

ΙΟΝΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ



Πτυχιακή Εργασία

Σχεδιασμός και υλοποίηση οικοσυστήματος παιχνιδιοποίησης
της δεξιότητας του προγραμματισμού Η/Υ

Αλέξανδρος Αντώνιος Άγγελος Πολίτης Α.Μ.: Π2017202

Επιβλέπων: Ιωάννης Καρύδης

October 23, 2023

Επιβλέπων

Ιωάννης Καρύδης, *Επίκουρος Καθηγητής*,
Ιόνιο Πανεπιστήμιο

Τριμελής Επιτροπή

Ιωάννης Καρύδης, *Επίκουρος Καθηγητής*,
Ιόνιο Πανεπιστήμιο

Θεόδωρος Ανδρόνικος, *Αναπληρωτής Καθηγητής*,
Ιόνιο Πανεπιστήμιο

Μιχαήλ Στεφανιδάκης, *Αναπληρωτής Καθηγητής*,
Ιόνιο Πανεπιστήμιο

Η προσπάθεια αυτή είναι αφιερωμένη στην Νίνα Φουτσιτζή, πάντα δίπλα μου να
με στηρίζει

Περίληψη

Στη σημερινή ψηφιακή εποχή, ο τομέας της εκπαίδευσης υφίσταται μια συνεχόμενη αλλαγή, σε μεγάλο βαθμό ωθούμενη από τις αλματώδεις τεχνολογικές εξελίξεις. Οι παραδοσιακές παιδαγωγικές μέθοδοι επαναξιολογούνται υπό το φως νέων, καινοτόμων στρατηγικών. Μια τέτοια στρατηγική που έχει συγκεντρώσει σημαντική προσοχή είναι το gamification ή αλλιώς παιχνιδοποίηση, δηλαδή η ενσωμάτωση μηχανισμών παιχνιδιού σε ένα περιβάλλον μη παιχνιδιού προσφέροντας ένα μοναδικό συνδυασμό κινήτρων, αφοσίωσης και διαδραστικών εμπειριών μάθησης.

Η παρούσα διατριβή εμβαθύνει σε έναν αρκετά εξειδικευμένο αλλά πολύ σημαντικό τομέα, αυτόν της εκπαίδευσης του προγραμματισμού. Στόχος είναι η διερεύνηση των δυνατοτήτων της παιχνιδοποίησης σε αυτό το πλαίσιο, ειδικά μέσω μιας διαδικτυακής πλατφόρμας προσαρμοσμένης στην εκπαίδευση της συγγραφής προγραμματιστικού κώδικα.

Η προτεινόμενη πλατφόρμα δεν είναι απλώς ένα ψηφιακό εργαλείο αλλά είναι ένα οικοσύστημα που έχει σχεδιαστεί για να καλλιεργήσει τις φιλοδοξίες των μαθητών. Ενσωματώνοντας διαφορετικά στοιχεία με επίκεντρο το παιχνίδι, όπως προκλήσεις, πίνακες κατάταξης, μετάλλια και επιτεύγματα, η πλατφόρμα στοχεύει να μετατρέψει το συχνά τρομακτικό έργο της εκμάθησης προγραμματισμού σε ένα συναρπαστικό ταξίδι. Η πλατφόρμα προωθεί τόσο τα ατομικά επιτεύγματα όσο και τη συνεργατική μάθηση. Οι μαθητές μπορούν να ξεκινήσουν μεμονωμένες προκλήσεις συγγραφής κώδικα ή να συνεργαστούν σε ομαδικές αποστολές. Ένα χαρακτηριστικό που ξεχωρίζει είναι η δυνατότητα προβολής των προφίλ των χρηστών της πλατφόρμας, το οποίο λειτουργεί ως ψηφιακό χαρτοφυλάκιο, επιτρέποντας στους μαθητές να παρακολουθούν την πρόοδό τους, τα επιτεύγματά τους, και ακόμη να συγκρίνουν την πορεία τους με τους συνομηλίκους τους.

Από τεχνικής άποψης, η ανάπτυξη της πλατφόρμας ήταν μια λεπτομερής διαδικασία. Αξιοποιήθηκαν τεχνολογίες αιχμής, συμπεριλαμβανομένων των HTML5, PHP, JavaScript και MariaDB, ώστε να διασφαλιστεί η απρόσκοπτη εμπειρία προς τον χρήστη. Η αρχική

έκδοση της πλατφόρμας εγκαταστάθηκε σε έναν τοπικό διακομιστή μέσω του πακέτου WAMP, παρέχοντας ένα πιο ασφαλές περιβάλλον για τις πρώτες δοκιμές. Οι επόμενες εκδόσεις μεταφέρθηκαν σε έναν αποκλειστικό διακομιστή του πανεπιστημίου, εξασφαλίζοντας μεγαλύτερη επεκτασιμότητα και σταθερότητα. Όπως σε κάθε διαδικασία ανάπτυξης λογισμικού έτσι και στη συγκεκριμένη αντιμετωπίστηκαν αρκετές προκλήσεις, ωστόσο με την συνεχή ανατροφοδότηση και χρήση ευέλικτων μεθόδων ανάπτυξης, αυτά τα ζητήματα επιλύθηκαν, καταλήγοντας σε μια βελτιστοποιημένη έκδοση της πλατφόρμας.

Για να εξακριβωθεί ο αντίκτυπος της πλατφόρμας στη συμμετοχή των μαθητών και στα μαθησιακά αποτελέσματα, πραγματοποιήθηκαν εμπειρικά πειράματα. Τα προκαταρκτικά ευρήματα είναι ελπιδοφόρα. Οι μαθητές που χρησιμοποιούσαν την πλατφόρμα έδειξαν μεγαλύτερη δέσμευση στη συγγραφή κώδικα και μια συνολικά πιο θετική στάση απέναντι στον προγραμματισμό. Αυτά τα ευρήματα υποστηρίζουν σθεναρά την κεντρική υπόθεση: η παιχνιδοποίηση, όταν εφαρμοστεί προσεκτικά, μπορεί να φέρει επανάσταση στην εκπαίδευση του προγραμματισμού.

Συμπερασματικά, αυτή η έρευνα συμβάλλει σημαντικά στη συζήτηση για την παιχνιδοποίηση στην εκπαίδευση. Υπογραμμίζει τις δυνατότητες των πλατφορμών που βασίζονται στο διαδίκτυο για την προώθηση της ενεργούς μάθησης. Οι γνώσεις που προέκυψαν από αυτή τη μελέτη είναι σημαντικές, όχι μόνο για την εκπαίδευση στη συγγραφή κώδικα, αλλά για το ευρύτερο εκπαιδευτικό τοπίο, που μπορεί να φέρει αλλαγές στο μέλλον της ψηφιακής μάθησης.

Λέξεις-κλειδιά: Παιχνιδοποίηση, Εκπαίδευση του Προγραμματισμού, Μάθηση μέσω Διαδικτύου, Ενεργή Μάθηση, Δέσμευση μαθητών, Ψηφιακή Παιδαγωγική.

Abstract

In today's digital era, the educational landscape is undergoing a seismic shift, largely propelled by technological advancements. Traditional pedagogical methods are being re-evaluated in light of new, innovative strategies. One such strategy that has garnered significant attention is gamification. Defined as the infusion of game design principles into non-gaming contexts, gamification offers a unique blend of motivation, engagement, and interactive learning experiences.

This thesis delves into a niche yet crucial domain: programming education. With the increasing demand for programming skills in various sectors, there's an imperative need to enhance the learning experience for students. The central premise of this research is to investigate the potential of gamification in this context, specifically through a web-based platform tailored for programming education.

The proposed platform is not merely a digital tool; it's an ecosystem designed to resonate with the intrinsic and extrinsic motivations of students. By integrating game-centric elements such as challenges, leaderboards, badges, and achievements, the platform aims to transform the often daunting task of learning programming into an engaging journey. The platform promotes both individual achievements and collaborative learning. Students can embark on individual coding challenges or team up for collaborative projects, fostering a sense of community and teamwork. A standout feature is the profile viewing capability, which acts as a digital portfolio, allowing students to monitor their progression, achievements, and even compare their trajectory with their peers.

From a technical standpoint, the platform's development was a meticulous process. Cutting-edge technologies, including HTML5, PHP, JavaScript, and MariaDB, were harnessed to ensure a seamless user experience. The initial version was hosted on a local WAMP server, providing a sandbox environment for testing and iterations. Subsequent versions were migrated to a dedicated university server, ensuring scalability

and robustness. Like any software development process, challenges were encountered, especially in areas like file upload mechanisms and challenge registration modules. However, with iterative feedback and agile development practices, these challenges were addressed, leading to a refined version of the platform.

To ascertain the platform's impact on student engagement and learning outcomes, empirical experiments were conducted. Preliminary findings are promising. Students using the platform showcased higher levels of engagement, better retention of programming concepts, and an overall positive attitude towards programming. These findings robustly support the central hypothesis: gamification, when thoughtfully implemented, can revolutionize programming education.

In conclusion, this research contributes significantly to the discourse on gamification in education. It underscores the potential of web-based platforms in fostering active learning and sustained engagement. The insights gleaned from this study have profound implications, not just for programming education, but for the broader educational landscape, hinting at the future of digital learning.

Keywords: Gamification, Programming Education, Web-Based Learning, Active Learning, Student Engagement, Digital Pedagogy.

Πρόλογος και Ευχαριστίες

Η συγγραφή αυτής της διατριβής από την αρχή της ήταν παρόμοια με την πλοήγηση ενός νέου καπετάνιου σε αχαρτογράφητα νερά. Κάθε βήμα παρουσιάζει τις δικές του δυσκολίες και προκλήσεις, αλλά το διαδέχονταν στιγμές χαράς και ανακούφισης. Ήταν μια εμπειρία, που όχι μόνο δοκίμασε την ακαδημαϊκή μου ικανότητα αλλά και το σθένος και την αποφασιστικότητά μου. Καθώς συλλογίζομαι αυτό το ταξίδι, γεμίζω με μια αίσθηση ολοκλήρωσης και ευγνωμοσύνης, ελπίζοντας ότι οι σελίδες που ακολουθούν αντικατοπτρίζουν την αφοσίωση και το πάθος που έδειξα στη δημιουργία αυτής της πλατφόρμας.

Ωστόσο, καμία προσπάθεια δεν είναι πραγματικά μοναχική. Πίσω από αυτό το έργο κρύβεται η ακλόνητη υποστήριξη πολλών ατόμων που έπαιξαν καθοριστικό ρόλο στην υλοποίηση αυτής της διατριβής. Η συνεχής ενθάρρυνση και η πίστη της οικογένειάς μου στο όραμά μου παρείχε τα γερά θεμέλια που χρειαζόμουν σε περιόδους δύσκολων καιρών. Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω τους φίλους μου, που ο καθένας με τον δικό του τρόπο, πρόσφεραν φρέσκες ιδέες, εποικοδομητικές συζητήσεις και κριτικές αλλά και στιγμές χαλάρωσης όλες πολύτιμες στην εντατική προσπάθεια συγγραφής της πτυχιακής μου, για τις οποίες είμαι ευγνώμων.

Μια ειδική μνεία εκτίμησης απευθύνεται στον καθηγητή μου κ.Ιωάννη Καρύδη, του οποίου η τεχνογνωσία και η καθοδήγηση του συνέβαλαν στη διαμόρφωση αυτής της εργασίας. Η υπομονή και οι συμβουλές του άφησαν ανεξίτηλα σημάδια στο ακαδημαϊκό μου ταξίδι. Ευχαριστώ επίσης τους καθηγητές του Ιονίου Πανεπιστημίου που μετέδωσαν τις γνώσεις και τη σοφία τους, εμπλουτίζοντας την ακαδημαϊκή μου εμπειρία.

Εν κατακλείδι, σε όλους όσους βάδισαν αυτό το μονοπάτι μαζί μου, προσφέροντας την υποστήριξη και την ενθάρρυνση τους, εκφράζω τις θερμές μου ευχαριστίες. Αυτή η διατριβή είναι τόσο δική τους όσο και δική μου.

Κέρκυρα, October 23, 2023

Πολίτης Αλέξανδρος

Περιεχόμενα

A	Εισαγωγή	1
A.1	ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ΘΕΜΑΤΟΣ	1
A.2	ΣΤΟΧΟΙ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	2
A.2.1	Ανάπτυξη μιας πλατφόρμας παιχνιδοποίησης για την εκμάθηση προγραμματισμού	2
A.2.2	Διερεύνηση του αντίκτυπου της παιχνιδοποίησης	3
A.2.3	Αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της πλατφόρμας	3
A.2.4	Συμβολή στην Ψηφιακή Εκπαίδευση	3
A.3	ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΔΟΜΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ	4
A.3.1	Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή	4
A.3.2	Κεφάλαιο 2: Εννοιολογικό πλαίσιο και διαφοροποίηση	4
A.3.3	Κεφάλαιο 3: Σχεδιασμός και Υλοποίηση	4
A.3.4	Κεφάλαιο 4: Πειραματισμός και Αποτελέσματα	5
A.3.5	Κεφάλαιο 5: Συμπέρασμα	5
A.3.6	Κεφάλαιο 6: Βιβλιογραφία	5
A.3.7	Κεφάλαιο 7: Εκτεταμένη σύνοψη σε άλλη γλώσσα	5
A.4	ΚΙΝΗΤΡΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΟΥ ΘΕΜΑΤΟΣ	5
A.4.1	Ψηφιακή Επανάσταση και Εκπαίδευση	6
A.4.2	Η πρόκληση της εκπαίδευσης στον προγραμματισμό	6
A.4.3	Η γοητεία της παιχνιδοποίησης	6
A.4.4	Προσωπική σύνδεση	7
A.4.5	Ο ευρύτερος αντίκτυπος	7
A.5	ΠΕΔΙΟ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΠΙΘΑΝΟΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ	7

B	Εννοιολογικό Πλαίσιο και Διαφοροποίηση	10
B.1	ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΤΗΣ ΙΔΕΑΣ	10
B.2	ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΥΠΑΡΧΟΝ ΕΡΓΟ	13
B.3	ΑΝΑΔΕΙΞΗ ΤΗΣ ΣΗΜΑΣΙΑΣ ΤΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ	14
C	Σχεδιασμός και Υλοποίηση	17
C.1	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	17
C.1.1	Στόχος της πλατφόρμας	18
C.1.2	Κοινό	20
C.1.3	Χαρακτηριστικά της πλατφόρμας	21
C.1.4	Τεχνικά χαρακτηριστικά	27
C.1.5	Δομή βάσης δεδομένων	29
C.2	ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	35
C.2.1	Σχεδιασμός με επίκεντρο τον χρήστη	35
C.2.2	Σχεδιασμός απόκρισης	35
C.2.3	Επεκτασιμότητα	37
C.2.4	Ασφάλεια	38
C.2.5	Modularity και επαναχρησιμοποίηση	39
C.3	ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΤΗΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ	40
C.3.1	Διαδικαστικός προγραμματισμός PHP με modular αρχεία συναρτήσεων	40
C.3.2	JavaScript και clientside scripting	41
C.3.3	Διαχείριση βάσεων δεδομένων και MariaDB	43
C.3.4	Μέτρα Ασφαλείας	45
C.3.5	Ενσωματώσεις API	46
C.4	ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΙΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΕΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΕΣ	47
C.4.1	Ιστορικό Έκδοσης και ανάπτυξη με ανατροφοδότηση	47
C.4.2	Μεθοδολογία ανάπτυξης	48
D	Πειραματισμός και Αποτελέσματα	50
D.1	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΠΕΙΡΑΜΑΤΩΝ	50
D.2	ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	51
D.3	ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	71

Περιεχόμενα	viii
Ε Συμπέρασμα	74
Ε.1 ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΒΑΣΙΚΩΝ ΣΗΜΕΙΩΝ	74
Ε.2 ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ	75
Ε.3 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ	78
Βιβλιογραφία	81
Παράρτημα Α΄	83
Εκτεταμένη σύνοψη	85
Συντμήσεις	87
Γλωσσάρι Ξενικών Όρων	89

Κατάλογος Σχημάτων

C.1	Οδηγός πλατφόρμας με τα κυριότερα στοιχεία της.	18
C.2	Σελίδα <i>dashboard</i> αφού γίνει <i>login</i> απο τον μαθητή.	19
C.3	Σελίδα στοιχείων και επιτευγμάτων ομάδας	22
C.4	Αρχική Σελίδα- <i>Login</i>	23
C.5	Προφίλ μαθητή με τα στοιχεία του και τα μετάλλια και επιτεύγματα.	24
C.6	Σελίδα ατομικών προκλήσεων.	25
C.7	Πίνακας ατομικής κατάταξης μαθητή.	26
C.8	Αρχική σελίδα περιοχής συμβούλου.	27
C.9	Σελίδα εγγραφής χρήστη.	28
C.10	Διάγραμμα <i>ERD</i>	29
C.11	Σελίδες σε διάταξη κινητής συσκευής.	36
C.12	Πιστοποιητικό <i>SSL</i> ασφαλούς περιήγησης.	38
D.13	Συσκευή πρόσβασης.	51
D.14	Φύλο Χρηστών.	52
D.15	Μορφωτικό Επίπεδο Χρηστών.	52
D.16	Ρόλος Εγγραφής Χρήστη.	53
D.17	Επίπεδο Γνώσης Προγραμματισμού Χρήστη.	53
D.18	Βαθμολογία Χρηστών Ελκυστικού Σχεδιασμού Ιστοσελίδας.	54
D.19	Απαντήσεις Χρηστών που αναφέρουν τον βαθμό που είναι σαφή και κατανοητή η διάταξη του Ιστοτόπου.	54
D.20	Απαντήσεις Χρηστών που αναφέρουν τον βαθμό ευκολίας πλοήγησης στον ιστότοπο.	55
D.21	Απαντήσεις Χρηστών που αναφέρουν τον βαθμό ευανάγνωστου κειμένου.	55
D.22	Απαντήσεις Χρηστών συμβολής των εικόνων στον Ιστότοπο.	56

D.23 Απαντήσεις Χρηστών ως προς την φορητότητα της Ιστοσελίδας (σε κινητό και Η/Υ).	56
D.24 Αποτελέσματα Έρευνας σχετικά με την εμπειρία του χρήστη (Θετική). . . .	57
D.25 Βαθμολόγηση της οργάνωσης του υλικού που παρέχει η Ιστοσελίδα.	57
D.26 Βαθμολόγηση της γρήγορης απόκρισης της Ιστοσελίδας	57
D.27 Το σύστημα βαθμολόγησης είναι σαφές και κατανοητό;	58
D.28 Το σύστημα πόντων, σημάτων και επιτεύγματος παρέχουν κίνητρα στον χρήστη;	58
D.29 Οι βαθμολογίες προωθούν τον υγιή ανταγωνισμό;	59
D.30 Η προσέγγιση μέσω της παιχνιδοποίησης κάνει την συγγραφή κώδικα πιο προσιτή;	59
D.31 Ο ιστότοπος εξισορροπεί αποτελεσματικά το στοιχείο της διασκέδασης με την εκπαίδευση;	60
D.32 Υπάρχει κίνητρο να επιστρέψει κανείς στον ιστότοπο και να συνεχίσει να προσπαθεί τις επόμενες προκλήσεις;	60
D.33 Η παιχνιδοποίηση στην εκπαίδευση όξυνε το ενδιαφέρον του χρήστη ως προς την εκμάθηση του προγραμματισμού;	61
D.34 Θα συνιστούσα αυτόν τον ιστότοπο σε φοιτητές που μαθαίνουν προγραμματισμό;	61
D.35 Θεωρείται το σύστημα βαθμολόγησης κατανοητό από τους Συμβούλους;	62
D.36 Θεωρείται η δημιουργία νέων προκλήσεων εύκολη και γρήγορη από τους Συμβούλους;	62
D.37 Τα εργαλεία αξιολόγησης των υποβολών των φοιτητών είναι αποτελεσματικά σύμφωνα με τους Συμβούλους;	63
D.38 Τα στοιχεία παιχνιδοποίησης (π.χ. σήματα, βαθμολογίες) είναι χρήσιμα για την προώθηση της συμμετοχής των φοιτητών;(σύμβουλος)	63
D.39 Θα συνιστούσα αυτόν τον ιστότοπο σε φοιτητές που μαθαίνουν προγραμματισμό;(σύμβουλος)	64
D.40 Η συνολική εμπειρία ως σύμβουλος είναι ικανοποιητική;	64

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Α

Εισαγωγή

Αυτό το κεφάλαιο θέτει τη βάση για ολόκληρη τη διατριβή εισάγοντας τις βασικές έννοιες και τη σημασία της μελέτης. Παρέχει μια ματιά στον κόσμο της παιχνιδοποίησης, την αυξανόμενη σημασία της στον τομέα της εκπαίδευσης και το κίνητρο πίσω από αυτήν την έρευνα. Μέχρι το τέλος αυτού του κεφαλαίου, οι αναγνώστες θα έχουν σαφή κατανόηση των στόχων της έρευνας και των ερωτημάτων που προσπαθεί να απαντήσει.

A.1 Παρουσίαση του θέματος

Η έλευση των νέων ψηφιακών τεχνολογιών έχει φέρει επανάσταση σε διάφορες πτυχές της ζωής μας, συμπεριλαμβανομένης και της εκπαίδευσης. Μία από τις αναδυόμενες τάσεις στην ψηφιακή εκπαίδευση είναι η έννοια της παιχνιδοποίησης, η οποία περιλαμβάνει την εφαρμογή στοιχείων παιχνιδιού σε περιβάλλοντα μη παιχνιδιού. Η παιχνιδοποίηση έχει πολλές δυνατότητες να βελτιώσει τον τρόπο μάθησης, να αυξήσει τη συμμετοχή των μαθητών και να προάγει την εκπαίδευση στο σύνολό της.

Η παρούσα διατριβή εστιάζει στην ανάπτυξη και την εφαρμογή μιας πλατφόρμας εκμάθησης προγραμματισμού μέσα από την έννοια του παιχνιδιού. Η πλατφόρμα έχει σχεδιαστεί ώστε να παρακινήσει τους μαθητές για να μάθουν έννοιες και δεξιότητες του προγραμματισμού με έναν διασκεδαστικό και ταυτόχρονα συναρπαστικό τρόπο. Ενσωματώνει το τρίπτυχο του σύγχρονου gamification δηλαδή μετάλλια, πόντοι και πίνακες κατάταξης μέσα από διάφορες

προκλήσεις που σκοπό έχουν να δημιουργήσουν ένα περιβάλλον μάθησης που μοιάζει με παιχνίδι.

Η ιδέα για αυτήν την πλατφόρμα προήλθε από το αυξανόμενο ενδιαφέρον για την παιχνιδοποιημένη μάθηση και την ανάγκη για αποτελεσματικά εργαλεία στη διδασκαλία του προγραμματισμού. Ο προγραμματισμός είναι μια πολύ σημαντική δεξιότητα στην ψηφιακή εποχή, αλλά η εκμάθησή του μπορεί να είναι δύσκολη και τρομακτική για πολλούς μαθητές. Η παιχνιδοποίηση μπορεί να κάνει τη διαδικασία μάθησης πιο ευχάριστη και λιγότερο αποθαρρυντική, ενθαρρύνοντας έτσι περισσότερους μαθητές να μάθουν προγραμματισμό. Μελέτες έχουν δείξει ότι η χρήση της παιχνιδοποίησης μπορεί να έχει διαφορετικά αποτελέσματα στους μαθητές ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του καθενός τα οποία ποικίλουν.

Η πλατφόρμα αναπτύχθηκε μέσα από μια ιστοσελίδα, καθιστώντας την εύκολα προσβάσιμη στους μαθητές σε διάφορες συσκευές. Κατασκευάστηκε χρησιμοποιώντας HTML5, PHP και JavaScript και για τη βάση δεδομένων MariaDB. Η διαδικασία ανάπτυξης περιλάμβανε διάφορα στάδια, συμπεριλαμβανομένου του σχεδιασμού, της υλοποίησης, της δοκιμής και της βελτίωσης, καθένα από τα οποία παρουσίαζε μοναδικές προκλήσεις αλλά και ευκαιρίες μάθησης.

Αυτή η διατριβή παρουσιάζει μια λεπτομερή περιγραφή της διαδικασίας ανάπτυξης, των χαρακτηριστικών της πλατφόρμας, των μεθοδολογιών που χρησιμοποιήθηκαν και των αποτελεσμάτων των αρχικών δοκιμών. Συμβάλλει στον τομέα της ψηφιακής εκπαίδευσης παρέχοντας ένα πρακτικό παράδειγμα για το πώς μπορεί να εφαρμοστεί η παιχνιδοποίηση στην εκπαίδευση του προγραμματισμού. Προσφέρει επίσης πληροφορίες σχετικά με τις προκλήσεις και αλλά και σκέψεις αναφορικά με την ανάπτυξη μιας πλατφόρμας μάθησης με χαρακτηριστικά παιχνιδιού.

A.2 Στόχοι εργασίας

A.2.1 Ανάπτυξη μιας πλατφόρμας παιχνιδοποίησης για την εκμάθηση προγραμματισμού

Η ψηφιακή εποχή έχει δημιουργήσει μια πληθώρα εργαλείων και πλατφορμών που στοχεύουν στην ενίσχυση του τρόπου εκπαιδευτικής προσέγγισης. Ωστόσο, η πρόκληση παραμένει: πώς

μπορούμε να κάνουμε τον περίπλοκο κόσμο του προγραμματισμού πιο προσιτό, ελκυστικό και ευχάριστο για τους μαθητές; Ο πρωταρχικός στόχος είναι να απαντηθεί αυτό το ερώτημα σχεδιάζοντας μια σύγχρονη πλατφόρμα βασισμένη στο διαδίκτυο που ενσωματώνει τα στοιχεία ενός παιχνιδιού. Αυτή η πλατφόρμα έχει ως στόχο να ξεπεράσει τα παραδοσιακά πρότυπα μάθησης, προσφέροντας στους μαθητές ένα καθηλωτικό περιβάλλον όπου το παιχνίδι και η εκπαίδευση του προγραμματισμού θα συγχλίνουν. Η διαδικασία σχεδίασης θα δώσει προτεραιότητα στην εμπειρία του χρήστη, διασφαλίζοντας ότι η πλατφόρμα είναι ευκολονόητη, διαδραστική και προσαρμοσμένη για να καλύψει διαφορετικές ανάγκες της διαδικασίας μάθησης.

A.2.2 Διερεύνηση του αντίκτυπου της παιχνιδοποίησης

Ενώ η παιχνιδοποίηση έχει κεντρίσει το ενδιαφέρον της εκπαιδευτικής κοινότητας, η εφαρμογή του στην εκπαίδευση του προγραμματισμού παραμένει μια σχετικά αχαρτογράφητη περιοχή. Αυτή η έρευνα επιδιώκει να γεφυρώσει αυτό το χάσμα. Πώς επηρεάζουν τα στοιχεία του παιχνιδιού τα κίνητρα των μαθητών? Μπορούν τα μετάλλια και οι πίνακες κατάταξης να ενισχύσουν πραγματικά την αφοσίωση του μαθητή στη συγγραφή κώδικα? Ποιες είναι οι πιθανές παγίδες και οι προκλήσεις στη δημιουργία μιας τέτοιας πλατφόρμας?

A.2.3 Αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της πλατφόρμας

Μια πλατφόρμα, ανεξάρτητα από το πόσο καινοτόμος μπορεί να γίνει, είναι τόσο καλή όσο ο αντίκτυπός της στους χρήστες της. Έτσι, ένας βασικός στόχος αυτής της έρευνας είναι η αυστηρή αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της πλατφόρμας. Έτσι θα πρέπει να περιλαμβάνει μια πολύπλευρη προσέγγιση, μέσα από πολλές δοκιμές χρηστικότητας, ανάλυση μετρήσεων της αφοσίωσης των χρηστών και μελλοντικά αξιολόγηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων. Τα σχόλια από τους χρήστες θα είναι πολύ σημαντικά, προσφέροντας πληροφορίες για πιθανές βελτιώσεις, αναβαθμίσεις αλλά και τη συνολική εμπειρία που παρέχεται στον χρήστη.

A.2.4 Συμβολή στην Ψηφιακή Εκπαίδευση

Η συγκεκριμένη έρευνα δεν αφορά μόνο την δημιουργία μιας πλατφόρμας αλλά πρόκειται για την υπέρβαση των ορίων της ψηφιακής εκπαίδευσης. Καταγράφοντας κάθε πτυχή της

διαδικασίας ανάπτυξης, από την πρωταρχική ιδέα μέχρι την τελική βέλτιστη έκδοση, αυτή η διατριβή θέτει ως στόχο την προσφορά γνώσης για εκπαιδευτικούς, προγραμματιστές και ερευνητές. Είτε είναι οι προκλήσεις που αντιμετωπίζονται κατά την ανάπτυξη της πλατφόρμας, οι μεθοδολογίες που χρησιμοποιούνται ή τα αποτελέσματα που προκύπτουν από τις δοκιμές χρηστών, κάθε πληροφορία συμβάλλει στην πλούσια συλλογή γνώσεων της ψηφιακής εκπαίδευσης. Αυτός ο στόχος υπογραμμίζει τη δέσμευση της έρευνας για την προώθηση του πεδίου, την έμπνευση μελλοντικών καινοτομιών και διαμορφώνοντας τον διάλογο για τα οφέλη που μπορεί να προσφέρει η παιχνιδοποίηση.

A.3 Περιγραφή Δομής Διατριβής

Αυτή η ενότητα παρέχει μια συνοπτική επισκόπηση κάθε κεφαλαίου, διασφαλίζοντας ότι οι αναγνώστες έχουν σαφή κατανόηση της ροής και της οργάνωσης του περιεχομένου.

