



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Διπλωματική Εργασία

**«ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΑΙΧΝΙΔΙΟΥ ΣΟΒΑΡΟΥ ΣΚΟΠΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΜΑΘΗΣΗ ΤΗΣ  
ΓΛΩΣΣΑΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ JAVA.»**

**Συγγραφέας:** Τσιότρας Δημήτριος

**Επιβλέπων καθηγητής:** Ευνόγαλος Στυλιανός

Θεσσαλονίκη, Ιανουάριος 2020

**«ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΑΙΧΝΙΔΙΟΥ ΣΟΒΑΡΟΥ ΣΚΟΠΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΜΑΘΗΣΗ ΤΗΣ  
ΓΛΩΣΣΑΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ JAVA»**

Τσιότρας Δημήτριος

Πτυχιούχος Εφαρμοσμένης Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, 2018

Διπλωματική Εργασία

υποβαλλόμενη για τη μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων του

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΤΙΤΛΟΥ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ  
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ**

Επιβλέπων Καθηγητής: Ξυνόγαλος Στέλιος

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την

ΣΑΤΡΑΤΖΕΜΗ ΜΑΡΙΑ-  
ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ

ΧΑΤΖΗΓΕΩΡΓΙΟΥ  
ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ

ΞΥΝΟΓΑΛΟΣ ΣΤΕΛΙΟΣ

.....

.....

.....

Τσιότρας Δημήτριος

.....

## Περίληψη

Η ανάπτυξη παιχνιδιών θεωρείται πλέον ως ένα μέσο εκπαίδευσης, τόσο προγραμματιστικών εννοιών, όσο και ικανοτήτων. Πέρα από αυτό, τα παιχνίδια πολλές φορές χρησιμοποιούνται για να μεταδώσουν κάποιο μήνυμα και να διηγηθούν μια ιστορία. Πόσο αποτελεσματικά μπορεί να συνδυαστεί ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι και μια ιστορία, ώστε να διδαχθεί ο παίκτης μια γλώσσα προγραμματισμού; Η παρούσα διπλωματική εργασία εστιάζει στη δημιουργία ενός παιχνιδιού σοβαρού σκοπού για την εκμάθηση βασικών εννοιών της γλώσσας προγραμματισμού Java.

Αρχικά, πραγματοποιείται μια συγκριτική μελέτη ορισμένων παιχνιδιών σοβαρού σκοπού που έχουν ως αντικείμενο μελέτης τον προγραμματισμό, με τη χρήση συγκεκριμένων πλαισίων αξιολόγησης. Μέσα από τη μελέτη αυτή, θα προκύψουν ορισμένα συμπεράσματα για το ποια στοιχεία κάνουν ένα παιχνίδι σοβαρού σκοπού που έχει ως αντικείμενο μελέτης τον προγραμματισμό να θεωρείται επιτυχημένο ως προς την επίτευξη του μαθησιακού του στόχου και να είναι ενδιαφέρον προς το κοινό. Έπειτα, με βάση τα συμπεράσματα που προέκυψαν, θα αναπτυχθεί το παιχνίδι σοβαρού σκοπού. Τέλος, το παιχνίδι αυτό θα αξιολογηθεί από φοιτητές του Πανεπιστημίου Μακεδονίας, ούτως ώστε να διαπιστωθεί αν το παιχνίδι κατάφερε να είναι τόσο επιμορφωτικό όσο και διασκεδαστικό.

**Λέξεις Κλειδιά:** εκμάθηση προγραμματισμού, παιχνίδι σοβαρού σκοπού, Java

## **Abstract**

Nowadays, game development is considered as a means of education for programming terms, as well as skills. Aside from that, games are often used to transmit a message and tell a story. How effectively can a video game and a story be combined for the player to learn a programming language? This thesis focuses on the creation of a game of serious purpose towards the understanding and teaching of basic terms regarding the Java computer language.

To begin with, there is a comparative research of several serious games with programming as subject of study with the use of specific evaluation frameworks. Through this research several conclusions will be made regarding which elements make a serious game with programming as subject of study be considered as successful towards its educational purposes and interesting for the player. Moreover, the serious game will be developed based on the conclusions that have already been reached. Conclusively, this game will be evaluated by students of the University of Macedonia, so as to ascertain whether the game succeeded in being equally educational as enjoyable.

**Keywords:** learning programming, serious game, Java

## Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή κ. Ξυνόγαλο Στέλιο, για τις συμβουλές που μου έδωσε, τη διαρκή βοήθεια που μου προσέφερε για οτιδήποτε χρειαζόμουν και το τεράστιο ενδιαφέρον που έδειξε για να ολοκληρωθεί αυτή η εργασία.

Ακόμα, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους καθηγητές κ. Χατζηγεωργίου Αλέξανδρο και κα. Σατρατζέμη Μάγια, οι οποίοι ήταν αυτοί που μου δίδαξαν σε βάθος την γλώσσα προγραμματισμού Java κατά τη φοίτηση μου στο Πανεπιστήμιο Μακεδονίας και μου έδωσαν την ώθηση να ασχοληθώ περισσότερο με τη γλώσσα αυτή.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους συμφοιτητές μου στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα “Επιστήμη και Τεχνολογία Η/Υ”, καθώς ήταν αυτοί που μου έδωσαν το κίνητρο να αριστεύσω στο μεταπτυχιακό και με βοήθησαν στο να γίνω ένας καλύτερος επιστήμονας, με μεγαλύτερο πάθος για το αντικείμενο μελέτης μου.

# Περιεχόμενα

1	Εισαγωγή	1
1.1	Προβλήματα –Σημαντικότητα του προβλήματος	1
1.2	Σκοπός και στόχοι	2
1.3	Διάρθρωση μελέτης	2
2	Βιβλιογραφική επισκόπηση–Θεωρητικό υπόβαθρο	4
2.1	Χαρακτηριστικά βιντεοπαιχνιδιών	4
2.2	Χαρακτηριστικά παιχνιδιών σοβαρού σκοπού	5
2.3	Η γλώσσα προγραμματισμού Java	7
2.4	Εκπαιδευτικά παιχνίδια για την εκμάθηση της γλώσσας προγραμματισμού Java	8
2.4.1	JavabotWars	8
2.4.2	jAVANT-GARDE	8
2.4.3	The game of Code: Lost in JavaLand	8
2.5	Συγκριτική μελέτη παιχνιδιών σοβαρού σκοπού για τον αντικειμενοστρεφή προγραμματισμό	9
2.5.1	Παιχνίδια σοβαρού σκοπού που επιλέχθηκαν	10
2.5.2	Πλαίσια αξιολόγησης	14
2.5.3	Αξιολόγηση παιχνιδιών	17
2.5.4	Τελικά συμπεράσματα	43
3	Περιγραφή παιχνιδιού	47
3.1	Γενικά για το παιχνίδι	47
3.2	Επίπεδα παιχνιδιού	48
3.2.1	Επίπεδο 0: Εισαγωγή στους μηχανισμούς του παιχνιδιού	48
3.2.2	Επίπεδο 1: Εισαγωγή στις μεταβλητές	49
3.2.3	Επίπεδο 2: Εισαγωγή στα αντικείμενα 1	51
3.2.4	Επίπεδο 3: Εισαγωγή στα αντικείμενα 2	53
3.2.5	Επίπεδο 4: Εισαγωγή στις μεθόδους	55
3.2.6	Επίπεδο 5: Εισαγωγή στα Arrays	57
3.2.7	Επίπεδο 6: Εισαγωγή στους βρόχους	60
3.2.8	Επίπεδο 7: Εισαγωγή στις προϋποθέσεις	62
3.2.9	Επίπεδο 8 : Τελική αναμέτρηση	64
4	Ανάπτυξη του παιχνιδιού «Rise of the Java Emperor»	67

4.1	Εισαγωγή	67
4.2	Σκοπός του παιχνιδιού	67
4.3	Σενάριο του παιχνιδιού	67
4.4	Πλαισίωση	68
4.5	Εκπαιδευτικό περιεχόμενο παιχνιδιού	68
4.6	Μετάδοση γνωστικού αντικειμένου	69
4.7	Κανόνες του παιχνιδιού	69
4.8	Πλαίσιο ανάπτυξης	69
4.8.1	Γλώσσα προγραμματισμού	69
4.8.2	Περιβάλλον ανάπτυξης παιχνιδιού	70
4.8.3	Γραφικά και μουσική παιχνιδιού	71
4.9	Ανάλυση κλάσεων	71
4.9.1	Menu	71
4.9.2	Βασικά επίπεδα του παιχνιδιού	75
4.9.3	Μάχες του παιχνιδιού	81
4.10	Διαδικασία δημιουργίας παιχνιδιού	92
4.10.1	Μενού του παιχνιδιού	92
4.10.2	Επίπεδα παιχνιδιού	97
4.10.3	Μάχες παιχνιδιού	100
5	Αξιολόγηση παιχνιδιού «Rise of the Java Emperor»	104
5.1	Μεθοδολογία	104
5.2	Συμμετέχοντες	104
5.3	Αποτελέσματα αξιολόγησης	105
5.3.1	Εμπειρία παίκτη	106
5.3.2	Μαθησιακά αποτελέσματα	110
5.3.3	Περαιτέρω σχόλια	111
5.3.4	Συμπεράσματα αξιολόγησης	116
6	Επίλογος	117
6.1	Σύνοψη και τελικά συμπεράσματα	117
6.2	Μελλοντικές επεκτάσεις	117
7	Βιβλιογραφία	119

## Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1: The game of Code: Lost in JavaLand .....	9
Εικόνα 2 : SQL Island .....	11
Εικόνα 3: jAVANT - GARDE .....	12
Εικόνα 4: JavabotWars .....	12
Εικόνα 5: Py-rate Adventures .....	13
Εικόνα 6: Ερωτηματολόγιο με βάση το πλαίσιο του Sanchez.....	15
Εικόνα 7: Χαρακτηριστικά του μοντέλου MEEGA+ .....	16
Εικόνα 8: Ερωτηματολόγιο βάσει του μοντέλου MEEGA+.....	17
Εικόνα 9: Δημογραφικά στοιχεία της αξιολόγησης.....	27
Εικόνα 10: Δημογραφικά στοιχεία της αξιολόγησης από 31 χρήστες.....	39
Εικόνα 11: Εισαγωγικό επίπεδο .....	48
Εικόνα 12: Επίπεδο 1.....	49
Εικόνα 13: Επίπεδο 1 – 1ο ερώτημα .....	49
Εικόνα 14: Επίπεδο 1 – 2ο ερώτημα .....	50
Εικόνα 15: Επίπεδο 1 – 3ο ερώτημα .....	50
Εικόνα 16: Επίπεδο 2.....	51
Εικόνα 17: Επίπεδο 2 – 1ο ερώτημα .....	52
Εικόνα 18: Επίπεδο 2 – 2ο ερώτημα .....	52
Εικόνα 19: Επίπεδο 2 – 3ο ερώτημα .....	53
Εικόνα 20: Επίπεδο 3.....	53
Εικόνα 21: Επίπεδο 3 – Ερώτημα .....	54
Εικόνα 22: Επίπεδο 3 - Μάχη.....	54
Εικόνα 23: Επίπεδο 4.....	55
Εικόνα 24: Επίπεδο 4 – 1ο ερώτημα .....	56
Εικόνα 25: Επίπεδο 4 – 2ο ερώτημα .....	56
Εικόνα 26: Επίπεδο 4 – 3ο ερώτημα .....	57
Εικόνα 27: Επίπεδο 5.....	57
Εικόνα 28: Επίπεδο 5 – 1ο ερώτημα .....	58
Εικόνα 29: Επίπεδο 5 – 2ο ερώτημα .....	58
Εικόνα 30: Επίπεδο 5 – 3ο ερώτημα .....	59
Εικόνα 31: Επίπεδο 5 – Μάχη .....	59



<b>Εικόνα 32: Επίπεδο 6</b> .....	60
<b>Εικόνα 33: Επίπεδο 6 – 1ο ερώτημα</b> .....	61
<b>Εικόνα 34: Επίπεδο 6 – 2ο ερώτημα</b> .....	61
<b>Εικόνα 35: Επίπεδο 7</b> .....	62
<b>Εικόνα 36: Επίπεδο 7 – 1ο ερώτημα</b> .....	63
<b>Εικόνα 37: Επίπεδο 7 – 2ο ερώτημα</b> .....	63
<b>Εικόνα 38: Επίπεδο 7 – Μάχη</b> .....	64
<b>Εικόνα 39: Επίπεδο 8</b> .....	64
<b>Εικόνα 40: Επίπεδο 8 – 1ο ερώτημα</b> .....	65
<b>Εικόνα 41: Επίπεδο 8 – 2ο ερώτημα</b> .....	65
<b>Εικόνα 42: Επίπεδο 8 - Μάχη</b> .....	66
<b>Εικόνα 43: Επίπεδα παιχνιδιού</b> .....	68
<b>Εικόνα 44 : Μενού πληροφοριών</b> .....	93
<b>Εικόνα 45: Μενού επιλογής επιπέδου</b> .....	94
<b>Εικόνα 46: Μενού ρυθμίσεων</b> .....	94
<b>Εικόνα 47: Μενού παύσης</b> .....	96
<b>Εικόνα 48: Πλαίσιο διαλόγων παιχνιδιού</b> .....	97
<b>Εικόνα 49: Προγραμματιστικό κομμάτι παιχνιδιού</b> .....	98
<b>Εικόνα 50: Λειτουργίες κλάσης CheckAnswers</b> .....	99
<b>Εικόνα 51: Μάχη παιχνιδιού</b> .....	100
<b>Εικόνα 52: Colliders αντίπαλου χαρακτήρα</b> .....	101
<b>Εικόνα 53: Λειτουργίες κλάσης Player</b> .....	102
<b>Εικόνα 54: Λειτουργίες κλάσης Enemy</b> .....	102
<b>Εικόνα 55: Δημογραφικά στοιχεία αξιολόγηση</b> .....	105
<b>Εικόνα 56: Αποτελέσματα για χρηστικότητα</b> .....	106
<b>Εικόνα 57: Αποτελέσματα για αυτοπεποίθηση</b> .....	107
<b>Εικόνα 58: Αποτελέσματα για πρόκληση</b> .....	107
<b>Εικόνα 59: Αποτελέσματα για ικανοποίηση</b> .....	108
<b>Εικόνα 60: Αποτελέσματα για διασκέδαση</b> .....	108
<b>Εικόνα 61: Αποτελέσματα για προσοχή (εμβίθυση)</b> .....	109
<b>Εικόνα 62: Αποτελέσματα για συνάφεια</b> .....	109
<b>Εικόνα 63: Αποτελέσματα για μαθησιακά αποτελέσματα</b> .....	111

## Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1 : Χαρακτηριστικά βιντεοπαιχνιδιών .....	4
Πίνακας 2: Χαρακτηριστικά παιχνιδιών σοβαρού σκοπού (Yussof (2009)) .....	6
Πίνακας 3: Υποκειμενική αξιολόγηση SQL Island με βάση το πλαίσιο κριτηρίων Sanchez.....	19
Πίνακας 4: Υποκειμενική αξιολόγηση SQL Island με βάση το μοντέλο MEEGA+.	21
Πίνακας 5: Υποκειμενική αξιολόγηση jAVANT-GARDE με βάση το πλαίσιο κριτηρίων Sanchez.....	25
Πίνακας 6: Αξιολόγηση jAVANT-GARDE με βάση το μοντέλο MEEGA+.....	27
Πίνακας 7: Υποκειμενική αξιολόγηση Javabots με βάση το πλαίσιο κριτηρίων Sanchez.....	32
Πίνακας 8: Υποκειμενική αξιολόγηση Javabots με βάση το μοντέλο MEEGA+ .....	33
Πίνακας 9: Υποκειμενική αξιολόγηση Py-rate Adventures με βάση το πλαίσιο κριτηρίων Sanchez.....	37
Πίνακας 10: Αξιολόγηση Py-rate Adventures με βάση το μοντέλο MEEGA+.....	40
Πίνακας 11: Εκπαιδευτικό περιεχόμενο κάθε επιπέδου .....	69
Πίνακας 12: Δυνατές πτυχές του Rise of the Java Emperor .....	112
Πίνακας 13: Προτάσεις βελτίωσης για Rise of the Java Emperor.....	113
Πίνακας 14: Περιπτώσεις αξιοποίησης του Rise of the Java Emperor .....	114

## Κατάλογος Κώδικα

Κώδικας 1: MainMenu.....	72
Κώδικας 2: OptionsMenu.....	73
Κώδικας 3: PauseMenu.....	74
Κώδικας 4: Dialogue.....	75
Κώδικας 5: DialogueTrigger.....	76
Κώδικας 6: DialogueManager 1/2.....	77
Κώδικας 7: DialogueManager 2/2.....	78
Κώδικας 8: BallMovement.....	79
Κώδικας 9: CheckAnswers.....	80
Κώδικας 10: Player 1/5.....	82
Κώδικας 11: Player 2/5.....	83
Κώδικας 12: Player 3/5.....	84
Κώδικας 13: Player 4/5.....	85
Κώδικας 14: Player 5/5.....	86
Κώδικας 15: Enemy 1/2.....	87
Κώδικας 16: Enemy 2/2.....	87
Κώδικας 17: IntroBehavior.....	88
Κώδικας 18: IdleBehavior.....	89
Κώδικας 19: WalkBehavior.....	90
Κώδικας 20: AttackBehavior.....	91
Κώδικας 21: PlayButton.....	91

# 1 Εισαγωγή

## 1.1 Προβλήματα –Σημαντικότητα του προβλήματος

Συμπληρώνοντας σχεδόν μισό αιώνα από την εμφάνιση τους, τα ηλεκτρονικά παιχνίδια κατάφεραν να αποτελούν αναπόσπαστη παράμετρο της καθημερινότητας εκατομμυρίων ανθρώπων στον πλανήτη. Πέτυχαν, επίσης, να καθιερωθούν ως βασική επιλογή στην αξιοποίηση του ελεύθερου χρόνου των ατόμων που έχουν δυνατότητα πρόσβασης και χρήσης τους. Οι διαπιστώσεις αυτές προσελκύουν έντονο επιστημονικό ενδιαφέρον και έρευνα για την επίδρασή τους στην ανάπτυξη και τη μάθηση, οδηγώντας έτσι στη δημιουργία των εκπαιδευτικών παιχνιδιών και στο ξεχωριστό είδος των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού.

Τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού είναι διασκεδαστικά παιχνίδια σχεδιασμένα για εκπαιδευτικούς σκοπούς ενισχύοντας την εμπειρία και τη μεταφορά πληροφοριών και γνώσης, ή ακόμα την ανάπτυξη ή εξάσκηση κάποιων δεξιοτήτων. Παρέχουν, ακόμα, τη δυνατότητα ανάδρασης είτε από το ίδιο το παιχνίδι είτε από την αλληλεπίδραση με άλλους παίκτες. Μπορούν αρκετά συχνά να παρακάμψουν τη μονοτονία και την ανία της κλασσικής μελέτης συγγραμμάτων μετατρέποντας ψυχολογικά την εμπειρία της μελέτης από αίσθημα κούρασης και προσπάθειας σε ευκαιρία για διασκέδαση και ξεκούραση.

Οι επιστήμες υπολογιστών και ο προγραμματισμός δεν θα μπορούσαν να μείνουν πίσω σε όλο αυτό, καθώς ήδη έχουν πραγματοποιηθεί έρευνες για το αν μπορούν τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού να εισάγουν τον παίκτη στον προγραμματισμό (Leutenegger & Edgington (2007)). Ολοένα και περισσότερα παιχνίδια αναπτύσσονται με απώτερο στόχο να διδάξουν στον παίκτη τα βασικά στοιχεία και τις αρχές μιας προγραμματιστικής γλώσσας. Αυτό που πρέπει να ερευνηθεί σε βάθος είναι το κατά πόσο αυτά τα παιχνίδια έχουν επιτυχία στο να διδάξουν, στο να κερδίσουν το ενδιαφέρον του παίκτη και στο να τον προσελκύσουν να μάθει μια γλώσσα προγραμματισμού (Muratet, Torguet, Jessel & Viallet (2009)).

## 1.2 Σκοπός και στόχοι

Η εργασία αυτή έχει ως σκοπό τη δημιουργία ενός παιχνιδιού σοβαρού σκοπού, το οποίο θα συνεισφέρει στην εκπαίδευση. Το αντικείμενο εκπαίδευσης θα αφορά την εκμάθηση βασικών εννοιών της αντικειμενοστραφούς γλώσσας προγραμματισμού Java και θα απευθύνεται τόσο σε μαθητές που θα θέλουν να έρθουν σε μια πρώτη επαφή με τη γλώσσα αυτή, χωρίς κάποιο ιδιαίτερο υπόβαθρο στον προγραμματισμό, όσο και σε άτομα που θα θέλουν να κάνουν μια επανάληψη στα όσα ξέρουν για τη γλώσσα αυτή με ψυχαγωγικό τρόπο.

Επιπλέον, βασικός στόχος της παρούσας εργασίας είναι η συγκριτική μελέτη ορισμένων εκπαιδευτικών παιχνιδιών που έχουν ως αντικείμενο εκπαίδευσης τις γλώσσες προγραμματισμού, η υποκειμενική αξιολόγηση τους, η μελέτη αξιολόγησης από άλλους φοιτητές και η άντληση συμπερασμάτων για τα παιχνίδια αυτά. Τα συμπεράσματα που θα προκύψουν από την έρευνα αυτή θα είναι αυτά που θα μας δώσουν τα στοιχεία τα οποία κάνουν ένα παιχνίδι σοβαρού σκοπού που συνεισφέρει στην εκπαίδευση επιτυχημένο, τόσο στο διδακτικό του κομμάτι όσο και στη διασκέδαση που προσφέρει.

## 1.3 Διάρθρωση μελέτης

Στο πρώτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα εισαγωγικά στοιχεία της εργασίας, αλλά και ο σκοπός και οι στόχοι της συγκεκριμένης εργασίας.

Στο δεύτερο κεφάλαιο πραγματοποιείται μια βιβλιογραφική επισκόπηση και παρουσιάζεται το θεωρητικό υπόβαθρο της έρευνας. Αναλύονται τα βασικά χαρακτηριστικά των βιντεοπαιχνιδιών, τα χαρακτηριστικά των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού, ορισμένα στοιχεία για τη γλώσσα προγραμματισμού Java και παρουσιάζεται αναλυτικά η έρευνα που πραγματοποιήθηκε για ορισμένα παιχνίδια.

Στο τρίτο κεφάλαιο περιγράφεται η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την ανάπτυξη του παιχνιδιού «Rise of the Java Emperor», το οποίο αναπτύχθηκε στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Στο τέταρτο κεφάλαιο αναλύεται διεξοδικά η ανάπτυξη του παιχνιδιού «Rise of the Java Emperor», ξεκινώντας από το σκοπό και το σενάριο του παιχνιδιού, συνεχίζοντας με την ανάλυση των κανόνων και όλου του κώδικα που χρησιμοποιήθηκε και ολοκληρώνοντας με την συνολική διαδικασία δημιουργίας του παιχνιδιού.

Στο πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζεται συνολικά η αξιολόγηση που πραγματοποιήθηκε για το παιχνίδι «Rise of the Java Emperor», τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα που προέκυψαν από αυτή.

Στο έκτο κεφάλαιο συνοψίζονται τα συμπεράσματα που προέκυψαν από τη διπλωματική εργασία και οι μελλοντικές επεκτάσεις που προέκυψαν έπειτα από την αξιολόγηση και μπορούν να βελτιώσουν το συγκεκριμένο παιχνίδι.

Τέλος, στο έβδομο κεφάλαιο παρουσιάζεται η συνολική βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε, τόσο για τη βιβλιογραφική επισκόπηση όσο και για τη διαδικασία δημιουργίας του παιχνιδιού.

## 2 Βιβλιογραφική επισκόπηση–Θεωρητικό υπόβαθρο

### 2.1 Χαρακτηριστικά βιντεοπαιχνιδιών

Το βασικό χαρακτηριστικό που έχουν τα βιντεοπαιχνίδια είναι η ψυχαγωγία που προσφέρουν στον παίκτη. Χωρίς αυτό, ο παίκτης χάνει το ενδιαφέρον του για το παιχνίδι και δεν δίνει σημασία στην υπόθεση και στα μηνύματα που θέλει να μεταφέρει ο δημιουργός του παιχνιδιού. Σύμφωνα με τους Wood, Griffiths, Chappell και Davies (2004), έπειτα από έρευνα που πραγματοποιήθηκε με 382 συμμετέχοντες, προέκυψαν τα βασικά χαρακτηριστικά ενός βιντεοπαιχνιδιού στα οποία οι παίκτες δίνουν έμφαση. Τα χαρακτηριστικά αυτά παρουσιάζονται αναλυτικά στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1 : Χαρακτηριστικά βιντεοπαιχνιδιών**

Χαρακτηριστικά	Περιγραφή
Ηχητικά εφέ	Αναφέρεται στην παραγωγή ηχητικών ερεθισμάτων, όπως είναι οι διάλογοι μεταξύ των χαρακτήρων, η αφήγηση και η μουσική που υπάρχει στα επίπεδα του παιχνιδιού.
Γραφικά παιχνιδιού	Αφορά τη χρήση γραφικών υψηλής ποιότητας, είτε αυτά είναι ρεαλιστικά, είτε γραφικά κινουμένων σχεδίων, είτε ακόμα και την προβολή βίντεο κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού.
Υπόβαθρο και σύνθεση	Αφορά το αν το παιχνίδι είναι προϊόν κάποιας ταινίας, ιστορίας ή τηλεοπτικού προγράμματος, ενώ η σύνθεση αφορά το αν το παιχνίδι χρησιμοποιεί ρεαλιστικά στοιχεία ή φαντασίας.
Διάρκεια του παιχνιδιού	Αναφέρεται στο πόσο διαρκεί χρονικά η εμπειρία του παίκτη με το παιχνίδι, αν είναι αρκετά χρονοβόρο και διαρκεί μήνες, αν είναι μεσαίου μεγέθους και διαρκεί ορισμένες μέρες ή αν είναι μικρό σε διάρκεια και απαιτούνται ελάχιστες ώρες για την ολοκλήρωσή του.
Πρόοδος παιχνιδιού	Παραπέμπει στο πόσο γρήγορα εξελίσσεται το παιχνίδι στην πάροδο του χρόνου.

Επιρροή παιχνιδιού	Αφορά το πόσο γρήγορα ο παίκτης μπαίνει στο νόημα του παιχνιδιού και πόσο γρήγορα δένεται με αυτό.
Χιούμορ	Αναφέρεται στη χρήση έξυπνου χιούμορ κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού.
Ρυθμίσεις χειρισμού	Αναφέρεται στις δυνατότητες που δίνονται στον παίκτη όσον αφορά τις ρυθμίσεις του παιχνιδιού. Οι δυνατότητες αυτές αφορούν την αυξομείωση του ήχου, την αλλαγή της ανάλυσης των γραφικών, την επιλογή γλώσσας, την αλλαγή πλήκτρων στο παιχνίδι κτλ.
Δυναμική παιχνιδιού	Αφορά διάφορες πτυχές του παιχνιδιού. Αναφέρονται παραδείγματα όπως η εξερεύνηση διάφορων κόσμων και περιοχών, εκπλήξεις που υπάρχουν στο παιχνίδι, διάφορες αποστολές που δίνονται στον παίκτη, η τεχνητή νοημοσύνη των άλλων χαρακτήρων και η λύση διαφόρων γρίφων.
Ανταμοιβές / ποινές παίκτη	Αναφέρεται στα έπαθλα που κερδίζει ο παίκτης, στους πόντους που μαζεύει, στους πόντους που χάνει σε περιπτώσεις λάθους, αλλά και στο αν σε περίπτωση λάθους ο παίκτης αναγκάζεται να αρχίσει το επίπεδο από την αρχή ή αν έχει τη δυνατότητα επανεμφάνισης στο σημείο που βρισκόταν.
Ανάπτυξη χαρακτήρων παιχνιδιού	Αφορά την εξέλιξη του χαρακτήρα στην πάροδο του χρόνου και τις δυνατότητες που δίνονται στον παίκτη να αλλάξει τα χαρακτηριστικά του χαρακτήρα που ελέγχει.
Βεβαιότητα εκπροσώπων	Αναφέρεται στο ποιες εταιρείες και ποια διάσημα πρόσωπα βρίσκονται πίσω από το παιχνίδι και το προωθούν.
Δυνατότητες για πολλούς παίκτες	Αφορά τα διαδικτυακά παιχνίδια και τα παιχνίδια που συμμετέχουν περισσότερα από ένα άτομο, τις δημιουργίες συμμαχιών, τον ανταγωνισμό και την επικοινωνία μεταξύ των παικτών.

## 2.2 Χαρακτηριστικά παιχνιδιών σοβαρού σκοπού

Μιας και τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού είναι και αυτά βιντεοπαιχνίδια, έχουν όλα τα χαρακτηριστικά που έχουν και τα συνηθισμένα βιντεοπαιχνίδια της αγοράς. Πέρα από



αυτά, όμως, τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού έχουν και κάποια επιπρόσθετα χαρακτηριστικά, μιας και έχουν εκπαιδευτικό σκοπό. Τα σημαντικότερα στοιχεία που δημιουργούν ένα αποτελεσματικό μοντέλο για μάθηση μέσω της χρήσης σοβαρών παιχνιδιών, σύμφωνα με τον Yussuf (2009), παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.

**Πίνακας 2: Χαρακτηριστικά παιχνιδιών σοβαρού σκοπού (Yussuf (2009))**

Χαρακτηριστικά	Σχεδιαστική απόφαση
Ικανότητα	Αναφέρεται στο γνωστικές, ψυχοκινητικές και ενδεχομένως συναισθηματικές δεξιότητες τις οποίες πρέπει να αναπτύξει ο παίκτης ως αποτέλεσμα του παιχνιδιού. Οι γνωστικές δεξιότητες περιλαμβάνουν τις δυνατότητες ανάκλησης, ανάλυσης, σύνθεσης και εκτίμησης. Οι ψυχοκινητικές δεξιότητες περιλαμβάνουν τις δυνατότητες της σωστής εκτέλεσης. Τέλος, οι συναισθηματικές δεξιότητες περιλαμβάνουν τις δυνατότητες προσδιορισμού, υιοθέτησης και αποτίμησης κατάλληλων στάσεων και απόψεων.
Εκπαιδευτικό περιεχόμενο	Αναφέρεται το θέμα που πρέπει να μάθει ο παίκτης. Οι λεπτομέρειες για το γνωστικό αντικείμενο ή ο τύπος του περιεχομένου που μαθαίνει ο εκπαιδευόμενος, μπορούν να χωριστούν σε 4 κατηγορίες: δεδομένα, διαδικασίες, έννοιες και αρχές.
Αναμενόμενα μαθησιακά αποτελέσματα	Αναφέρεται στους στόχους που πρέπει να επιτευχθούν παίζοντας το παιχνίδι. Ένα επιδιωκόμενο μαθησιακό αποτέλεσμα είναι ένας ιδιαίτερος συνδυασμός ικανότητας και γνωστικού αντικειμένου.
Χαρακτηριστικά παιχνιδιού	Αναφέρεται στα στοιχεία ενός παιχνιδιού τα οποία υποστηρίζουν τη μάθηση. Τα χαρακτηριστικά των παιχνιδιών αναπτύσσονται βάσει της κριτικής σκέψης που απορρέει από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση της διαφόρων παραγόντων.
Μαθησιακή δραστηριότητα	Αναφέρεται στη δραστηριότητα που έχει σχεδιαστεί για να κρατήσει τον εκπαιδευόμενο που ασχολείται και μαθαίνει αφοσιωμένο στον κόσμο του παιχνιδιού. Η βαθιά ενασχόληση του εκπαιδευόμενου με το παιχνίδι εξαρτάται από την αποτελεσματικότητα αυτών των δραστηριοτήτων.
Στοχασμός	Αναφέρεται στο ότι ο μαθητής σκέφτεται για το σκοπό των

	<p>μαθησιακών δραστηριοτήτων και καθορίζει τη στρατηγική που πρέπει να εφαρμόσει για να προχωρήσει στο παιχνίδι. Όλο αυτό θα πρέπει να πραγματοποιείται εντός του παιχνιδιού, χωρίς να αφήσει τον μαθητή να βγει από το κόσμο του παιχνιδιού.</p>
Τύπος παιχνιδιού	<p>Αναφέρεται στην κατηγορία του παιχνιδιού. Ο τύπος παιχνιδιού μπορεί να είναι από παιχνίδι στρατηγικής μέχρι παιχνίδι ανοιχτού κόσμου, προσομοίωσης ή μάχης. Τα τελευταία χρόνια, σχεδιαστές παιχνιδιών έχουν αναπτύξει παιχνίδια σοβαρού σκοπού που υιοθετούνται για μαθησιακούς σκοπούς σύμφωνα με τα είδη παιχνιδιών</p>
Μηχανισμοί παιχνιδιού	<p>Αναφέρεται στους μηχανισμούς του παιχνιδιού και στους κανόνες που καθορίζουν τις λεπτομέρειες του παιχνιδιού. Οι επιθυμητές μαθησιακές δραστηριότητες και το απαιτούμενο εκπαιδευτικό περιεχόμενο επηρεάζουν την επιλογή των μηχανισμών του παιχνιδιού, με τέτοιο τρόπο ώστε να σχεδιαστεί ένα παιχνίδι που θα ταιριάζει σε ένα ιδιαίτερο τρόπο μάθησης, σε έναν ιδιαίτερο στοχευόμενο μαθητή ή σε ένα συγκεκριμένο σύνολο προβλεπόμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων.</p>
Επιτυχία παιχνιδιού	<p>Αναφέρεται στο επίπεδο της επιτυχίας του παίκτη στο παιχνίδι. Αυτό το επίτευγμα μπορεί να υποδεικνύεται από τα αποτελέσματα του παιχνιδιού, το συνολικό ποσό των πόρων ή των περιουσιακών στοιχείων που εισπράττονται εντός του παιχνιδιού. Επιπλέον, δίνει τη χαρά της ανταμοιβής στον εκπαιδευόμενο, και εξυπηρετεί επίσης έναν σκοπό αξιολόγησης των εκπαιδευομένων. Το επίτευγμα ή το σκορ θα υποδεικνύει το επίπεδο του τη γνώση των μαθητών κατά την ενασχόληση τους με το παιχνίδι.</p>

## 2.3 Η γλώσσα προγραμματισμού Java

Η Java είναι μια αντικειμενοστραφής γλώσσα προγραμματισμού και αποτελεί μια από τις δημοφιλέστερες γλώσσες προγραμματισμού. Παρουσιάστηκε για πρώτη φορά το 1995 από την εταιρεία Sun Microsystems και δημιουργός της είναι ο Καναδέζος

επιστήμονας της πληροφορικής, James Gosling. Ένα από τα βασικά της πλεονεκτήματα σε σχέση με άλλες γλώσσες προγραμματισμού είναι ότι το λειτουργικό σύστημα είναι ανεξάρτητο από την πλατφόρμα στην οποία θα τρέξει μια εφαρμογή. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι είτε η πλατφόρμα είναι Windows, Linux ή οποιαδήποτε άλλη πλατφόρμα, το πρόγραμμα που είναι γραμμένο σε Java θα τρέξει ακριβώς το ίδιο και δεν θα χρειαστεί εκ νέου μεταγλώττιση ή αλλαγή του κώδικα.

## **2.4 Εκπαιδευτικά παιχνίδια για την εκμάθηση της γλώσσας προγραμματισμού Java**

### **2.4.1 JavabotWars**

Το παιχνίδι «JavabotWars» (Μιχαηλίδης (2017)) δημιουργήθηκε στα πλαίσια διπλωματικής εργασίας και έχει ως στόχο να εισάγει τον παίκτη σε έννοιες αντικειμενοστρέφειας με τη γλώσσα προγραμματισμού Java, προσφέροντας παράλληλα την ψυχαγωγία που προσφέρουν τα παιχνίδια αυτού του είδους. Το παιχνίδι αυτό ανήκει στην κατηγορία των *παιχνιδιών βολών πρώτου προσώπου* (first-person shooter). Περισσότερα για το παιχνίδι «JavabotWars» θα παρουσιαστούν στο κεφάλαιο 2.5.1.3 .

### **2.4.2 jAVANT-GARDE**

Το παιχνίδι «jAVANT-GARDE» (Galgouranas & Xinogalos (2018)) δημιουργήθηκε στα πλαίσια διπλωματικής εργασίας και έχει ως σκοπό να διδάξει στους παίκτες τις βασικές αρχές του προγραμματισμού με τη χρήση της γλώσσας προγραμματισμού Java. Το παιχνίδι αυτό ανήκει στην κατηγορία των *παιχνιδιών πλατφόρμας δύο διαστάσεων* (2D platforms). Περισσότερα για το παιχνίδι «jAVANT-GARDE» θα παρουσιαστούν στο κεφάλαιο 2.5.1.2 .

### **2.4.3 The game of Code: Lost in JavaLand**

Το παιχνίδι «The game of Code: Lost in JavaLand» (Τρύφου (2018)) αναπτύχθηκε στα πλαίσια διπλωματικής εργασίας και έχει στόχο την εκμάθηση προγραμματισμού και αντικειμενοστρεφών εννοιών μέσω της ψυχαγωγίας. Ένας ακόμα στόχος, όπως δηλώνει η δημιουργός του παιχνιδιού, είναι η προσπάθεια σύνδεσης της θεωρητικής παρουσίασης αντικειμενοστρεφών εννοιών με εκπαιδευτικές δραστηριότητες, ούτως ώστε ο παίκτης να εφαρμόσει όσα έμαθε στην πράξη. Το παιχνίδι δημιουργήθηκε στην εκπαιδευτική

πλατφόρμα Greenfoot με τη βοήθεια του εργαλείου GitHub και αποτελεί ένα παιχνίδι ανοιχτό λογισμικού, στο οποίο ο οποιοσδήποτε μπορεί να συνεισφέρει στον κώδικα του παιχνιδιού.



**Εικόνα 1: The game of Code: Lost in JavaLand**

Ο πρωταγωνιστής του παιχνιδιού, τον οποίο ελέγχει ο παίκτης, είναι ένα μικρό αγοράκι που βρίσκεται στο διάστημα και ονομάζεται Άλεξ. Ο Άλεξ είναι γεμάτος όρεξη για περιπέτεια και περιπλανιέται διαρκώς στο σύμπαν, γνωρίζοντας νέους πλανήτες. Σε έναν από τους γαλαξίες που βρέθηκε, έχουν καταστραφεί πέντε πλανήτες από τον βασικό κακό του παιχνιδιού, ονόματι DragonDrop, με αποτέλεσμα οι κάτοικοι των υπόλοιπων πλανητών να ζητούν απεγνωσμένα τη βοήθεια του παίκτη. Για να καταφέρει ο παίκτης να κερδίσει τον DragonDrop, θα πρέπει να χρησιμοποιήσει τις γνώσεις προγραμματισμού που αποκομίζει διαρκώς από τους αρχηγούς των πλανητών που βοηθάει. Το παιχνίδι αυτό απευθύνεται κυρίως σε μαθητές της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, χωρίς να υπάρχουν προαπαιτούμενες γνώσεις προγραμματισμού.

## **2.5 Συγκριτική μελέτη παιχνιδιών σοβαρού σκοπού για τον αντικειμενοστρεφή προγραμματισμό**

Στο κεφάλαιο αυτό θα πραγματοποιηθεί μια συγκριτική μελέτη και αξιολόγηση τεσσάρων παιχνιδιών που έχουν ως στόχο την εκμάθηση κάποιας γλώσσας προγραμματισμού. Τα παιχνίδια αυτά θα βαθμολογηθούν με βάση ορισμένα πλαίσια αξιολόγησης και θα αναλυθούν διεξοδικά. Μέσα από την αξιολόγηση του κάθε

παιχνιδιού, αλλά και τη συγκριτική μελέτη που θα πραγματοποιηθεί, θα προκύψουν ορισμένα συμπεράσματα για το ποια στοιχεία κάνουν ένα παιχνίδι σοβαρού σκοπού που έχει ως αντικείμενο μελέτης τον προγραμματισμό επιτυχημένο ως προς την επίτευξη του μαθησιακού του στόχου και να είναι ενδιαφέρον προς το κοινό.

### **2.5.1 Παιχνίδια σοβαρού σκοπού που επιλέχθηκαν**

Για να έχει ενδιαφέρον η συγκριτική μελέτη, αλλά και για να προκύψουν συμπεράσματα που αφορούν όλα τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού που αφορούν τον προγραμματισμό γενικώς, επιλέχθηκαν τέσσερα παιχνίδια, διαφορετικά μεταξύ τους όσον αφορά στο αντικείμενο μελέτης, στον τρόπο παιχνιδιού και στην κατηγορία που ανήκει το καθένα. Συγκεκριμένα, επιλέχθηκε το παιχνίδι «SQL Island», το οποίο έχει ως στόχο την εκμάθηση της γλώσσας SQL, το παιχνίδι «Py-rate Adventures» που έχει ως αντικείμενο μελέτης τη γλώσσα προγραμματισμού Python και δύο παιχνίδια τα οποία έχουν ως στόχο την εκμάθηση της γλώσσας προγραμματισμού Java, το «jAVANT-GARDE» και το «JavabotWars». Παρακάτω περιγράφεται το κάθε παιχνίδι ξεχωριστά:

#### **2.5.1.1 SQL Island**

Το παιχνίδι «SQL Island» είναι ένα διαδικτυακό παιχνίδι που δημιουργήθηκε από τον Johannes Schildgen (2014) του Πανεπιστημίου του Καϊζερσλάουτερν στη Γερμανία. Το συγκεκριμένο παιχνίδι είναι ένα παιχνίδι σοβαρού σκοπού που έχει ως στόχο την εκμάθηση της γλώσσας υπολογιστών SQL που χρησιμοποιείται στις βάσεις δεδομένων. Ανήκει στην κατηγορία των *παιχνιδιών περιπέτειας κειμένου* (text-adventure game), όπου όλη η ιστορία προβάλλεται μέσω κειμένου και ο παίκτης με τις SQL εντολές του συνεχίζει την εξέλιξη της ιστορίας. Το «SQL Island» απευθύνεται κυρίως σε πανεπιστημιακούς φοιτητές και σχεδιάστηκε ειδικά για την εισαγωγή επιστημών πληροφορικής στα σχολεία. Ο παίκτης μαθαίνει πώς να αναζητά και να χειρίζεται δεδομένα σε μια σχεσιακή βάση δεδομένων. Δεν απαιτείται προηγούμενη γνώση της γλώσσας SQL.

**No need to call me stranger!  
What's my personid? (Hint:  
In former queries, the \*  
stands for: all columns.  
Instead of the star, you can  
also address one or more  
columns (seperated by a  
comma) and you will only  
get the columns you need.)**

Yeah!

```
SELECT * FROM inhabitant
where state = 'friendly' and job LIKE '%smith'
```

personid	name	villageid	gender	job	gold	state
2	Ernest Perry	3	m	weaponsmith	280	friendly
10	Peter Drummer	1	m	smith	600	friendly
18	Ryan Horse	3	m	blacksmith	390	friendly

Yeah!

```
INSERT INTO inhabitant (name, villageid, gender, job, gold, state) VALUES ('Stranger', 1, '?', '?', 0, '?')
```

Yeah!

