλογές επεξεργασίας ή διαγραφής για κάθε στοιχείο του, ενώ στον πίνακα των εγγεγραμμένων χρηστών σε ψηφιακές τάξεις δίνεται μόνο η επιλογή διαγραφής. Ο χρήστης επιλέγοντας το κουμπί  εμφανίζεται κατάλληλη φόρμα [Εικόνα 47] για την τροποποίηση δεδομένων. Ο χρήστης επιλέγοντας το κουμπί  εμφανίζεται παράθυρο [Εικόνα 48] για την επιβεβαίωση της ενέργειας της διαγραφής ενός στοιχείου.

**ID: 2**

Επεξεργασία χρήστη

Κατηγορία χρήστη  
Εκπαιδευτικός

Όνομα χρήστη  
Teacher 1

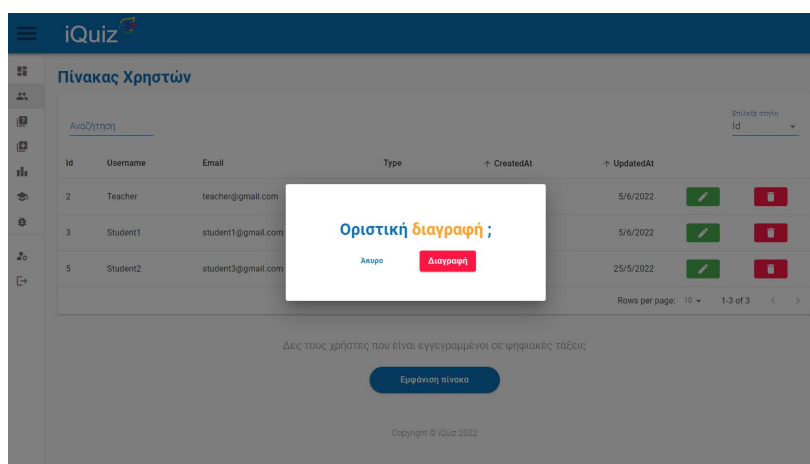
Ηλεκτρονικά ταχυδρομεία  
teacher@gmail.com

Κωδικός

Επιβεβαίωση κωδικού

**Αποθήκευση**

Εικόνα 47: Σελίδα “Επεξεργασία Χρήστη”



Εικόνα 48: Παράθυρο για επιβεβαίωση διαγραφής οντότητας

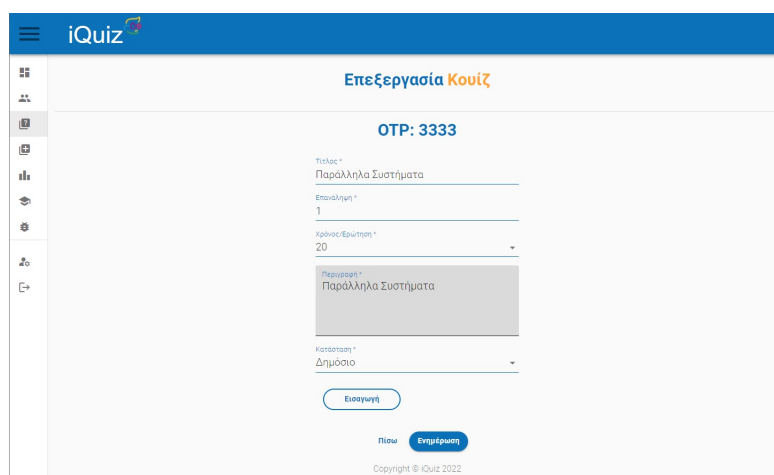
### 4.7.3 Κουίζ

Η σελίδα “Κουίζ”, περιλαμβάνει τον πίνακα με τα κουίζ που είναι καταχωρημένα στο σύστημα [Εικόνα 49]. Στον πίνακα εμφανίζονται όλες οι πληροφορίες που περιλαμβάνει το κάθε κουίζ και οι δυνατότητες αναζήτησης, ταξινόμησης και ελέγχου των στοιχείων που προβάλλονται σε κάθε σελίδα του πίνακα.

Id	User Id	Username	Title	Repeat	Description	Time	OTP	Count	Photo	Photo Name	Status	CreatedAt	UpdatedAt
2	2	Teacher 1	Παράλληλα Συστήματα	1	Παράλληλα Συστήματα	20	3333	60	no-photo.png	no-photo.png	public	4/7/2022	4/23/2022
3	2	Teacher 1	Αρχιτεκτονική Υπολογιστών	20	Αρχιτεκτονική Υπολογιστών	15	2929	15	no-photo.png	no-photo.png	public	4/7/2022	4/7/2022
4	2	Teacher 1	Πληροφορική	15	Πληροφορική	15	8888	35	no-photo.png	no-photo.png	public	4/7/2022	4/7/2022

Εικόνα 49: Σελίδα “Κουίζ”

Επιπλέον, δίνονται οι επιλογές επεξεργασίας ή διαγραφής για κάθε στοιχείο του πίνακα οι οποίες γίνονται με τον ίδιο τρόπο, όπως έχει αναλυθεί στην προηγούμενη υποενότητα. Στην εικόνα που ακολουθεί [Εικόνα 50] εμφανίζεται η σελίδα επεξεργασίας των δεδομένων ενός κουίζ.



Εικόνα 50: Σελίδα “Επεξεργασία Κουίζ”

#### 4.7.4 Προτεινόμενα Κουίζ

Η σελίδα “Προτεινόμενα Κουίζ”, περιλαμβάνει τον πίνακα με τα κουίζ που έχουν οριστεί ως προτεινόμενα σε κάποια ψηφιακή τάξη [Εικόνα 51]. Οι εκπαιδευτικοί έχουν την δυνατότητα να ορίσουν κάποιο δημόσιο κουίζ ως προτεινόμενο σε κάποια ψηφιακή τάξη που έχουν δημιουργήσει, ώστε να προτρέψει τους εκπαιδευόμενους που ανήκουν στην συγκεκριμένη τάξη να το εκτελέσουν. Στον πίνακα προσφέρονται οι δυνατότητες αναζήτησης, ταξινόμησης και ελέγχου των στοιχείων που προβάλλονται σε κάθε σελίδα του πίνακα. Ακόμη, δίνεται η επιλογή διαγραφής κάποιου κατ’ επιλογήν στοιχείου.

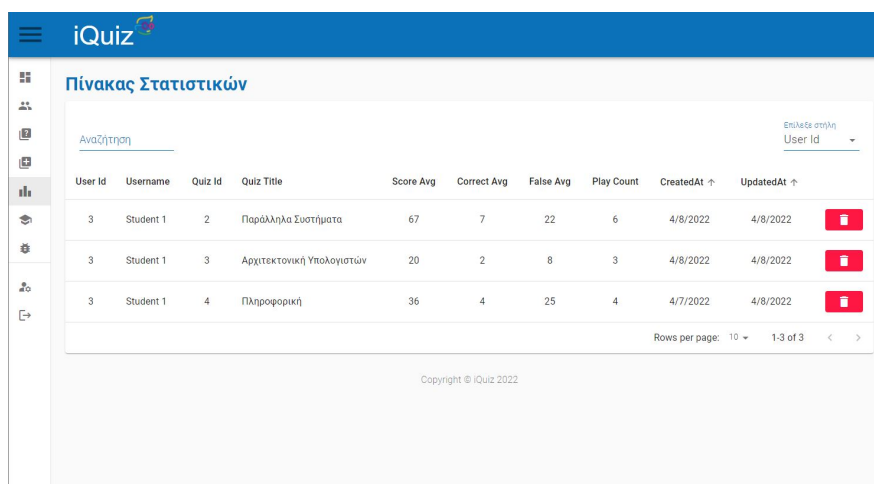
Class Id	Class Title	Quiz Id	Quiz Title	CreatedAt ↑	UpdatedAt ↑	
2	Παράλληλα Συστήματα	2	Παράλληλα Συστήματα	4/7/2022	4/7/2022	
3	Αρχιτεκτονική Υπολογιστών	3	Αρχιτεκτονική	4/7/2022	4/7/2022	




Εικόνα 51: Σελίδα “Προτεινόμενα Κουίζ”

#### 4.7.5 Στατιστικά

Η σελίδα “Στατιστικά”, περιλαμβάνει τον πίνακα με τα στατιστικά δεδομένα των εκπαιδευόμενων [Εικόνα 52]. Στον πίνακα εμφανίζονται πληροφορίες για τα στατιστικά

στοιχεία κάθε ασύγχρονου κουίζ που έχει εκτελέσει ένας εκπαιδευόμενος και προσφέρονται οι δυνατότητες αναζήτησης, ταξινόμησης και ελέγχου των στοιχείων που προβάλλονται σε κάθε σελίδα του πίνακα. Επιπλέον, δίνεται η επιλογή διαγραφής κάποιου κατ' επιλογήν στοιχείου.



User Id	Username	Quiz Id	Quiz Title	Score Avg	Correct Avg	False Avg	Play Count	CreatedAt ↑	UpdatedAt ↑	
3	Student 1	2	Παράλληλα Συστήματα	67	7	22	6	4/8/2022	4/8/2022	
3	Student 1	3	Αρχιτεκτονική Υπολογιστών	20	2	8	3	4/8/2022	4/8/2022	
3	Student 1	4	Πληροφορική	36	4	25	4	4/7/2022	4/8/2022	

Εικόνα 52: Σελίδα “Στατιστικά”

#### 4.7.6 Ψηφιακές Τάξεις

Η σελίδα “Ψηφιακές Τάξεις”, περιλαμβάνει τον πίνακα με τις ψηφιακές τάξεις [Εικόνα 53]. Στον πίνακα εμφανίζονται όλες οι ψηφιακές τάξεις που είναι καταχωρημένες στην βάση δεδομένων του συστήματος και προσφέρονται οι δυνατότητες αναζήτησης, ταξινόμησης και ελέγχου των στοιχείων που προβάλλονται σε κάθε σελίδα του πίνακα. Στον πίνακα εμφανίζονται οι πληροφορίες που είναι αποθηκευμένες στο σύστημα για κάθε ψηφιακή τάξη.

The screenshot shows the iQuiz interface with a table titled "Πίνακας Ψηφιακών Τάξεων". The table has columns for Id, User Id, Username, Title, Description, CreatedAt, and UpdatedAt. There are three rows of data, each with edit and delete icons. A search bar and pagination controls are also visible.

Id	User Id	Username	Title	Description	CreatedAt	UpdatedAt
1	2	Teacher 1	Πληροφορική	Ψηφιακή Τάξη Πληροφορική	4/7/2022	4/7/2022
2	2	Teacher 1	Παράλληλα Συστήματα	Ψηφιακή Τάξη Παράλληλα Συστήματα	4/7/2022	4/7/2022
3	2	Teacher 1	Αρχιτεκτονική	Ψηφιακή Τάξη Αρχιτεκτονικής	4/7/2022	4/7/2022

Εικόνα 53: Σελίδα “Ψηφιακές Τάξεις”

Ομοίως με τις υπόλοιπες οντότητες που προαναφέρθηκαν, δίνονται οι επιλογές επεξεργασίας ή διαγραφής για κάθε στοιχείο του πίνακα. Παρακάτω ακολουθεί η εικόνα της σελίδας για την επεξεργασία των δεδομένων μιας ψηφιακής τάξης [Εικόνα 54].

The screenshot shows the iQuiz interface with a form titled "Επεξεργασία Ψηφιακής Τάξης". The form has fields for "Τίτλος" (Title) and "Περιγραφή" (Description). The "Τίτλος" field contains "Πληροφορική" and the "Περιγραφή" field contains "Ψηφιακή Τάξη Πληροφορική". There are "Πίσω" (Back) and "Δημοσίευση" (Publish) buttons. A search bar and pagination controls are also visible.

Εικόνα 54: Σελίδα “Επεξεργασία Ψηφιακής Τάξης”

#### 4.7.7 Αναφορές

Η σελίδα “Αναφορές”, περιλαμβάνει τον πίνακα με τις αναφορές που είναι καταχωρημένες στο σύστημα [Εικόνα 55]. Στον πίνακα εμφανίζονται οι αναφορές που έχουν πραγματοποιήσει οι εκπαιδευόμενοι για ερωτήσεις των ασύγχρονων κουίζ που πιστεύουν ότι είναι λανθασμένες και προσφέρονται οι δυνατότητες αναζήτησης, ταξινόμησης, ελέγχου και διαγραφής των στοιχείων που προβάλλονται σε κάθε σελίδα του πίνακα.

The screenshot shows the 'iQuiz' interface with the title 'Πίνακας Αναφορών' (References Table). It features a search bar and a table with columns for Id, User Id, Username, Quiz Id, Quiz Title, Question, CreatedAt, and UpdatedAt. There are three rows of quiz questions, each with a delete icon. The footer includes 'Copyright © iQuiz 2022'.

Id	User Id	Username	Quiz Id	Quiz Title	Question	CreatedAt	UpdatedAt
1	3	Student1	3	Αγγλικά	(29) A semiconductor is a material having ____ in the range between conductors and insulators.	25/5/2022	25/5/2022
2	3	Student1	3	Αγγλικά	(85) A(n) ____ is a program that translates a symbolic version of an instruction into the binary version.	25/5/2022	25/5/2022
3	3	Student1	3	Αγγλικά	(3) Almost any physical property of a material that varies in response to some excitation can be used to produce a(n) ____.	25/5/2022	25/5/2022

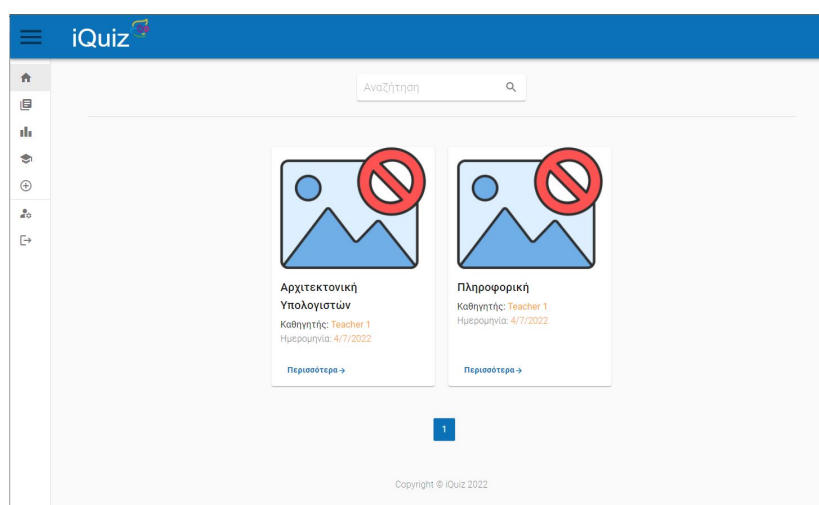
Εικόνα 55: Σελίδα “Αναφορές”

## 4.8 Εκπαιδευτικός

Ο χρήστης που έχει οριστεί ως εκπαιδευτικός αποτελεί μια από τις βασικότερες κατηγορίες χρήστη καθώς έχει στην διάθεση του αρκετές λειτουργίες και εργαλεία της διαδικτυακής πλατφόρμας τα οποία μπορεί να αξιοποιήσει για να ενισχύσει την εκπαιδευτική διαδικασία. Στις παρακάτω υποενότητες παρουσιάζονται οι σελίδες, καθώς και οι λειτουργίες που είναι διαθέσιμες στους εκπαιδευτικούς.