A.3.1 Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

Το κεφάλαιο θέτει τη βάση για ολόκληρη τη διατριβή. Εισάγει το θέμα της παιχνιδοποίησης στην εκπαίδευση του προγραμματισμού, διευκρινίζοντας τη συνάφεια και τη σημασία του στο σύγχρονο εκπαιδευτικό τοπίο. Το κεφάλαιο παρουσιάζει επίσης τους στόχους της έρευνας, προσφέροντας στους αναγνώστες μια ματιά στους στόχους και τις φιλοδοξίες που στηρίζουν ολόκληρη τη μελέτη.

A.3.2 Κεφάλαιο 2: Εννοιολογικό πλαίσιο και διαφοροποίηση

Με βάση την εισαγωγή, αυτό το κεφάλαιο εμβαθύνει στα θεωρητικά θεμέλια της παιχνιδοποίησης. Συζητά την προέλευση της ιδέας, κάνοντας παραλληλισμούς με υπάρχουσες εργασίες στον τομέα. Το κεφάλαιο υπογραμμίζει επίσης τη μοναδική συμβολή αυτής της διατριβής, διαφοροποιώντας την από άλλες μελέτες και υπογραμμίζοντας τη σημασία της.

A.3.3 Κεφάλαιο 3: Σχεδιασμός και Υλοποίηση

Στο επίκεντρο αυτής της έρευνας βρίσκεται η πλατφόρμα εκμάθησης συγγραφής κώδικα με στη μορφή παιχνιδιού. Αυτό το κεφάλαιο προσφέρει μια λεπτομερή ανάλυση της διαδικασίας σχεδίασης και ανάπτυξης της πλατφόρμας. Από τις αρχικές αρχές σχεδίασης έως την τελική

εφαρμογή, οι αναγνώστες θα αποκτήσουν μια ολοκληρωμένη κατανόηση των μεθοδολογιών, των εργαλείων και των τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται.

A.3.4 Κεφάλαιο 4: Πειραματισμός και Αποτελέσματα

Με την ανάπτυξη της πλατφόρμας, το ενδιαφέρον επικεντρώνεται στην αξιολόγησή της. Αυτό το κεφάλαιο περιγράφει τα πειράματα που πραγματοποιήθηκαν για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της πλατφόρμας. Παρουσιάζει τα αποτελέσματα με δομημένο τρόπο, προσφέροντας πληροφορίες για την αφοσίωση των χρηστών, τα μαθησιακά αποτελέσματα και τη συνολική εμπειρία του χρήστη.

A.3.5 Κεφάλαιο 5: Συμπέρασμα

Η διατριβή κλείνει με αυτό το κεφάλαιο, το οποίο συνθέτει τα βασικά ευρήματα, τις συζητήσεις και τις επιπτώσεις της έρευνας. Προσφέρει μια σύνοψη ολόκληρης της μελέτης, τονίζοντας τη σημασία της και προτείνοντας πιθανές κατευθύνσεις για μελλοντική έρευνα.

A.3.6 Κεφάλαιο 6: Βιβλιογραφία

Τα αυστηρά ακαδημαϊκά θεμέλια της διατριβής παρουσιάζονται σε αυτό το κεφάλαιο το οποίο παραθέτει όλες τις αναφορές και τις πηγές που χρησιμοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια της ερευνητικής διαδικασίας.

A.3.7 Κεφάλαιο 7: Εκτεταμένη σύνοψη σε άλλη γλώσσα

Στο τέλος σημαντικό είναι να παρέχεται μια εκτεταμένη σύνοψη της διατριβής σε μια άλλη γλώσσα, διασφαλίζοντας ότι η έρευνα προσεγγίζει ένα ευρύτερο κοινό και συμβάλλει στον διεθνή λόγο.

A.4 Κίνητρο για την επιλογή του θέματος

Κάθε ερευνητική προσπάθεια τροφοδοτείται από έναν συνδυασμό προσωπικών, ακαδημαϊκών και κοινωνικών κινήτρων. Η επιλογή εμβάθυνσης στον τομέα της εκπαίδευσης του

προγραμματισμού χρησιμοποιώντας ως εργαλείο την παιχνιδοποίηση, ιδιαίτερα μέσω μιας διαδικτυακής προσέγγισης, δεν αποτελεί εξαίρεση.

A.4.1 Ψηφιακή Επανάσταση και Εκπαίδευση

Ο 21ος αιώνας, και ειδικότερα η μετά covid εποχή, γνώρισε μια άνευ προηγουμένου ψηφιακή επανάσταση, που μεταμόρφωσε πολλές πτυχές της ζωής μας. Η εκπαίδευση, ακρογωνιαίος λίθος της κοινωνικής προόδου, δεν έμεινε ανέγγιχτη. Με τον πολλαπλασιασμό των ψηφιακών εργαλείων, πλατφορμών και μεθοδολογιών, προέκυψε μια επιτακτική ανάγκη να επανασχεδιαστούν τα παραδοσιακά εκπαιδευτικά πρότυπα. Το θέμα της παιχνιδοποίησης βρίσκεται σε αυτή τη διασταύρωση μεταξύ τεχνολογίας και εκπαίδευσης, αντιπροσωπεύοντας μια νέα προσέγγιση για να γίνει η μάθηση πιο ελκυστική, διαδραστική και αποτελεσματική.

A.4.2 Η πρόκληση της εκπαίδευσης στον προγραμματισμό

Ο προγραμματισμός, που συχνά χαρακτηρίζεται ως ο γραμματισμός της ψηφιακής εποχής, είναι μια δεξιότητα υψίστης σημασίας. Ωστόσο, για πολλούς, το ταξίδι της εκμάθησής του προγραμματισμού είναι γεμάτο προκλήσεις. Οι αφηρημένες έννοιες, η περίπλοκη σύνταξη και το τεράστιο εύρος του συγκεκριμένου θέματος μπορούν να το κάνουν τρομακτικό για τους μαθητές. Έτσι υπήρξε η επιθυμία να αμβλυνθούν αυτές οι προκλήσεις και να γίνει η εκπαίδευση της συγγραφής του κώδικα πιο προσιτή και πιο ευχάριστη.

A.4.3 Η γοητεία της παιχνιδοποίησης

Τα παιχνίδια έχουν την ικανότητα να αιχμαλωτίζουν και να παρακινούν τον άνθρωπο. Η ιδέα της αξιοποίησης αυτής της δύναμης για εκπαιδευτικούς σκοπούς είναι τόσο ενδιαφέρουσα όσο και πολλά υποσχόμενη. Η παιχνιδοποίηση, ως συνδυασμός των μηχανισμών του παιχνιδιού και του εκπαιδευτικού περιεχομένου, προσφέρει μια πιθανή λύση στις προκλήσεις της εκπαίδευσης του προγραμματισμού. Η προοπτική του μετασχηματισμού της μαθησιακής εμπειρίας, της μετατροπής της σε ένα ταξίδι με την μορφή παιχνιδιού, αποτελεί ένα σημαντικό κίνητρο πίσω από αυτήν την έρευνα.

A.4.4 Προσωπική σύνδεση

Πέρα από τα ακαδημαϊκά και κοινωνικά κίνητρα, υπάρχει μια προσωπική σύνδεση με το θέμα. Είτε πρόκειται για το πάθος για παιχνίδια, είτε για τον προγραμματισμό ή για την απόλυτη χαρά που προσφέρει η διαδικασία της διδασκαλίας και της μάθησης, οι προσωπικές εμπειρίες και τα ενδιαφέροντα παίζουν καθοριστικό ρόλο στη διαμόρφωση των ερευνητικών επιλογών. Αυτή η διατριβή είναι μια απόδειξη αυτής της προσωπικής σύνδεσης, μια αντανάκλαση των φιλοδοξιών του ερευνητή να συνεισφέρει ουσιαστικά στον κόσμο της εκπαίδευσης.

A.4.5 Ο ευρύτερος αντίκτυπος

Τέλος, το κίνητρο πηγάζει επίσης από τον πιθανό ευρύτερο αντίκτυπο της έρευνας. Σε έναν κόσμο όπου οι ψηφιακές δεξιότητες είναι όλο και πιο σημαντικές, μια πλατφόρμα που κάνει την εκπαίδευση του προγραμματισμού πιο ελκυστική μπορεί να έχει εκτεταμένες επιπτώσεις. Από την ενδυνάμωση των μαθητών και την γεφύρωση των κενών δεξιοτήτων έως την προώθηση μιας κουλτούρας δια βίου μάθησης, τα πιθανά οφέλη αυτής της έρευνας εκτείνονται πέρα από τα όρια του ακαδημαϊκού χώρου.

A.5 Πεδίο έρευνας και πιθανοί περιορισμοί

Παιχνιδοποίηση στην εκπαίδευση του προγραμματισμού: Αυτή η έρευνα εντάσσεται στη σφαίρα της παιχνιδοποίησης στην εκπαίδευση του προγραμματισμού. Εξετάζει σχολαστικά τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη μιας διαδικτυακής πλατφόρμας που ενσωματώνει στοιχεία παιχνιδιού για να εμπλουτίσει τη μαθησιακή εμπειρία των φοιτητών προγραμματισμού.

Web-Based Learning Environment: Η μελέτη είναι προσαρμοσμένη σε ένα διαδικτυακό περιβάλλον μάθησης, με ιδιαίτερη έμφαση στην πλατφόρμα <https://action.di.ionio.gr/~programminggamification/>. Οι σχεδιαστικές διαφοροποιήσεις της, τα χαρακτηριστικά της και η εμπειρία του χρήστη αυτής της πλατφόρμας αποτελούν την ουσία της έρευνας.

Αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της πλατφόρμας: Μια βασική πτυχή αυτής της έρευνας είναι η αυστηρή αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της πλατφόρμας. Αυτό περιλαμβάνει μια συνολική αξιολόγηση της χρησιμότητας, της αφοσίωσης των χρηστών και των μαθησιακών αποτελεσμάτων, που υποστηρίζονται από εμπειρικά δεδομένα και τα σχόλια των χρηστών.

Ενσωμάτωση με σύγχρονες παιδαγωγικές τεχνικές: Η έρευνα διερευνά επίσης πώς η

πλατφόρμα ευθυγραμμίζεται με τις σύγχρονες παιδαγωγικές στρατηγικές, διασφαλίζοντας ότι η παιγνιοποιημένη προσέγγιση συμπληρώνει και ενισχύει τις παραδοσιακές μεθοδολογίες διδασκαλίας. Μια πρόσφατη μελέτη των Rodrigo Smiderle et al. Με τίτλο Ο αντίκτυπος της παιχνιδιοποίησης στη μάθηση, τη δέσμευση και τη συμπεριφορά των μαθητών βάσει των χαρακτηριστικών της προσωπικότητάς τους [10] παρέχει στοιχεία με τα αποτελέσματα της παιχνιδιοποίησης σε ένα περιβάλλον μάθησης συγγραφής του κώδικα που βασίζεται στο διαδίκτυο να ποικίλλουν ανάλογα με τα μεμονωμένα χαρακτηριστικά της προσωπικότητας του μαθητή. Κάτι τέτοιο δείχνει ότι η επιτυχία της παιχνιδιοποίησης ως στρατηγική μάθησης μπορεί να εξαρτάται από συγκεκριμένα χαρακτηριστικά των χρηστών, τονίζοντας τη σημασία μιας προσαρμοσμένης προσέγγισης στο σχεδιασμό και την υλοποίηση αυτού του είδους πλατφόρμας.

Περιορισμοί:

- Αν και οι γνώσεις που προκύπτουν από αυτή τη μελέτη είναι σημαντικές, συνδέονται εγγενώς με τη συγκεκριμένη πλατφόρμα που αναπτύχθηκε. Η μεταφορά αυτών των ευρημάτων σε άλλες παιχνιδιοποιημένες πλατφόρμες ή διαφορετικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα απαιτεί προσοχή.
- Τα συμπεράσματα της έρευνας ενδέχεται να επηρεαστούν από τα δημογραφικά στοιχεία και το μέγεθος της ομάδας συμμετεχόντων. Ένα πιο ποικίλο και εκτεταμένο δείγμα θα μπορούσε να προσφέρει αναλυτικότερα αποτελέσματα.
- Η αποτελεσματικότητα της μεθόδου παιχνιδιοποίησης μπορεί να ποικίλλει ανάλογα με τα μεμονωμένα διαφορετικά χαρακτηριστικά της προσωπικότητας των εκάστοτε χρηστών τα οποία αυτή η έρευνα μπορεί να μην επαρκεί να τα καλύψει στο συνολό τους.
- Χρησιμοποιώντας συγκεκριμένες τεχνολογίες όπως HTML5, PHP, JavaScript και MariaDB, τα ευρήματα ενδέχεται να παρουσιάζουν περιορισμένη εφαρμογή σε πλατφόρμες που έχουν δημιουργηθεί χρησιμοποιώντας εναλλακτικές τεχνολογίες.
- Όπως υπογραμμίζεται στην εργασία Μάθημα προγραμματισμού βάσει ηλεκτρονικής μάθησης στην εποχή της πανδημίας COVID19 [7], απρόβλεπτα παγκόσμια γεγονότα, όπως οι πανδημίες, μπορούν να επηρεάσουν την υιοθέτηση και την αποτελεσματικότητα των διαδικτυακών πλατφορμών. Τέτοιες εξωγενείς μεταβλητές, αν και επηρεάζουν, παραμένουν εκτός του πεδίου εφαρμογής αυτής της έρευνας.

- Το διαρκώς εξελισσόμενο πεδίο της τεχνολογίας σημαίνει ότι τα εργαλεία, οι πλατφόρμες και οι μεθοδολογίες μπορεί να καταστούν παρωχημένα ή λιγότερο σχετικά με την πάροδο του χρόνου. Αυτή η έρευνα αποτυπώνει ένα στιγμιότυπο της τρέχουσας κατάστασης, η οποία μπορεί να διαφέρει από τα μελλοντικά σενάρια.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Β

Εννοιολογικό Πλαίσιο και Διαφοροποίηση

Ερευνώντας βαθιά το υπάρχον σώμα προϋπάρχουσας ακαδημαϊκής γνώσης, αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζει μια περιεκτική ανασκόπηση προηγούμενων μελετών και ερευνών που σχετίζονται με τη παιχνιδοποίηση στην εκπαίδευση. Εξερευνά την εξέλιξη της, τις εφαρμογές, τα οφέλη, τις προκλήσεις και τα θεωρητικά πλαίσια που στηρίζουν αυτή τη στρατηγική. Αυτό το κεφάλαιο θέτει τα θεμέλια για την έρευνα επισημαίνοντας κενά στην τρέχουσα βιβλιογραφία και εντοπίζοντας τομείς πιθανής διερεύνησης.

B.1 Συζήτηση για την προέλευση της ιδέας

Η δύναμη της ψηφιακής τεχνολογίας να μετασχηματίζει γεγονότα και καταστάσεις έχει αναδιαμορφώσει πολλούς τομείς, με την εκπαίδευση να είναι ένας από τους ωφελούμενους. Καθώς περάσαμε στον 21ο αιώνα, τα παραδοσιακά παραδείγματα της μάθησης που βασίζεται στην τάξη άρχισαν να εξελίσσονται, ενσωματώνοντας πιο δυναμικές, διαδραστικές και τεχνολογικά καθοδηγούμενες μεθοδολογίες.

Η γέννηση της ιδέας αυτής της πλατφόρμας εκμάθησης του προγραμματισμού μπορεί να αναχθεί στο ευρύτερο κίνημα της ψηφιακής εκπαίδευσης. Οι παραδοσιακές παιδαγωγικές μέθοδοι, αν και αποτελεσματικές, συχνά στερούνταν του παράγοντα της ενασχόλησης, ειδικά σε θέματα που θεωρούνται πολύπλοκα, όπως ο προγραμματισμός. Η ψηφιακή εποχή έφερε

στο προσκήνιο εργαλεία και τεχνικές που θα μπορούσαν να γεφυρώσουν αυτό το χάσμα της ενασχόλησης.

Η παιχνιδοποίηση, στον πυρήνα της, είναι η προσθήκη στοιχείων σχεδιασμού με μορφή παιχνιδιού σε σενάρια που δεν αφορούν παιχνίδια. Ο στόχος είναι απλός αλλά σημαντικός, να εντείνει την αφοσίωση των χρηστών, τα κίνητρα τους και τη συνολική εμπειρία τους. Ο Sebastian Deterding το 2011 [2] όρισε την λέξη gamification ως τη χρήση στοιχείων σχεδιασμού παιχνιδιού σε περιβάλλοντα εκτός παιχνιδιού. Αυτός ο ορισμός υπογραμμίζει την ευελιξία της παιχνιδοποίησης, καθιστώντας την εφαρμόσιμη σε διάφορους τομείς, συμπεριλαμβανομένης της εκπαίδευσης. Η διαδρομή μου ως φοιτητής πληροφορικής με έφερε σε επαφή με τον πολυδιάστατο κόσμο του προγραμματισμού. Ενώ η χαρά που προκύπτει από την συγγραφή προγραμμάτων και τη δημιουργία κάτι δικού σου είναι εμφανής, η καμπύλη μάθησης που σχετίζεται με αυτή για τους περισσότερους ήταν απότομη. Αυτή ήταν μια παρατήρηση, που σε συνδυασμό με την αυξανόμενη έρευνα για την παιχνιδοποίηση, ενέτεινε το ενδιαφέρον για την ιδέα της πλατφόρμας.

Οι συζητήσεις που έγιναν με συμφοιτητές, καθηγητές και ειδικούς στον τομέα συνετέλεσαν στη διαμόρφωση της ιδέας. Το συλλογικό όραμα ήταν σαφές: μια πλατφόρμα που όχι μόνο θα διδάσκει προγραμματισμό, αλλά θα κάνει επίσης τη διαδικασία ευχάριστη, διαδραστική και ανταποδοτική. Τα στοιχεία του παιχνιδιού, όπως οι πόντοι, τα μετάλλια και οι πίνακες κατάταξης, δεν ήταν απλές προσθήκες αλλά αποτελούν αναπόσπαστα στοιχεία, σχεδιασμένα να καλλιεργούν την αίσθηση του επιτεύγματος, του ανταγωνισμού και της συλλογικότητας.

Μια κομβική μελέτη από τους Miguel Garcia-Iruela, Raquel Hijon-Neira και C. Connolly με τίτλο Can Gamification Help in Increasing Motivation, Engagement and Satisfaction; Μια παιχνιδοποιημένη εμπειρία διδασκαλίας CS σε μαθητές από άλλους κλάδους [3] παρείχε επιπλέον πολύτιμες γνώσεις. Η έρευνα, που διεξήχθη στο πανεπιστήμιο Rey Juan Carlos, διερεύνησε τις επιπτώσεις της παιχνιδοποίησης αναφορικά με τα κίνητρα, τη δέσμευση και την ικανοποίηση των μαθητών από διαφορετικούς κλάδους, όπως η δημοσιογραφία και η οπτικοακουστική επικοινωνία, ενώ διδάσκονταν την επιστήμη των υπολογιστών. Με την ενσωμάτωση μιας παιχνιδοποιημένης εμπειρίας σε μια εικονική τάξη του Moodle για τέσσερις εβδομάδες, τα αποτελέσματα ήταν καίρια. Εντοπίστηκε μια σαφής θετική συσχέτιση μεταξύ της δέσμευσης, των κινήτρων και της συνολικής ικανοποίησης των μαθητών. Αυτά τα ευρήματα τόνισαν τις νέες δυνατότητες που προσφέρει η παιχνιδοποίηση στην εκπαίδευση. Ειδικά κατά την εισαγωγή περίπλοκων θεμάτων όπως η επιστήμη των υπολογιστών σε φοιτητές από μη τεχνικά πεδία, η μελέτη προσέφερε εμπειρικά στοιχεία που υποστηρίζουν την

κατεύθυνση προς μια τέτοια πλατφόρμα και το ευρύτερο όραμα δημιουργίας ενός καθηλωτικού περιβάλλοντος μάθησης.

Τέλος η μελέτη των Ruizalba et al. (2016) με τίτλο *Assessing the impact of gamification on students engagement and motivation* [9] υπογράμμισε τις δυνατότητες της παιχνιδοποίησης στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Αντί απλώς να εισάγουν παιχνίδια στο πρόγραμμα σπουδών, έδωσαν έμφαση στην ενσωμάτωση μηχανισμών ή στοιχείων παιχνιδιού σε περιβάλλοντα που δεν σχετίζονται συνήθως με παιχνίδια. Τα ευρήματά τους ταίριαζαν πλήρως με τις θεμελιώδεις αρχές της πλατφόρμας, υπογραμμίζοντας ότι η παιχνιδοποίηση μπορεί να ενισχύσει σημαντικά τα κίνητρα και τη συμμετοχή των μαθητών. Έτσι οι γνώσεις που προήλθαν από τη μελέτη σχετικά με τα θετικά αποτελέσματα της παιχνιδοποίησης σε περιβάλλον ηλεκτρονικής μάθησης παρέχουν μια ισχυρή ακαδημαϊκή βάση.

Η επαγγελματική μου ιδιότητα ως καθηγητής μαθηματικών συνέβαλε καθοριστικά στη διαμόρφωση της ιδέας για αυτήν την πλατφόρμα. Η διδασκαλία των μαθηματικών, ένα μάθημα που συχνά γίνεται αντιληπτό ως αφηρημένο και προκλητικό, σε μαθητές γυμνασίου και λυκείου ήταν αρκετά διαφωτιστική. Με τα χρόνια, έχω δει ένα φάσμα αντιδράσεων από μαθητές, από τον καθαρό ενθουσιασμό μέχρι την απτή ανησυχία. Αυτό το φάσμα τόνισε μια κρίσιμη πτυχή της διαδικασίας μάθησης - η μέθοδος παράδοσης μπορεί να επηρεάσει σημαντικά την αντίληψη ενός μαθητή για ένα θέμα.

Μέσα από την καθημερινή παράδοση στην τάξη έγινε ορατή η σημασία της δέσμευσης από τη μεριά των μαθητών. Οι παραδοσιακές μέθοδοι διδασκαλίας, αν και θεμελιώδεις, περιστασιακά υστερούσαν στο να συλλάβουν το συλλογικό ενδιαφέρον μιας διαφορετικής ομάδας μαθητών. Συχνά έπιασα τον εαυτό μου να σκέφτομαι καινοτόμες στρατηγικές για να κάνω τις μαθηματικές έννοιες πιο σχετικές, ελκυστικές και, το πιο σημαντικό, ευχάριστες. Αυτή η αναζήτηση για παιδαγωγική καινοτομία με οδήγησε στις ευρύτερες εκπαιδευτικές τάσεις, όπου τα ψηφιακά εργαλεία και η παιχνιδοποίηση έκαναν σημαντικές προόδους.

Επιπλέον, η αλληλεπίδραση με μαθητές έξω από την τάξη παρείχε σημαντικές πληροφορίες. Η τεχνολογικά εξοικειωμένη γενιά του σήμερα είναι γνώριμη με διαδραστικές εφαρμογές, παιχνίδια και διαγωνισμούς στο διαδίκτυο. Η ψηφιακή τους ευχέρεια κατέστησε προφανές ότι η εκπαίδευση έπρεπε να εξελιχθεί, ευθυγραμμίζοντας περισσότερο με τα ενδιαφέροντα και τις συνήθειές τους. Η παιχνιδοποίηση, με τις δυνατότητές του να συγχωνεύει τη μάθηση με το παιχνίδι, αναδείχθηκε ως μια πολλά υποσχόμενη λύση.

Η ιδέα της πλατφόρμας επηρεάστηκε επίσης από την πίστη στην ικανότητα της εκπαίδευσης

να επιφέρει σημαντικές αλλαγές. Ως εκπαιδευτικός, πάντα υπήρχε η φιλοδοξία, όχι απλώς να μεταδώσω γνώση, αλλά να υποκινήσω την περιέργεια, να προωθήσω την κριτική σκέψη και να εμφυσήσω μια δια βίου αγάπη για τη μάθηση. Η πλατφόρμα, από πολλές απόψεις, είναι μια εκδήλωση αυτής της πεποίθησης. Στοχεύει στη δημιουργία ενός περιβάλλοντος όπου η εκμάθηση του προγραμματισμού γίνεται περιπέτεια, όπου οι προκλήσεις αγκαλιάζονται με ενθουσιασμό και όπου κάθε επίτευγμα, μεγάλο ή μικρό, γιορτάζεται.

Ουσιαστικά, οι εμπειρίες μου στον τομέα της εκπαίδευσης, σε συνδυασμό με το εξελισσόμενο ψηφιακό τοπίο, ήταν καθοριστικής σημασίας για την σύλληψη αυτής της πλατφόρμας συγγραφής κώδικα με μορφή παιχνιδιού. Αντιπροσωπεύει μια μίξη της παραδοσιακής παιδαγωγικής με τα σύγχρονα ψηφιακά εργαλεία, με στόχο τη δημιουργία μιας συναρπαστικής εμπειρίας μάθησης.

B.2 Σύγκριση με υπάρχον έργο

Το πεδίο της παιχνιδοποιημένης μάθησης έχει γνωρίσει μια μεγάλη πρόοδο με πολλές καινοτομίες και πολυάριθμες πλατφόρμες που αξιοποιούν τους μηχανισμούς των παιχνιδιών για να βελτιώσουν την εμπειρία της εκπαίδευσης. Ενώ η βασική ιδέα παραμένει अपαράλλακτη, οι διαφοροποιήσεις, τα χαρακτηριστικά και σε τι εστιάζουν αυτές οι πλατφορμών ποικίλλει. Αυτή η ενότητα αντιπαραθέτει την πλατφόρμα που αναπτύχθηκε σε αυτή τη διατριβή με φόντο τις υπάρχουσες εργασίες, τονίζοντας τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της.

- Προσαρμοσμένη με επίκεντρο την εκπαίδευση στον προγραμματισμό: Μια πληθώρα πλατφορμών παιχνιδοποιήσεως εξυπηρετεί ένα ευρύ φάσμα θεμάτων, συχνά μειώνοντας την ιδιαιτερότητα που απαιτείται για περίπλοκους τομείς όπως ο προγραμματισμός. Η πλατφόρμα σε αυτή τη διατριβή, ωστόσο, είναι σχολαστικά σχεδιασμένη για την εκπαίδευση προγραμματισμού. Αντιμετωπίζει τις ιδιοσυγκρασίες της παιδαγωγικής του προγραμματισμού, διασφαλίζοντας ότι τα παιχνιδοποιημένα στοιχεία ευθυγραμμίζονται άψογα με τους μαθησιακούς στόχους. Η έρευνα των Sungjin Park και Sangkyun Kim [8] υπογραμμίζει την αποτελεσματικότητα μιας τέτοιας προσέγγισης, τονίζοντας τη θετική της επίδραση στα κίνητρα των μαθητών και στην κατανόηση του περιεχομένου.
- Υγιείς ανταγωνισμός μέσω πίνακα κατάταξης: Ενώ η παιχνιδοποίηση ενισχύει εγγενώς τη δέσμευση, η εισαγωγή μιας ανταγωνιστικής διάστασης μπορεί να ενισχύσει αυτό το φαινόμενο. Ένα από τα χαρακτηριστικά της πλατφόρμας είναι οι πίνακες κατάταξης

που δημιουργούν ένα υγιές ανταγωνιστικό πνεύμα, παρακινώντας τους μαθητές να βελτιώνουν συνεχώς τις δεξιότητές τους. Τέτοια στοιχεία, όπως υπογραμμίστηκαν από τους H. Ahmed και Gulsum Asiksoy, είχαν θετικό αντίκτυπο στις δημιουργικές ικανότητες των μαθητών, καλλιεργώντας έτσι μια ενεργή προσέγγιση στη μάθηση [1].

- Ανάπτυξη με χρήση ανοικτού κώδικα: Σε μια εποχή που κυριαρχούν τα αποκλειστικά λογισμικά, η πλατφόρμα δεσμεύεται σε χρήση τεχνολογιών ανοικτού κώδικα όπως HTML5, PHP, JavaScript και MariaDB. Αυτή η προσέγγιση όχι μόνο εκδημοκρατίζει την πρόσβαση αλλά διευκολύνει επίσης την ευελιξία και την προσαρμοστικότητα. Η πλατφόρμα VoRtex Metaverse των Aleksandar Jovanovic και Aleksandar Milosavljevic εφαρμόζει τέτοιες τεχνολογίες, υπογραμμίζοντας τα πλεονεκτήματα των πλατφορμών ανοικτού κώδικα για συνεργατική μάθηση μέσω παιχνιδοποίησης [6].
- Ενσωμάτωση Σύγχρονων Εκπαιδευτικών Τεχνικών: Πέρα από τα πιο γενικά τεχνικά στοιχεία αλλά και ειδικότερα αυτά της παιχνιδοποίησης, η πλατφόρμα ενσωματώνει σύγχρονες μεθόδους διδασκαλίας. Συνδυάζει τις κλασικές εκπαιδευτικές προσεγγίσεις με την παιχνιδοποίηση και το οποίο είναι ζωτικής σημασίας, καθώς οι μελέτες υποδεικνύουν ότι η συνδυαστική χρήση παραδοσιακών και καινοτόμων μεθόδων διδασκαλίας μπορεί να βελτιώσει σημαντικά τα αποτελέσματα της μάθησης.

B.3 Ανάδειξη της σημασίας της διατριβής

Σε μια εποχή όπου ο ψηφιακός γραμματισμός είναι πρωταρχικής σημασίας, η σημασία αυτής της διατριβής ξεπερνά τα όρια του ακαδημαϊκού χώρου, με απήχηση στο ευρύτερο εκπαιδευτικό τοπίο και τις εξελισσόμενες απαιτήσεις του εργατικού δυναμικού.

Η ψηφιακή εποχή έχει δημιουργήσει μία πορεία όπου ο προγραμματισμός δεν είναι απλώς μια εξειδικευμένη δεξιότητα, αλλά μια θεμελιώδης παιδεία. Η πλατφόρμα, κάνοντας την εκπαίδευση του προγραμματισμού πιο ελκυστική και προσιτή, ευθυγραμμίζεται με την ψηφιακή επιταγή, προετοιμάζοντας τους μαθητές για έναν κόσμο όπου η ψηφιακή επάρκεια είναι απαραίτητη.