SELECT ... <--- Write your SQL query here

VILLAGE (villageid, name, chief)

INHABITANT (personid, name, villageid, gender, job, gold, state)

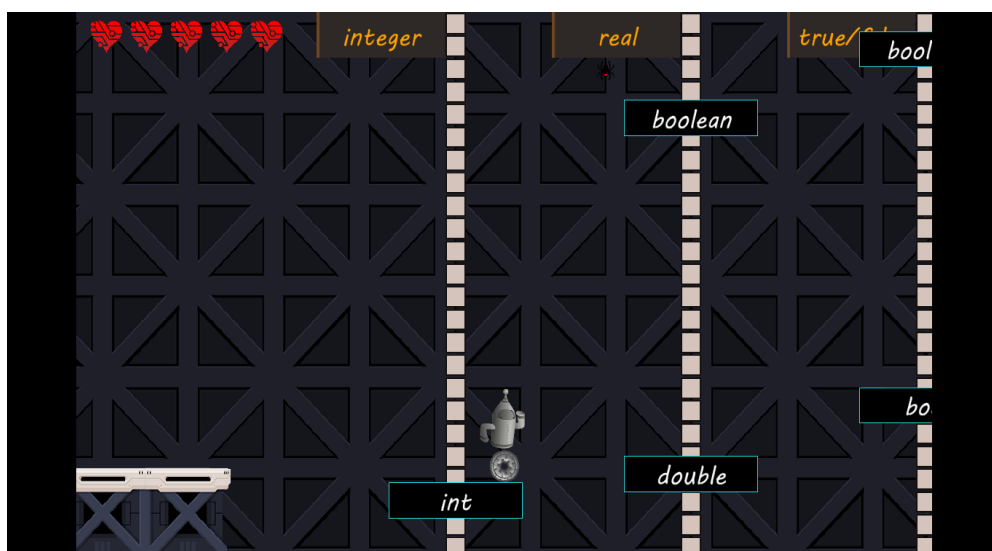
ITEM (item, owner)

**Εικόνα 2 : SQL Island**

Έπειτα από ένα αεροπορικό δυστύχημα, ο πρωταγωνιστής του παιχνιδιού, ο οποίος αρχικά είναι ανώνυμος, βρίσκεται σε ένα νησί δίχως να γνωρίζει ούτε πού βρίσκεται ούτε το πώς θα γυρίσει στην πατρίδα του. Στην κατοχή του δεν έχει τίποτα: ούτε χρήματα, ούτε κάποιο όπλο για να ανταπεξέλθει στους κινδύνους του νησιού. Το μοναδικό του «όπλο» είναι οι γνώσεις που αποκτά βήμα - βήμα για τη γλώσσα SQL και για τον χειρισμό των βάσεων δεδομένων που έχει στη διάθεσή του.

#### 2.5.1.2 *jAVANT - GARDE*

Το παιχνίδι «*jAVANT-GARDE*» (Galgouranas & Xinogalos (2018)) ανήκει στην κατηγορία των *παιχνιδιών πλατφόρμας δύο διαστάσεων* (2D platforms). Στο παιχνίδι αυτό ο παίκτης ελέγχει ένα ρομπότ και περιηγείται σε διάφορα επίπεδα που περιέχουν συγκεκριμένα ερωτήματα για την γλώσσα προγραμματισμού Java. Σε κάθε επίπεδο παρουσιάζεται η θεωρία του κάθε κεφαλαίου και ο παίκτης καλείται να απαντήσει σε ορισμένα ερωτήματα. Ο παίκτης μπορεί να απαντήσει στα ερωτήματα με διάφορους τρόπους, όπως γράφοντας κώδικα στην κονσόλα ή απαντώντας σε ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής. Σκοπός του παιχνιδιού είναι ο παίκτης να κερδίσει το κάθε επίπεδο, χωρίς να χάσει όλες του τις ζωές, μαθαίνοντας τη θεωρία εκείνη τη στιγμή και απαντώντας στα ερωτήματα που του γίνονται.



**Εικόνα 3: jAVANT - GARDE**

### 2.5.1.3 JavabotWars

Το παιχνίδι «JavabotWars» (Μιχαηλίδης (2017)) ανήκει στην κατηγορία των παιχνιδιών βολών πρώτου προσώπου (first-person shooter) και έχει ως στόχο να εισάγει τον παίκτη σε έννοιες αντικειμενοστρέφειας με τη γλώσσα προγραμματισμού Java, προσφέροντας παράλληλα την ψυχαγωγία που προσφέρουν τα παιχνίδια αυτού του είδους.

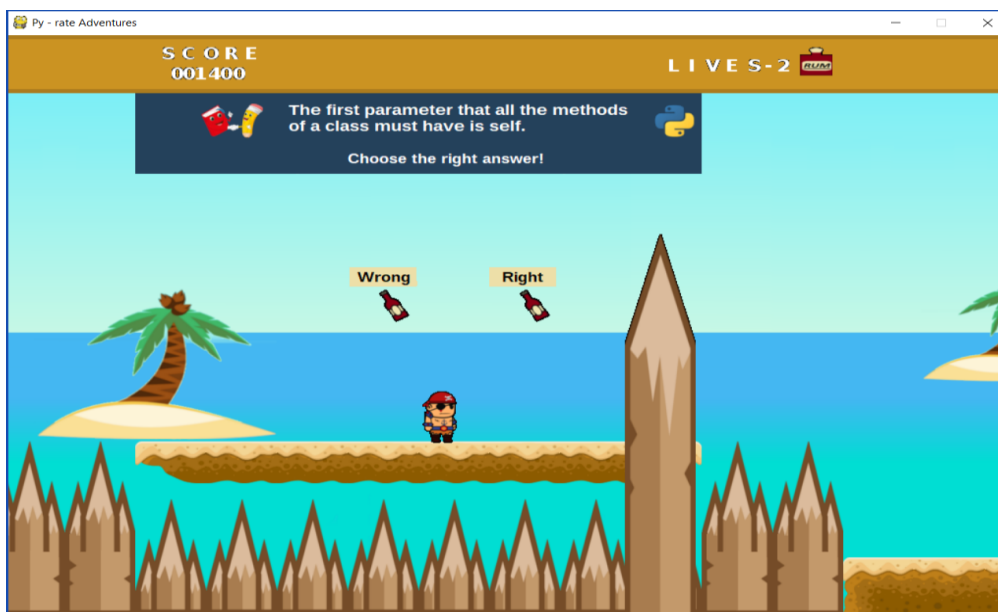


**Εικόνα 4: JavabotWars**

Ο ήρωας του παιχνιδιού, τον οποίο ελέγχει ο παίκτης, είναι ένας άνθρωπος που λόγω ατυχήματος στον πόλεμο του έχουν προστεθεί ρομποτικά άκρα. Τα ρομποτικά του μέρη λειτουργούν με Java. Ο παίκτης πρέπει να σταματήσει τον πόλεμο που έχει ξεσπάσει ανάμεσα σε ρομπότ και ανθρώπους. Οι εχθροί, τα ρομπότ, επιτίθενται με όπλα λέιζερ και με βόμβες που προκαλούν σφάλματα στον κώδικα του ήρωα. Έτσι λοιπόν, ενσωματώνεται ο εκπαιδευτικός χαρακτήρας και αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της ιστορίας του παιχνιδιού.

#### 2.5.1.4 Py-rate Adventures

Το παιχνίδι «Py-rate Adventures» (Σιδέρης (2019)) είναι ένα κλασικό παιχνίδι πλατφόρμας δύο διαστάσεων που έχει ως στόχο να διδάξει στον παίκτη τα βασικά της γλώσσας προγραμματισμού Python. Ο παίκτης, ο οποίος στο παιχνίδι είναι ένας πειρατής, θα πρέπει να περάσει από ορισμένα επίπεδα, στα οποία θα μελετά τη θεωρία και θα απαντά στις ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής που του δίνονται, ούτως ώστε να βρει το πλοίο του και να τερματίσει το παιχνίδι. Το κάθε επίπεδο του παιχνιδιού αφορά και διαφορετικό κεφάλαιο της γλώσσας Python και ο παίκτης μπορεί να επιλέξει να μην παίξει το παιχνίδι από την αρχή, αλλά κάθε επίπεδο ξεχωριστά, ούτως ώστε να κάνει επανάληψη σε όποιο κεφάλαιο επιθυμεί.



Εικόνα 5: Py-rate Adventures



### 2.5.2 Πλαίσια αξιολόγησης

Τα τέσσερα παιχνίδια που επιλέχθηκαν δεν θα αξιολογηθούν μόνο με βάση το αν υλοποιούνται οι μαθησιακοί στόχοι τους, αλλά θα αξιολογηθούν με βάση ορισμένα πλαίσια αξιολόγησης.

#### 2.5.2.1 Πλαίσιο κριτηρίων του Sanchez

Το πρώτο πλαίσιο αξιολόγησης που επιλέχθηκε για να αξιολογηθούν τα τέσσερα παιχνίδια είναι το πλαίσιο κριτηρίων του Eric Sanchez (2011). Ο Sanchez κατέληξε στο ότι τα βασικά στοιχεία που πρέπει να έχει ένα παιχνίδι είναι ότι πρέπει να είναι ένα μοντέλο μιας πραγματικής κατάστασης και να προσφέρει στον παίκτη ελευθερία στις αποφάσεις του. Αναλύοντας τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού που στοχεύουν σε μαθησιακά θέματα, ο Sanchez κατέληξε στα εξής 5 στοιχεία που πρέπει να αξιολογούνται σε ένα τέτοιο παιχνίδι:

- Κίνητρα
- Περιεχόμενο
- Ελευθερία/Κανόνες/Ανατροφοδότηση
- Λάθη/Αποτυχία/ Συναισθηματικές πτυχές
- Ολοκλήρωση παιχνιδιού

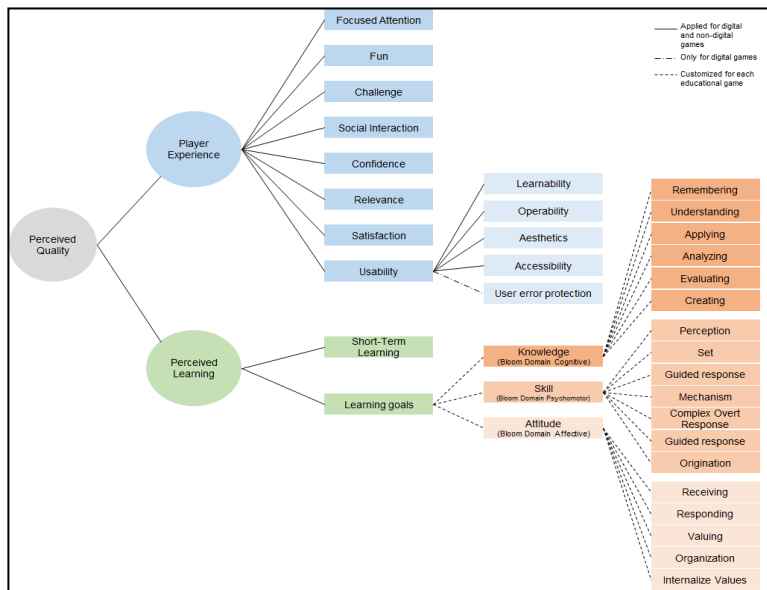
Με τα 5 αυτά στοιχεία, δημιουργήθηκε ένα ερωτηματολόγιο με το οποίο βαθμολογεί ο κάθε παίκτης το παιχνίδι που έπαιξε. Το ερωτηματολόγιο περιέχει επτά κατηγορίες οι οποίες καλύπτουν σχεδόν επαρκώς τα στοιχεία που συνθέτουν ένα παιχνίδι σοβαρού σκοπού το οποίο συμβάλει στην εκπαίδευση. Στα πλαίσια της αξιολόγησης του κάθε παιχνιδιού με βάση το πλαίσιο κριτηρίων του Sanchez, το ερωτηματολόγιο αυτό μεταφράστηκε και συμπληρώθηκε και για τα τέσσερα παιχνίδια.

1. Motivation - competence		0	1	2	3	4	5	
1.1	Goals: unclear							Goals: clear
1.2	Level of difficulty: too high or too low							Level of difficulty: adapted
1.3	Ignorance of achievements							Constant awareness of achievements
1.4	Non motivating challenge							Motivating challenge
2. Motivation - autonomy								
2.1	Narrow array of choices and decisions							Wide array of choices and decisions
2.2	Strategy is imposed by the game							Strategy can be chosen
3. Motivation - relatedness								
3.1	No competition							Competition
3.2	No rewards							Rewards
3.3	No collaboration							Collaboration
4. Content								
4.1	Non relevant							Relevant
4.2	Not suited to the learning objectives							Suited to the learning objectives
4.3	Not adapted to the curriculum							Adapted to the curriculum
4.4	Extrinsic							Intrinsic
5. Freedom, rules & feedback								
5.1	No freedom							Freedom
5.2	Level of control: too high or too low							Level of control: adapted
5.3	Unclear feedback							Clear feedback
5.4	Non acceptable rules							Acceptable rules
5.5	Unclear rules							Clear rules
5.6	Non relevant rules							Relevant rules
6. Mistakes, failure & emotional aspects								
6.1	Mistakes are not permitted							Mistakes are permitted
6.2	No feeling of security							Feeling of security
6.3	No projective identity							Projective identity
6.4	No humor							Humor
6.5	Game environment : unattractive							Game environment : attractive
6.6	Game environment : not user-friendly							Game environment : user-friendly
6.7	No fantasy elements							Presence of fantasy elements
7. Game integration								
7.1	Beginning of the game: not clear							Beginning of the game: clear
7.2	End of the game: not clear							End of the game: clear
7.3	No debriefing							Debriefing

**Εικόνα 6: Ερωτηματολόγιο με βάση το πλαίσιο του Sanchez**

### 2.5.2.2 Μοντέλο MEEGA+

Το MEEGA+ (Petri, von Wangenheim & Borgatto (2016)) είναι ένα μοντέλο για την αξιολόγηση της ποιότητας των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού, τα οποία έχουν ως βασικό στόχο να διδάξουν ικανότητες πάνω στις τεχνολογίες υπολογιστών. Το μοντέλο MEEGA+ είναι μια βελτιωμένη έκδοση του πρώτου μοντέλου MEEGA. Το μοντέλο MEEGA προσέφερε συστηματική υποστήριξη για την αξιολόγηση της ποιότητας ενός παιχνιδιού όσον αφορά στη μάθηση, στα κίνητρα και στην εμπειρία του χρήστη. Παρόλα αυτά, διαπιστώθηκε έπειτα από αναλύσεις ότι το μοντέλο αυτό είχε ορισμένους περιορισμούς στο σχεδιασμό και την αξιολόγησή του, όπως για παράδειγμα στο να κριθεί το επίπεδο γνώσης του παίκτη πριν και αφού ασχοληθεί με το παιχνίδι. Για τον λόγο αυτό, πραγματοποιήθηκαν νέες έρευνες ούτως ώστε το μοντέλο MEEGA να αναβαθμιστεί και να είναι πιο ολοκληρωμένο.



**Εικόνα 7: Χαρακτηριστικά του μοντέλου MEEGA+**

Βασικός στόχος του μοντέλου MEEGA+ είναι να αναλύονται τα εκπαιδευτικά παιχνίδια σοβαρού σκοπού, με στόχο να αξιολογηθεί η ποιότητα σε σχέση με την εμπειρία του παίκτη και το αν οι μαθησιακοί στόχοι πετυχαίνονται από την πλευρά μαθητών προπτυχιακών μαθημάτων στον τομέα της πληροφορικής. Με βάση τους παράγοντες που παρουσιάζονται στην Εικόνα 6, αναπτύχθηκε ένα ερωτηματολόγιο, ούτως ώστε ο κάθε παίκτης να μπορέσει να αξιολογήσει με βάση τα κριτήρια του μοντέλου MEEGA+ το παιχνίδι σοβαρού σκοπού με το οποίο ασχολείται. Το ερωτηματολόγιο αυτό, για τους σκοπούς της εργασίας, μεταφράστηκε στα Ελληνικά και χρησιμοποιήθηκε για να αξιολογηθούν και τα τέσσερα παιχνίδια.

Player Experience						Perceived Learning					
Statements	Select an option as your evaluation					Select an option as your evaluation					
	Strongly disagree	Disagree	Neither disagree nor agree	Agree	Strongly agree						Strongly disagree
The game design is attractive (interface, graphics, etc.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Statements					
The text font and colors are well blended and consistent.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
I needed to learn a few things before I could play the game.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
Learning to play this game was easy for me.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
I think that most people would learn to play this game very quickly.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
I think that the game is easy to play.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
The game rules are clear and easy to understand.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
The fonts (size and style) used in the game are easy to read.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
The colors used in the game are meaningful.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
The game allows customizing the appearance (font and/or color) according to my preferences.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
The game prevents me from making mistakes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
When I make a mistake it is easy to recover from it quickly.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
When I first looked at the game, I had the impression that it would be easy for me.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
The game contributed to my learning in this course.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
The game allowed for efficient learning compared with other activities in the course	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
The contents and structure helped me to become confident that I would learn with this game.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>This statement is repeated for each goal of the game.</p> <p>The game contributed to &lt;verb as level of the learning goal (cognitive, psychomotor, affective)&gt; &lt;goal/concept&gt;.</p> <p>An example in accordance with the learning goals of SCRUMIA (Gresse von Wangenheim et al., 2013):</p> <p>The game contributed to recall the concepts from Sprint Planning.</p>					
This game is appropriately challenging for me.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
The game provides new challenges (offers new obstacles, situations or variations) at an appropriate pace.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
The game does not become monotonous as it progresses (repetitive or boring tasks).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
Completing the game tasks gave me a satisfying feeling of accomplishment.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
It is due to my personal effort that I managed to advance in this game.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
I feel satisfied with the things that I learned from the game.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
I would recommend this game to my colleagues.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
I was able to interact with other players during the game.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
The game promotes cooperation and/or competition among the players.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
I felt good interacting with other players during the game.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
I had fun with the game.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
Something happened during the game (game elements, competition, etc.) which made me smile.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
There was something interesting at the beginning of the game that captured my attention.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
I was so involved in my gaming task that I lost track of time.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
I forgot about my immediate surroundings while playing this game.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
The game contents are relevant to my interests.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
It is clear to me how the contents of the game are related to the course.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
This game is an adequate teaching method for this course.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
I prefer learning with this game to learning through other ways (e.g. other teaching methods).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						

Εικόνα 8: Ερωτηματολόγιο βάσει του μοντέλου MEEGA+

### 2.5.3 Αξιολόγηση παιχνιδιών

Για να αξιολογηθούν ορθά και τα τέσσερα παιχνίδια, θα ακολουθηθεί η εξής μεθοδολογία: αρχικά, το κάθε παιχνίδι θα παιχτεί ξεχωριστά, ούτως ώστε να μην υπάρχουν συγκρίσεις με τα υπόλοιπα παιχνίδια. Έπειτα, θα αναλυθεί διεξοδικά όσον αφορά στο σενάριο, στα συναισθήματα που προκαλεί στον παίκτη και στο αν πετυχαίνει τους μαθησιακούς του στόχους. Τέλος, θα αξιολογηθεί με βάση τα δύο πλαίσια αξιολόγησης που επιλέχθηκαν. Αφού αξιολογηθούν και τα τέσσερα παιχνίδια και συγκριθούν τα αποτελέσματα μεταξύ τους, τότε θα προκύψουν τα τελικά συμπεράσματα για ποια στοιχεία καθιστούν ένα παιχνίδι σοβαρού σκοπού επιτυχημένο.

### 2.5.3.1 Υποκειμενική αξιολόγηση «SQL Island»

Το πρώτο πράγμα που αντικρίζει ο χρήστης μόλις αρχίσει το παιχνίδι είναι ένα πεδίο στο οποίο μπορεί να γράψει SQL εντολές και τρεις βάσεις δεδομένων στο κάτω μέρος της οθόνης. Το παιχνίδι εξηγεί στον παίκτη αρχικά το πώς χρησιμοποιείται η γλώσσα SQL και τον τρόπο με τον οποίο διαβάζεται μια βάση δεδομένων. Η πλοκή της ιστορίας, οι διάλογοι του πρωταγωνιστή με τους κατοίκους του νησιού και οι ανάγκες του παίκτη είναι αυτά που υποδεικνύουν στον παίκτη την εντολή που πρέπει να πληκτρολογήσει για να καλύψει τις υλικές του ανάγκες, να αντιμετωπίσει τους εχθρούς που συναντά και για να μελετήσει τον κόσμο του παιχνιδιού.

Αφού ο χρήστης γράψει την πρώτη εντολή με την οποία θα εμφανίσει όλα τα στοιχεία όλων των νησιών του παιχνιδιού και, κατόπιν, όλους τους κατοίκους όλων των νησιών, αρχίζει η ιστορία του παιχνιδιού στο αριστερό μέρος της οθόνης, ενώ στο κέντρο εμφανίζονται τα αποτελέσματα της κάθε εντολής SQL που πληκτρολογείται. Ο πρωταγωνιστής του παιχνιδιού εκφράζει αμέσως την επιθυμία του για φαγητό με την οποία υποδεικνύει στον χρήστη να τον οδηγήσει μέσω μιας εντολής SQL σε κάποιον κρεοπώλη για δωρεάν λουκάνικα. Οι αρχικές εντολές που απαιτούνται από το χρήστη είναι αρκετά εύκολες και όσο εξελίσσεται η υπόθεση, οι εντολές γίνονται πιο δύσκολες και περίπλοκες.

Σε αυτό το σημείο πρέπει να παρατηρηθεί κάτι: το παιχνίδι, αρχικά, είναι πολύ απλό στην ιστορία του και ο τρόπος που ζητάει το παιχνίδι από το χρήστη να πληκτρολογήσει τις εντολές είναι πολύ απλός και χωρίς μεγάλο ενδιαφέρον. Παρόλα αυτά, αφού η ιστορία φτάσει στη μέση της και έπειτα, ο τρόπος που ζητάει από το χρήστη να πληκτρολογήσει τις εντολές που απαιτούνται για να συνεχιστεί η υπόθεση είναι πραγματικά εντυπωσιακός. Μπορεί μερικές φορές να μην είναι ευδιάκριτο το τι ακριβώς πρέπει να πληκτρολογήσει ο χρήστης για να συνεχιστεί η ιστορία, αλλά αυτό, ίσως, είναι και το στοιχείο που κάνει την εμπειρία του παίκτη ξεχωριστή. Η λύση του κάθε δύσκολου γρίφου δίνει στον παίκτη το συναίσθημα της επιτυχίας και της αυτοεκτίμησης.

Η ιστορία βασίζεται εξολοκλήρου στη χρήση της γλώσσας SQL και το ωραίο του παιχνιδιού είναι ότι όλη η πλοκή, όλες οι συμπεριφορές των χαρακτήρων και όλες οι ικανοποιήσεις των υλικών αναγκών του πρωταγωνιστή περιστρέφονται γύρω από τις γνώσεις του για τη γλώσσα SQL. Η SQL δεν χρησιμοποιείται απλά ως θεματική ενότητα για να διδάξει στον παίκτη τις εντολές και τον τρόπο διαχείρισης βάσεων δεδομένων,

ούτε είναι ένα απλό παιχνίδι που προστέθηκαν οι ορολογίες της SQL μέσα. Το παιχνίδι είναι φανερό ότι φτιάχτηκε ειδικά για την εκμάθηση της γλώσσας, για αυτό και έχει τόσο ιδιαίτερο τρόπο παιχνιδιού.

Το ότι είναι τόσο ιδιαίτερο παιχνίδι δεν αποτρέπει τον παίκτη από το να ασχοληθεί σοβαρά μαζί του. Η ιστορία του είναι άκρως ενδιαφέρουσα, τα ερωτήματα είναι εντελώς διαφορετικά το ένα από το άλλο και οι τρόποι με τους οποίους αξιοποιούνται οι βάσεις δεδομένων που δίνονται στον παίκτη τον προκαλούν να εμβαθύνει περισσότερο στη γλώσσα SQL. Το παιχνίδι είναι γραμμικό και ο χρήστης δεν μπορεί να πραγματοποιήσει καμία άλλη ενέργεια πέρα από το να πληκτρολογήσει την εντολή που χρειάζεται. Για αυτό και το παιχνίδι, ενώ δεν δίνει ελευθερία στον παίκτη, έχει τέτοια επιτυχία.

#### 2.5.1.3.1 Υποκειμενική αξιολόγηση με βάση το πλαίσιο κριτηρίων Sanchez

**Πίνακας 3: Υποκειμενική αξιολόγηση SQL Island με βάση το πλαίσιο κριτηρίων Sanchez**

##### Κίνητρα - αρμοδιότητες

		0	1	2	3	4	5	
1	Ασαφείς στόχοι						*	Ξεκάθαροι στόχοι
2	Ασταθής αύξηση δυσκολίας						*	Σταθερή αύξηση δυσκολίας
3	Αγνόηση των επιτευγμάτων			*				Σημασία στα επιτεύγματα
4	Μη κινητήρια πρόκληση					*		Κινητήρια πρόκληση

##### Κίνητρα – αυτονομία

1	Στενό φάσμα επιλογών και αποφάσεων				*			Ευρύ φάσμα επιλογών και αποφάσεων
2	Η στρατηγική καθορίζεται από το ίδιο το παιχνίδι	*						Ο παίκτης μπορεί να ακολουθήσει δική του στρατηγική

##### Κίνητρα – σχετικότητα

1	Καθόλου ανταγωνισμός	*						Ανταγωνισμός
2	Καθόλου ανταμοιβές	*						Ανταμοιβές
3	Καθόλου συνεργασία	*						Συνεργασία

**Περιεχόμενο παιχνιδιού**

1	Μη σχετικό					*	Σχετικό
2	Δεν είναι κατάλληλο για μαθησιακούς στόχους					*	Είναι κατάλληλο για μαθησιακούς στόχους
3	Δεν είναι προσαρμοσμένο στο πρόγραμμα σπουδών					*	Είναι προσαρμοσμένο στο πρόγραμμα σπουδών
4	Περισσότερο					*	Πολύ σημαντικό

**Ελευθερία-κανόνες-ανατροφοδότηση**

1	Καθόλου ελευθερία				*		Ελευθερία
2	Επίπεδο χειρισμού: ασταθές					*	Επίπεδο χειρισμού: προσαρμοσμένο
3	Ασαφής ανάδραση					*	Ξεκάθαρη ανάδραση
4	Μη δεκτοί κανόνες					*	Δεκτοί κανόνες
5	Μη ξεκάθαροι κανόνες					*	Ξεκάθαροι κανόνες
6	Μη σχετικοί κανόνες					*	Σχετικοί κανόνες

**Λάθη – αποτυχία – συναισθηματικές πτυχές**

1	Δεν επιτρέπονται τα λάθη					*	Επιτρέπονται τα λάθη
2	Απουσία αισθήματος προστασίας					*	Αίσθημα προστασίας
3	Καθόλου προβολική αναγνώριση				*		Προβολική αναγνώριση
4	Έλλειψη χιούμορ		*				Χιούμορ
5	Περιβάλλον παιχνιδιού: μη ελκυστικό		*				Περιβάλλον παιχνιδιού: ελκυστικό
6	Περιβάλλον παιχνιδιού: μη φιλικό προς τον χρήστη				*		Περιβάλλον παιχνιδιού: φιλικό προς τον χρήστη
7	Έλλειψη στοιχείων φαντασίας				*		Ύπαρξη στοιχείων φαντασίας

**Ολοκλήρωση παιχνιδιού**

1	Αρχή του παιχνιδιού: μη ευδιάκριτη					*	Αρχή του παιχνιδιού: ευδιάκριτη
2	Τέλος του παιχνιδιού: μη ευδιάκριτο					*	Τέλος του παιχνιδιού: ευδιάκριτο
3	Καθόλου αναφορά στον παίκτη					*	Αναφορά στον παίκτη

2.5.1.3.2 Υποκειμενική αξιολόγηση με βάση το μοντέλο MEEGA+

**Πίνακας 4: Υποκειμενική αξιολόγηση SQL Island με βάση το μοντέλο MEEGA+**

Εμπειρία παίκτη					
Statements	Διαλέξτε μια επιλογή ως αξιολόγηση				
	Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα
Ο σχεδιασμός του παιχνιδιού είναι ελκυστικός (περιβάλλον, γραφικά κτλ).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Οι γραμματοσειρές και τα χρώματα είναι σωστά αναμειγμένα και συνεπή.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Έπρεπε να μάθω μερικά πράγματα πριν παίξω το παιχνίδι.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Το να μάθω να παίζω το παιχνίδι ήταν εύκολο για μένα.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Πιστεύω πως οι περισσότεροι παίκτες θα μάθουν να παίζουν το παιχνίδι πολύ γρήγορα.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Το παιχνίδι ήταν εύκολο	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Οι κανόνες είναι κατανοητοί και ξεκάθαροι.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Οι γραμματοσειρές του παιχνιδιού είναι εύκολες προς ανάγνωση.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Τα χρώματα στο παιχνίδι έχουν νόημα.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Το παιχνίδι επιτρέπει την αλλαγή γραμματοσειρών και/ή χρωμάτων ανάλογα με τις προτιμήσεις μου.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Το παιχνίδι με αποτρέπει από το να κάνω λάθη.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Όταν κάνω ένα λάθος στο παιχνίδι είναι εύκολο να επανέλθω γρήγορα από αυτό.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Όταν ξεκίνησα το παιχνίδι, είχα την εντύπωση ότι θα ήταν εύκολο για μένα.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Statements	Διαλέξτε μια επιλογή ως αξιολόγηση				
	Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα
Το περιεχόμενο και η δομή του παιχνιδιού με βοήθησαν να νιώσω άνετος ότι θα μάθω παίζοντας.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Το παιχνίδι είναι αρκετά προκλητικό για μένα.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Το παιχνίδι προσφέρει νέες προκλήσεις με κατάλληλο	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



ρυθμό.					
Το παιχνίδι δεν γίνεται μονότονο όσο προχωράει.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Η ολοκλήρωση των αποστολών του παιχνιδιού μου έδωσε ένα ικανοποιητικό συναίσθημα ολοκλήρωσης.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Το ότι κατάφερα να προχωρήσω στο παιχνίδι οφείλεται στην προσωπική μου προσπάθεια.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Νιώθω ικανοποιημένος με τα όσα έμαθα από το παιχνίδι.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Θα πρότεινα αυτό το παιχνίδι στους συναδέλφους μου.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Ήρθα σε επαφή με άλλους παίκτες κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Το παιχνίδι προάγει την συνεργασία και τον ανταγωνισμό ανάμεσα στους παίκτες.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ένωσα καλά κατά την αλληλεπίδραση μου με τους άλλους παίκτες κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Διασκέδασα κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Κάτι συνέβη κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού που με έκανε να χαμογελάσω.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Υπήρξε κάτι ενδιαφέρον στην αρχή του παιχνιδιού που κέρδισε την προσοχή μου.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Απορροφήθηκα τόσο από το παιχνίδι που έχασα την αίσθηση του χρόνου.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Ξέχασα το άμεσο περιβάλλον μου ενώ έπαιζα αυτό το παιχνίδι.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Το περιεχόμενο του παιχνιδιού είναι σχετικό με τα ενδιαφέροντά μου.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Είναι σαφές για μένα πώς το περιεχόμενο του παιχνιδιού σχετίζεται με το μάθημα που αφορά.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Αυτό το παιχνίδι είναι μια επαρκής μέθοδος διδασκαλίας για αυτό το μάθημα.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Προτιμώ να μαθαίνω με αυτό το παιχνίδι, παρά να μαθαίνω με άλλους τρόπους.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Perceived Learning**

Statements	Διαλέξτε μια επιλογή ως αξιολόγηση				
	Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα
Το παιχνίδι συνέβαλε στην εκμάθηση μου σε αυτό το	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

μάθημα.					
Το παιχνίδι επιτρέπει την αποτελεσματική εκμάθηση σε σχέση με άλλους τρόπους στο μάθημα.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 2.5.3.2 Υποκειμενική αξιολόγηση «jAVANT-GARDE»

Τα παιχνίδια πλατφόρμας, παρόλο που δεν είναι ιδιαίτερα δημοφιλή σήμερα με ορισμένες εξαιρέσεις, είναι από τα παιχνίδια που προσφέρουν μονίμως διασκέδαση στον παίκτη. Το «jAVANT-GARDE», ενώ ανήκει στην κατηγορία των *παιχνιδιών πλατφόρμας*, προσφέρει κάτι εντελώς διαφορετικό από τα κλασικά παιχνίδια αυτής της κατηγορίας: κάθε επίπεδο του παιχνιδιού είναι και ένα διαφορετικό παιχνίδι. Το κάθε κεφάλαιο στη γλώσσα προγραμματισμού Java, προβάλλεται με τον δικό του τρόπο και αποτελεί ξεχωριστό επίπεδο στο παιχνίδι.

Το παιχνίδι ξεκινάει παρουσιάζοντας στον παίκτη τους διάφορους μηχανισμούς του. Του παρουσιάζει σε κάθε πινακίδα τη θεωρία που πρέπει να γνωρίζει για το κεφάλαιο το οποίο μελετά εκείνη τη στιγμή και, αφού τη διαβάσει, ανοίγει η πόρτα για το επόμενο στάδιο του επιπέδου. Αφού μελετήσει τη θεωρία που του παρουσιάζεται, ο παίκτης καλείται να απαντήσει σε ορισμένα ερωτήματα για να προχωρήσει στις επόμενες φάσεις του παιχνιδιού. Εδώ είναι το σημείο που το κάθε επίπεδο του παιχνιδιού είναι ξεχωριστό από το άλλο: ο παίκτης για να απαντήσει στα ερωτήματα, είτε απαντάει σε ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής με τη μορφή μοχλών που κατεβάζει, είτε γράφοντας κώδικα στην κονσόλα, είτε ακόμα συμπληρώνοντας κενά με προκαθορισμένες απαντήσεις. Όλα αυτά, με τις μεθόδους που υπάρχουν σε ένα παιχνίδι πλατφόρμας.

Εδώ εμφανίζεται το μόνο αρνητικό του παιχνιδιού: οι κινήσεις του παίκτη πρέπει να είναι πολύ ακριβείς, διότι οι πλατφόρμες είναι ιδιαίτερος μικρές σε πλάτος. Για να ανέβει σε κάποια πλατφόρμα, ο παίκτης είτε χρησιμοποιεί το πάνω πλήκτρο για να πηδήξει πάνω, είτε χρησιμοποιεί τα βατράχια που υπάρχουν, τα οποία εκτοξεύουν ψηλά το ρομπότ που ελέγχει ο παίκτης. Παρόλα αυτά, δεν υπάρχει ιδιαίτερη ακρίβεια και πολλές φορές το ρομπότ καταλήγει να πέφτει στο κενό. Εκτός από αυτό, σε κάθε επίπεδο υπάρχουν ορισμένες καρδιές διασκορπισμένες που ο παίκτης, αν το επιθυμεί, μπορεί να πηδήξει να τις πάρει για να έχει περισσότερες ευκαιρίες να απαντήσει στα ερωτήματα του παιχνιδιού. Οι καρδιές αυτές, όμως, βρίσκονται σε σημεία που, λόγω των κινήσεων του ρομπότ, είναι αδύνατον πολλές φορές να τις πάρει χωρίς να χάσει μια δική του ζωή.

Θα μπορούσε να πει κανείς, όμως, ότι αυτό το αρνητικό του παιχνιδιού είναι και αυτό που προκαλεί τον παίκτη να τερματίσει το παιχνίδι. Σε κάθε λάθος απάντηση, ο παίκτης χάνει μια ζωή του και εκτοξεύεται μακριά από το σημείο που δίνει τις απαντήσεις. Όλη αυτή η κατάσταση όχι μόνο δεν δημιουργεί εκνευρισμό, αλλά κάνει τον παίκτη να είναι πιο προσεκτικός με τις απαντήσεις που δίνει, να διαβάξει πιο αναλυτικά τη θεωρία και να αποφεύγει τα εύκολα λάθη. Κάθε φορά που ο παίκτης τερματίζει ένα επίπεδο του παιχνιδιού, νιώθει ικανοποίηση για τα όσα αποκόμισε και δυναμώνει το κίνητρο του για να ολοκληρώσει και τα επόμενα επίπεδα του παιχνιδιού. Ένα άλλο θετικό που έχει το συγκεκριμένο παιχνίδι, είναι η δυνατότητα να μπορεί ο παίκτης να ξαναπαίξει το κάθε επίπεδο ξεχωριστά. Το χαρακτηριστικό αυτό, δίνει στον παίκτη τη δυνατότητα να φρεσκάρει τις γνώσεις του σε όποιο κομμάτι της γλώσσας Java επιθυμεί.

Όσον αφορά στον οπτικοακουστικό τομέα του παιχνιδιού, τα γραφικά είναι ιδιαίτερα ευχάριστα για τον παίκτη, η μουσική δεν είναι καθόλου αδιάφορη, ενώ η θεωρία παρουσιάζεται με τέτοιο τρόπο που αποτρέπει στον παίκτη να την αγνοήσει. Οι κινήσεις του χαρακτήρα είναι ομαλότατες, ενώ όλα τα σχέδια του παιχνιδιού ταιριάζουν μεταξύ τους, πράγμα που δεν ενοχλεί καθόλου τον παίκτη.

Το παιχνίδι «jAVANT-GARDE» παρουσιάζει με ορθό τρόπο όλα τα βασικά χαρακτηριστικά της γλώσσας προγραμματισμού Java. Προβάλλει στην αρχή τα πολύ αρχικά στοιχεία, όπως είναι οι μεταβλητές, η εμφάνιση του μηνύματος “Hello World” και τα σχόλια στον κώδικα. Έπειτα, μπαίνει στα πιο σύνθετα, όπως είναι το while, το for και το if. Τέλος, προβάλλει τα πιο χαρακτηριστικά στοιχεία της Java, όπως είναι η αντικειμενοστρέφεια. Η εναλλαγή των τρόπων παιχνιδιού, όπως είναι η χρήση της κονσόλας και οι ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών με τη χρήση μοχλών κάνουν το παιχνίδι ένα πολύ πετυχημένο μέσο εκμάθησης της γλώσσας προγραμματισμού Java, κατάλληλο για μαθησιακούς στόχους.

#### 2.5.2.3.1 *Αξιολόγηση παιχνιδιού*

Έπειτα από τη δημιουργία του παιχνιδιού, πραγματοποιήθηκε μια αξιολόγηση από μαθητές Λυκείου (Galouranas & Xinogalos, 2018). Για το παιχνίδι πραγματοποιήθηκε μια ανώνυμη αξιολόγηση και προέκυψαν ορισμένα αποτελέσματα και συμπεράσματα, τα οποία θα παρουσιαστούν παρακάτω. Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε είναι η εξής: αρχικά, χρησιμοποιήθηκε το ερωτηματολόγιο που είναι βασισμένο στο μοντέλο MEEGA+ (2016). Αφού απαντήθηκαν όλες οι ερωτήσεις,

υπολογίστηκαν τα ποσοστά απαντήσεων και η μέση τιμή για την κάθε ερώτηση. Τέλος, προέκυψαν ορισμένα συμπεράσματα με βάση τη μέση τιμή για την κάθε ερώτηση. Όλη η αξιολόγηση θα παρουσιαστεί αναλυτικά στην ενότητα «Αξιολόγηση με βάση το μοντέλο MEEGA+».

#### 2.5.2.3.2 Υποκειμενική αξιολόγηση με βάση το πλαίσιο κριτηρίων Sanchez

**Πίνακας 5: Υποκειμενική αξιολόγηση jAVANT-GARDE με βάση το πλαίσιο κριτηρίων Sanchez**

##### Κίνητρα - αρμοδιότητες

		0	1	2	3	4	5	
1	Ασαφείς στόχοι					*		Ξεκάθαροι στόχοι
2	Ασταθής αύξηση δυσκολίας						*	Σταθερή αύξηση δυσκολίας
3	Αγνόηση των επιτευγμάτων			*				Σημασία στα επιτεύγματα
4	Μη κινητήρια πρόκληση					*		Κινητήρια πρόκληση

##### Κίνητρα – αυτονομία

1	Στενό φάσμα επιλογών και αποφάσεων					*		Ευρύ φάσμα επιλογών και αποφάσεων
2	Η στρατηγική καθορίζεται από το ίδιο το παιχνίδι				*			Ο παίκτης μπορεί να ακολουθήσει δική του στρατηγική

##### Κίνητρα – σχετικότητα

1	Καθόλου ανταγωνισμός	*						Ανταγωνισμός
2	Καθόλου ανταμοιβές			*				Ανταμοιβές
3	Καθόλου συνεργασία	*						Συνεργασία

##### Περιεχόμενο παιχνιδιού

1	Μη σχετικό						*	Σχετικό
2	Δεν είναι κατάλληλο για μαθησιακούς στόχους						*	Είναι κατάλληλο για μαθησιακούς στόχους
3	Δεν είναι προσαρμοσμένο στο πρόγραμμα σπουδών						*	Είναι προσαρμοσμένο στο πρόγραμμα σπουδών
4	Περιττό						*	Πολύ σημαντικό

**Ελευθερία-κανόνες-ανατροφοδότηση**

1	Καθόλου ελευθερία				*			Ελευθερία
2	Επίπεδο χειρισμού: ασταθές		*					Επίπεδο χειρισμού: προσαρμοσμένο
3	Ασαφής ανάδραση					*		Ξεκάθαρη ανάδραση
4	Μη δεκτοί κανόνες						*	Δεκτοί κανόνες
5	Μη ξεκάθαροι κανόνες						*	Ξεκάθαροι κανόνες
6	Μη σχετικοί κανόνες						*	Σχετικοί κανόνες

**Λάθη – αποτυχία – συναισθηματικές πτυχές**

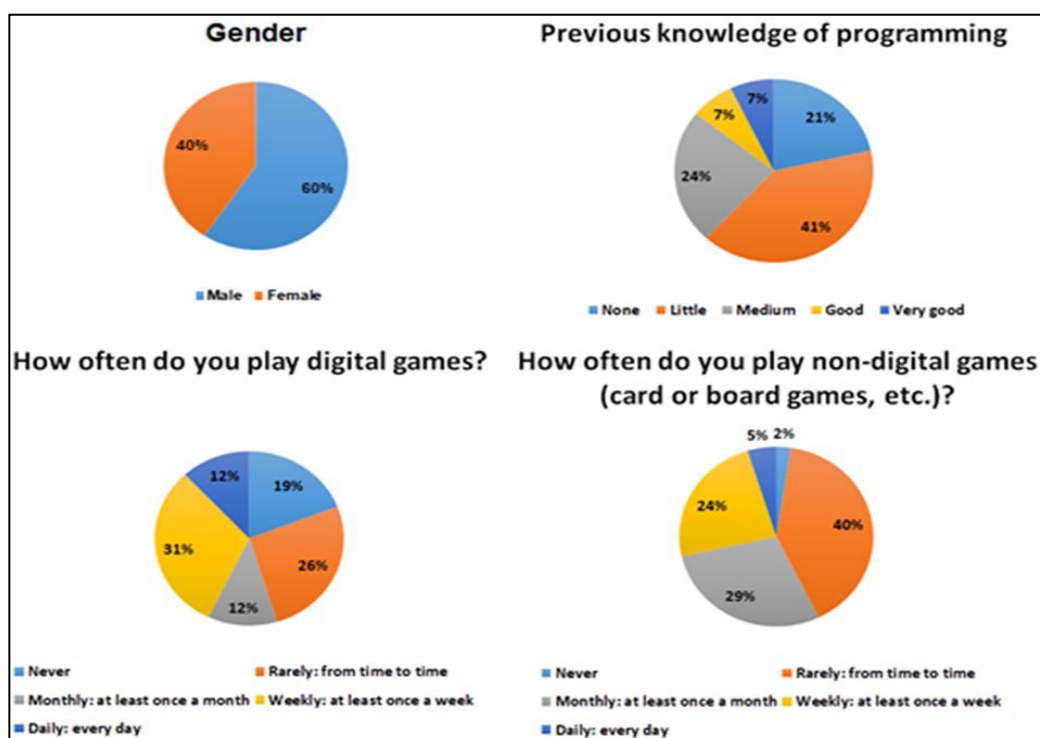
1	Δεν επιτρέπονται τα λάθη					*		Επιτρέπονται τα λάθη
2	Απουσία αισθήματος προστασίας				*			Αίσθημα προστασίας
3	Καθόλου προβολική αναγνώριση				*			Προβολική αναγνώριση
4	Έλλειψη χιούμορ		*					Χιούμορ
5	Περιβάλλον παιχνιδιού: μη ελκυστικό					*		Περιβάλλον παιχνιδιού: ελκυστικό
6	Περιβάλλον παιχνιδιού: μη φιλικό προς τον χρήστη				*			Περιβάλλον παιχνιδιού: φιλικό προς τον χρήστη
7	Έλλειψη στοιχείων φαντασίας					*		Ύπαρξη στοιχείων φαντασίας

**Ολοκλήρωση παιχνιδιού**

1	Αρχή του παιχνιδιού: μη ευδιάκριτη						*	Αρχή του παιχνιδιού: ευδιάκριτο
2	Τέλος του παιχνιδιού: μη ευδιάκριτο						*	Τέλος του παιχνιδιού: ευδιάκριτο
3	Καθόλου αναφορά στον παίκτη						*	Αναφορά στον παίκτη

**2.5.2.3.3 Αξιολόγηση με βάση το μοντέλο MEEGA+**

Οι χρήστες που συμμετείχαν στην αξιολόγηση του παιχνιδιού, είναι μαθητές Λυκείου. Συνολικά 42 χρήστες, οι οποίοι είχαν διαφορετικό επίπεδο γνώσεων πάνω στον προγραμματισμό, αξιολόγησαν το παιχνίδι «jAVANT-GARDE». Στην Εικόνα 8 παρουσιάζονται ορισμένα δημοσιογραφικά στοιχεία για τα άτομα που αξιολόγησαν το παιχνίδι.