### 4.8.1 Αρχική

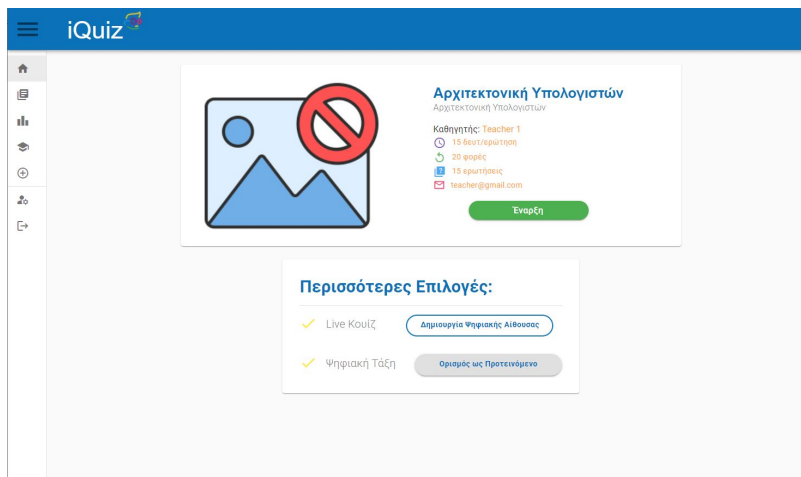
Μετά την είσοδο του ο χρήστης μεταφέρεται στην αρχική σελίδα [Εικόνα 56]. Στην σελίδα αυτήν εμφανίζονται τα δημόσια κουίζ, δηλαδή τα κουίζ που είναι διαθέσιμα για εκτέλεση από τους χρήστες της πλατφόρμας.



Εικόνα 56: Αρχική σελίδα



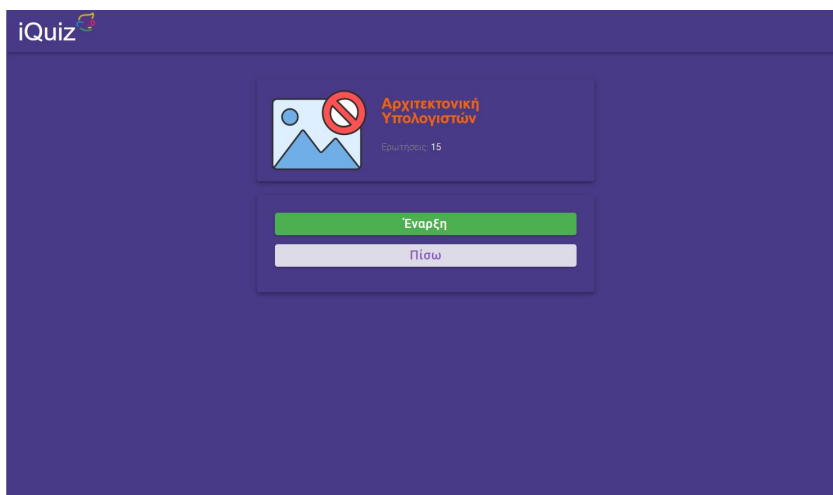
Ο χρήστης επιλέγοντας το κουμπί “Περισσότερα” στο κουίζ που επιθυμεί, μεταφέρεται σε νέα σελίδα [Εικόνα 57] όπου εμφανίζονται οι πληροφορίες του συγκεκριμένου κουίζ καθώς και οι διαθέσιμες επιλογές.



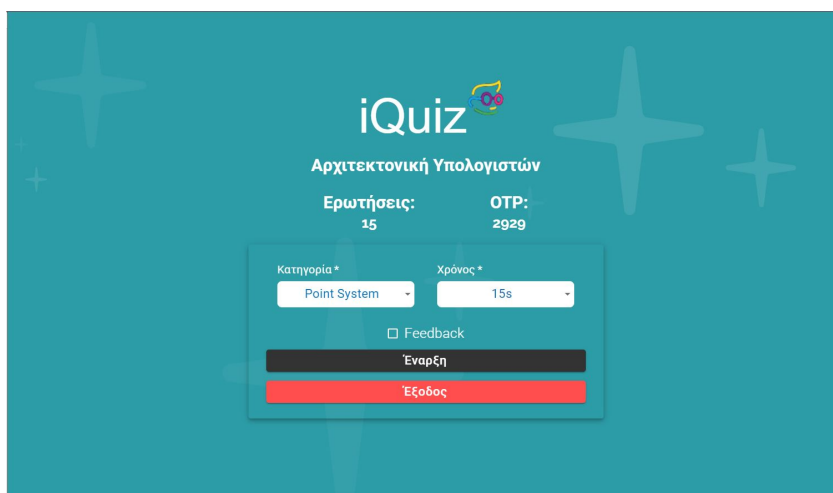
Εικόνα 57: Σελίδα “Πληροφορίες Κουίζ”

Στην σελίδα που παρουσιάστηκε παραπάνω προσφέρονται στον χρήστη τρεις δυνατότητες οι οποίες είναι οι εξής:

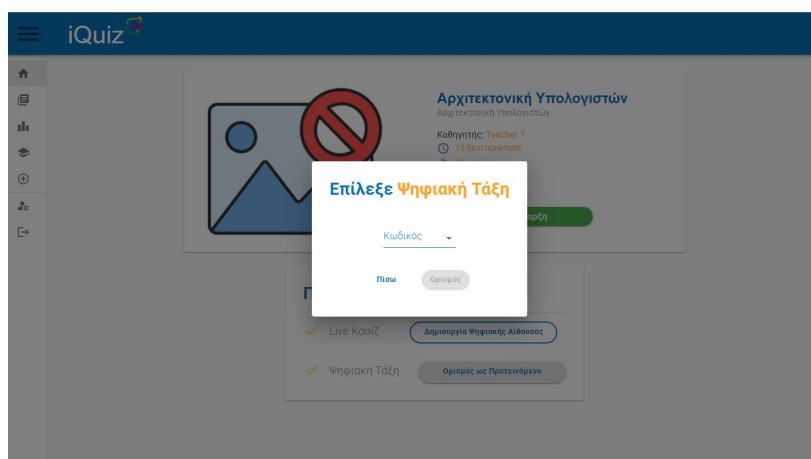
- Επιλέγοντας το κουμπί “Εναρξη” μεταφέρεται στην διεπαφή εκτέλεσης ασύγχρονου κουίζ [Εικόνα 58].
- Επιλέγοντας το κουμπί “Δημιουργία Ψηφιακής Αίθουσας” μεταφέρεται στην διεπαφή δημιουργίας κουίζ πραγματικού χρόνου [Εικόνα 59].
- Επιλέγοντας το κουμπί “Ορισμός ως Προτεινόμενο” εμφανίζεται παράθυρο [Εικόνα 60] για την επιλογή του κωδικού μιας ψηφιακής τάξης που έχει δημιουργήσει και στην οποία επιθυμεί να ορίσει το συγκεκριμένο κουίζ ως προτεινόμενο.



Εικόνα 58: Διαπαφή ασύγχρονου κουίζ



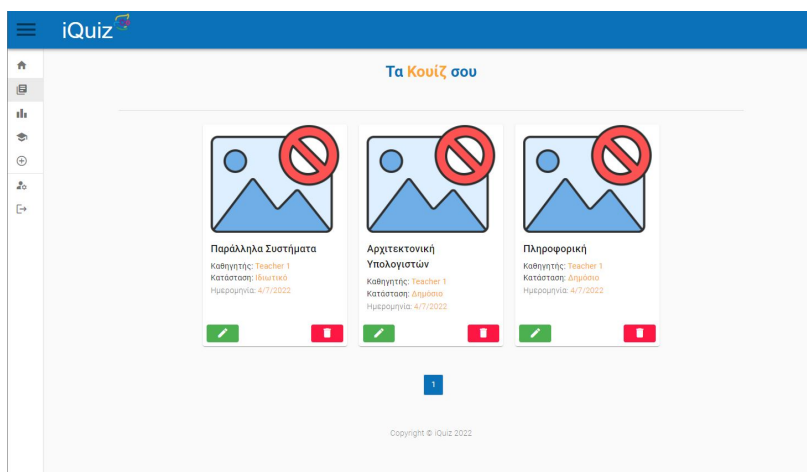
Εικόνα 59: Διαπαφή κουίζ πραγματικού χρόνου



Εικόνα 60: Παράθυρο για ορισμό κουίζ ως προτεινόμενο

#### 4.8.2 Βιβλιοθήκη

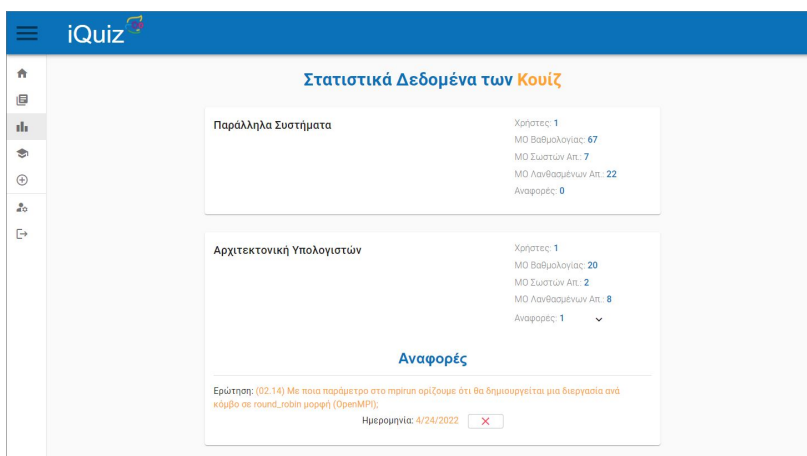
Στην σελίδα “Βιβλιοθήκη”, εμφανίζονται όλα τα κουίζ που έχει δημιουργήσει ο χρήστης στην πλατφόρμα [Εικόνα 61]. Στη σελίδα αυτή δίνονται οι επιλογές επεξεργασίας ή διαγραφής του εκάστοτε κουίζ επιλέγοντας τα αντίστοιχα κουμπιά, όπως έχει αναφερθεί σε προηγούμενη ενότητα.



Εικόνα 61: Σελίδα “Βιβλιοθήκη”

#### 4.8.3 Στατιστικά



Στη σελίδα “Στατιστικά”, εμφανίζονται τα στατιστικά δεδομένα των κουίζ που έχει δημιουργήσει ο χρήστης στην πλατφόρμα [Εικόνα 62]. Επίσης, στη συγκεκριμένη σελίδα ο χρήστης έχει την δυνατότητα να παρακολουθεί, σε περίπτωση που υπάρχουν, τις αναφορές που έχουν κάνει οι εκπαιδευόμενοι σε κάποιο ασύγχρονο κουίζ, καθώς και να διαγράψει αυτές που επιθυμεί επιλέγοντας το κουμπί .

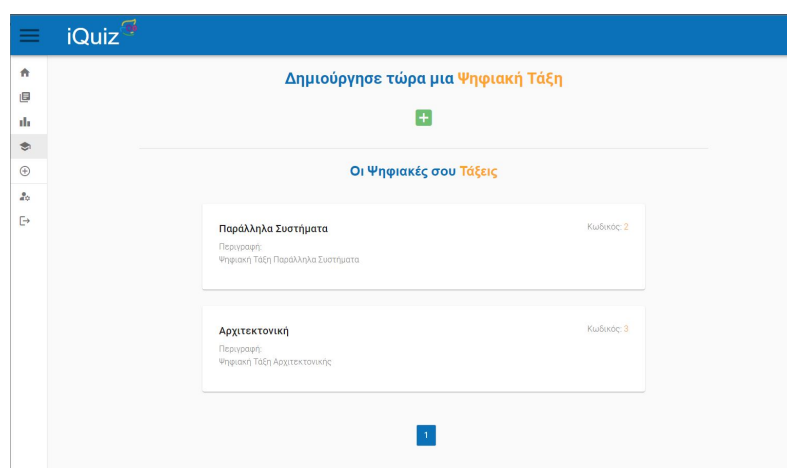


Εικόνα 62: Σελίδα “Στατιστικά”

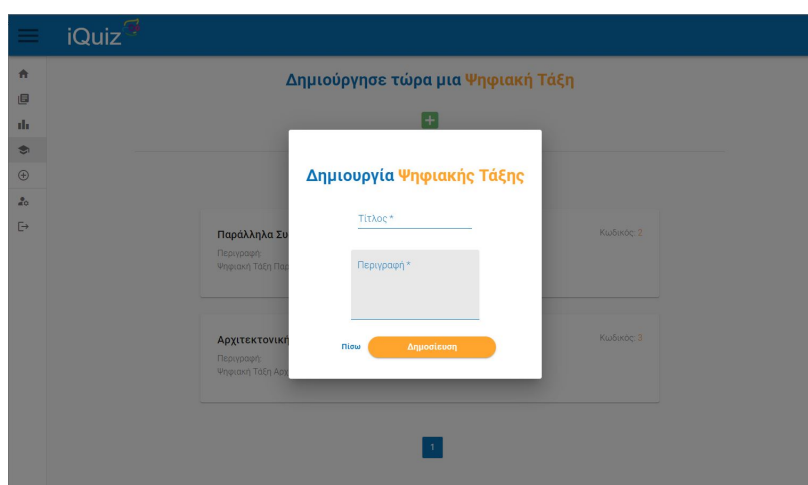
#### 4.8.4 Ψηφιακή Τάξη

Στην σελίδα “Ψηφιακή Τάξη”, εμφανίζονται οι ψηφιακές τάξεις που έχει δημιουργήσει ο χρήστης στην πλατφόρμα [Εικόνα 63]. Οι επιλογές του χρήστη που προσφέρονται σε αυτήν την σελίδα είναι οι εξής:

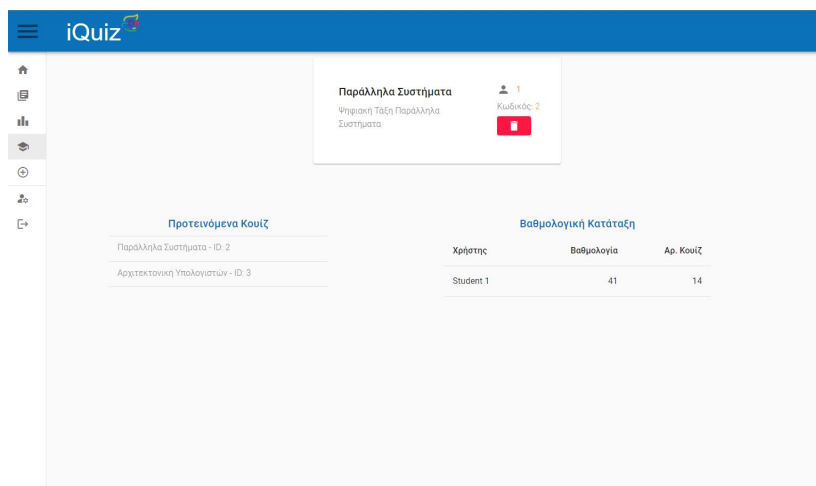
- Επιλέγοντας το κουμπί  εμφανίζεται παράθυρο με κατάλληλη φόρμα. Η φόρμα περιέχει τα πεδία που πρέπει να συμπληρώσει ο χρήστης για την δημιουργία νέας ψηφιακής τάξης [Εικόνα 64].
- Επιλέγοντας κάποια από τις υπάρχουσες ψηφιακές τάξεις μεταφέρεται σε νέα σελίδα [Εικόνα 65] όπου εμφανίζονται οι πληροφορίες της τάξης, η βαθμολογική κατάταξη των χρηστών που έχουν εγγραφεί σε αυτήν, καθώς και τα προτεινόμενα κουίζ που έχουν οριστεί. Επιπλέον, προσφέρεται η δυνατότητα διαγραφής της συγκεκριμένης ψηφιακής τάξης επιλέγοντας το κουμπί .