Οι παραδοσιακές παιδαγωγικές προσεγγίσεις, αν και αποτελεσματικές, συχνά αντιμετωπίζουν προκλήσεις της δέσμευσης των μαθητών στην μάθηση και στην επαναλαμβανόμενη ενασχόληση τους με το γνωστικό αντικείμενο. Η πλατφόρμα παιχνιδοποίησης που αναπτύχθηκε σε αυτή τη διατριβή προσφέρει μια λύση, μετατρέποντας τη συχνά αποθαρρυντική διαδικασία εκμάθησης του προγραμματισμού σε ένα ευχάριστο ταξίδι, αυξάνοντας αυτή τη

δέσμευση, συμβάλλοντας, έτσι, στην καλύτερη διατήρηση, κατανόηση και εφαρμογή των εννοιών προγραμματισμού.

Οι έννοιες των πόντων, του πίνακα κατάταξης, αλλά και γενικότερα του συναγωνισμού με άλλους φοιτητές, είναι βασικά στοιχεία της πλατφόρμας. Η έμφαση της πλατφόρμας στην καλλιέργεια του ευγενή ανταγωνιστικού πνεύματος αποτελεί μια νέα προσέγγιση στον τομέα της μάθησης με παιχνίδια. Αυτό το ανταγωνιστικό στοιχείο δεν παρακινεί, απλά, τους μαθητές, αλλά και τους προετοιμάζει για σενάρια πραγματικού κόσμου, όπου συχνά θα βρεθούν σε καταστάσεις που απαιτούν επίλυση προβλημάτων υπό πιο ανταγωνιστικές πιέσεις, κυρίως στο εργασιακό τους περιβάλλον, καθώς για την απόκτηση, αλλά και διατήρηση μίας θέσης εργασίας θα κληθούν να αναδείξουν την δουλειά τους, αλλά και τις ικανότητές τους, σε σχέση με άλλους υποψήφιους.

Παράλληλα, ένα κύριο γνώρισμα της πλατφόρμας είναι ο ανοιχτός κώδικας. Σε έναν κόσμο που κυριαρχείται όλο και περισσότερο από ιδιόκτητα συστήματα, η δημιουργία της πλατφόρμας με τεχνολογίες ανοιχτού κώδικα προσφέρει προσαρμοστικότητα αλλά και ευκολία στη προσβασιμότητα. Αυτό διασφαλίζει ότι η πλατφόρμα παραμένει εύπλαστη στις εξελισσόμενες εκπαιδευτικές ανάγκες και προσβάσιμη σε ένα διαφορετικό κοινό.

Η σημασία της παιχνιδοποίησης για την ενίσχυση των εκπαιδευτικών αποτελεσμάτων δεν είναι μόνο θεωρητική, αλλά προτείνεται και επιβεβαιώνεται από αρκετούς ειδικούς και ερευνητές. Εμπειρικές μελέτες, όπως αυτές των Γριβοκωστοπούλου κ.ά. (2019) [5] και οι Ghai και Tandon (2022) [4], υπογραμμίζουν τα απτά οφέλη των παιχνιδιοποιημένων προσεγγίσεων σε διαφορετικά εκπαιδευτικά πλαίσια. Αυτά τα ευρήματα προσδίδουν αξιοπιστία στην πιθανή αποτελεσματικότητα της πλατφόρμας.

Ένας ευρύτερος στόχος της πλατφόρμας είναι να δημιουργήσει έναυσμα για νέες εκπαιδευτικές στρατηγικές. Πέρα από το άμεσο πεδίο της εκπαίδευσης στη συγγραφή κώδικα, αυτή η διατριβή προσφέρει ιδέες που θα μπορούσαν να διαμορφώσουν ευρύτερες εκπαιδευτικές στρατηγικές. Η επιτυχία της πλατφόρμας θα μπορούσε να εμπνεύσει εκπαιδευτικούς σε όλους τους κλάδους να εξερευνήσουν παιγνιοποιημένες προσεγγίσεις, προαναγγέλλοντας μια αλλαγή στα παιδαγωγικά παραδείγματα.

Παράλληλα, η πλατφόρμα με τα μοναδικά χαρακτηριστικά και την προσέγγισή της, δημιουργεί μια αρχική ιδέα, που θα μπορούσε να δώσει ώθηση σε περαιτέρω έρευνα. Παρουσιάζοντας τις δυνατότητες των παιχνιδιοποιημένων πλατφορμών στην εξειδικευμένη εκπαίδευση, προσφέρει ένα σχέδιο για μελλοντικούς ερευνητές και εκπαιδευτικούς, το οποίο είναι εφικτό σταδιακά

να εξελιχθεί, προστίθοντας, επιπλέον, λειτουργίες ή ενισχύοντας τις ήδη υπάρχουσες.

Στην ουσία, αυτή η διατριβή δεν παρουσιάζει απλώς μια νέα πλατφόρμα. προσφέρει ένα όραμα για το μέλλον της εκπαίδευσης στον προγραμματισμό. Γεφυρώνει το χάσμα μεταξύ των παραδοσιακών μεθοδολογιών διδασκαλίας και των εξελισσόμενων αναγκών της ψηφιακής εποχής, θέτοντας τις βάσεις για ένα πιο ελκυστικό, αποτελεσματικό και χωρίς αποκλεισμούς εκπαιδευτικό μέλλον.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ C

Σχεδιασμός και Υλοποίηση

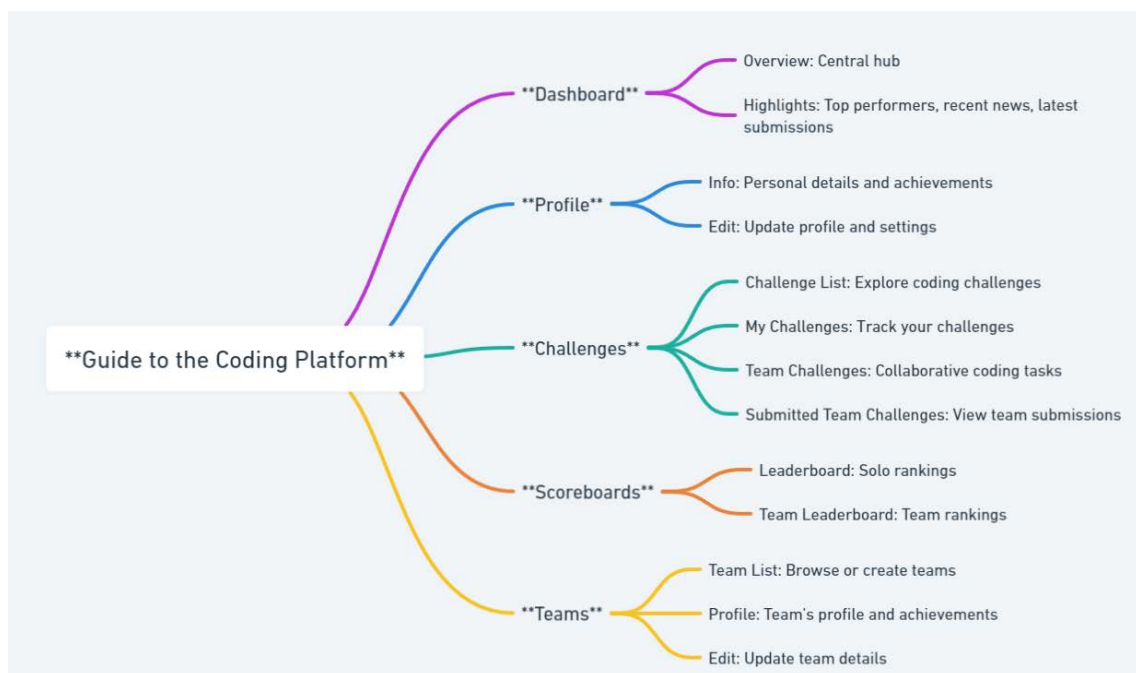
Αναλύεται ο σχεδιασμός και η προσέγγιση της έρευνας και περιγράφονται οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία της πλατφόρμας. Εξετάζεται το σκεπτικό πίσω από την επιλεγμένη μεθοδολογία, τα εργαλεία και τις τεχνικές που χρησιμοποιούνται και τα βήματα που λαμβάνονται για να διασφαλιστεί η εγκυρότητα και η αξιοπιστία των βέλτιστων αποτελεσμάτων. Αυτό το κεφάλαιο χρησιμεύει ως οδικός χάρτης για την ερευνητική διαδικασία, καθοδηγώντας τους αναγνώστες στους δαιδαλώδεις δρόμους της μελέτης γύρω από την κατασκευή της πλατφόρμας.

C.1 Περιγραφή του έργου

Τα βασικά στοιχεία που περιγράφουν τη δημιουργία της συγκεκριμένης πλατφόρμας είναι τα εξής:

- Η πλατφόρμα στοχεύει να καινοτομήσει στην εκπαίδευση του προγραμματισμού ενσωματώνοντας στοιχεία παιχνιδιού. Οι πρωταρχικοί στόχοι είναι να γίνει η μάθηση ελκυστική, ανταγωνιστική και προσιτή.
- Η πλατφόρμα έχει σχεδιαστεί για δύο βασικούς ρόλους χρηστών: τους φοιτητές (students) και τους συμβούλους (advisors). Οι μαθητές είναι ο ρόλος μέσα από τον οποίο επιλύουν προκλήσεις προγραμματισμού, ενώ οι σύμβουλοι είναι υπεύθυνοι για τη δημιουργία και την αξιολόγηση των προκλήσεων.

- Η πλατφόρμα προσφέρει μια ποικιλία λειτουργιών για τη βελτίωση της μαθησιακής εμπειρίας. Αυτά περιλαμβάνουν ατομικές και ομαδικές προκλήσεις συγγραφής κώδικα, πίνακες κατάταξης, μετάλλια και επιτεύγματα για την παρακολούθηση της προόδου.
- Οι μαθητές μπορούν να συμμετάσχουν ή να δημιουργήσουν ομάδες και έτσι να συμμετέχουν σε ομαδικές προκλήσεις. Οι σύμβουλοι έχουν τη δυνατότητα να δημιουργούν, να τροποποιούν και να αξιολογούν προκλήσεις, καθώς και να βλέπουν πίνακες κατάταξης για να παρακολουθούν την απόδοση των μαθητών και των ομάδων.
- Η πλατφόρμα έχει αναπτυχθεί χρησιμοποιώντας έναν συνδυασμό HTML5, PHP, JavaScript και MariaDB. Αυτή η προσέγγιση ανοιχτού κώδικα επιτρέπει μεγαλύτερη ευελιξία και προσαρμοστικότητα.



Σχήμα C.1: Οδηγός πλατφόρμας με τα κυριότερα στοιχεία της.

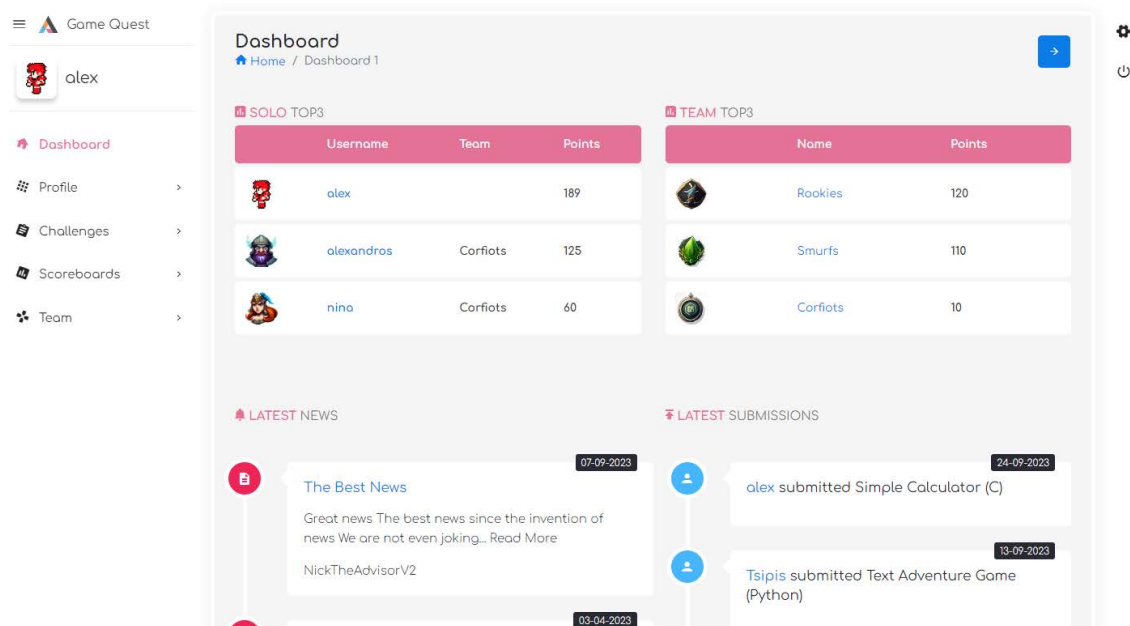
C.1.1 Στόχος της πλατφόρμας

Η παραδοσιακή εκπαίδευση προγραμματισμού βασίζεται συχνά σε μια προσέγγιση που ταιριάζει σε όλους, η οποία μπορεί να μην καλύπτει τις διαφορετικές μαθησιακές ανάγκες των μαθητών.

Η έλλειψη της αφοσίωσης του μαθητή και της πρακτικής εφαρμογής στον πραγματικό κόσμο μπορεί να κάνει τη διαδικασία μάθησης κουραστική και λιγότερο αποτελεσματική. Αυτή η πλατφόρμα στοχεύει να καλύψει αυτά τα κενά προσφέροντας μια πιο εξατομικευμένη, ελκυστική και πρακτική προσέγγιση στην εκμάθηση προγραμματισμού.

Η ενσωμάτωση στοιχείων παιχνιδιού, όπως προκλήσεις, βαθμολογικοί πίνακες και μετάλλια εξυπηρετεί διάφορους σκοπούς:

- Αφοσίωση: Η παιχνιδοποίηση εμπλέκει με πιο φυσικό τρόπο τους μαθητές κάνοντας τη διαδικασία μάθησης πιο διασκεδαστική και διαδραστική.
- Κίνητρο: Τα ανταγωνιστικά στοιχεία, όπως οι πίνακες κατάταξης, τα μετάλλια και τα επιτεύγματα, χρησιμεύουν ως παράγοντες παρακίνησης, ενθαρρύνοντας τους μαθητές να αποδώσουν καλύτερα.
- Εφαρμογή πραγματικού κόσμου: Οι προκλήσεις μπορούν να σχεδιαστούν για να μιμούνται προβλήματα του πραγματικού κόσμου, παρέχοντας πρακτική εμπειρία.



Σχήμα C.2: Σελίδα dashboard αφού γίνει login από τον μαθητή.

Ο σχεδιασμός της πλατφόρμας ευθυγραμμίζεται επίσης με διάφορες εκπαιδευτικές θεωρίες, όπως ο κονστρουκτιβισμός, όπου οι μαθητές κατασκευάζουν τη γνώση μέσω των εμπειριών.

Τα παιχνιδοποιημένα στοιχεία χρησιμεύουν ως αυτά τα βιωματικά στοιχεία, ενισχύοντας τη διαδικασία μάθησης.

C.1.2 Κοινό

Μαθητές: Οι Βασικοί Ωφελούμενοι

Η πλατφόρμα έχει σχεδιαστεί για οποιουσδήποτε μαθητές ενδιαφέρονται να μάθουν προγραμματισμό. Αυτό περιλαμβάνει:

- Μαθητές Λυκείου: Που είναι νέοι στον προγραμματισμό και αναζητούν έναν συναρπαστικό τρόπο για να ξεκινήσουν.
- Φοιτητές πανεπιστημίου: Που θέλουν να προσθέσουν επιπλέον γνώσεις και εμπειρία στην εκπαίδευσή τους με πρακτικές προκλήσεις κωδικοποίησης.
- Αυτοδίδακτοι: Δεν είναι εγγεγραμμένοι σε καμία επίσημη εκπαίδευση, αλλά επιθυμούν να μάθουν προγραμματισμό.

Σύμβουλοι: Οι Διαμεσολαβητές

Ένα άλλο βασικό κοινό για την πλατφόρμα είναι οι σύμβουλοι ή οι εκπαιδευτικοί που μπορούν να χρησιμοποιήσουν την πλατφόρμα :

- Αναθέτουν προκλήσεις: Να προσαρμόσουν ή να επιλέξουν προκλήσεις που ευθυγραμμίζονται με τους διδακτικούς τους στόχους.
- Αξιολόγηση της απόδοσης των μαθητών: Μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις δυνατότητες της πλατφόρμας για να αξιολογήσουν αντικειμενικά την απόδοση των μαθητών.
- Παρακίνηση μαθητών: Να χρησιμοποιήσουν τα στοιχεία παιχνιδοποίησης για να αυξήσουν τη συμμετοχή των μαθητών.

Εκπαιδευτικά ιδρύματα

Αν και δεν είναι οι άμεσοι χρήστες, τα εκπαιδευτικά ιδρύματα μπορούν να επωφεληθούν από την υιοθέτηση αυτής της πλατφόρμας:

- Ενίσχυση του Προγράμματος Σπουδών: Η πλατφόρμα μπορεί να χρησιμεύσει ως συμπληρωματικό εργαλείο για να κάνει το πρόγραμμα σπουδών του προγραμματισμού πιο ελκυστικό.
- Παρακολούθηση απόδοσης: Οι πίνακες κατάταξης και το σύστημα βαθμολόγησης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για εσωτερικές αξιολογήσεις.
- Προώθηση της Συνεργατικής Μάθησης: Οι ομαδικές προκλήσεις ενθαρρύνουν τους μαθητές να προσπαθήσουν μαζί, ενισχύοντας ένα συνεργατικό περιβάλλον μάθησης.

C.1.3 Χαρακτηριστικά της πλατφόρμας

Η πλατφόρμα προσφέρει μια μαθησιακή εμπειρία μέσω της παιχνιδοποίησης που και βασίζεται στο τρίπτυχο μετάλλια, βαθμοί, πίνακες κατάταξης.

Σύστημα βαθμών: Οι μαθητές κερδίζουν πόντους για την ολοκλήρωση των προκλήσεων, οι οποίοι συμβάλλουν στον ατομικό και ομαδικό πίνακα κατάταξης.

Μετάλλια και επιτεύγματα: Καθώς οι μαθητές προχωρούν, κερδίζουν μετάλλια και ξεκλειδώνουν επιτεύγματα για να επιδείξουν τις δεξιότητές τους.



Corfiots

A team that consists of players that are coming from island of Corfu.

[Leave team](#)

Bloodraven has requested to join your team. Accept or Reject?

[Accept](#) [Reject](#)

tonia has requested to join your team. Accept or Reject?

[Accept](#) [Reject](#)

Theodoros has requested to join your team. Accept or Reject?

[Accept](#) [Reject](#)

Points: 10

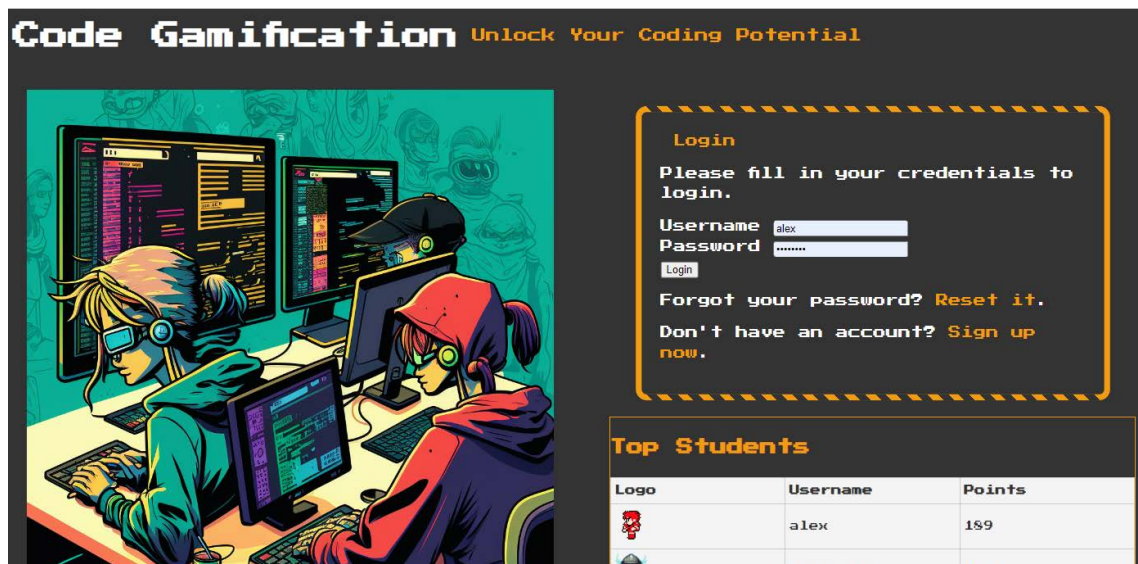
Badges awarded

-  Bronze Circuit Breakers
awarded to the team with 100 points or more.
-  Silver Code Warriors
awarded to the team with 250 points or more.
-  Golden Byte Bandits
awarded to the team with 500 points or more.
-  Platinum Error Erasers
awarded to the team with 1000 points or more.

Team Members



Σχήμα C.3: Σελίδα στοιχείων και επιτευγμάτων ομάδας



Σχήμα C.4: Αρχική Σελίδα-Login

Profile

[Home](#) / [Profile](#)



alexandros

Team:
Corfiots

Name:
Alex

Surname:
Politis

University:
Ionio Panepistimio

Phone:
69912345678

Points: 125

Badges awarded

-  Novice Coder
Earn 10 points.
-  Code Warrior
Earn 50 points.
-  Tech Savant
Earn 100 points.
-  Programming Prodigy
Earn 200 points.
-  Hacker Extraordinaire
Earn 500 points.
-  Novice Champion
Complete correctly 5 challenges.

Σχήμα C.5: Προφίλ μαθητή με τα στοιχεία του και τα μετάλλια και επιτεύγματα.

Προκλήσεις συγγραφής κώδικα

Ατομικές προκλήσεις: Προσαρμοσμένη για μεμονωμένους μαθητές, κάθε πρόκληση συνοδεύεται από λεπτομερή περιγραφή, ημερομηνία έναρξης και λήξης και πιθανούς βαθμούς (ανώτατο όριο). Ομαδικές προκλήσεις: Σχεδιασμένες για συνεργατική μάθηση, αυτές οι προκλήσεις απαιτούν από τους μαθητές να συνεργαστούν με άλλα άτομα της ομάδας που ανήκουν για να λύσουν πιο περίπλοκα προβλήματα.

Title	Description	Unlock date	Due Date
✔ Writing a text file (Python)	Challenge that user needs to write a text file in ...	2022-11-19 22:05:04	2023-04-08 22:03:...
School grades statistics (Java)	Create a program that reads a CSV file containing ...	2023-03-28 10:06:00	2023-06-01 10:06:00
✔ Simple Calculator (C)	Your task is to create a simple program in C that ...		
Linked List (C++)	Your task is to create a program in C++ that can p...	2023-04-06 13:33:00	

Σχήμα C.6: Σελίδα ατομικών προκλήσεων.

Πίνακες κατάταξης

Solo Leaderboard: Κατατάσσει τους μαθητές με βάση τους συνολικούς βαθμούς τους από ατομικές προκλήσεις.

Team Leaderboard: Κατατάσσει τις ομάδες με βάση τους συνολικούς πόντους που έχουν κερδίσει από ομαδικές προκλήσεις.

SCOREBOARD

Show 10 entries Search:

↑↓	Username	Team	email	Points
	alex		politisaalex@gmail.com	189
	otinane	Rookies	alexthecorfiot@gmail.com	23
	alexandros	Corfiots	alextees@gmail.com	125
	john	Corfiots	aleasdsadt@gmail.com	15
	nina	Corfiots	nina@yahoo.it	60
	alex38	Smurfs	alex38@yahoo.it	
	nikos	Rookies	nikos@gmail.com	23

Σχήμα C.7: Πίνακας ατομικής κατάταξης μαθητή.

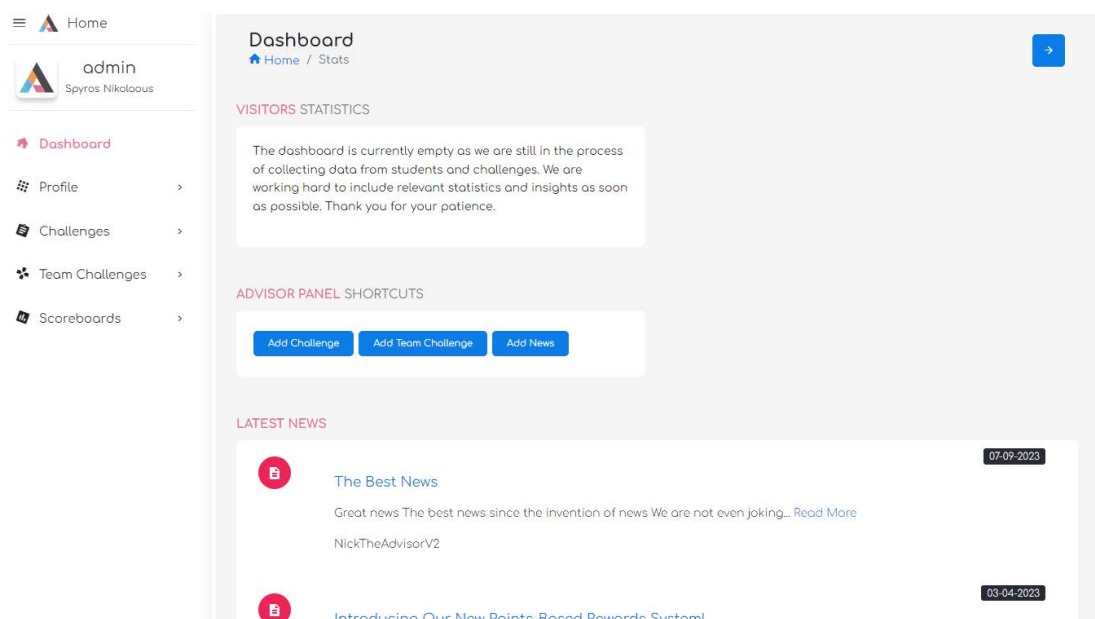
Χαρακτηριστικά Συμβούλου

Δημιουργία και τροποποίηση πρόκλησης: Οι σύμβουλοι μπορούν να δημιουργήσουν νέες προκλήσεις ή να τροποποιήσουν τις υπάρχουσες.

Αξιολόγηση και Βαθμολογία: Οι σύμβουλοι έχουν τη δυνατότητα να αξιολογούν τις υποβολές των μαθητών, τόσο τις ατομικές όσο και τις ομαδικές και να απονέμουν με βαθμούς.

Τεχνολογίες Ανοιχτού Κώδικα

Η πλατφόρμα αναπτύσσεται χρησιμοποιώντας έναν συνδυασμό HTML5, PHP, JavaScript και MariaDB, καθιστώντας την πιο προσιτή, ευέλικτη και προσαρμόσιμη.



Σχήμα C.8: Αρχική σελίδα περιοχής συμβούλου.

C.1.4 Τεχνικά χαρακτηριστικά

Front-End(student) και Back-End(advisor)

HTML5: Χρησιμοποιείται για τη κύρια δόμηση του περιεχομένου στην πλατφόρμα.

PHP: Η γλώσσα για τις κύριες ενέργειες του χρήστη και τα αιτήματα προς την βάση δεδομένων.

JavaScript: Χρησιμοποιείται για επιπλέον ενέργειες του πελάτη από και προς τον εξυπηρετητή.

CSS: Χρησιμοποιείται για το στυλ και τη διάταξη του θέματος .

MariaDB: Το σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων που χρησιμοποιείται για την αποθήκευση όλων των δεδομένων της πλατφόρμας.

Διακομιστής - Εξυπηρετητής

Λειτουργικό σύστημα: ο ιστότοπος βρίσκεται σε λειτουργικό σύστημα Ubuntu.

Διακομιστής: Χρησιμοποιείται πρόγραμμα Apache 2.4.

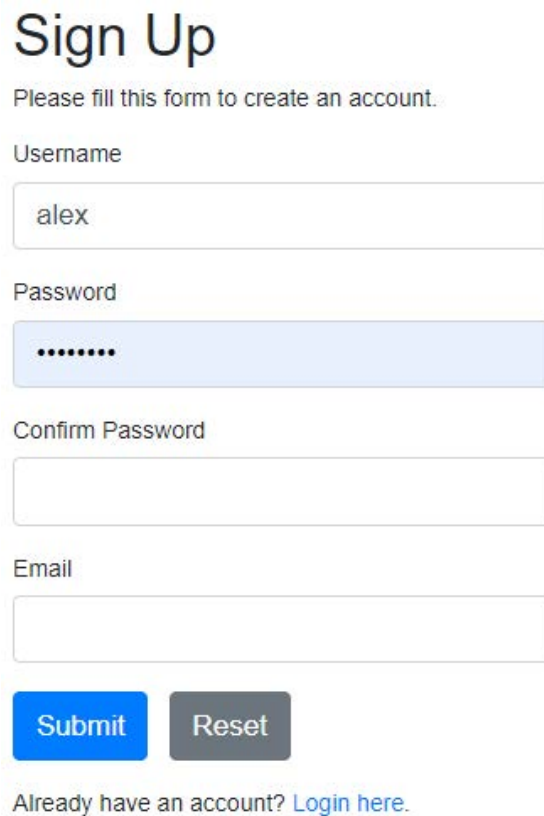
Φιλοξενία: Ο χώρος στον οποίο βρίσκονται τα αρχεία της πλατφόρμας είναι ο server του Ιονίου Πανεπιστημίου.