Εικόνα 9: Δημογραφικά στοιχεία της αξιολόγησης

Για κάθε ερώτηση του ερωτηματολογίου προκύπτει μια μέση απάντηση, η οποία θα προστεθεί στον παρακάτω πίνακα, μαζί με τις προσωπικές επιλογές. Με τον συμβολισμό ■ ορίζεται η προσωπική επιλογή, ενώ με το σύμβολο ● ορίζεται η μέση τιμή που προκύπτει από τις απαντήσεις των 42 χρηστών. Σε περίπτωση που η προσωπική επιλογή συμπίπτει με την μέση τιμή, θα υπάρχουν και τα 2 σύμβολα στην ίδια επιλογή. Πρέπει να αναφερθεί ότι δεν απαντήθηκαν όλες οι ερωτήσεις του ερωτηματολογίου από τους 42 χρήστες, καθώς μερικές δεν είχε νόημα να απαντηθούν. Στις ερωτήσεις που δεν δόθηκαν απαντήσεις, θα απουσιάζει το σύμβολο ● από τις επιλογές.

Πίνακας 6: Αξιολόγηση jAVANT-GARDE με βάση το μοντέλο MEEGA+

Εμπειρία παίκτη					
Statements	Διαλέξτε μια επιλογή ως αξιολόγηση				
	Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα
Ο σχεδιασμός του παιχνιδιού είναι ελκυστικός (περιβάλλον, γραφικά κτλ).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	■●	<input type="checkbox"/>

Οι γραμματοσειρές και τα χρώματα είναι σωστά αναμειγμένα και συνεπή.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Έπρεπε να μάθω μερικά πράγματα πριν παίξω το παιχνίδι.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Το να μάθω να παίζω το παιχνίδι ήταν εύκολο για μένα.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Πιστεύω πως οι περισσότεροι παίκτες θα μάθουν να παίζουν το παιχνίδι πολύ γρήγορα.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Το παιχνίδι ήταν εύκολο	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Οι κανόνες είναι κατανοητοί και ξεκάθαροι.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Οι γραμματοσειρές του παιχνιδιού είναι εύκολοι προς ανάγνωση.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Τα χρώματα στο παιχνίδι έχουν νόημα.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Το παιχνίδι επιτρέπει την αλλαγή γραμματοσειρών και/ή χρωμάτων ανάλογα με τις προτιμήσεις μου.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Το παιχνίδι με αποτρέπει από το να κάνω λάθη.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Όταν κάνω ένα λάθος στο παιχνίδι είναι εύκολο να επανέλθω γρήγορα από αυτό.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Όταν ξεκίνησα το παιχνίδι, είχα την εντύπωση ότι θα ήταν εύκολο για μένα.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Statements</b>	<b>Διαλέξτε μια επιλογή ως αξιολόγηση</b>				
	<b>Διαφωνώ απόλυτα</b>	<b>Διαφωνώ</b>	<b>Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ</b>	<b>Συμφωνώ</b>	<b>Συμφωνώ απόλυτα</b>
Το περιεχόμενο και η δομή του παιχνιδιού με βοήθησαν να νιώσω άνετος ότι θα μάθω παίζοντας.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Το παιχνίδι είναι αρκετά προκλητικό για μένα.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Το παιχνίδι προσφέρει νέες προκλήσεις με κατάλληλο ρυθμό.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Το παιχνίδι δεν γίνεται μονότονο όσο προχωράει.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Η ολοκλήρωση των αποστολών του παιχνιδιού μου έδωσε ένα ικανοποιητικό συναίσθημα ολοκλήρωσης.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Το ότι κατάφερα να προχωρήσω στο παιχνίδι οφείλεται στην προσωπική μου προσπάθεια.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Νιώθω ικανοποιημένος με τα όσα έμαθα από το παιχνίδι.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Θα πρότεινα αυτό το παιχνίδι στους συναδέλφους μου.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ήρθα σε επαφή με άλλους παίκτες κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Το παιχνίδι προάγει την συνεργασία και τον ανταγωνισμό	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ανάμεσα στους παίκτες.					
Ένωσα καλά κατά την αλληλεπίδραση μου με τους άλλους παίκτες κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού.	■	□	□	□	□
Διασκέδασα κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού.	□	□	□	■●	□
Κάτι συνέβη κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού που με έκανε να χαμογελάσω.	□	□	■	●	□
Υπήρξε κάτι ενδιαφέρον στην αρχή του παιχνιδιού που κέρδισε την προσοχή μου.	□	□	□	●	■
Απορροφήθηκα τόσο από το παιχνίδι που έχασα την αίσθηση του χρόνου.	□	■	●	□	□
Ξέχασα το άμεσο περιβάλλον μου ενώ έπαιζα αυτό το παιχνίδι.	□	■●	□	□	□
Το περιεχόμενο του παιχνιδιού είναι σχετικό με τα ενδιαφέροντά μου.	□	□	●	□	■
Είναι σαφές για μένα πώς το περιεχόμενο του παιχνιδιού σχετίζεται με το μάθημα που αφορά.	□	□	□	●	■
Αυτό το παιχνίδι είναι μια επαρκής μέθοδος διδασκαλίας για αυτό το μάθημα.	□	□	□	■●	□
Προτιμώ να μαθαίνω με αυτό το παιχνίδι, παρά να μαθαίνω με άλλους τρόπους.	□	□	■	●	□
<b>Perceived Learning</b>					
<b>Statements</b>	<b>Διαλέξτε μια επιλογή ως αξιολόγηση</b>				
	<b>Διαφωνώ απόλυτα</b>	<b>Διαφωνώ</b>	<b>Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ</b>	<b>Συμφωνώ</b>	<b>Συμφωνώ απόλυτα</b>
Το παιχνίδι συνέβαλε στην εκμάθηση μου σε αυτό το μάθημα.	□	□	□	■●	□
Το παιχνίδι επιτρέπει την αποτελεσματική εκμάθηση σε σχέση με άλλους τρόπους στο μάθημα.	□	□	■	●	□

Όπως προέκυψε τόσο από την αξιολόγηση του παιχνιδιού από τους 42 μαθητές Λυκείου, όσο και από τα σχόλια που καταγράφηκαν στις ερωτήσεις ανοικτού τύπου (Galgouranas & Xinogalos, 2018), το παιχνίδι είναι καλά δομημένο, με ελάχιστα ελαττώματα και πολύ ενδιαφέρον. Οι χρήστες πρότειναν ως αλλαγές στο παιχνίδι την προσθήκη περισσότερης ζωής και τον καλύτερο χειρισμό του ρομπότ. Ορισμένοι χρήστες θεώρησαν τα γραφικά του παιχνιδιού ως το δυνατό στοιχείο του παιχνιδιού, ενώ



άλλοι θα προτιμούσαν τα γραφικά να είναι πιο ρεαλιστικά. Η πλειοψηφία των παικτών υποστηρίζει ότι το παιχνίδι επιτυγχάνει τον στόχο του να διδάξει, πραγματοποιώντας το παράλληλα με διασκεδαστικό τρόπο. Η προσωπική αξιολόγηση συμπίπτει σε μεγάλο βαθμό με τις αξιολογήσεις των 42 χρηστών, χωρίς να υπάρχει κάποια σημαντική διαφωνία.

### 2.5.3.3 Υποκειμενική αξιολόγηση «JavabotWars»

Το παιχνίδι «JavabotWars», όπως προαναφέρθηκε, είναι ένα παιχνίδι βολών πρώτου προσώπου. Το γεγονός αυτό καθιστά ένα παιχνίδι αυτομάτως ευχάριστο προς τον χρήστη, καθώς υπάρχει έντονη δράση που τον κρατάει διαρκώς σε εγρήγορση. Πέρα από αυτό, το συγκεκριμένο παιχνίδι περιέχει πολλά στοιχεία φαντασίας, ένα καλό σενάριο και ένα πολύ όμορφο περιβάλλον που σε κερδίζουν από το πρώτο λεπτό του παιχνιδιού. Ωστόσο, υποκειμενικά μιλώντας, σε ορισμένους τομείς του παιχνιδιού, υπάρχουν στοιχεία που το αποτρέπουν να επιτύχει τους στόχους του, όπως να διδάξει με επιτυχία τον παίκτη και παράλληλα να τον ψυχαγωγήσει.

Το παιχνίδι αρχίζει με τον παίκτη να βρίσκεται σε ένα εργαστήριο και να αναρωτιέται πως βρέθηκε εδώ και ποιος ακριβώς είναι. Αμέσως, ακούει τη φωνή κάποιου που τον καλεί στο διπλανό δωμάτιο για να του εξηγήσει τι ακριβώς συμβαίνει. Ο παίκτης είναι αναγκασμένος να ακούει τον επιστήμονα να μιλάει, χωρίς να μπορεί να προσπεράσει γρήγορα τα λεγόμενά του για να προχωρήσει στο παιχνίδι. Έπειτα, ο παίκτης αφού εξασκήσει τις βολές του με το όπλο που παίρνει, έρχεται αντιμέτωπος με μια στρατιά από ρομπότ. Τα ρομπότ αυτά, εκτός από το να εκτοξεύουν βλήματα στον παίκτη, χρησιμοποιούν μια ειδική δύναμη που θέτει στον παίκτη ορισμένα ερωτήματα που αφορούν τη γλώσσα προγραμματισμού Java. Ο παίκτης καλείται να απαντήσει στα ερωτήματα είτε με τη μορφή τοποθέτησης κομματιών κώδικα στη σειρά, είτε με το να συμπληρώσει κώδικα σε ένα έτοιμο πρόγραμμα, ούτως ώστε να μην πεθάνει. Με το παραμικρό λάθος, ο χαρακτήρας πεθαίνει και πρέπει να επαναλάβει όλο το επίπεδο από την αρχή. Το παιχνίδι, λοιπόν, δεν επιτρέπει καθόλου τα λάθη στον παίκτη. Ειδικά στην περίπτωση που ο παίκτης πρέπει να συμπληρώσει μόνος του τον κώδικα, εάν αφήσει κάποιο κενό σε οποιοδήποτε σημείο, ακόμα και όταν η απάντηση είναι σωστή, θα θεωρηθεί λάθος και θα πρέπει ο παίκτης να ξαναπαίξει το επίπεδο από την αρχή.

Ο παίκτης, αφού πεθάνει μια φορά, ξεκινάει ξανά το επίπεδο με σχεδόν τη μισή του ζωή. Αυτό καθιστά το παιχνίδι ακόμα πιο δύσκολο και άδικο, καθώς εάν δεχτεί τρία βλήματα από κάποιον εχθρό θα πεθάνει και πάλι. Με βάση αυτό, η στρατηγική που ακολουθεί ο παίκτης είναι να προσπαθεί να αποφεύγει τα αντίπαλα βλήματα και να πυροβολεί διαρκώς. Παρόλα αυτά, τα αντίπαλα στρατεύματα κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού ολοένα και αυξάνονται σε αριθμό, με αποτέλεσμα σε κάποιο σημείο του παιχνιδιού να βρίσκεται ο παίκτης ολομόναχος ενάντια σε είκοσι αντίπαλα ρομπότ. Το παιχνίδι αυτομάτως γίνεται άδικο προς τον παίκτη, καθώς μπορεί να δεχτεί ελάχιστα βλήματα και πρέπει μονίμως να αποφεύγει τους αντιπάλους του και τις ειδικές τους κινήσεις που του θέτουν ερωτήματα.

Η θεωρία της Java βρίσκεται, σε μορφή κειμένου, μέσα σε δισκέτες που βρίσκει ο παίκτης στον κόσμο του παιχνιδιού και μπορεί ανά πάσα στιγμή να τις ανοίξει και να μελετήσει. Ο τρόπος αυτός δεν αποδεικνύεται αποτελεσματικός και, ακόμα, η θεωρία δεν είναι επαρκής για να απαντηθούν τα ερωτήματα από κάποιον που δεν έχει ασχοληθεί στο παρελθόν με την γλώσσα προγραμματισμού Java. Ακόμα, όμως, και αν παίζει το παιχνίδι κάποιος εξοικειωμένος με την Java, το παιχνίδι λόγω της δυσκολίας του αναγκάζουν τον παίκτη να αποφεύγει τις ερωτήσεις Java που του κάνουν τα αντίπαλα ρομπότ, καθώς αν χάσει από τα βλήματα τους θα πρέπει να ξαναπαίξει όλο το επίπεδο από την αρχή. Ένα ακόμα αρνητικό που συναντά ο παίκτης είναι η επανάληψη των ίδιων ερωτημάτων στο ίδιο ή σε επόμενα επίπεδα. Το χαρακτηριστικό αυτό δείχνει ότι δεν υπάρχει ιδιαίτερη ποικιλία στα ερωτήματα που θέτονται στον παίκτη και τον κάνει να κουράζεται κάθε φορά που απαντάει στην ίδια ερώτηση.

Το βασικότερο στοιχείο που κρατάει τον παίκτη στο παιχνίδι και τον κάνει να θέλει να το τερματίσει, είναι ο κόσμος του παιχνιδιού και η ιστορία του. Το ότι οι διάλογοι δεν είναι απλώς γραπτοί αλλά ακούγονται ενώ τους διαβάζει ο παίκτης, είναι ένα μεγάλο θετικό που ανεβάζει την ποιότητα του παιχνιδιού. Το παιχνίδι «JavabotWars» είχε όλες τις προοπτικές να γίνει ένα επιτυχημένο παιχνίδι σοβαρού σκοπού, καθώς τα παιχνίδια βολών πρώτου προσώπου κερδίζουν το ενδιαφέρον των παικτών. Αν η γλώσσα προγραμματισμού Java παρουσιαζόταν με πιο ελκυστικό τρόπο και αν ήταν πιο οργανωμένο όσον αφορά στα εχθρικά στρατεύματα και στα ερωτήματα που θέτονται στον παίκτη, θα ήταν ένα ολοκληρωμένο και εξαιρετικό παιχνίδι που σίγουρα θα ήταν κατάλληλο για εκπαιδευτικούς σκοπούς.

2.5.3.3.1 Υποκειμενική αξιολόγηση με βάση το πλαίσιο κριτηρίων Sanchez

**Πίνακας 7: Υποκειμενική αξιολόγηση Javabots με βάση το πλαίσιο κριτηρίων Sanchez**

**Κίνητρα - αρμοδιότητες**

		0	1	2	3	4	5	
1	Ασαφείς στόχοι						*	Ξεκάθαροι στόχοι
2	Ασταθής αύξηση δυσκολίας		*					Σταθερή αύξηση δυσκολίας
3	Αγνόηση των επιτευγμάτων	*						Σημασία στα επιτεύγματα
4	Μη κινητήρια πρόκληση		*					Κινητήρια πρόκληση

**Κίνητρα – αυτονομία**

1	Στενό φάσμα επιλογών και αποφάσεων	*						Ευρύ φάσμα επιλογών και αποφάσεων
2	Η στρατηγική καθορίζεται από το ίδιο το παιχνίδι		*					Ο παίκτης μπορεί να ακολουθήσει δική του στρατηγική

**Κίνητρα – σχετικότητα**

1	Καθόλου ανταγωνισμός	*						Ανταγωνισμός
2	Καθόλου ανταμοιβές		*					Ανταμοιβές
3	Καθόλου συνεργασία	*						Συνεργασία

**Περιεχόμενο παιχνιδιού**

1	Μη σχετικό				*			Σχετικό
2	Δεν είναι κατάλληλο για μαθησιακούς στόχους				*			Είναι κατάλληλο για μαθησιακούς στόχους
3	Δεν είναι προσαρμοσμένο στο πρόγραμμα σπουδών					*		Είναι προσαρμοσμένο στο πρόγραμμα σπουδών
4	Περιττό				*			Πολύ σημαντικό

**Ελευθερία-κανόνες-ανατροφοδότηση**

1	Καθόλου ελευθερία					*		Ελευθερία
2	Επίπεδο χειρισμού: ασταθές						*	Επίπεδο χειρισμού: προσαρμοσμένο
3	Ασαφής ανάδραση				*			Ξεκάθαρη ανάδραση

4	Μη δεκτοί κανόνες					*		Δεκτοί κανόνες
5	Μη ξεκάθαροι κανόνες					*		Ξεκάθαροι κανόνες
6	Μη σχετικοί κανόνες						*	Σχετικοί κανόνες

#### Λάθη – αποτυχία – συναισθηματικές πτυχές

1	Δεν επιτρέπονται τα λάθη	*						Επιτρέπονται τα λάθη
2	Απουσία αισθήματος προστασίας		*					Αίσθημα προστασίας
3	Καθόλου προβολική αναγνώριση		*					Προβολική αναγνώριση
4	Έλλειψη χιούμορ		*					Χιούμορ
5	Περιβάλλον παιχνιδιού: μη ελκυστικό						*	Περιβάλλον παιχνιδιού: ελκυστικό
6	Περιβάλλον παιχνιδιού: μη φιλικό προς τον χρήστη				*			Περιβάλλον παιχνιδιού: φιλικό προς τον χρήστη
7	Έλλειψη στοιχείων φαντασίας						*	Ύπαρξη στοιχείων φαντασίας

#### Ολοκλήρωση παιχνιδιού

1	Αρχή του παιχνιδιού: μη ευδιάκριτη						*	Αρχή του παιχνιδιού: ευδιάκριτο
2	Τέλος του παιχνιδιού: μη ευδιάκριτο						*	Τέλος του παιχνιδιού: ευδιάκριτο
3	Καθόλου αναφορά στον παίκτη						*	Αναφορά στον παίκτη

#### 2.5.3.3.2 Υποκειμενική αξιολόγηση με βάση το μοντέλο MEEGA+

#### Πίνακας 8: Υποκειμενική αξιολόγηση Javabots με βάση το μοντέλο MEEGA+

Εμπειρία παίκτη					
Statements	Διαλέξτε μια επιλογή ως αξιολόγηση				
	Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα
Ο σχεδιασμός του παιχνιδιού είναι ελκυστικός (περιβάλλον, γραφικά κτλ).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Οι γραμματοσειρές και τα χρώματα είναι σωστά αναμειγμένα και συνεπή.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Έπρεπε να μάθω μερικά πράγματα πριν παίξω το παιχνίδι.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Το να μάθω να παίζω το παιχνίδι ήταν εύκολο για μένα.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Πιστεύω πως οι περισσότεροι παίκτες θα μάθουν να παίζουν το παιχνίδι πολύ γρήγορα.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Το παιχνίδι ήταν εύκολο	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Οι κανόνες είναι κατανοητοί και ξεκάθαροι.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Οι γραμματοσειρές του παιχνιδιού είναι εύκολες προς ανάγνωση.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Τα χρώματα στο παιχνίδι έχουν νόημα.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Το παιχνίδι επιτρέπει την αλλαγή γραμματοσειρών και/ή χρωμάτων ανάλογα με τις προτιμήσεις μου.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Το παιχνίδι με αποτρέπει από το να κάνω λάθη.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Όταν κάνω ένα λάθος στο παιχνίδι είναι εύκολο να επανέλθω γρήγορα από αυτό.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Όταν ξεκίνησα το παιχνίδι, είχα την εντύπωση ότι θα ήταν εύκολο για μένα.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Statements</b>	<b>Διαλέξτε μια επιλογή ως αξιολόγηση</b>				
	<b>Διαφωνώ απόλυτα</b>	<b>Διαφωνώ</b>	<b>Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ</b>	<b>Συμφωνώ</b>	<b>Συμφωνώ απόλυτα</b>
Το περιεχόμενο και η δομή του παιχνιδιού με βοήθησαν να νιώσω άνετος ότι θα μάθω παίζοντας.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Το παιχνίδι είναι αρκετά προκλητικό για μένα.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Το παιχνίδι προσφέρει νέες προκλήσεις με κατάλληλο ρυθμό.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Το παιχνίδι δεν γίνεται μονότονο όσο προχωράει.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Η ολοκλήρωση των αποστολών του παιχνιδιού μου έδωσε ένα ικανοποιητικό συναίσθημα ολοκλήρωσης.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Το ότι κατάφερα να προχωρήσω στο παιχνίδι οφείλεται στην προσωπική μου προσπάθεια.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Νιώθω ικανοποιημένος με τα όσα έμαθα από το παιχνίδι.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Θα πρότεινα αυτό το παιχνίδι στους συναδέλφους μου.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ήρθα σε επαφή με άλλους παίκτες κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Το παιχνίδι προάγει την συνεργασία και τον ανταγωνισμό ανάμεσα στους παίκτες.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ένιωσα καλά κατά την αλληλεπίδραση μου με τους άλλους παίκτες κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Διασκέδασα κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Κάτι συνέβη κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού που με έκανε να χαμογελάσω.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Υπήρξε κάτι ενδιαφέρον στην αρχή του παιχνιδιού που κέρδισε την προσοχή μου.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Απορροφήθηκα τόσο από το παιχνίδι που έχασα την αίσθηση του χρόνου.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ξέχασα το άμεσο περιβάλλον μου ενώ έπαιζα αυτό το παιχνίδι.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Το περιεχόμενο του παιχνιδιού είναι σχετικό με τα ενδιαφέροντά μου.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Είναι σαφές για μένα πώς το περιεχόμενο του παιχνιδιού σχετίζεται με το μάθημα που αφορά.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Αυτό το παιχνίδι είναι μια επαρκής μέθοδος διδασκαλίας για αυτό το μάθημα.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Προτιμώ να μαθαίνω με αυτό το παιχνίδι, παρά να μαθαίνω με άλλους τρόπους.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### Perceived Learning

Statements	Διαλέξτε μια επιλογή ως αξιολόγηση				
	Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα
Το παιχνίδι συνέβαλε στην εκμάθηση μου σε αυτό το μάθημα.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Το παιχνίδι επιτρέπει την αποτελεσματική εκμάθηση σε σχέση με άλλους τρόπους στο μάθημα.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### 2.5.3.4 Υποκειμενική αξιολόγηση «Py-rate Adventures»

Το παιχνίδι «Py-rate Adventures» είναι ένα ακόμα παιχνίδι πλατφόρμας δύο διαστάσεων. Βασικός στόχος του παιχνιδιού είναι να διδάξει τις βασικές αρχές της γλώσσας προγραμματισμού Python. Ο παίκτης ελέγχει έναν πειρατή, είτε αρσενικό είτε θηλυκό, όπου πρέπει να περάσει από έξι επίπεδα για να φτάσει στο πειρατικό του πλοίο. Στο δρόμο του θα αντιμετωπίσει ορισμένους εχθρούς, ενώ θα πρέπει να απαντάει σε ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής για να ανοίξει τις κλειδωμένες πύλες που τον εμποδίζουν να προχωρήσει. Για να απαντήσει τις ερωτήσεις, ο παίκτης ανοίγει σεντούκια θησαυρού, τα οποία περιέχουν μέσα τη θεωρία που θα ζητηθεί αργότερα.

Ο παίκτης ξεκινάει με πέντε ζωές και πρέπει να αποφεύγει τους εχθρούς και να πηδάει από πλατφόρμα σε πλατφόρμα, χωρίς να πέσει στο κενό. Εδώ υπάρχει το πρώτο αρνητικό του παιχνιδιού: η κίνηση του παίκτη δεν είναι ούτε ομαλή, ούτε ακριβής. Οι πλατφόρμες είναι αρκετά μικρές σε μέγεθος, με αποτέλεσμα να είναι πολύ δύσκολο να προχωρήσει ο παίκτης στο επίπεδο. Η κίνηση του παίκτη είναι σαν να σπρώχνει τον πειρατή παρά να τον κινεί, με αποτέλεσμα όταν σταματάει να πατάει κάποιο πλήκτρο κίνησης, ο πειρατής αντί να σταματάει απότομα, επιβραδύνει μέχρι να σταματήσει τελείως.

Το βασικότερο αρνητικό του παιχνιδιού είναι ότι δεν επιτρέπονται τα λάθη. Ο παίκτης, όπως προαναφέρθηκε, ξεκινάει με πέντε ζωές. Κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού, δεν υπάρχει τρόπος για να ανανεώσει τις ζωές του, με αποτέλεσμα να έχει το πολύ πέντε ζωές για να τερματίσει έξι επίπεδα. Σε περίπτωση που χαθούν και οι πέντε ζωές, ο παίκτης αντί να ξεκινήσει από το επίπεδο στο οποίο έχασε την τελευταία του ζωή, είναι αναγκασμένος να ξεκινήσει από το πρώτο επίπεδο. Δηλαδή, είναι αναγκασμένος να απαντήσει ξανά τις ίδιες ερωτήσεις, να διαβάσει την ίδια θεωρία και να νικήσει όσα επίπεδα νίκησε προηγουμένως μέχρι να φτάσει στο επίπεδο στο οποίο βρισκόταν. Πέρα από αυτό, όταν χάνει μια ζωή, δεν εμφανίζεται πάντα στο σημείο στο οποίο έχασε. Για παράδειγμα, ο παίκτης μπορεί να έχει απαντήσει ήδη μια ερώτηση, να είναι κοντά στο να απαντήσει την δεύτερη ερώτηση, να πεθάνει και να ξαναεμφανιστεί από την αρχή του επιπέδου. Υπάρχει η δυνατότητα ο παίκτης να αποφύγει να παίζει κανονικά το παιχνίδι και να επιλέξει το επίπεδο το οποίο θέλει. Το γεγονός αυτό, παρόλο που προσφέρει τη δυνατότητα να κάνει επανάληψη ο παίκτης σε οποιοδήποτε κεφάλαιο επιθυμεί, εξαλείφει κάθε κίνητρο να παίζει κανονικά το παιχνίδι, αφού μόλις χάσει και τις πέντε ζωές του, θα αναγκαστεί να ξαναπαίξει όλα τα επίπεδα από την αρχή.

Όσον αφορά στο κομμάτι της γλώσσας προγραμματισμού Python και στο πώς καλείται να απαντήσει ο παίκτης, εκεί η κατάσταση είναι θετική. Η θεωρία εμφανίζεται στο πάνω μέρος του παιχνιδιού και ο παίκτης, αφού σκοτώσει τους εχθρούς μπορεί να την μελετήσει ανενόχλητος. Οι ερωτήσεις είναι όλες πολλαπλής επιλογής και καλύπτουν ένα ικανοποιητικό κομμάτι των βασικών στοιχείων της γλώσσας Python. Τα κομμάτια της θεωρίας είναι άκρως κατανοητά, καθιστώντας το παιχνίδι ιδανικό για κάποιον που δεν έχει ασχοληθεί ξανά με τη γλώσσα Python.

Συνολικά, το παιχνίδι έχει και αρνητικά στοιχεία και θετικά. Τα αρνητικά στοιχεία αφορούν την ψυχαγωγία και τον τρόπο παιχνιδιού, ενώ τα θετικά έχουν σχέση

με το επιμορφωτικό κομμάτι του παιχνιδιού. Ο οπτικός τομέας είναι αρκετά ικανοποιητικός, οι κανόνες του παιχνιδιού είναι κατανοητοί και ο στόχος του παιχνιδιού είναι ξεκάθαρος. Εν κατακλείδι, το συγκεκριμένο παιχνίδι επιτυγχάνει να διδάξει τον παίκτη τα βασικά της γλώσσας προγραμματισμού Python, αλλά αποτυγχάνει να τον ψυχαγωγήσει.

#### 2.5.4.3.1 Αξιολόγηση παιχνιδιού

Το παιχνίδι «Py-rate Adventures» αναπτύχθηκε από τον Γρηγόριο Σιδέρη (2019) στα πλαίσια πτυχιακής εργασίας στο Πανεπιστήμιο Μακεδονίας. Για το παιχνίδι πραγματοποιήθηκε μια ανώνυμη αξιολόγηση και προέκυψαν ορισμένα αποτελέσματα και συμπεράσματα, τα οποία θα παρουσιαστούν παρακάτω. Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε είναι η εξής: αρχικά, χρησιμοποιήθηκε το ερωτηματολόγιο που είναι βασισμένο στο μοντέλο MEEGA+ (Petri, von Wangenheim & Borgatto (2016)). Το ερωτηματολόγιο αυτό περιλαμβάνει 39 ερωτήσεις, 4 εκ των οποίων αφορούν δημογραφικά στοιχεία, ενώ οι υπόλοιπες είναι ίδιες με αυτές που χρησιμοποιήθηκαν στα τρία προηγούμενα παιχνίδια. Αφού απαντήθηκαν όλες οι ερωτήσεις, προέκυψαν τα ποσοστά απαντήσεων και η μέση τιμή για την κάθε ερώτηση. Τέλος, προέκυψαν ορισμένα συμπεράσματα με βάση τη μέση τιμή για την κάθε ερώτηση. Όλη η αξιολόγηση θα παρουσιαστεί αναλυτικά στην ενότητα «Αξιολόγηση με βάση το μοντέλο MEEGA+».

#### 2.5.4.3.2 Υποκειμενική αξιολόγηση με βάση το πλαίσιο κριτηρίων Sanchez

**Πίνακας 9: Υποκειμενική αξιολόγηση Py-rate Adventures με βάση το πλαίσιο κριτηρίων Sanchez**

Κίνητρα - αρμοδιότητες								
		0	1	2	3	4	5	
1	Ασαφείς στόχοι					*		Ξεκάθαροι στόχοι
2	Ασταθής αύξηση δυσκολίας				*			Σταθερή αύξηση δυσκολίας
3	Αγνόηση των επιτευγμάτων	*						Σημασία στα επιτεύγματα
4	Μη κινητήρια πρόκληση		*					Κινητήρια πρόκληση

#### Κίνητρα – αυτονομία

1	Στενό φάσμα επιλογών και αποφάσεων					*		Ευρύ φάσμα επιλογών και αποφάσεων
---	------------------------------------	--	--	--	--	---	--	-----------------------------------



2	Η στρατηγική καθορίζεται από το ίδιο το παιχνίδι			*				Ο παίκτης μπορεί να ακολουθήσει δική του στρατηγική
---	--	--	--	---	--	--	--	---

#### Κίνητρα – σχετικότητα

1	Καθόλου ανταγωνισμός	*						Ανταγωνισμός
2	Καθόλου ανταμοιβές		*					Ανταμοιβές
3	Καθόλου συνεργασία	*						Συνεργασία

#### Περιεχόμενο παιχνιδιού

1	Μη σχετικό					*		Σχετικό
2	Δεν είναι κατάλληλο για μαθησιακούς στόχους					*		Είναι κατάλληλο για μαθησιακούς στόχους
3	Δεν είναι προσαρμοσμένο στο πρόγραμμα σπουδών					*		Είναι προσαρμοσμένο στο πρόγραμμα σπουδών
4	Περιττό					*		Πολύ σημαντικό

#### Ελευθερία-κανόνες-ανατροφοδότηση

1	Καθόλου ελευθερία				*			Ελευθερία
2	Επίπεδο χειρισμού: ασταθές			*				Επίπεδο χειρισμού: προσαρμοσμένο
3	Ασαφής ανάδραση				*			Ξεκάθαρη ανάδραση
4	Μη δεκτοί κανόνες					*		Δεκτοί κανόνες
5	Μη ξεκάθαροι κανόνες					*		Ξεκάθαροι κανόνες
6	Μη σχετικοί κανόνες						*	Σχετικοί κανόνες

#### Λάθη – αποτυχία – συναισθηματικές πτυχές

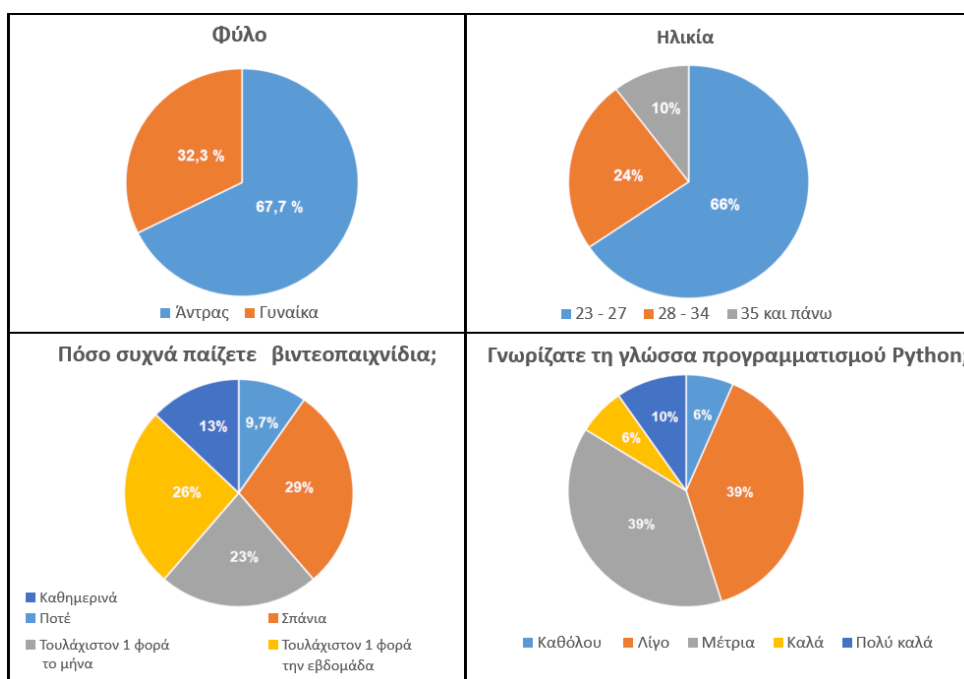
1	Δεν επιτρέπονται τα λάθη			*				Επιτρέπονται τα λάθη
2	Απουσία αισθήματος προστασίας				*			Αίσθημα προστασίας
3	Καθόλου προβολική αναγνώριση				*			Προβολική αναγνώριση
4	Έλλειψη χιούμορ		*					Χιούμορ
5	Περιβάλλον παιχνιδιού: μη ελκυστικό						*	Περιβάλλον παιχνιδιού: ελκυστικό
6	Περιβάλλον παιχνιδιού: μη φιλικό προς τον χρήστη				*			Περιβάλλον παιχνιδιού: φιλικό προς τον χρήστη
7	Έλλειψη στοιχείων φαντασίας						*	Ύπαρξη στοιχείων φαντασίας

### Ολοκλήρωση παιχνιδιού

1	Αρχή του παιχνιδιού: μη ευδιάκριτη					*	Αρχή του παιχνιδιού: ευδιάκριτο
2	Τέλος του παιχνιδιού: μη ευδιάκριτο					*	Τέλος του παιχνιδιού: ευδιάκριτο
3	Καθόλου αναφορά στον παίκτη					*	Αναφορά στον παίκτη

### 2.5.4.3.3 Αξιολόγηση με βάση το μοντέλο MEEGA+

Σύμφωνα με τα όσα αναφέρει ο δημιουργός του παιχνιδιού σε δημοσίευσή του (Sideris & Xinogalos (2019)), οι χρήστες που συμμετείχαν στην αξιολόγηση του παιχνιδιού, είναι μεταπτυχιακοί φοιτητές του ΔΠΜΣ στα Πληροφοριακά Συστήματα (MIS) του Πανεπιστημίου Μακεδονίας. Συνολικά 31 χρήστες αξιολόγησαν το παιχνίδι «Py-rate Adventures», οι οποίοι είχαν διαφορετικό επίπεδο γνώσεων πάνω στον προγραμματισμό.



Εικόνα 10: Δημογραφικά στοιχεία της αξιολόγησης από 31 χρήστες

Για κάθε ερώτηση του ερωτηματολογίου υπολογίστηκε η διάμεσος, η οποία θα προστεθεί στον Πίνακα 9 , μαζί με τις προσωπικές επιλογές. Με τον συμβολισμό ■

ορίζεται η προσωπική επιλογή, ενώ με το σύμβολο ● ορίζεται η διάμεση τιμή που προκύπτει από τις απαντήσεις των 31 χρηστών. Σε περίπτωση που η προσωπική επιλογή συμπίπτει με την διάμεση τιμή, θα υπάρχουν και τα 2 σύμβολα στην ίδια επιλογή. Πρέπει να αναφερθεί ότι δεν απαντήθηκαν όλες οι ερωτήσεις του ερωτηματολογίου από τους 31 χρήστες, καθώς μερικές δεν είχαν νόημα να απαντηθούν. Για παράδειγμα, στην ερώτηση “Ήρθα σε επαφή με άλλους παίκτες κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού” δεν χρειαζόταν να δοθεί απάντηση, καθώς το παιχνίδι είναι για έναν παίκτη. Στις ερωτήσεις που δεν δόθηκαν απαντήσεις, θα απουσιάζει το σύμβολο ● από τις επιλογές.

Εμπειρία παίκτη					
Statements	Διαλέξτε μια επιλογή ως αξιολόγηση				
	Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα
Ο σχεδιασμός του παιχνιδιού είναι ελκυστικός (περιβάλλον, γραφικά κτλ).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> ●	<input type="checkbox"/>
Οι γραμματοσειρές και τα χρώματα είναι σωστά αναμειγμένα και συνεπή.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Έπρεπε να μάθω μερικά πράγματα πριν παίξω το παιχνίδι.	<input checked="" type="checkbox"/> ●	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Το να μάθω να παίζω το παιχνίδι ήταν εύκολο για μένα.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Πιστεύω πως οι περισσότεροι παίκτες θα μάθουν να παίζουν το παιχνίδι πολύ γρήγορα.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> ●
Το παιχνίδι ήταν εύκολο	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Οι κανόνες είναι κατανοητοί και ξεκάθαροι.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> ●
Οι γραμματοσειρές του παιχνιδιού είναι εύκολοι προς ανάγνωση.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> ●
Τα χρώματα στο παιχνίδι έχουν νόημα.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Το παιχνίδι επιτρέπει την αλλαγή γραμματοσειρών και/ή χρωμάτων ανάλογα με τις προτιμήσεις μου.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Το παιχνίδι με αποτρέπει από το να κάνω λάθη.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Όταν κάνω ένα λάθος στο παιχνίδι είναι εύκολο να επανέλθω γρήγορα από αυτό.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Όταν ξεκίνησα το παιχνίδι, είχα την εντύπωση ότι θα ήταν εύκολο για μένα.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Statements	Διαλέξτε μια επιλογή ως αξιολόγηση				
	Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα
Το περιεχόμενο και η δομή του παιχνιδιού με βοήθησαν να νιώσω άνετος ότι θα μάθω παίζοντας.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Το παιχνίδι είναι αρκετά προκλητικό για μένα.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Το παιχνίδι προσφέρει νέες προκλήσεις με κατάλληλο ρυθμό.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Το παιχνίδι δεν γίνεται μονότονο όσο προχωράει.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Η ολοκλήρωση των αποστολών του παιχνιδιού μου έδωσε ένα ικανοποιητικό συναίσθημα ολοκλήρωσης.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Το ότι κατάφερα να προχωρήσω στο παιχνίδι οφείλεται στην προσωπική μου προσπάθεια.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Νιώθω ικανοποιημένος με τα όσα έμαθα από το παιχνίδι.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Θα πρότεινα αυτό το παιχνίδι στους συναδέλφους μου.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ήρθα σε επαφή με άλλους παίκτες κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Το παιχνίδι προάγει την συνεργασία και τον ανταγωνισμό ανάμεσα στους παίκτες.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ένωσα καλά κατά την αλληλεπίδραση μου με τους άλλους παίκτες κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Διασκέδασα κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Κάτι συνέβη κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού που με έκανε να χαμογελάσω.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Υπήρξε κάτι ενδιαφέρον στην αρχή του παιχνιδιού που κέρδισε την προσοχή μου.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Απορροφήθηκα τόσο από το παιχνίδι που έχασα την αίσθηση του χρόνου.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ξέχασα το άμεσο περιβάλλον μου ενώ έπαιζα αυτό το παιχνίδι.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Το περιεχόμενο του παιχνιδιού είναι σχετικό με τα ενδιαφέροντά μου.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Είναι σαφές για μένα πώς το περιεχόμενο του παιχνιδιού σχετίζεται με το μάθημα που αφορά.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Αυτό το παιχνίδι είναι μια επαρκής μέθοδος διδασκαλίας για αυτό το μάθημα.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Προτιμώ να μαθαίνω με αυτό το παιχνίδι, παρά να μαθαίνω με άλλους τρόπους.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Αντιληπτή εκμάθηση</b>					
<b>Statements</b>	<b>Διαλέξτε μια επιλογή ως αξιολόγηση</b>				
	<b>Διαφωνώ απόλυτα</b>	<b>Διαφωνώ</b>	<b>Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ</b>	<b>Συμφωνώ</b>	<b>Συμφωνώ απόλυτα</b>
Το παιχνίδι συνέβαλε στην εκμάθησή μου σε αυτό το μάθημα.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Το παιχνίδι επιτρέπει την αποτελεσματική εκμάθηση σε σχέση με άλλους τρόπους στο μάθημα.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Πίνακας 10: Αξιολόγηση Py-rate Adventures με βάση το μοντέλο MEEGA+**

Με βάση τις απαντήσεις που δόθηκαν από τους 31 χρήστες, προέκυψαν ορισμένα συμπεράσματα και στατιστικά στοιχεία για το παιχνίδι. Συγκεκριμένα, όλες οι κατηγορίες αξιολόγησης κατέγραψαν υψηλά ποσοστά θετικών απαντήσεων, με ελάχιστες εξαιρέσεις. Η βασική κατηγορία που επιδέχεται βελτίωση, όπως αναφέρει ο δημιουργός του παιχνιδιού, είναι η κατηγορία που αφορά την προσοχή του παίκτη, μιας και στις δύο από τις τρεις ερωτήσεις που αφορούν την προσήλωση του παίκτη σημειώθηκαν αρνητικές απαντήσεις με ποσοστό 55%. Ακόμα, ο παράγοντας που θεωρείται σημαντικότερος για τον δημιουργό είναι η μαθησιακή αντίληψη. Στις ερωτήσεις που υπάρχουν στο ερωτηματολόγιο καταγράφηκαν θετικά αποτελέσματα, τα οποία αναδεικνύουν τον εκπαιδευτικό χαρακτήρα του παιχνιδιού και επιβεβαιώνουν το γεγονός ότι οι μαθησιακοί στόχοι επιτυγχάνονται. Τέλος, το 52% των χρηστών έπαιξε από 1 έως 3 φορές το παιχνίδι, ενώ το 19% έπαιξε το παιχνίδι παραπάνω από 8 φορές. Το 55% των παικτών κατάφερε να τερματίσει το παιχνίδι. Σύμφωνα με έρευνα που πραγματοποίησε ο δημιουργός, παρατηρήθηκε ότι οι περισσότεροι χρήστες που τερμάτισαν το παιχνίδι χρειάστηκε να παίξουν το παιχνίδι περισσότερες από 4 φορές. Το γεγονός αυτό υποδεικνύει ότι για να παρακινεί το ενδιαφέρον του χρήστη κάποιο παιχνίδι δεν πρέπει να είναι ούτε πολύ εύκολο αλλά ούτε και ιδιαίτερα δύσκολο, για μπορέσει να το τερματίσει κάποιος παίκτης.