Εικόνα 63: Σελίδα “Ψηφιακή Τάξη”



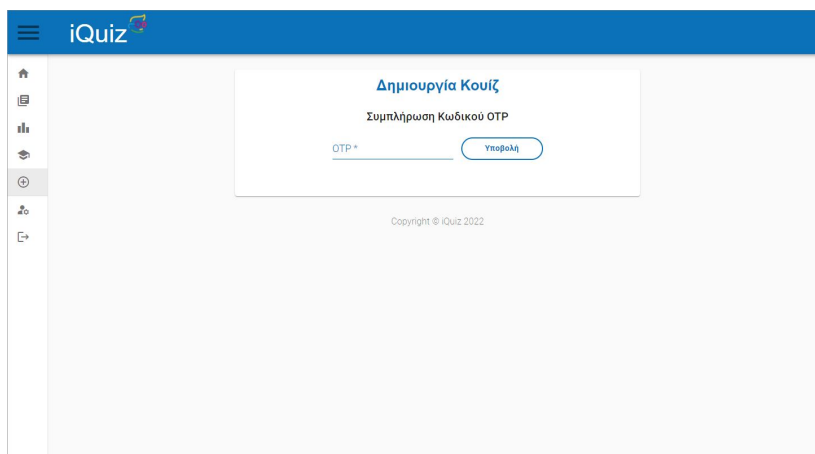
Εικόνα 64: Παράθυρο “Δημιουργία Ψηφιακής Τάξης”



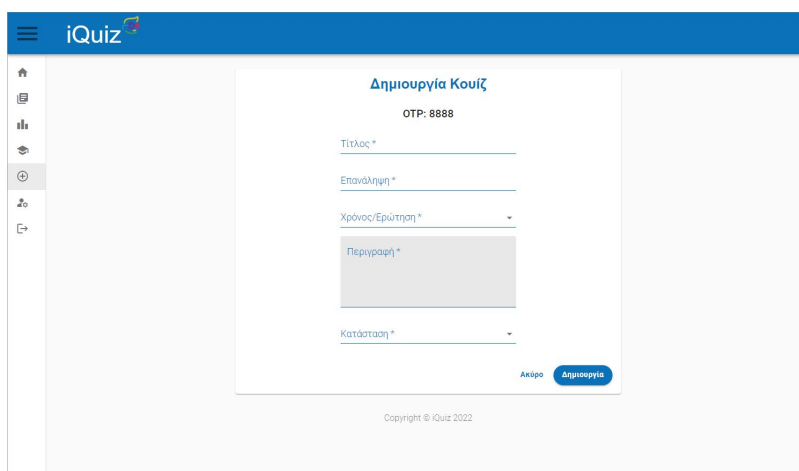
Εικόνα 65: Σελίδα “Πληροφορίες Ψηφιακής Τάξης”

#### 4.8.5 Δημιουργία Κουίζ

Η σελίδα “Δημιουργία Κουίζ”, περιέχει μια φόρμα με δύο (2) διαφορετικά στάδια, τα πεδία της οποίας απαιτείται να συμπληρώσει ορθά ο χρήστης για την δημιουργία νέου κουίζ. Αρχικά, στο πρώτο στάδιο [Εικόνα 66] εμφανίζεται το πεδίο για την συμπλήρωση του κωδικού OTP. Σε περίπτωση συμπλήρωσης λανθασμένου κωδικού εμφανίζεται μήνυμα λάθους και δεν συνεχίζει στο δεύτερο στάδιο. Μετά την ορθή συμπλήρωση του κωδικού συνεχίζει στο δεύτερο στάδιο [Εικόνα 67] όπου εμφανίζονται τα πεδία για την συμπλήρωση των απαραίτητων πληροφοριών του κουίζ όπως τίτλος, επιτρεπτές φορές επανάληψης από τους εκπαιδευόμενους, διαθέσιμος χρόνος ανά ερώτηση, σύντομη περιγραφή και επιλογή της κατάστασης του κουίζ, δηλαδή ιδιωτικό ή δημόσιο. Στην συνέχεια επιλέγοντας το κουμπί “Δημιουργία” πραγματοποιούνται οι κατάλληλοι έλεγχοι και σε περίπτωση λανθασμένης συμπλήρωσης εμφανίζονται κατάλληλα μηνύματα λάθους. Σε αντίθετη περίπτωση εμφανίζεται μήνυμα για την επιτυχή ολοκλήρωση της διαδικασίας.



Εικόνα 66: Φόρμα “Δημιουργία Κουίζ” (1/2)



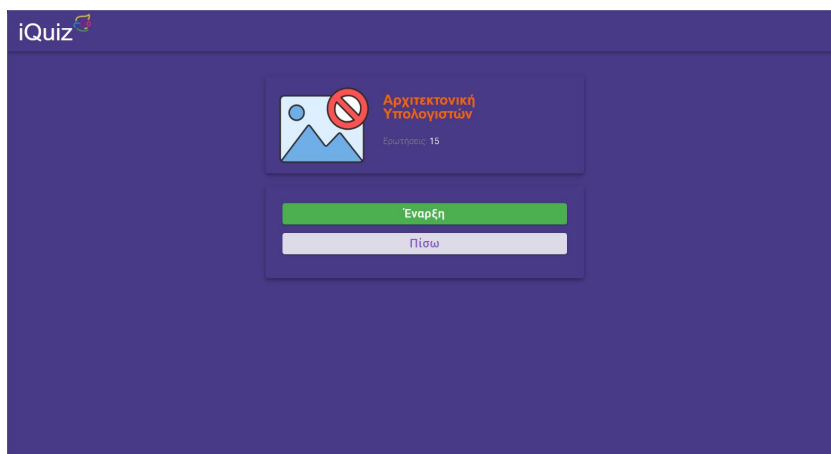
Εικόνα 67: Φόρμα “Δημιουργία Κουίζ” (2/2)

#### 4.8.6 Εκτέλεση Ασύγχρονου Κουίζ

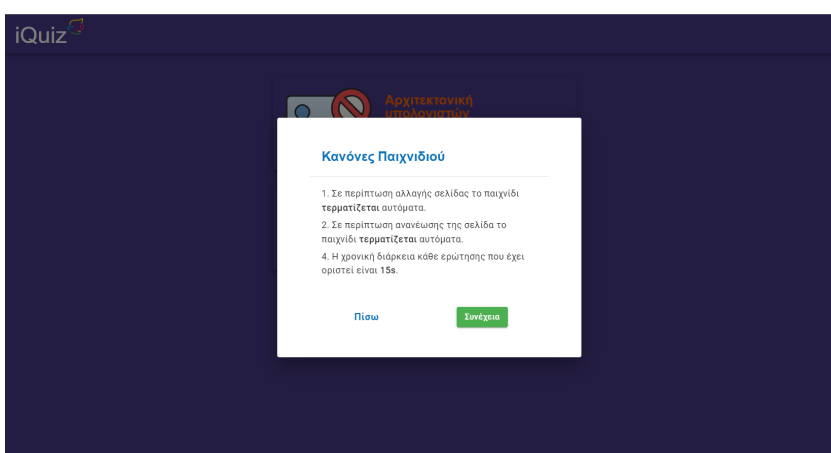
Σε αυτή την υποενότητα παρουσιάζεται η διεπαφή του ασύγχρονου κουίζ καθώς και η διαδικασία εκτέλεσης του. Η διεπαφή αποτελείται συνολικά από τρεις (3) σελίδες οι οποίες περιγράφονται και αναλύονται παρακάτω:

##### Αρχική Σελίδα

Ο χρήστης μετά την είσοδο του στην αρχική σελίδα [Εικόνα 68] του ασύγχρονου κουίζ, επιλέγοντας το κουμπί “Έναρξη” εμφανίζεται παράθυρο που τον ενημερώνει για τους κανόνες του κουίζ [Εικόνα 69]. Έπειτα, επιλέγοντας το κουμπί “Συνέχεια” γίνεται η έναρξη του κουίζ και ο χρήστης μεταφέρεται στην κεντρική σελίδα.



Εικόνα 68: Αρχική σελίδα



Εικόνα 69: Παράθυρο “Κανόνες Παιχνιδιού”

### **Κεντρική Σελίδα**

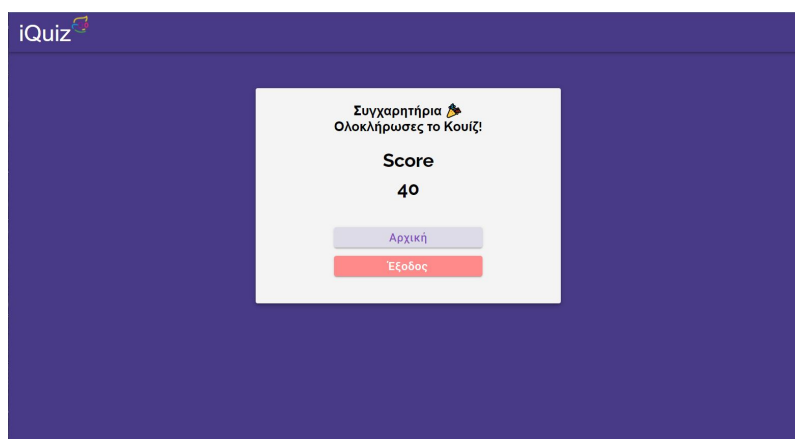
Στην κεντρική σελίδα [Εικόνα 70] εμφανίζονται οι ερωτήσεις και οι διαθέσιμες απαντήσεις του ασύγχρονου κουίζ. Κάθε ερώτηση του κουίζ είναι διαθέσιμη για κάποιο χρονικό διάστημα που έχει οριστεί κατά τη δημιουργία του. Η εναλλαγή των ερωτήσεων πραγματοποιείται είτε με το πέρας του διαθέσιμου χρόνου απάντησης είτε επιλέγοντας κάποια από τις απαντήσεις. Ο χρήστης έχει την δυνατότητα οποιαδήποτε στιγμή να τερματίσει το κουίζ επιλέγοντας το κουμπί “Τερματισμός Κουίζ” που εμφανίζεται στο κάτω μέρος την σελίδας.



Εικόνα 70: Κεντρική σελίδα

### Τελική Σελίδα

Μετά την ολοκλήρωση ή τον τερματισμό του κουίζ, ο χρήστης μεταφέρεται στην τελική σελίδα [Εικόνα 71] όπου εμφανίζεται η βαθμολογία που έχει επιτύχει. Στην σελίδα αυτή προσφέρονται στο χρήστη δύο δυνατότητες. Πρώτον, η επιστροφή στην αρχική σελίδα επιλέγοντας το κουμπί “Αρχική” και δεύτερον η αποχώρηση από την διεπαφή του ασύγχρονου κουίζ επιλέγοντας το κουμπί “Εξοδος”.



Εικόνα 71: Τελική σελίδα

#### 4.8.7 Εκτέλεση Κουίζ Πραγματικού Χρόνου (Live Quiz)

Στην υποενότητα αυτή θα παρουσιαστεί η διεπαφή του κουίζ πραγματικού χρόνου η οποία περιλαμβάνει τέσσερις (4) σελίδες. Επίσης, περιγράφεται η διαδικασία δημιουργίας και έναρξης του κουίζ. Τέλος, αναλύονται οι λειτουργίες και οι δυνατότητες που διαθέτει κάθε σελίδα.



### Αρχική Σελίδα

Μετά την είσοδο του χρήστη στην αρχική σελίδα [Εικόνα 72] του κουίζ πραγματικού χρόνου εμφανίζονται κάποιες επιλογές ρυθμίσεων. Οι επιλογές αυτές περιλαμβάνουν τα εξής:

- Feedback

Ενεργοποιώντας την επιλογή Feedback ο χρήστης λαμβάνει ανατροφοδότηση για την απάντηση που επέλεξε μετά το τέλος του διαθέσιμου χρόνου κάθε ερώτησης.

- Fail Quota

Ενεργοποιώντας την επιλογή Fail Quota εμφανίζεται κατάλληλο πεδίο για τον ορισμό μέγιστου αριθμού λαθών που επιτρέπεται να κάνει κάθε συμμετέχοντας. Σε περίπτωση που ξεπεράσει τα επιτρεπόμενα λάθη δεν έχει πλέον την δυνατότητα εκ νέου υποβολής απαντήσεων. Η επιλογή αυτή δεν είναι διαθέσιμη για όλες τις κατηγορίες κουίζ.

- Κατηγορία

Υπάρχουν πέντε (5) διαθέσιμες κατηγορίες κουίζ με τις οποίες διαφοροποιείται ο τρόπος βαθμολόγησης των συμμετεχόντων. Αναλυτικότερα οι κατηγορίες αυτές είναι:

- Point System: Στην κατηγορία αυτή οι πόντοι που λαμβάνει ένας συμμετέχοντας εξαρτώνται από την ταχύτητα υποβολής των απαντήσεων. Πιο συγκεκριμένα, ο μέγιστος αριθμός πόντων που είναι δυνατόν να ληφθούν για κάθε σωστή απάντηση είναι εκατό (100), εφόσον οι απαντήσεις καταναλώνουν τον λιγότερο δυνατό χρόνο. Σε περίπτωση που απαντήσει σε χρόνο  $t$ , τότε υπολογίζεται το ποσοστό των πόντων σύμφωνα με τον τύπο που εμφανίζεται στο πίνακα παρακάτω [Πίνακας 6]. Για παράδειγμα, αν έχει οριστεί χρόνος ανά ερώτηση 30 δευτερόλεπτα και ο συμμετέχοντας έχει δώσει απάντηση σε χρόνο  $t = 6$  δευτερόλεπτα, τότε θα ληφθούν ογδόντα (80) πόντοι. Σε περίπτωση λανθασμένης απάντησης υπάρχει αρνητική βαθμολόγηση, δηλαδή αφαιρείται το ποσοστό των πόντων που υπολογίζεται από τον τύπο του παρακάτω πίνακα που θα λάμβανε αν απαντούσε σωστά [Πίνακας 7]. Συνεπώς, υπό την προϋπόθεση ότι από τις πέντε (5) ερωτήσεις οι τέσσερις (4) είναι λανθασμένες, βάσει του παραπάνω τύπου θα αφαιρεθούν από τον συμμετέχοντα είκοσι πέντε (25) πόντοι.

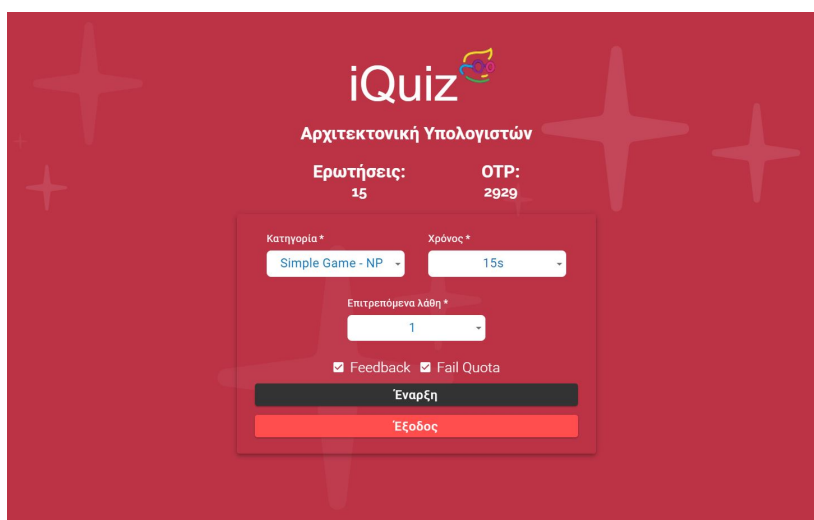
$$\frac{\text{χρόνος ανά ερώτηση} - t}{\text{χρόνος ανά ερώτηση}} \times 100\%$$

Πίνακας 6: Τύπος υπολογισμού πόντων σωστών απαντήσεων

$$\frac{1}{\text{αριθμό λανθασμένων απαντήσεων}} \times 100\%$$

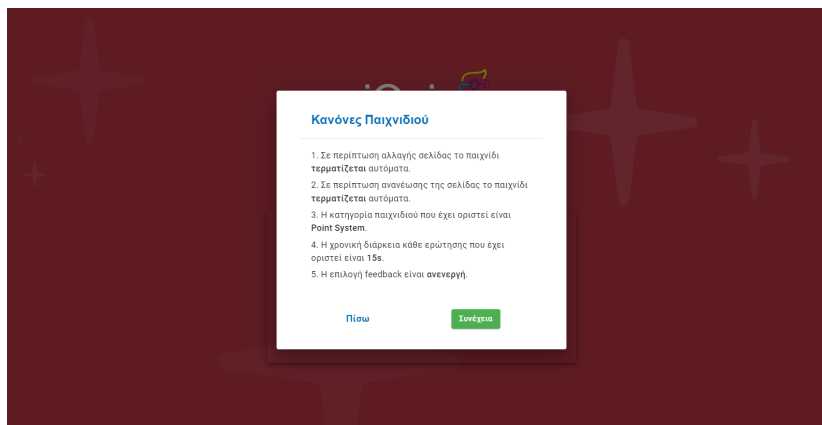
Πίνακας 7: Τύπος υπολογισμού πόντων λανθασμένων απαντήσεων

- Point System – NP (No Penalty): Στην κατηγορία αυτή, η βαθμολόγηση γίνεται με τον ίδιο τρόπο όπως στην προηγούμενη κατηγορία. Μοναδική διαφορά αποτελεί η απουσία της αρνητικής βαθμολόγησης.
- Single Game: Στην κατηγορία αυτή δεν έχει σημασία ο χρόνος απάντησης. Για κάθε σωστή απάντηση ο παίκτης θα λάβει έναν (1) πόντο. Ενώ για κάθε λανθασμένη απάντηση θα του αφαιρείται ένας (1) πόντος. Επιπλέον, στην κατηγορία αυτή υπάρχει η δυνατότητα ενεργοποίησης της επιλογής FAIL QUOTA.
- Single Game – NP (No Penalty): Στην κατηγορία αυτή η βαθμολόγηση γίνεται όπως στην κατηγορία Single Game αλλά χωρίς να υπάρχει μείωση της βαθμολογίας σε λανθασμένη απάντηση. Επιπλέον, στην κατηγορία αυτή υπάρχει η δυνατότητα ενεργοποίησης της επιλογής FAIL QUOTA.
- Buzzer Mode: Στην κατηγορία αυτή γίνεται δεκτή μόνο η πρώτη απάντηση που θα λάβει ο διακομιστής. Για κάθε σωστή απάντηση ο παίκτης θα λάβει έναν (1) πόντο. Επιπλέον, στην κατηγορία αυτή υπάρχει η δυνατότητα ενεργοποίησης της επιλογής FAIL QUOTA.