Μέτρα ασφαλείας

Ασφάλεια δεδομένων: Για την ασφάλεια των δεδομένων των χρηστών χρησιμοποιούνται Prepared Statements. Έτσι αποφεύγονται ευπάθειες στη βάση δεδομένων και πιθανές επιθέσεις τύπου sql injection.

Έλεγχος ταυτότητας και εξουσιοδότηση: Η είσοδος στη πλατφόρμα γίνεται με ασφαλή τρόπο χρησιμοποιώντας SSL certificate encryption. Επίσης, η εγγραφή ως ρόλος συμβούλου γίνεται με χρήση ειδικού registration key.

Κρυπτογράφηση κωδικών: Για την εγγραφή στο σύστημα οποιουδήποτε χρήστη ο κωδικός κρυπτογραφείται με hash ώστε ακόμα και αν κάποιος αποκτήσει πρόσβαση στη βάση δεδομένων να μην γνωρίζει τον κωδικό του χρήστη.



The image shows a 'Sign Up' form with the following elements:

- Sign Up** (Section Header)
- Please fill this form to create an account.** (Instruction)
- Username** (Label) with a text input field containing 'alex'.
- Password** (Label) with a password input field showing eight dots.
- Confirm Password** (Label) with an empty password input field.
- Email** (Label) with an empty email input field.
- Submit** (Blue button) and **Reset** (Grey button) buttons.
- Already have an account? [Login here.](#)** (Text with a link).

Σχήμα C.9: Σελίδα εγγραφής χρήστη.

Ενσωματώσεις API

PHPMailer: Στην πλατφόρμα δίνεται η επιλογή στους χρήστες αν ξεχάσουν τον κωδικό

τους να μπορούν να τον αλλάξουν. Σε αυτό βοηθάει το πρόσθετο phpMailer που επιτρέπει σε αυτές τις περιπτώσεις το αίτημα αλλαγής κωδικού στο email που έχει δηλώσει ο χρήστης κατά την εγγραφή του.

Google Analytics: Για την καταγραφή χρήσιμων στοιχείων της πλατφόρμας χρησιμοποιείται το δωρεάν εργαλείο ανάλυσης δεδομένων της Google, το οποίο παρέχει όλες τις πληροφορίες και τα στατιστικά που αφορούν την επισκεψιμότητα της ιστοσελίδας σου.

C.1.5 Δομή βάσης δεδομένων

Σχήμα C.10: Διάγραμμα ERD

1

Πίνακας συμβούλων advisor

Ο πίνακας advisor έχει σχεδιαστεί για να αποθηκεύει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες σχετικά με τους συμβούλους που αποτελούν μέρος του συστήματος. Περιλαμβάνει τα ακόλουθα πεδία:

id: Πρωτεύον κλειδί με αυτόματη αύξηση.

όνομα χρήστη (username): Μοναδικό όνομα χρήστη για κάθε σύμβουλο.

κωδικός πρόσβασης (password): Κρυπτογραφημένος κωδικός πρόσβασης.

email: Διεύθυνση email συμβούλου.

όνομα (name): Όνομα του συμβούλου.

επώνυμο (surname): Επώνυμο συμβούλου.

τηλέφωνο (phone): Αριθμός επικοινωνίας.

πανεπιστήμιο (university): Πανεπιστήμιο που ανήκει.

Πίνακας ατομικών μεταλλίων badge

Ο πίνακας badge περιέχει όλες τις πληροφορίες σχετικά με τα μετάλλια και τα επιτεύγματα που μπορούν να κερδίσουν οι μαθητές με την ολοκλήρωση συγκεκριμένων προκλήσεων. Περιλαμβάνει:

id: Πρωτεύον κλειδί με αυτόματη αύξηση.

τίτλος (title): Το όνομα του μεταλλίου.

περιγραφή (description): Μια σύντομη περιγραφή του τρόπου απόκτησης του.

imageURL: διεύθυνση URL της εικόνας του μεταλλίου.

πόντοι (points): Πόντοι που οριοθετούν την απόκτηση του απο τον μαθητή.

Πίνακας μεταλλίου προς ομάδα badge onteam

Ο συγκεκριμένος πίνακας αναθέτει τα ομαδικά μετάλλια στις εκάστοτε ομάδες μόλις συγκεντρώσουν τις απαραίτητες προϋποθέσεις. Ο πίνακας έχει τα ακόλουθα πεδία:

id: Πρωτεύον κλειδί με αυτόματη αύξηση.

team id: ο μοναδικός αριθμός της ομάδας που κέρδισε το μετάλλιο.

team badgeid: ο μοναδικός αριθμός του μεταλλίου.

earned at: η ημερομηνία που κερδήθηκε το συγκεκριμένο μετάλλιο απο την συγκεκριμένη ομάδα.

Foreign Key: team id – > team(id), team badgeid – > badge(id)

Πίνακας ατομικών προκλήσεων challenge

Ο πίνακας challenge χρησιμοποιείται για την αποθήκευση πληροφοριών σχετικά με τις προκλήσεις στις οποίες μπορούν να συμμετέχουν οι μαθητές. Ο πίνακας έχει τα ακόλουθα πεδία:

id: Πρωτεύον κλειδί με αυτόματη αύξηση.

τίτλος (title): Το όνομα της πρόκλησης.

περιγραφή (description): Λεπτομερής περιγραφή της πρόκλησης.

validFrom: Η ημερομηνία και ώρα έναρξης για την πρόκληση.

validTo: Η ημερομηνία και ώρα λήξης για την πρόκληση.

officialSolutionCode: Η διεύθυνση που είναι αποθηκευμένη η λύση της πρόκλησης που προτείνει ο σύμβουλος.

πόντοι (points): Πόντοι που απονέμονται για την ολοκλήρωση της πρόκλησης.

Πίνακας ειδήσεων news

Ο πίνακας ειδήσεων είναι υπεύθυνος για την αποθήκευση ειδήσεων και ανακοινώσεων που εμφανίζονται στην πλατφόρμα. Περιλαμβάνει τα ακόλουθα πεδία:

id: Πρωτεύον κλειδί με αυτόματη αύξηση.

τίτλος (title): Ο τίτλος της είδησης.

κείμενο (text): Το σώμα της είδησης.

datePosted: Η χρονική σήμανση κατά την οποία δημοσιεύτηκε η είδηση.

advisor id: Ξένο κλειδί που συνδέεται με τον σύμβουλο που δημοσίευσε την είδηση.

Foreign Key: advisor id – > Advisor(id)

Πίνακας ανάκτησης κωδικού μαθητή password reset

Ο πίνακας password reset χρησιμοποιείται για τη διαχείριση των στοιχείων επαναφοράς κωδικού πρόσβασης για τους μαθητές. Περιλαμβάνει:

id: Πρωτεύον κλειδί με αυτόματη αύξηση.

student id: Ξένο κλειδί που συνδέεται με τον μαθητή που ζήτησε την επαναφορά.

διακριτικό (token): Το διακριτικό επαναφοράς που δημιουργήθηκε.

expiration datetime: Ο χρόνος λήξης για το διακριτικό.

Foreign Key: student id – > Student(id)

Πίνακας ανάκτησης κωδικού συμβούλου password reset advisor

Ο πίνακας password reset advisor χρησιμοποιείται για τη διαχείριση των στοιχείων επαναφοράς κωδικού πρόσβασης για τους συμβούλους. Περιλαμβάνει:

id: Πρωτεύον κλειδί με αυτόματη αύξηση.

advisor id: Ξένο κλειδί που συνδέεται με τον σύμβουλο που ζήτησε την επαναφορά.

διακριτικό (token): Το διακριτικό επαναφοράς που δημιουργήθηκε.

expiration datetime: Ο χρόνος λήξης για το διακριτικό.

Foreign Key: advisor id – > Advisor(id)

Πίνακας κλειδιών εγγραφής registration keys

Ο πίνακας registration keys χρησιμοποιείται για τη διαχείριση των κλειδιών που ισχύουν για εγγραφές νέων συμβούλων. Περιλαμβάνει:

id: Πρωτεύον κλειδί με αυτόματη αύξηση.

validkey: Έγκυρο κλειδί εγγραφής.

used: Υποδεικνύει εάν το κλειδί έχει χρησιμοποιηθεί (0 για αχρησιμοποίητο, 1 για χρησιμοποιημένο).

Πίνακας μαθητών student

Ο πίνακας student περιέχει όλες τις βασικές πληροφορίες σχετικά με τους μαθητές που αποτελούν μέρος του συστήματος. Περιλαμβάνει:

id: Πρωτεύον κλειδί με αυτόματη αύξηση.

όνομα χρήστη (username): Μοναδικό όνομα χρήστη για κάθε μαθητή.

κωδικός πρόσβασης (password): Κρυπτογραφημένος κωδικός πρόσβασης.

email: Διεύθυνση email του μαθητή.

όνομα (name): Όνομα μαθητή.

επώνυμο (surname): Επώνυμο μαθητή.

τηλέφωνο (phone): Αριθμός επικοινωνίας.

πανεπιστήμιο (university): Πανεπιστήμιο στο οποίο ανήκει.

πόντοι (pointScore): Σύνολο πόντων που κέρδισε ο μαθητής.

teamid: ο αριθμός της ομάδας σε περίπτωση που ανήκει σε κάποια.

Foreign Key: team id – > Team(id)

Πίνακας υποβολής ατομικής πρόκλησης studentsubmission

Ο πίνακας studentsubmission έχει σχεδιαστεί για να χειρίζεται τις υποβολές που υποβάλλονται από τους μαθητές για τις διάφορες προκλήσεις. Περιλαμβάνει:

id: Πρωτεύον κλειδί με αυτόματη αύξηση.

submissionDateTime: Η ημερομηνία και η ώρα της υποβολής.

resultOfSolutionSubm: Το αποτέλεσμα της λύσης που υποβλήθηκε (σωστό, μερικώς σωστό, λάθος)

challenge id: Ξένο κλειδί που συνδέεται με την ατομική πρόκληση.

student id: Ξένο κλειδί που συνδέεται με τον μαθητή που υπέβαλε την πρόκληση.

αρχείο (file): Το αρχείο που περιέχει την υποβληθείσα λύση.

κατάσταση (status): Η κατάσταση που βρίσκεται η υποβολή αναφορικά με την απονομή πόντων (έχουν δοθεί πόντοι, δεν έχουν δοθεί πόντοι)

Foreign Key: challenge id – > Challenge(id), student id – > Student(id)

Πίνακας μεταλλίου προς μαθητή student badges

Ο πίνακας student badges χρησιμοποιείται για τη διαχείριση των μετάλλων που κερδίζουν ατομικά οι μαθητές. Περιλαμβάνει:

student id: Ξένο κλειδί που συνδέεται με τον μαθητή.

badge id: Ξένο κλειδί που συνδέεται με το μετάλλιο.

gained at: Ο χρόνος που κερδήθηκε το μετάλλιο.

Πίνακας ομάδων team

Ο πίνακας team χρησιμοποιείται για τη διαχείριση των ομάδων στις οποίες μπορούν να ενταχθούν ή να δημιουργήσουν οι μαθητές. Περιλαμβάνει:

id: Πρωτεύον κλειδί με αυτόματη αύξηση.

τίτλος (title): Το μοναδικό όνομα της ομάδας.

περιγραφή (description): Μια σύντομη περιγραφή της ομάδας.

logoImgURL: URL του λογότυπου της ομάδας.

πόντοι (pointScore): Σύνολο πόντων που κέρδισε η ομάδα.

Πίνακας υποβολής ομαδικής πρόκλησης teamsubmission

Ο πίνακας teamsubmission έχει σχεδιαστεί για να χειρίζεται τα αρχεία που υποβάλλονται από τις ομάδες για τις διάφορες ομαδικές προκλήσεις. Περιλαμβάνει:

id: Πρωτεύον κλειδί με αυτόματη αύξηση.

submissionDateTime: Η ημερομηνία και η ώρα της υποβολής.

resultOfSolutionSubm: Το αποτέλεσμα της λύσης που υποβλήθηκε (σωστό, μερικώς σωστό, λάθος)

team challengeid: Ξένο κλειδί που συνδέεται με την ομαδική πρόκληση.

team id: Ξένο κλειδί που συνδέεται με την ομάδα που υπέβαλε την πρόκληση.

αρχείο (file): Το αρχείο που περιέχει την υποβληθείσα λύση.

κατάσταση (status): Η κατάσταση που βρίσκεται η υποβολή αναφορικά με την απονομή πόντων (έχουν δοθεί πόντοι, δεν έχουν δοθεί πόντοι)

Foreign Key: team challengeid – > Team Challenge(id), team id – > Team(id)

Πίνακας ομαδικών μεταλλίων team badge

Ο πίνακας team badge χρησιμοποιείται για τη διαχείριση των μετάλλων που κερδίζουν οι ομάδες. Περιλαμβάνει:

id: Πρωτεύον κλειδί με αυτόματη αύξηση.

τίτλος (title): Το όνομα του μεταλλίου.

περιγραφή (description): Μια σύντομη περιγραφή του μεταλλίου.

imageUrl: URL της εικόνας του σήματος.

πόντοι (points): Πόντοι που οριοθετούν την απόκτηση του απο την ομάδα.

Πίνακας ομαδικών προκλήσεων team challenge

Ο πίνακας team challenge χρησιμοποιείται για τη διαχείριση προκλήσεων που έχουν σχεδιαστεί ειδικά για ομάδες. Περιλαμβάνει:

id: Πρωτεύον κλειδί με αυτόματη αύξηση.

τίτλος (title): Το όνομα της πρόκλησης.

περιγραφή (description): Μια σύντομη περιγραφή της πρόκλησης.

validFrom: Η ημερομηνία έναρξης για την πρόκληση.

validTo: Η ημερομηνία λήξης για την πρόκληση.

officialSolutionCode: Η διεύθυνση που είναι αποθηκευμένη η λύση της πρόκλησης που προτείνει ο σύμβουλος.

πόντοι (points): Πόντοι που απονέμονται για την ολοκλήρωση της πρόκλησης.

Πίνακας αιτημάτων ομάδας team join request

Ο πίνακας team join request χρησιμοποιείται για τη διαχείριση των αιτημάτων που υποβάλλουν οι μαθητές για την συμμετοχή τους σε μια ομάδα. Περιλαμβάνει:

id: Πρωτεύον κλειδί με αυτόματη αύξηση.

student id: Ξένο κλειδί που συνδέεται με τον μαθητή που κάνει την αίτηση.

team id: Ξένο κλειδί που συνδέεται με την ομάδα που θέλει να γίνει μέλος.

request time: Η ώρα που έγινε το αίτημα.

κατάσταση (status): Η κατάσταση του αιτήματος (εκκρεμεί, εγκρίθηκε, απορρίφθηκε).

Foreign Key: student id – > Student(id), team id – > Team(id)

C.2 Συζήτηση για τις Αρχές Σχεδιασμού

C.2.1 Σχεδιασμός με επίκεντρο τον χρήστη

Ο σχεδιασμός της πλατφόρμας βασίζεται σε μια προσέγγιση που έχει στο επίκεντρο τον χρήστη και η οποία στοχεύει να παρέχει μια συναρπαστική εμπειρία για αυτόν. Παρακάτω είναι τα βασικά στοιχεία που εξετάστηκαν ώστε να επιτευχθούν οι στόχοι:

- **Δοκιμή ευχρηστίας:** Οι πρώτες εκδόσεις που δημιουργήθηκαν σε τοπικό περιβάλλον υποβλήθηκαν σε δοκιμές ευχρηστίας όπου οι χρήστες εκτελούσαν συγκεκριμένες εργασίες. Οι αλληλεπιδράσεις τους παρατηρήθηκαν για τον εντοπισμό λαθών και τυχόν προβλημάτων χρηστικότητας.
- **Αναθεωρήσεις:** Πραγματοποιήθηκαν περιοδικές αλλαγές του σχεδιασμού στη συνέχεια για να διασφαλιστεί ότι ο σχεδιασμός ευθυγραμμίζεται με τους γενικούς στόχους και τις ανάγκες των χρηστών.
- **Δοκιμές Alpha και Beta:** Μια alpha έκδοση της πλατφόρμας κυκλοφόρησε σε μια μικρή ομάδα χρηστών. Τα σχόλιά τους συγκεντρώθηκαν μέσω δια ζώσης συνομιλίας. Μετά από βελτιώσεις, κυκλοφόρησε μια έκδοση beta σε ένα μεγαλύτερο κοινό και από το οποίο υπήρξε ανατροφοδότηση εν μέρη μέσω φόρμας ερωτηματολογίου αλλά και από συνομιλία που υπήρξε με αρκετούς από αυτούς.

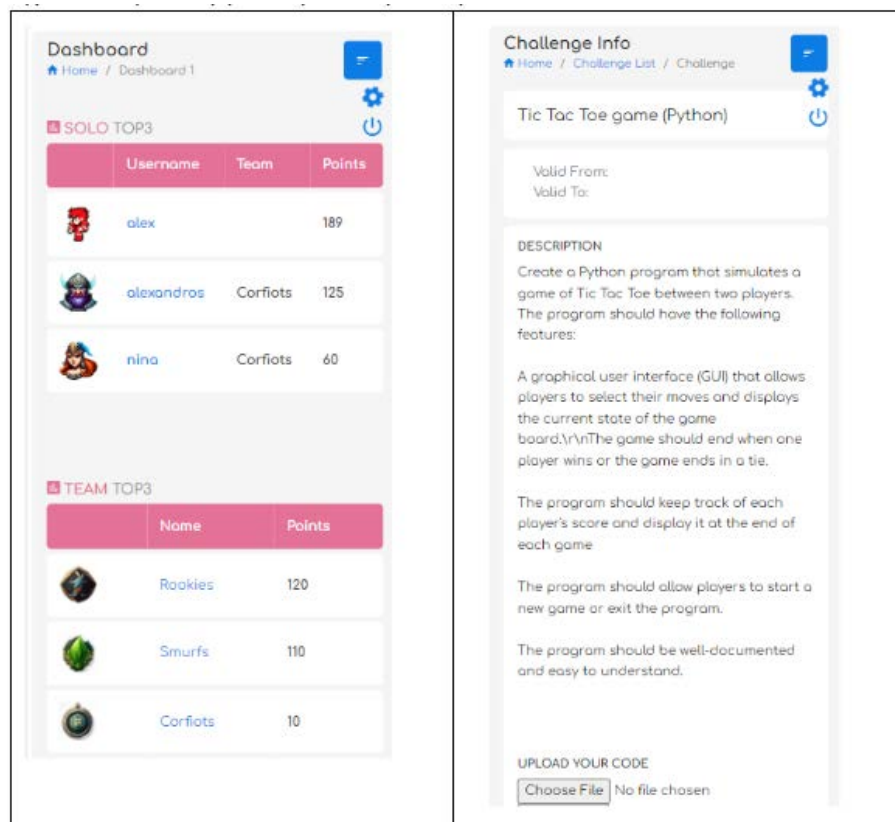
Αυτή η προσέγγιση εξασφάλισε ότι ο σχεδιασμός δεν ήταν μόνο οπτικά ελκυστικός αλλά και λειτουργικός.

C.2.2 Σχεδιασμός απόκρισης

Στη σημερινή ψηφιακή εποχή, οι χρήστες έχουν πρόσβαση σε πλατφόρμες από διάφορες συσκευές, όπως σταθερούς υπολογιστές, φορητούς υπολογιστές, tablet και smartphone. Η διασφάλιση ότι η πλατφόρμα μας ανταποκρίνεται δεν είναι απλώς μια σχεδιαστική επιλογή αλλά μια αναγκαιότητα.

Επιλογή Framework

Bootstrap: Χρησιμοποιήθηκε το Bootstrap ως πλαίσιο CSS για να διασφαλίσουμε ότι



Σχήμα C.11: Σελίδες σε διάταξη κινητής συσκευής.

ο ιστότοπος θα επιτρέπει τη γρήγορη και αποτελεσματική ανάπτυξη της ιστοσελίδας με απόκριση.

jQuery: Αυτή η βιβλιοθήκη JavaScript απλοποιεί τη μετακίνηση εγγράφων HTML, το χειρισμό συμβάντων και την αλληλεπίδραση με Ajax, συμβάλλοντας σε μια πιο άμεση και γρήγορη εμπειρία για τον χρήστη.

Δοκιμή πολλαπλών συσκευών

Προγράμματα περιήγησης: Πραγματοποιήθηκαν δοκιμές σε πολλά προγράμματα περιήγησης για να διασφαλιστεί η συμβατότητα.

Προσομοίωση συσκευής: Χρησιμοποιήθηκαν εργαλεία για την προσομοίωση της εμφάνισης και της λειτουργικότητας του ιστότοπου σε διάφορα μεγέθη οθόνης.

Βελτιστοποίηση απόδοσης

JavaScript: Η γλώσσα scripting που χρησιμοποιείται από την πλευρά του πελάτη είναι η JavaScript, η οποία επιτρέπει δυναμικό περιεχόμενο που προσαρμόζεται σε διαφορετικά μεγέθη οθόνης.

CSS: Τόσο το εξωτερικό όσο και το εσωτερικό CSS που χρησιμοποιήθηκαν για την εμφάνιση της σελίδας, είναι βελτιστοποιημένα για γρήγορη φόρτωση και σωστή απόδοση σε διάφορες συσκευές.

Προσιτότητα

HTML5: Η σελίδα δημιουργήθηκε με βάση την HTML5 για να διασφαλιστεί ότι ο ιστότοπος είναι προσβάσιμος και λειτουργικός σε όλα τα σύγχρονα προγράμματα περιήγησης.

C.2.3 Επεκτασιμότητα

Η επεκτασιμότητα είναι μια ζωτικής σημασίας αρχή σχεδιασμού, ειδικά για έναν ιστότοπο όπως το www.ionio.gr, ο οποίος εξυπηρετεί μια ποικιλόμορφη και δυνητικά μεγάλη βάση χρηστών. Παρακάτω είναι οι βασικές πτυχές που συμβάλλουν στην επεκτασιμότητα της πλατφόρμας:

Αρχιτεκτονική διακομιστή

Apache 2.4.7: Ο ιστότοπος χρησιμοποιεί Apache HTTP Server, έναν διακομιστή web ανοιχτού κώδικα που είναι γνωστός για την αξιοπιστία και την επεκτασιμότητα του. Αν και το 58% των ιστότοπων χρησιμοποιεί νεότερη έκδοση, η τρέχουσα έκδοση είναι σταθερή και μπορεί να χειριστεί αυξημένα φορτία.

Ubuntu: Η διανομή Linux Ubuntu έχει εγκατασταθεί σε ένα subdomain, εξασφαλίζοντας ένα σταθερό και επεκτάσιμο περιβάλλον λειτουργικού συστήματος.

Διαχείριση βάσης δεδομένων

PHP 5.5.9: Η PHP χρησιμοποιείται ως γλώσσα προγραμματισμού από την πλευρά του διακομιστή, αλληλεπιδρώντας με τη βάση δεδομένων. Ενώ οι περισσότεροι ιστότοποι χρησιμοποιούν μια νεότερη έκδοση, η τρέχουσα έκδοση μπορεί να χειριστεί αποτελεσματικά τις απαιτούμενες λειτουργίες της βάσης δεδομένων.

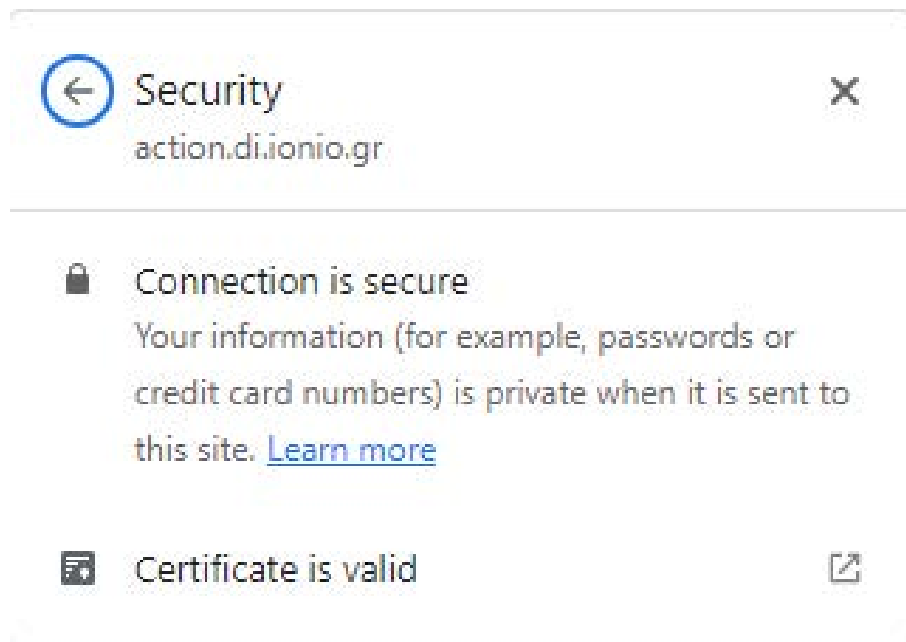
Βελτιστοποίηση απόδοσης

Συμπίεση Gzip: Ο ιστότοπος χρησιμοποιεί συμπίεση Gzip για να μειώσει το μέγεθος των

δεδομένων που μεταφέρονται, βελτιώνοντας έτσι τους χρόνους φόρτωσης.

C.2.4 Ασφάλεια

Η ασφάλεια αποτελεί πρωταρχικό μέλημα για κάθε διαδικτυακή πλατφόρμα και το www.ionio.gr δεν αποτελεί εξαίρεση. Δεδομένης της ευαίσθητης φύσης των ακαδημαϊκών δεδομένων και των πληροφοριών των χρηστών, έχουν εφαρμοστεί ισχυρά μέτρα ασφαλείας για τη διασφάλιση της ακεραιότητας και του απορρήτου της πλατφόρμας.



Σχήμα C.12: Πιστοποιητικό SSL ασφαλούς περιήγησης.

Κρυπτογράφηση και Προστασία Δεδομένων

Sectigo SSL Certificate: Ο ιστότοπος χρησιμοποιεί ένα πιστοποιητικό SSL από την Sectigo (πρώην Comodo CA), μια αρχή έκδοσης πιστοποιητικών SSL με έδρα τις ΗΠΑ, για την κρυπτογράφηση δεδομένων κατά τη μετάδοση. Αυτό διασφαλίζει ότι όλα τα δεδομένα που αποστέλλονται μεταξύ του χρήστη και του διακομιστή είναι ασφαλή.

PHP 5.5.9: Παρόλο που είναι παλαιότερη έκδοση, η PHP που χρησιμοποιείται από την πλευρά του διακομιστή περιλαμβάνει διάφορους αλγόριθμους κρυπτογράφησης που βοηθούν

στην ασφάλεια των δεδομένων χρήστη.

Πρωτόκολλα ελέγχου ταυτότητας

Session Cookies: Το `www.ionio.gr` χρησιμοποιεί cookies περιόδου λειτουργίας, τα οποία είναι προσωρινά και διαγράφονται όταν ο χρήστης κλείσει το πρόγραμμα περιήγησης. Αυτό βοηθά στη διατήρηση μιας ασφαλούς συνεδρίας.

Non-HttpOnly Cookies: Ενώ η χρήση των Non-HttpOnly cookies μπορεί να αποτελεί ανησυχία για την ασφάλεια, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι αυτά χρησιμοποιούνται τόσο στο πρωτόκολλο HTTP όσο και στα client-side scripts. Θα πρέπει να ληφθούν πρόσθετα μέτρα για την ασφάλεια αυτών των cookies.

Τείχος προστασίας

Apache 2.4.7: Ο διακομιστής Apache HTTP περιλαμβάνει ενσωματωμένες δυνατότητες ασφαλείας όπως το mod security, το οποίο λειτουργεί ως τείχος προστασίας εφαρμογών web, παρέχοντας ένα επιπλέον επίπεδο ασφαλείας.

Τρωτά σημεία ασφαλείας

Μη ασφαλή cookies: Η χρήση μη ασφαλών cookies πάνω από μη κρυπτογραφημένες συνδέσεις θα μπορούσε να αποτελεί απειλή για την ασφάλεια. Οι μελλοντικές ενημερώσεις θα πρέπει να εξετάσουν το ενδεχόμενο εφαρμογής ασφαλών cookie.

Παλαιότερες εκδόσεις λογισμικού: Η χρήση παλαιότερων εκδόσεων της PHP και του Apache θα μπορούσε ενδεχομένως να εκθέσει τον ιστότοπο σε ευπάθειες ασφαλείας. Οι μελλοντικές ενημερώσεις θα πρέπει να επικεντρωθούν στη μετεγκατάσταση σε νεότερες, πιο ασφαλείς εκδόσεις.

C.2.5 Modularity και επαναχρησιμοποίηση

Η δυνατότητα modular δομής και η επαναχρησιμοποίηση κώδικα είναι βασικές αρχές σχεδιασμού στη μηχανική λογισμικού, ειδικά για πολύπλοκα συστήματα όπως οι εκπαιδευτικές πλατφόρμες. Αυτές οι αρχές όχι μόνο κάνουν τη βάση του κώδικα πιο διαχειρίσιμη, αλλά διευκολύνουν μελλοντικές βελτιώσεις και προσαρμογές της πλατφόρμας. Συγκεκριμένα, τα αρχεία PHP έχουν σχεδιαστεί για να χειρίζονται λειτουργίες όπως έλεγχος ταυτότητας

χρήστη, δημιουργία προκλήσεων και συνεχείς ενημερώσεις στοιχείων των χρηστών και των πινάκων. Αυτά τα αρχεία μπορούν να καλούνται σε διάφορα μέρη της πλατφόρμας ανάλογα με τις ανάγκες, προωθώντας την επαναχρησιμοποίηση κώδικα και μειώνοντας τον πλεονασμό. Ομοίως, το front end της πλατφόρμας τηρεί επίσης αυτές τις αρχές μέσω της οργάνωσης αρχείων JavaScript. Κάθε αρχείο JavaScript είναι προσαρμοσμένο για συγκεκριμένες λειτουργίες, όπως επικύρωση της φόρμας, αλληλεπίδραση με τον χρήστη και δυναμική φόρτωση του περιεχομένου. Τα πλεονεκτήματα της δομής αυτής είναι πολλαπλά. Πρώτον, διευκολύνουν την κατανόηση και τη διατήρηση του κώδικα, καθώς κάθε ενότητα ή αρχείο έχει έναν συγκεκριμένο, καλά καθορισμένο ρόλο. Δεύτερον, διευκολύνουν τον εντοπισμό σφαλμάτων και δημιουργία δοκιμών, ώστε τυχόν ζητήματα μπορούν να απομονωθούν σε συγκεκριμένες ενότητες. Τέλος, αυτές οι αρχές παρέχουν μια βάση για μελλοντική επεκτασιμότητα της πλατφόρμας, καθώς νέες δυνατότητες μπορούν να προστεθούν ως ξεχωριστές ενότητες χωρίς να επηρεαστεί το υπάρχον σύστημα.