#### 2.5.4 Τελικά συμπεράσματα

Πριν παρουσιαστούν αναλυτικά τα τελικά συμπεράσματα που προέκυψαν έπειτα από την αξιολόγηση των παιχνιδιών, θα πρέπει να αναφερθεί ότι τα συμπεράσματα βασίζονται αποκλειστικά σε υποκειμενική προσωπική άποψη και όχι στις αξιολογήσεις των χρηστών. Αφού, λοιπόν, ολοκληρώθηκε η αξιολόγηση των τεσσάρων παιχνιδιών σοβαρού σκοπού, προέκυψαν ορισμένα συμπεράσματα για το ποια στοιχεία είναι αυτά που κάνουν ένα παιχνίδι που στοχεύει στην εκπαίδευση επιτυχημένο. Παρόλο που τα συμπεράσματα που προέκυψαν βασίζονται σε προσωπικές απόψεις και προέκυψαν από την ενασχόληση με τέσσερα μόνο εκπαιδευτικά παιχνίδια, υπάρχουν ορισμένα στοιχεία που προκύπτουν τόσο από την αξιολόγηση με βάση τα δύο πλαίσια αξιολόγησης, όσο και από την εμπειρία με τα παιχνίδια που αναφέρθηκαν προηγουμένως.

Ο βασικότερος παράγοντας από όλους που καθιστά ένα παιχνίδι επιτυχημένο ή αποτυχημένο στο αν κατάφερε να διδάξει τον παίκτη, είναι το αν κατάφερε να κερδίσει και να διατηρήσει την προσοχή του (Yusoff, Crowder, Gilbert & Wills (2009)). Στην προκειμένη περίπτωση, τα τέσσερα παιχνίδια που αξιολογήθηκαν κερδίζουν στην αρχή την προσοχή του παίκτη. Όμως, δεν κατάφεραν όλα να διατηρήσουν την προσοχή του παίκτη, με αποτέλεσμα να τον κάνουν να βαριέται και να μην δίνει σημασία στο διδακτικό μέρος του παιχνιδιού. Η διατήρηση της προσοχής του παίκτη εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, οι οποίοι πρέπει να αναλυθούν ξεχωριστά για να προκύψει ένα ολοκληρωμένο συμπέρασμα.

Ένας από τους παράγοντες, από τους οποίους εξαρτάται η διατήρηση της προσοχής του παίκτη, είναι *το επίπεδο της δυσκολίας* και το πώς αυξάνεται αυτό κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού (Yusoff, Crowder, Gilbert & Wills (2009)). Ένα παιχνίδι το οποίο είναι ιδιαίτερος εύκολο θα κάνει τον παίκτη να βαρεθεί αμέσως και να μην δώσει σημασία στο εκπαιδευτικό κομμάτι. Από την άλλη, ένα πολύ δύσκολο παιχνίδι θα φόβιζε τον παίκτη και θα τον απέτρεπε από το να ασχοληθεί μαζί του. Παρόλα αυτά, η ομαλή αύξηση της δυσκολίας είναι αυτή που κρατάει διαρκώς τον παίκτη και του προσφέρει νέες προκλήσεις για να φτάσει σε υψηλότερα επίπεδα. Στα παιχνίδια που μελετήθηκαν, παρατηρήθηκε το εξής: στα παιχνίδια «SQL Island» και «jAVANT-GARDE» το παιχνίδι αρχικά ήταν εύκολο για τον παίκτη και ομαλότατα αυξήθηκε η δυσκολία, με αποτέλεσμα να γίνει πιο εμφανές το μαθησιακό κομμάτι του παιχνιδιού. Αντιθέτως, το παιχνίδι «JavabotWars» ήταν και παρέμεινε πολύ δύσκολο για τον παίκτη, ούτως ώστε να το

τερματίσει και να ασχοληθεί με το μαθησιακό κομμάτι. Τέλος, το παιχνίδι «Py-rate Adventures» διατήρησε την δυσκολία, χωρίς να αλλάζει σχεδόν σε κανένα επίπεδο του παιχνιδιού. Στα παιχνίδια που αυξανόταν σταδιακά η δυσκολία, ο παίκτης ήταν πιο συγκεντρωμένος στο παιχνίδι, ήθελε να ασχοληθεί μαζί του και να εξερευνήσει τα πάντα γύρω από αυτό, με αποτέλεσμα το μαθησιακό κομμάτι του παιχνιδιού να παρουσιάζεται ευχάριστα μπροστά του.

Ένας άλλος βασικότατος παράγοντας είναι η *μονοτονία* του παιχνιδιού (Muratet, Torguet, Jessel & Viallet (2009)). Τα συγκεκριμένα παιχνίδια έχουν διάρκεια από μισή έως δύο ώρες. Σε αυτές τις δύο ώρες, το παιχνίδι πρέπει να αλλάζει διαρκώς, ούτως ώστε να μην καταντήσει βαρετό και μονότονο προς τον παίκτη. Το παιχνίδι που κατάφερε να το πετύχει αυτό σε μεγαλύτερο βαθμό ήταν το «jAVANT – GARDE», στο οποίο κάθε επίπεδο ήταν και ένα διαφορετικό παιχνίδι, με νέους τρόπους για να απαντήσει ο παίκτης. Αντιθέτως, το παιχνίδι «Py-rate Adventures» δίνει τη δυνατότητα στον παίκτη να απαντήσει μόνο σε ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, πράγμα που καθιστά το παιχνίδι κάπως μονότονο. Εξάιρεση αποτελεί το παιχνίδι «SQL Island», στο οποίο παρόλο που ο παίκτης δίνει τις απαντήσεις του μόνο γράφοντας κώδικα, δεν καταντάει μονότονο, καθώς κάνει τον παίκτη να σκέφτεται περισσότερο από το να έχει μπροστά του τις απαντήσεις και να διαλέγει μια από αυτές. Ένας άλλος λόγος που δημιουργείται μονοτονία στο παιχνίδι είναι η ποικιλία των εχθρών. Στα παιχνίδια «Py-rate Adventures» και «JavabotWars» οι εχθροί είναι μονίμως οι ίδιοι, με αποτέλεσμα ο παίκτης να μην ξαφνιάζεται και να χάνει το κίνητρο του να προχωρήσει στο παιχνίδι για να ανακαλύψει περισσότερες λεπτομέρειες.

Ο τρίτος και τελευταίος βασικός παράγοντας για τη διατήρηση της προσοχής του παίκτη σε εκπαιδευτικά παιχνίδια είναι το *να επιτρέπονται τα λάθη* (Sanchez (2011)). Τα λάθη κατά τη διάρκεια που μαθαίνει ένας μαθητής μια ικανότητα συμβάλλουν και αυτά με τον τρόπο τους στην εκπαίδευσή του, καθώς μαθαίνει μέσα από αυτά το εκπαιδευτικό αντικείμενο το οποίο μελετά και προσπαθεί να μην τα επαναλάβει. Όταν, όμως, στην περίπτωση ενός λάθους το παιχνίδι τιμωρεί τα λάθη και δεν αφήνει τον παίκτη να ξαναπροσπαθήσει, τότε χάνεται το ενδιαφέρον και η αυτοπεποίθηση του παίκτη για να συνεχίσει να ανακαλύπτει περισσότερα για το γνωστικό αντικείμενο. Στην περίπτωση του «SQL Island», ο παίκτης σε περίπτωση που έκανε λάθος μπορούσε να προσπαθήσει ξανά, αφού λάμβανε μια βοήθεια από το παιχνίδι και ένα μήνυμα που του έλεγε να ξαναπροσπαθήσει. Αντιθέτως, χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα του «JavabotWars»,

στο οποίο σε περίπτωση λάθους, ο παίκτης έχανε όλη του τη ζωή και ξεκινούσε το επίπεδο που βρισκόταν από την αρχή. Η κατάσταση αυτή άγχωνε τον παίκτη καθόλη τη διάρκεια του παιχνιδιού, με αποτέλεσμα η πίεση αυτή να τον αναγκάζει να μην σκέφτεται απολύτως ψύχραιμα. Το κατά πόσο πρέπει να επιτρέπονται τα λάθη σε ένα παιχνίδι σοβαρού σκοπού πρέπει να ρυθμιστεί έτσι, ούτως ώστε ένας παίκτης να μπορεί να μάθει με τον δικό του ρυθμό και όχι ακολουθώντας τον ρυθμό του παιχνιδιού.

Όσον αφορά στο εκπαιδευτικό μέρος του παιχνιδιού και στο σε τι βαθμό μπορεί ένα παιχνίδι σοβαρού σκοπού να διδάξει έναν παίκτη, υπάρχουν διάφορα συμπεράσματα που προκύπτουν έπειτα από την ενασχόληση με τα τέσσερα αυτά διαφορετικά παιχνίδια. Στα παιχνίδια αυτά παρουσιάστηκαν και τα αρχικά μόνο κεφάλαια μιας γλώσσα προγραμματισμού, αλλά και το μεγαλύτερο μέρος της με ιδιαίτερο βάθος στη θεωρία. Συγκεκριμένα, στο παιχνίδι «SQL Island» παρουσιάστηκαν όλα όσα διδάσκονται στα μαθήματα ενός πανεπιστημιακού ιδρύματος για την γλώσσα προγραμματισμού SQL. Στο παιχνίδι «jAVANT-GARDE» η γλώσσα προγραμματισμού Java παρουσιάστηκε σε μεγάλο βάθος, μιας και παρουσιάστηκαν από τα αρχικά στάδια της (π.χ. μεταβλητές, συναρτήσεις) μέχρι και τα πολύ χαρακτηριστικά στοιχεία της (π.χ. αντικειμενοστρέφεια). Στα παιχνίδια «JavabotWars» και «Py-rate Adventures» προβλήθηκαν μόνο τα βασικά στοιχεία των γλωσσών προγραμματισμού Java και Python αντίστοιχα. Τα δύο πρώτα παιχνίδια είχαν μεγαλύτερη επιτυχία στο να διδάξουν τον παίκτη, πράγμα που οφείλεται κυρίως στον τρόπο με τον οποίο ο παίκτης έδινε τις απαντήσεις του. Η χρήση της κονσόλας ήταν η ιδανικότερη επιλογή στην περίπτωση των παιχνιδιών που έχουν ως στόχο να διδάξουν προγραμματισμό. Ο παίκτης ένιωθε την απόλυτη ελευθερία ότι μπορεί να γράψει οτιδήποτε επιθυμεί, χωρίς να νιώθει περιορισμούς. Στο παιχνίδι «jAVANT-GARDE» η εναλλαγή των τρόπων απάντησης έπαιξε καθοριστικό ρόλο στην επιτυχία του παιχνιδιού, αφού κράτησαν συγκεντρωμένο τον παίκτη. Στο παιχνίδι «JavabotWars» η τοποθέτηση απαντήσεων στη σωστή σειρά ήταν ιδιαίτερος κουραστικός για τον παίκτη και η περιορισμένη χρήση της κονσόλας δεν συνέβαλε στο να γίνει στο έπακρο διδακτικό το παιχνίδι. Στο παιχνίδι «Py-rate Adventures» οι πολλαπλές επιλογές δεν προσδίδουν ποικιλία στο παιχνίδι, με αποτέλεσμα ο παίκτης να μην ξαφνιάζονται όσο εξελίσσεται το παιχνίδι. Η ιδανικότερη επιλογή είναι να υπάρχουν ποικίλοι τρόποι στο παιχνίδι με τους οποίους μπορεί να απαντήσει ο παίκτης, καθώς έτσι διατηρεί σε μεγαλύτερο βαθμό την προσοχή του και το διδακτικό μέρος του παιχνιδιού γίνεται πιο ενδιαφέρον για αυτόν.



Αν παρατηρήσει κανείς τα δύο πλαίσια αξιολόγησης τα οποία χρησιμοποιήθηκαν και συγκρίνει τα αποτελέσματά τους με τα συναισθήματα και τις γνώσεις που αποκόμισε παίζοντας ένα τέτοιο παιχνίδι, μπορεί να συμπεράνει ότι σε μεγάλο βαθμό τα πλαίσια αξιολόγησης είναι ακριβή στο ποια στοιχεία κάνουν ένα παιχνίδι σοβαρού σκοπού επιτυχημένο όσον αφορά στον διδακτικό τομέα. Συγκεκριμένα και το πλαίσιο του Sanchez αλλά και το MEEGA+ εμφανίζουν ως σημαντικούς παράγοντες τα λάθη, την ελευθερία του παίκτη και τα κίνητρα που του δίνονται κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού. Το πλαίσιο MEEGA+ δίνει παραπάνω έμφαση στον οπτικό τομέα και στο περιβάλλον του χρήστη, ενώ το πλαίσιο του Sanchez επικεντρώνεται στα κίνητρα που έχει ο παίκτης και στο μαθησιακό κομμάτι του παιχνιδιού. Η μελέτη και χρήση και των δύο πλαισίων, δίνει ένα πιο ξεκάθαρο συμπέρασμα για το ποια είναι τα στοιχεία που κάνουν ένα παιχνίδι επιτυχημένο. Η επιτυχία, άλλωστε, εξαρτάται από ποικίλους παράγοντες, είτε είναι η ορθή προβολή του εκπαιδευτικού αντικειμένου, είτε το ελκυστικό περιβάλλον, είτε η διασκέδαση που προσφέρει το παιχνίδι.

Το βασικότερο συμπέρασμα που προκύπτει από την συγκριτική αυτή μελέτη και την αξιολόγηση των παιχνιδιών αυτών, είναι ότι ένα παιχνίδι σοβαρού σκοπού που έχει ως αντικείμενο μελέτης τον προγραμματισμό μπορεί να πετύχει τον στόχο του να διδάξει κάποιον, όσον αφορά στα εισαγωγικά κομμάτια της γλώσσας προγραμματισμού. Τα παιχνίδια δεν πρόκειται ποτέ να αντικαταστήσουν τους παραδοσιακούς τρόπους μάθησης. Ο πιο αποτελεσματικός τρόπος για να μάθει ένας μαθητής προγραμματισμό είναι και θα είναι να πειραματίζεται μόνος του με τον κώδικα, λύνοντας παραδείγματα και δημιουργώντας τα δικά του προγράμματα. Παρόλα αυτά, τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού είναι ένας εξαιρετικός τρόπος να γνωρίσει κάποιος μια γλώσσα προγραμματισμού που δεν είχε ξανά επαφή μαζί της. Ο μαθητής έρχεται σε επαφή με ευχάριστο τρόπο με το αντικείμενο που μελετάει, έχοντας την βοήθεια που του προσφέρει το παιχνίδι στα δύσκολα σημεία της ύλης και διασκεδάζοντας παράλληλα με τη μελέτη του. Είναι απολύτως βέβαιο πως τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού που έχουν ως αντικείμενο μελέτης τον προγραμματισμό θα γίνονται όλο και αποτελεσματικότερα και διασκεδαστικότερα στο μέλλον, με νέες ιδέες και νέες εκπαιδευτικές μεθόδους.

## 3 Περιγραφή παιχνιδιού

Το παιχνίδι που δημιουργήθηκε στα πλαίσια της διπλωματικής αυτής εργασίας ονομάστηκε «Rise of the Java Emperor». Το παιχνίδι αυτό αποτελεί έναν συνδυασμό παιχνιδιού ερωτήσεων και μάχης δύο διαστάσεων (2D fighting game), στο οποίο ο παίκτης χειρίζεται έναν χαρακτήρα με σκοπό να απαντήσει σωστά σε όλες τις προγραμματιστικές ερωτήσεις, να κερδίσει όλες τις μάχες με τους αντιπάλους του και να τερματίσει όλα τα επίπεδα.

Κάθε επίπεδο του παιχνιδιού αποτελεί και ένα κεφάλαιο στη γλώσσα προγραμματισμού, στο οποίο ο παίκτης μαθαίνει αρχικά τη θεωρία και έπειτα απαντάει σε ερωτήσεις που έχουν σχέση με την υπόθεση του παιχνιδιού. Οι απαντήσεις του παίκτη γίνονται με τη συμπλήρωση κενών σε μορφή κώδικα σε κονσόλα. Αφού όλες οι απαντήσεις είναι τελικά σωστές, τότε συνεχίζεται η ιστορία του παιχνιδιού. Μόλις ολοκληρωθεί το κεφάλαιο που μελετά το συγκεκριμένο επίπεδο, τότε ο παίκτης είτε πηγαίνει στο επόμενο επίπεδο, είτε αντιμετωπίζει σε ορισμένα επίπεδα τον αντίπαλο χαρακτήρα. Όταν ο παίκτης καταφέρει να μηδενίσει τους πόντους ζωής του αντιπάλου, τότε συνεχίζει στο επόμενο επίπεδο του παιχνιδιού.

Ο παίκτης βρίσκεται σε ένα νησί που ονομάζεται Java Island. Κάθε επίπεδο του παιχνιδιού είναι και ένας διαφορετικός τόπος πάνω στο νησί. Οι εντολές που θα πληκτρολογεί ο παίκτης θα είναι το εργαλείο του για να συνεχίσει να ανακαλύπτει το νησί, να μαθαίνει περισσότερα για τη γλώσσα προγραμματισμού Java και να καταφέρει να φτάσει στον τελικό αντίπαλο, που είναι ο αυτοκράτορας της Java. Με όλες τις γνώσεις που θα έχει αποκτήσει ο παίκτης κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού, ο παίκτης θα κληθεί να αντιμετωπίσει τον αυτοκράτορα και να αποδείξει ότι έχει μάθει όλα τα βασικά στοιχεία της γλώσσας προγραμματισμού Java, ούτως ώστε να αναδειχθεί ο νέος αυτοκράτορας.

### 3.1 Γενικά για το παιχνίδι

Το παιχνίδι αυτό έχει τη μορφή ενός εκπαιδευτικού παιχνιδιού, μιας και σκοπός του είναι να διδάξει στον παίκτη τις βασικές έννοιες της γλώσσας προγραμματισμού Java. Απευθύνεται σε άτομα που δεν είχαν προηγούμενη σχέση με τον προγραμματισμό, σε άτομα που γνωρίζουν κάποια άλλη γλώσσα, αλλά και σε άτομα που θέλουν να κάνουν επανάληψη και να δοκιμάσουν τις γνώσεις τους. Το παιχνίδι απευθύνεται σε φοιτητές

και σε άτομα μεγαλύτερης ηλικίας, λόγω της δυσκολίας στις μάχες και σε ορισμένες προγραμματιστικές ερωτήσεις, και περιέχει συνολικά οχτώ επίπεδα, όπου το κάθε επίπεδο είναι και ένα διαφορετικό κεφάλαιο της γλώσσας Java.

## 3.2 Επίπεδα παιχνιδιού

### 3.2.1 Επίπεδο 0: Εισαγωγή στους μηχανισμούς του παιχνιδιού

Με το που ξεκινάει το παιχνίδι, ο παίκτης βρίσκεται σε μια πεδιάδα, περιτριγυρισμένος από βουνά μέσα σε μια απόλυτη ησυχία. Το μόνο που ακούγεται, πέρα από την ήρεμη μουσική που παίζει, είναι η φωνή του αφηγητή που αναφέρει το όνομα του χαρακτήρα που ελέγχει ο παίκτης (Trip), που ακριβώς βρίσκεται και ποιος είναι ο σκοπός του παιχνιδιού. Έπειτα,



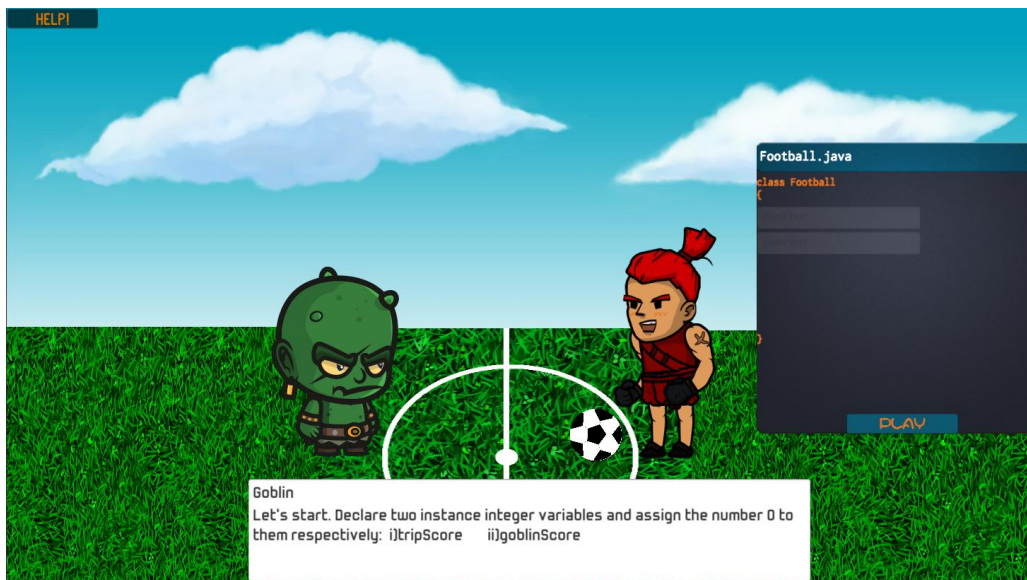
Εικόνα 11: Εισαγωγικό επίπεδο

### 3.2.2 Επίπεδο 1: Εισαγωγή στις μεταβλητές



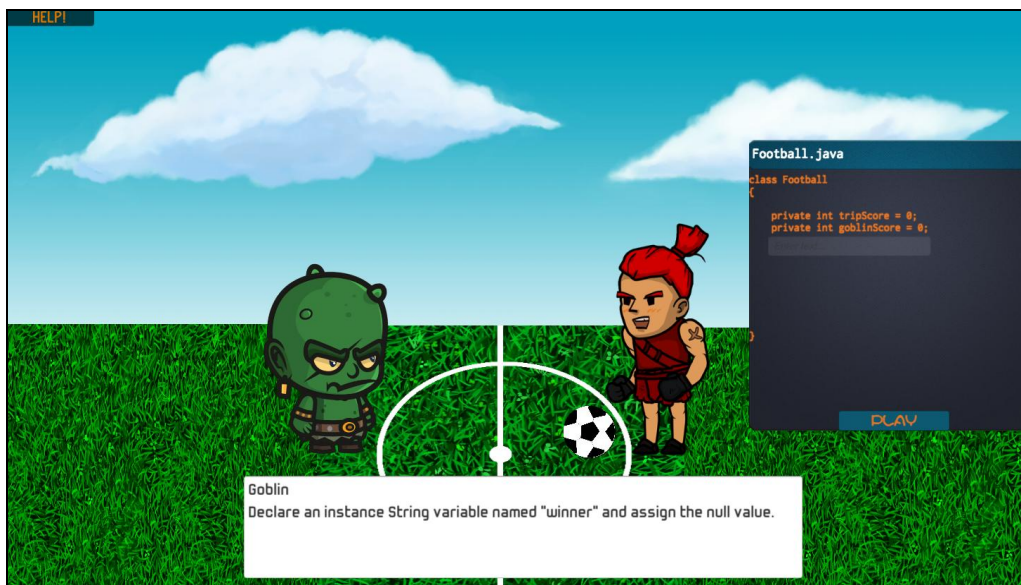
**Εικόνα 12: Επίπεδο 1**

Το ταξίδι του παίκτη ξεκινάει σε ένα ποδοσφαιρικό γήπεδο, όπου εκεί υπάρχει ένας καλικάντζαρος και προσκαλεί τον παίκτη σε μια αναμέτρηση. Στην αναμέτρηση αυτή, ο παίκτης πρέπει να σκοράρει ένα γκολ και να ανακηρυχτεί νικητής. Παρόλα αυτά, δεν θα πραγματοποιηθεί κανένα ποδοσφαιρικό ματς. Ο παίκτης πρέπει να σημειώσει γκολ και να ανακηρυχτεί νικητής, χρησιμοποιώντας προγραμματιστικές εντολές. Ο καλικάντζαρος διδάσκει στον παίκτη όλα όσα πρέπει να γνωρίζει για τις μεταβλητές και τον προκαλεί να γράψει ορισμένες εντολές για να συνεχίσει το παιχνίδι.



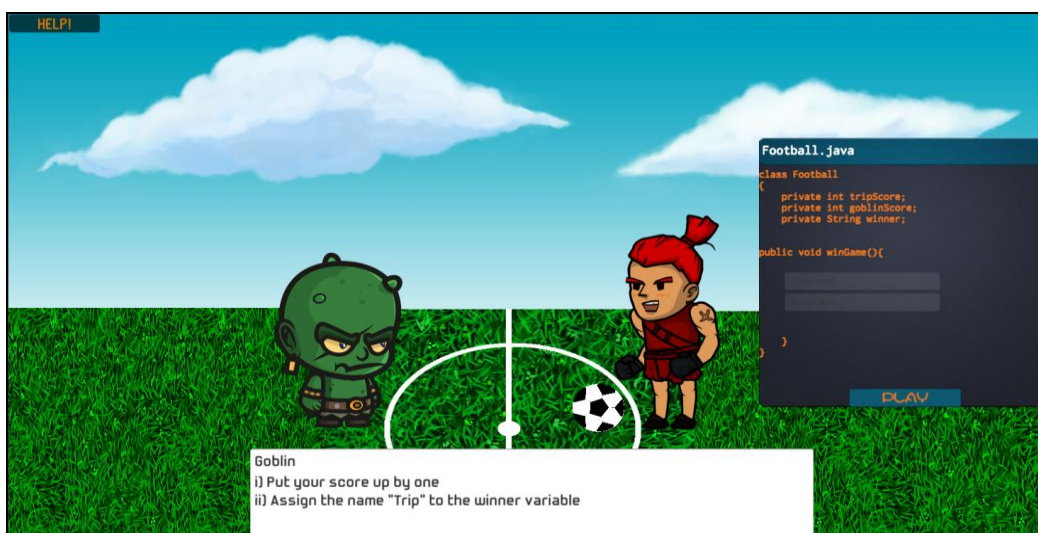
**Εικόνα 13: Επίπεδο 1 – 1ο ερώτημα**

Το πρώτο κομμάτι κώδικα που πρέπει να πληκτρολογήσει ο παίκτης είναι δύο μεταβλητές που κρατάνε το σκορ για τον Trip και για τον καλικάντζαρο και να τους δώσει αρχικές τιμές ίσες με 0. Αφού ο παίκτης πληκτρολογήσει τον κώδικα που απαιτείται, πατάει το κουμπί Play για να διαπιστώσει αν όσα έγραψε είναι σωστά.



Εικόνα 14: Επίπεδο 1 – 2ο ερώτημα

Αμέσως μετά, ο παίκτης καλείται να δημιουργήσει μια μεταβλητή τύπου String που να ονομάζεται winner και να έχει κενή αρχική τιμή.

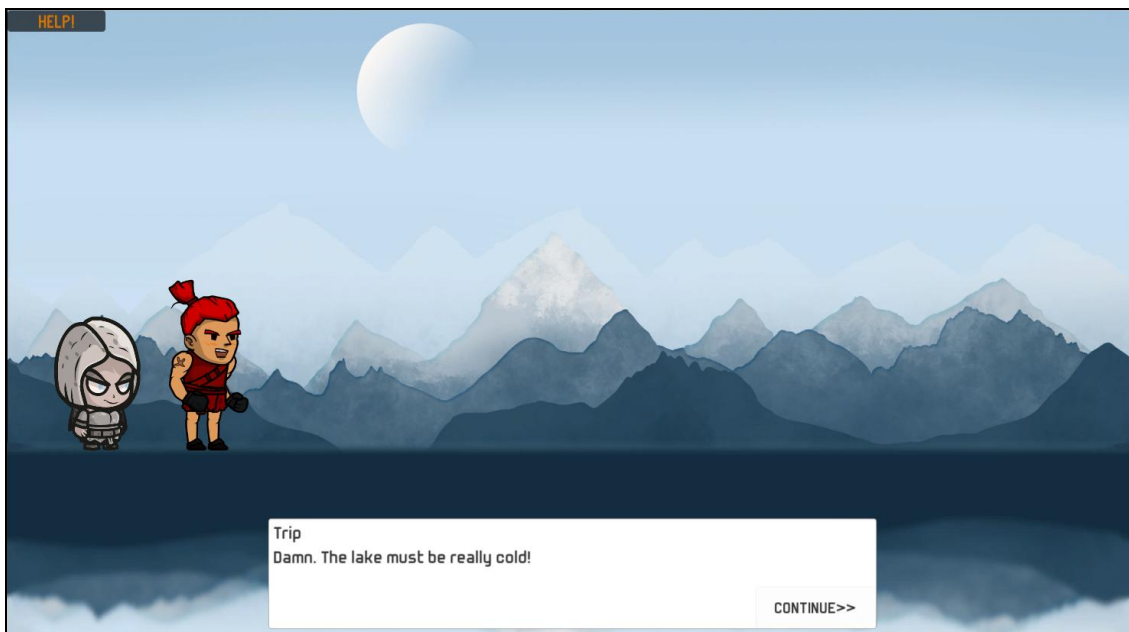


Εικόνα 15: Επίπεδο 1 – 3ο ερώτημα

Το τελευταίο που έχει να κάνει ο παίκτης είναι να συμπληρώσει μια μέθοδο που του δίνεται από τον καλικάντζαρο, η οποία μέθοδος καθορίζει ποιος θα είναι στο τέλος ο

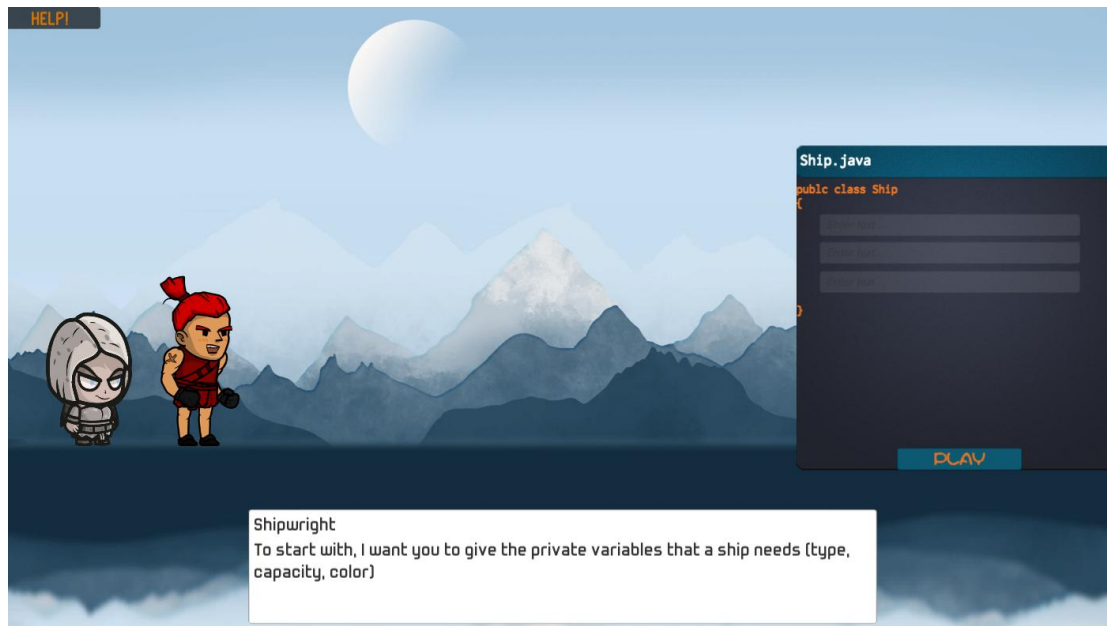
νικητής του παιχνιδιού. Στην πρώτη γραμμή κώδικα ο παίκτης πρέπει να αυξήσει τη μεταβλητή του σκορ του κατά ένα, ενώ στη δεύτερη γραμμή ο παίκτης πρέπει να αναθέσει στη μεταβλητή winner το όνομα “Trip”. Αφού όλα είναι σωστά, η μπάλα φεύγει προς τα αντίπαλα δίκτυα, με αποτέλεσμα ο Trip να είναι ο νικητής της αναμέτρησης και να αποχωρεί από το γήπεδο.

### 3.2.3 Επίπεδο 2: Εισαγωγή στα αντικείμενα 1



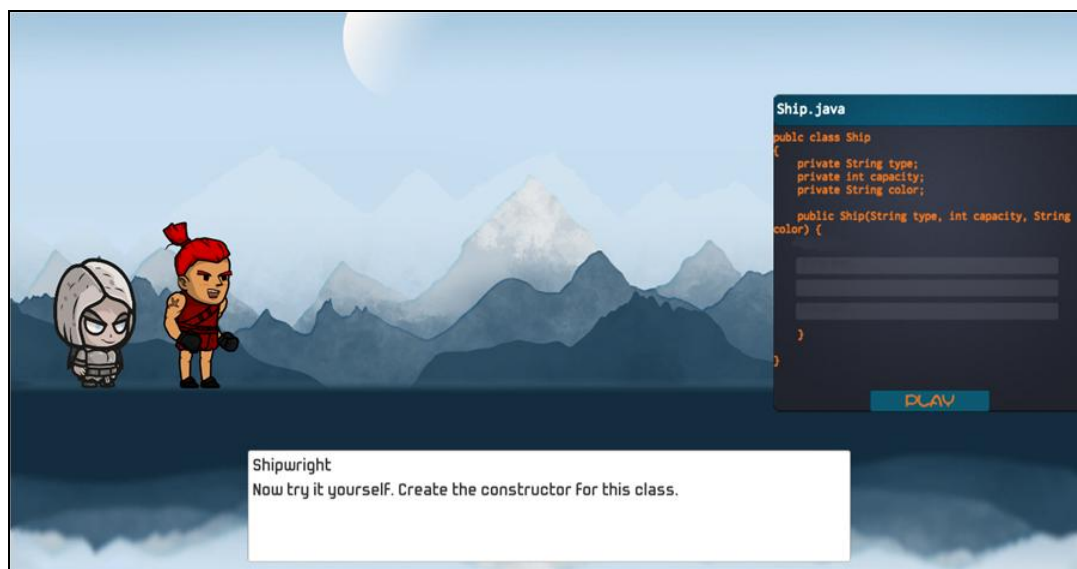
**Εικόνα 16: Επίπεδο 2**

Ο επόμενος σταθμός του παίκτη είναι μια παγωμένη λίμνη, την οποία δεν μπορεί να τη διασχίσει. Προς καλή του τύχη, εμφανίζεται ένας άγνωστος χαρακτήρας που εν τέλει είναι ένας ναυπηγός. Ο Trip του ζητάει να του φτιάξει ένα πλοίο για να καταφέρει να περάσει απέναντι και ο ναυπηγός, αντί να φτιάξει ένα πλοίο, διδάσκει στον παίκτη το πώς μπορεί να δημιουργήσει αντικείμενα στη Java, ούτως ώστε να μπορέσει μόνος του να φτιάξει ένα πλοίο. Αφού σου διδάξει την αρχική διαδικασία δημιουργίας ενός αντικειμένου, ο ναυπηγός ζητάει από τον παίκτη να δημιουργήσει τρεις μεταβλητές, οι οποίες είναι ο τύπος του πλοίου, η χωρητικότητά του και το χρώμα του.



**Εικόνα 17: Επίπεδο 2 – 1ο ερώτημα**

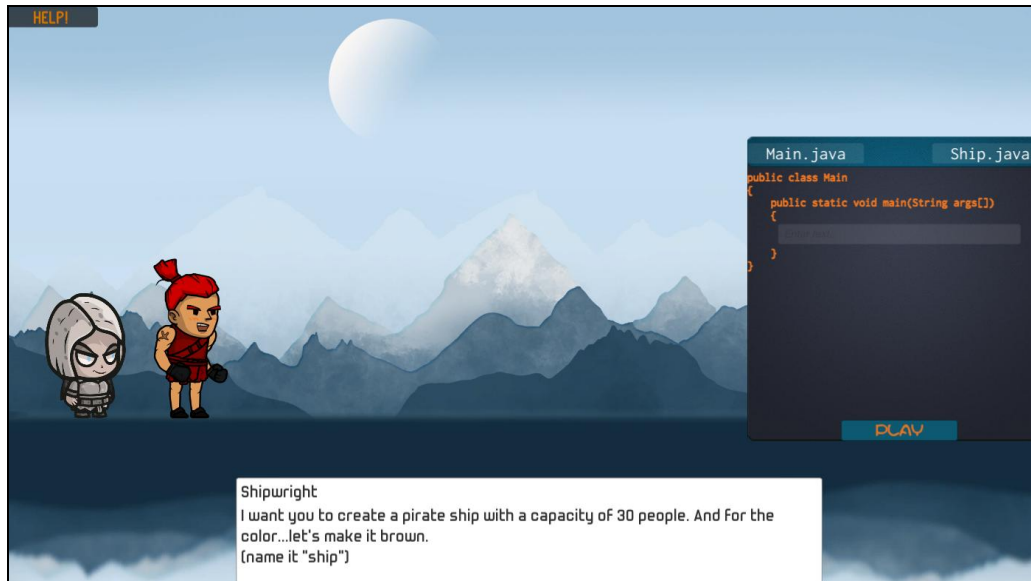
Όταν ο παίκτης πληκτρολογήσει σωστά τις τρεις μεταβλητές, τότε συνεχίζει ο ναυπηγός να του υποδεικνύει πως δημιουργείται ένα αντικείμενο στη Java, αναλύοντας στον παίκτη το πώς γράφεται σωστά ο κατασκευαστής του αντικειμένου. Αφού διδαχθεί τον σωστό τρόπο ο παίκτης, τότε καλείται να τον γράψει σωστά μόνος του.



**Εικόνα 18: Επίπεδο 2 – 2ο ερώτημα**

Ο παίκτης, αφού, ολοκληρώσει όλη τη διαδικασία δημιουργίας της κλάσης Ship.java, τότε φτάνει στο τελικό στάδιο που θα πρέπει να δημιουργήσει ένα πλοίο για

να περάσει απέναντι. Ο ναυπηγός ενημερώνει τον παίκτη ότι πρέπει να κατασκευάσει ένα πειρατικό πλοίο, χρώματος καφέ που να χωράει 30 άτομα.



**Εικόνα 19: Επίπεδο 2 – 3ο ερώτημα**

Με το που πατήσει το κουμπί Play ο παίκτης και η απάντηση σου αποδειχθεί σωστή, τότε εμφανίζεται μπροστά του το πειρατικό πλοίο που κατασκεύασε. Ο Trip χρησιμοποιεί το πλοίο και περνάει στην απέναντι μεριά για να συνεχίσει το ταξίδι του.

### 3.2.4 Επίπεδο 3: Εισαγωγή στα αντικείμενα 2



**Εικόνα 20: Επίπεδο 3**

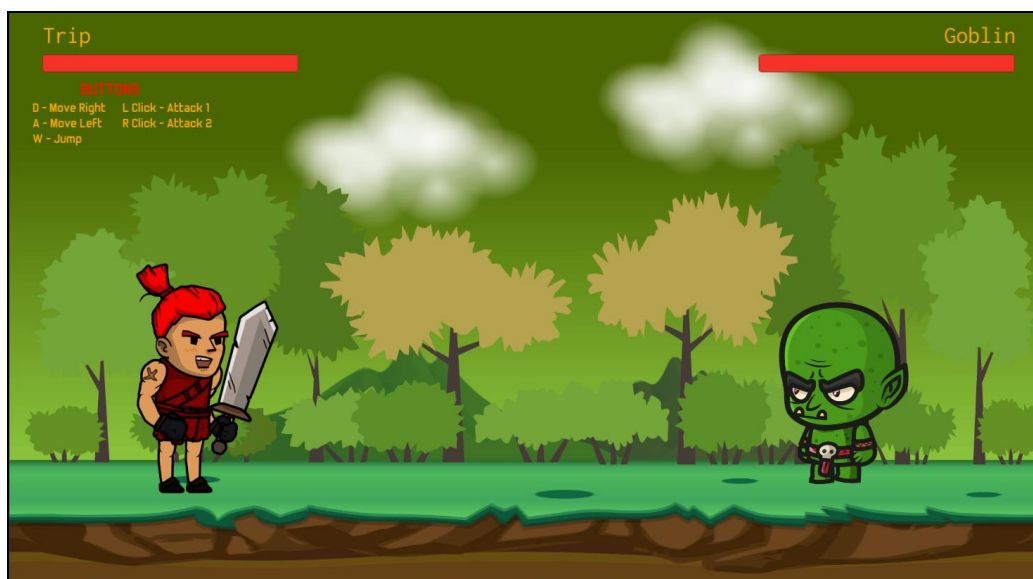


Το επόμενο μέρος που συναντάει ο παίκτης είναι ένα δάσος γεμάτο ομίχλη. Στο δρόμο του βρίσκει έναν καλικάντζαρο που τον προσκαλεί σε μονομαχία. Αμέσως, όμως, διαπιστώνει ότι ο Trip δεν έχει πάνω του κανένα σπαθί. Έτσι, προσκαλεί τον παίκτη να δημιουργήσει ένα σπαθί με τα όσα έχει μάθει ήδη και, εις αντάλλαγμα, θα μονομαχήσουν μεταξύ τους.



**Εικόνα 21: Επίπεδο 3 – Ερώτημα**

Αφού δημιουργήσει ο παίκτης το σπαθί, τότε έρχεται αντιμέτωπος με τον καλικάντζαρο. Πάνω αριστερά αναγράφονται όλα τα πλήκτρα που μπορεί να χρησιμοποιήσει ο παίκτης για να μηδενίσει τους πόντους ζωής του αντιπάλου.



**Εικόνα 22: Επίπεδο 3 - Μάχη**

### 3.2.5 Επίπεδο 4: Εισαγωγή στις μεθόδους



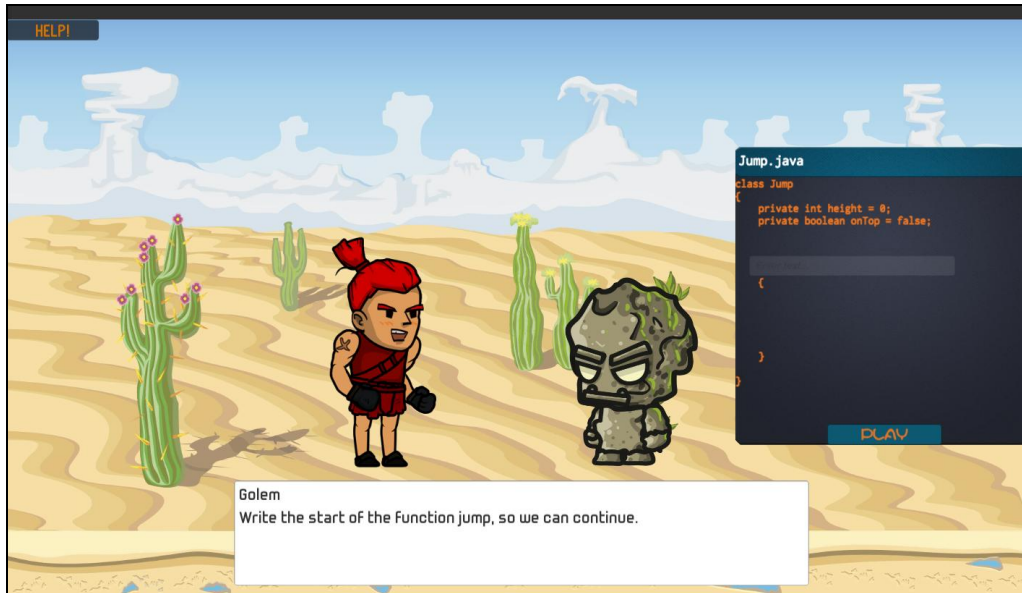
Εικόνα 23: Επίπεδο 4

Επόμενη περιοχή που συναντά ο παίκτης είναι η έρημος. Εκεί, αντικρίζει έναν πέτρινο γίγαντα, ο οποίος είναι παγιδευμένος μέσα στο χώμα και δεν μπορεί να κουνήσει τα πόδια του. Για να αφήσει τον Trip να προχωρήσει στο ταξίδι του, του ζητάει να τον κάνει να χοροπηδάει χωρίς σταματημό. Για να συμβεί αυτό, ο πέτρινος γίγαντας δείχνει στον Trip πως δημιουργείται μια μέθοδος στην Java, ούτως ώστε να δημιουργήσει μια μέθοδο άλματος για τον γίγαντα. Αρχικά, ο παίκτης καλείται να δημιουργήσει δύο μεταβλητές: την `height` και την `onTop`. Στην πρώτη πρέπει να δώσει αρχική τιμή ίση με το 0 ενώ στη δεύτερη πρέπει να δώσει την τιμή `false`.