Εικόνα 72: Αρχική σελίδα

Ο χρήστης αφού έχει ορίσει τις ρυθμίσεις που επιθυμεί επιλέγοντας το κουμπί “Έναρξη”, εμφανίζεται παράθυρο με τους κανόνες και τις ρυθμίσεις του κουίζ [Εικόνα 73]. Έπειτα, επιλέγοντας το κουμπί “Συνέχεια” ο χρήστης μεταφέρεται στην σελίδα της ψηφιακής αίθουσας αναμονής.






Εικόνα 73: Παράθυρο “Κανόνες Παιχνιδιού”



### Σελίδα Ψηφιακής Αίθουσας

Στην σελίδα “Ψηφιακή Αίθουσα” [Εικόνα 74] εμφανίζεται ο κωδικός της αίθουσας (PIN) τον οποίο πρέπει να εισάγουν οι συμμετέχοντες στο κατάλληλο πεδίο στη διεπαφή τους για να εισέλθουν στην αίθουσα. Επίσης, εμφανίζονται τα ονόματα των παιχτών και ο διαθέσιμος χρόνος που απομένει μέχρι να ξεκινήσει αυτόματα το κουίζ. Ταυτοχρόνως, παρέχονται στον χρήστη οι εξής δυνατότητες:

- Έλεγχος του χρόνου αυτόματης έναρξης

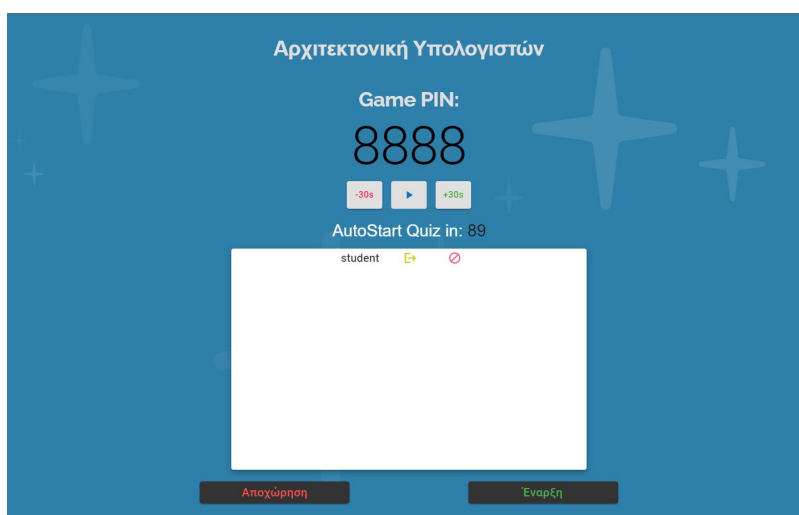
Επιλέγοντας το κουμπί  μπορεί να σταματήσει ή να ξεκινήσει τον χρόνο. Ενώ επιλέγοντας τα κουμπιά ,  μπορεί να προσθέσει ή να αφαιρέσει τριάντα (30) δευτερόλεπτα από χρόνο.

- Έλεγχος των χρηστών της αίθουσας

Επιλέγοντας το κουμπί  μπορεί να αφαιρέσει έναν συμμετέχοντα από την αίθουσα. Ενώ επιλέγοντας το κουμπί  μπορεί να αφαιρέσει έναν συμμετέχοντα απαγορεύοντας την είσοδο του για τα επόμενα δέκα πέντε (15) λεπτά.

- Άμεση έναρξη του κουίζ

Επιλέγοντας το κουμπί “Έναρξη” μπορεί να ξεκινήσει άμεσα το κουίζ δηλαδή πριν τελειώσει ο χρόνος για την αυτόματη έναρξη.




Εικόνα 74: Σελίδα “Ψηφιακή Αίθουσα”



### Κεντρική Σελίδα

Με την έναρξη του κουίζ ο χρήστης μεταφέρεται στην κεντρική σελίδα [Εικόνα 75] όπου εμφανίζονται οι ερωτήσεις και οι απαντήσεις του κουίζ πραγματικού χρόνου. Στην σελίδα αυτή προσφέρονται στο χρήστη ένα πλήθος δυνατοτήτων που θα αναλυθούν παρακάτω:



- Εμφάνιση βαθμολογικής κατάταξης

Επιλέγοντας το κουμπί  εμφανίζεται η ζωντανή βαθμολογική κατάταξη των συμμετεχόντων του κουίζ σε νέο παράθυρο η οποία ανανεώνεται κάθε είκοσι πέντε (25) δευτερόλεπτα [Εικόνα 76].


- Απόκρυψη ή εμφάνιση των απαντήσεων της ερώτησης

Επιλέγοντας το κουμπί  γίνεται απόκρυψη των απαντήσεων της ερώτησης. Ενώ επιλέγοντας το κουμπί  μπορεί να εμφανίσει ξανά τις απαντήσεις.

- Διαχείριση του διαθέσιμου χρόνου ανά ερώτηση

Επιλέγοντας το κουμπί  σταματάει ο διαθέσιμος χρόνος κάθε ερώτησης. Ενώ επιλέγοντας το κουμπί  πραγματοποιείται επανεκκίνηση του διαθέσιμου χρόνου.

- Εμφάνιση σωστής απάντησης

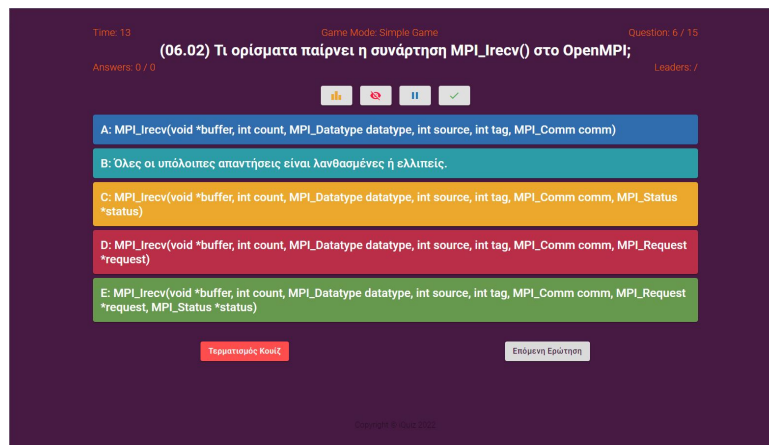
Επιλέγοντας το κουμπί  εμφανίζεται η σωστή απάντηση της ερώτησης.

- Εμφάνιση επόμενης ερώτησης

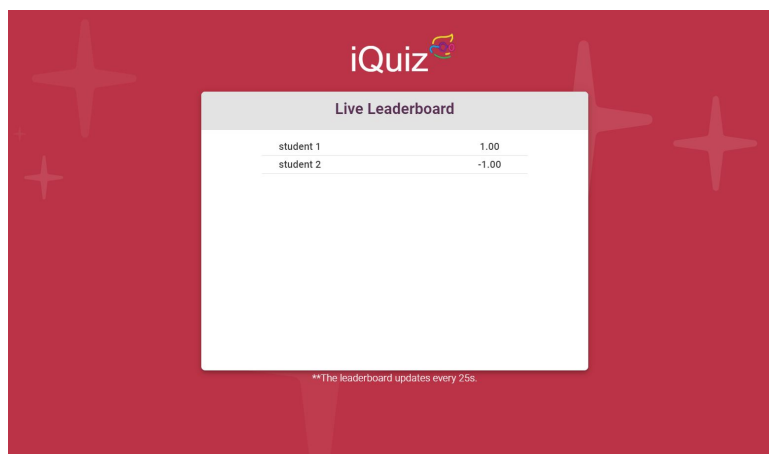
Επιλέγοντας το κουμπί “Επόμενη Ερώτηση” εμφανίζεται η επόμενη ερώτηση.

- Τερματισμός κουίζ

Επιλέγοντας το κουμπί “Τερματισμός Κουίζ” τερματίζεται άμεσα το κουίζ και ο χρήστης μεταφέρεται στην τελική σελίδα.

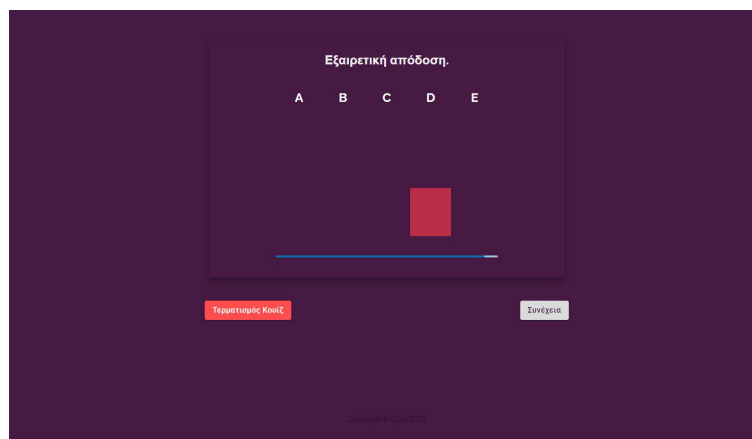


Εικόνα 75: Κεντρική σελίδα



Εικόνα 76: Σελίδα ζωντανής βαθμολογικής κατάταξης

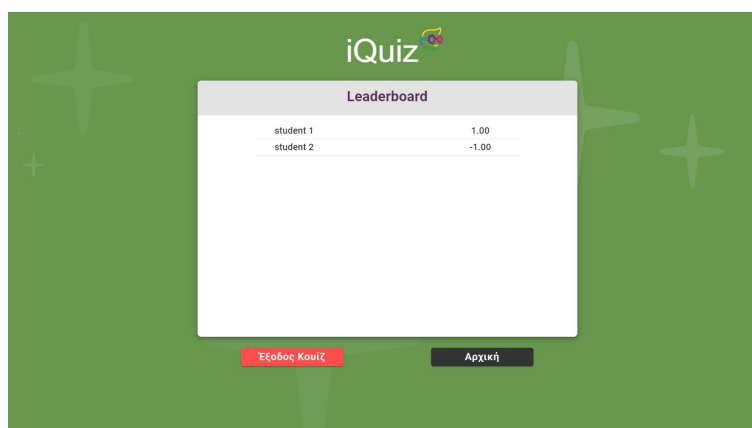
Κάθε ερώτηση είναι διαθέσιμη για κάποιο χρονικό διάστημα το οποίο έχει οριστεί κατά την έναρξη του κουίζ στην αρχική σελίδα. Με το πέρας του χρόνου αυτού η ερώτηση απομακρύνεται, το σύστημα δεν λαμβάνει πλέον απαντήσεις από τους συμμετέχοντες και εμφανίζεται μια κάρτα με στατιστικά δεδομένα των απαντήσεων που υπέβαλαν οι συμμετέχοντες [Εικόνα 77]. Η κάρτα αυτή διατηρείται στην οθόνη για πενήντα (50) δευτερόλεπτα και έπειτα εμφανίζεται η επόμενη ερώτηση. Σε περίπτωση που ο χρήστης επιθυμεί να μεταβεί στην επόμενη ερώτηση πριν το πέρας των πενήντα (50) δευτερολέπτων μπορεί να επιλέξει το κουμπί “Συνέχεια”.



Εικόνα 77: Κάρτα με στατιστικά των απαντήσεων

### Τελική Σελίδα

Με την ολοκλήρωση του κουίζ ο χρήστης μεταφέρεται στην τελική σελίδα [Εικόνα 78] όπου εμφανίζεται η βαθμολογική κατάταξη των συμμετεχόντων. Στην σελίδα αυτή ο χρήστης έχει την δυνατότητα είτε να μεταφερθεί στην αρχική σελίδα επιλέγοντας το κουμπί “Αρχική” είτε να αποχωρήσει από την διεπαφή του κουίζ και να επιστρέψει στην αρχική σελίδα της πλατφόρμας επιλέγοντας το κουμπί “Έξοδος Κουίζ”.



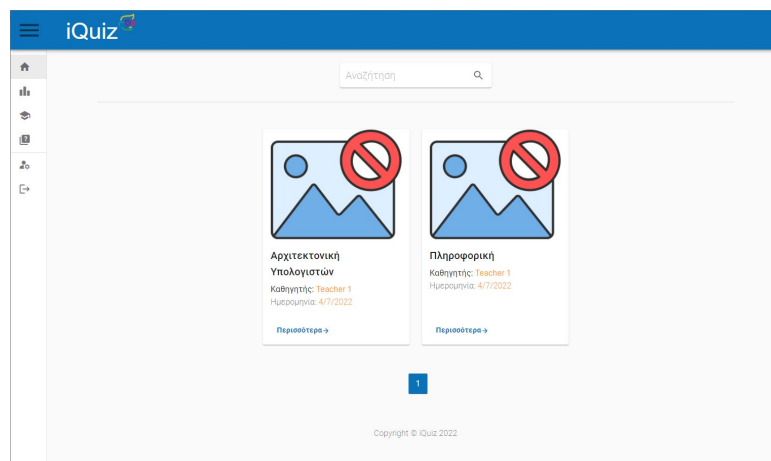
Εικόνα 78: Τελική σελίδα

## 4.9 Εκπαιδευόμενος

Ο χρήστης που έχει οριστεί ως εκπαιδευόμενος αφού εισέλθει με τα στοιχεία του λογαριασμού του στην πλατφόρμα, του προσφέρονται λειτουργίες με τις οποίες μπορεί να διευρύνει τις γνώσεις του σε διάφορα γνωστικά αντικείμενα με έναν πιο ευχάριστο και διαδραστικό τρόπο. Στις παρακάτω υποενότητες παρουσιάζονται οι διαθέσιμες σελίδες και οι αντίστοιχες λειτουργίες τους, που αφορούν τους εκπαιδευόμενους.