C.3 Επεξήγηση της Υλοποίησης

C.3.1 Διαδικαστικός προγραμματισμός PHP με modular αρχεία συναρτήσεων

Η πλατφόρμα έχει χτιστεί χρησιμοποιώντας ένα πρότυπο διαδικαστικού προγραμματισμού στην PHP με τρόπο που επιτρέπει επαναχρησιμοποίηση συναρτήσεων. Αυτή η προσέγγιση επιτρέπει τον σαφή διαχωρισμό τυχόν προβλημάτων, καθιστώντας τη βάση κώδικα πιο εύκολη στη διαχείριση και την ενημέρωση. Αν και δεν είναι αυστηρά αντικειμενοστρεφής, ο modular σχεδιασμός εξακολουθεί να προσφέρει ένα επίπεδο επαναχρησιμοποίησης και συντήρησης. Η πλατφόρμα χρησιμοποιεί αρχεία PHP που περιέχουν μια συλλογή λειτουργιών που σχετίζονται με συγκεκριμένες λειτουργίες. Για παράδειγμα, το functions.php περιέχει συναρτήσεις που χειρίζονται δραστηριότητες που σχετίζονται με τους μαθητές, ενώ το admin-functions.php περιέχει συναρτήσεις για τμήματα της ιστοσελίδας που σχετίζονται με συμβούλους. Παρατίθενται ενδεικτικά τμήματα αυτών:

functions.php: περιέχει συναρτήσεις όπως `getStudentInfo()`, `awardBadge()`, `displayChallenges()`, `joinTeam()`.

```
function getStudentInfo($ link) {  
    // ανάκτηση βασικών στοιχείων μαθητή }
```

```

function awardBadge($ studentId, $ pointScore, $ link) {
// ανάθεση μεταλλίου σε μαθητή }
function displayChallenges($ link, $ studentId) {
// εμφάνιση ατομικών προκλήσεων }
function joinTeam($ link, $ student_ id,$ team_ id) {
// αίτημα για ένταξη σε ομάδα }
admin-functions.php: περιέχει συναρτήσεις όπως addChallenge(), getStudentSubmissions(),
addNews(). function addChallenge($ link, $ title, $ description, $ validFrom, $ validTo, $
points, $ officialSolutionCodes) {
// δημιουργία νέας πρόκλησης }
function getStudentSubmissions($ link) {
// εμφάνιση καταχωρημένων προκλήσεων }
function addNews($ link, $ advisor_ id, $ title,$ text) {
// δημιουργία ειδήσεων }
Κλήσεις συναρτήσεων
Κάθε σελίδα στην πλατφόρμα περιλαμβάνει τα σχετικά αρχεία λειτουργιών και καλεί τις
απαραίτητες συναρτήσεις για την εκτέλεση των απαιτούμενων λειτουργιών.
// κλήση συναρτήσεων και εφαρμογή τους στο αρχείο διαχείρισης του προφίλ μαθητή english

```

```

1 require_once "function.php"
2 info=getStudentInfo(link)
3 awardSpecialBadges(info['id'],link)

```

```

// κλήση συναρτήσεων και εφαρμογή τους στην αρχική σελίδα μετά το login english

```

```

1 require_once "function.php"
2 require_once "dashboard.php"
3 info = getStudentInfo(link)
4 news_page = isset(GET['news_page']) ? intval(GET['news_page']) : 1
5 displayTopThreeStudents(link)
6 displayLatestNews(link,news_page)

```

C.3.2 JavaScript και clientside scripting

Η JavaScript παίζει καθοριστικό ρόλο στη βελτίωση της εμπειρίας του χρήστη στην πλατφόρμα. Ενώ η PHP χειρίζεται τη λογική από την πλευρά του διακομιστή(server),

η JavaScript φροντίζει για τη διαδραστικότητα από την πλευρά του πελάτη (client), καθιστώντας την πλατφόρμα πιο δυναμική και σωστή στην ανταπόκριση.

Διαχείριση αποτελεσμάτων (event handling) Η JavaScript χρησιμοποιείται για την καταγραφή και την απόκριση σε διάφορα συμβάντα της αλληλεπίδρασης του χρήστη, όπως κλικ, υποβολές φορμών και εισαγωγή από το πληκτρολόγιο. Αυτό επιτρέπει την αλληλεπίδραση σε πραγματικό χρόνο χωρίς να απαιτείται επαναφόρτωση της σελίδας.

Χειρισμός DOM Το μοντέλο αντικειμένου εγγράφου (DOM) εφαρμόζεται χρησιμοποιώντας JavaScript για τη δυναμική ενημέρωση του περιεχομένου, της δομής και του στυλ των ιστοσελίδων. Αυτό είναι ιδιαίτερα χρήσιμο σε λειτουργίες όπως πίνακες κατάταξης, όπου οι ενημερώσεις σε πραγματικό χρόνο είναι απαραίτητες.

//εφαρμογή για την ανανέωση των ειδήσεων με χρήση pagination
english

```
1 (document).ready(function(){  
2 ( '\# news-timeline ' ). on( 'click ', '. pagination-primary a ',function(e) {  
3 }
```

Αιτήματα AJAX Η ασύγχρονη JavaScript και XML (AJAX) χρησιμοποιείται για την ασύγχρονη λήψη δεδομένων από τον διακομιστή. Αυτό επιτρέπει προσωρινές ενημερώσεις σελίδας, βελτιώνοντας την εμπειρία του χρήστη μειώνοντας τους χρόνους φόρτωσης.

Έλεγχος επικύρωσης (validation) Η επικύρωση από την πλευρά του πελάτη υλοποιείται χρησιμοποιώντας JavaScript για την παροχή άμεσης ανατροφοδότησης σχετικά με τις υποβολές φορμών. Έτσι ειδοποιούνται οι χρήστες για σφάλματα πριν σταλούν τα δεδομένα στον διακομιστή.

// έλεγχος ότι τα πεδία του κωδικού και της επαλήθευσης κωδικού ταιριάζουν english

```
1 form.validate(  
2 rules:  
3 'confirm':  
4 equalTo: '\# 'password')
```

Κινούμενες εικόνες και μεταβάσεις

Η JavaScript, συχνά σε συνδυασμό με το CSS, χρησιμοποιείται για τη δημιουργία κινούμενων εικόνων και μεταβάσεων που κάνουν τη διεπαφή χρήστη πιο ελκυστική.

Βιβλιοθήκες και Πλαίσια

Αξιοποιούνται δημοφιλείς βιβλιοθήκες JavaScript όπως το jQuery για την διευκόλυνση εργασιών όπως DOM αλλά και χειρισμός συμβάντων και τα αιτημάτων AJAX. Αυτό όχι μόνο επιταχύνει την ανάπτυξη αλλά και διασφαλίζει τη συμβατότητα μεταξύ των προγραμμάτων περιήγησης.

Βελτιστοποίηση απόδοσης

Τα αρχεία JavaScript ελαχιστοποιούνται σε μέγεθος και συνδέονται μεταξύ τους με τέτοιο τρόπο ώστε να βελτιωθούν οι χρόνοι φόρτωσης. Επιπλέον, τα scripts φορτώνονται ασύγχρονα για να αποτραπεί η καθυστέρηση στην απόδοση της ιστοσελίδας.

Μελλοντικές Θεωρήσεις

Προοδευτική εφαρμογή Ιστού (PWA): Μετατροπή της πλατφόρμας σε PWA για μια εμπειρία που μοιάζει περισσότερο με εφαρμογή που λειτουργεί σε κινητές συσκευές.

WebSockets: Για λειτουργίες σε πραγματικό χρόνο, όπως η συνομιλία ή οι ζωντανές ενημερώσεις, θα μπορούσαν να εφαρμοστούν WebSockets για πιο αποτελεσματική αμφίδρομη επικοινωνία μεταξύ διακομιστή και πελάτη.

C.3.3 Διαχείριση βάσεων δεδομένων και MariaDB

Η βάση δεδομένων αποτελεί την ραχοκοκαλιά της πλατφόρμας, αποθηκεύοντας όλα τα απαραίτητα δεδομένα που κυμαίνονται από τα προφίλ χρηστών έως τις προκλήσεις και τα επιτεύγματα της συγγραφής κώδικα. Επιλέχθηκε MariaDB ως το σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων μας για την ευρωστία, την επεκτασιμότητα και τη συμβατότητά του με τη MySQL.

Σχεδιασμός Σχήματος

Το σχήμα της βάσης δεδομένων έχει σχεδιαστεί σχολαστικά για να διασφαλίζει την ακεραιότητα των δεδομένων και την αποτελεσματική ανάκτηση τους. Πίνακες όπως advisor, badge, challenge και student συνδέονται μέσω διαφόρων σχέσεων, συμπεριλαμβανομένων ενός-προς-πολλά και πολλών-προς-πολλών.

Ανάκτηση δεδομένων

Τα ερωτήματα SQL βελτιστοποιήθηκαν για καλύτερη απόδοση, διασφαλίζοντας τη γρήγορη ανάκτηση δεδομένων. Οι προετοιμασμένες δηλώσεις(prepared statement) χρησιμοποιούνται για την πρόληψη επιθέσεων SQL injection και τη βελτίωση της ταχύτητας εκτέλεσης ερωτημάτων.

// ερώτημα στη βάση δεδομένων για τροποποίηση του προφίλ χρήστη με χρήση english

```
1 // prepared statement
2 $updatePrepared = "UPDATE student SET name = ?, surname = ?, email = ?,
3 university = ?, phone = ?, logoImageUrl = ? WHERE id = ?";
4 $stmt = mysqli_prepare($link, $updatePrepared);
5 mysqli_stmt_bind_param($stmt, "sssssi", $firstname, $surname, $email,
6 $university, $phone, $logoImgUrl, $studentInfo['id']);
```

Συναλλαγές

Οι λειτουργίες συναλλαγών που είναι συμβατές με το ACID(ατομικότητα, συνέπεια, απομόνωση, ανθεκτικότητα) της MariaDB χρησιμοποιούνται για να διασφαλιστεί ότι όλες οι λειτουργίες της βάσης δεδομένων υποβάλλονται σε αξιόπιστη επεξεργασία, διατηρώντας την ακεραιότητα των δεδομένων.

Ευρετήριο

Η στρατηγική indexing χρησιμοποιείται για την επιτάχυνση των εργασιών ανάκτησης δεδομένων. Αυτό είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για λειτουργίες όπως οι πίνακες κατάταξης, όπου η γρήγορη πρόσβαση στα δεδομένα είναι ζωτικής σημασίας.

Δημιουργία αντιγράφων ασφαλείας και ανάκτηση

Πραγματοποιούνται τακτικά αντίγραφα ασφαλείας της βάσης δεδομένων για προστασία από απώλεια δεδομένων. Υπάρχουν διαδικασίες ανάκτησης για την επαναφορά δεδομένων σε περίπτωση απρόβλεπτων περιστατικών.

Μελλοντικές Θεωρήσεις

Sharding βάσης δεδομένων: Καθώς η πλατφόρμα μεγαλώνει, η κοινή χρήση βάσεων δεδομένων επιβάλλεται ώστε να μπορεί να διανέμει δεδομένα σε πολλούς διακομιστές.

Ενσωμάτωση NoSQL: Για μη δομημένα δεδομένα, όπως αρχεία καταγραφής χρηστών ή ροές δραστηριότητας, μια βάση δεδομένων NoSQL θα μπορούσε να ενσωματωθεί μαζί με το MariaDB για πιο αποτελεσματική αποθήκευση και ανάκτηση.

C.3.4 Μέτρα Ασφαλείας

Η ασφάλεια αποτελεί πρωταρχικό μέλημα για οποιαδήποτε πλατφόρμα που βασίζεται στον ιστό, ειδικά αυτή που χειρίζεται τα δεδομένα χρήστη και το εκπαιδευτικό περιεχόμενο.

Κρυπτογράφηση δεδομένων SSL/ TLS: Το Secure Socket Layer (SSL) και ο διάδοχός του, Transport Layer Security (TLS), χρησιμοποιούνται για την κρυπτογράφηση δεδομένων που μεταδίδονται μεταξύ του πελάτη και του διακομιστή, διασφαλίζοντας την ασφαλή επικοινωνία. Κρυπτογράφηση κωδικού πρόσβασης: Όλοι οι κωδικοί πρόσβασης χρήστη κατακερματίζονται χρησιμοποιώντας προηγμένους αλγόριθμους κρυπτογράφησης πριν αποθηκευτούν στη βάση δεδομένων.

```
// κρυπτογράφηση κωδικού κατα την εγγραφή του χρήστη με hash συνάρτηση
```

```
1 if(empty(trim($_POST["password"]))) {
2 $password_err = "Please enter a password.";
3 } elseif(strlen(trim($_POST["password"])) < 6){
4 $password_err = "Password must have atleast 6 characters.";
5 } else{
6 $password = trim($_POST["password"]);
7 }
8 $param_password = password_hash($password, PASSWORD_DEFAULT);
```

```
// είσοδος χρήστη μέσω της σελίδας login και ανάκτηση κρυπτογραφημένου κωδικού
```

```
// απο τη βάση δεδομένων
```

```
1 $provided_password = $_POST['password'];
2 $stored_hash =
3 if (password_verify($provided_password, $stored_hash)) {
4 // Password is correct
5 } else {
6 // Password is incorrect
7 }
```

Έλεγχος ταυτότητας και εξουσιοδότηση JWT (JSON Web Tokens): Το JWT χρησιμοποιείται για την ασφαλή μετάδοση πληροφοριών μεταξύ των μερών ως αντικείμενο JSON. Αυτό διασφαλίζει ότι οι χρήστες είναι αυτοί που ισχυρίζονται ότι είναι. Έλεγχος πρόσβασης βάσει ρόλων: Η πλατφόρμα χρησιμοποιεί έλεγχο πρόσβασης βάσει ρόλων για να καθορίσει τους πόρους που μπορεί να έχει πρόσβαση ένας συγκεκριμένος χρήστης. Για παράδειγμα, οι σύμβουλοι έχουν διαφορετικά δικαιώματα από τους φοιτητές.

Επικύρωση και εξυγίανση δεδομένων Επικύρωση εισόδου: Όλα τα δεδομένα εισόδου από τον χρήστη επικυρώνονται τόσο από την πλευρά του πελάτη(client) όσο και από τον διακομιστή(server) για την αποφυγή SQL injection, του XSS και άλλων τύπων επιθέσεων. Εξυγίανση δεδομένων(sanitization): Πριν εγγραφούν οποιαδήποτε δεδομένα στη βάση δεδομένων, τροποποιούνται για να αφαιρεθεί τυχόν κακόβουλος κώδικας.

//χρήση escape user input

```
1 function addChallenge($link, $title, $description, $validFrom, $validTo,
2 $points, $officialSolutionCode) {
3 $title = mysqli_real_escape_string($link, $title);
4 $description = mysqli_real_escape_string($link, $description);
5 }
```

Παρακολούθηση και Έλεγχος

Καταγραφή: Όλα τα σημαντικά συμβάντα καταγράφονται και παρακολουθούνται σε πραγματικό χρόνο για τον εντοπισμό τυχόν ύποπτης δραστηριότητας. Διαδρομές ελέγχου: Διατηρούνται ίχνη ελέγχου για να τηρείται αρχείο για το ποιος έκανε τι και πότε, κάτι που είναι κρίσιμο για την ανάλυση σε περίπτωση συμβάντος παραβίασης ασφαλείας.

Μελλοντικές Θεωρήσεις

Έλεγχος ταυτότητας πολλαπλών παραγόντων (MFA): Η εφαρμογή MFA μπορεί να προσθέσει ένα επιπλέον επίπεδο ασφάλειας. Πρόληψη απώλειας δεδομένων (DLP): Οι μελλοντικές εκδόσεις θα μπορούσαν να περιλαμβάνουν λειτουργίες DLP για την αποτροπή μη εξουσιοδοτημένης πρόσβασης δεδομένων ή διαρροών.

C.3.5 Ενσωματώσεις API

Ενώ η πλατφόρμα βασίζεται κυρίως στις βασικές τεχνολογίες της, ενσωματώνει υπηρεσίες τρίτων μέσω API για να επεκτείνει τις δυνατότητές της.

PhpMailer Το συγκεκριμένο πρόσθετο εγκαταστάθηκε στην πλατφόρμα και χρησιμοποιείται για τους κωδικούς των χρηστών. Σε περίπτωση που κάποιος μαθητής ή σύμβουλος έχει ξεχάσει τον κωδικό του τότε υπάρχει κώδικας για αλλαγή του κωδικού μετά από αίτημα στο email με το οποίο έχει κάνει την εγγραφή. Έτσι το PhpMailer βοηθάει στην αυτοματοποιημένη αποστολή του email προς τον χρήστη με το link αλλαγής κωδικού.

Google Analytics Παρακολούθηση συμπεριφοράς χρήστη: Το Google Analytics ενσωματώνεται άψογα στην πλατφόρμα για την παρακολούθηση της συμπεριφοράς των χρηστών. Αυτό μας επιτρέπει να κατανοήσουμε πώς οι χρήστες αλληλεπιδρούν με διάφορα στοιχεία, όπως ο χρόνος παραμονής στις διάφορες προκλήσεις, το ενδιαφέρον τους για τους πίνακες κατάταξης και τα μετάλλια. Μετρήσεις απόδοσης: Τα δεδομένα που συλλέγονται μέσω του Google Analytics είναι πολύτιμα για την αξιολόγηση της απόδοσης. Βοηθά στον εντοπισμό των σημείων συμφόρησης, των επιπέδων αφοσίωσης των χρηστών και των περιοχών που ενδέχεται να απαιτούν βελτίωση. Προσαρμοσμένες αναφορές: Το Google Analytics επιτρέπει τη δημιουργία προσαρμοσμένων αναφορών που μπορούν να προσαρμοστούν ώστε να καλύπτουν συγκεκριμένες ενημερωτικές ανάγκες, όπως ποσοστά διατήρησης χρηστών, προβολές σελίδας και ποσοστά εγκατάλειψης. Παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο: Ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά είναι η παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο, η οποία παρέχει άμεσα δεδομένα και πληροφορίες, επιτρέποντας την έγκαιρη λήψη αποφάσεων.

C.4 Λεπτομέρειες σχετικά με τις χρησιμοποιούμενες μεθοδολογίες

C.4.1 Ιστορικό Έκδοσης και ανάπτυξη με ανατροφοδότηση

Η ανάπτυξη της πλατφόρμας ακολούθησε μια προσέγγιση συνεχούς ανατροφοδότησης επιτρέποντας σταδιακές βελτιώσεις και προσθήκη νέων χαρακτηριστικών με την πάροδο του χρόνου. Τα βασικά ορόσημα περιλάμβαναν την εφαρμογή ελέγχου ταυτότητας του χρήστη, την εισαγωγή λειτουργιών διαχειριστή, την ανάπτυξη ενός συστήματος πρόκλησης και ανταμοιβής και διάφορες βελτιώσεις ασφαλείας. Για ένα λεπτομερές ιστορικό εκδόσεων, ανατρέξτε στο Παράρτημα Α.

C.4.2 Μεθοδολογία ανάπτυξης

Φάση Σχεδιασμού

Η φάση του σχεδιασμού ξεκίνησε με μια σειρά συναντήσεων με τον ακαδημαϊκό μου σύμβουλο, καθηγητή Καρύδη Ιωάννη. Ο πρωταρχικός στόχος περιγράφηκε σε μια περιεκτική παράγραφο που καθορίζει το πεδίο και τους στόχους του έργου. Η πλατφόρμα είχε στόχο να παιχνιδιοποιήσει τη διαδικασία της εκπαίδευσης στον προγραμματισμό, ευθυγραμμισμένη με τις τρέχουσες διεθνείς εκπαιδευτικές πρακτικές. Μετά τον καθορισμό των βασικών στόχων του έργου, έγινε εμβάθυνση στη σχετική βιβλιογραφία για την παιχνιδιοποίηση του προγραμματισμού. Επιλέχθηκε επίσης ένα θέμα για την ιστοσελίδα της πλατφόρμας και αξιολογήθηκαν οι απαιτήσεις για τη ρύθμιση διακομιστή. Οι αρχικές δοκιμές πραγματοποιήθηκαν τοπικά χρησιμοποιώντας το πακέτο WAMP, αλλά η πλατφόρμα μεταφέρθηκε τελικά στον διακομιστή του πανεπιστημίου για ευρύτερη προσβασιμότητα.

Φάση Ανάπτυξης

Η φάση ανάπτυξης περιλάμβανε τη σύνταξη κώδικα PHP, τη δημιουργία πινάκων βάσεων δεδομένων και τη δημιουργία σύνδεσης μεταξύ του ιστότοπου και της βάσης δεδομένων. Το επιλεγμένο θέμα ήταν αρχικά σε HTML5, και απαιτούσε σημαντικές τροποποιήσεις για να επιτευχθούν οι δυναμικές ενημερώσεις καθώς νέοι χρήστες, προκλήσεις και άλλα στοιχεία προστέθηκαν στον ιστότοπο. Ακολουθήθηκαν οι βέλτιστες πρακτικές και η τεκμηρίωση σχετικά με τον τρόπο σύνδεσης ενός ιστότοπου HTML και PHP σε μια βάση δεδομένων, διασφαλίζοντας απρόσκοπτη ανάκτηση δεδομένων και ενημερώσεις.

Φάση δοκιμής

Μόλις αναπτύχθηκαν οι βασικές σελίδες, ξεκίνησε η φάση δοκιμής στον τοπικό υπολογιστή. Ο σύμβουλός μου και επιβλέπων της εργασίας, συμμετείχε επίσης σε αυτή τη φάση με την απομακρυσμένη πρόσβαση στον ιστότοπο, την παροχή πολύτιμων σχολίων και τον εντοπισμό σφαλμάτων ή ελλειπόντων στοιχείων που μπορεί να είχαν παραβλεφεί. Μετά από εκτεταμένες τοπικές δοκιμές και πρόσθετες εφαρμογές λειτουργιών, η πλατφόρμα μεταφέρθηκε στον διακομιστή του πανεπιστημίου, καθιστώντας την προσβάσιμη στο κοινό.

Σχόλια χρηστών και προσαρμογές

Το τελικό στάδιο περιελάμβανε τη συλλογή σχολίων από τους χρήστες για περαιτέρω

βελτίωση της πλατφόρμας. Μετά τη διεξαγωγή μερικών τελευταίων δοκιμών για να εντοπιστούν τυχόν εναπομείναντα σφάλματα, η διεύθυνση URL του ιστότοπου κοινοποιήθηκε σε άλλους φοιτητές, καθηγητές και άτομα με γνώσεις κωδικοποίησης. Επίσης διανεμήθηκε ένα ερωτηματολόγιο Google Form για τη συλλογή σχολίων από τους υπεύθυνους δοκιμών. Αυτή η ανατροφοδότηση ήταν πολύτιμη για την πραγματοποίηση τελικών προσαρμογών και βελτιώσεων στην πλατφόρμα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ D

Πειραματισμός και Αποτελέσματα

Παρουσιάζοντας τα στατιστικά στοιχεία της έρευνας, αυτό το κεφάλαιο αποκαλύπτει τα ευρήματα που προέκυψαν από την ανάλυση δεδομένων. Όχι μόνο παρουσιάζει τα αποτελέσματα αλλά εμβαθύνει σε μια διεξοδική συζήτηση, ερμηνεύοντας τα ευρήματα στο πλαίσιο της βιβλιογραφίας που ανασκοπήθηκε. Μέσω της κριτικής ανάλυσης, αυτό το κεφάλαιο συνδέει τα δεδομένα και τα ευρύτερα θέματα της παιχνιδοποίησης στην εκπαίδευση.

D.1 Περιγραφή των πειραμάτων

Ο πρωταρχικός στόχος αυτής της έρευνας ήταν να κατανοήσει τον αντίκτυπο των στοιχείων του παιχνιδιού στις πλατφόρμες συγγραφής κώδικα. Για να το πετύχουμε αυτό, πραγματοποιήσαμε μια σειρά πειραμάτων στα οποία συμμετείχαν συμμετέχοντες που αλληλεπιδρούσαν με μια πλατφόρμα παιχνιδοποίησης της μάθησης. Οι απαντήσεις τους συλλέχθηκαν μέσω ερωτηματολογίου Google Forms και υποβλήθηκαν σε διάφορες στατιστικές αναλύσεις για να εξαχθούν σημαντικά συμπεράσματα.

Στους συμμετέχοντες παρουσιάστηκε η ιστοσελίδα στην οποία βασίζεται η πλατφόρμα και οι αλληλεπιδράσεις, τα σχόλια και οι αντιλήψεις τους καταγράφηκαν. Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν περιελάμβαναν διάφορες πτυχές, συμπεριλαμβανομένης της ελκυστικότητας του σχεδιασμού, της σαφήνειας του ιστότοπου, των κινήτρων για επιστροφή και της επιρροής των στοιχείων του παιχνιδιού, με βασικό άξονα τα μετάλλια, τα επιτεύγματα και τους πίνακες

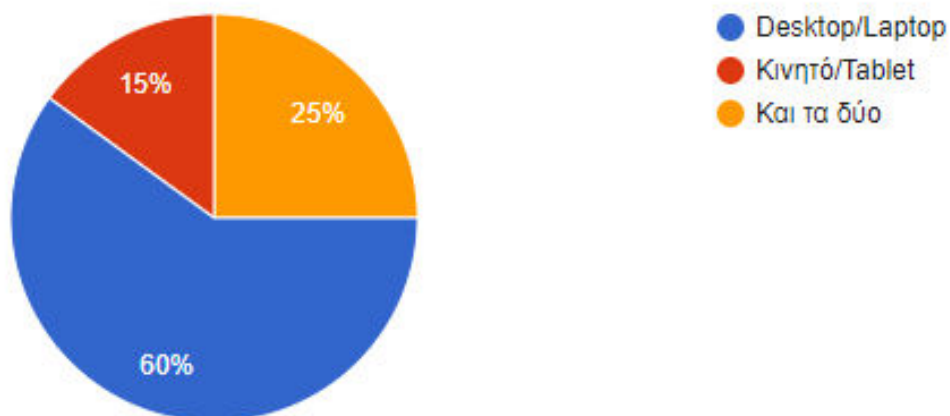
κατάταξης.

Στο πρώτο μέρος οι ερωτήσεις καταγράφουν την συσκευή πρόσβασης, το φύλο, το μορφωτικό επίπεδο και το επίπεδο γνώσης του προγραμματισμού. Στο δεύτερο μέρος καταγράφονται οι απαντήσεις αναφορικά με τη διάταξη και το σχεδιασμό του ιστότοπου. Το τρίτο μέρος είναι διαφορετικό και αφορά την παιχνιοποίηση της συγγραφής του κώδικα για τους μαθητές και την περιοχή της πλατφόρμας για τους συμβούλους αντίστοιχα. Οι ερωτήσεις στο 2ο, 3ο και 4ο μέρος έγιναν χρησιμοποιώντας κλίμακα Likert με το 1 να είναι διαφωνώ τελείως και το 5 συμφωνώ απόλυτα.

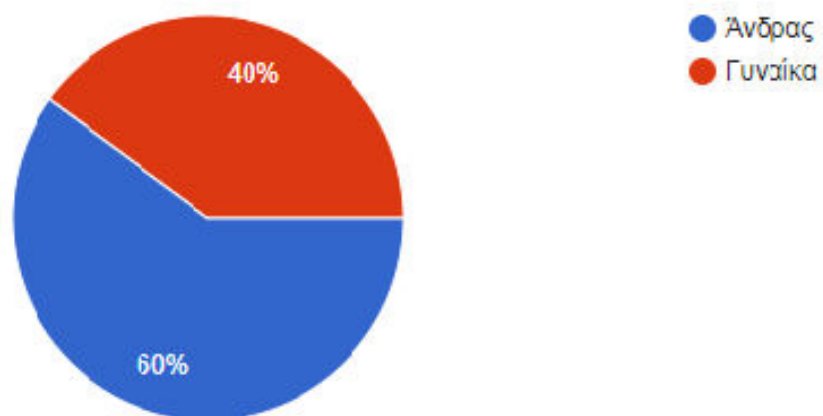
D.2 Παρουσίαση των αποτελεσμάτων

Μέσα από το ερωτηματολόγιο παρουσιάζονται βασικά στατιστικά μέτρα αλλά διενεργήθηκαν και στατιστικά τεστ όπως κατανομής, συσχετίσεων, χ^2 από τα δεδομένα που αντλήθηκαν.