## Εικόνα 24: Επίπεδο 4 – 1ο ερώτημα

Έπειτα από αυτό, ο πέτρινος χαρακτήρας δείχνει στον Trip πως ξεκινάει μια μέθοδος. Αφού του δείξει, του ζητάει να πληκτρολογήσει την αρχή της συνάρτησης `jump()`.



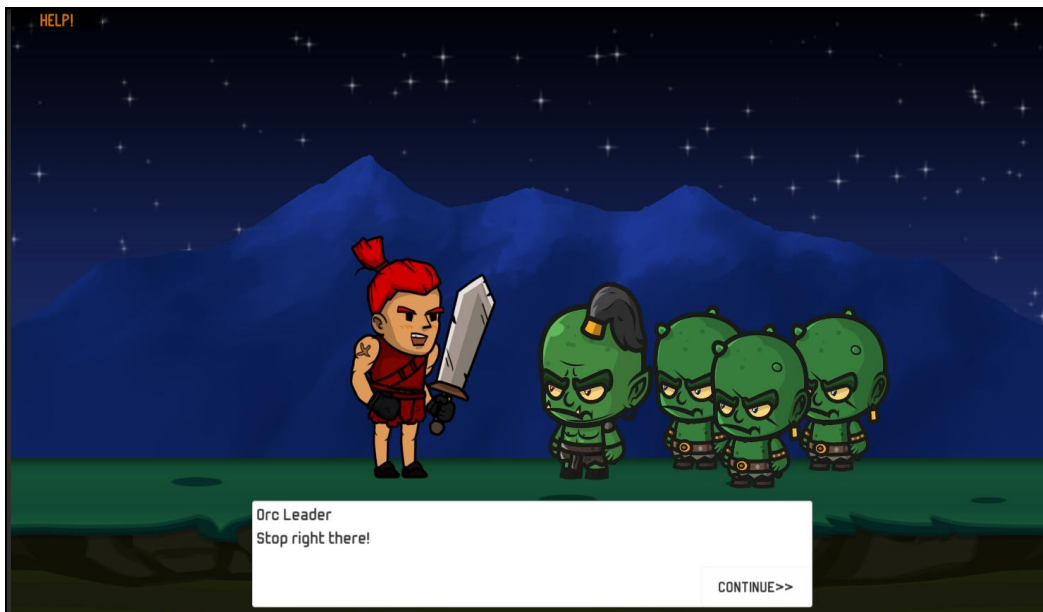
## Εικόνα 25: Επίπεδο 4 – 2ο ερώτημα

Τέλος, του δίνεται όλη η συνάρτηση `jump()`, με ορισμένα κενά. Ο πέτρινος γίγαντας εξηγεί στον παίκτη πώς ακριβώς λειτουργεί η συνάρτηση και τον καλεί να συμπληρώσει τα κενά του κώδικα. Αφού τα συμπληρώσει, τότε ο πέτρινος γίγαντας αρχίζει να χοροπηδάει και αφήνει τον παίκτη να προχωρήσει στο επόμενο επίπεδο.



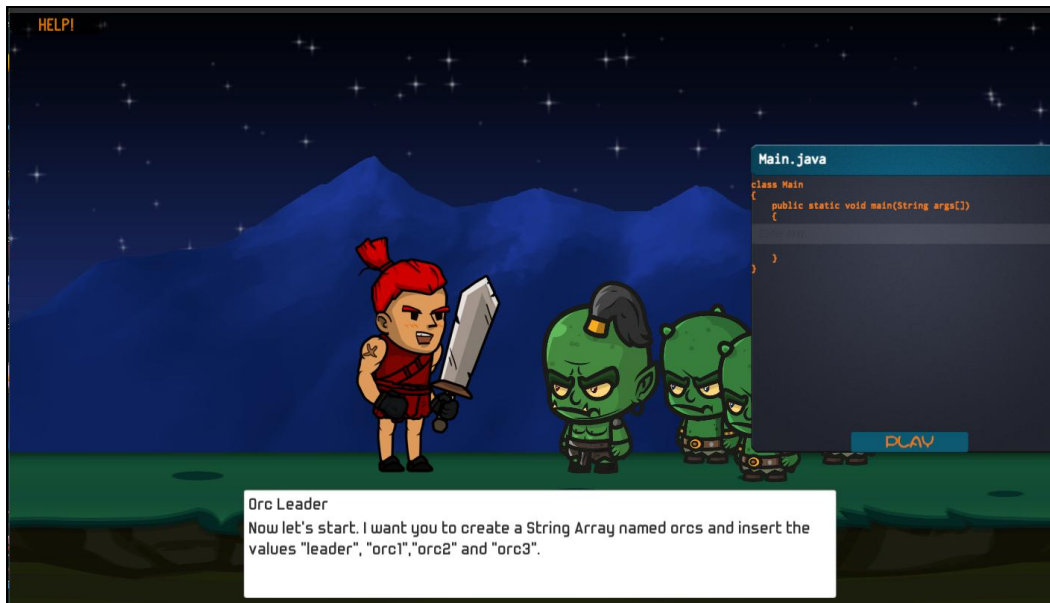
## Εικόνα 26: Επίπεδο 4 – 3ο ερώτημα

### 3.2.6 Επίπεδο 5: Εισαγωγή στα Arrays



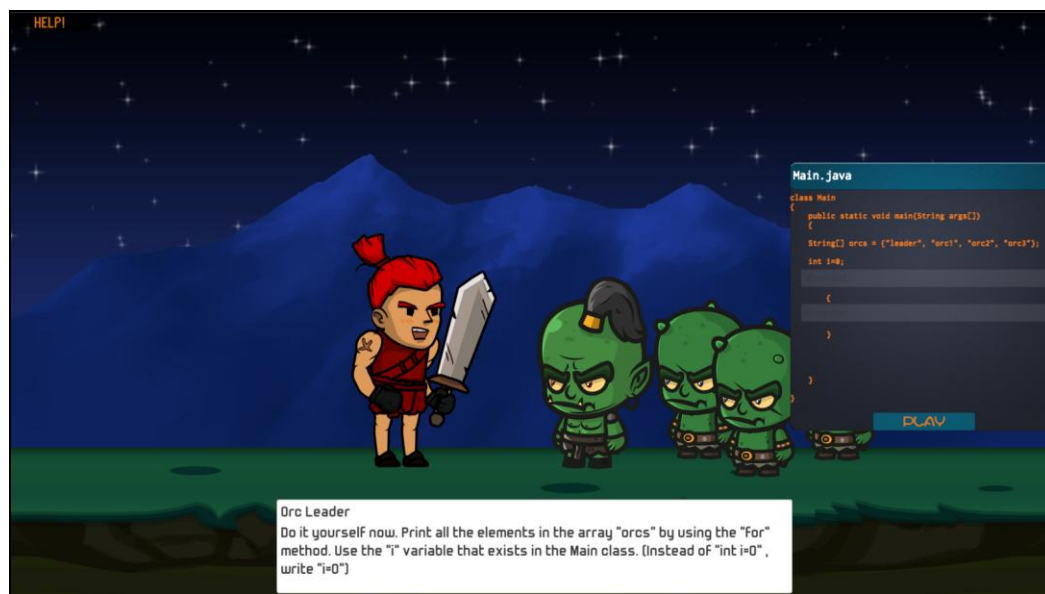
Εικόνα 27: Επίπεδο 5

Το επόμενο επίπεδο του παιχνιδιού είναι μια σκοτεινή πεδιάδα, με μια οροσειρά στο παρασκήνιο και έναν ουρανό γεμάτο αστέρια. Όλα μοιάζουν τόσο ήσυχα, μέχρι που σταματάει τον Trip μια συμμορία από ορκς. Ο αρχηγός των ορκς συστήνεται στον Trip ως το νούμερο 0, με αποτέλεσμα αυτό να μπερδεύει τον Trip. Ο αρχηγός προσκαλεί τον παίκτη σε μια μάχη, αρκεί πρώτα να μάθει για τα Arrays στην Java και να απαντήσει σωστά σε ορισμένα ερωτήματα. Του δείχνει, αρχικά, πώς δημιουργείται ένα Array και στη συνέχεια του ζητάει να δημιουργήσει ένα Array τύπου String ονόματι orcs και να βάλει μέσα τον αρχηγό και τα τρία ορκς.



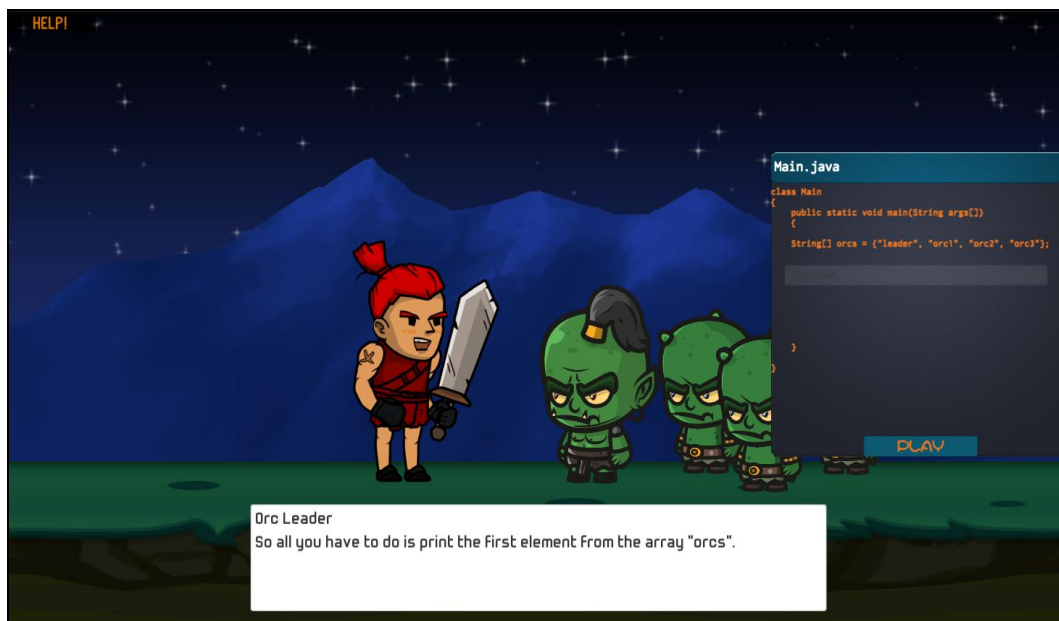
**Εικόνα 28: Επίπεδο 5 – 1ο ερώτημα**

Αφού ο παίκτης δημιουργήσει σωστά το Array με όνομα orcs, τότε η επόμενη δοκιμασία που του δίνεται είναι να εκτυπώσει ένα-ένα τα στοιχεία που βρίσκονται στο Array. Πριν το κάνει αυτό ο παίκτης, ο αρχηγός του δείχνει τον σωστό τρόπο.



**Εικόνα 29: Επίπεδο 5 – 2ο ερώτημα**

Η τελική δοκιμασία που δίνεται στον παίκτη είναι να εκτυπώσει το πρώτο στοιχείο του Array με όνομα orcs. Εδώ είναι το σημείο που πρέπει να προσέχει ο παίκτης πιο πολύ, καθώς η πρώτη θέση στα Arrays είναι πάντα το μηδέν.



**Εικόνα 30: Επίπεδο 5 – 3ο ερώτημα**

Αφού τρέχει σωστά το πρόγραμμα, εξαφανίζονται τα άλλα τρία ορκς και ο παίκτης αντιμετωπίζει σε μάχη τον αρχηγό. Ο αρχηγός είναι δυσκολότερος από τον καλικάντζαρο που νίκησε ο παίκτης στο επίπεδο 3. Αφού τον νικήσει, ο παίκτης συνεχίζει στο επόμενο επίπεδο.



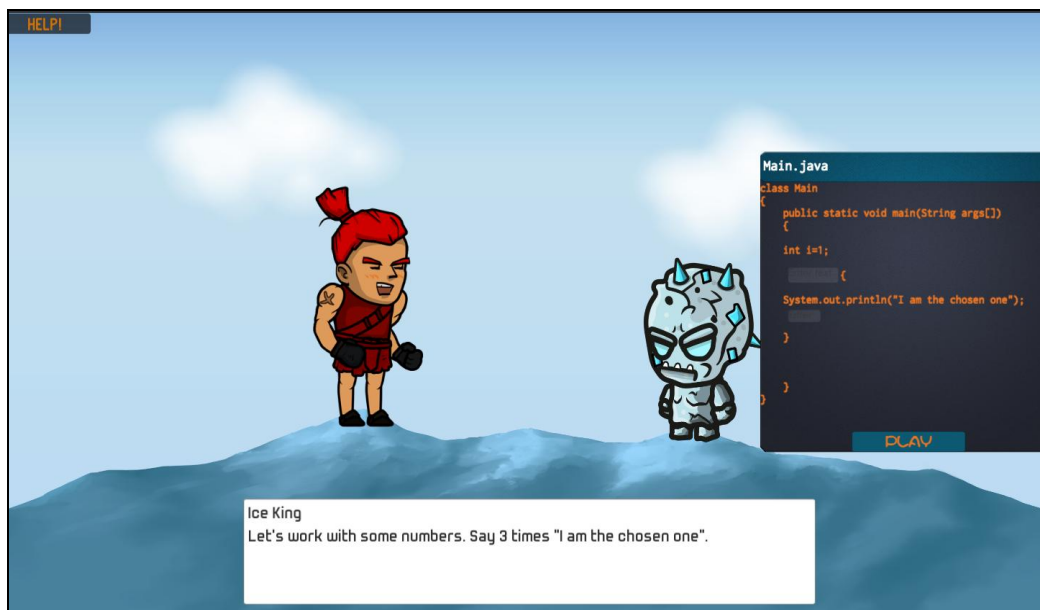
**Εικόνα 31: Επίπεδο 5 – Μάχη**

### 3.2.7 Επίπεδο 6: Εισαγωγή στους βρόχους



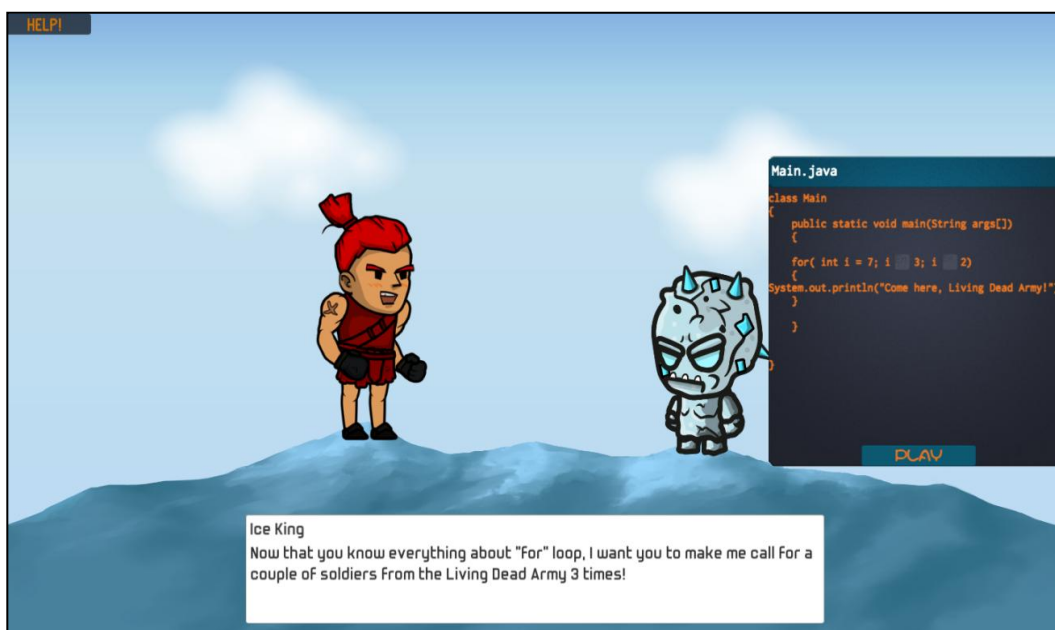
**Εικόνα 32: Επίπεδο 6**

Το επόμενο σκηνικό είναι γνώριμο για τους λάτρεις της τηλεοπτικής σειράς «Game of Thrones». Ο Trip βρίσκεται στην κορυφή ενός χιονισμένου βουνού και απέναντι του έχει τον Night King, ο οποίος λόγω πνευματικής ιδιοκτησίας ονομάστηκε Ice King. Το όλο επίπεδο έχει χιουμοριστικό χαρακτήρα, καθώς ο Trip αναρωτιέται αν είναι και αυτός μέρος της σειράς. Ο Ice King ενημερώνει τον Trip ότι υπάρχουν ακόμα δύο χαρακτήρες που θα συναντήσει στην πορεία: τον φύλακα της πύλης και τον αυτοκράτορα. Πριν τους συναντήσει, όμως, θα του δείξει πως λειτουργούν οι βρόχοι στη γλώσσα Java. Συγκεκριμένα, ο Ice King δείχνει στον παίκτη τη σωστή χρήση των `for` και `while`, ενώ στη συνέχεια του ζητάει να συμπληρώσει σωστά τα κενά στον κώδικα, ούτως ώστε να εκτυπωθεί τρεις φορές η φράση «Εγώ είμαι ο εκτεκτός» χρησιμοποιώντας το `while` για να γίνει αυτό.



**Εικόνα 33: Επίπεδο 6 – 1ο ερώτημα**

Έπειτα, ο Ice King ζητάει από τον Trip να του συμπληρώσει τον κώδικα, ούτως ώστε να καλέσει την Army of the Dead, που για λόγους πνευματικής ιδιοκτησίας ονομάστηκε Living Dead Army.



**Εικόνα 34: Επίπεδο 6 – 2ο ερώτημα**

Αφού ο παίκτης συμπληρώσει σωστά τα κομμάτια του κώδικα που λείπουν, εμφανίζονται ορισμένοι χαρακτήρες που ανήκουν στην Living Dead Army. Η συνέχεια μέχρι ο Trip να αποχωρήσει από το βουνό είναι χιουμοριστική και σαρκαστική για το ίδιο το παιχνίδι.

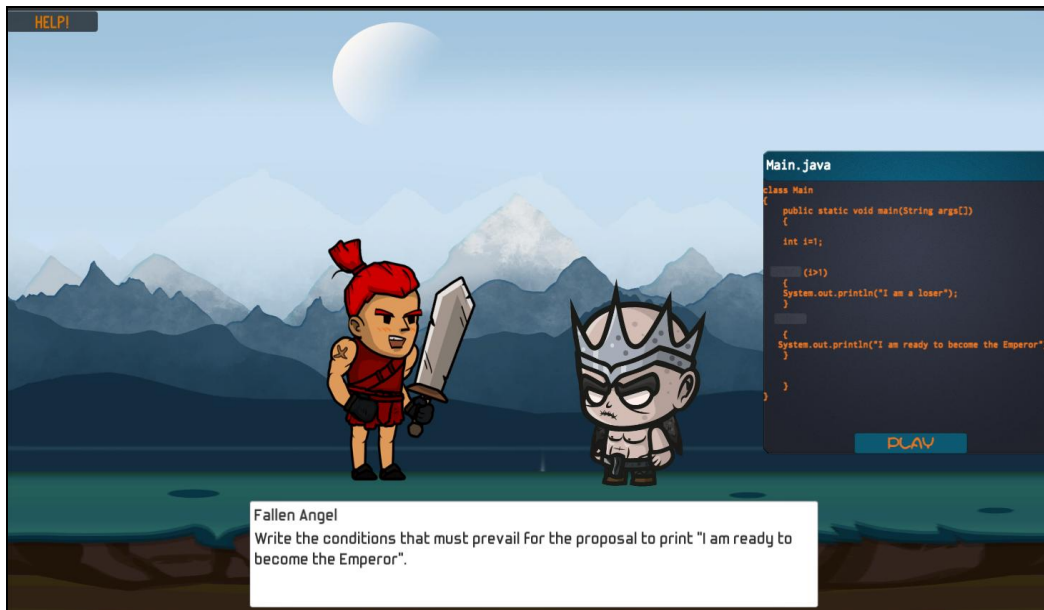


### 3.2.8 Επίπεδο 7: Εισαγωγή στις προϋποθέσεις



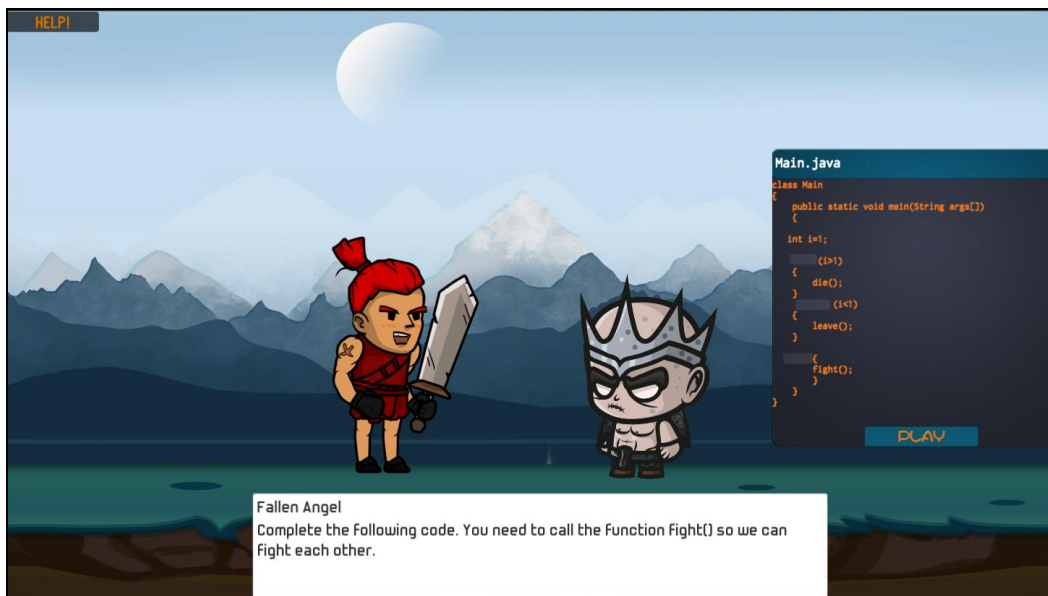
**Εικόνα 35: Επίπεδο 7**

Ο προτελευταίος σταθμός του παίκτη είναι μια κοιλάδα, περικυκλωμένη από οροσειρές. Ο χαρακτήρας που συναντά ο παίκτης είναι ο φύλακας της πύλης, ο οποίος είναι το δεξί χέρι του αυτοκράτορα. Ο φύλακας είναι ένας έκπτωτος άγγελος, ο οποίος θα δείξει στον παίκτη πώς να χρησιμοποιεί τις προϋποθέσεις στην Java. Το πρώτο που πρέπει να κάνει ο παίκτης, αφού μάθει για τις προϋποθέσεις και πώς να τις χρησιμοποιεί, είναι να συμπληρώσει το πρόγραμμα που του δίνεται, ούτως ώστε να εκτυπωθεί η φράση “Είμαι έτοιμος να αντιμετωπίσω τον αυτοκράτορα”.



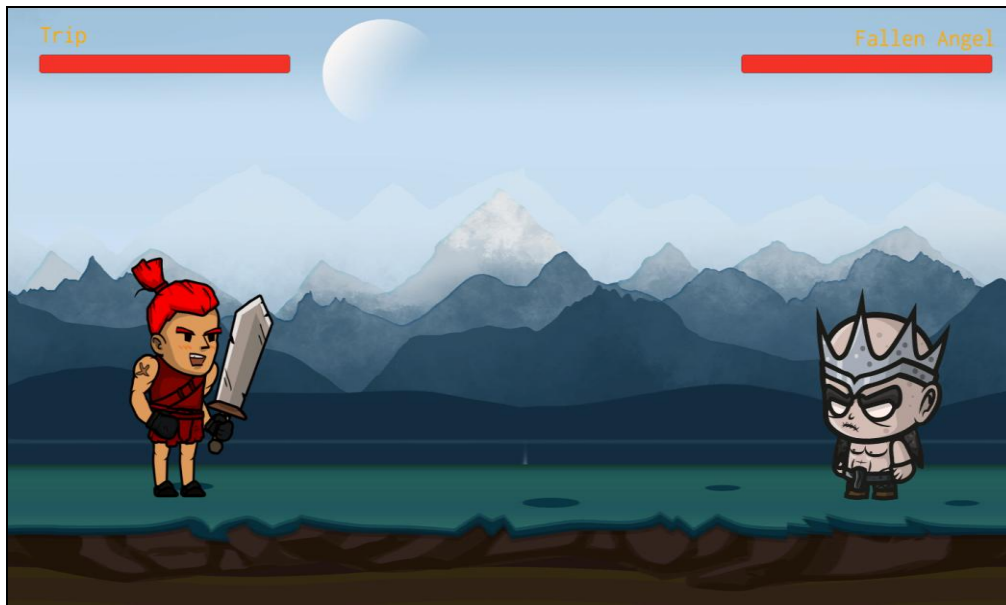
**Εικόνα 36: Επίπεδο 7 – 1ο ερώτημα**

Αφού το πρόγραμμα τρέξει σωστά, ο Tripp πιέζει τον φύλακα να τελειώνει με τα όσα έχει να του διδάξει, ούτως ώστε να τον αντιμετωπίσει. Ο φύλακας εκνευρίζεται με τον Tripp, με αποτέλεσμα να του δίνει μια τελική άσκηση με ορισμένες συναρτήσεις, στην οποία άσκηση πρέπει να συμπληρώσει τα κενά για να τρέξει η συνάρτηση `fight()`.



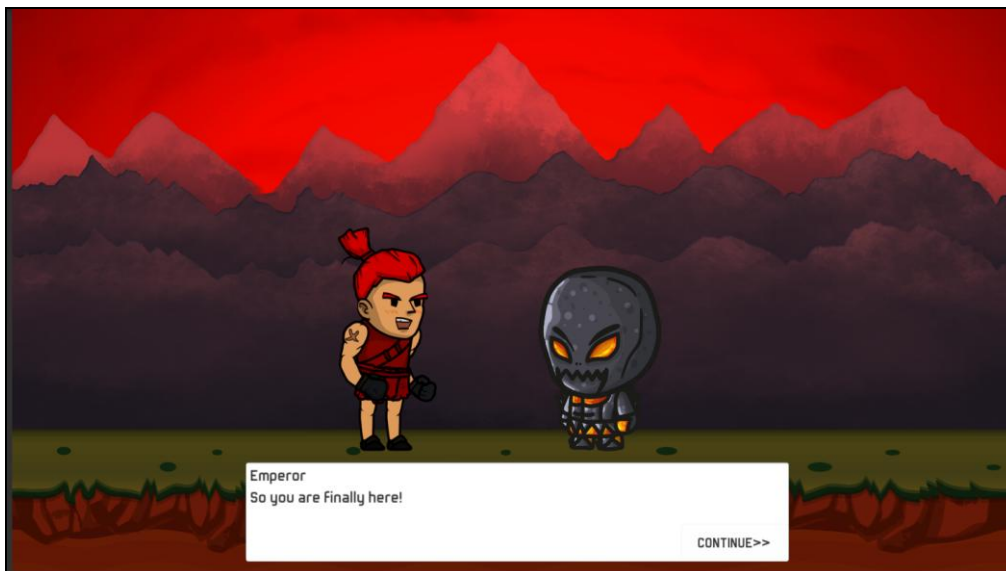
**Εικόνα 37: Επίπεδο 7 – 2ο ερώτημα**

Όταν ολοκληρωθεί η τελική δοκιμασία, ο Tripp αντιμετωπίζει τον φύλακα σε μια μάχη αρκετά αυξημένου επιπέδου δυσκολίας. Όταν τελικά καταφέρει να του μηδενίσει τους πόντους ζωής, δεν μένει άλλος αντίπαλος πέρα από τον ίδιο τον αυτοκράτορα.



**Εικόνα 38: Επίπεδο 7 – Μάχη**

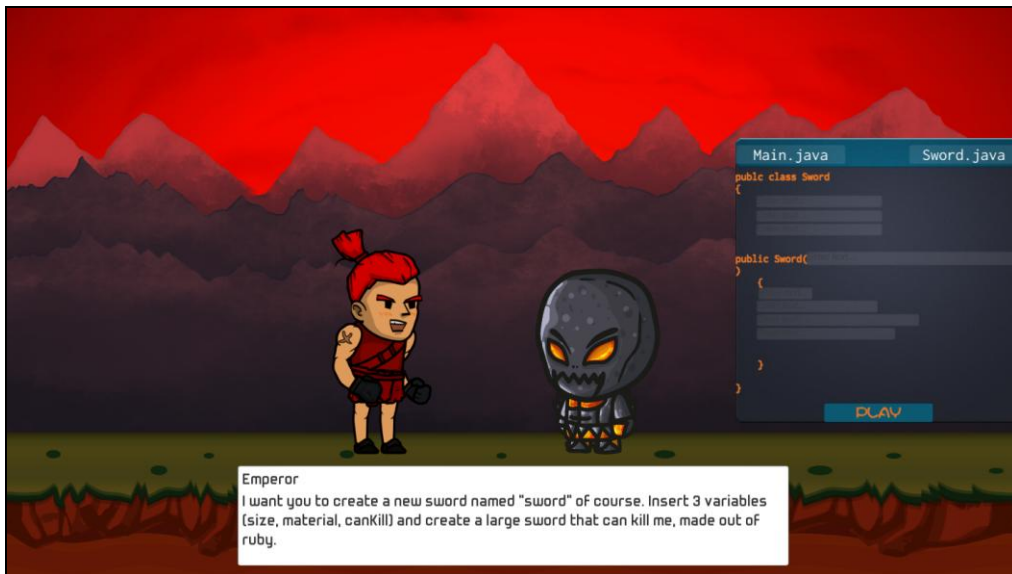
### 3.2.9 Επίπεδο 8 : Τελική αναμέτρηση



**Εικόνα 39: Επίπεδο 8**

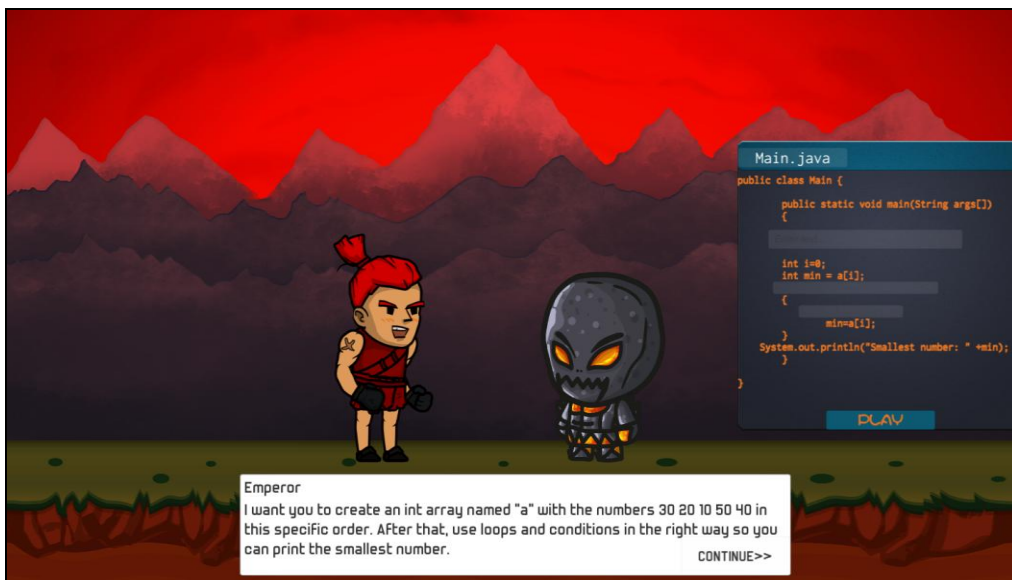
Η τελική δοκιμασία του παίκτη είναι σε μια κοιλάδα με κόκκινο ουρανό, οροσειρές και μια δυνατή μουσική στο υπόβαθρο. Μπροστά του ο παίκτης αντικρίζει τον αυτοκράτορα της Java, ο οποίος είναι έτοιμος να διαπιστώσει αν ο παίκτης έχει μάθει όλα όσα έπρεπε για τα βασικά της γλώσσας. Ο αυτοκράτορας διαπιστώνει ότι ο Trip δεν

κουβαλάει το σπαθί του μαζί. Το σπαθί έσπασε στη μάχη του με τον φύλακα του αυτοκράτορα, για αυτό και ο αυτοκράτορας δίνει ως πρώτη δοκιμασία στον παίκτη να φτιάξει ένα νέο σπαθί από ρουμπίνι που να μπορεί να σκοτώνει.



**Εικόνα 40: Επίπεδο 8 – 1ο ερώτημα**

Αφού ολοκληρώσει την πρώτη άσκηση, μένει ένα τελικό πρόβλημα, το οποίο συνδυάζει Arrays, προϋποθέσεις και βρόχους. Συγκεκριμένα, ο παίκτης καλείται να δημιουργήσει ένα Array με αριθμούς που από αυτό το Array θα βρεθεί η μικρότερη τιμή που υπάρχει μέσα.



**Εικόνα 41: Επίπεδο 8 – 2ο ερώτημα**

Το προγραμματιστικό κομμάτι του παιχνιδιού ολοκληρώθηκε. Το μόνο που έχει μείνει, πλέον, είναι μια τελική μονομαχία ανάμεσα στον Trip και στον αυτοκράτορα. Η μάχη

αυτή είναι η δυσκολότερη στο παιχνίδι και θέλει ιδιαίτερη προσοχή από τον παίκτη. Αφού τον κερδίσει ο παίκτης, τότε μεταφέρεται στην τελευταία σκηνή του παιχνιδιού όπου έχει μια συνομιλία ο Trip με τον αφηγητή του παιχνιδιού.



**Εικόνα 42: Επίπεδο 8 - Μάχη**

## **4 Ανάπτυξη του παιχνιδιού «Rise of the Java Emperor»**

### **4.1 Εισαγωγή**

Το παιχνίδι «Rise of the Java Emperor» δημιουργήθηκε χρησιμοποιώντας τη μηχανή Unity. Στόχος του παιχνιδιού είναι η εκμάθηση προγραμματιστικών εννοιών στη γλώσσα προγραμματισμού Java με ψυχαγωγικό τρόπο. Το παιχνίδι σχεδιάστηκε, αναπτύχθηκε και ολοκληρώθηκε λαμβάνοντας υπόψιν τα συμπεράσματα που προέκυψαν στη συγκριτική μελέτη που παρουσιάστηκε στο κεφάλαιο 2.5.7 .

### **4.2 Σκοπός του παιχνιδιού**

Το παιχνίδι «Rise of the Java Emperor» έχει ως σκοπό την εκμάθηση προγραμματιστικών εννοιών, και ειδικότερα αντικειμενοστρεφών εννοιών, στη γλώσσα προγραμματισμού Java με ψυχαγωγικό τρόπο. Ένας ακόμα βασικός σκοπός είναι ο παίκτης να εφαρμόσει στην πράξη τα όσα έμαθε από το παιχνίδι, ούτως ώστε μέσω του πρακτικού τομέα να μάθει καλύτερα τα όσα διδάχθηκε.

### **4.3 Σενάριο του παιχνιδιού**

Το παιχνίδι εξελίσσεται σε ένα νησί, το οποίο ονομάζεται Java Island. Πρωταγωνιστής του παιχνιδιού είναι ο Trip, ένας κοκκινομάλλης νέος γεμάτος όρεξη για περιπέτεια. Ο Trip βρίσκεται στην αρχή σε μια πεδιάδα, δίχως να ξέρει που ακριβώς βρίσκεται και τι πρέπει να κάνει σε αυτό το νησί. Αυτός που του δίνει τις πληροφορίες που χρειάζεται είναι ο αφηγητής, ο οποίος τον ενημερώνει ότι θα πρέπει να ταξιδέψει σε όλο το νησί και να φτάσει στον αυτοκράτορα της Java.

Κάθε περιοχή που επισκέπτεται θα έχει και έναν χαρακτήρα που θα του διδάξει κάτι για τη γλώσσα Java. Σκοπός του Trip είναι να μάθει όσα περισσότερα μπορεί για να μπορέσει να νικήσει τον αυτοκράτορα. Στην πορεία του παιχνιδιού, ένας χαρακτήρας προκαλεί τον Trip σε μονομαχία. Οπότε, πέρα από το να απαντήσει στα προγραμματιστικά ερωτήματα του αυτοκράτορα, σκοπός του Trip είναι και να σκοτώσει τον αυτοκράτορα και να ανακηρυχτεί ο ίδιος ο νέος αυτοκράτορας της Java.

Τα ερωτήματα που θέτονται και ο τρόπος εκμάθησης των προγραμματιστικών εννοιών σε κάθε κεφάλαιο έχουν σχέση με την ιστορία του επιπέδου στο οποίο βρίσκεται ο παίκτης εκείνη τη στιγμή. Για παράδειγμα, στο κεφάλαιο των αντικειμένων στη Java, ο παίκτης πρέπει να δημιουργήσει ένα σπαθί που θα το χρησιμοποιήσει για να

μονομαχίσει. Όλες οι απαντήσεις που δίνει ο Trip θα είναι αυτές που θα του δίνουν τα εργαλεία για να συνεχίσει το ταξίδι του μέχρι τον τελικό στόχο.

#### 4.4 Πλαισίωση

Το παιχνίδι απευθύνεται σε φοιτητές και σε άτομα μεγαλύτερης ηλικίας, χωρίς ιδιαίτερες προαπαιτούμενες γνώσεις προγραμματισμού. Η άνεση στο να χρησιμοποιεί ο παίκτης το πληκτρολόγιο και το ποντίκι θεωρούνται αναγκαίες, μιας και είναι το βασικό μέσο χειρισμού του παιχνιδιού.

#### 4.5 Εκπαιδευτικό περιεχόμενο παιχνιδιού

Οι προγραμματιστικές έννοιες που υπάρχουν στο παιχνίδι και διδάσκονται στον παίκτη είναι: οι μεταβλητές, η δημιουργία αντικειμένων, οι μέθοδοι, τα Arrays, οι προϋποθέσεις και οι βρόχοι.

Στο παιχνίδι υπάρχουν οκτώ διαφορετικά επίπεδα, με οκτώ διαφορετικές περιοχές. Στα επτά από τα οκτώ επίπεδα παρουσιάζονται οι προγραμματιστικές έννοιες που προαναφέρθηκαν, μία σε κάθε επίπεδο. Στο τελευταίο επίπεδο δεν υπάρχει θεωρία και ο παίκτης κάνει ανακεφαλαίωση τα όσα έμαθε. Τα επίπεδα του παιχνιδιού γίνονται διακριτά στην *Εικόνα 43*.



**Εικόνα 43: Επίπεδα παιχνιδιού**

Στον Πίνακα 11 παρουσιάζεται αναλυτικά το εκπαιδευτικό περιεχόμενο που υπάρχει σε κάθε επίπεδο.

**Πίνακας 11: Εκπαιδευτικό περιεχόμενο κάθε επιπέδου**

Επίπεδο	Περιεχόμενο
1	Μεταβλητές
2	Αντικείμενα, Δημιουργία αντικειμένων
3	Αντικείμενα, Δημιουργία αντικειμένων
4	Μέθοδοι
5	Arrays
6	Βρόχοι
7	Προϋποθέσεις
8	Ανακεφαλαίωση

#### **4.6 Μετάδοση γνωστικού αντικειμένου**

Η εκμάθηση προγραμματιστικών εννοιών βασίζεται σε τρεις παράγοντες:

Στην κατανόηση του κώδικα που υπάρχει στους διαλόγους

Στην κατανόηση του κώδικα που υπάρχει στο παράθυρο της βοήθειας

Στη συγγραφή του κώδικα που απαιτείται από τον παίκτη για να συνεχίσει στα επόμενα επίπεδα

#### **4.7 Κανόνες του παιχνιδιού**

Υπάρχουν δύο βασικοί κανόνες στο παιχνίδι. Ο πρώτος είναι να συμπληρώσει σωστά ο παίκτης τον κώδικα που του δίνεται και ο δεύτερος είναι να επιβιώσει τις μονομαχίες που γίνονται μεταξύ του χαρακτήρα που ελέγχει και των αντιπάλων, μηδενίζοντας τους πόντους ζωής τους και κρατώντας πάνω από το μηδέν τους δικούς του.

#### **4.8 Πλαίσιο ανάπτυξης**

##### **4.8.1 Γλώσσα προγραμματισμού**

Η γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιήθηκε για να αναπτυχθεί το παιχνίδι «Rise of the Java Emperor» είναι η C# (C Sharp). Η γλώσσα αυτή επιλέχθηκε λόγω της εξοικείωσης του δημιουργού με αυτή και λόγω του ότι είναι μια αντικειμενοστραφής γλώσσα προγραμματισμού η οποία υποστηρίζεται από τη μηχανή Unity.



#### 4.8.2 Περιβάλλον ανάπτυξης παιχνιδιού

Το παιχνίδι «Rise of the Java Emperor» αναπτύχθηκε με τη βοήθεια της μηχανής Unity (<https://unity.com/>). Το Unity είναι μια μηχανή παιχνιδιών που υποστηρίζει πολλαπλές πλατφόρμες και έχει δημιουργηθεί από την Unity Technologies. Χρησιμοποιείται για να δημιουργηθούν παιχνίδια δύο και τριών διαστάσεων, καθώς επίσης και προσομοιώσεις για υπολογιστές, κονσόλες και κινητές συσκευές. Υποστηρίζει δύο γλώσσες προγραμματισμού: την C# και τη Javascript, ενώ παλιότερα υποστήριζε τη γλώσσα προγραμματισμού Boo.

Πολλές εταιρίες βιντεοπαιχνιδιών χρησιμοποιούν την μηχανή Unity και τις δυνατότητες της για να κατασκευάσουν τα παιχνίδια τους. Ορισμένες από τις πιο γνωστές εταιρίες είναι η Electronic Arts (EA Games) , η Microsoft, η Ubisoft και η Square Enix. Μερικά από τα παιχνίδια που έχουν δημιουργηθεί στη μηχανή Unity με κορυφαίες πωλήσεις είναι το «*Cuphead*», το οποίο βραβεύτηκε το 2017 στα Game Awards ως το παιχνίδι με τα καλύτερα σχέδια, το «*Hearthstone*» της εταιρίας βιντεοπαιχνιδιών Blizzard Entertainment που δημιουργήθηκε το 2014 και το «*Rick and Morty: Virtua Rick-ality*» το οποίο αναδείχθηκε το κορυφαίο παιχνίδι της μηχανής Unity στον τομέα της εικονικής πραγματικότητας το 2016.