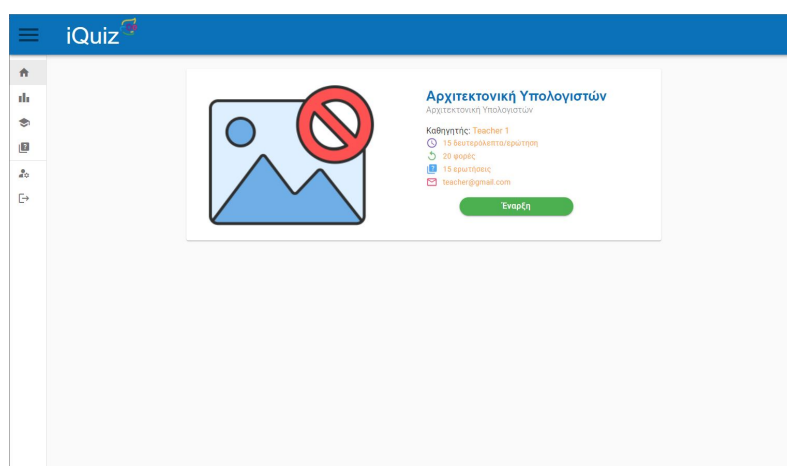
#### 4.9.1 Αρχική

Μετά την είσοδο του ο χρήστης μεταφέρεται στην αρχική σελίδα [Εικόνα 79]. Στην σελίδα αυτήν εμφανίζονται τα κουίζ που έχουν οριστεί ως δημόσια και δίνεται η δυνατότητα αναζήτησης συμπληρώνοντας στο αντίστοιχο πεδίο τον τίτλο του κουίζ που επιθυμεί.



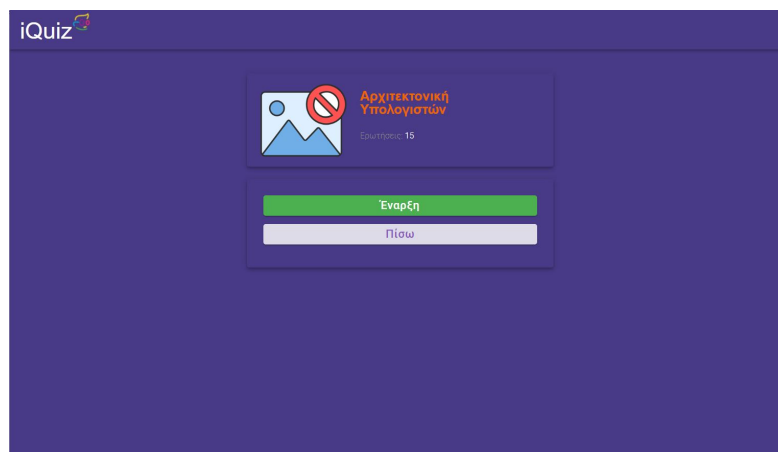
Εικόνα 79: Αρχική σελίδα

Ο χρήστης επιλέγοντας το κουμπί “Περισσότερα” στο κουίζ που επιθυμεί, μεταφέρεται στην σελίδα όπου εμφανίζονται οι πληροφορίες του συγκεκριμένου κουίζ [Εικόνα 80].



Εικόνα 80: Σελίδα “Πληροφορίες Κουίζ”

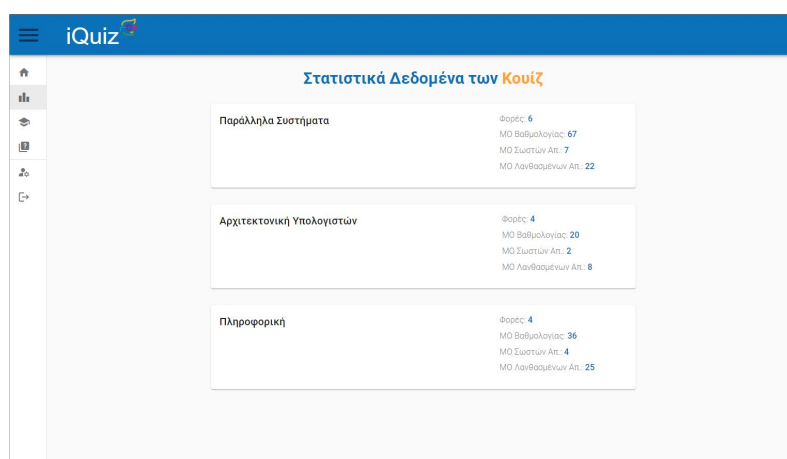
Στην σελίδα που παρουσιάστηκε παραπάνω ο χρήστης επιλέγοντας το κουμπί “Εναρξη” μεταφέρεται στην διεπαφή του ασύγχρονου κουίζ [Εικόνα 81] για εκτέλεση.



Εικόνα 81: Διεπαφή ασύγχρονου κουίζ

#### 4.9.2 Στατιστικά

Στην σελίδα “Στατιστικά”, ο χρήστης μπορεί να παρακολουθεί τα στατιστικά δεδομένα των ασύγχρονων κουίζ που έχει εκτελέσει στην πλατφόρμα [Εικόνα 82].

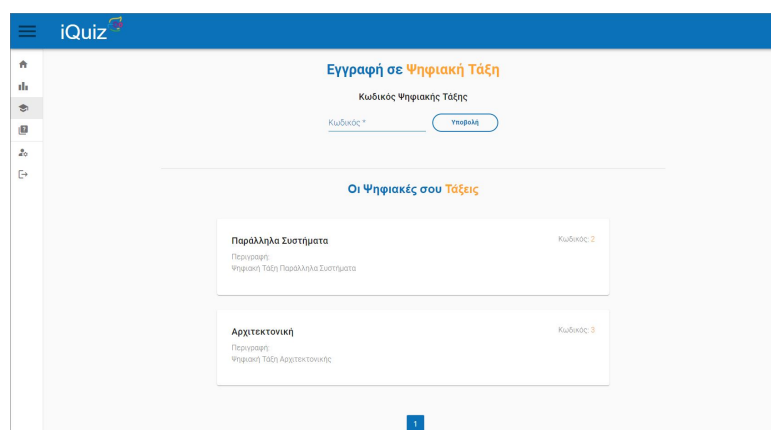


Εικόνα 82: Σελίδα “Στατιστικά”

#### 4.9.3 Ψηφιακή Τάξη

Στην σελίδα “Ψηφιακή Τάξη”, εμφανίζονται οι ψηφιακές τάξεις της πλατφόρμας στις οποίες έχει εγγραφεί ο χρήστης [Εικόνα 83].





Εικόνα 83: Σελίδα “Ψηφιακή Τάξη”

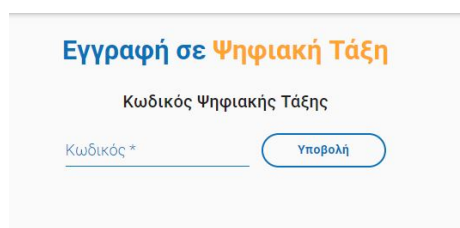
Σε αυτή την σελίδα ο χρήστης έχει τις παρακάτω δυνατότητες:

- Εγγραφή σε ψηφιακή τάξη

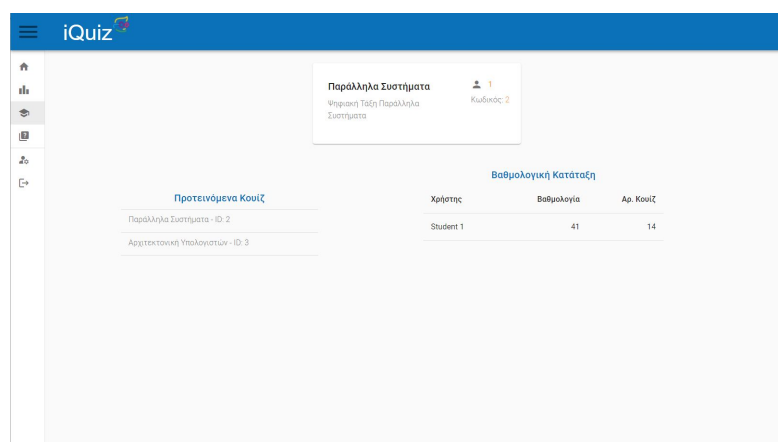
Συμπληρώνοντας τον αντίστοιχο κωδικό της τάξης στο κατάλληλο πεδίο [Εικόνα 84] που υπάρχει στο πάνω μέρος της σελίδας και επιλέγοντας το κουμπί “Υποβολή”.

- Εμφάνιση πληροφοριών ψηφιακής τάξης

Επιλέγοντας κάποια από τις ψηφιακές τάξεις που εμφανίζονται μεταφέρεται σε νέα σελίδα [Εικόνα 85] όπου εμφανίζονται οι πληροφορίες της τάξης, η βαθμολογική κατάταξη των χρηστών που έχουν εγγραφεί σε αυτήν καθώς και τα προτεινόμενα κουίζ που έχουν οριστεί από τον εκπαιδευτικό που την δημιούργησε.



Εικόνα 84: Πεδίο εγγραφής σε ψηφιακή τάξη



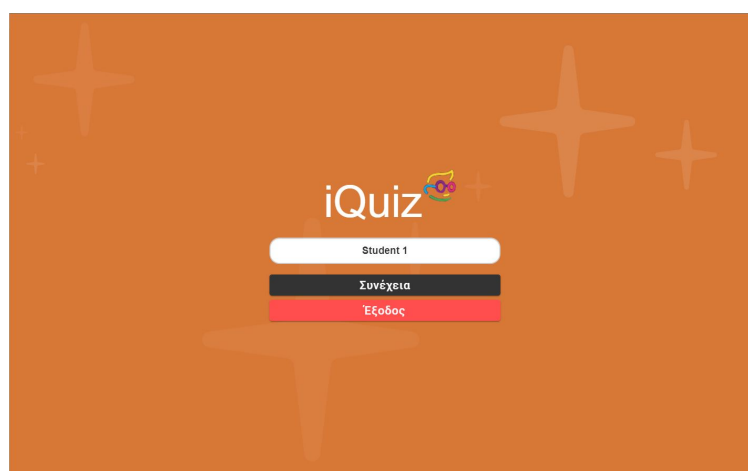
Εικόνα 85: Σελίδα "Πληροφορίες Ψηφιακής Τάξης"

#### 4.9.4 Live Κουίζ

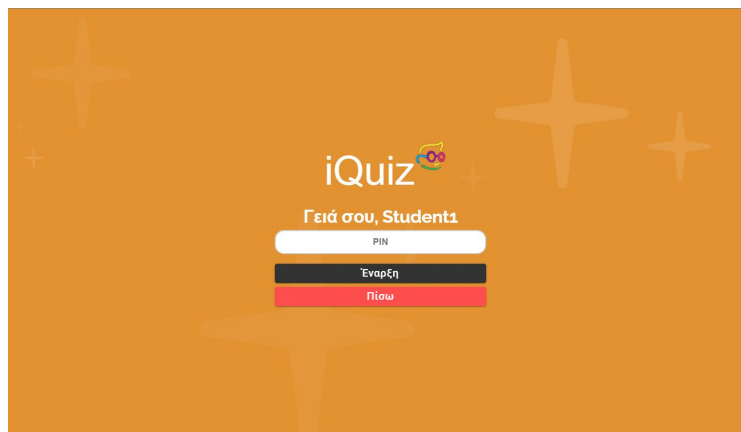
Η σελίδα αυτή αποτελεί την αρχική σελίδα της διεπαφής του κουίζ πραγματικού χρόνου. Το κουίζ αποτελείται από τρεις (3) σελίδες, οι οποίες παρουσιάζονται και αναλύονται παρακάτω. Επιπλέον, στην υποενότητα αυτή περιγράφεται η διαδικασία για την συμμετοχή ενός χρήστη στο κουίζ.

##### Αρχική Σελίδα

Στην αρχική σελίδα του κουίζ πραγματικού χρόνου περιέχεται μια φόρμα με δύο στάδια. Στο πρώτο στάδιο [Εικόνα 86] εμφανίζεται ένα πεδίο που περιέχει το όνομα του χρήστη, έχοντας τη δυνατότητα τροποποίησής του. Έπειτα, επιλέγοντας το κουμπί "Συνέχεια", εμφανίζεται το δεύτερο στάδιο [Εικόνα 87] όπου περιέχεται το πεδίο συμπλήρωσης του κωδικού της ψηφιακής αίθουσας (PIN) που επιθυμεί να εισέλθει.



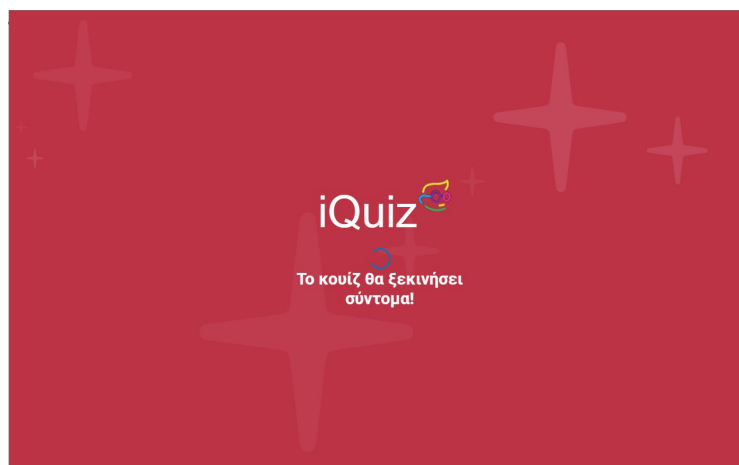
Εικόνα 86: Αρχική σελίδα (1/2)



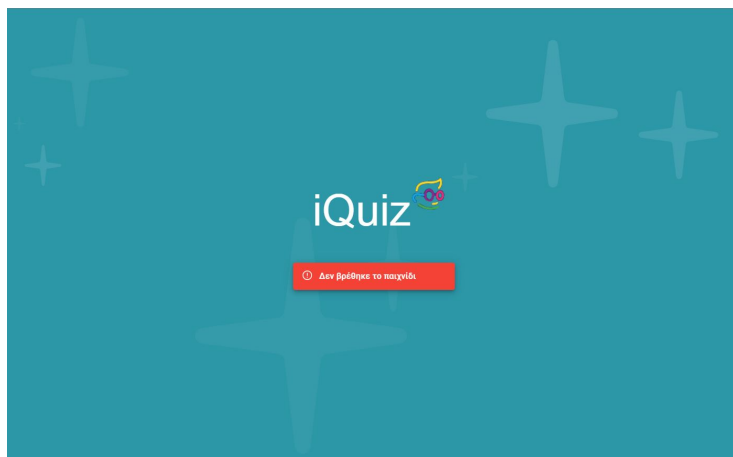
Εικόνα 87: Αρχική σελίδα (2/2)

### Σελίδα Αναμονής

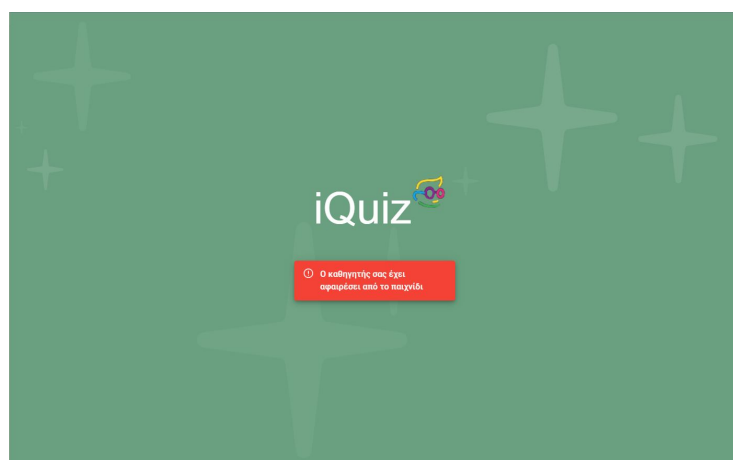
Μετά την εισαγωγή του σωστού κωδικού και επιλέγοντας το κουμπί “Έναρξη”, ο χρήστης μεταφέρεται στην σελίδα αναμονής [Εικόνα 88] στην οποία παραμένει μέχρι την έναρξη του κουίζ από τον εκπαιδευτικό. Σε περίπτωση λανθασμένου κωδικού εμφανίζεται μήνυμα λάθους [Εικόνα 89]. Επίσης, σε περίπτωση απομάκρυνσης ή απαγόρευσης εισόδου για τα επόμενα δέκα πέντε (15) λεπτά του χρήστη από τον εκπαιδευτικό, εμφανίζεται ενημερωτικό μήνυμα [Εικόνα 90, Εικόνα 91].