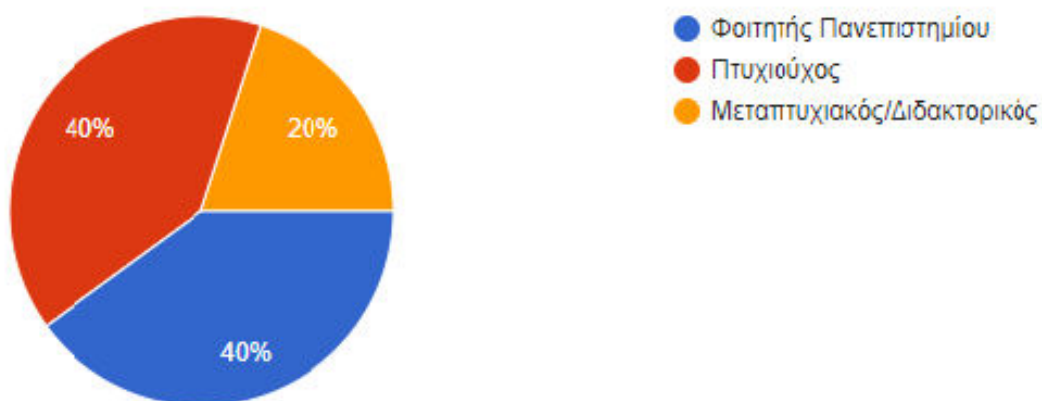
[T]



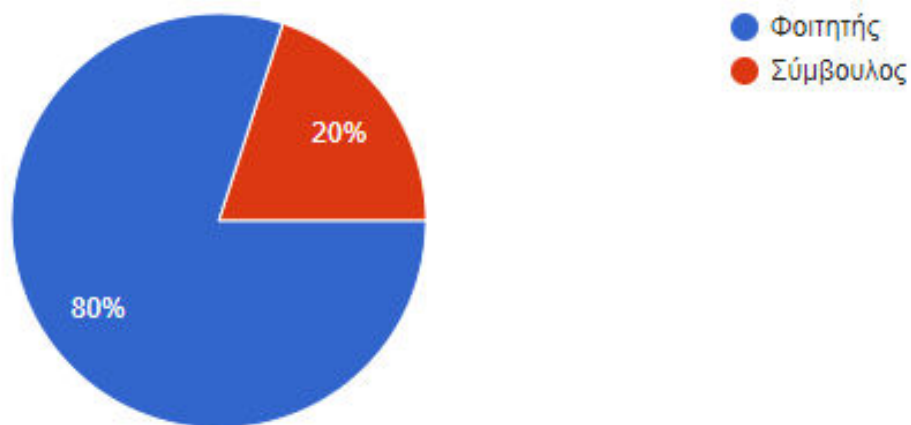
Σχήμα D.13: Συσκευή πρόσβασης.



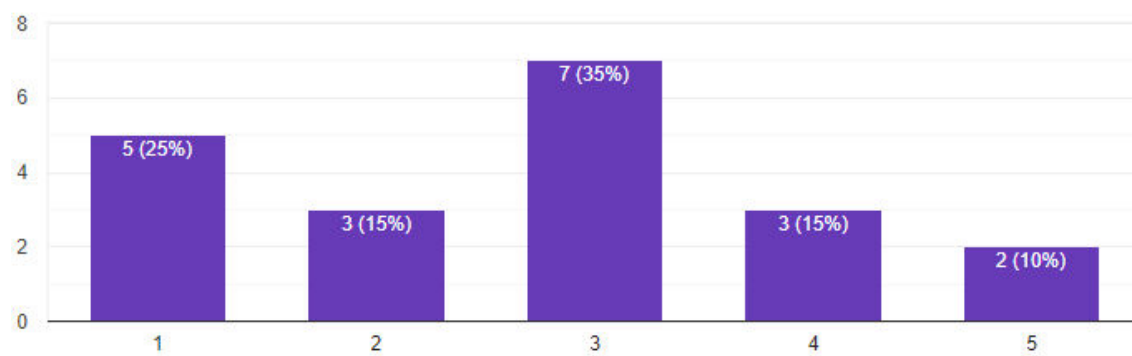
Σχήμα D.14: Φύλο Χρηστών.



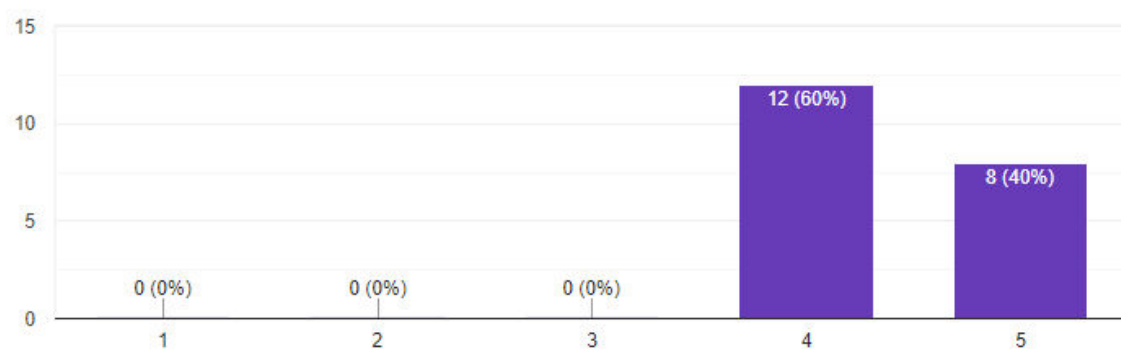
Σχήμα D.15: Μορφωτικό Επίπεδο Χρηστών.



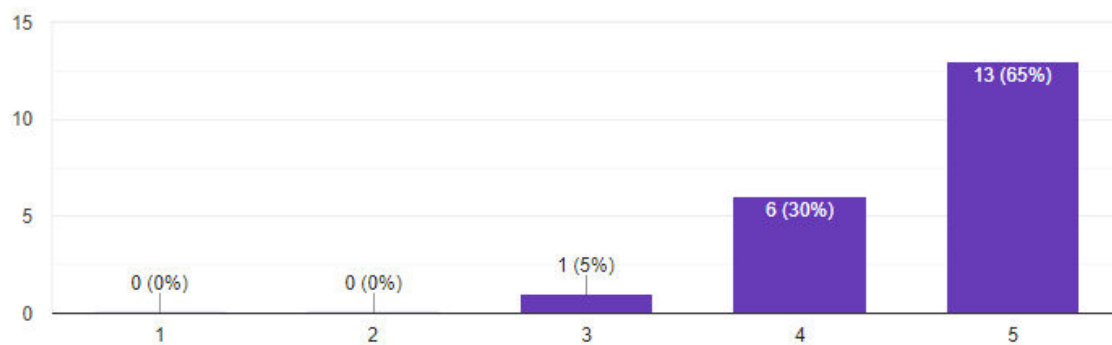
Σχήμα D.16: Ρόλος Εγγραφής Χρήστη.



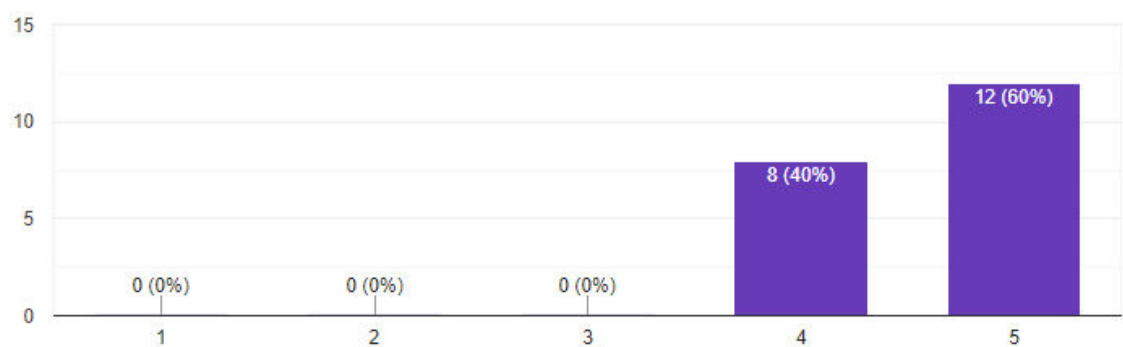
Σχήμα D.17: Επίπεδο Γνώσης Προγραμματισμού Χρήστη.



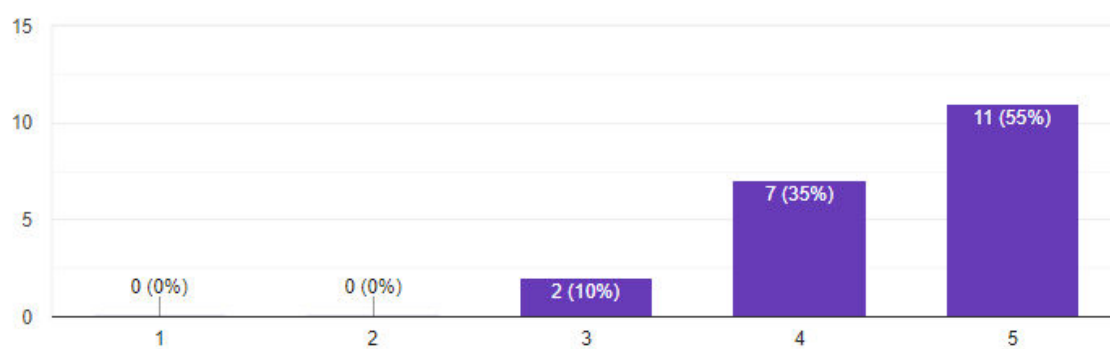
Σχήμα D.18: Βαθμολογία Χρηστών Ελκυστικού Σχεδιασμού Ιστοσελίδας.



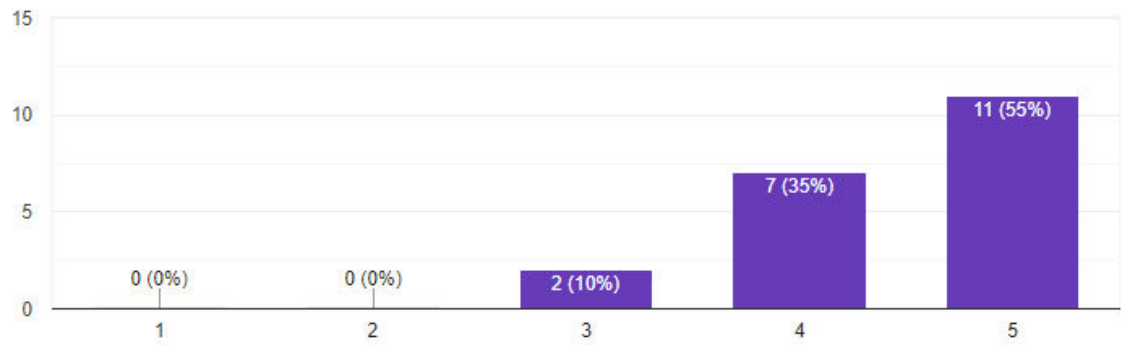
Σχήμα D.19: Απαντήσεις Χρηστών που αναφέρουν τον βαθμό που είναι σαφή και κατανοητή η διάταξη του Ιστοτόπου.



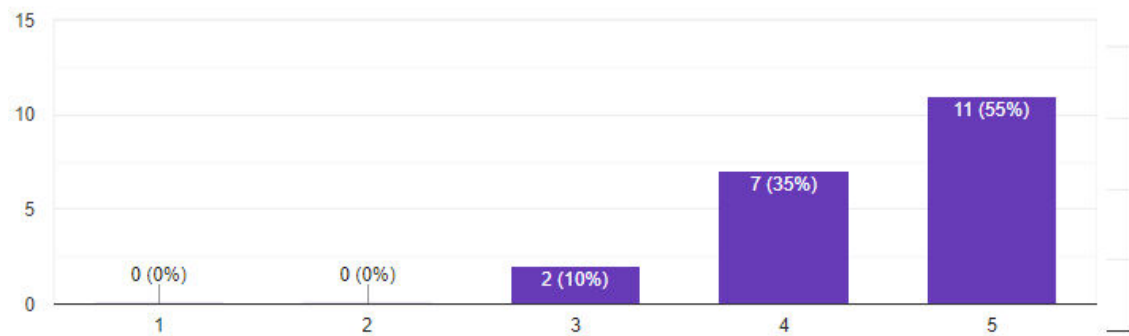
Σχήμα D.20: Απαντήσεις Χρηστών που αναφέρουν τον βαθμό ευκολίας πλοήγησης στον ιστότοπο.



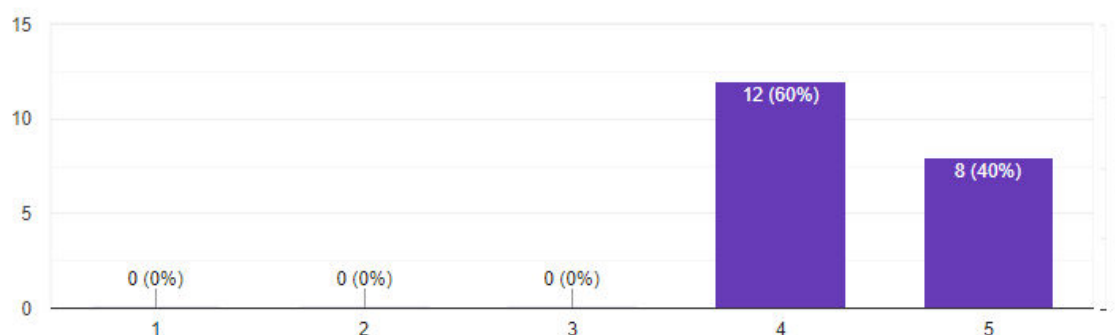
Σχήμα D.21: Απαντήσεις Χρηστών που αναφέρουν τον βαθμό ευανάγνωστου κειμένου.



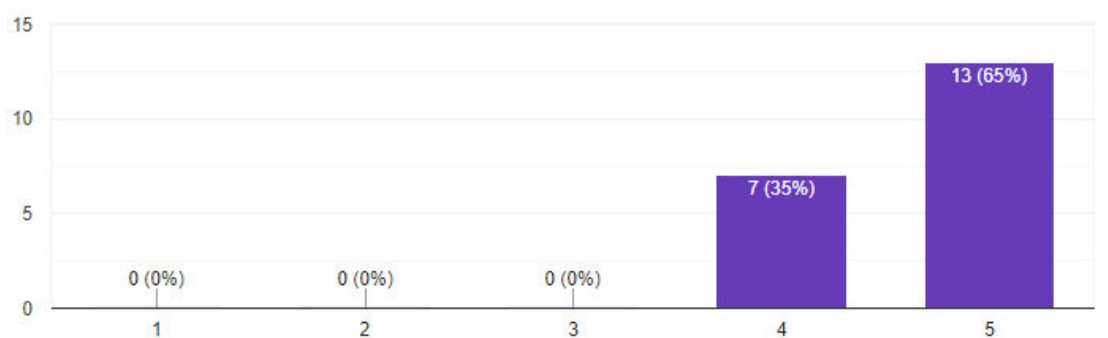
Σχήμα D.22: Απαντήσεις Χρηστών συμβολής των εικόνων στον Ιστότοπο.



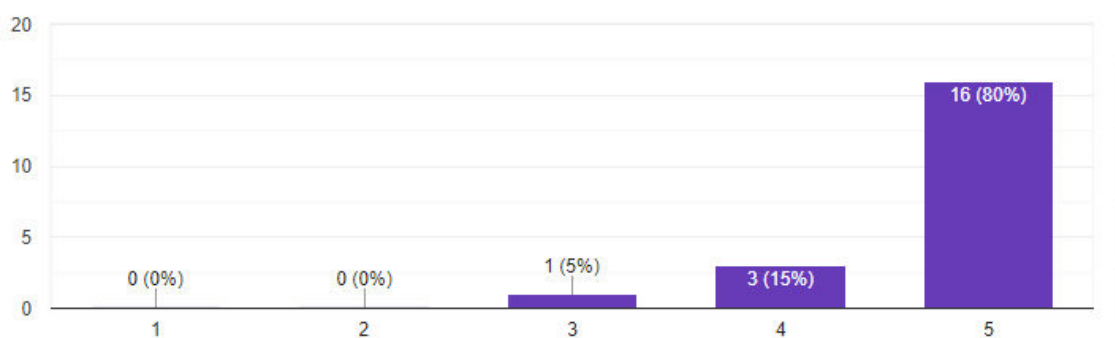
Σχήμα D.23: Απαντήσεις Χρηστών ως προς την φορητότητα της Ιστοσελίδας (σε κινητό και Η/Υ).



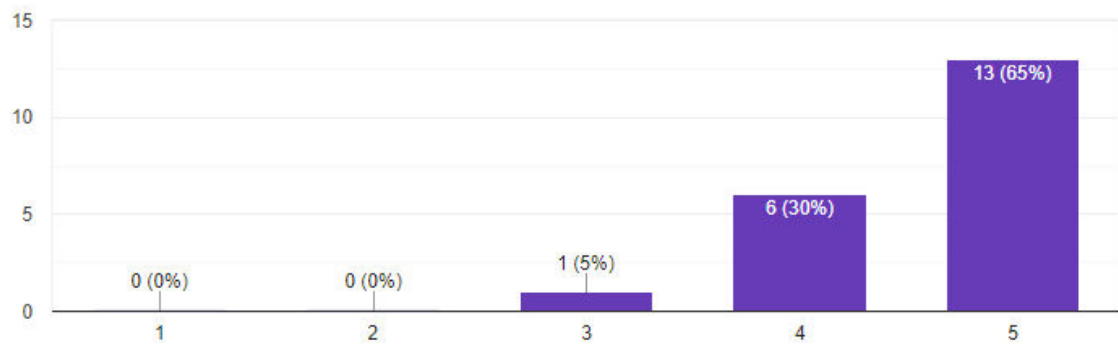
Σχήμα D.24: Αποτελέσματα Έρευνας σχετικά με την εμπειρία του χρήστη (Θετική).



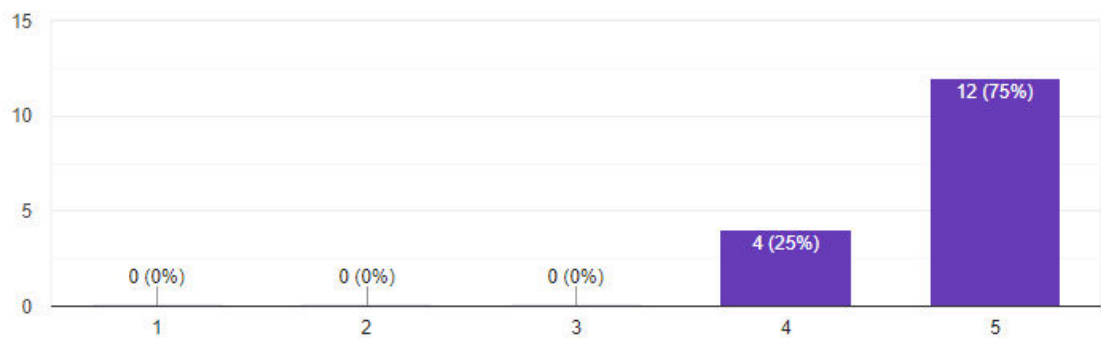
Σχήμα D.25: Βαθμολόγηση της οργάνωσης του υλικού που παρέχει η Ιστοσελίδα.



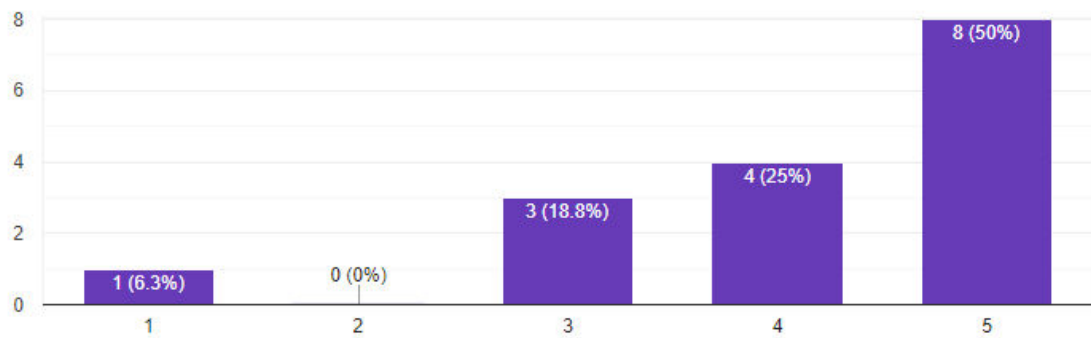
Σχήμα D.26: Βαθμολόγηση της γρήγορης απόκρισης της Ιστοσελίδας



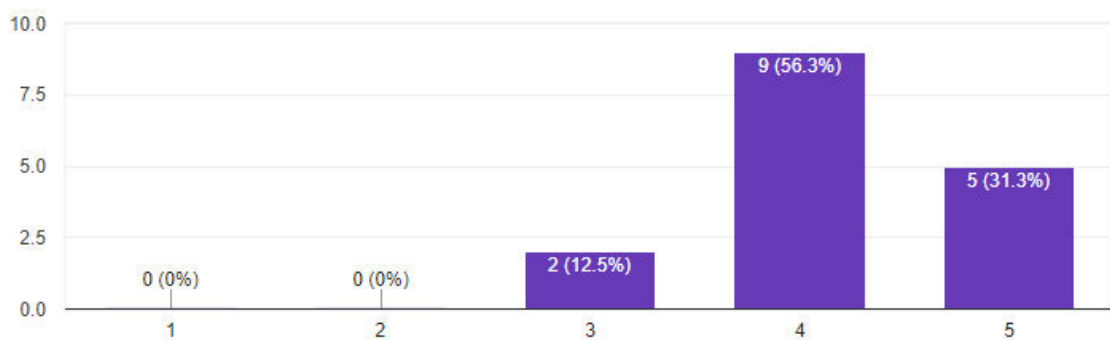
Σχήμα D.27: Το σύστημα βαθμολόγησης είναι σαφές και κατανοητό;



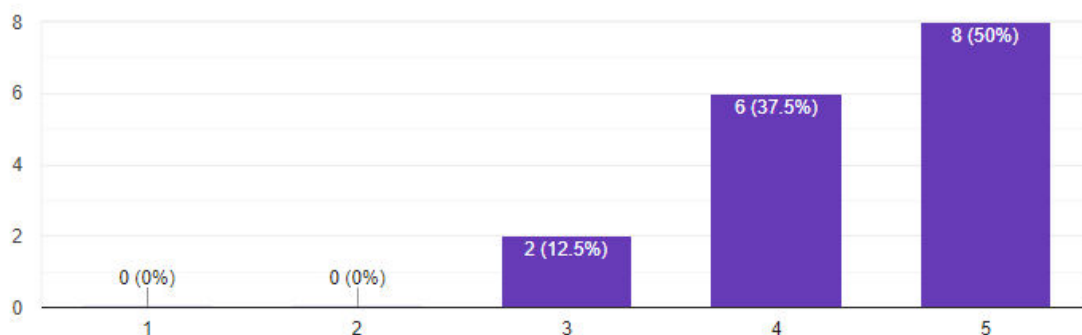
Σχήμα D.28: Το σύστημα πόντων, σημάτων και επιτεύγματος παρέχουν κίνητρα στον χρήστη;



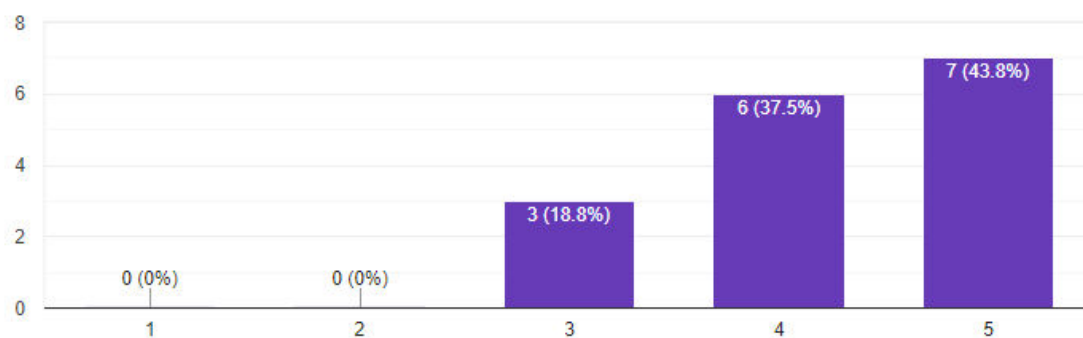
Σχήμα D.29: Οι βαθμολογίες προωθούν τον υγιή ανταγωνισμό;



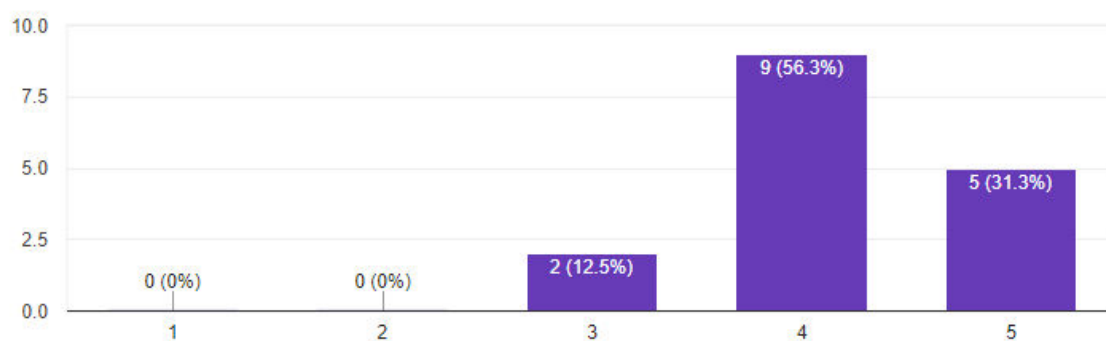
Σχήμα D.30: Η προσέγγιση μέσω της παιχνιδοποίησης κάνει την συγγραφή κώδικα πιο προσιτή;



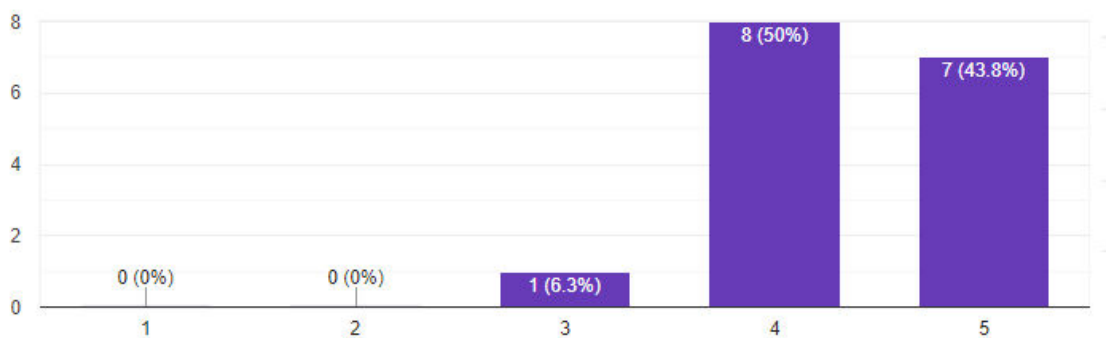
Σχήμα D.31: Ο ιστότοπος εξισορροπεί αποτελεσματικά το στοιχείο της διασκέδασης με την εκπαίδευση;



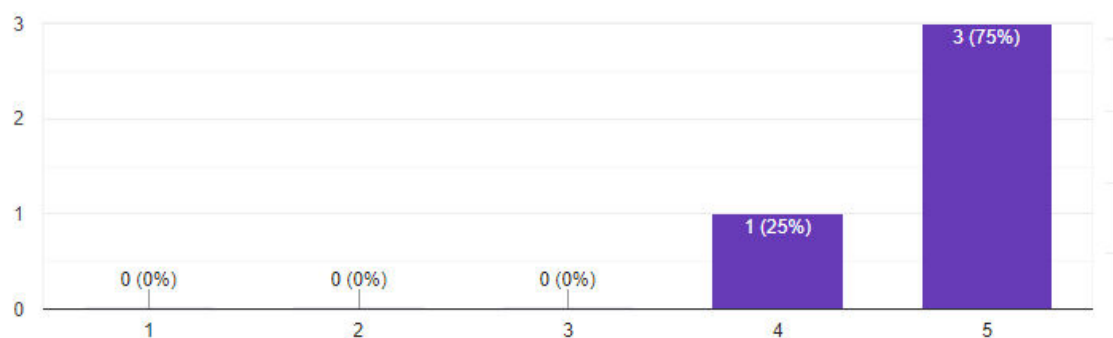
Σχήμα D.32: Υπάρχει κίνητρο να επιστρέψει κανείς στον ιστότοπο και να συνεχίσει να προσπαθεί τις επόμενες προκλήσεις;



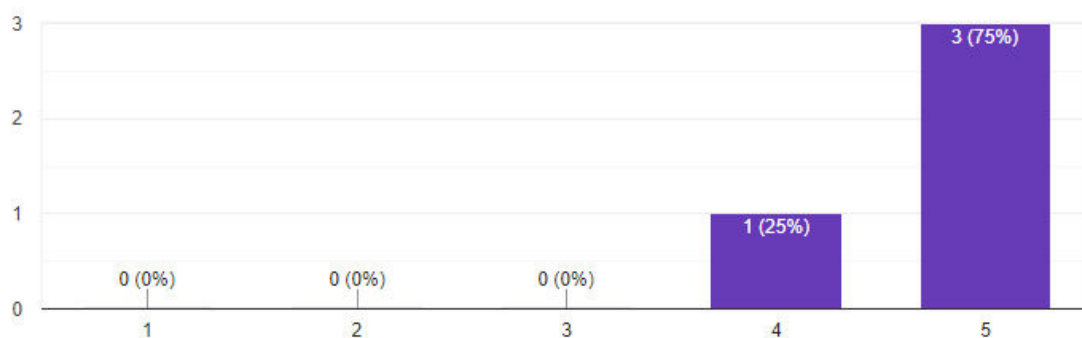
Σχήμα D.33: Η παιχνιδοποίηση στην εκπαίδευση όξυνε το ενδιαφέρον του χρήστη ως προς την εκμάθηση του προγραμματισμού;