Η μηχανή Unity έχει πολλά πλεονεκτήματα που μπορεί να αξιοποιήσει ο καθένας για να δημιουργήσει ένα παιχνίδι. Κατ' αρχήν, το βασικό μοντέλο της μηχανής Unity είναι δωρεάν για οποιονδήποτε θέλει να δημιουργήσει. Έπειτα, είναι πολύ εύκολο για τον δημιουργό να προγραμματίσει στην πλατφόρμα αυτή και να αξιοποιήσει τον κώδικα του όπως επιθυμεί, καθώς η μηχανή αυτή παρέχει απεριόριστες δυνατότητες για δημιουργία. Τέλος, στο Asset Store της μηχανής Unity μπορεί ο καθένας να χρησιμοποιήσει δωρεάν σχέδια, ήχους και χαρακτήρες για να δημιουργήσει το παιχνίδι του, εάν δεν συνεργάζεται με κάποιον σχεδιαστή. Λόγω όλων αυτών των πλεονεκτημάτων, προέκυψε και η επιλογή να δημιουργηθεί το παιχνίδι στη μηχανή αυτή.

Το σημαντικότερο πλεονέκτημα που καθιστά τη μηχανή Unity τόσο διαδεδομένη και εύκολη προς χρήση, είναι η ύπαρξη των Documentations που περιλαμβάνει. Τα Documentations υπάρχουν στην ιστοσελίδα <https://docs.unity3d.com/Manual/index.html>, όπου εκεί μπορεί ο καθένας να λύσει τις απορίες του για τις δυνατότητες που έχει η μηχανή Unity όσον αφορά στον κώδικα, στα σχέδια, στον ήχο και σε πολλά άλλα. Είναι η κατάλληλη ιστοσελίδα για κάποιον που δεν έχει ιδιαίτερη εμπειρία στη δημιουργία

παιχνιδιών και εφαρμογών, καθώς μπορεί εκεί να βρει διάφορες μεθόδους που μπορεί να χρησιμοποιήσει για να υλοποιήσει την εφαρμογή του.

### 4.8.3 Γραφικά και μουσική παιχνιδιού

Τα γραφικά και η μουσική που χρησιμοποιήθηκαν στο παιχνίδι διατίθενται δωρεάν από τους δημιουργούς τους. Ορισμένα από τα γραφικά, για τις ανάγκες του παιχνιδιού, επεξεργάστηκαν και άλλαξαν μορφή. Οι κύριοι δημιουργοί των γραφικών και της μουσικής αναγράφονται στο παιχνίδι, πατώντας το κουμπί “About” που βρίσκεται στο αρχικό μενού.

Τα γραφικά που χρησιμοποιήθηκαν διατίθενται δωρεάν στις παρακάτω ιστοσελίδες:

- <https://assetstore.unity.com>
- <https://craftpix.net/freebies/>

Η μουσική του παιχνιδιού παρέχεται δωρεάν στην ιστοσελίδα <https://freesound.org/>.

## 4.9 Ανάλυση κλάσεων

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται όλες τις συναρτήσεις που υπάρχουν στο παιχνίδι και ελέγχουν το τι ακριβώς συμβαίνει σε αυτό. Ο κώδικας χωρίζεται σε 4 κατηγορίες: στον κώδικα που υπάρχει για τα μενού του παιχνιδιού, στον κώδικα που υπάρχει σε όλα τα επίπεδα του παιχνιδιού, στον κώδικα που υπάρχει για να περιγράψει την ιστορία του παιχνιδιού και, τέλος, στον κώδικα που χρησιμοποιείται για τις κινήσεις των χαρακτήρων.

### 4.9.1 Menu

Το παιχνίδι ξεκινάει από το scene *MainMenu*, όπου ο παίχτης έχει τις επιλογές να ξεκινήσει να παίζει το παιχνίδι πατώντας το κουμπί *Play*, να σταματήσει το παιχνίδι πατώντας το κουμπί *Quit*, να ενημερωθεί για το παιχνίδι και για την ιστορία που θα παρακολουθήσει, πατώντας το κουμπί *About Game*, να αλλάξει τις ρυθμίσεις του παιχνιδιού, πατώντας το κουμπί *Options*, καθώς επίσης και επιλέξει το επίπεδο που επιθυμεί, πατώντας το κουμπί *Select Level*. Τα δύο πρώτα κουμπιά λειτουργούν χρησιμοποιώντας τον κώδικα της κλάσης *MainMenu* και συγκεκριμένα χρησιμοποιώντας

τις συναρτήσεις *Play()* και *Quit()*. Άλλο τμήμα της κλάσης *MainMenu* χρησιμοποιείται από τα κουμπιά που υπάρχουν μέσα στο μενού επιλογής επιπέδου. Τα κουμπιά *About Game* και *Select Level* λειτουργούν με διαφορετικούς μηχανισμούς, οι οποίοι θα αναλυθούν παρακάτω.

Πέρα από το *Main Menu* υπάρχει το *Options Menu*, όπου εκεί ο παίκτης με διάφορες επιλογές μπορεί να ρυθμίσει την ανάλυση του παιχνιδιού, τα γραφικά και τον ήχο. Οι λειτουργίες αυτές πραγματοποιούνται από τις συναρτήσεις που βρίσκονται στην κλάση *OptionsMenu*. Τέλος, υπάρχει το *Pause Menu* που βρίσκεται σε όλα τα *scenes* εκτός του *Main Menu* και είναι υπεύθυνο για να σταματάει το παιχνίδι όποτε επιθυμεί ο παίκτης. Ο κώδικας που υλοποιεί τις λειτουργίες του μενού αυτού βρίσκεται στην κλάση *PauseMenu*. Παρακάτω παρουσιάζονται αναλυτικά οι τρεις κλάσεις.

#### 4.9.1.1 *MainMenu*

```
1 using UnityEngine;
2 using UnityEngine.SceneManagement;
3
4 public class MainMenu : MonoBehaviour {
5
6     public int level;
7     --references
8     public void Play()
9     {
10         SceneManager.LoadScene(SceneManager.GetActiveScene().buildIndex + 1);
11     }
12     --references
13     public void Selectlevel()
14     {
15         SceneManager.LoadScene(level);
16     }
17     --references
18     public void Quit()
19     {
20         Application.Quit();
21     }
22 }
```

**Κώδικας 1: MainMenu**

**Play():** Ο παίκτης με το που πατήσει το κουμπί *Play* μεταφέρεται αυτομάτως στο *levelToLoad*, το οποίο έχει οριστεί ως την 1<sup>η</sup> σκηνή του παιχνιδιού.

**Quit():** Ο παίκτης με το που πατήσει το κουμπί *Quit* σταματάει το παιχνίδι και μεταφέρεται στην επιφάνεια εργασίας του.

### 4.9.1.2 OptionsMenu

```
1 using System.Collections;
2 using System.Collections.Generic;
3 using UnityEngine;
4 using UnityEngine.Audio;
5 using UnityEngine.UI;
6
7 public class OptionsMenu : MonoBehaviour {
8
9     public AudioManager audioMixer;
10    public Dropdown resolutionDropdown;
11
12    Resolution[] resolutions;
13
14    public void Start()
15    {
16        resolutions = Screen.resolutions;
17        resolutionDropdown.ClearOptions();
18        List<string> options = new List<string>();
19
20        int currentResolutionIndex = 0;
21        for(int i=0; i< resolutions.Length; i++)
22        {
23            string option = resolutions[i].width + " x " + resolutions[i].height;
24            options.Add(option);
25
26            if(resolutions[i].width == Screen.currentResolution.width &&
27               resolutions[i].height == Screen.currentResolution.height)
28            {
29                currentResolutionIndex = i;
30            }
31        }
32
33        resolutionDropdown.AddOptions(options);
34    }
35    public void SetVolume(float volume)
36    {
37        audioMixer.SetFloat("volume", volume);
38    }
39    public void SetQuality(int qualityIndex)
40    {
41        QualitySettings.SetQualityLevel(qualityIndex);
42    }
43    public void SetFullScreen(bool isFullScreen)
44    {
45        Screen.fullScreen = isFullScreen;
46    }
47 }
```

**Κώδικας 2: OptionsMenu**

Ο παίχτης με το που πατήσει το κουμπί μεταφέρεται σε ένα νέο panel, όπου εκεί μπορεί να ρυθμίσει την ένταση του ήχου, την ποιότητα των γραφικών, την ανάλυση της οθόνης του παιχνιδιού και αν θέλει να παίζει σε full screen. Ξεκινάμε με την ανάλυση της οθόνης του παιχνιδιού. Οι επιλογές ορίζονται μέσα σε ένα dropdown. Για να υπολογιστούν και να αναγραφούν τα διάφορα μεγέθη που μπορεί να έχει ο κάθε υπολογιστής, χρησιμοποιείται ο κώδικας που υπάρχει στην κλάση *OptionsMenu*. Συγκεκριμένα, από τη συνάρτηση *Start()* προκύπτουν οι δυνατές αναλύσεις που έχει ο κάθε υπολογιστής και αναγράφονται σε μια λίστα που έχει δημιουργηθεί. Η λίστα αυτή, μέσα από ένα loop, θα περάσει στο dropdown για να έχει τη δυνατότητα ο χρήστης να επιλέξει την ανάλυση που επιθυμεί.

Συνεχίζοντας, υπάρχει ο διακόπτης που ρυθμίζει αν το παιχνίδι εμφανίζεται σε πλήρη οθόνη ή όχι. Ο διακόπτης αυτός χρησιμοποιεί τη συνάρτηση *setFullScreen()* όπου έχει μια τιμή bool και πατώντας τον διακόπτη, η τιμή *isFullScreen* γίνεται true.

Παρακάτω, υπάρχει ένα Dropdown για τα γραφικά. Για το Dropdown αυτό υπάρχουν στο *Edit -> Project Settings -> Quality* οι δυνατές ποιότητες γραφικών που έχει ο υπολογιστής στον οποίο δημιουργήθηκε το παιχνίδι. Ορίζονται τις τιμές αυτές στο Dropdown και η μεγαλύτερη από αυτές ορίζεται ως default. Για να λειτουργήσει όλο αυτό χρησιμοποιείται η συνάρτηση *setQuality()* και μάλιστα το dynamic int, το οποίο αλλάζει την ποιότητα των γραφικών όποτε ο παίκτης επιλέξει μια διαφορετική τιμή.

Τέλος, υπάρχει ένα Scrollbar για να ρυθμίζεται από τον παίκτη ο ήχος του παιχνιδιού. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιείται μια συνάρτηση για να ρυθμίζεται η ένταση, την *setVolume()* και μάλιστα σε dynamic float για να αλλάζει κάθε φορά, καθώς επίσης χρησιμοποιήθηκε και ένα audio mixer. Η *setVolume()* ουσιαστικά αλλάζει την τιμή του audio mixer.

#### 4.9.1.3 *PauseMenu*

```
1 using UnityEngine;
2 using UnityEngine.SceneManagement;
3
4 public class PauseMenu : MonoBehaviour {
5
6     public static bool IsPaused = false;
7
8     public GameObject pauseMenuUI;
9
10
11     void Update () {
12         if(Input.GetKeyDown(KeyCode.Escape))
13             { if(IsPaused)
14                 { Resume();
15                 }
16             else
17                 { Pause();
18                 }
19             }
20     }
21
22
23     public void Resume()
24     {
25         pauseMenuUI.SetActive(false);
26         Time.timeScale = 1f;
27         IsPaused = false;
28     }
29
30     void Pause()
31     {
32         pauseMenuUI.SetActive(true);
33         Time.timeScale = 0f;
34         IsPaused = true;
35     }
36
37     public void LoadMenu()
38     {
39         SceneManager.LoadScene("MainMenu");
40     }
41
42     public void QuitGame()
43     {
44         Application.Quit();
45     }
46 }
```

**Κώδικας 3: *PauseMenu***

Το πώς λειτουργεί το Pause Menu θα αναλυθεί παρακάτω, στο κεφάλαιο «Διαδικασία Δημιουργίας Παιχνιδιού». Αρχικά θα παρουσιαστούν όλες οι συναρτήσεις και στο τέλος

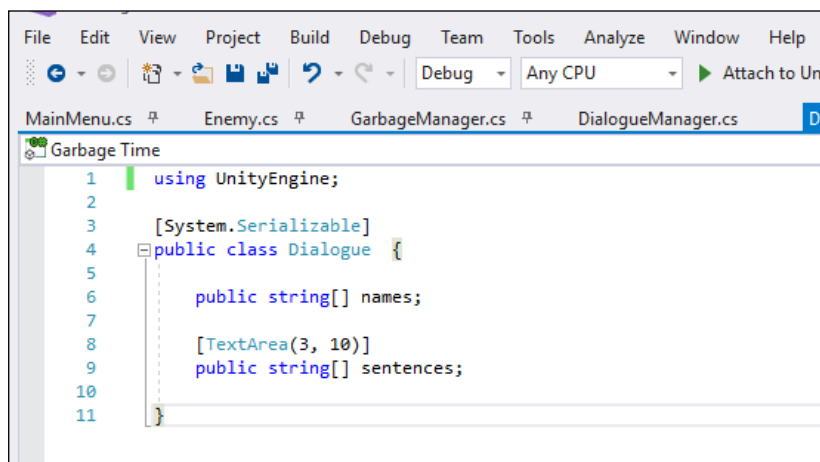
θα αναλυθεί ο ρόλος της συνάρτησης Update. Υπάρχει, αρχικά, η συνάρτηση *Resume()*, όπου ρυθμίζει με την επιλογή του κουμπιού στο οποίο περιέχεται την εξαφάνιση του Pause Menu και την συνέχεια του παιχνιδιού. Η συνέχεια του παιχνιδιού ρυθμίζεται με το *Time.timeScale = 1f*, το οποίο επιτρέπει στο παιχνίδι να τρέχει με κανονικό ρυθμό. Έπειτα υπάρχει η συνάρτηση *Pause()* η οποία έχει τις ακριβώς αντίθετες λειτουργίες από την *Resume()*, δηλαδή εμφανίζει το Pause Menu και σταματάει το χρόνο με το *Time.timeScale = 0f*. Οι δύο τελευταίες συναρτήσεις που έχουν οριστεί εδώ είναι η *LoadMenu()* που επιστρέφει τον παίκτη στο αρχικό μενού και η *Quit()* που κλείνει το παιχνίδι. Το Pause Menu θα εμφανίζεται στον παίκτη πατώντας το κουμπί Escape. Άρα, ο ρόλος της συνάρτησης Update είναι το εξής: αν ο χρήστης πατήσει το Escape, κάνει Pause το παιχνίδι. Όλο αυτό γίνεται με μια μεταβλητή τύπου bool που έχει οριστεί, την *isPaused*, η οποία γίνεται true όταν ο παίκτης πατάει Escape και false όταν επιλέγει Resume Game.

#### 4.9.2 Βασικά επίπεδα του παιχνιδιού

Το κομμάτι αυτό δεν απαιτούσε τόσο πολύ κώδικα όσο το παιχνίδι, αλλά παρουσίασε την μεγαλύτερη δυσκολία κατά τη δημιουργία του. Η δυσκολία ήταν η αδυναμία εύρεσης του καταλληλότερου τρόπου για να συμβεί αυτό. Στο κομμάτι αυτό θα αναλυθεί μόνο ο κώδικας που χρησιμοποιείται και όχι όλη η διαδικασία.

Δημιουργήθηκαν για το κομμάτι αυτό 3 κλάσεις: την *Dialogue()*, την *DialogueManager()* και την *DialogueTrigger()*.

##### 4.9.2.1 Dialogue

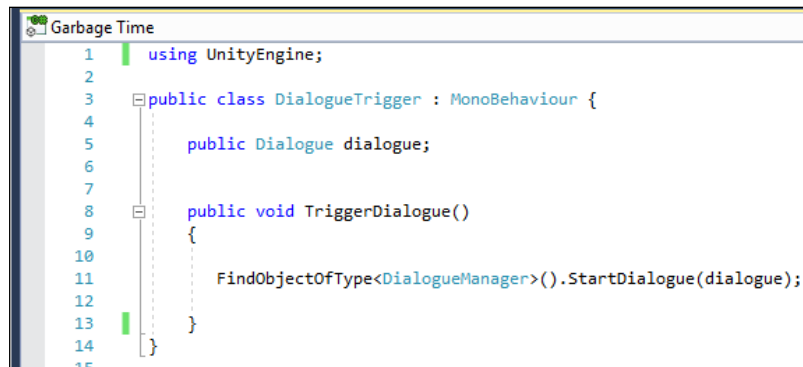


```
1 using UnityEngine;
2
3 [System.Serializable]
4 public class Dialogue {
5
6     public string[] names;
7
8     [TextArea(3, 10)]
9     public string[] sentences;
10
11 }
```

**Κώδικας 4: Dialogue**

Η κλάση αυτή θα χρησιμοποιείται ως αντικείμενο από την κλάση *DialogueTrigger*. Κάθε φορά που θα ξεκινάει ένας νέος διάλογος, πρέπει να είναι γνωστά τα στοιχεία του διαλόγου αυτού. Για ένα διάλογο είναι απαραίτητο να είναι γνωστά το όνομα του ομιλητή και η πρόταση που λέει κάθε φορά, άρα ορίζονται μόνο αυτές οι δύο μεταβλητές.

#### 4.9.2.2 *DialogueTrigger*



```
1 using UnityEngine;
2
3 public class DialogueTrigger : MonoBehaviour {
4
5     public Dialogue dialogue;
6
7
8     public void TriggerDialogue()
9     {
10
11         FindObjectOfType<DialogueManager>().StartDialogue(dialogue);
12
13     }
14 }
15
```

**Κώδικας 5: DialogueTrigger**

Η κλάση αυτή περιέχει μόνο τη συνάρτηση *TriggerDialogue*, η οποία χρησιμοποιώντας την εντολή *FindObjectOfType<DialogueManager>().StartDialogue(dialogue)* καλεί την συνάρτηση *StartDialogue* που περιέχεται στην κλάση *DialogueManager*

### 4.9.2.3 DialogueManager

```
1 using System.Collections;
2 using System.Collections.Generic;
3 using UnityEngine;
4 using UnityEngine.SceneManagement;
5 using UnityEngine.UI;
6
7 public class DialogueManager : MonoBehaviour
8 {
9
10     public Text nameText;
11     public Text dialogueText;
12     public Button continueButton;
13     public GameObject[] panels;
14     public int[] stops;
15     public int panelID = 0;
16     private Queue<string> names;
17     private Queue<string> sentences;
18
19     void Start()
20     {
21         names = new Queue<string>();
22         sentences = new Queue<string>();
23         FindObjectOfType<DialogueTrigger>().TriggerDialogue();
24     }
25
26     public void StartDialogue(Dialogue dialogue)
27     {
28         names.Clear();
29         sentences.Clear();
30
31         foreach (string sentence in dialogue.sentences)
32         {
33             sentences.Enqueue(sentence);
34         }
35
36         foreach (string name in dialogue.names)
37         {
38             names.Enqueue(name);
39         }
40
41         DisplayNextSentence();
42     }
43
44     public void DisplayNextSentence()
45     {
46         if (sentences.Count == 0 && names.Count == 0)
47         {
48             EndDialogue();
49             return;
50         }
51     }
52 }
```

Κώδικας 6: DialogueManager 1/2



```

51     }
52
53     foreach(int stop in stops)
54     {
55         if(sentences.Count == stop)
56         {
57             continueButton.gameObject.SetActive(false);
58             panels[panelID].SetActive(true);
59             panelID++;
60         }
61     }
62
63
64     string name = names.Dequeue();
65     string sentence = sentences.Dequeue();
66     StopAllCoroutines();
67     StartCoroutine(TypeSentence(sentence));
68     StartCoroutine(TypeName(name));
69 }
70
71 1 reference
72 IEnumerator TypeSentence(string sentence)
73 {
74     dialogueText.text = "";
75     foreach (char letter in sentence.ToCharArray())
76     {
77         dialogueText.text += letter;
78         yield return new WaitForSeconds(0.0025f);
79     }
80 }
81
82 1 reference
83 IEnumerator TypeName(string name)
84 {
85     nameText.text = "";
86     foreach (char letter in name.ToCharArray())
87     {
88         nameText.text += letter;
89         yield return null;
90     }
91 }
92
93 1 reference
94 void EndDialogue()
95 {
96     if(SceneManager.GetActiveScene().buildIndex != 14)
97         SceneManager.LoadScene(SceneManager.GetActiveScene().buildIndex + 1);
98     else
99         SceneManager.LoadScene(0);
}

```

**Κώδικας 7: DialogueManager 2/2**

Εδώ πραγματοποιούνται όλες οι ενέργειες που θέλουμε. Ορίζονται οι δύο μεταβλητές *nameText* και *dialogueText*, που είναι και οι δύο τύπου *Text*, καθώς επίσης και δύο ουρές, η *names* που περιέχει τα ονόματα των ομιλητών και η *sentences* που περιέχει όλες τις προτάσεις. Οι ουρές αυτές δημιουργούνται στο *Start()*, όπως επίσης στο *Start()* καλείται η συνάρτηση *TriggerDialogue()* που υπάρχει στην κλάση *DialogueTrigger* που θα αναλυθεί παρακάτω. Παρακάτω υπάρχει η συνάρτηση *StartDialogue()*, η οποία αδειάζει αρχικά τις ουρές *names* και *sentences*, κατόπιν προσθέτει τις προτάσεις και τα ονόματα που καθορίστηκαν στις δύο ουρές και, τέλος, καλεί την συνάρτηση *DisplayNextSentence()*. Η λειτουργία της συνάρτησης αυτής είναι να ελέγχει διαρκώς αν έχουν τελειώσει οι δύο ουρές. Αν όντως έχουν τελειώσει, τότε καλεί την συνάρτηση *EndDialogue()*. Αφού ελέγξει αν έχουν αδειάσει οι ουρές, βγάζει την πρώτη πρόταση και το πρώτο όνομα που θέσαμε στην κάθε ουρά. Η ουρά γενικότερα έχει την δομή FIFO (First In – First Out), οπότε οι προτάσεις και τα ονόματα θα βγαίνουν από τις ουρές που ανήκουν και θα εμφανίζονται στην οθόνη με την σειρά που έχουν οριστεί. Η συνάρτηση αυτή ολοκληρώνεται με το να καλεί τις συναρτήσεις *TypeSentence()* και *TypeName()*.

Οι συναρτήσεις *TypeSentence()* και *TypeName()* έχουν την ίδια λειτουργία. Είναι και οι δύο τύπου *IEnumerator* που χρησιμοποιούν την μέθοδο *foreach* και ο σκοπός που δημιουργήθηκαν οι δύο αυτές συναρτήσεις είναι για να εμφανίζεται η κάθε πρόταση στην οθόνη με πιο αργό ρυθμό και όχι αμέσως. Το να εμφανίζεται μια πρόταση μονοκόμματα είναι αντιαισθητικό για τα μάτια πολλών παικτών και δεν παρουσιάζει καμία ζωντάνια. Έτσι, λοιπόν, παίρνουμε την κάθε λέξη γράμμα προς γράμμα και την εμφανίζουμε με τον ρυθμό που έχει οριστεί στην κάθε συνάρτηση. Για την *TypeSentence()* δίνεται μια μικρότερη ταχύτητα εμφάνισης σε σχέση με την *TypeName()*. Ο αριθμός στο *yield return new WaitForSeconds()* προέκυψε έπειτα από πολλαπλές δοκιμές.

Η τελευταία συνάρτηση που περιέχεται στην κλάση *DialogueManager* είναι η *EndDialogue()*. Η συγκεκριμένη συνάρτηση, όπως προαναφέρθηκε, καλείται από την συνάρτηση *DisplayNextSentence()* όταν δεν υπάρχουν στις ουρές *sentences* και *names* άλλες προτάσεις και άλλα ονόματα αντίστοιχα. Ο σκοπός της είναι να οδηγεί τον παίκτη στο επόμενο επίπεδο του παιχνιδιού, χρησιμοποιώντας τη μέθοδο *LoadScene()*.

#### 4.9.2.4 *BallMovement*

```

5 public class BallMovement : MonoBehaviour
6 {
7     [SerializeField]
8     private Transform exitPoint;
9     [SerializeField]
10    public Transform[] waypoints;
11    [SerializeField]
12    private float navigationUpdate;
13
14    private Transform ball;
15    public int target = 0;
16    private Collider2D ballCollider;
17    private float navigationTime = 0;
18    // Start is called before the first frame update
19    void Start()
20    {
21        ball = GetComponent<Transform>();
22        ballCollider = GetComponent<Collider2D>();
23    }
24
25    // Update is called once per frame
26    void Update()
27    {
28        if (waypoints != null)
29        {
30            navigationTime += Time.deltaTime;
31            if (navigationTime > navigationUpdate)
32            {
33                if (target < waypoints.Length)
34                {
35                    ball.position = Vector3.MoveTowards(ball.position, waypoints[target].position, 13 * Time.deltaTime);
36                }
37                else
38                {
39                    ball.position = Vector3.MoveTowards(ball.position, exitPoint.position, 13 * Time.deltaTime);
40                }
41                navigationTime = 0;
42            }
43        }
44    }
45
46    void OnTriggerEnter2D(Collider2D other)
47    {
48        if (other.tag == "Checkpoint")
49            target += 1;
50        else if (other.tag == "Finish")
51        {
52            Destroy(ball.gameObject);
53        }
54    }
55 }

```

**Κώδικας 8: BallMovement**

Η κλάση `BallMovement` χρησιμοποιείται μόνο στο πρώτο επίπεδο του παιχνιδιού για να κατευθυνθεί η μπάλα προς τα δίκτυα του αντιπάλου, όταν απαντήσει σωστά ο παίκτης στην τελευταία ερώτηση. Ορίζεται από τον δημιουργό ένα σημείο τερματισμού και η μπάλα διαγράφει μια προκαθορισμένη κίνηση. Όταν φτάσει στο σημείο του τερματισμού, τότε το αντικείμενο καταστρέφεται με τη μέθοδο `Destroy(GameObject)` που υπάρχει στη μηχανή Unity.

#### 4.9.2.5 *CheckAnswers*

```
6 public class CheckAnswers : MonoBehaviour
7 {
8     public GameObject[] answers;
9     public string[] correctAnswers;
10    public Button continueButton;
11    public int[] stops;
12    public GameObject panel;
13    public GameObject[] hiddenObject;
14    public GameObject score;
15    public GameObject[] objectsToHide;
16
17    0 references
18    public void CheckIfAnswersCorrect()
19    {
20        int i = 0; //answers
21        int j = 0; //stop
22
23        while (i < answers.Length)
24        {
25            if (answers[i].GetComponent<Text>().text == correctAnswers[j])
26            {
27                j = stops[i];
28                i++;
29            }
30            else
31            {
32                j++;
33                if (j >= correctAnswers.Length || j>stops[i])
34                    break;
35            }
36        }
37
38        if (i == answers.Length)
39        {
40            continueButton.gameObject.SetActive(true);
41            panel.SetActive(false);
42            for (int l = 0; l < hiddenObject.Length; l++)
43            {
44                hiddenObject[l].SetActive(true);
45            }
46            for (int k=0; k<objectsToHide.Length; k++)
47            {
48                Destroy(objectsToHide[k].gameObject);
49            }
50            score.GetComponent<Text>().text = "Fault in answer " +(i+1).ToString();
51        }
52    }
53
54
55
56 }
```

**Κώδικας 9: CheckAnswers**

Για να μπορεί ο παίκτης να απαντήσει στα ερωτήματα που του θέτονται, δημιουργήθηκε με τις δυνατότητες που προσφέρει η μηχανή Unity ένα παράθυρο που έχει τη μορφή κονσόλας. Στο παράθυρο αυτό, ο παίκτης μπορεί να γράψει τον κώδικα που του ζητείται, να διαβάσει τον κώδικα όλων των κλάσεων και να υποβάλει τις τελικές του απαντήσεις. Ο κώδικας που δημιουργήθηκε αφορά αποκλειστικά και μόνο τον έλεγχο των απαντήσεων του παίκτη.

Ως μεταβλητές στην κλάση `CheckAnswers` έχουμε για αρχή έναν αριθμό απαντήσεων τα οποία είναι τύπου `GameObject`. Οι απαντήσεις στην ουσία είναι το

κείμενο που γράφει ο παίκτης, το οποίο θα υπάρχει μέσα σε κάθε πεδίο εισαγωγής κειμένου. Έπειτα, υπάρχουν οι σωστές απαντήσεις για τις ερωτήσεις που θέτονται, οι οποίες απαντήσεις δίνονται στο σύστημα από το δημιουργό μέσω μεταβλητών. Πέρα από αυτό, υπάρχει ένα κουμπί, το οποίο ορίζεται εξ αρχής ως το κουμπί “Continue” από τους διαλόγους μεταξύ παίκτη και χαρακτήρων του παιχνιδιού, ένα πάνελ, το οποίο είναι η κονσόλα στην οποία δίνονται οι απαντήσεις και, τέλος, μια μεταβλητή ονόματι *hiddenObject* η οποία χρησιμεύει στην εξέλιξη της υπόθεσης του παιχνιδιού.

Στην κλάση αυτή υπάρχει μία και μοναδική μέθοδος, η οποία είναι η *CheckIfAnswersCorrect()*. Με τη συνάρτηση αυτή πραγματοποιείται ο έλεγχος της κάθε απάντησης για να διαπιστωθεί αν ταυτίζεται με την σωστή προκαθορισμένη απάντηση. Εάν όλες οι απαντήσεις που πρέπει να δώσει ο παίκτης είναι σωστές, τότε εμφανίζεται το κουμπί “Continue” που επιτρέπει στον παίκτη να συνεχίσει στην υπόθεση του παιχνιδιού. Πέρα από αυτό, η κονσόλα εξαφανίζεται από την οθόνη και, αν έχει τεθεί κάποιο αντικείμενο το οποίο ο δημιουργός θέλει να εμφανιστεί για τους σκοπούς του σεναρίου, εμφανίζεται εκείνη τη στιγμή. Η συνάρτηση αυτή χρησιμοποιείται από το κουμπί “Play” που υπάρχει σε κάθε κονσόλα που εμφανίζεται μπροστά στον παίκτη.

#### 4.9.3 *Μάχες του παιχνιδιού*

Το παιχνίδι χωρίζεται σε δύο βασικά κομμάτια: το πρώτο κομμάτι είναι οι ερωτήσεις που γίνονται στον παίκτη, στις οποίες πρέπει να γράψει μόνος του τον κώδικα για να συνεχίσει στο παιχνίδι, ενώ το δεύτερο κομμάτι είναι οι μάχες που δίνει με τους χαρακτήρες τις ιστορίας. Εφόσον, λοιπόν, υπάρχουν δύο διαφορετικοί τύποι παιχνιδιού μέσα στο ίδιο παιχνίδι, γράφτηκε κώδικας που θα ελέγχει τις απαντήσεις του παίκτη και κώδικας που θα κινεί τον παίκτη και τους αντιπάλους του κατά τη διάρκεια της κάθε μάχης.

### 4.9.3.1 *Player*

```
3 using System.Collections.Generic;
4 using UnityEngine;
5 using UnityEngine.UI;
6
7 1 reference
public class Player : MonoBehaviour
8 {
9
10     public int health;
11     public float speed;
12     private float timeBtwDamage = 1.5f;
13
14     [SerializeField]
15     private Button playButton;
16     [SerializeField]
17     private Text playButtonLabel;
18
19     private Animator anim;
20     Rigidbody2D m_rigidbody;
21     public Animator m_Animator;
22     Transform m_tran;
23     public Slider healthBar;
24     private float h = 0;
25     private float v = 0;
26     public int damage;
27     public float MoveSpeed = 40;
28     private BoxCollider2D boxCollider2d;
29
30
31     //jump
32     private bool isGrounded;
33     public Transform feetPos;
34     public float checkRadius;
35     public LayerMask whatIsGround;
36     public float jumpForce;
37     private float jumpTimeCounter;
38     public float jumpTime;
39     private bool isJumping;
40
41     public SpriteRenderer[] m_SpriteGroup;
42
43     public bool Once_Attack = false;
44
45
46     // Use this for initialization
47 0 references
void Start()
48 {
49     m_rigidbody = this.GetComponent<Rigidbody2D>();
50     m_Animator = this.transform.Find("BURLY-MAN_1_swordsman_model").GetComponent<Animator>();
51     m_tran = this.transform;
52     m_SpriteGroup = this.transform.Find("BURLY-MAN_1_swordsman_model").GetComponentsInChildren<SpriteRenderer>(true);
53 }
```

Κώδικας 10: Player 1/5

```

56 void Update()
57 {
58
59     healthBar.value = health;
60     spriteOrder_Controller();
61
62     isGrounded = Physics2D.OverlapCircle(feetPos.position, checkRadius);
63     if (health <= 0)
64     {
65         m_Animator.SetTrigger("die");
66
67         playButtonLabel.text = "Try Again!";
68         playButton.gameObject.SetActive(true);
69
70     }
71
72     if (Input.GetKeyDown(KeyCode.Mouse0))
73     {
74         Once_Attack = false;
75         Debug.Log("Lclick");
76         m_Animator.SetTrigger("Attack");
77
78         m_rigidbody.velocity = new Vector3(0, 0, 0);
79
80     }
81
82
83     else if (Input.GetKeyDown(KeyCode.Mouse1))
84     {
85         Once_Attack = false;
86         Debug.Log("Rclick");
87         m_Animator.SetTrigger("Attack2");
88         m_rigidbody.velocity = new Vector3(0, 0, 0);
89
90     }
91
92
93     else if (Input.GetKeyDown(KeyCode.Alpha9))
94     {
95
96         Debug.Log("1");
97         m_Animator.Play("Hit");
98
99
100
101
102     }
103
104     else if (Input.GetKeyDown(KeyCode.Alpha0))
105     {
106         Debug.Log("2");
107         m_Animator.Play("Die");

```

**Κώδικας 11: Player 2/5**

```

110     }
111
112
113     if (m_Animator.GetCurrentAnimatorStateInfo(0).IsName("Attack") || m_Animator.GetCurrentAnimatorStateInfo(0).IsName("Die") ||
114         m_Animator.GetCurrentAnimatorStateInfo(0).IsName("Hit") || m_Animator.GetCurrentAnimatorStateInfo(0).IsName("Attack2"))
115         return;
116
117     Move_Fuc();
118
119
120     h = Input.GetAxis("Horizontal");
121     v = Input.GetAxis("Vertical");
122
123
124
125     m_Animator.SetFloat("MoveSpeed", Mathf.Abs(h) + Mathf.Abs(v));
126
127     //jump
128
129     if(isGrounded == true && Input.GetKeyDown(KeyCode.W))
130     {
131         isJumping = true;
132         jumpTimeCounter = jumpTime;
133         m_rigidbody.velocity = Vector2.up * jumpForce;
134     }
135
136     if (Input.GetKey(KeyCode.W) && isJumping == true)
137     {
138         if (jumpTimeCounter > 0)
139         {
140             m_rigidbody.velocity = Vector2.up * jumpForce;
141             jumpTimeCounter -= Time.deltaTime;
142         }
143         else
144             isJumping = false;
145     }
146
147
148
149     if (timeBtwDamage > 0)
150     {
151         timeBtwDamage -= Time.deltaTime;
152     }
153
154 }
155
156
157 public int sortingOrder = 0;
158 public int sortingOrderOrigine = 0;
159
160 private float Update_Tic = 0;
161 private float Update_Time = 0.1f;
162

```

## Κώδικας 12: Player 3/5

```

163 void spriteOrder_Controller()
164 {
165
166     Update_Tic += Time.deltaTime;
167
168     if (Update_Tic > 0.1f)
169     {
170         sortingOrder = Mathf.RoundToInt(this.transform.position.y * 100);
171         //Debug.Log("y: " + this.transform.position.y);
172         // Debug.Log("sortingOrder: " + sortingOrder);
173         for (int i = 0; i < m_SpriteGroup.Length; i++)
174         {
175
176             m_SpriteGroup[i].sortingOrder = sortingOrderOrigine - sortingOrder;
177
178         }
179
180         Update_Tic = 0;
181     }
182
183
184
185
186
187 // character Move Function
188 1 reference
189 void Move_Fuc()
190 {
191     if (Input.GetKey(KeyCode.A))
192     {
193         // Debug.Log("Left");
194         m_rigidbody.AddForce(Vector2.left * MoveSpeed);
195         if (B_FacingRight)
196             Filp();
197
198     }
199     else if (Input.GetKey(KeyCode.D))
200     {
201         // Debug.Log("Right");
202         m_rigidbody.AddForce(Vector2.right * MoveSpeed);
203         if (!B_FacingRight)
204             Filp();
205
206     }
207
208
209
210 }

```

**Κώδικας 13: Player 4/5**



```

210     }
211
212
213     // character Filp
214     bool B_Attack = false;
215     bool B_FacingRight = true;
216
217     2 references
218     void Flip()
219     {
220         B_FacingRight = !B_FacingRight;
221
222         Vector3 theScale = transform.localScale;
223         theScale.x *= -1;
224
225         m_tran.localScale = theScale;
226     }
227
228
229     // Sword,Dagger,Spear,Punch,Bow,Gun,Grenade
230
231
232     0 references
233     private void OnTriggerEnter2D(Collider2D other)
234     {
235         // deal the boss some damage
236         if (other.CompareTag("Enemy"))
237         {
238             other.GetComponent<Enemy>().health -= damage;
239         }
240     }
241
242 }

```

**Κώδικας 14: Player 5/5**

Η κλάση *Player* περιέχει μέσα όλες τις μεθόδους που χρειάζεται ο παίκτης για να ελέγχει τον χαρακτήρα του στη μάχη με τον αντίπαλο χαρακτήρα. Το μεγαλύτερο μέρος του κώδικα έχει γραφτεί από το δημιουργό των γραφικών (Fantasy 2D Character: Free - BLACK HAMMER, Unity Asset Store) και περιέχει μεθόδους για τις κινήσεις και τις επιθέσεις του παίκτη. Η μέθοδοι που γράφτηκαν εκ νέου είναι το πώς θα πραγματοποιεί ο παίκτης τα άλματα και η *OnTriggerEnter2D()*, που μειώνει τους πόντους ζωής του αντιπάλου σε περίπτωση επαφής, ενώ έχουν πραγματοποιηθεί αλλαγές και στη μέθοδο *Update()*. Συγκεκριμένα, στην περίπτωση που ο παίκτης χάσει όλους τους πόντους ζωής του, ενημερώνεται το κείμενο που καθορίζει το αν ο παίκτης πρέπει να επαναλάβει τη μάχη ή αν συνεχίζει παρακάτω.

### 4.9.3.2 *Enemy*

```
1 using System.Collections;
2 using System.Collections.Generic;
3 using UnityEngine;
4 using UnityEngine.UI;
5
6 public class Enemy : MonoBehaviour
7 {
8
9     public int health;
10    public int damage;
11    private float timeBtwDamage = 1.5f;
12    [SerializeField]
13    private Button playButton;
14    [SerializeField]
15    private Text playButtonLabel;
16
17    public Animator camAnim;
18    public Slider healthBar;
19    private Animator anim;
20    public bool isDead;
21
22    0 references
23    private void Start()
24    {
25        anim = GetComponent<Animator>();
26    }
27
28    0 references
29    private void Update()
30    {
31
32        if (health <= 0)
33        {
34
35            camAnim.SetTrigger("die");
36            playButtonLabel.text = "Continue";
37            playButton.gameObject.SetActive(true);
38        }
39
40        // give the player some time to recover before taking more damage !
41        if (timeBtwDamage > 0)
42        {
43            timeBtwDamage -= Time.deltaTime;
```

**Κώδικας 15: Enemy 1/2**

```
39
40    // give the player some time to recover before taking more damage !
41    if (timeBtwDamage > 0)
42    {
43        timeBtwDamage -= Time.deltaTime;
44    }
45
46    healthBar.value = health;
47
48    }
49
50
51    0 references
52    private void OnTriggerEnter2D(Collider2D other)
53    {
54
55        if (other.CompareTag("Player") && isDead == false)
56        {
57            if (timeBtwDamage <= 0)
58            {
59
60                other.GetComponent<Player>().health -= damage;
61            }
62        }
63    }
64 }
```

**Κώδικας 16: Enemy 2/2**

Ο κώδικας που υπάρχει στην κλάση *Enemy* αφορά τον αντίπαλο χαρακτήρα, τον οποίο αντιμετωπίζει ο παίκτης. Η κλάση *Enemy* περιέχει μεταβλητές όπως τους αρχικούς πόντους ζωής του αντιπάλου, τη ζημιά που προκαλεί στον παίκτη με ένα του χτύπημα και το χρόνο που μεσολαβεί από κάθε επίθεσή του. Οι μέθοδοι που περιέχονται στην

κλάση αυτή έχουν ως βασικό σκοπό να καθορίζουν πότε τελειώνει το παιχνίδι και πώς χάνει ο παίκτης μας πόντους ζωής από τα χτυπήματα του αντιπάλου. Συγκεκριμένα, στη συνάρτηση *Update()* ελέγχεται διαρκώς αν έχουν μηδενιστεί οι πόντοι ζωής του αντιπάλου. Αν έχουν μηδενιστεί, τότε πέφτει κάτω ο αντίπαλος και εμφανίζεται στην οθόνη του παίκτη ένα κουμπί με το οποίο πατώντας το πηγαίνει στο επόμενο επίπεδο, σε περίπτωση νίκης. Στη μέθοδο *OnTriggerEnter2D()* ελέγχεται μέσω συγκρούσεων αν έχει έρθει σε επαφή ο αντίπαλος με τον παίκτη σε περίπτωση επίθεσης του πρώτου. Αν έχει συμβεί αυτό, τότε μειώνονται οι πόντοι ζωής του παίκτη, ανάλογα με το ζημιά που έχει οριστεί από το δημιουργό ότι θα γίνεται σε κάθε χτύπημα.

#### 4.9.3.3 Κινήσεις αντιπάλου

Οι κινήσεις που πραγματοποιούν οι αντίπαλοι χαρακτήρες ορίζονται μέσα από 4 κλάσεις: την *IntroBehavior*, την *IdleBehavior*, την *WalkBehavior* και την *AttackBehavior*. Οι κλάσεις αυτές είναι υπεύθυνες για το ποια κίνηση θα πραγματοποιήσει στην αρχή ο αντίπαλος χαρακτήρας, πόσο χρόνο θα μένει ακίνητος και θα περιμένει τις κινήσεις του παίκτη, για πόσο χρονικό διάστημα θα περπατάει και για πόση ώρα θα πραγματοποιεί επιθέσεις αντίστοιχα.

##### 4.9.3.3.1 *IntroBehavior*

```
1 using System.Collections;
2 using System.Collections.Generic;
3 using UnityEngine;
4
5 --references
6 public class IntroBehavior : StateMachineBehaviour
7 {
8     private int rand;
9
10 --references
11 override public void OnStateEnter(Animator animator, AnimatorStateInfo stateInfo, int layerIndex)
12 {
13     rand = Random.Range(0, 2);
14
15     if (rand == 0)
16     {
17         animator.SetTrigger("idle");
18     }
19     if (rand==1)
20     {
21         animator.SetTrigger("attack");
22     }
23     else
24     {
25         animator.SetTrigger("walk");
26     }
27 }
28
29 --references
30 override public void OnStateUpdate(Animator animator, AnimatorStateInfo stateInfo, int layerIndex)
31 {
32 }
33
34 --references
35 override public void OnStateExit(Animator animator, AnimatorStateInfo stateInfo, int layerIndex)
36 {
37 }
```

#### Κώδικας 17: *IntroBehavior*

Η κλάση *IntroBehavior* χρησιμοποιείται για τις κινήσεις του χαρακτήρα. Για να υπάρχει ποικιλία στις κινήσεις του αντιπάλου και να μην ακολουθούν μια προκαθορισμένη σειρά

κινήσεων, το ποια κίνηση θα χρησιμοποιηθεί εξαρτάται αποκλειστικά από πιθανότητες. Παράγεται στην αρχή ένας τυχαίος αριθμός και, ανάλογα με το ποιος αριθμός επιλέχτηκε, πραγματοποιείται η συγκεκριμένη κίνηση. Μόλις πραγματοποιηθεί η πρώτη κίνηση, η οποία μπορεί να είναι είτε επίθεση, είτε παύση, είτε βηματισμός, τότε από κει υπολογίζεται ποια κίνηση θα πραγματοποιηθεί μετά.