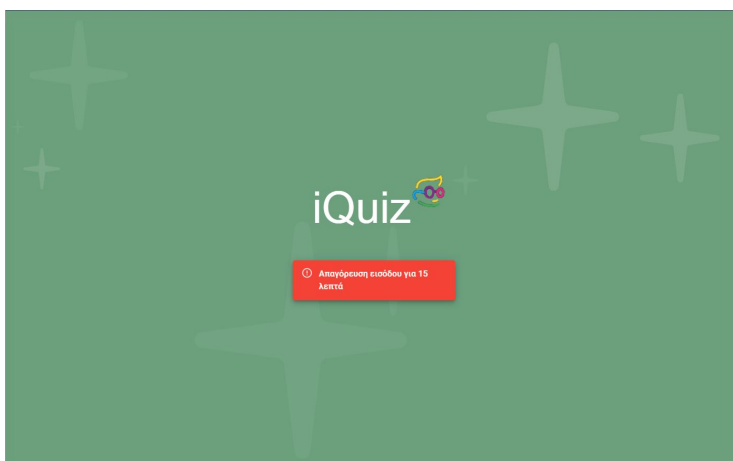
Εικόνα 88: Σελίδα “Αναμονής”



Εικόνα 89: Σελίδα “Αναμονής” - Μήνυμα εσφαλμένου κωδικού (PIN)



Εικόνα 90: Σελίδα “Αναμονής” - Μήνυμα Αποχώρησης

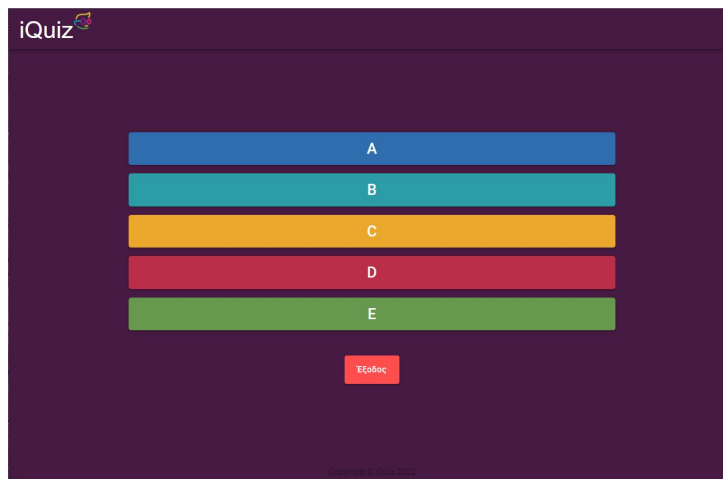


Εικόνα 91: Σελίδα “Αναμονής” - Μήνυμα απαγόρευσης εισόδου

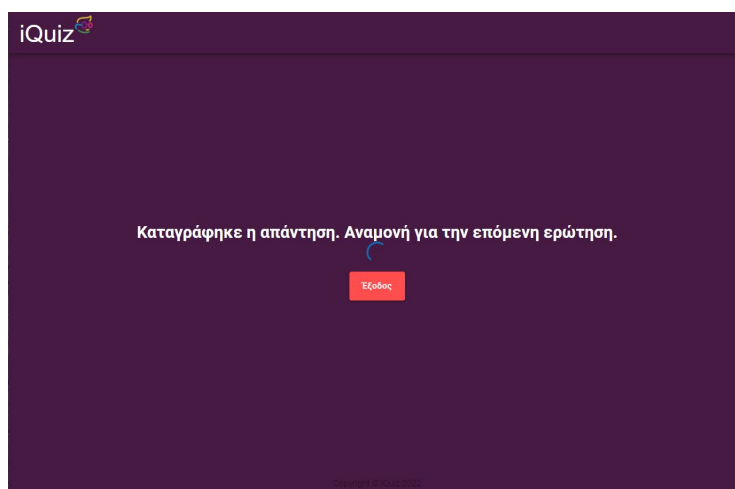
### **Σελίδα Επιλογών**

Με την έναρξη του κουίζ ο χρήστης μεταφέρεται στην σελίδα των επιλογών στην οποία υπάρχουν πέντε (5) χρωματισμένα πλαίσια που αντιστοιχούν στις απαντήσεις της

ερώτησης που εμφανίζεται στην διεπαφή του εκπαιδευτικού [Εικόνα 92]. Επιλέγοντας μια απάντηση εμφανίζεται μήνυμα αναμονής μέχρι να εμφανιστεί η επόμενη ερώτηση όπου θα εμφανιστούν πάλι οι διαθέσιμες επιλογές [Εικόνα 93].



Εικόνα 92: Σελίδα “Επιλογών”

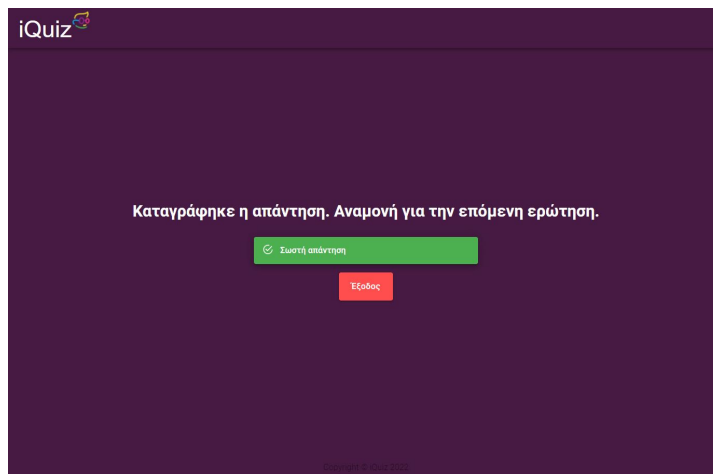


Εικόνα 93: Αναμονή επόμενης ερώτησης

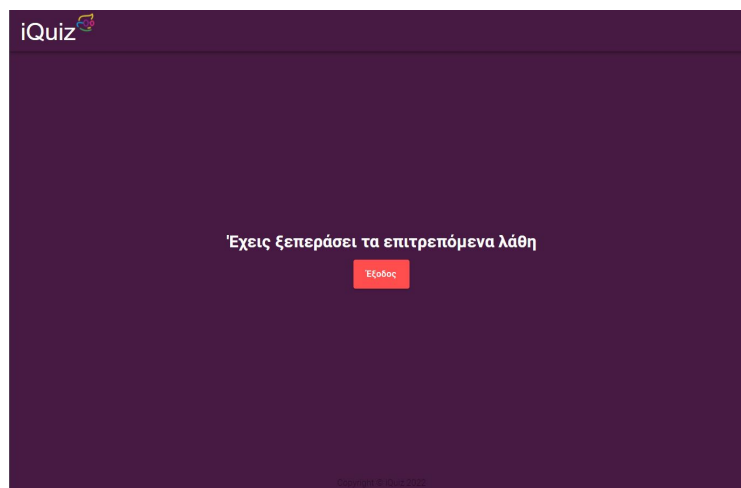
Σε περίπτωση ενεργοποίησης της επιλογής Feedback από τον εκπαιδευτικό, μαζί με το μήνυμα αναμονής εμφανίζεται μήνυμα που ενημερώνει τον χρήστη αν η επιλογή του ήταν σωστή ή λάθος [Εικόνα 94].

Σε περίπτωση ενεργοποίησης από τον εκπαιδευτικό της επιλογής Fail Quota, εμφανίζεται μήνυμα που ενημερώνει τον χρήστη ότι έχει ξεπεράσει τα επιτρεπόμενα λάθη και δεν μπορεί πλέον να στέλνει απαντήσεις [Εικόνα 95].

Ο χρήστης έχει την δυνατότητα οποιαδήποτε στιγμή να αποχωρήσει από το κουίζ επιλέγοντας το κουμπί “Έξοδος”. Με τον τερματισμό του κουίζ ο χρήστης μεταφέρεται αυτόματα στην αρχική σελίδα.



Εικόνα 94: Αναμονή επόμενης ερώτησης – Ενεργή η επιλογή Feedback



Εικόνα 95: Μήνυμα ότι ξεπέρασε τα επιτρεπόμενα λάθη - Ενεργή η επιλογή Fail Quota

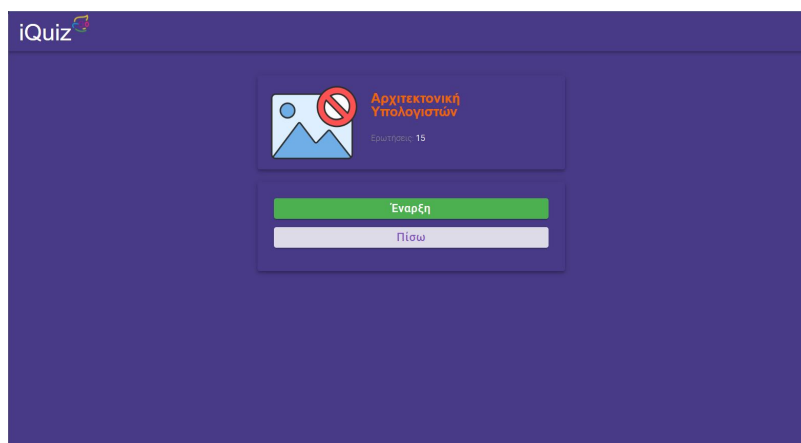
#### 4.9.5 Εκτέλεση Ασύγχρονου Κουίζ

Στην υποενότητα αυτή εμφανίζεται η διεπαφή του ασύγχρονου κουίζ η οποία αποτελείται από τρεις (3) σελίδες. Ακόμη, παρουσιάζονται οι λειτουργίες που προσφέρονται στον χρήστη και αναφέρεται η διαδικασία εκτέλεσης του κουίζ.

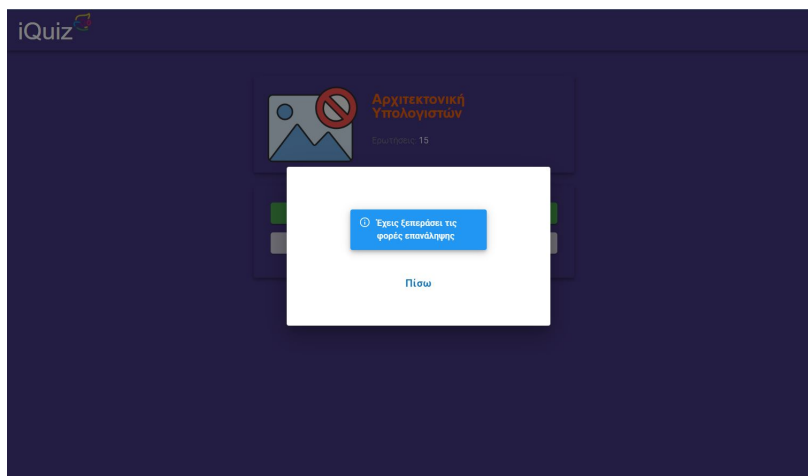
##### Αρχική Σελίδα

Μετά την είσοδο του χρήστη στην αρχική σελίδα της διεπαφής [Εικόνα 96] του ασύγχρονου κουίζ επιλέγοντας το κουμπί “Έναρξη”, πραγματοποιείται έλεγχος εκτέλεσης

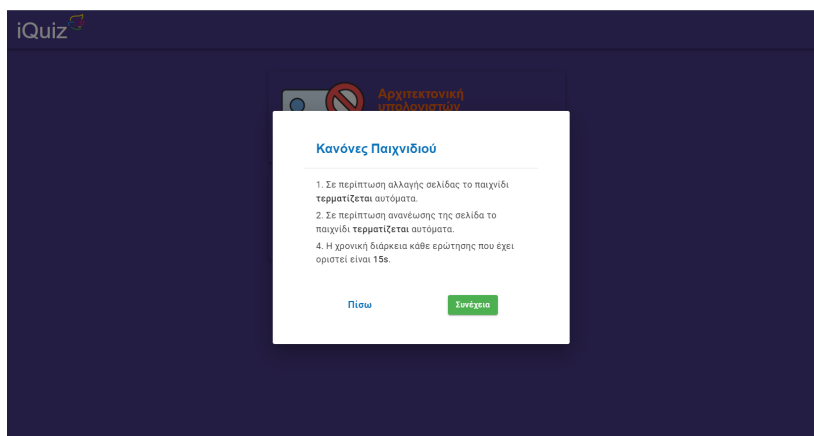
του συγκεκριμένου κουίζ. Σε περίπτωση που έχει ξεπεράσει τις διαθέσιμες φορές επανάληψης εμφανίζεται ενημερωτικό μήνυμα απόρριψης της εκτέλεσης του κουίζ [Εικόνα 97]. Σε αντίθετη περίπτωση εμφανίζεται παράθυρο που περιέχει τους κανόνες του κουίζ [Εικόνα 98]. Έπειτα, επιλέγοντας το κουμπί “Συνέχεια” γίνεται η έναρξη του κουίζ και ο χρήστης μεταφέρεται στην κεντρική σελίδα.



Εικόνα 96: Αρχική σελίδα



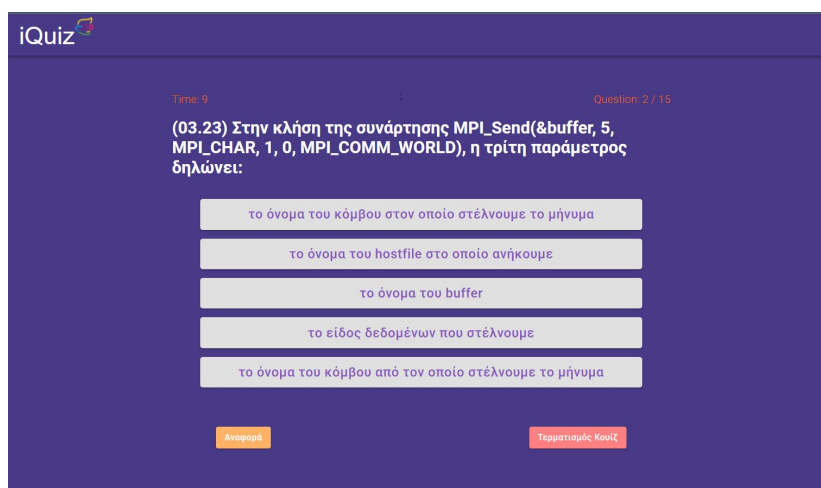
Εικόνα 97: Παράθυρο “Κανόνες Παιχνιδιού” - Ενημερωτικό μήνυμα ότι ξεπεράστηκαν οι διαθέσιμες φορές επανάληψης



Εικόνα 98: Παράθυρο “Κανόνες Παιχνιδιού”

### Κεντρική Σελίδα

Στην κεντρική σελίδα [Εικόνα 99] εμφανίζονται οι ερωτήσεις και οι διαθέσιμες απαντήσεις του ασύγχρονου κουίζ. Κάθε ερώτηση του κουίζ είναι διαθέσιμη για κάποιο χρονικό διάστημα που έχει οριστεί κατά την δημιουργία του. Η εναλλαγή των ερωτήσεων πραγματοποιείται είτε με το πέρας του διαθέσιμου χρόνου απάντησης είτε επιλέγοντας κάποια από τις απαντήσεις. Ο χρήστης έχει την δυνατότητα σε κάθε κουίζ κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης του να επισημάνει μέχρι πέντε (5) ερωτήσεις ως λανθασμένες επιλέγοντας το πεδίο “Αναφορά”. Επιπλέον ο χρήστης μπορεί οποιαδήποτε στιγμή να τερματίσει το κουίζ επιλέγοντας το κουμπί “Τερματισμός Κουίζ”.