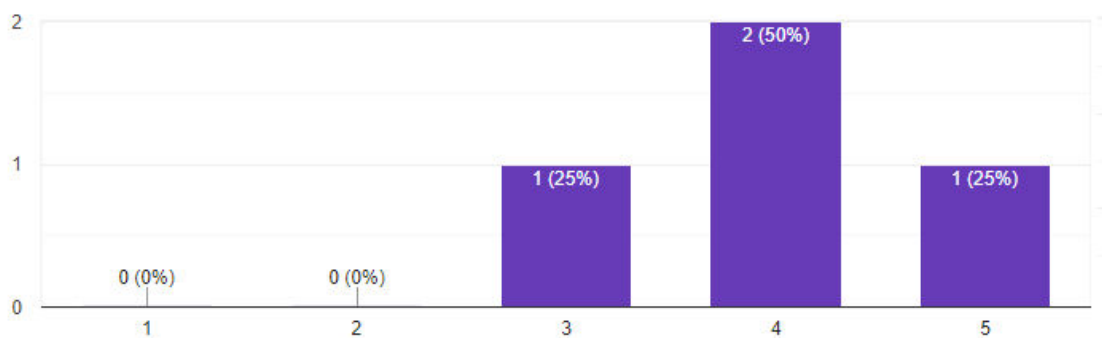
Σχήμα D.34: Θα συνιστούσα αυτόν τον ιστότοπο σε φοιτητές που μαθαίνουν προγραμματισμό;



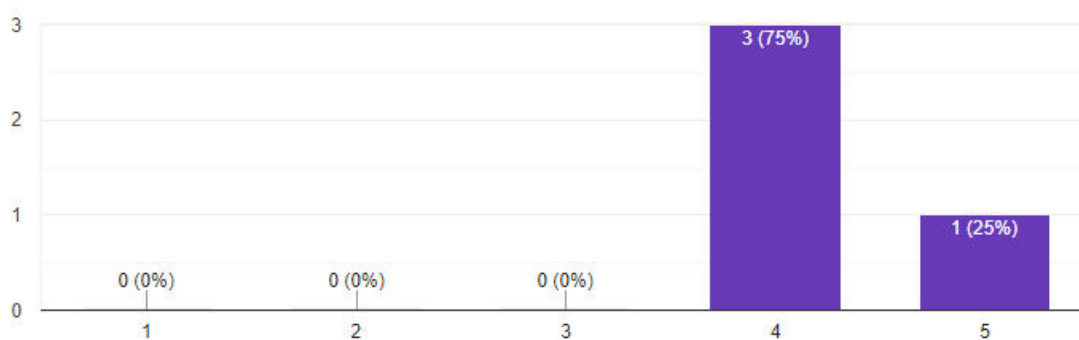
Σχήμα D.35: Θεωρείται το σύστημα βαθμολόγησης κατανοητό από τους Συμβούλους;



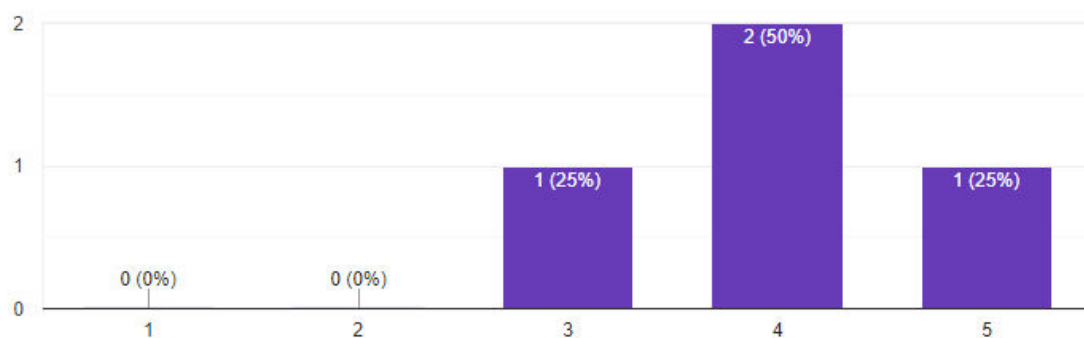
Σχήμα D.36: Θεωρείται η δημιουργία νέων προκλήσεων εύκολη και γρήγορη από τους Συμβούλους;



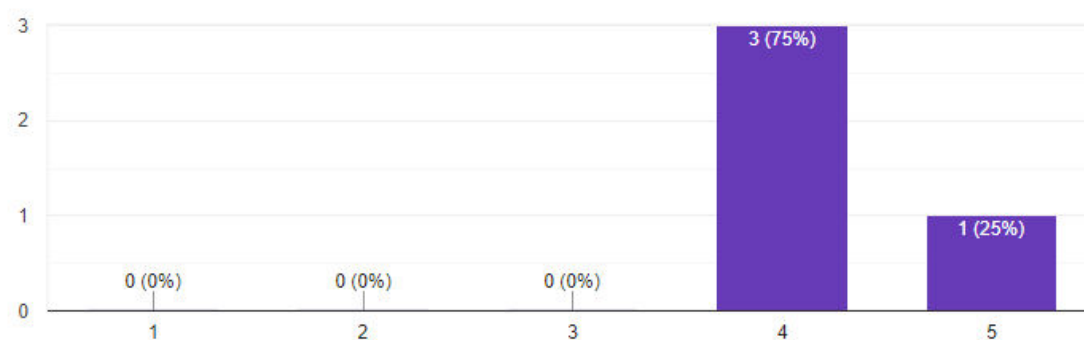
Σχήμα D.37: Τα εργαλεία αξιολόγησης των υποβολών των φοιτητών είναι αποτελεσματικά σύμφωνα με τους Συμβούλους;



Σχήμα D.38: Τα στοιχεία παιχνιδοποίησης (π.χ. σήματα, βαθμολογίες) είναι χρήσιμα για την προώθηση της συμμετοχής των φοιτητών;(σύμβουλος)



Σχήμα D.39: Θα συνιστούσα αυτόν τον ιστότοπο σε φοιτητές που μαθαίνουν προγραμματισμό; (σύμβουλος)



Σχήμα D.40: Η συνολική εμπειρία ως σύμβουλος είναι ικανοποιητική;

Περιγραφική στατιστική

Ο συνολικός σχεδιασμός της ιστοσελίδας είναι ελκυστικός (στήλη F)

Μέσος όρος: 4,5

Διάμεσος: 5

Τυπική απόκλιση: 0,57

Επικρατούσα τιμή: 5

Το σύστημα βαθμολόγησης είναι σαφές και κατανοητό (Στήλη Z)

Μέσος όρος: 4,6

Διάμεσος: 5

Τυπική απόκλιση: 0,52

Επικρατούσα τιμή: 5

Θα συνιστούσα αυτόν τον ιστότοπο σε φοιτητές που μαθαίνουν προγραμματισμό (Στήλη X)

Μέσος όρος: 4.4

Διάμεσος: 5

Τυπική απόκλιση: 0,6

Επικρατούσα τιμή: 5

Κατανομή

Ο συνολικός σχεδιασμός της ιστοσελίδας είναι ελκυστικός (στήλη F)

Συχνότητα βαθμολογίας 5 (Πολύ ελκυστική): 10

Συχνότητα βαθμολογίας 4 (Ελκυστική): 8

Συχνότητα βαθμολογίας 3 (Ουδέτερη): 1

Συχνότητα βαθμολογίας 2 (Μη ελκυστική): 0

Συχνότητα βαθμολογίας 1 (Πολύ μη ελκυστική): 0

Η επικρατούσα τιμή, η οποία είναι η πιο συχνά εμφανιζόμενη τιμή, για αυτά τα δεδομένα είναι 5 (Πολύ Ελκυστικό) καθώς έχει την υψηλότερη συχνότητα 10. Αυτό δείχνει ότι η πλειονότητα των ερωτηθέντων θεώρησε ότι ο σχεδιασμός του ιστότοπου ήταν πολύ ελκυστικός.

Η απουσία βαθμολογιών 1 και 2 υποδηλώνει ότι κανένας από τους ερωτηθέντες δεν βρήκε τον σχεδιασμό του ιστότοπου μη ελκυστικό ή πολύ ελκυστικό.

Συσχέτιση

Ο συντελεστής συσχέτισης Pearson υπολογίστηκε για να κατανοηθεί η γραμμική σχέση μεταξύ διαφόρων στηλών. Οι συντελεστές συσχέτισης υποδεικνύουν την ισχύ και την κατεύθυνση της γραμμικής σχέσης μεταξύ δύο μεταβλητών. Ένας συντελεστής κοντά στο 1 ή στο -1 υποδηλώνει μια ισχυρή σχέση, ενώ ένας συντελεστής κοντά στο 0 υποδηλώνει μια ασθενή σχέση. Τα αποτελέσματα ήταν τα εξής:

Συσχέτιση μεταξύ της στήλης F (Ο συνολικός σχεδιασμός της ιστοσελίδας είναι ελκυστικός) και της στήλης V (Υπάρχει κίνητρο να επιστρέψει κανείς στον ιστότοπο και να συνεχίσει να προσπαθεί τις επόμενες προκλήσεις)

$$r = 0,47$$

Συσχέτιση μεταξύ στήλης G (Η διάταξη του ιστότοπου είναι σαφής και κατανοητή.) και στήλης V (Υπάρχει κίνητρο να επιστρέψει κανείς στον ιστότοπο και να συνεχίσει να προσπαθεί τις επόμενες προκλήσεις)

$$r = 0,52$$

Συσχέτιση μεταξύ στήλης X (Θα συνιστούσα αυτόν τον ιστότοπο σε φοιτητές που μαθαίνουν προγραμματισμό) και στήλης V (Υπάρχει κίνητρο να επιστρέψει κανείς στον ιστότοπο και να συνεχίσει να προσπαθεί τις επόμενες προκλήσεις)

$$r = 0,44$$

Τεστ X^2

Το τεστ X^2 είναι ένα στατιστικό πείραμα που χρησιμοποιείται για να προσδιορίσει εάν υπάρχει σημαντική συσχέτιση μεταξύ δύο κατηγορικών μεταβλητών. Συγκρίνει τις παρατηρούμενες συχνότητες σε κάθε κατηγορία με τις συχνότητες που θα περιμέναμε να έχουμε με την υπόθεση ότι οι μεταβλητές είναι ανεξάρτητες.

$$X^2 = \sum \left(\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \right)$$

όπου O_i είναι η παρατηρούμενη συχνότητα και E_i είναι η αναμενόμενη συχνότητα με την αναμενόμενη συχνότητα να προκύπτει από τον τύπο:

$$E_i = \frac{\text{grammes} \times \text{styles}}{\text{synolo}}$$

για να κατανοήσουμε πραγματικά τη σημασία της τιμής του X^2 , είναι απαραίτητο να συγκρίνουμε τις παρατηρούμενες συχνότητες (πραγματικές μετρήσεις από τα δεδομένα) με

τις αναμενόμενες συχνότητες (τι θα περιμέναμε αν δεν υπήρχε συσχέτιση). Μια σημαντική απόκλιση μεταξύ αυτών των τιμών υποδηλώνει πιθανή συσχέτιση.

1. Συσχέτιση μεταξύ του φύλου (στήλη *C*) και του κινήτρου που προκύπτει από το σύστημα των μεταλλίων, των επιτευγμάτων και των πινάκων κατάταξης (Στήλη *R*).

Τιμή X^2 : 10,24

Βαθμοί Ελευθερίας: 4

Τιμή P : 0,036

Οι βαθμοί ελευθερίας για το X^2 υπολογίζονται ως:

$$df = (\gamma\text{ραμμες} - 1) \times (\sigma\text{τηλες} - 1)$$

οπότε στη συγκεκριμένη περίπτωση που έχουμε 2 φύλα και 5 επίπεδα κινήτρου προκύπτει $df = 4$.

Δεδομένης της τιμής p που είναι 0.036, η οποία είναι μικρότερη από το τυπικό επίπεδο άλφα του 0.05, απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχει μια στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ του φύλου και των κινήτρων που παρέχονται από τα μετάλλια, τα επιτεύγματα και τους βαθμολογικούς πίνακες.

2. Συσχέτιση μεταξύ του επιπέδου εκπαίδευσης (στήλη *D*) και του κινήτρου που προκύπτει από το σύστημα των μεταλλίων, των επιτευγμάτων και των πινάκων κατάταξης (Στήλη *R*).

Τιμή X^2 : 12,58

Βαθμοί Ελευθερίας: 8

Τιμή p : 0,051

Χρησιμοποιώντας τον τύπο για τους βαθμούς ελευθερίας, υποθέτοντας έναν πίνακα 3×5 (3 επίπεδα εκπαίδευσης και 5 επίπεδα κινήτρων), οι βαθμοί ελευθερίας προκύπτει ότι είναι 8.

Δεδομένης της τιμής p του 0,051, η οποία είναι ελαφρώς πάνω από το τυπικό επίπεδο άλφα του 0,05, οπότε δεν μπορούμε να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση. Αυτό σημαίνει ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ του επιπέδου εκπαίδευσης και των κινήτρων σε διάστημα εμπιστοσύνης 95%. Ωστόσο, δεδομένης της εγγύτητας της τιμής p στο 0,05, ίσως αξίζει να εξεταστούν άλλοι παράγοντες ή να διεξαχθούν περαιτέρω μελέτες για να διερευνηθεί αυτή η σχέση με περισσότερες λεπτομέρειες.

ANOVA τεστ

Το τεστ *ANOVA* διεξήχθη για να επιβεβαιώσει εάν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις αντιλήψεις των στοιχείων της παιχνοποίησης (στήλη *R*) με βάση το επίπεδο γνώσης συγγραφής κώδικα (στήλη *E*).

Μηδενική υπόθεση (H_0): Δεν υπάρχει σημαντική διαφορά στις βαθμολογίες ενδιαφέροντος στα διάφορα επίπεδα γνώσης κωδικοποίησης. Εναλλακτική υπόθεση (H_1): Υπάρχει σημαντική διαφορά στις βαθμολογίες ενδιαφέροντος στα διάφορα επίπεδα γνώσης κωδικοποίησης.

Στατιστικό F : 0,35

Κρίσιμη τιμή F ($\alpha = 0,05$): 2,76 (για 4 και 15 βαθμούς ελευθερίας)

Τιμή p : 0,84

Το στατιστικό $F = 0,35$ είναι πολύ χαμηλότερο από την κρίσιμη τιμή $F = 2,76$ για τους δεδομένους βαθμούς ελευθερίας. Επιπλέον, η τιμή $p = 0,84$ είναι σημαντικά μεγαλύτερη από το συνήθως χρησιμοποιούμενο επίπεδο σημαντικότητας 0,05. Και τα δύο αυτά αποτελέσματα μας οδηγούν στην αποτυχία να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση.

Παλινδρόμηση

Το μοντέλο παλινδρόμησης χρησιμοποιήθηκε για να προβλέψει την πιθανότητα επιστροφής ενός χρήστη στη πλατφόρμα με βάση τις αντιλήψεις του για το σχεδιασμό και τη σαφήνεια του ιστότοπού του.

$$V = \beta_0 + \beta_1 F + \beta_2 G$$

όπου V είναι το κίνητρο για επιστροφή, β_0 είναι η τομή με τον άξονα y που αντιπροσωπεύει την αναμενόμενη τιμή του V όταν και τα δύο F και G είναι μηδέν ενώ β_1, β_2 οι συντελεστές για τις ανεξάρτητες μεταβλητές F (ο συνολικός σχεδιασμός της ιστοσελίδας είναι ελκυστικό) και G (η διάταξη του ιστότοπου είναι σαφής και κατανοητή) αντίστοιχα.

Ο συντελεστής αντιπροσωπεύει τη μεταβολή της εξαρτημένης μεταβλητής (V) για μια μεταβολή μιας μονάδας στην αντίστοιχη ανεξάρτητη μεταβλητή, κρατώντας όλες τις άλλες μεταβλητές σταθερές.

Συντελεστής για τη σχεδίαση της ιστοσελίδας (β_1): 0,45

Συντελεστής για τη σαφήνεια της ιστοσελίδας (β_2): 0,52

R^2 : 0,57

Ο συντελεστής $\beta_1 = 0,45$ υποδεικνύει ότι για κάθε αύξηση κατά μία μονάδα της βαθμολογίας για τη σχεδίαση ιστότοπου, η πιθανότητα επιστροφής αυξάνεται κατά 0,45 μονάδες, διατηρώντας όλα τα άλλα σταθερά. Ομοίως, ο συντελεστής για την σαφήνεια του ιστότοπου $\beta_2 = 0,52$ υποδηλώνει ότι για κάθε αύξηση κατά μία μονάδα στη βαθμολογία διαύγειας, η πιθανότητα επιστροφής αυξάνεται κατά 0,52 μονάδες, διατηρώντας όλα τα άλλα σταθερά. Η τιμή $R^2 = 0,57$ υποδηλώνει ότι το μοντέλο εξηγεί το 57% της μεταβλητότητας στο κίνητρο για επιστροφή. Αυτή είναι μια σχετικά υψηλή τιμή, υποδηλώνοντας καλή προσαρμογή του μοντέλου στα δεδομένα και σημαίνει ότι το 57% των αλλαγών στην πιθανότητα επιστροφής μπορεί να εξηγηθεί από αλλαγές στις αντιλήψεις για το σχεδιασμό και τη σαφήνεια της ιστοσελίδας.

Ένα δεύτερο μοντέλο παλινδρόμησης χρησιμοποιήθηκε για την ελκυστικότητα της σχεδίασης, τη σαφήνεια του ιστότοπου και την πρόταση του ιστότοπου σε άλλους.

$$V = \beta_0 + \beta_1 F + \beta_2 G + \beta_3 X$$

όπου V είναι το κίνητρο για επιστροφή, β_0 είναι η τομή με τον άξονα y που αντιπροσωπεύει την αναμενόμενη τιμή του V όταν τα F, G και X είναι μηδέν ενώ $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ οι συντελεστές για τις ανεξάρτητες μεταβλητές F (ο συνολικός σχεδιασμός της ιστοσελίδας είναι ελκυστικό), G (η διάταξη του ιστότοπου είναι σαφής και κατανοητή) και X (θα συνιστούσα αυτόν τον ιστότοπο σε φοιτητές που μαθαίνουν προγραμματισμό).

Συντελεστής για τη σχεδίαση της ιστοσελίδας (β_1): 0,45

Συντελεστής για τη σαφήνεια της ιστοσελίδας (β_2): 0,38

Συντελεστής για τη προτροπή σύστασης της ιστοσελίδας (β_3): 0,52

R^2 : 0,65

Ο συντελεστής για την ελκυστικότητα σχεδίασης β_1 υποδηλώνει ότι για κάθε αύξηση της μονάδας στην αξιολόγηση ελκυστικότητας, η πιθανότητα επιστροφής (V) αυξάνεται κατά 0,45 μονάδες, διατηρώντας όλα τα άλλα σταθερά. Ομοίως, για κάθε αύξηση της μονάδας στη βαθμολογία σαφήνειας, η πιθανότητα επιστροφής αυξάνεται κατά 0,38 μονάδες. Ο συντελεστής για τη σύσταση του ιστότοπου σε τρίτους είναι ο υψηλότερος, υποδεικνύοντας

ότι έχει την πιο ουσιαστική επιρροή στην πιθανότητα επιστροφής. Μια αύξηση της μονάδας στην αξιολόγηση σύστασης αυξάνει την πιθανότητα επιστροφής κατά 0,52 μονάδες. Η τιμή $R^2 = 0,65$ υποδηλώνει ότι το μοντέλο εξηγεί το 65% της μεταβλητότητας στο κίνητρο για επιστροφή.

T Test

Το t -test είναι ένα στατιστικό τεστ που χρησιμοποιείται για να προσδιοριστεί εάν υπάρχει σημαντική διαφορά μεταξύ των μέσων τιμών δύο ομάδων. Σε αυτή τη μελέτη, το t -test πραγματοποιήθηκε για να συγκριθούν οι αντιλήψεις σχετικά με την ελκυστικότητα του σχεδιασμού του ιστοτόπου (Στήλη F) μεταξύ ανδρών και γυναικών.

Δεδομένων δύο ομάδων με μέσους όρους μ_1 και μ_2 , τυπικές αποκλίσεις s_1 και s_2 και μέγεθος δείγματος των δύο ομάδων n_1, n_2 αντίστοιχα η τιμή t υπολογίζεται ως:

$$t = \frac{\mu_1 - \mu_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

αντίληψη των ανδρών για την ελκυστικότητα του σχεδιασμού:

Μέσος όρος: 4,55

Τυπική απόκλιση: 0,53

αντίληψη των γυναικών για την ελκυστικότητα του σχεδιασμού:

Μέσος όρος: 4,44

Τυπική απόκλιση: 0,53

$$t - test = 0,68$$

Η μέση βαθμολογία για τους άνδρες είναι ελαφρώς υψηλότερη από αυτή των γυναικών κατά 0,11 μονάδες. Αν και αυτή η διαφορά μπορεί να φαίνεται μικρή, είναι σημαντικό να προσδιοριστεί εάν αυτή η διαφορά είναι στατιστικά σημαντική. Το t -test με $p = 0,68 > 0,05$ δεν έδειξε καμία στατιστικά σημαντική διαφορά στις αντιλήψεις για την ελκυστικότητα του σχεδιασμού ιστοτόπων μεταξύ ανδρών και γυναικών. Αυτό σημαίνει ότι η παρατηρούμενη διαφορά στους μέσους όρους είναι πιθανό να οφείλεται σε τυχαία πιθανότητα παρά σε πραγματική διαφορά στις αντιλήψεις μεταξύ των δύο φύλων.

D.3 Ανάλυση των αποτελεσμάτων

Συμπεράσματα συσχέτισης *Pearson*

Συνολική ελκυστικότητα στον σχεδιασμό της σελίδας και κίνητρο για επιστροφή

- Η συσχέτιση 0,47 υποδηλώνει μια μέτρια θετική γραμμική σχέση. Αυτό σημαίνει ότι καθώς αυξάνεται η βαθμολογία για την ελκυστικότητα του σχεδιασμού, υπάρχει μια τάση να αυξάνεται και το κίνητρο για επιστροφή στην πλατφόρμα.

Σαφήνεια ιστότοπου και κίνητρο για επιστροφή

- Η συσχέτιση 0,52 δείχνει μια μέτρια θετική γραμμική σχέση. Έτσι υποδηλώνει ότι μια σαφής και φιλική προς τον χρήστη διάταξη ιστότοπου μπορεί να ενισχύσει τα κίνητρα των μαθητών να ασχοληθούν με τις προκλήσεις και να κερδίσουν μετάλλια και επιτεύγματα.

Σύσταση ιστότοπου και κίνητρο για επιστροφή

- Η συσχέτιση 0,44 επίσης αποτελεί μια μέτρια θετική γραμμική σχέση δείχνοντας ότι οι μαθητές που είναι πιθανό να προτείνουν τον ιστότοπο σε άλλους τείνουν επίσης να έχουν υψηλότερο κίνητρο να επιστρέψουν.

Συμπεράσματα συσχέτισης X^2

Τα αποτελέσματα από τα τεστ X^2 παρέχουν συμπεράσματα για τη σχέση μεταξύ δημογραφικών παραγόντων (όπως το φύλο και το επίπεδο εκπαίδευσης) και την αποτελεσματικότητα των στοιχείων παιχνιδιοποίησης. Η σημαντική συσχέτιση μεταξύ του φύλου και του κινήτρου υποδηλώνει ότι οι στρατηγικές παιχνιδιοποίησης μπορεί να χρειαστεί να προσαρμοστούν διαφορετικά για τα φύλα ώστε να μεγιστοποιηθεί η δέσμευση. Η κατανόηση του τρόπου με τον οποίο τα διαφορετικά φύλα αλληλεπιδρούν με στοιχεία παιχνιδιών μπορεί να καθοδηγήσει έτσι τους προγραμματιστές της πλατφόρμας στην προσαρμογή λειτουργιών που καλύπτουν αυτές τις ομάδες των χρηστών. Για παράδειγμα, αν ένα φύλο εκτιμά ιδιαίτερα τα μετάλλια έναντι των πινάκων βαθμολογίας, μπορεί να οδηγήσει σε διαφορετικές αποφάσεις σχεδιασμού.

Από την άλλη πλευρά, η έλλειψη ισχυρής συσχέτισης μεταξύ του επιπέδου εκπαίδευσης και των κινήτρων δείχνει ότι στοιχεία παιχνιδιού, όπως τα μετάλλια, τα επιτεύγματα και οι βαθμολογίες μπορεί να έχουν μια καθολική απήχηση σε διαφορετικά εκπαιδευτικά

υπόβαθρο. Το διαφορετικό εκπαιδευτικό υπόβαθρο ίσως μπορεί να επηρεάσει τον τρόπο με τον οποίο οι χρήστες αντιλαμβάνονται και αλληλεπιδρούν με τα στοιχεία του παιχνιδιού όπως για παράδειγμα, όσοι έχουν τριτοβάθμια εκπαίδευση μπορεί να εκτιμούν πιο περίπλοκες προκλήσεις αλλά αυτό πρέπει να μελετηθεί περεταίρω.

Συμπεράσματα ANOVA

Από στατιστική άποψη, δεν υπάρχει σημαντική διαφορά στις αντιλήψεις για τα στοιχεία της παιχνιδοποίησης (μετάλλια, επιτεύγματα, πίνακες κατάταξης) στα διαφορετικά επίπεδα γνώσης προγραμματισμού. Με απλούστερους όρους, οι χρήστες, ανεξάρτητα από την τεχνογνωσία τους στην συγγραφή κώδικα, φαίνεται να αντιλαμβάνονται τα στοιχεία του παιχνιδιού με παρόμοιο τρόπο. Αυτό είναι ένα θετικό αποτέλεσμα, καθώς υποδηλώνει ότι τα στοιχεία αυτά της πλατφόρμας είναι ελκυστικά σε όλους και δεν ευνοούν καμία συγκεκριμένη ομάδα με βάση τις γνώσεις της.

Αυτο το αποτέλεσμα μπορεί να είναι ιδιαίτερα πολύτιμο όταν εξετάζονται οι στρατηγικές της αφοσίωσης των χρηστών και η περαιτέρω ανάπτυξη της πλατφόρμας. Δεδομένου ότι τα στοιχεία παιχνιδιού γίνονται αντιληπτά με παρόμοιο τρόπο σε διαφορετικές ομάδες χρηστών, οι προσπάθειες μπορούν να επικεντρωθούν στη βελτίωση αυτών των χαρακτηριστικών για την περαιτέρω ενίσχυση της ικανοποίησης των χρηστών.

Συμπεράσματα παλινδρόμησης

Οι θετικοί συντελεστές τόσο για τον σχεδιασμό όσο και για τη σαφήνεια της ιστοσελίδας δείχνουν ότι και οι δύο παράγοντες επηρεάζουν θετικά την πιθανότητα επιστροφής. Καθώς αυξάνονται οι βαθμολογίες σχεδιασμού και σαφήνειας, αυξάνεται και το κίνητρο για επιστροφή στην πλατφόρμα. Η σχετικά υψηλή τιμή του R^2 υπογραμμίζει τη σημασία του σχεδιασμού και της σαφήνειας στον επηρεασμό της συμπεριφοράς των χρηστών. Υποδηλώνει ότι η εστίαση στη βελτίωση αυτών των πτυχών μπορεί να βελτιώσει σημαντικά την αφοσίωση και τη διατήρηση των χρηστών.

Τα αποτελέσματα υπογραμμίζουν τη σημασία μιας αισθητικά ευχάριστης πλατφόρμας. Ενώ ένας καλός σχεδιασμός μπορεί να προσελκύσει χρήστες, η σαφήνεια στην πλοήγηση και την παρουσίαση του περιεχομένου διασφαλίζει ότι οι χρήστες έχουν μια απρόσκοπτη εμπειρία, με

αποτέλεσμα να είναι πιο πιθανό να επιστρέψουν. Είναι και από τους σημαντικότερους λόγους που οι επιχειρήσεις και οι προγραμματιστές ιστοτόπων προσπαθούν να δώσουν προτεραιότητα τόσο στον σχεδιασμό όσο και στη σαφήνεια για να βελτιώσουν την ικανοποίηση και την αφοσίωση των χρηστών.

Όταν δοκιμάστηκε και το μοντέλο με τους τρεις παράγοντες και οι τρεις (ελκυστικότητα σχεδίασης, σαφήνεια ιστότοπου και σύσταση) είχαν θετικό αντίκτυπο, με τη σύσταση να έχει τη σημαντικότερη επιρροή. Η βελτίωση αυτών των πτυχών μπορεί ενδεχομένως να αυξήσει την αφοσίωση και τη διατήρηση των χρηστών στην πλατφόρμα. Η τακτική ανατροφοδότηση και συνεχείς βελτιώσεις που βασίζονται στα σχόλια των χρηστών μπορούν να ενισχύσουν περαιτέρω αυτούς τους παράγοντες και, κατά συνέπεια, την ικανοποίηση και το κίνητρο των χρηστών για επιστροφή.

Συμπεράσματα $T - test$

Τόσο οι άνδρες όσο και οι γυναίκες συμμετέχοντες βρήκαν τον σχεδιασμό του ιστότοπου εξίσου ελκυστικό. Αυτό υποδηλώνει ότι ο σχεδιασμός της πλατφόρμας απευθύνεται σε όλα τα φύλα. Είναι ένα θετικό σημάδι, καθώς υποδηλώνει ότι τα στοιχεία σχεδίασης έχουν απήχηση σε ένα ευρύ κοινό, διασφαλίζοντας τη συμμετοχή. Για τις επιχειρήσεις και τους προγραμματιστές ιστοτόπων, αυτό υπογραμμίζει τη σημασία του σχεδιασμού πλατφορμών που απευθύνονται σε διαφορετικές ομάδες χρηστών. Ένας καθολικά ελκυστικός σχεδιασμός μπορεί να οδηγήσει σε υψηλότερη ικανοποίηση και αφοσίωση των χρηστών σε διαφορετικά δημογραφικά στοιχεία.