#### 4.9.3.3.2 *IdleBehavior*

```
1 using System.Collections;
2 using System.Collections.Generic;
3 using UnityEngine;
4
5 public class IdleBehavior : StateMachineBehaviour
6 {
7     private float timer;
8     public float minTime;
9     public float maxTime;
10
11     private int rand;
12
13     override public void OnStateEnter(Animator animator, AnimatorStateInfo stateInfo, int layerIndex)
14     {
15         timer = Random.Range(minTime, maxTime);
16         rand = Random.Range(0, 1);
17     }
18
19     override public void OnStateUpdate(Animator animator, AnimatorStateInfo stateInfo, int layerIndex)
20     {
21         if (timer <= 0)
22         {
23             if (rand == 0)
24                 animator.SetTrigger("attack");
25             else
26                 animator.SetTrigger("walk");
27         }
28         else
29         {
30             timer -= Time.deltaTime;
31         }
32     }
33
34     override public void OnStateExit(Animator animator, AnimatorStateInfo stateInfo, int layerIndex)
35     {
36     }
37 }
38
```

#### Κώδικας 18: IdleBehavior

Η κλάση IdleBehavior είναι υπεύθυνη για το πόση ώρα ο αντίπαλος θα παραμένει στάσιμος και για το ποια θα είναι η επόμενη κίνηση του. Υπάρχουν 4 μεταβλητές: η timer, η οποία είναι το χρονόμετρο της κίνησης, οι minTime και maxTime που είναι το ελάχιστο και το μέγιστο όριο χρόνου που έχει οριστεί από τον δημιουργό και, τέλος, η μεταβλητή rand που παίρνει τυχαία την τιμή 0 ή 1. Η μεταβλητή timer παίρνει μια τυχαία τιμή μεταξύ του minTime και maxTime. Η μεταβλητή timer ελαττώνεται όσο περνάει ο χρόνος μέχρι να φτάσει να είναι μικρότερη ή ίση του μηδενός. Μόλις γίνει αυτό, τότε ανάλογα με την τιμή που έχει παραχθεί για την

μεταβλητή `rand` πραγματοποιείται η επόμενη κίνηση. Συγκεκριμένα, αν είναι 0, τότε ο αντίπαλος επιτίθεται, ενώ αν είναι ίση με 1, τότε αρχίζει να περπατάει προς τον παίκτη.

#### 4.9.3.3 *WalkBehavior*

```
1 using System.Collections;
2 using System.Collections.Generic;
3 using UnityEngine;
4
5 #references
6 public class WalkBehavior : StateMachineBehaviour
7 {
8     private Transform playerPos;
9     public float speed;
10
11     private float timer;
12     public float minTime;
13     public float maxTime;
14     // Start
15     // references
16     override public void OnStateEnter(Animator animator, AnimatorStateInfo stateInfo, int layerIndex)
17     {
18         playerPos = GameObject.FindWithTag("Finish").transform;
19         timer = Random.Range(minTime, maxTime);
20     }
21
22     // Update
23     // references
24     override public void OnStateUpdate(Animator animator, AnimatorStateInfo stateInfo, int layerIndex)
25     {
26         if (timer<=0)
27         {
28             animator.SetTrigger("attack");
29         }
30         else
31         {
32             animator.transform.position = Vector2.MoveTowards(animator.transform.position, playerPos.position, speed * Time.deltaTime);
33             timer -= Time.deltaTime;
34         }
35     }
36
37 }
38
39 //Stops
40 // references
41 override public void OnStateExit(Animator animator, AnimatorStateInfo stateInfo, int layerIndex)
42 {
43 }
44
45 }
```

**Κώδικας 19: WalkBehavior**

Η κλάση `WalkBehavior` είναι υπεύθυνη για την κίνηση του αντιπάλου προς τον παίκτη. Στο μεγαλύτερο κομμάτι είναι ίδια με την κλάση `IdleBehavior`, με μόνη βασική διαφορά την ύπαρξη της μεταβλητής `playerPos`. Η μεταβλητή αυτή είναι τύπου `Transform` και υπάρχει για να γνωρίζει ο αντίπαλος ανά πάσα στιγμή την θέση στην οποία βρίσκεται ο παίκτης. Όσο ελαττώνεται ο χρόνος, ο αντίπαλος μετακινείται προς τον παίκτη. Μόλις το χρονόμετρο φτάσει στο 0, τότε ο αντίπαλος χαρακτήρας πραγματοποιεί επίθεση προς τον παίκτη.

#### 4.9.3.3.4 *AttackBehavior*

```
1 using System.Collections;
2 using System.Collections.Generic;
3 using UnityEngine;
4
5 0 references
6 public class AttackBehavior : StateMachineBehaviour
7 {
8     private float timer;
9     public float minTime;
10    public float maxTime;
11    private int rand;
12
13    5 references
14    override public void OnStateEnter(Animator animator, AnimatorStateInfo stateInfo, int layerIndex)
15    {
16        timer = Random.Range(minTime, maxTime);
17        rand = Random.Range(0, 2);
18    }
19
20    5 references
21    override public void OnStateUpdate(Animator animator, AnimatorStateInfo stateInfo, int layerIndex)
22    {
23        if (timer <= 0)
24        {
25            if (rand == 0)
26                animator.SetTrigger("idle");
27            else
28                animator.SetTrigger("walk");
29        }
30        else
31        {
32            timer -= Time.deltaTime;
33        }
34    }
35
36 }
37
```

**Κώδικας 20: AttackBehavior**

Η κλάση *AttackBehavior* χρησιμοποιείται όταν ο αντίπαλος επιτίθεται στον παίκτη. Η όλη δομή του είναι ακριβώς ίδια με τη δομή της *IdleBehavior*. Μόλις μηδενιστεί ο χρόνος, ελέγχεται η τιμή που έχει πάρει τυχαία η μεταβλητή *rand*. Αν είναι ίση με το 0, τότε ο αντίπαλος παραμένει στάσιμος, ενώ αν η τιμή είναι ίση με το 1 ή ίση με το 2, τότε ο αντίπαλος μετακινείται προς τον παίκτη.

#### 4.9.3.4 *PlayButton*

```
1 using System.Collections;
2 using System.Collections.Generic;
3 using UnityEngine;
4 using UnityEngine.SceneManagement;
5 using UnityEngine.UI;
6
7 0 references
8 public class PlayButton : MonoBehaviour
9 {
10    [SerializeField]
11    private Button playButton;
12    [SerializeField]
13    private Text playButtonLabel;
14
15    0 references
16    public void PlayButtonPressed()
17    {
18        if(playButtonLabel.text == "Try Again!")
19        {
20            SceneManager.LoadScene(SceneManager.GetActiveScene().buildIndex);
21        }
22        else if (playButtonLabel.text == "Continue")
23        {
24            SceneManager.LoadScene(SceneManager.GetActiveScene().buildIndex + 1);
25        }
26        playButton.gameObject.SetActive(true);
27    }
28 }
```

**Κώδικας 21: PlayButton**

Η κλάση *PlayButton* περιέχει μια και μοναδική μέθοδο, η οποία είναι η *PlayButtonPressed()*. Ο ρόλος της μεθόδου αυτής είναι να ελέγχει το αποτέλεσμα της κάθε μάχης. Σε περίπτωση που ο παίκτης απέτυχε να κερδίσει τον αντίπαλό του, τότε ο παίκτης παίζει από την αρχή το ίδιο επίπεδο. Από την άλλη, αν ο παίκτης κατάφερε να κερδίσει τον αντίπαλο, τότε πατώντας το κουμπί οδηγείται στο επόμενο επίπεδο του παιχνιδιού.

#### **4.10 Διαδικασία δημιουργίας παιχνιδιού**

Στο κομμάτι αυτό περιγράφονται όλα τα βήματα που πραγματοποιήθηκαν για τη δημιουργία του παιχνιδιού αυτού. Θα αναλυθεί πως θα χρησιμοποιηθεί ο κώδικας που υπάρχει για να δημιουργηθεί ένα σύνολο που όλα να λειτουργούν και να συνεργάζονται μεταξύ τους.

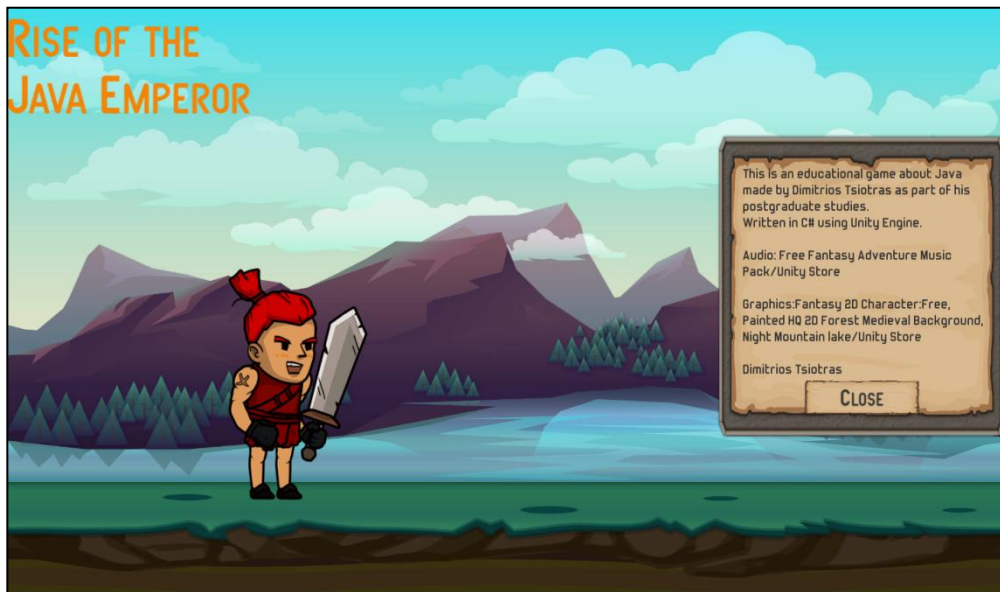
##### **4.10.1 Μενού του παιχνιδιού**

Παρακάτω αναλύεται η διαδικασία δημιουργίας όλων των μενού που υπάρχουν στο παιχνίδι. Όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενα κεφάλαια, υπάρχουν τρία μενού στο παιχνίδι αυτό: το Main Menu που είναι το κεντρικό μενού του παιχνιδιού, το Options Menu που είναι μια προέκταση του Main Menu και είναι υπεύθυνο για διάφορες μετατροπές ήχου και ποιότητας και, τέλος, το Pause Menu που θα υπάρχει σε όλες της σκηνές και μπορεί ο παίκτης μέσω αυτού να μεταβεί στο αρχικό μενού ή να κλείσει εντελώς το παιχνίδι.

##### **4.10.1.1 Βασικό μενού**

Στο πλαίσιο της Main Camera σχηματίζεται το background το παιχνιδιού. Δημιουργείται ένας καμβάς και εκεί θα υπάρχουν ένα βασικό πάνελ που θα περιέχει πέντε κουμπιά. Τα κουμπιά αυτά είναι το Play Game, το Select Level, το About Game, το Options και το Exit. Ο κώδικας έχει ήδη δημιουργηθεί για να είναι τα κουμπιά αυτά λειτουργικά, οπότε μπορεί να χρησιμοποιηθεί. Αυτό γίνεται με την ανάθεση της κλάσης *MainMenu* σε ένα Object και την χρήση του Object αυτού από το κάθε κουμπί ξεχωριστά. Γενικότερα, στη μηχανή Unity η χρήση του κώδικα γίνεται με την τοποθέτηση του κώδικα σε ένα αντικείμενο και χρήση του αντικειμένου αυτού με On Click Event. Στην προκειμένη περίπτωση δημιουργείται ένα άδικο αντικείμενο που ονομάζεται Main Menu και τοποθετείται σε αυτό η κλάση *MainMenu*. Έπειτα, από το κάθε κουμπί χρησιμοποιείται η μέθοδος που του αντιστοιχεί.

#### 4.10.1.2 Μενού πληροφοριών



Εικόνα 44 : Μενού πληροφοριών

Στο *AboutPanel* προστίθεται ένα κείμενο που αναφέρεται στο παιχνίδι γενικότερα και σε ορισμένες πληροφορίες για αυτό. Εκτός από το κείμενο, όμως, χρησιμοποιείται και ένα κουμπί Back που θα κλείσει το panel αυτό και είναι δυνατή η επιστροφή στο αρχικό menu. Εδώ δεν χρησιμοποιείται καθόλου κώδικας, παρά μόνο On Click Events. Σκοπός είναι με το που πατήσει ο χρήστης το κουμπί About να εξαφανιστεί το πάνελ του βασικού μενού και να εμφανιστεί το *AboutPanel*. Αυτό θα γίνει με την χρήση της μεταβλητής *SetActive*. Στο κουμπί About που υπάρχει στο βασικό μενού χρησιμοποιούνται δύο On Click Events, ένα για το πάνελ του κεντρικού μενού και ένα για το *AboutPanel*. Εφόσον πρέπει να εμφανιστεί το *AboutPanel*, στο *GameObject* -> *SetActive* ορίζεται η τιμή true. Από την άλλη, αφού θα εμφανιστεί το *AboutPanel*, θα πρέπει να εξαφανιστεί το πάνελ του βασικού μενού, οπότε επιλέγουμε *GameObject* -> *SetActive* και ορίζεται σε αυτό η τιμή false. Το ακριβώς αντίθετο θα γίνεται όταν ο χρήστης επιλέξει το κουμπί Back που υπάρχει στο *AboutPanel*.



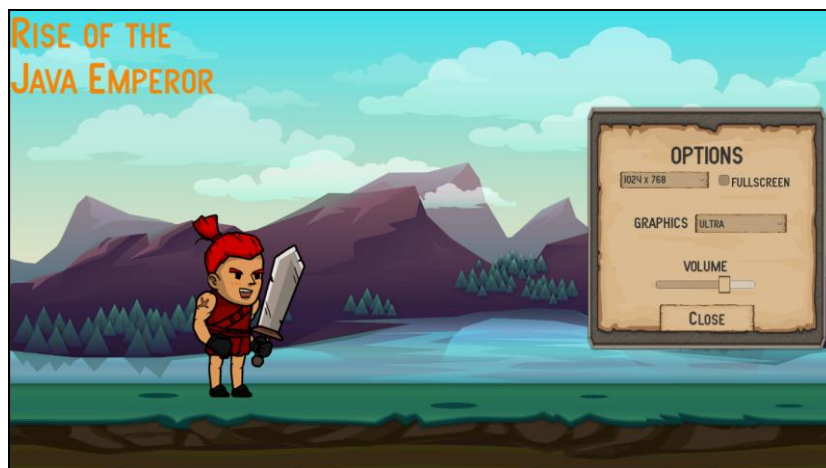
#### 4.10.1.3 Μενού επιλογής επιπέδου



**Εικόνα 45: Μενού επιλογής επιπέδου**

Μια από τις δυνατότητες που προσφέρει το παιχνίδι είναι το να μπορεί ο παίκτης να επιλέξει οποιοδήποτε επίπεδο επιθυμεί να παίξει και να αποφύγει τα επίπεδα που δεν τον ενδιαφέρουν. Αφού επιλέξει ένα από τα επίπεδα, τότε το παιχνίδι συνεχίζεται κανονικά μέχρι να ολοκληρωθεί εντελώς. Η διαδικασία αυτή είναι πολύ απλή: για να συμβεί αυτό θα χρησιμοποιηθεί η κλάση *MainMenu*, η οποία περιέχει μέσα την συνάρτηση *SelectLevel()*. Σε κάθε ένα από τα οχτώ κουμπιά που αντιπροσωπεύουν τα επίπεδα που παιχνιδιού γίνεται ανάθεση της κλάσης *MainMenu*. Σε κάθε κουμπί ξεχωριστά επιλέγεται να εκτελεστεί με *On Click Event* η συνάρτηση *SelectLevel()*. Η συνάρτηση αυτή ζητάει από τον δημιουργό έναν αριθμό, που αντιπροσωπεύει το επίπεδο το οποίο θα επισκεφτεί ο παίκτης σε περίπτωση που επιλέξει το συγκεκριμένο κουμπί.

#### 4.10.1.4 Μενού ρυθμίσεων



**Εικόνα 46: Μενού ρυθμίσεων**

Ακολουθούν οι λειτουργίες τόσο του κουμπιού Options όσο και του μενού ρυθμίσεων. Το κουμπί Options χρησιμοποιεί τις ίδιες ακριβώς λειτουργίες με το *AboutPanel* και το *LevelSelectPanel*, δηλαδή η *SetActive* μεταβλητή είναι true για το *OptionsMenu* και false για το Panel του Main Menu. Στο *OptionsMenu* υπάρχει: ένα dropdown που δείχνει τις δυνατές αναλύσεις, ένας διακόπτης που ρυθμίζεται από τον παίχτη αν θέλει να παίζει σε πλήρη οθόνη ή όχι, ένα ακόμα dropdown που δείχνει τα δυνατά επίπεδα γραφικών του παιχνιδιού, ένα slider που με αυτό ρυθμίζει ο παίχτης την ένταση της μουσικής στο παιχνίδι και, τέλος, ένα κουμπί Back, όπως ακριβώς υπάρχει και στο *AboutPanel*. Για το συγκεκριμένο κουμπί δεν χρειάζεται να αναλυθεί η λειτουργία του, αφού αναλύθηκε ήδη το ίδιο κουμπί στο *AboutPanel*. Αυτή τη φορά το αντικείμενο στο οποίο θα τοποθετηθεί ο κώδικας που ήδη έχει δημιουργηθεί είναι ο ίδιος ο καμβάς. Τοποθετείται στον καμβά η κλάση *OptionsMenu* και, αφού συμβεί αυτό, ζητείται η προσθήκη ενός audio mixer και ενός dropdown που θα ρυθμίζει την ανάλυση του παιχνιδιού. Στο audio mixer προστίθεται αυτό που έχει ήδη δημιουργηθεί και στο Resolution Dropdown προστίθεται το dropdown που θα περιέχει τις δυνατές αναλύσεις.

Συνεχίζοντας με το διακόπτη της πλήρους οθόνης, όπου εκεί γίνεται στο On Value Changed (Boolean) η επιλογή: *Canvas -> OptionsMenu -> SetFullScreen*. Έπειτα, για το dropdown για τα γραφικά του παιχνιδιού η διαδικασία γίνεται πιο περίεργη. Επιλέγεται από το μενού του Unity : *Edit -> Project Settings -> Quality*. Εκεί εμφανίζονται οι δυνατές τιμές επιπέδων γραφικών που υποστηρίζει ο υπολογιστής στον οποίο δημιουργήθηκε το παιχνίδι. Ορίζεται ως Default η τιμή Ultra. Κατόπιν, στο Value του dropdown αυτού πρέπει να οριστούν όλες οι δυνατές τιμές γραφικών. Αφού συμβούν όλα αυτά, στο On Value Changed (Int32) γίνεται η επιλογή: *Canvas -> OptionsMenu -> SetQuality*. Στην προκειμένη περίπτωση, όμως, επιλέγεται το Dynamic Int, καθώς πρέπει να αλλάζει η τιμή κάθε φορά που ο παίκτης επιλέγει κάτι διαφορετικό.

Τέλος, στο slider για την μουσική του παιχνιδιού, στο On Value Changed (Single) επιλέγεται: *Canvas -> OptionsMenu -> SetVolume* . Και στη συγκεκριμένη περίπτωση η τιμή θα αλλάζει διαρκώς, ανάλογα με τις επιλογές του χρήστη, οπότε η τιμή πρέπει να είναι Dynamic Int. Αυτές ήταν όλες οι δυνατότητες που υπάρχουν στο scene Main Menu. Θα πρέπει στα επόμενα scenes, ο παίκτης να έχει τη δυνατότητα να επιστρέψει εδώ, ούτως ώστε να μπορεί να αλλάξει τις ρυθμίσεις του παιχνιδιού ή να κλείσει την εφαρμογή.

#### 4.10.1.5 *Μενού παύσης*



**Εικόνα 47: Μενού παύσης**

Το μενού αυτό θα υπάρχει σε όλα τα επίπεδα του παιχνιδιού, ούτως ώστε ο παίκτης να μπορεί να αποσυνδεθεί από το παιχνίδι όποτε επιθυμεί και να μπορεί να βρεθεί ξανά στο αρχικό μενού. Πέρα από αυτό, θα δίνει τη δυνατότητα στον παίκτη να σταματάει το παιχνίδι και να το συνεχίσει όποτε ο ίδιος επιθυμεί. Παρακάτω παρουσιάζεται αναλυτικά η διαδικασία δημιουργίας του μενού αυτού:

Δημιουργείται, αρχικά, ένα νέο panel στον καμβά μας το οποίο θα καλύπτει όλη την οθόνη μας και αλλάζουμε το χρώμα του σε κάτι πιο σκούρο. Έπειτα, στο panel αυτό προστίθεται το πρώτο κουμπί, που θα είναι το Resume Game. Αφού διαμορφωθεί η εμφάνιση του κουμπιού αυτού, στις ιδιότητες του κουμπιού γίνεται η επιλογή: *Add Component -> Shadow*, ούτως ώστε το κείμενο να έχει μια σκιά από πίσω και να είναι πιο ορατό. Ενώ μέχρι στιγμής όλα είναι σωστά, παρατηρείται ότι όταν επιλέγεται το κουμπί δεν εμφανίζεται κάτι στον παίκτη. Θα πρέπει, λοιπόν, να είναι ορατό στον παίκτη ότι επιλέγει το συγκεκριμένο κουμπί. Αυτό θα επιτευχθεί αλλάζοντας τα χρώματα του κουμπιού στις ιδιότητες του. Με τον τρόπο αυτό, το κουμπί αλλάζει χρώμα τόσο όταν περνάει το κέρσοντας του ποντικιού από πάνω του, όσο και όταν το επιλέξει ο παίκτης.

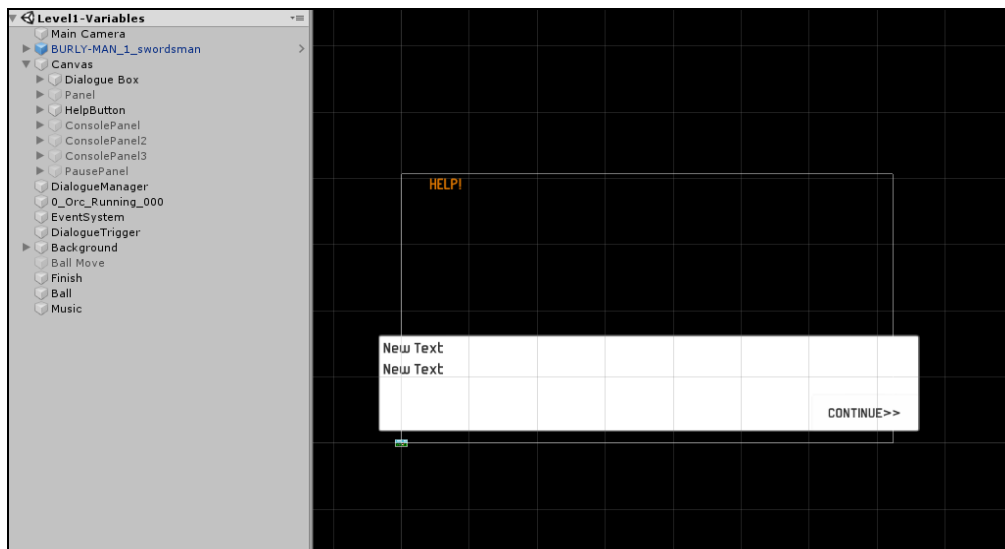
Με τον ίδιο τρόπο, δημιουργούνται δύο νέα κουμπιά, μόνο που το κείμενο αλλάζει σε Menu και Exit Game. Το μόνο που μένει τώρα είναι να προστεθεί ο κώδικας, ο οποίος περιέχεται στην κλάση *PauseMenu*. Η τοποθέτηση και χρήση της κλάσης θα γίνει στον καμβά του κάθε επιπέδου. Έπειτα, ζητείται από την κλάση η προσθήκη του πάνελ του μενού παύσης για το οποίο θα συμβαίνουν αυτά που αναφέρονται στον κώδικα του παιχνιδιού. Τέλος, μένει να προστεθούν οι συναρτήσεις που θα καθιστούν το κάθε

κουμπί λειτουργικό. Στο κουμπί *Resume Game* επιλέγεται στο On Click Event : *Canvas -> PauseMenu-> Resume* . Για το *MenuButton* επιλέγεται αντίστοιχα: *Canvas -> PauseMenu -> LoadMenu* και για το *Exit* επιλέγεται: *Canvas -> PauseMenu -> QuitGame*.

#### 4.10.2 Επίπεδα παιχνιδιού

Η διαδικασία δημιουργίας των επιπέδων του παιχνιδιού μπορεί να χωριστεί σε δύο βασικές κατηγορίες: στο διάλογο μεταξύ του *Tip* με τους άλλους χαρακτήρες και στο μέρος που γράφει τον κώδικα ο παίκτης, σε συνδυασμό με τα γεγονότα που συμβαίνουν ορισμένες φορές όταν ο παίκτης πληκτρολογήσει σωστά τον κώδικα που του ζητείται.

##### 4.10.2.1 Διάλογοι παιχνιδιού



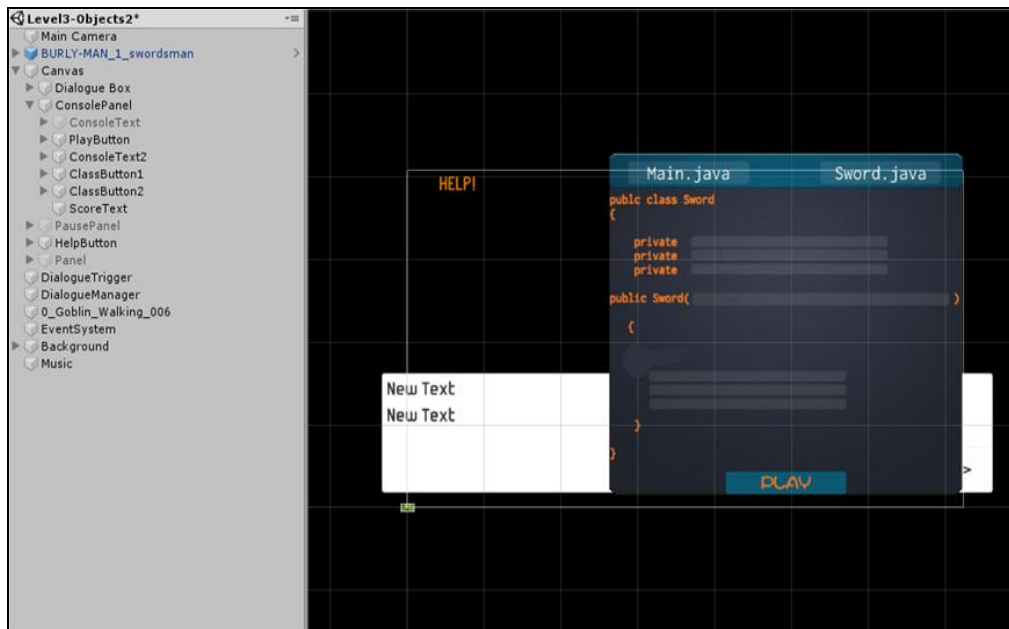
**Εικόνα 48: Πλαίσιο διαλόγων παιχνιδιού**

Αρχικά, δημιουργείται ένα πλαίσιο, στο οποίο πλαίσιο θα περιέχεται ο διάλογος μεταξύ των χαρακτήρων που υπάρχουν κάθε φορά. Το πλαίσιο ονομάζεται *DialogueBox* και ουσιαστικά είναι μια εικόνα που περιέχει μέσα δύο κείμενα, ένα για τον διάλογο και ένα για το όνομα του ομιλητή. Στο κουτί αυτό θα υπάρχει και ένα κουμπί, το *Continue*, το οποίο θα συνεχίζει τη συζήτηση και θα αλλάζει το όνομα του ομιλητή.

Το μόνο που μένει είναι να προστεθεί ο κώδικας που θα πραγματοποιεί όλα αυτά που θέλουμε. Αυτό θα γίνει με τη δημιουργία δύο άδειων αντικειμένων, το *Dialogue Manager* και το *Dialogue Trigger*. Ο ρόλος του *Dialogue Manager* είναι να επεξεργάζεται το όνομα του ομιλητή και τα λεγόμενά του, ενώ ο ρόλος του *Dialogue Trigger* είναι να ξεκινάει ο διάλογος απευθείας, δίχως να είναι απαραίτητη η χρήση κάποιου κουμπιού, καθώς επίσης και να ορίζει το κείμενο και τα ονόματα των ομιλητών

που θα εμφανιστούν. Το πρώτο βήμα είναι η επεξεργασία του Dialogue Manager: προστίθεται σε αυτό το Object η κλάση *DialogueManager*. Αμέσως απαιτείται η προσθήκη ενός Name Text και ενός Dialogue Text για να εμφανίζονται τα στοιχεία. Επιλέγονται τα κείμενα στα οποία θα συμβαίνουν οι αλλαγές. Έπειτα, στο κουμπί Continue και στο On Click Event γίνεται η επιλογή: *DialogueManager* -> *DisplayNextSentence()*. Τέλος, στο Dialogue Trigger προστίθεται η ομώνυμη κλάση. Το Dialogue Trigger ζητάει από το δημιουργό το μέγεθος της ουράς *Names* και το μέγεθος της ουράς *Sentences*. Αφού ενημερωθεί για το μέγεθος της κάθε ουράς, γίνεται η προσθήκη των ονομάτων και των προτάσεων.

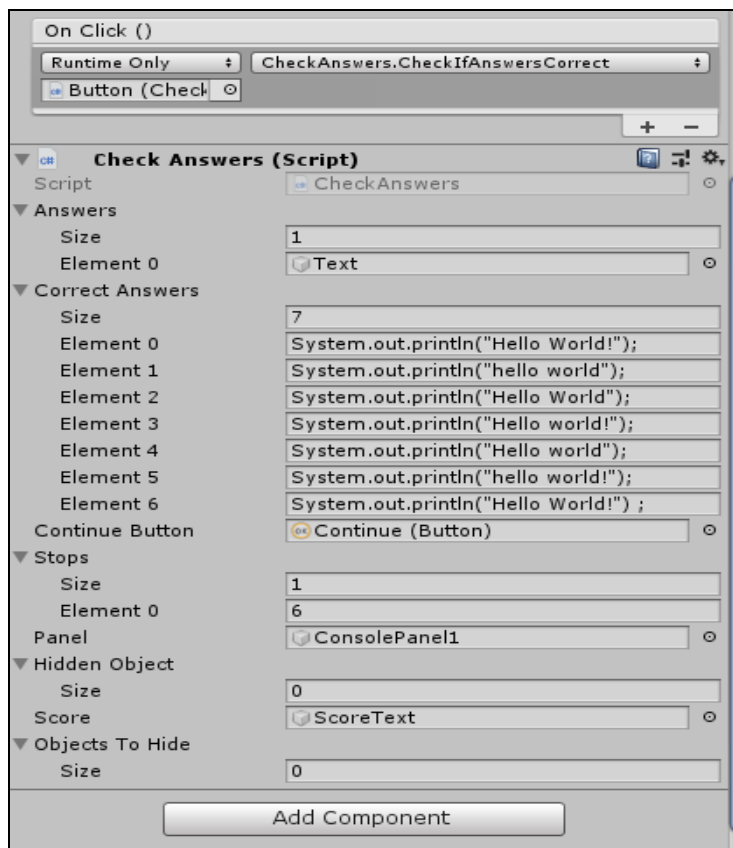
#### 4.10.2.2 Προγραμματιστικό κομμάτι



Εικόνα 49: Προγραμματιστικό κομμάτι παιχνιδιού

Όλο το προγραμματιστικό κομμάτι του παιχνιδιού, δηλαδή οι απαντήσεις που δίνει ο παίκτης στα ερωτήματα που του θέτονται, δίνονται σε ένα πάνελ που έχει τη μορφή κονσόλας. Το πάνελ αυτό υπάρχει στον καμβά κάθε επιπέδου και περιλαμβάνει τα εξής χαρακτηριστικά: ένα κουμπί Play που ελέγχει τις απαντήσεις του παίκτη, ένα κείμενο που περιέχει τον έτοιμο κώδικα, ορισμένα κενά πεδία, τα οποία ο παίκτης πρέπει να συμπληρώσει σωστά για να συνεχίσει παρακάτω, ενώ σε ορισμένα επίπεδα που υπάρχουν δύο κλάσεις, υπάρχουν δύο κουμπιά στην κορυφή της κονσόλας, τα οποία είναι υπεύθυνα για να εμφανίζεται ο κώδικας της κάθε κλάσης στην οθόνη.

Το κείμενο που περιέχει τον κώδικα τοποθετείται στο πάνελ της κονσόλας και στα σημεία που θα προστεθούν τα κενά πεδία αφήνεται κενό. Έπειτα, προσθέτονται τα κενά πεδία στα σημεία που πρέπει. Το κουμπί Play τοποθετείται στη βάση του πάνελ, ενώ τοποθετείται σε αυτό η κλάση CheckAnswers.



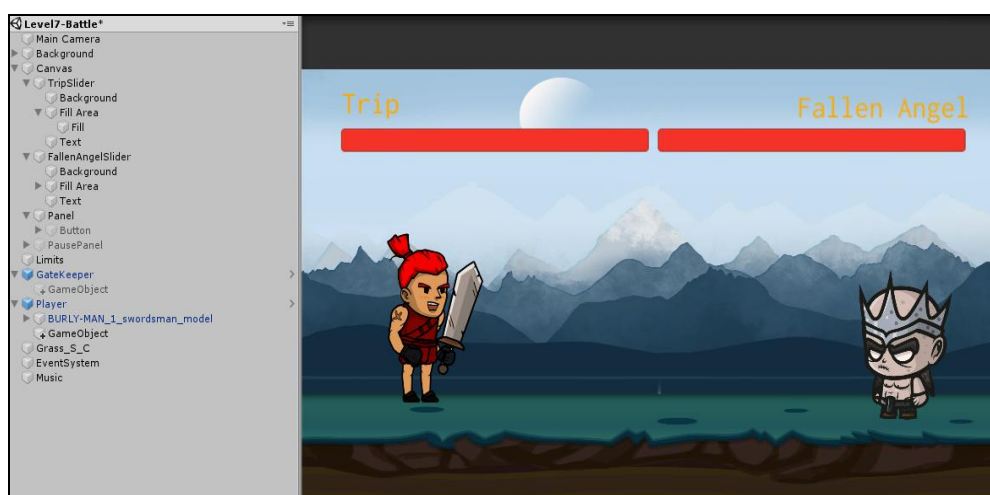
**Εικόνα 50: Λειτουργίες κλάσης CheckAnswers**

Όπως είναι φανερό στην *Εικόνα 50*, επιλέγονται όλα τα πεδία κειμένου που πρέπει να συμπληρώσει ο παίκτης στη λίστα Answers. Στη λίστα Correct Answers δίνεται για κάθε απάντηση όλες οι πιθανές απαντήσεις, μιας και δεν είναι πραγματική κονσόλα και σε περίπτωση που ο παίκτης πληκτρολογήσει ένα παραπάνω κενό χαρακτήρα δεν θα γίνει δεκτή η απάντηση του. Στο Continue Button τοποθετείται το Continue κουμπί που υπάρχει στο πλαίσιο των διαλόγων. Στη λίστα Stops ορίζεται το από ποια απάντηση μέχρι ποια ελέγχονται από τη λίστα Correct Answers. Για παράδειγμα, στην *Εικόνα* παρουσιάζονται οι δυνατές απαντήσεις του εισαγωγικού επιπέδου. Στο επίπεδο αυτό υπάρχει μόνο ένα κενό που πρέπει να συμπληρώσει ο παίκτης και έχουν δοθεί από το δημιουργό 7 δυνατές απαντήσεις. Στο Stops υπάρχει μόνο μια τιμή, η οποία είναι η τιμή 6. Αυτό σημαίνει ότι ο έλεγχος θα ξεκινήσει από το

μηδενικό στοιχείο και θα τερματιστεί στο 6<sup>ο</sup> στοιχείο, αν δεν είναι τελικά σωστή η απάντηση που έδωσε ο παίκτης.

Τέλος, υπάρχουν 2 λίστες αντικειμένων: η Hidden Object και η Objects To Hide. Η Hidden Object περιλαμβάνει στοιχεία τα οποία θα εμφανιστούν όταν απαντήσει σωστά ο παίκτης σε όλες τις ερωτήσεις. Για παράδειγμα, στο επίπεδο 3 εμφανίζεται ένα σπαθί στο χέρι του χαρακτήρα, αν πληκτρολογήσει σωστά ο παίκτης. Από την άλλη, στη λίστα Objects To Hide περιλαμβάνονται τα αντικείμενα που θα καταστραφούν όταν απαντήσει σωστά ο παίκτης. Στο επίπεδο με τα Arrays, για παράδειγμα, όταν απαντήσει σωστά ο παίκτης στην τελευταία ερώτηση, οι υπόλοιποι καλικάντζαροι πέρα του αρχηγού εξαφανίζονται για τις ανάγκες της ιστορίας.

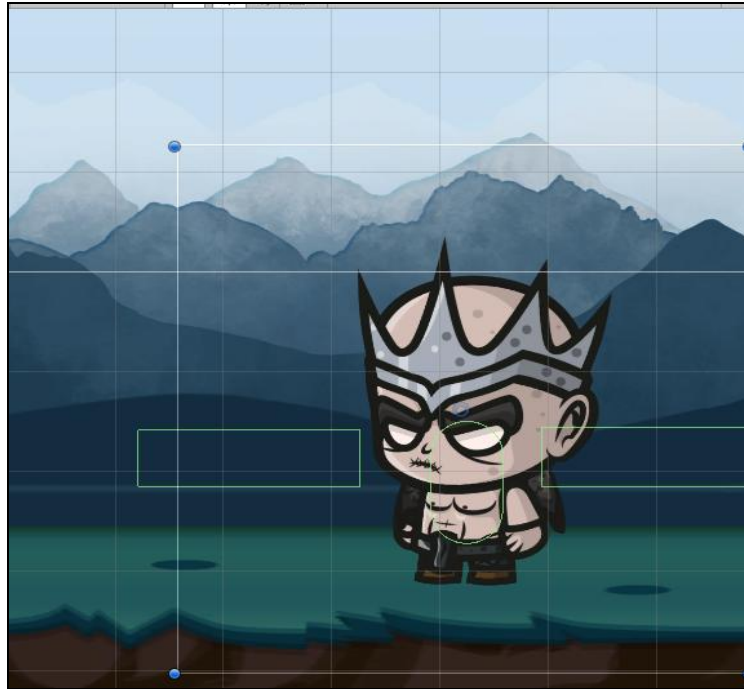
#### 4.10.3 Μάχες παιχνιδιού



**Εικόνα 51: Μάχη παιχνιδιού**

Αυτό ήταν ίσως το δυσκολότερο κομμάτι στην ανάπτυξη του παιχνιδιού. Είναι το κομμάτι που απαιτεί τον πιο σύνθετο κώδικα, μαζί με την επεξεργασία των κινήσεων των χαρακτήρων. Το θετικό στην υπόθεση ήταν ότι, λόγω του ότι ο χαρακτήρας υπήρχε έτοιμος στο Unity Asset Store (Fantasy 2D Character: Free – BLACK HAMMER), υπήρχε έτοιμος κώδικας για τον χαρακτήρα και τα κομμάτια του χαρακτήρα ήταν ξεχωριστά και όχι απλά μια εικόνα. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι το σπαθί του χαρακτήρα είναι ξεχωριστό από τον ίδιο τον χαρακτήρα και έχει το δικό του collider. Από την άλλη,

οι αντίπαλοι χαρακτήρες δεν έχουν το όπλο τους έξω, οπότε τα colliders έπρεπε να υποστούν επεξεργασία.



**Εικόνα 52: Colliders αντίπαλου χαρακτήρα**

Συγκεκριμένα, το collider που υπάρχει στο σώμα του χαρακτήρα παραμένει πάντα ίδιο, καθώς είναι αυτό που θα καθορίζει το πότε δέχεται χτύπημα ο αντίπαλος. Αυτό που πρέπει να υποστεί επεξεργασία είναι τα δύο παραλληλόγραμμα colliders που είναι έξω από το σώμα του αντιπάλου και είναι υπεύθυνα για τις επιθέσεις που πραγματοποιεί να μην είναι μόνιμα ενεργοποιημένα και να ενεργοποιούνται μόνο όταν το όπλο του αντιπάλου εμφανιστεί ολόκληρο και είναι σε σημείο που μπορεί να βλάψει τον παίκτη. Η επεξεργασία αυτή γίνεται στο Animation, και συγκεκριμένα στο animation «attack», όπου όταν φτάσει το όπλο του αντιπάλου στο επιθυμητό σημείο, τότε η μεταβλητή isActive για τα δύο colliders γίνεται true. Αμέσως μετά, η μεταβλητή isActive και για τα δύο γίνεται false.

Έπειτα, στον καμβά υπάρχουν δύο sliders. Τα sliders αυτά αντιπροσωπεύουν τους πόντους ζωής του κάθε χαρακτήρα. Η μέγιστη τιμή που μπορούν να πάρουν είναι το 100 ενώ η ελάχιστη το 0. Το επόμενο που πρέπει να συμβεί είναι η ανάθεση των κλάσεων Player και Enemy στον Trip και στον αντίπαλο χαρακτήρα αντίστοιχα.





**Εικόνα 53: Λειτουργίες κλάσης Player**

Η μεταβλητή Health αντιπροσωπεύει τους πόντους ζωής του παίκτη. Στο Play Button θέτεται το κουμπί που αλλάζει η δράση του ανάλογα με το ποιος κέρδισε στη μάχη. Στο Health Bar θέτεται το slider που αντιπροσωπεύει στον παίκτη. Η τιμή Damage είναι αυτή που καθορίζει πόσους πόντους ζωής θα χάνει ο αντίπαλος σε περίπτωση επιτυχούς χτυπήματος. Η τιμή Move Speed καθορίζει το πόσο γρήγορα μετακινείται ο χαρακτήρας. Η Feet Pos χρειάζεται για να μπορεί ο παίκτης να πραγματοποιήσει άλμα και να προσγειωθεί σωστά στο έδαφος. Στα πόδια του παίκτη έχει τοποθετηθεί ένα άδαιο αντικείμενο, το οποίο όταν έρθει σε επαφή με το έδαφος, σταματάει την κίνηση του παίκτη προς τα κάτω. Το έδαφος καθορίζεται από τη μεταβλητή What Is Ground. Τέλος, στη μεταβλητή Jump Force ορίζεται η δύναμη που θα έχει το άλμα που πραγματοποιεί ο παίκτης.



**Εικόνα 54: Λειτουργίες κλάσης Enemy**

Η κλάση Enemy τοποθετείται σε κάθε αντίπαλο χαρακτήρα. Το Play Button ορίζεται με τον ίδιο τρόπο που ορίζεται στην κλάση Player. Το ίδιο ισχύει και για το Health Bar, όπου ως τιμή δίνεται το slider της ζωής του αντιπάλου. Σε κάθε αντίπαλο, η τιμή της μεταβλητής Damage είναι διαφορετική, ούτως ώστε να γίνεται η μάχη ολοένα και πιο δύσκολη.