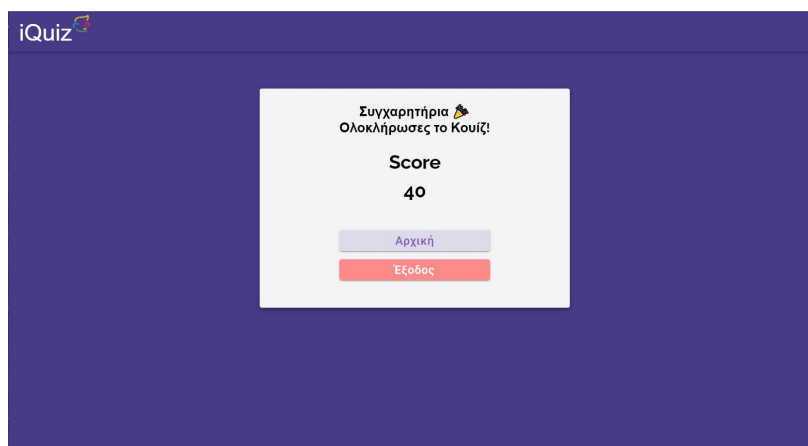


Εικόνα 99: Κεντρική σελίδα



### Τελική Σελίδα

Μετά την ολοκλήρωση ή τον τερματισμό του κουίζ ο χρήστης μεταφέρεται στην τελική σελίδα όπου εμφανίζεται η βαθμολογία που έχει επιτύχει [Εικόνα 100]. Στην σελίδα αυτή προσφέρονται στο χρήστη δύο δυνατότητες. Πρώτον, η επιστροφή στην αρχική σελίδα του κουίζ επιλέγοντας το κουμπί “Αρχική” και δεύτερον η αποχώρηση από την διεπαφή του ασύγχρονου κουίζ επιλέγοντας το κουμπί “Εξοδος”.



Εικόνα 100: Τελική σελίδα

## 4.10 Ανώνυμος

Ο χρήστης που επισκέπτεται την διαδικτυακή πλατφόρμα χωρίς προσωπικό λογαριασμό διαθέτει περιορισμένες δυνατότητες. Δύναται να συμμετάσχει μόνο σε κουίζ πραγματικού χρόνου, επιλέγοντας το κουμπί “Συνέχεια” από το πεδίο “Είσοδος ως Ανώνυμος” στην σελίδα εισόδου.

## 4.11 Σύνοψη κεφαλαίου

Στο κεφάλαιο αυτό, αναλύθηκαν λεπτομερώς όλες οι λειτουργίες της διαδικτυακής πλατφόρμας και πραγματοποιήθηκε περιγραφή όλων των ενεργειών που καλείται να εκτελέσει ένας χρήστης για την αξιοποίηση της πλατφόρμας. Επιπλέον, για κάθε λειτουργία παρουσιάστηκαν στιγμιότυπα στα οποία απεικονίζεται το περιβάλλον της διαδικτυακής πλατφόρμας με σκοπό την καλύτερη κατανόηση του. Στο επόμενο κεφάλαιο ακολουθεί συνοπτική εκτίμηση της διπλωματικής εργασίας, συμπεράσματα, πλεονεκτήματα και προτάσεις για μελλοντικές αναβαθμίσεις.

## Κεφάλαιο 5ο – Επίλογος

Στο πέμπτο και τελευταίο κεφάλαιο πραγματοποιείται αρχικά μια συνοπτική ανακεφαλαίωση της διαδικτυακής εκπαιδευτικής πλατφόρμας που σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε στα πλαίσια αυτής της διπλωματικής εργασίας. Στην συνέχεια, αναφέρονται τα συμπεράσματα που διεξήχθησαν κατά την φάση της υλοποίησης της πλατφόρμας και παρουσιάζονται τα μετρικά της. Έπειτα, ακολουθεί η λεπτομερής ανάλυση των SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats). Τέλος, περιγράφονται οι πιθανές μελλοντικές επεκτάσεις με σκοπό την βελτιστοποίηση και την επέκταση του συστήματος.

### 5.1 Ανακεφαλαίωση

Η παρούσα διπλωματική εργασία αφορά την δημιουργία μιας εκπαιδευτικής διαδικτυακής πλατφόρμας που θα συμβάλλει ενισχυτικά στην αποτελεσματικότητα και την αποδοτικότητα της διαδικασίας διδασκαλίας των μαθημάτων του Πανεπιστημίου. Το παρόν έργο ονομάστηκε iQuiz και έχει ως κύριο στόχο να παρέχει εργαλεία και λειτουργίες για την βελτίωση της απόδοσης των εκπαιδευόμενων μέσω της διαδραστικής μάθησης. Ταυτόχρονα, προσφέρει στους εκπαιδευτικούς χρήσιμα δεδομένα για την καλύτερη αξιολόγηση και παρατήρηση των επιδόσεων των εκπαιδευόμενων.

Συνοπτικά, η πλατφόρμα υποστηρίζει τέσσερις (4) κατηγορίες χρηστών, τον ανώνυμο, τον εκπαιδευτικό, τον εκπαιδευόμενο και τον διαχειριστή, προσφέροντας στον καθένα εξατομικευμένες λειτουργίες. Ο ανώνυμος χρήστης διαθέτει μόνο την ικανότητα να συμμετέχει σε κουίζ πραγματικού χρόνου χωρίς την δημιουργία προσωπικού λογαριασμού. Ο χρήστης που εισέρχεται στην πλατφόρμα ως εκπαιδευτικός διαθέτει λειτουργίες, όπως δημιουργία νέων κουίζ, προβολή των στατιστικών δεδομένων τους και εκτέλεση ασύγχρονων κουίζ άλλων χρηστών. Επίσης, έχει την δυνατότητα δημιουργίας ψηφιακής αίθουσας για εκτέλεση κουίζ πραγματικού χρόνου και δημιουργίας ψηφιακής τάξης. Ο χρήστης που εισέρχεται στην πλατφόρμα ως εκπαιδευόμενος μπορεί να εκτελέσει κάποιο ασύγχρονο κουίζ, να συμμετέχει σε κουίζ πραγματικού χρόνου και να παρακολουθεί τα στατιστικά δεδομένα του. Ακόμη, μπορεί να εγγραφεί στην ψηφιακή τάξη που επιθυμεί. Ο χρήστης που εισέρχεται στην πλατφόρμα ως διαχειριστής διαθέτει ένα πλήθος επιλογών για την αποδοτικότερη εποπτεία και διαχείριση των δεδομένων της πλατφόρμας.

Για την κατασκευή της διαδικτυακής πλατφόρμας έγινε χρήση σύγχρονων τεχνολογιών με βασικές τις HTML5, CSS, JavaScript. Για την καλύτερη οργάνωση και σχεδίαση του περιβάλλοντος του χρήστη (front-end) χρησιμοποιήθηκε η βιβλιοθήκη React σε συνδυασμό με την βιβλιοθήκη Material UI για την βελτιστοποίηση της αισθητικής. Για την ανάπτυξη των συστημάτων που είναι υπεύθυνα για την διαχείριση των λειτουργιών και των δεδομένων της πλατφόρμας (back-end) χρησιμοποιήθηκε η γλώσσα προγραμματισμού NodeJS, αλλά και μια σειρά επιπρόσθετων βιβλιοθηκών, όπως Express.js, Socket.io, JSON Web Token (JWT), Axios κ.α. Η βάση δεδομένων που επιλέχθηκε είναι η MySQL και περιλαμβάνει επτά (7) πίνακες. Η υλοποίηση της βάσης, καθώς και η σύνδεση της με το back-end, έγινε με την χρήση της βιβλιοθήκης Sequelize ORM. Όσον αφορά την ασφάλεια του συστήματος, ενσωματώθηκαν μεθοδολογίες και μηχανισμοί, όπως η κρυπτογράφηση των κωδικών πρόσβασης και ο έλεγχος των δεδομένων που εισάγουν οι χρήστες, για την βέλτιστη προστασία από πιθανές απειλές.

## 5.2 Μετρικά του συστήματος

Στην ενότητα αυτή, αναφέρονται τα στοιχεία προγραμματισμού της διαδικτυακής εκπαιδευτικής πλατφόρμας, δηλαδή τα αρχεία κώδικα που δημιουργήθηκαν για την λειτουργία της. Συγκεκριμένα, παρουσιάζονται οι μετρικές του συστήματος, τόσο για το front-end, όσο και για το back-end, οι οποίες εκτυπώθηκαν αυτόματα μέσω του πρόσθετου (plug-in) “VS Code Counter” που εγκαταστάθηκε στο πρόγραμμα Visual Studio Code.

### 5.2.1 Μετρικά κώδικα front-end

Για την επιτυχή υλοποίηση του front-end της διαδικτυακής πλατφόρμας δημιουργήθηκαν συνολικά εκατόν τριάντα οκτώ (138) αρχεία πηγαίου κώδικα. Στον πίνακα που ακολουθεί γίνεται μια πιο αναλυτική αναφορά [Πίνακας 8].

Γλώσσα	Αρχεία	Γραμμές Κώδικα	Σχόλια	Κενά
JSON	2	17.240	0	2
React - JS	123	16.821	381	1.412
CSS	2	165	3	26
HTML	1	30	23	3
Other	10	116	4	39

Πίνακας 8: Πίνακας μετρικών του front-end

### 5.2.2 Μετρικά κώδικα back-end

Αντίστοιχα, για την υλοποίηση του back-end της διαδικτυακής πλατφόρμας δημιουργήθηκαν συνολικά σαράντα έξι (46) αρχεία πηγαίου κώδικα. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται αναλυτική αναφορά [Πίνακας 9].

Γλώσσα	Αρχεία	Γραμμές Κώδικα	Σχόλια	Κενά
NodeJS - JS	35	2.989	452	442
JSON	11	3.699	0	11

Πίνακας 9: Πίνακας μετρικών του back-end

## 5.3 Μοντέλο S.W.O.T

Το μοντέλο ανάλυσης S.W.O.T (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) αποτελεί ένα εργαλείο στρατηγικού σχεδιασμού, με το οποίο είναι εφικτό να συλλέξουμε πληροφορίες σχετικές με το σύστημά μας. Οι πληροφορίες αυτές αφορούν τα δυνατά σημεία (Strengths), τις αδυναμίες (Weaknesses), καθώς επίσης τις ευκαιρίες (Opportunities) και τις απειλές (Threats) του συστήματος που αναπτύχθηκε.

### 5.3.1 Δυνατά σημεία – Strengths

- Εύκολη περιήγηση στην πλατφόρμα από χρήστες χωρίς ιδιαίτερες γνώσεις στον τομέα της πληροφορικής.
- Δυνατότητα πρόσβασης της διαδικτυακής πλατφόρμας από οποιαδήποτε ηλεκτρονική συσκευή με μοναδική προϋπόθεση να έχει πρόσβαση στο διαδίκτυο, χωρίς να απαιτείται

η εγκατάσταση επιπρόσθετου λογισμικού, παρά μόνον η ύπαρξη κάποιου προγράμματος περιήγησης.

- Δυναμική και άμεση οπτική προσαρμογή σε οποιοδήποτε μέγεθος και προσανατολισμό οθόνης.
- Εύχρηστο και φιλικό περιβάλλον χρήσης.
- Πλήρης έλεγχος των οντοτήτων και των δεδομένων της πλατφόρμας από τον διαχειριστή.
- Παροχή χρήσιμων εργαλείων στους εκπαιδευτικούς για την καλύτερη αξιολόγηση και παρατήρηση των επιδόσεων των εκπαιδευόμενων.
- Διασκεδαστική και ενδιαφέρουσα εκπαιδευτική διαδικασία μέσω της διαδραστικής μάθησης που προσφέρει η πλατφόρμα.
- Δυνατότητα ανάπτυξης γνώσεων πάνω σε διάφορα επιστημονικά πεδία.
- Δωρεάν χρήση των λειτουργιών της πλατφόρμας.
- Δεν περιέχει διαφημίσεις που προκαλούν δυσάρεστη εμπειρία περιήγησης.

### 5.3.2 Αδυναμίες - Weaknesses

Μία από τις σημαντικότερες αδυναμίες του συστήματος είναι η απουσία δοκιμής του σε πραγματικές συνθήκες, ώστε να εντοπιστούν τυχόν απρόσμενες δυσλειτουργίες. Κατά την διάρκεια ανάπτυξης του συστήματος δεν ήταν δυνατό να δοκιμαστεί από πολλούς χρήστες. Συνεπώς, δεν μπορούν να προσδιοριστούν αστοχίες που ενδεχομένως να προκύψουν λόγω μεγάλου φόρτου εργασίας, είτε διαφορετικής μεταχείρισης της πλατφόρμας. Επιπλέον, ως αδυναμία θα μπορούσε να θεωρηθεί ότι το σύστημα δεν λειτουργεί χωρίς σύνδεση στο διαδίκτυο.

### 5.3.3 Ευκαιρίες – Opportunities

Οι εκπαιδευτικές μονάδες ενόψει της πανδημίας του Covid-19 κλήθηκαν σε σύντομο χρονικό διάστημα να προσαρμοστούν στο μοντέλο της εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης. Έτσι, προέκυψε επείγουσα ανάγκη της εύρεσης εργαλείων για την υποστήριξη της διδασκαλίας των εκπαιδευτικών. Η διαδικτυακή εκπαιδευτική πλατφόρμα αναπτύχθηκε για να προσφέρει χρήσιμες λειτουργίες και εργαλεία, τόσο στους εκπαιδευτικούς, όσο και στους εκπαιδευόμενους που ανταποκρίνονται στα νέα δεδομένα της εκπαίδευσης. Επίσης, εξαιρετικά σημαντικό είναι ότι με την ενσωμάτωση ορισμένων επεκτάσεων το σύστημα είναι

σε θέση να προσαρμοστεί στις ιδιαιτερότητες κάθε εκπαιδευτικής μονάδας και να είναι άμεσα εκμεταλλεύσιμο.

#### **5.3.4 Απειλές**

Η κύρια απειλή που αντιμετωπίζει το σύστημα είναι ο συνεχώς αυξανόμενος όγκος των δεδομένων που καλείται να διαχειριστεί κατά τη διάρκεια χρήσης του από πλήθος χρηστών για μεγάλο χρονικό διάστημα. Πέρα από αυτή την περίπτωση άλλη απειλή που μπορεί να υπάρχει για το σύστημα είναι η παραβίαση της ασφάλειας με σκοπό την υποκλοπή προσωπικών δεδομένων των χρηστών. Παρόλο που έχουν ενταχθεί μηχανισμοί ασφαλείας σε όλο το σύστημα, δεν μπορεί να εξασφαλιστεί η ακεραιότητα του συστήματος λόγω της ραγδαίας εξέλιξης του κλάδου της πληροφορικής. Για την αντιμετώπιση νέων απειλών θα πρέπει να γίνονται τακτικές ενημερώσεις στον τομέα της ασφάλειας του συστήματος.

#### **5.4 Πλάνο ελέγχου ορθής λειτουργίας**

Η διασφάλιση της ορθής λειτουργίας του συστήματος αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την επιτυχή σχεδίαση και ανάπτυξη ενός πληροφοριακού συστήματος. Η χρήση πλάνου ελέγχου σωστής λειτουργίας (software testing) είναι ένας αποτελεσματικός τρόπος για την ανάλυση του λογισμικού με σκοπό τον εντοπισμό λαθών, τόσο στο κώδικα, όσο και στην λειτουργία του συστήματος πριν την εφαρμογή του σε πραγματικές συνθήκες. Ο έλεγχος του λογισμικού είναι μια σημαντική διαδικασία, μέσω της οποίας μπορούν να παραχθούν ασφαλείς πληροφορίες σχετικά με τη ποιότητα και τη λειτουργικότητα του υπό δοκιμή προϊόντος.

Μετά την εκτέλεση των απαραίτητων ελέγχων σε όλες τις συνθήκες λειτουργίας της πλατφόρμας διαπιστώθηκε ότι εκτελούνται ορθά όλες οι λειτουργίες της και πληρούνται οι προϋποθέσεις σύμφωνα με τις καθορισμένες απαιτήσεις του συστήματος.