Ενώ ο τρέχων σχεδιασμός φαίνεται να είναι αποτελεσματικός μεταξύ των δύο φύλων, είναι πάντα ωφέλιμο να συγκεντρώνουμε συνεχώς στοιχεία. Οι έρευνες χρηστών και οι φόρμες σχολίων μπορούν να παρέχουν πληροφορίες για συγκεκριμένα στοιχεία σχεδίασης που αρέσουν ή δεν αρέσουν στους χρήστες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ε

Συμπέρασμα

Ολοκληρώνοντας τη διατριβή, αυτό το κεφάλαιο συνθέτει τις βασικές ιδέες και τους προβληματισμούς που αντλήθηκαν από την έρευνα. Επανεξετάζει τους ερευνητικούς στόχους, συζητά τις επιπτώσεις των ευρημάτων και προσφέρει προτάσεις για μελλοντική έρευνα στον τομέα της παιχνιδοποίησης. Αυτό το κεφάλαιο περιλαμβάνει την ουσία της μελέτης, παρέχοντας μια συνολική εικόνα του ερευνητικού ταξιδιού και της συμβολής της στο πεδίο.

Ε.1 Περίληψη Βασικών Σημείων

Gamification και δέσμευση χρηστών Ο κεντρικός στόχος αυτής της διατριβής ήταν η διερεύνηση του ρόλου της παιχνιδοποίησης στην ενίσχυση της αφοσίωσης των χρηστών σε μια εκπαιδευτική πλατφόρμα. Η μελέτη χρησιμοποίησε μια πολύπλευρη προσέγγιση, ενσωματώνοντας τόσο ποσοτικές όσο και ποιοτικές αναλύσεις, για να παρέχει μια ολοκληρωμένη κατανόηση του τρόπου με τον οποίο τα στοιχεία παιχνιδιού, όπως τα μετάλλια, τα επιτεύγματα και οι βαθμολογικοί πίνακες μπορούν να βελτιώσουν σημαντικά την αλληλεπίδραση των χρηστών και τον χρόνο που αφιερώνουν στην πλατφόρμα. Τα δεδομένα, συλλέχθηκαν κυρίως μέσω των φορμών της Google και χρησιμοποιήθηκαν ως την κύρια βάση για την στατιστική ανάλυση.

Δημογραφικά ζητήματα Ένα από τα ευρήματα που ξεχώρισαν ήταν ο ρόλος των δημογραφικών στοιχείων στην αποτελεσματικότητα της παιχνιδοποίησης. Η ηλικία, το

μορφωτικό υπόβαθρο και η προηγούμενη εμπειρία με παρόμοιες πλατφόρμες φαίνεται να είναι σημαντικοί παράγοντες. Αυτή είναι μια κομβική υπόθεση, που υποδηλώνει ότι οι εκπαιδευτικές πλατφόρμες θα πρέπει να εξετάσουν μια πιο εξατομικευμένη προσέγγιση στη παιχνιδοποίηση, προσαρμόζοντας στοιχεία ώστε να ταιριάζουν στο συγκεκριμένο κοινό-στόχο τους.

Σχεδιασμός με ανατροφοδότηση και σχόλια χρηστών Η μελέτη τόνισε επίσης τη σημασία μιας επαναληπτικής διαδικασίας σχεδιασμού, που ενσωματώνει την ανατροφοδότηση των χρηστών σε πολλαπλά στάδια. Αυτή η προσέγγιση δεν περιορίστηκε μόνο στις πτυχές του παιχνιδιού, αλλά επεκτάθηκε στη συνολική εμπειρία του χρήστη, συμπεριλαμβανομένης της διεπαφής και της λειτουργικότητας της πλατφόρμας. Η επαναληπτική διαδικασία σχεδιασμού αποδείχθηκε ανεκτίμητη για τη βελτίωση της πλατφόρμας και την ευθυγράμμιση της με τις προσδοκίες των χρηστών.

Τεχνικές Συνεισφορές Από τεχνικής άποψης, στη πλατφόρμα της διατριβής χρησιμοποιήθηκε μια ισχυρή στοίβα τεχνολογιών που περιελάμβανε HTML5, PHP, JavaScript, CSS και MariaDB. Αυτή το σύνολο δεν ήταν απλώς ένα μέσο για την επίτευξη ενός σκοπού, αλλά αναπόσπαστο μέρος της έρευνας, επιτρέποντας τη δημιουργία μιας επεκτάσιμης, ασφαλούς και αποτελεσματικής πλατφόρμας με χρήση τεχνολογιών ανοικτού κώδικα. Ουσιαστικά, αυτή η διατριβή χρησιμεύει ως ένας ολοκληρωμένος οδηγός για τη δημιουργία πλατφόρμας παιχνιδοποίησης με σκοπό τη βελτίωση της αφοσίωσης των μαθητών και των εκπαιδευτικών αποτελεσμάτων. Παρέχει χρήσιμες πληροφορίες για εκπαιδευτικούς και προγραμματιστές και χρησιμεύει ως βασική μελέτη για μια μελλοντική έρευνα σε αυτόν τον αναπτυσσόμενο τομέα.

Ε.2 Συζήτηση για τις επιπτώσεις

Εκπαιδευτικές Επιπτώσεις

Τα ευρήματα αυτής της διατριβής έδειξαν την δύναμη της παιχνιδοποίησης στην ενίσχυση της αφοσίωσης των μαθητών που λαμβάνουν μέρος στην ιστοσελίδα και κάτι τέτοιο υποδηλώνει ότι τα εκπαιδευτικά ιδρύματα μπορούν να επωφεληθούν σημαντικά από την ενσωμάτωση τέτοιων στοιχείων στις ψηφιακές τους πλατφόρμες. Η μελέτη παρέχει ένα σχέδιο για τον τρόπο αποτελεσματικής εφαρμογής των χαρακτηριστικών των παιχνιδιών, όπως οι πίνακες κατάταξης, τα μετάλλια αλλά και τα επιτεύγματα, ως ένα τρίπτυχο για την προώθηση ενός πιο ελκυστικού περιβάλλοντος μάθησης.

Εξατομίκευση και εμπειρία χρήστη

Ο ρόλος των δημογραφικών στοιχείων στην αποτελεσματικότητα υποδηλώνει ότι μια προσέγγιση που ταιριάζει σε όλους θα μπορούσε να μην είναι η πιο αποτελεσματική. Οι εκπαιδευτικές πλατφόρμες θα πρέπει να εξετάσουν το ενδεχόμενο εφαρμογής προσαρμοστικών αλγορίθμων μάθησης που τροποποιούν τα στοιχεία του παιχνιδιού ανάλογα με τα μεμονωμένα προφίλ χρηστών. Αυτό θα μπορούσε να οδηγήσει σε μια πιο εξατομικευμένη και επομένως πιο ελκυστική εμπειρία χρήστη.

Τεχνικές επιπτώσεις και Ασφάλεια

Το ισχυρό σύνολο τεχνολογιών που χρησιμοποιείται σε αυτή τη μελέτη χρησιμεύει ως μοντέλο για μελλοντικές εκπαιδευτικές πλατφόρμες. Η επιλογή του MariaDB για τη διαχείριση βάσεων δεδομένων διασφαλίζει την ακεραιότητα και την ασφάλεια των δεδομένων, κάτι που είναι κρίσιμο σε μια εποχή όπου οι παραβιάσεις δεδομένων είναι ολοένα και πιο συχνές. Η χρήση των prepared statements για ερωτήματα προς τη βάση των δεδομένων ενισχύει περαιτέρω την ασφάλεια της πλατφόρμας, ελαχιστοποιώντας τον κίνδυνο επιθέσεων SQL injection.

Πολιτικές ορθής χρήσης και λειτουργίας

Καθώς οι εκπαιδευτικές πλατφόρμες υιοθετούν ολοένα και περισσότερο στοιχεία παιχνιδιών, μπορεί να υπάρχει ανάγκη για κατευθυντήριες γραμμές ή κανονισμούς για να διασφαλιστεί ότι αυτά τα στοιχεία εφαρμόζονται με ηθικό και αποτελεσματικό τρόπο. Αυτό θα μπορούσε να περιλαμβάνει την τυποποίηση των τύπων ανταμοιβών που προσφέρονται ή τον καθορισμό ορίων στον τρόπο με τον οποίο χρησιμοποιούνται τα δεδομένα του εκάστοτε χρήστη.

Ψυχολογικές και Συμπεριφορικές Επιπτώσεις

Τα ευρήματα της μελέτης αγγίζουν επίσης τις ψυχολογικές και συμπεριφορικές πτυχές της παιχνιδοποίησης. Τα στοιχεία του ανταγωνισμού και της ανταμοιβής μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά τη συμπεριφορά των χρηστών, οδηγώντας ενδεχομένως σε μια πιο πειθαρχημένη προσέγγιση της μάθησης. Αυτό θα μπορούσε να είναι ιδιαίτερα ωφέλιμο σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα όπου τα κίνητρα μπορεί να εξασθενίσουν με την πάροδο του χρόνου.

Ηθικές Επιπτώσεις

Οι ηθικές διαστάσεις δεν πρέπει να παραβλέπονται. Αν και η μελέτη δεν βρήκε αρνητικές επιπτώσεις, υπάρχει η πιθανότητα κακής χρήσης της παιχνιδοποίησης όπως για παράδειγμα, για χειραγώγηση της συμπεριφοράς των χρηστών ή εκμετάλλευση ψυχολογικών παραγόντων, όπως αναφέρει η εργασία των Thorpe και Roper που εμβαθύνει στα ηθικά διλήμματα

της παιχνιδοποίησης [11]. Αυτό εγείρει ερωτήματα σχετικά με τους ηθικούς παράγοντες που πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τα εκπαιδευτικά ιδρύματα κατά την εφαρμογή τέτοιων χαρακτηριστικών.

Κοινωνικές και Πολιτιστικές Επιπτώσεις

Η μελέτη ανοίγει επίσης συζητήσεις σχετικά με τις κοινωνικές και πολιτιστικές επιπτώσεις της παιχνιδοποίησης. Για παράδειγμα, τα ανταγωνιστικά στοιχεία μπορεί να μην εκτιμώνται παγκοσμίως ή να μην είναι αποτελεσματικά σε διαφορετικούς πολιτισμούς ή κοινωνικές ομάδες. Η κατανόηση αυτών των αποχρώσεων είναι ζωτικής σημασίας για την παγκόσμια επεκτασιμότητα των εκπαιδευτικών πλατφορμών που χρησιμοποιούν τα παιχνίδια ως τρόπο εκπαίδευσης.

Προσβασιμότητα και Συμμετοχικότητα

Μια άλλη κρίσιμη επίπτωση είναι η ανάγκη για προσβασιμότητα και συμπερίληψη στις πλατφόρμες αυτές. Η τεχνολογία θα πρέπει να σχεδιαστεί ώστε να είναι προσβάσιμη σε χρήστες με αναπηρίες και δεν θα πρέπει να αποκλείει δημογραφικά στοιχεία με βάση την ηλικία, το φύλο ή άλλους παράγοντες. Αυτό δεν είναι απλώς μια ηθική επιταγή, αλλά διευρύνει επίσης τη βάση των πιθανών χρηστών, καθιστώντας την πλατφόρμα πιο ελκυστική από όλους.

Μακροπρόθεσμη Βιωσιμότητα

Η μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα της παιχνιδοποίησης ως στρατηγικής χρήζει επίσης συζήτησης. Ενώ η μελέτη δείχνει άμεσα οφέλη όσον αφορά την αφοσίωση των χρηστών, είναι σημαντικό να εξεταστεί εάν αυτά τα αποτελέσματα είναι βιώσιμα μακροπρόθεσμα ή εάν μειώνονται καθώς η καινοτομία εξαφανίζεται.

Νομικές Επιπτώσεις

Δεδομένης της φύσης της παιχνιδοποίησης που βασίζεται στα δεδομένα, δεν μπορούν να αγνοηθούν νομικά ζητήματα σχετικά με την προστασία δεδομένων και το απόρρητο. Τα εκπαιδευτικά ιδρύματα πρέπει να έχουν επίγνωση του νομικού τοπίου, ιδίως όσον αφορά την αποθήκευση και τη χρήση των δεδομένων των μαθητών, για να διασφαλίσουν ότι συμμορφώνονται με κανονισμούς όπως ο GDPR.

Ε.3 Προτάσεις για μελλοντική έρευνα

Η έρευνα που διεξήχθη σχετικά με την παιχνιδοποίηση εκμάθησης κώδικα μέσω πλατφόρμας παρέχει πολύτιμες πληροφορίες σχετικά με την αποτελεσματικότητά της και τις πιθανές επιπτώσεις της. Ωστόσο, όπως όλες οι μελέτες, έχει τους περιορισμούς της και ανοίγει την πόρτα για περαιτέρω διερεύνηση σε διάφορους τομείς. Ακολουθούν ορισμένες προτάσεις για μελλοντική έρευνα σε αυτόν τον τομέα:

- 1. Ευρύτερα δημογραφικά στοιχεία** Αυτή η μελέτη επικεντρώθηκε κυρίως σε ένα συγκεκριμένο δημογραφικό χώρο, το οποίο μπορεί να μην αντιπροσωπεύει τον συνολικό πληθυσμό των μαθητών που εκπαιδεύονται στη συγγραφή κώδικα. Η μελλοντική έρευνα θα μπορούσε να διευρυνθεί, λαμβάνοντας υπόψη διαφορετικές ηλικιακές ομάδες όπως μαθητές πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, άλλα πολιτιστικά υπόβαθρα και μορφωτικά επίπεδα για να κατανοήσει πώς η παιχνιδοποίηση επηρεάζει αυτούς τους διαφορετικούς μαθητές.
- 2. Διαφορετικά στοιχεία Gamification:** Η τρέχουσα μελέτη ενσωμάτωσε συγκεκριμένα στοιχεία παιχνιδοποίησης. Η μελλοντική έρευνα θα μπορούσε να εξετάσει την αποτελεσματικότητα άλλων χαρακτηριστικών παιχνιδιών, όπως avatars, διαφορετικά επίπεδα δυσκολίας ή προκλήσεις που βασίζονται στην αφήγηση, για να καθορίσει ποια στοιχεία έχουν μεγαλύτερη απήχηση στους μαθητές.
- 3. Ενσωμάτωση με άλλες μεθόδους μάθησης** Η παιχνιδοποίηση είναι μόνο ένα από τα πολλά παιδαγωγικά εργαλεία. Η διερεύνηση του τρόπου με τον οποίο μπορεί να ενσωματωθεί με άλλες μεθόδους μάθησης, όπως η βιωματική μάθηση ή η συνεργατική μάθηση, θα μπορούσε να προσφέρει μια πιο ολιστική προσέγγιση στην εκπαίδευση συγγραφής κώδικα.
- 4. Διαχρονικές μελέτες** Ενώ η τρέχουσα έρευνα παρέχει ένα στιγμιότυπο των επιπτώσεων της παιχνιδοποίησης, μια διαχρονική μελέτη θα προσφέρει πληροφορίες για τις μακροπρόθεσμες επιπτώσεις. Θα ήταν ωφέλιμο να κατανοήσουμε εάν τα επίπεδα κινήτρων και αφοσίωσης παραμένουν σταθερά με την πάροδο του χρόνου ή εάν μειώνονται καθώς η καινοτομία τείνει να φθίνει.
- 5. Δεοντολογικά ζητήματα** Με βάση τις ηθικές επιπτώσεις που συζητήθηκαν στην προηγούμενη ενότητα, η μελλοντική έρευνα θα πρέπει να εμβαθύνει στα ηθικά όρια της παιχνιδοποίησης. Αυτό περιλαμβάνει την κατανόηση του πότε η παιχνιδοποίηση μεταβαίνει από ένα εργαλείο παρακίνησης των μαθητών σε ένα εργαλείο χειραγώγησης και τη θέσπιση

κατευθυντήριων γραμμών για την ηθική χρήση της.

6. Εφαρμογή πραγματικού κόσμου Ενώ η μελέτη μέτρησε την αποτελεσματικότητα της παιχνοποίησης σε ένα ελεγχόμενο περιβάλλον, η κατανόηση του αντίκτυπου της σε πραγματικές συνθήκες, όπως αίθουσες διδασκαλίας ή bootcamps συγγραφής κώδικα, θα παρέχει πρακτικές γνώσεις για εκπαιδευτικούς και ιδρύματα.

7. Τεχνολογικές εξελίξεις Καθώς η τεχνολογία εξελίσσεται, τόσο αυξάνονται οι δυνατότητες της συγκεκριμένης στρατηγικής που χρησιμοποιεί η πλατφόρμα. Η μελλοντική έρευνα θα μπορούσε να διερευνήσει την ενσωμάτωση αναδυόμενων τεχνολογιών, όπως η εικονική πραγματικότητα ή η επαυξημένη πραγματικότητα, σε αυτού του είδους τις πλατφόρμες εκμάθησης κώδικα.

8. Μηχανισμοί ανατροφοδότησης Η κατανόηση των μηχανισμών ανατροφοδότησης που λειτουργούν καλύτερα σε περιβάλλοντα παιχνιδιών μπορεί να βελτιώσει τη μαθησιακή εμπειρία. Αυτό θα μπορούσε να περιλαμβάνει τη έρευνα της προσαρμοστικής ανατροφοδότησης με βάση την πρόοδο του μαθητή ή την ενσωμάτωση της ανατροφοδότησης από ομοτίμους στην πλατφόρμα.

9. Κινητήριοι παράγοντες Ψάχνοντας βαθύτερα στην ψυχολογία των κινήτρων των μαθητών, μελλοντικές μελέτες θα μπορούσαν να διερευνήσουν ποιοι εγγενείς και εξωγενείς παράγοντες οδηγούν τους μαθητές σε περιβάλλοντα παιχνοποίησης και πώς αυτοί οι παράγοντες ποικίλλουν μεταξύ των ατόμων.

10. Εκπαίδευση μέσω κινητού Λαμβάνοντας υπόψη τη στροφή προς τη μάθηση μέσω φορητών συσκευών, η μελλοντική έρευνα θα μπορούσε να ερευνήσει την ανάπτυξη και την αποτελεσματικότητα μιας έκδοσης της πλατφόρμας για φορητές συσκευές. Φυσικά θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην κατανόηση των μοναδικών προκλήσεων του παιχνιδιού για κινητά και τον τρόπο με τον οποίο οι χρήστες αλληλεπιδρούν με την πλατφόρμα σε διαφορετικές συσκευές.

11. Εξειδικευμένα στατιστικά και πληροφορίες μάθησης Καθώς η πλατφόρμα εξετάζει την ενσωμάτωση πιο προηγμένων εργαλείων ανάλυσης, η έρευνα θα μπορούσε να επικεντρωθεί στο πώς αυτές οι ιδέες επηρεάζουν τις στρατηγικές διδασκαλίας των εκπαιδευτικών και την αυτογνωσία των μαθητών. Η κατανόηση της συσχέτισης μεταξύ των δεδομένων στατιστικής ανάλυσης και των πραγματικών μαθησιακών αποτελεσμάτων μπορεί να δώσει πολύ σημαντικές πληροφορίες.

Συμπερασματικά, ενώ η τρέχουσα έρευνα έχει ρίξει φως στα πιθανά οφέλη και τις προκλήσεις

των πλατφορμών εκμάθησης κώδικα μέσω της παιχνιδοποίησης, παραμένει μεγάλος ο χώρος των ανεξερευνήτων περιοχών. Οι προτάσεις για μελλοντική έρευνα στοχεύουν να εμπνεύσουν μελετητές και εκπαιδευτικούς να συνεχίσουν να αναζητούν τα βάθη αυτής της συναρπαστικής διασταύρωσης παιχνιδιών και εκπαίδευσης.

Bibliography

- [1] Hana Dler Ahmed and Gulsum Asiksoy. “The effects of gamified flipped learning method on student’s innovation skills, self-efficacy towards virtual physics lab course and perceptions”. In: *Sustainability* 13.18 (2021), p. 10163.
- [2] Sebastian Deterding et al. “Gamification: Toward a definition. CHI 2011 Gamification Workshop Proceedings”. In: *2011 Annual Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI’11)*. 2011.
- [3] Miguel García-Iruela, Raquel Hijón-Neira, and Cornelia Connolly. “Can Gamification Help in Increasing Motivation, Engagement, and Satisfaction? A gamified experience in teaching CS to students from other disciplines”. In: *Education in the Knowledge Society (EKS)* 23 (2022), e26932–e26932.
- [4] Akanksha Ghai and Urvashi Tandon. “Integrating gamification and instructional design to enhance usability of online learning”. In: *Education and Information Technologies* 28.2 (2023), pp. 2187–2206.
- [5] Foteini Grivokostopoulou, Konstantinos Kovas, and Isidoros Perikos. “Examining the impact of a gamified entrepreneurship education framework in higher education”. In: *Sustainability* 11.20 (2019), p. 5623.
- [6] Aleksandar Jovanović and Aleksandar Milosavljević. “VoRtex Metaverse platform for gamified collaborative learning”. In: *Electronics* 11.3 (2022), p. 317.
- [7] Dony Novaliendry et al. “E-learning based web programming course in the COVID 19 pandemic time”. In: *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)* 15.20 (2021), pp. 117–130.

- [8] Sungjin Park and Sangkyun Kim. “Is sustainable online learning possible with gamification?—The effect of gamified online learning on student learning”. In: *Sustainability* 13.8 (2021), p. 4267.
- [9] J Ruiz-Alba, A Soares, and J Nato. “Assessing the impact of gamification on students’ engagement and motivation”. In: *Edulearn16 Conference Inspiring Learning Through Technology*. 2016.
- [10] Rodrigo Smiderle et al. “The impact of gamification on students’ learning, engagement and behavior based on their personality traits”. In: *Smart Learning Environments* 7.1 (2020), pp. 1–11.
- [11] Andrea Stevenson Thorpe and Stephen Roper. “The ethics of gamification in a marketing context”. In: *Journal of business ethics* 155 (2019), pp. 597–609.

Παράρτημα Α'

Ιστορικό εκδόσεων

Έκδοση 0.01 Αρχικές ρυθμίσεις και έλεγχος ταυτότητας χρήστη.

Δημιουργήθηκαν βασικές σελίδες για τις αλληλεπιδράσεις των μαθητών.

Δημιουργήθηκαν οι συνδέσεις των σελίδων και της βάσης δεδομένων και της διαχείρισης των session.

Έκδοση 0.02 Δημιουργήθηκε η σελίδα διαχείρισης στους συμβούλους και τα στοιχεία των προκλήσεων.

Βελτιώθηκε το προφίλ των μαθητών.

Προστέθηκαν οι λειτουργίες των ομάδων.

Έκδοση 0.03 Δημιουργήθηκε το σύστημα ανεβάσματος αρχείων κώδικα και της επαλήθευσης πρόκλησης.

Δημιουργήθηκε το σύστημα πόντων.

Έκδοση 0.04 Βελτιώσεις UI/UX και επιπλέον λειτουργίες συμβούλων.

Δημιουργήθηκε το σύστημα μετάλλων και επιτευγμάτων.

Έκδοση 0.05 Προσθήκες στις λειτουργίες των ομάδων.

Προσθήκη πίνακα κατάταξης.

Προσθήκη στην περιοχή των συμβούλων για τις ομαδικές προκλήσεις.

Έκδοση 0.06 Αυτόματο σύστημα απονομής.
Δυνατότητες επαναφοράς κωδικού πρόσβασης.

Έκδοση 0.07 Τροποποίηση αρχικής σελίδας χρήστη.
Σύστημα αιτημάτων ομάδας.
Μικρές διορθώσεις σφαλμάτων.

Έκδοση 0.08 Επείγουσες διορθώσεις.
Δημιουργία αρχικής σελίδας πλατφόρμας.

Έκδοση 0.09 Βελτιώσεις στην αρχική σελίδα χρήστη και στην έκδοση της πλατφόρμας για κινητά.
Ενημερώσεις και αφαιρέσεις περιεχομένου.

Έκδοση 0.10 Σύστημα επαναφοράς κωδικού πρόσβασης
Ενσωμάτωση Google Analytics.
Προσαρμογές διάταξης κινητού.

Έκδοση 0.11 Επαναφορά κωδικού πρόσβασης συμβούλου.
Δημιουργία οδηγού λειτουργίας πλατφόρμας.
Δημιουργία περιοχής συχνών ερωτήσεων.

Έκδοση 0.12 Τελικές διορθώσεις.

Εκτεταμένη σύνοψη

Introduction and Background

In the rapidly evolving landscape of education, the integration of technology has become paramount. The digital era has not only transformed the way we communicate and interact but has also revolutionized the methodologies we employ in teaching and learning. Among the myriad of innovative approaches, gamification emerges as a beacon of potential, especially in the domain of computer science education. This thesis embarked on a journey to explore the depths of code gamification, aiming to harness its power to foster a more engaging and effective learning environment.

Objective, Scope, and Platform Overview

The primary ambition of this research was to conceptualize, design, and develop a gamified platform dedicated to coding education. Envisioned as a bridge between traditional coding practices and the allure of game mechanics, the platform was meticulously crafted to cater to a wide spectrum of learners. From coding novices embarking on their first programming voyage to seasoned developers seeking to hone their skills, the platform offers a rich tapestry of features. These include interactive coding challenges, reward systems that provide badges and achievements, and competitive leaderboards, all woven together to create a vibrant learning ecosystem.

Design Principles, Technicalities, and Implementation

At the heart of the platform's design were several guiding principles. A user-centric approach ensured that the platform was intuitive and tailored to the needs of its audience. Emphasis was also placed on responsiveness, ensuring seamless access across devices. Scalability was a key consideration, preparing the platform for future expansions

and integrations. On the technical front, the platform was built using a robust stack comprising HTML5, PHP, JavaScript, CSS, and MariaDB. The backend infrastructure was anchored on the Ubuntu operating system, fortified with Apache 2.4, and proudly hosted on the Ionian University's server.

Experimentation, Data Collection, and Analytical Insights

To validate the platform's efficacy and gather empirical evidence, a series of experiments were orchestrated. Participants interacted with the platform, and their experiences, feedback, and performance metrics were captured through Google Forms. This data served as the foundation for subsequent statistical analyses. The findings showed a promising picture, with participants resonating positively with the platform's design and gamified elements. However, the research also treaded cautiously into the space of ethics. The potential misuse of gamification, especially in manipulating user behavior or exploiting psychological triggers, was discussed, underscoring the moral responsibilities that educators and developers bear.

Conclusion and Forward Path

In summation, the thesis illuminated the vast potential that gamification holds in the sphere of coding education. The developed platform, with its array of features and user-centric design, showcased promising outcomes. Yet, the journey doesn't end here. The conclusion chapter delineated several avenues for future research and development. Continuous feedback loops, addressing scalability challenges, potential integrations with other educational tools, and delving into mobile learning and advanced analytics were among the highlighted suggestions.

The odyssey of conceptualizing and bringing to life the gamified coding platform was replete with challenges, learnings, and moments of triumph. It served as a testament to the synergy between educational goals and technological innovations, emphasizing that at the core of any gamified endeavor, the sanctity of learning must remain inviolate.

Συντμήσεις

ACID	Atomicity Consistency Isolation Durability
ANOVA	Analysis of Variance
AJAX	Asynchronous Javascript and XML
CS	Computer Science
CSS	Cascading Style Sheets
DF	Degrees of Freedom
DLP	Data Loss Prevention
DOM	Document Object Model
Gzip	Gnu Zip
HTML	Hypertext Markup Language
HTTP	Hyper Text Transfer Protocol
JSON	JavaScript Object Notation
JWT	JSON Web Tokens
MariaDB	Maria Data Base
MFA	Multi-factor Authentication
MySQL	My Structed Query Language

NoSQL	Not Only Structed Query Language
PHP	Hypertext Preprocessor
PWA	Progressive Web App
SSL	Secure Sockets Layer
SQL	Structed Query Language
TLS	Transport Layer Security
URL	Uniform Resource Locator
WAMP	Windows Apache MySQL PHP
XML	Extensible Markup Language
XSS	Cross-site scripting

Γλωσσάρι Ξενικών Όρων

Achievement	Επίτευγμα
Advisor	Σύμβουλος
Alpha (test)	Πρώτος δοκιμαστικός έλεγχος
Avatars	Είδωλα
Back-End	Πίσω μέρος
Badge	Μετάλλιο
Beta (test)	Δεύτερος δοκιμαστικός έλεγχος
Challenge	Πρόκληση
Certificate	Πιστοποιητικό
Client-side	Απο τον πελάτη
Encryption	Κρυπτογράφηση
Foreign Key	Ξένο κλειδί
Framework	Πλαίσιο
Front-End	Μπροστά μέρος
Gamification	Παιχνιδοποίηση
Hash (function)	Συνάρτηση κατακερματισμού

Indexing	Ευρετηρίαση
Leaderboard	Πίνακας κατάταξης
Link	Σύνδεσμος
Login	Σύνδεση
Modular	Αρθρωτό
Moodle	Σύστημα διαχείρισης μαθημάτων
Pagination	Σελιδαρίθμηση
Points	Πόντοι
Prepared statement	Προετοιμασμένη κατάσταση
Sanitization	Έξυγίανση δεδομένων
Script	Σενάριο
Session	Συνεδρία
Server-side	Απο τον εξυπηρετητή
Sharding	Τεμαχισμός
Smartphone	Έξυπνο κινητό τηλέφωνο
Solo Leaderboard	Ατομικός πίνακας κατάταξης
Student	Μαθητής
SQL injection	Προσθήκη κακόβουλου υλικού
Subdomain	Υποτομέας
Tablet	Ταμπλέτα
Team	Ομάδα
Team Leaderboard	Ομαδικός πίνακας κατάταξης
Web-Based Learning	Περιβάλλον μάθησης βασισμένο σε ιστότοπο
Enviroment	
Web Socket	Πρωτόκολλο επικοινωνίας υπολογιστών
Wireless	Ασύρματος