#### **5.5 Μελέτη - Εκτίμηση συνεχόμενης λειτουργίας**

Η πλατφόρμα που αναπτύχθηκε αποτελεί ένα δυναμικό σύστημα, το οποίο διαθέτει χρήστες διαφορετικών κατηγοριών παρέχοντας τους ένα πλήθος λειτουργιών. Όπως είναι αναμενόμενο, σε συνεχόμενη χρήση πέντε (5) ετών οι χρήστες του συστήματος δύναται να είναι εκατοντάδες με αποτέλεσμα την ραγδαία αύξηση του όγκου των δεδομένων που θα καλείται να αποθηκεύει και να επεξεργάζεται. Το σύστημα αναπτύχθηκε με κατάλληλη

αρχιτεκτονική, ώστε να μπορεί να διαχειρίζεται μεγάλο αριθμό δεδομένων χωρίς πρόβλημα. Παρόλα αυτά προτείνεται η μεταφορά των δεδομένων σε κάποιο βοηθητικό σύστημα μετά από αυτό το χρονικό διάστημα, διότι υπάρχει η πιθανότητα να παρατηρηθεί μια καθυστέρηση στον χρόνο πρόσβασης των δεδομένων λόγω του όγκου τους.

## 5.6 Μελλοντικές επεκτάσεις

Κάθε διαδικτυακή πλατφόρμα είναι απαραίτητο να αναβαθμίζεται συνεχώς, ώστε να ενημερώνονται οι βιβλιοθήκες που χρησιμοποιεί, καθώς και να προστίθενται νέες λειτουργίες. Με τον τρόπο αυτόν επιτυγχάνεται μεγαλύτερη ασφάλεια και καλύπτονται οι καινούργιες ανάγκες των χρηστών που δημιουργούνται με την εξέλιξη της τεχνολογίας. Η παρούσα διαδικτυακή πλατφόρμα που υλοποιήθηκε, παρόλο που καλύπτει όλες τις προδιαγραφές που τέθηκαν κατά την σχεδίαση της και είναι πλήρως λειτουργική, έχει περιθώρια βελτίωσης. Επιπλέον, ο τρόπος με τον οποίο αναπτύχθηκε προσφέρει ευκολία σε περίπτωση ενσωμάτωσης νέων λειτουργιών. Πιθανές μελλοντικές επεκτάσεις που θα μπορούσαν να πραγματοποιηθούν παρατίθενται παρακάτω:

- **Άμεση επικοινωνία μεταξύ των χρηστών εντός της ψηφιακής τάξης.** Μια χρήσιμη προσθήκη θα μπορούσε να ήταν δυνατότητα άμεσης επικοινωνίας των χρηστών, που ανήκουν σε κάποια ψηφιακή τάξη, μέσω chat. Με τον τρόπο αυτόν θα μπορούν να ανταλλάσσουν εύκολα ιδέες και απόψεις.
- **Αξιολόγηση δημόσιων κουίζ και προσθήκη σχολίων.** Μελλοντικά θα μπορούσε να προστεθεί στα δημόσια κουίζ της πλατφόρμας η δυνατότητα βαθμολόγησης και προσθήκης σχολίων από τους εκπαιδευόμενους, ώστε να βελτιωθεί σημαντικά η ποιότητα των κουίζ.
- **Προσθήκη πίνακα ανακοινώσεων στις ψηφιακές τάξεις.** Μια εξίσου σημαντική επέκταση θα ήταν η προσθήκη πίνακα ανακοινώσεων στις ψηφιακές τάξεις, για να μπορεί ο εκπαιδευτικός - δημιουργός της να ενημερώνει γρήγορα τους εκπαιδευόμενους που είναι εγγεγραμμένοι σε αυτήν.
- **Εισαγωγή / Εξαγωγή αρχείων στις ψηφιακές τάξεις.** Θα μπορούσε να προστεθεί επιπλέον η δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να ανεβάζουν αρχεία που επιθυμούν στις ψηφιακές τάξεις που έχουν δημιουργήσει, ώστε να είναι διαθέσιμα για εξαγωγή από τους εκπαιδευόμενους.

## 5.7 Συμπεράσματα

Τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την ολοκλήρωση της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι ποικίλα και σχετίζονται άμεσα με την λειτουργικότητα της πλατφόρμας και τα οφέλη που παρέχει η χρήση της. Σύμφωνα με όσα παρουσιάστηκαν και αναλύθηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια ένα βασικό συμπέρασμα που προκύπτει είναι ότι αποτελεί ένα χρήσιμο εργαλείο για τον εκπαιδευτικό τομέα. Πρωτίστως βοηθά τους εκπαιδευόμενους να αναπτύξουν τις γνώσεις τους και να βελτιώσουν την απόδοσή τους με έναν πιο ευχάριστο τρόπο, χωρίς όμως αυτό να υποκαθιστά και να υποβαθμίζει την δια ζώσης εκπαίδευση. Από την άλλη δίνει την ευχέρεια στον εκπαιδευτικό να αξιολογεί και να εποπτεύει την επίδοση των εκπαιδευόμενων, με σκοπό την βελτιστοποίηση της διδασκαλίας. Χρησιμοποιώντας ένα τέτοιο τεχνολογικό εργαλείο ενισχύεται η βιωματική μάθηση και αλλάζει ο παραδοσιακός τρόπος διδασκαλίας. Με αυτόν τον τρόπο γίνεται πιο ελκυστική η διαδικασία μάθησης για όλους τους εκπαιδευόμενους ανεξαρτήτως των μαθησιακών δυσκολιών που μπορεί να αντιμετωπίζουν. Τέλος, ένα άλλο σημαντικό πλεονέκτημα της πλατφόρμας είναι η ευελιξία που προσφέρει στους χρήστες της έχοντας πρόσβαση από οποιαδήποτε ηλεκτρονική συσκευή και σε οποιοδήποτε χρονική στιγμή επιθυμούν.



## Βιβλιογραφία

- [1] Η επιστήμη της πληροφορικής. <https://sites.google.com/site/eplerophorike/orismos-tes-plerophorikes>, [Μάρτιος, 2022]
- [2] «Η χρήση των νέων τεχνολογιών από τους εκπαιδευτικούς των θετικών επιστημών στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση», Κραγιόπουλος Νικόλαος, Κωσταντίνος Μπίκος, Τμήμα φιλοσοφίας και παιδαγωγικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, [Ιούνιος, 2012]
- [3] WikiZero. [https://www.wikizero.com/en/Information\\_and\\_communications\\_technology](https://www.wikizero.com/en/Information_and_communications_technology) [Μάρτιος, 2021]
- [4] FOLDOC. <http://foldoc.org/>, [Μάρτιος, 2022]
- [5] Anderson J, (ed.), van Weert T, (ed.), Duchâteau C. Information and communication technology in education: a curriculum for schools and programme of teacher development. Paris: UNESCO, 2002
- [6] Η τεχνολογία στην εκπαίδευση. <https://economu.wordpress.com/>, [Φεβρουάριος, 2022]
- [7] Ελληνική πύλη παιδείας. <https://www.eduportal.gr/tpe-zogopoylos/>, [Μάρτιος, 2022]
- [8] Εκπαίδευση με τη χρήση υπολογιστή. <http://users.sch.gr/nickpapag/>, [Μάρτιος 2022]
- [9] Kahoot. <https://kahoot.com/>, [Μάρτιος 2022]
- [10] Quizizz. <https://quizizz.com/>, [Μάρτιος 2022]
- [11] Quizalize. <https://www.quizalize.com/>, [Μάρτιος 2022]
- [12] Socrative. <https://www.socrative.com/>, [Μάρτιος 2022]
- [13] Britannica. <https://www.britannica.com/technology/Internet>, [Απρίλιος 2022]
- [14] Britannica. <https://www.britannica.com/topic/World-Wide-Web>, [Απρίλιος 2022]
- [15] Techopedia. <https://www.techopedia.com/definition/4922/web-20>, [Απρίλιος 2022]
- [16] Darcy DiNucci, Fragmented Future, 2004
- [17] Jörg Krause, Introducing Web Development, Apress: December 2016
- [18] Ellenn Behoriam, Web Design 2020: The Professional Portfolio, 2019
- [19] C. Aquino and T. Gandee. Front-End Web Development: The Big Nerd Ranch Guide. Big Nerd Ranch Guides. Pearson Education, 2016
- [20] G. Blokdyk. Web Development Team A Complete Guide, Emereo Pty Limited, 2019
- [21] G. Blokdyk. Full Stack JavaScript A Complete Guide, 5STARCOOKS, 2019
- [22] Ben Henick, HTML & CSS: The Good Parts, O'Reilly Media, Inc, 2010

- [23] Eric A. Meyer, CSS: The Definitive Guide, 3rd Edition, O'Reilly Media, Inc, 2006
- [24] David Flanagan, JavaScript: The Definitive Guide, 5th Edition, O'Reilly Media, Inc, 2006
- [25] Cory Gackenheim, Introduction to React, Apress, 2015
- [26] Authors Alex Banks and Eve Porcello, Learning React: Functional Web Development with React and Redux, 1st Edition, O'Reilly Media, Inc, 2017
- [27] Ethan Brown, Web Development with Node and Express, 2th Edition, O'Reilly Media, Inc, 2017
- [28] Npmjs. <https://docs.npmjs.com/about-npm>, [Απρίλιος 2022]
- [29] Socket.io. <https://socket.io/>, [Απρίλιος 2022]
- [30] Npmjs (bcrypt). <https://www.npmjs.com/package/bcrypt>, [Απρίλιος 2022]
- [31] Npmjs (dotenv). <https://www.npmjs.com/package/dotenv>, [Απρίλιος 2022]
- [32] Npmjs (express-fileupload). <https://www.npmjs.com/package/express-fileupload>, [Απρίλιος 2022]
- [33] Npmjs (axios). <https://www.npmjs.com/package/axios>, [Απρίλιος 2022]
- [34] Jwt. <https://jwt.io/>, [Απρίλιος 2022]
- [35] Npmjs (cookie-parser). <https://www.npmjs.com/package/cookie-parser>, [Απρίλιος 2022]
- [36] Nodemailer. <https://nodemailer.com/about/>, [Απρίλιος 2022]
- [37] Npmjs (xss-clean). <https://www.npmjs.com/package/xss-clean>, [Απρίλιος 2022]
- [38] Npmjs (express-rate-limit). <https://www.npmjs.com/package/express-rate-limit>, [Απρίλιος 2022]
- [39] Npmjs (cors). <https://www.npmjs.com/package/cors>, [Απρίλιος 2022]
- [40] Helmet. <https://helmetjs.github.io/>, [Απρίλιος 2022]
- [41] Npmjs (hpp). <https://www.npmjs.com/package/hpp>, [Απρίλιος 2022]
- [42] Παναγιώτης Δ. Κεντερλής, Ανάπτυξη Διαδικτυακών Εφαρμογών - Θεωρία και Πράξη, Λύχνος, 2017
- [43] Sequelize. <https://sequelize.org/>, [Απρίλιος 2022]

## Παράρτημα

Στο παρόν τμήμα, παρουσιάζονται οι βοηθητικές οδηγίες που πρέπει να ακολουθήσει ένας χρήστης, προκειμένου να εγκαταστήσει την διαδικτυακή εκπαιδευτική πλατφόρμα τοπικά στο σύστημα του (localhost), ώστε να χρησιμοποιηθεί από εκεί. Έπειτα, μπορεί να το εγκαταστήσει σε κάποια υπηρεσία φιλοξενίας ιστότοπων (shared hosting provider) για να είναι προσβάσιμη μέσω του Διαδικτύου.

Για την ορθή εγκατάσταση και λειτουργία της πλατφόρμας απαραίτητο είναι να εγκατασταθούν οι βιβλιοθήκες λογισμικού Node.js και MySQL server.

Τα συστήματα που αποτελούν την διαδικτυακή πλατφόρμα διαχωρίζονται με βάση την λειτουργική κατηγορία που ανήκουν, δηλαδή στη σχεδίαση (front-end) και στη λειτουργία του συστήματος (back-end). Ακολουθούν παρακάτω οι οδηγίες εγκατάστασης των συστημάτων για κάθε λειτουργική κατηγορία.

### Οδηγίες εγκατάστασης back-end

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν δύο ανεξάρτητα μεταξύ τους συστήματα. Πιο συγκεκριμένα, ένα RESTfull API το οποίο διαχειρίζεται όλη την λειτουργικότητα και τα δεδομένα της διαδικτυακής πλατφόρμας (iQuiz API) και έναν διακομιστή που είναι υπεύθυνος για την λειτουργία του κουίζ πραγματικού χρόνου (Live Game Server).

#### ➤ iQuiz API

Τα βήματα που απαιτούνται να πραγματοποιήσει ο χρήστης για την εγκατάσταση του συστήματος σε τοπικό δίκτυο είναι τα εξής:

1. Λήψη του πηγαίου κώδικα του συγκεκριμένου συστήματος από το github με url [https://github.com/GrigorisPan/iquiz\\_API.git](https://github.com/GrigorisPan/iquiz_API.git).
2. Δημιουργία κενής βάσης δεδομένων στον MySQL server.
3. Περιήγηση στο αρχείο iquiz\_API/config/database.js και τροποποίηση των παραμέτρων (DATABASE, USERNAME, PASSWORD) για την σύνδεση της βάσης με το σύστημα.
4. Για σύνδεση σε SMTP υπηρεσία της επιλογής του απαιτείται η περιήγηση στο αρχείο iquiz\_API-master/config/config.env και η κατάλληλη συμπλήρωση των παραμέτρων

(SMTP\_HOST, SMTP\_PORT, SMTP\_EMAIL, SMTP\_PASSWORD, FRONT\_DOMAIN, FROM\_EMAIL, FROM\_NAME).

5. Περιήγηση μέσω τερματικής κονσόλας στο σημείο `./iquiz-API-master` και εκτέλεση των εντολών `npm install` και `npm start`. Η τερματική κονσόλα θα πρέπει να παραμείνει ανοιχτή.

#### ➤ Live Game Server

Τα βήματα που απαιτούνται να πραγματοποιήσει ο χρήστης για την εγκατάσταση του συστήματος σε τοπικό δίκτυο είναι τα εξής:

1. Λήψη του πηγαίου κώδικα του συγκεκριμένου συστήματος από το github με url [https://github.com/GrigorisPan/iquiz\\_LiveGame.git](https://github.com/GrigorisPan/iquiz_LiveGame.git).
2. Περιήγηση μέσω τερματικής κονσόλας στο σημείο `./iquiz_LiveGame-master` και εκτέλεση των εντολών `npm install` και `npm start`. Η τερματική κονσόλα θα πρέπει να παραμείνει ανοιχτή.

## Οδηγίες εγκατάστασης front-end

Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει την react εφαρμογή (iQuiz React App) που είναι υπεύθυνη για την σχεδίαση και λειτουργία της διεπαφής του χρήστη. Τα βήματα που απαιτούνται να πραγματοποιήσει ο χρήστης για την εγκατάσταση του συστήματος σε τοπικό δίκτυο είναι τα εξής:

1. Λήψη του πηγαίου κώδικα του συγκεκριμένου συστήματος από το github με url <https://github.com/GrigorisPan/iquiz.git>.
2. Περιήγηση μέσω τερματικής κονσόλας στο σημείο `./iquiz-master` και εκτέλεση των εντολών `npm install` και `npm start`. Η τερματική κονσόλα θα πρέπει να παραμείνει ανοιχτή.

Με την ολοκλήρωση των βημάτων η διαδικτυακή εκπαιδευτική πλατφόρμα θα ανοίξει σε μια νέα καρτέλα στο προκαθορισμένο πρόγραμμα περιήγησης του τοπικού συστήματος.

Ο χρήστης μπορεί να συνδεθεί στην πλατφόρμα ως διαχειριστής με τα παρακάτω στοιχεία, τα οποία προτείνεται να αλλάξουν μετά την είσοδο του.

**Ηλεκτρονική διεύθυνση:** admin@mail.com

**Κωδικός πρόσβασης:** 12345