## **5 Αξιολόγηση παιχνιδιού «Rise of the Java Emperor»**

### **5.1 Μεθοδολογία**

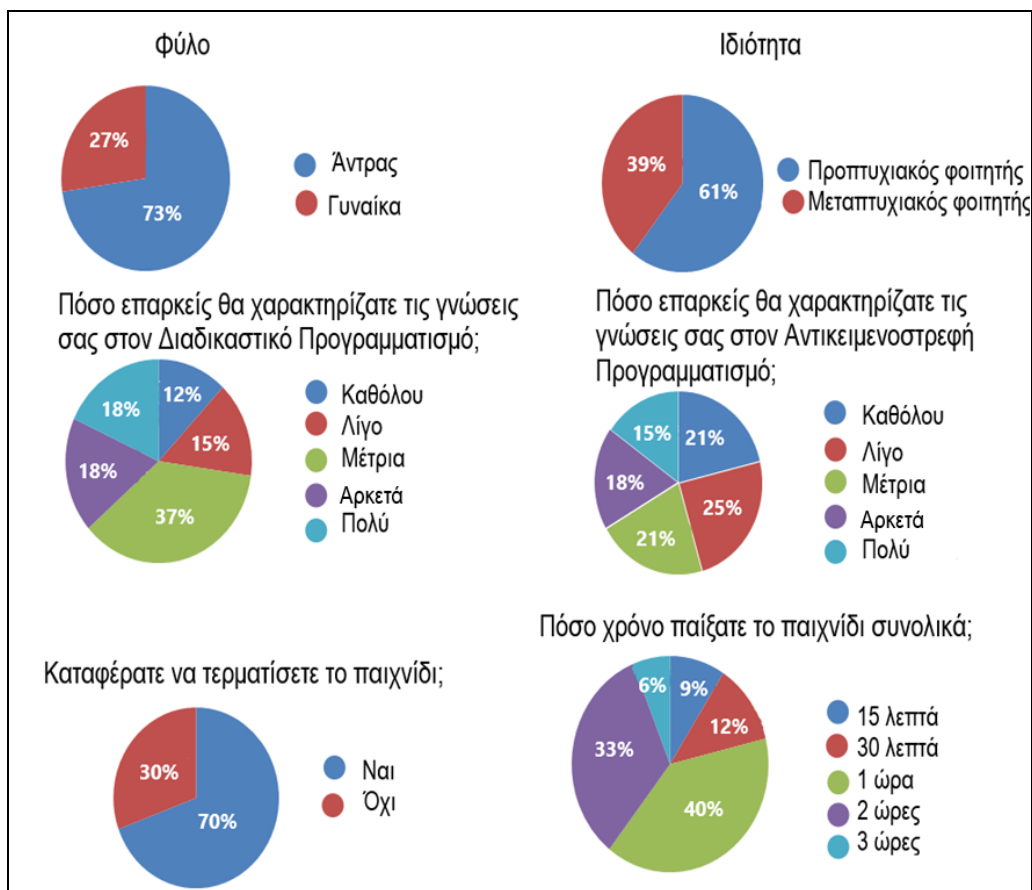
Όπως συνέβη και στην αξιολόγηση των τεσσάρων παιχνιδιών στη συγκριτική μελέτη που πραγματοποιήθηκε στο κεφάλαιο 2.5, για την αξιολόγηση του παιχνιδιού Rise of the Java Emperor χρησιμοποιήθηκε το ερωτηματολόγιο που προέκυψε με βάση το μοντέλο αξιολόγησης παιχνιδιών σοβαρού σκοπού MEEGA+ (Petri, von Wangenheim & Borgatto (2016)). Για τις ερωτήσεις κλειστού τύπου του μοντέλου χρησιμοποιήθηκε η κλίμακα Likert από το -2 έως το 2, όπου: -2 = Διαφωνώ απόλυτα, -1 = Διαφωνώ, 0 = Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ, 1 = Συμφωνώ και 2 = Συμφωνώ απόλυτα. Χρησιμοποιώντας το μοντέλο αξιολόγησης του MEEGA+, υπολογίστηκαν οι διάμεσες τιμές και τα ποσοστά για κάθε πιθανή απάντηση σε κάθε μια από τις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου. Στο τέλος της αξιολόγησης, προέκυψαν από τους συμμετέχοντες ορισμένα σχόλια, όσον αφορά στα θετικά στοιχεία του παιχνιδιού, στα σημεία που χρειάζονται βελτίωση και στις περιπτώσεις που μπορεί να αξιοποιηθεί το παιχνίδι αυτό.

### **5.2 Συμμετέχοντες**

Το παιχνίδι αξιολογήθηκε από προπτυχιακούς και μεταπτυχιακούς φοιτητές του τμήματος Εφαρμοσμένης Πληροφορικής. Τριάντα τρεις συμμετέχοντες συνολικά απάντησαν σε μια πρόσκληση (η οποία στάλθηκε μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου) για να παίξουν και να αξιολογήσουν το παιχνίδι Rise of the Java Emperor σε χρονικό διάστημα δεκαπέντε ημερών. Οι συμμετέχοντες συμπλήρωσαν ανώνυμα το ερωτηματολόγιο, το οποίο συντάχθηκε χρησιμοποιώντας το Google Forms.

### 5.3 Αποτελέσματα αξιολόγησης

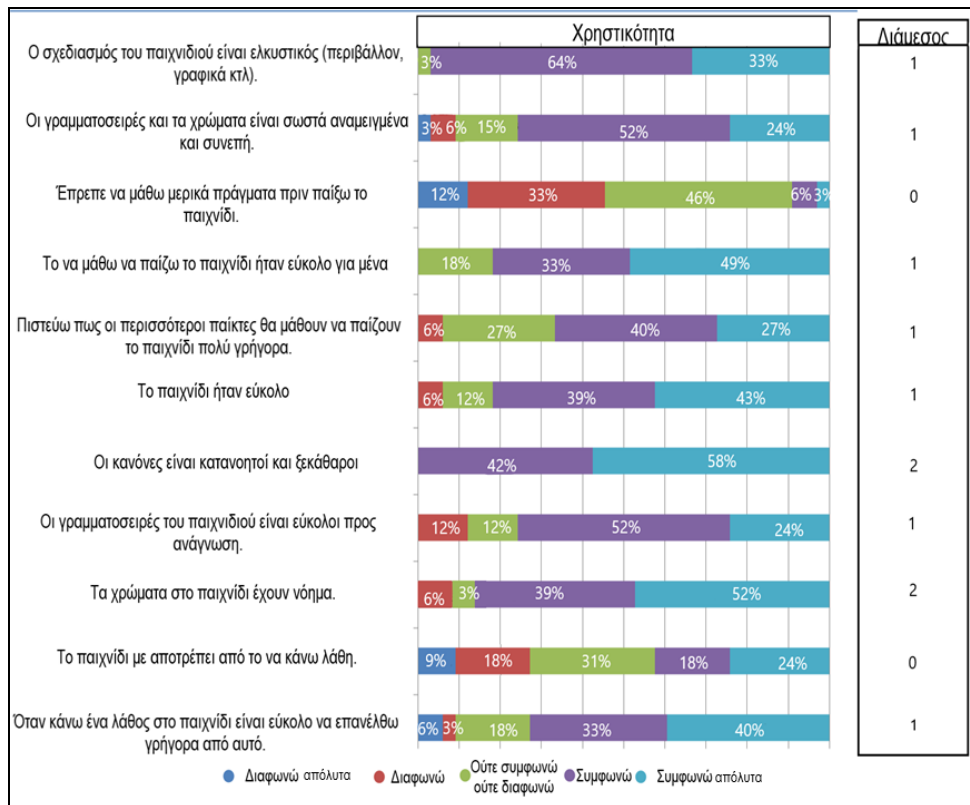
Στην *Εικόνα 55* παρουσιάζονται ορισμένα δημογραφικά στοιχεία της πιλοτικής αξιολόγησης του παιχνιδιού «Rise of the Java Emperor». Πρέπει να σημειωθεί ότι οι συμμετέχοντες κυμαίνονται από 19 έως 29 ετών, ενώ το επίπεδο γνώσεων τους στον προγραμματισμό ποικίλει από ελάχιστες μέχρι άριστες. Ακόμα, οι περισσότεροι από τους συμμετέχοντες δηλώνουν προπτυχιακοί φοιτητές, με τους μεταπτυχιακούς φοιτητές να είναι επίσης αρκετοί. Το 70% των συμμετεχόντων κατάφερε να τερματίσει το παιχνίδι, ενώ ο μέσος χρόνος που χρειάστηκε για να ολοκληρωθεί το παιχνίδι από τους παίκτες είναι ανάμεσα στη μία και στις δύο ώρες. Τέλος, το μεγαλύτερο ποσοστό των συμμετεχόντων ασχολείται καθημερινά ή τουλάχιστον μία φορά την εβδομάδα με βιντεοπαιχνίδια.



Εικόνα 55: Δημογραφικά στοιχεία αξιολόγησης

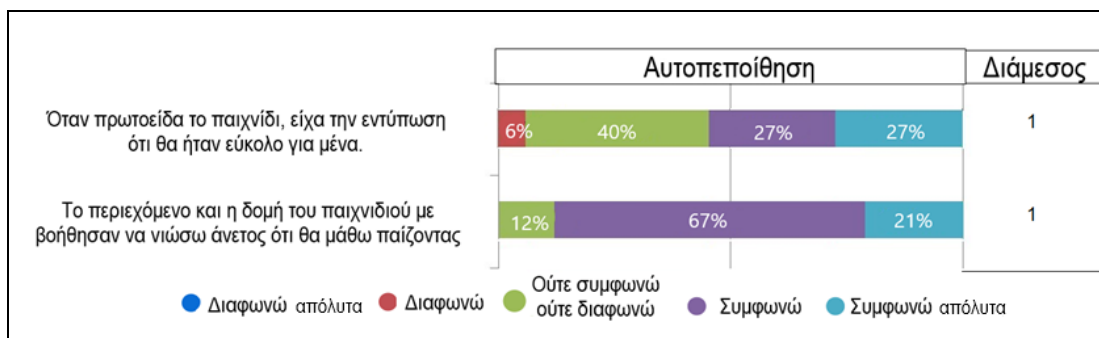
### 5.3.1 Εμπειρία παίκτη

Στην Εικόνα 56 παρουσιάζονται οι απαντήσεις όσον αφορά στη χρηστικότητα του παιχνιδιού. Οι απαντήσεις που δόθηκαν για τις 11 ερωτήσεις που ανήκουν στην κατηγορία «Χρηστικότητα» είναι αρκετά θετικές, με τους συμμετέχοντες να συμφωνούν ότι η σχεδίαση του παιχνιδιού είναι ελκυστική, οι γραμματοσειρές είναι ευανάγνωστες και με τα χρώματα συνδυάζονται αρμονικά, ενώ παράλληλα οι κανόνες είναι κατανοητοί και σαφείς, το παιχνίδι είναι εύκολο στο χειρισμό και όταν ο παίκτης κάνει κάποιο λάθος μπορεί να επανέλθει από αυτό γρήγορα. Παρόλα αυτά, στην ερώτηση «Χρειάστηκε να μάθω κάποια πράγματα πριν είμαι σε θέση να παίξω το παιχνίδι», η απάντηση «Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ» ήταν η πιο συχνή επιλογή με ποσοστό 46%. Τέλος, οι απαντήσεις για το αν το παιχνίδι αποτρέπει τον παίκτη από το να κάνει λάθη, οι απαντήσεις ήταν θετικές αλλά όχι στον επιθυμητό βαθμό, με το «Συμφωνώ απόλυτα» να καταλαμβάνει το 24%, ενώ η απάντηση «Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ» κατέληξε να έχει ποσοστό 31%.



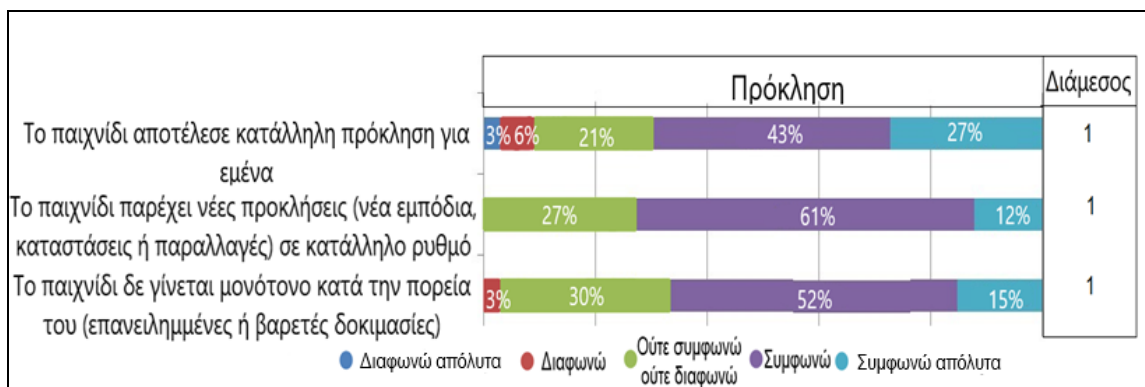
Εικόνα 56: Αποτελέσματα για χρηστικότητα

Όσον αφορά στα αποτελέσματα που αφορούν την αυτοπεποίθηση που είχαν οι παίκτες στο παιχνίδι, τα οποία παρουσιάζονται στην Εικόνα 57, οι απαντήσεις που δόθηκαν ήταν αρκετά θετικές. Συγκεκριμένα, οι παίκτες συμφωνούν ή συμφωνούν απόλυτα για το ότι το περιεχόμενο και η δομή του παιχνιδιού βεβαιώνουν τον παίκτη ότι θα μάθει από αυτό το παιχνίδι, με συνολικό ποσοστό 88%. Από την άλλη, στην ερώτηση “Όταν πρωτοείδα το παιχνίδι είχα την εντύπωση ότι θα είναι εύκολο για μένα, οι απαντήσεις ποικίλουν, με την απάντηση «Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ» να καταλαμβάνει ποσοστό 40%, ενώ συμφωνεί ή συμφωνεί εντελώς το 54% συνολικά.



**Εικόνα 57: Αποτελέσματα για αυτοπεποίθηση**

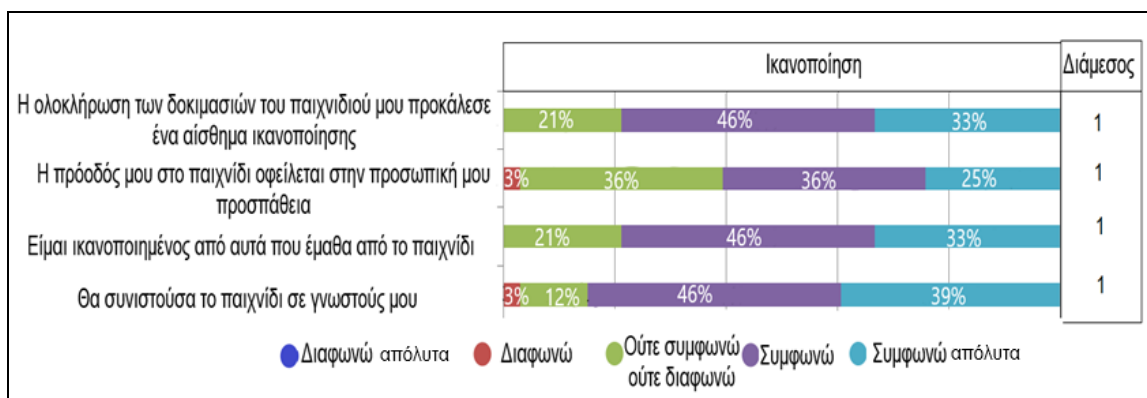
Συνεχίζοντας, στην Εικόνα 58 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα σχετικά με τις προκλήσεις του παιχνιδιού στον παίκτη. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν στις 3 ερωτήσεις είναι αρκετά θετικά, με περισσότερους από τους μισούς παίκτες να συμφωνούν ή να συμφωνούν απόλυτα και στις δύο ερωτήσεις συνολικά (70% στην πρώτη, 73% στη δεύτερη, 67% στην τρίτη).



**Εικόνα 58: Αποτελέσματα για πρόκληση**

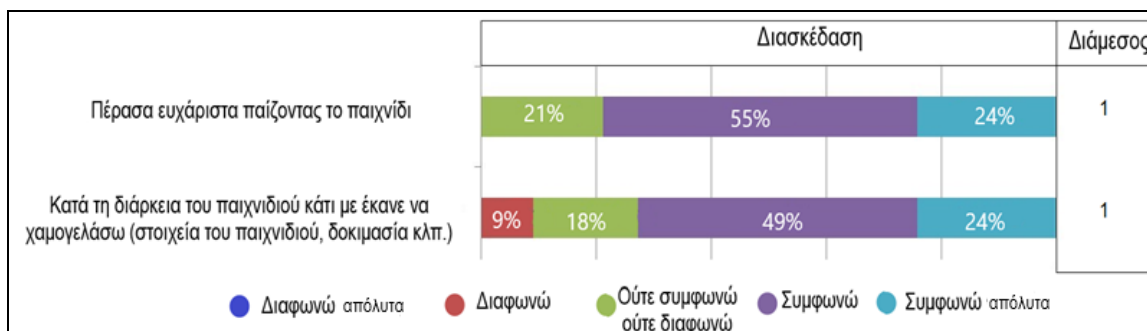
Επόμενη κατηγορία είναι η ικανοποίηση του παίκτη σε σχέση με τα όσα έμαθε από το παιχνίδι, τα αποτελέσματα της οποίας εμφανίζονται στην Εικόνα 80. Οι απαντήσεις που

προέκυψαν ήταν άκρως θετικές με το συμφωνώ ή συμφωνώ εντελώς να κυριαρχούν μαζί και στις 4 ερωτήσεις της κατηγορίας αυτής. Θετικότερα είναι τα αποτελέσματα στο αν θα συνιστούσαν οι παίκτες το παιχνίδι σε γνωστούς του, με το 85% να αποτελεί τις θετικές απαντήσεις.



**Εικόνα 59: Αποτελέσματα για ικανοποίηση**

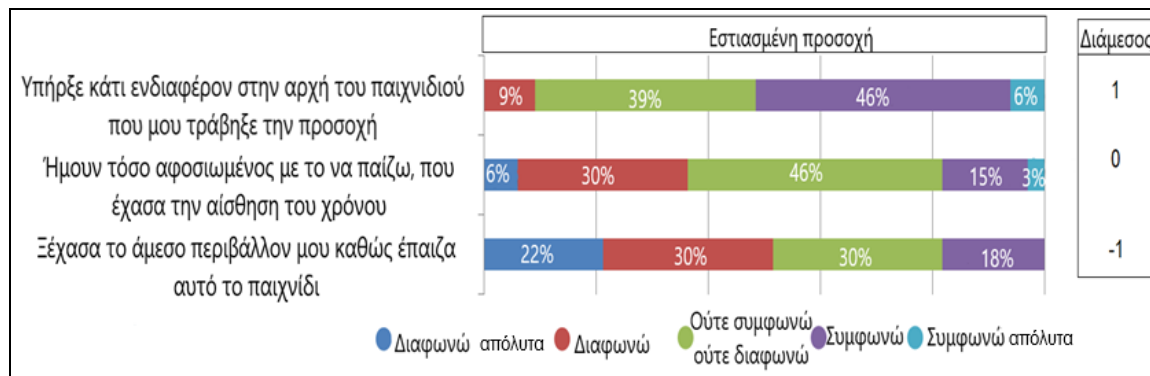
Στην Εικόνα 60 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της αξιολόγησης σε σχέση με το αν το παιχνίδι ήταν διασκεδαστικό για τους παίκτες. Στις δύο ερωτήσεις που ανήκουν σε αυτή την κατηγορία, τα αποτελέσματα είναι εντυπωσιακά, με το 79% να συμφωνεί ότι πέρασε ευχάριστα παίζοντας το παιχνίδι, ενώ για το 73% υπήρξε κάτι που έκανε τους παίκτες να χαμογελάσουν.



**Εικόνα 60: Αποτελέσματα για διασκέδαση**

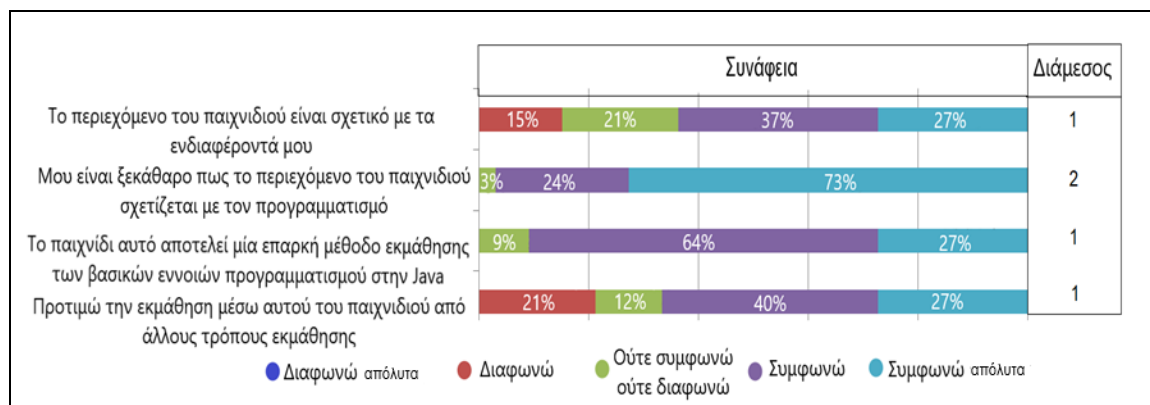
Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης που αφορούν την προσοχή του παίκτη παίζοντας το παιχνίδι, παρουσιάζονται στην Εικόνα 61. Το μεγαλύτερο μέρος των ατόμων που συμμετείχαν στην αξιολόγηση του παιχνιδιού ένιωσαν ότι κάτι τους τράβηξε την προσοχή στην αρχή του παιχνιδιού, με το 46% να συμφωνεί και το 39% ούτε να συμφωνεί ούτε να διαφωνεί. Παρόλα αυτά, τα αποτελέσματα στις δύο επόμενες

ερωτήσεις δεν ήταν θετικά, κάτι που δείχνει ότι υπάρχουν περιθώρια βελτίωσης για το παιχνίδι όσον αφορά στην εμπίθυση του παίκτη.



**Εικόνα 61: Αποτελέσματα για προσοχή (εμπίθυση)**

Επόμενη κατηγορία της αξιολόγησης είναι η συνάφεια του περιεχομένου του παιχνιδιού με τον αντικειμενοστρεφή προγραμματισμό, τα αποτελέσματα της οποίας παρουσιάζονται στην Εικόνα 62. Τα αποτελέσματα για το αν είναι ξεκάθαρο πως το περιεχόμενο του παιχνιδιού σχετίζεται με τον προγραμματισμό είναι θετικά με το 64% να δηλώνει ότι συμφωνεί ή συμφωνεί απόλυτα. Το θετικότερο όλων είναι το ότι το μεγαλύτερο μέρος των συμμετεχόντων έκρινε ότι το παιχνίδι αποτελεί μια επαρκή μέθοδο εκμάθησης των βασικών εννοιών προγραμματισμού στη Java. Συγκεκριμένα, το 64% των συμμετεχόντων συμφωνεί, ενώ το 27% συμφωνεί απόλυτα. Τέλος, υπήρξε ποικιλία απαντήσεων όσον αφορά στο αν οι παίκτες προτιμούν την εκμάθηση μέσω του παιχνιδιού από άλλα εκμάθησης, με το 21% να δηλώνει ότι διαφωνεί, το 40% να συμφωνεί, το 27% να συμφωνεί απόλυτα και το 12% να κρατά ουδέτερη στάση.

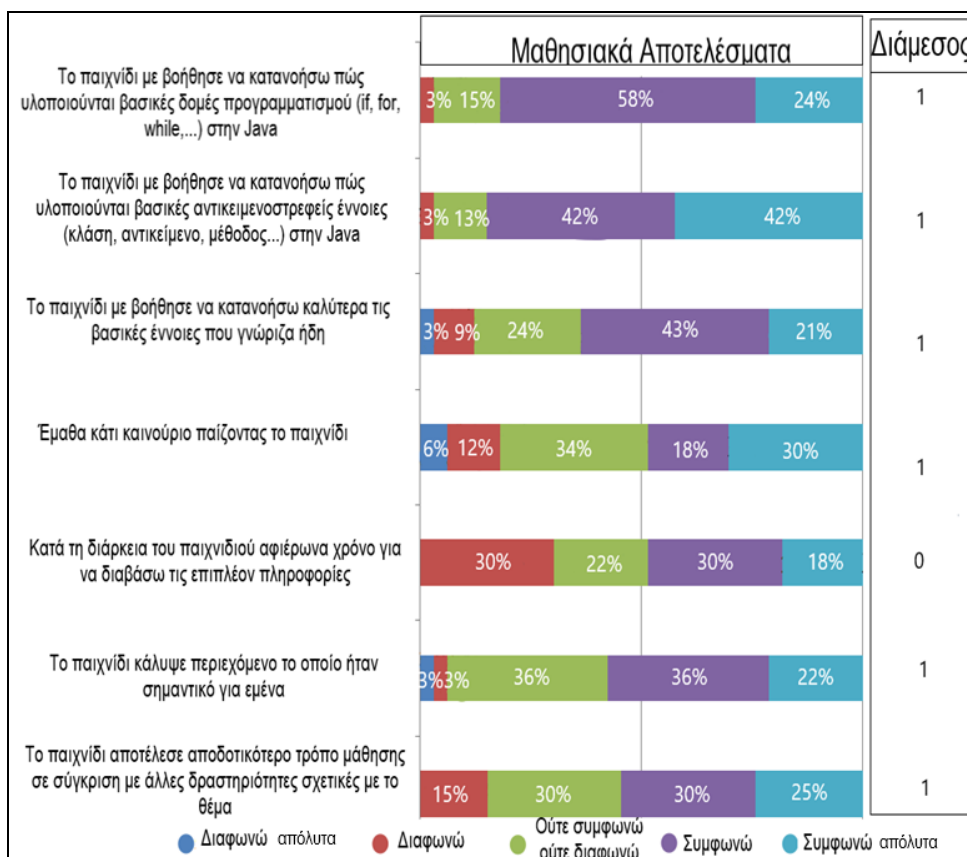


**Εικόνα 62: Αποτελέσματα για συνάφεια**



### 5.3.2 Μαθησιακά αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης που αφορούν αποκλειστικά το εκπαιδευτικό κομμάτι και τους στόχους του παιχνιδιού παρουσιάζονται αναλυτικά στην Εικόνα 63 . Οι δύο πρώτες ερωτήσεις αφορούσαν το αν ο παίκτης κατανόησε τις βασικές δομές προγραμματισμού, όπως και τις βασικές αντικειμενοστρεφείς έννοιες αντίστοιχα. Τα αποτελέσματα ήταν ικανοποιητικά, με το 82% να συμφωνεί ή να συμφωνεί απόλυτα στην πρώτη περίπτωση και με το 84% να συμφωνεί ή να συμφωνεί απόλυτα στη δεύτερη περίπτωση. Ακόμα, το παιχνίδι για το 64% των συμμετεχόντων αποτέλεσε μια καλή επανάληψη, καθώς συμφωνούν ή συμφωνούν απόλυτα ότι το παιχνίδι τους βοήθησε να κατανοήσουν καλύτερα τις βασικές έννοιες που γνώριζαν ήδη. Ένα ακόμα θετικό στοιχείο είναι το ότι για το 58% το παιχνίδι κάλυψε περιεχόμενο το οποίο ήταν σημαντικό για αυτούς (διάμεσος 1 – Συμφωνώ). Ωστόσο, οι απαντήσεις που δόθηκαν για το αν οι παίκτες αφιέρωναν χρόνο στο να διαβάσουν τις επιπλέον πληροφορίες είναι μοιρασμένες, με το 30% να διαφωνεί και το 30% να συμφωνεί. Τέλος, στην ερώτηση αν το παιχνίδι αποτέλεσε αποδοτικότερο τρόπο μάθησης σε σύγκριση με άλλες δραστηριότητες σχετικά με το θέμα, το 55% συμφώνησε ή συμφώνησε απόλυτα, ενώ το 45% είναι ουδέτερο ή διαφωνεί.



**Εικόνα 63: Αποτελέσματα για μαθησιακά αποτελέσματα**

### 5.3.3 Περαιτέρω σχόλια

Στο ερωτηματολόγιο που δόθηκε στους παίκτες υπήρξαν και τρεις προαιρετικές ερωτήσεις ανοιχτού τύπου, στις οποίες ο κάθε παίκτης μπορούσε να καταγράψει τις δυνατές πτυχές του παιχνιδιού, να δώσει ορισμένες προτάσεις για μελλοντική βελτίωση και να παραθέσει την άποψη του για το σε ποιες περιπτώσεις θα μπορούσε να αξιοποιηθεί το παιχνίδι αντίστοιχα. Συγκεκριμένα, 15 άτομα απάντησαν στην πρώτη ερώτηση που αφορά τα θετικά στοιχεία του παιχνιδιού, 17 άτομα απάντησαν στην δεύτερη που αφορά τις προτάσεις για βελτίωση και 18 άτομα στην τελευταία ερώτηση. Οι απαντήσεις στην πρώτη ερώτηση ήταν ιδιαίτερα θετικές και ευχάριστες, καθώς δείχνουν ότι οι παίκτες εκτίμησαν τον οπτικοακουστικό τομέα του παιχνιδιού, την έκβαση της ιστορίας και τις μάχες του παιχνιδιού. Στη δεύτερη ερώτηση προέκυψαν πολλές ενδιαφέρουσες απαντήσεις για μελλοντικές επεκτάσεις, βελτιώσεις και ορισμένες από αυτές δημιούργησαν προβληματισμό. Οι πιο συχνές απαντήσεις αφορούν την προσθήκη κουμπιού που θα εμφανίζει τις σωστές απαντήσεις σε περίπτωση που ο

παίκτης δεν μπορεί να γράψει τον σωστό κώδικα, τη χρήση του πλήκτρου TAB για να μεταβαίνει από το ένα πεδίο στο άλλο και την βελτίωση στην αποδοχή των απαντήσεων. Τέλος, οι περισσότερες απαντήσεις που δόθηκαν για το σε ποιες περιπτώσεις μπορεί να αξιοποιηθεί το παιχνίδι ανέφεραν ότι το παιχνίδι είναι κατάλληλο για την εκμάθηση των βασικών εννοιών της Java και την καλύτερη κατανόηση τους. Τόσο οι τρεις ερωτήσεις ανοικτού τύπου, όσο και οι απαντήσεις των συμμετεχόντων παρουσιάζονται αναλυτικά στους Πίνακες 10, 11 και 12 .

**Πίνακας 12: Δυνατές πτυχές του Rise of the Java Emperor**

<b>Παρακαλώ καταγράψτε τις δυνατές πτυχές του παιχνιδιού</b>
Αξιόλογη ροή εκμάθησης Java, ωραίο και ευχάριστη μετάδοση των οδηγιών, το τελικό επίπεδο συμπυκνώνει όλες τις πληροφορίες των προηγούμενων, επομένως εκπληρώνει τον βασικό στόχο του παιχνιδιού ως προς την εκμάθηση.
Κατάλληλο για ανθρώπους με μειωμένες γνώσεις στον προγραμματισμό!
Η διαβάθμιση των επιπέδων δυσκολίας και των αποστολών που έπρεπε να περατώσω κατά την διάρκεια που έπαιξα το παιχνίδι συνέβαλε πολύ θετικά ώστε να αποκτήσω την καλύτερη δυνατή εμπειρία.
Το γεγονός ότι διασπά τη Java σε απλά κατανοητά βήματα και στα μαθαίνει με τη σωστή σειρά
Μάθηση και διασκέδαση
Καλή γραφική και ηχητική επένδυση. Ελαφρύ παιχνίδι, ομαλά εκτελέσιμο.
Μεγάλη δυνατότητα εκμάθησης αξιοπιστία
γραφικά, μουσική, περιβάλλοντα
Οι δυνατές πτυχές του παιχνιδιού είναι η μουσική, τα γραφικά και η ευκολία χρήσης.
ευχάριστο, καθιστά την εκμάθηση εύκολη και διασκεδαστική
Αν κάποιος είναι αρχάριος είναι ένας ενδιαφέρον τρόπος για να ξεκινήσει να μαθαίνει Java.
Γραφικά, Κατανοητό και Εύκολο να το παίξεις
Γραφικά, έξυπνες ιδέες, χιούμορ, μουσική, φαντασία
Μάχες, γραφικά, έξυπνο
Η έκβαση της ιστορίας, τα γραφικά και η μουσική!! Πραγματικά πολύ ενδιαφέρον!!!

### Πίνακας 13: Προτάσεις βελτίωσης για Rise of the Java Emperor

Παρακαλώ καταγράψτε προτάσεις για τη βελτίωση του παιχνιδιού
Προσθήκη της δυνατότητας αξιοποίησης το πλήκτρου TAB, ώστε να μπορώ να μεταβώ στην επομένη ερώτηση άμεσα, χωρίς να απαιτείται η χρήση του ποντικιού.
Έλεγε η επιλογή back στις ερωτήσεις ενός επίπεδο για να έχω την δυνατότητα να ξαναδιαβάσω τις χρήσιμες πληροφορίες.
Μεγαλύτερη εμφάνιση στη Java, όπως και καλύτερα χρώματα στα κείμενα
Θα μπορούσε να έχει autocomplete μετά από ένα σημείο όταν δεν απαντάς κάποια ερώτηση
(Δυνατότητα για) μεγέθυνση γραμματοσειράς και αλλαγή χρωμάτων στον συντάκτη κώδικα. Διευκρίνιση σημείου εμφάνισης λάθους.
Πολύ καλό δεν έχω να προτείνω κάτι ανάλογο αυτή τη στιγμή
Θα ήταν ωραίο να υπήρχε λίγη παραπάνω βοήθεια ίσως με κάποιο σύνδεσμο στο documentation για όσους δεν γνωρίζουν την γλώσσα ή προγραμματισμό. Εάν και θα μειωνόταν το immersion έτσι. Καθώς και να υπήρχε η δυνατότητα να πας πίσω στον διάλογο.
μείωση κειμένου (πολλές σελίδες σε μικρό χώρο), ύπαρξη highlighting ή code block όταν παρουσιάζεται κώδικας στο κείμενο, στα λάθη δεν εξηγείται τι κάναμε λάθος
Θα επιθυμούσα να μπορώ να πάω πίσω το κείμενο διότι σε μερικά προβλήματα έπρεπε να θυμάμαι αρκετά πράγματα που έμαθα στους διαλόγους.
Ένα σημαντικό πρόβλημα του παιχνιδιού είναι η επιβολή συγκεκριμένης μορφοποίησης κώδικα, με την απαγόρευση εισαγωγής κενών. Καταλαβαίνω πως απλά συγκρίνονται δυο συμβολοσειρές για την επαλήθευση της σωστής απάντησης, αλλά το να πεις σε έναν μαθητευόμενο προγραμματιστή να μη βάζει κενά καθόλου στον κώδικά του, θα του εισάγει μια πολύ κακή προγραμματιστική πρακτική.
Κάτι που πιστεύω πως θα έκανε το παιχνίδι πολύ καλύτερο και εύκολο στην χρήση από Έλληνες (που πιστεύω πως είναι το κοινό που απευθύνεται το παιχνίδι), θα ήταν η μετάφραση των διαλόγων του στα Ελληνικά.
Με ενόχλησε που αν δεν έβαζα σωστά τα κενά δεν το μετρούσε σαν σωστό και δεν υπήρχε τόσο ελαστικότητα στις απαντήσεις που θα μπορούσα να βάλω
Θα ήταν ευκολότερο για τον χρήστη αν μπορούσε να μετακινηθεί ανάμεσα στα πεδία με το Tab, και να πάει παρακάτω με το Enter. Να χρησιμοποιηθεί η προτεινόμενη σύνταξη για κάθε γλώσσα προγραμματισμού, δηλαδή οι εσοχές στον κώδικα στην περίπτωση των

μεθόδων, των δομών επανάληψης κτλ.
Κάποιες ασκήσεις έχουν και άλλες σωστές απαντήσεις που το παιχνίδι τις παίρνει ως λάθος.
Να εμφανίζεται η απάντηση μετά από λίγο χρόνο αν δεν μπορεί να απαντήσει σωστά ο παίκτης
Χρήση του πλήκτρου TAB, δυνατότητα εμφάνισης σωστής απάντησης, βελτίωση στο πως αξιολογούνται οι απαντήσεις του παίκτη
Βελτίωση στην αποδοχή των απαντήσεων. Θα μπορούσε να βελτιωθεί λίγο ο text editor.

#### Πίνακας 14: Περιπτώσεις αξιοποίησης του Rise of the Java Emperor

Σε ποιες περιπτώσεις θα θεωρούσατε κατάλληλη την αξιοποίηση του παιχνιδιού;
Το παιχνίδι είναι κατάλληλο για κάποιον που κάνει τα πρώτα του βήματα με τον προγραμματισμό, αλλά και για κάποιον που γνωρίζει αντικειμενοστρέφεια, αλλά όχι Java.
Σε άτομα με σχεδόν μηδαμινές γνώσεις όσον αφορά τον προγραμματισμό, ώστε να διδαχτούν τις βασικές έννοιες!
Στην απόκτηση αλλά και εξέταση ήδη υπάρχουσών γνώσεων σχετικά με την γλώσσα προγραμματισμού Java.
Σε άτομα μικρότερης ηλικίας με αποτέλεσμα να τους γίνουν γνώριμες οι έννοιες του προγραμματισμού όπως και σε άτομα που δυσκολεύονται με τους παραδοσιακούς τρόπους εκμάθησης
Μάθηση
Στην εκμάθηση των βασικών αρχών της Java
Για την εκμάθηση της Java σε μαθητές Δημοτικού/Γυμνασίου.
Σε οποιονδήποτε χρήστη που ενδιαφέρεται για προγραμματισμό
Σε τάξεις Γυμνασίου έως και ακόμα σε Πανεπιστημίου που θέλουν να ασχοληθούν με τον προγραμματισμό. Ήταν ευχάριστο με καλό ρυθμό δυσκολίας. (Το 8ο επίπεδο ήταν λίγο πολύ δύσκολο)
για την εκμάθηση βασικών προγραμματιστικών εννοιών JAVA σε μικρές ηλικίες
Θα ήταν ιδανικό σε μαθητές γυμνασίου και λυκείου.
Πιστεύω ότι η Java είναι εντελώς ακατάλληλη για να είναι η πρώτη γλώσσα προγραμματισμού που θα μάθει κάποιος, αποτυγχάνοντας να κάνει κατανοητή και την πιο ουσιώδη λειτουργία αλληλεπίδρασης με τον χρήστη: να διαβάσει έναν ακέραιο αριθμό από την κονσόλα, καθώς χρειάζεται ένα import, η δημιουργία

<p>ενός Scanner, να προσέξουμε να μην δημιουργήσουμε πολλά Scanner (singleton pattern anyone?), γιατί θα υπάρξουν μυστήρια προβλήματα με buffers, και ούτω καθ' εξής.</p> <p>Υποθέτοντας ότι είναι επιτακτική η διδασκαλία μιας αντικειμενοστρεφούς γλώσσας, και αποδέχοντας παρόλα αυτά την Java απέναντι των πολύ καλύτερων C# ή Object Pascal, το παιχνίδι αυτό θα μπορούσε να έχει κάποια χρησιμότητα στην διδασκαλία μιας πραγματικής γλώσσας προγραμματισμού στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση (αντί της περιφημής "ΓΛΩΣΣΑΣ" της ΑΕΠΠ).</p>
<p>εξάσκηση βασικών εννοιών της java και καλύτερη κατανόηση τους</p>
<p>Θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί στο εισαγωγικό μάθημα ενός μαθήματος προγραμματισμού. Π.χ. να το παίξουν φοιτητές μετά την λήξη της πρώτης διάλεξης για να δουν τι έχουν καταλάβει και τι όχι.</p>
<p>Λύκειο για εισαγωγή στον προγραμματισμό</p>
<p>Σαν μια πρώτη γνωριμία με τη γλώσσα Java</p>
<p>Εισαγωγή στον Αντικειμενοστρεφή Προγραμματισμό</p>
<p>Το παιχνίδι θα μπορούσε να αξιοποιηθεί αρκετά καλά όταν κάποιος ξεκινάει να μαθαίνει Java</p>
<p>Το παιχνίδι είναι κατάλληλο για κάποιον που κάνει τα πρώτα του βήματα με τον προγραμματισμό, αλλά και για κάποιον που γνωρίζει αντικειμενοστρέφεια, αλλά όχι Java.</p>
<p>Σε άτομα με σχεδόν μηδαμινές γνώσεις όσον αφορά τον προγραμματισμό, ώστε να διδαχτούν τις βασικές έννοιες!</p>
<p>Στην απόκτηση αλλά και εξέταση ήδη υπάρχουσών γνώσεων σχετικά με την γλώσσα προγραμματισμού Java.</p>
<p>Σε άτομα μικρότερης ηλικίας με αποτέλεσμα να τους γίνουν γνώριμες οι έννοιες του προγραμματισμού όπως και σε άτομα που δυσκολεύονται με τους παραδοσιακούς τρόπους εκμάθησης.</p>
<p>Μάθηση</p>

#### 5.3.4 Συμπεράσματα αξιολόγησης

Κατά την αξιολόγηση του Rise of the Java Emperor από τους 33 συμμετέχοντες, προέκυψαν αρκετά θετικά αποτελέσματα, τόσο στην εμπειρία του παίκτη όσο και στα μαθησιακά αποτελέσματα του παιχνιδιού. Οι περισσότερες κατηγορίες κατέγραψαν υψηλά ποσοστά θετικών απαντήσεων, ενώ υπήρχαν ορισμένες ελάχιστες ερωτήσεις για τις οποίες οι απαντήσεις δεν ήταν τόσο ενθαρρυντικές. Η κατηγορία που επιδέχεται βελτίωση είναι αυτή της εστίασης προσοχής του παίκτη, καθώς από τις τρεις ερωτήσεις τη κατηγορίας, οι δύο από αυτές δεν σημείωσαν θετική διάμεσο (0 και -1). Ακόμα, οι απαντήσεις που αφορούσαν τα λάθη του παίκτη στο παιχνίδι δείχνουν ότι μπορούν να πραγματοποιηθούν ορισμένες βελτιώσεις, μιας και αρκετοί παίκτες θεώρησαν ότι το παιχνίδι δεν τους αποτρέπει από το να κάνουν λάθη (διάμεσος 0).

Οι σημαντικότερες κατηγορίες για το παιχνίδι αυτό είναι η διασκέδαση και τα μαθησιακά αποτελέσματα. Απώτερος σκοπός του παιχνιδιού, άλλωστε, ήταν να διδάξει στον παίκτη τις βασικές αρχές της Java με διασκεδαστικό τρόπο. Και στις 2 κατηγορίες, οι απαντήσεις που προέκυψαν για τις ερωτήσεις ήταν ιδιαιτέρως θετικές, με όλες τις απαντήσεις να σημειώνουν διάμεσο 1, με μοναδική εξαίρεση τις απαντήσεις για το αν ο παίκτης αφιέρωνε χρόνο στο να διαβάζει τις επιπλέον πληροφορίες του παιχνιδιού, οι οποίες σημείωσαν διάμεσο 0. Τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν ότι το παιχνίδι κατάφερε τελικά να είναι τόσο επιμορφωτικό όσο και διασκεδαστικό, με τους περισσότερους παίκτες να απολαμβάνουν την ενασχόλησή τους με το παιχνίδι και να δηλώνουν ότι θα το πρότειναν σε κάποιον που θέλει να μάθει τα βασικά της Java.

## 6 Επίλογος

### 6.1 Σύνοψη και τελικά συμπεράσματα

Το παιχνίδι Rise of the Java Emperor είναι ένα νέο παιχνίδι δύο διαστάσεων που συνδυάζει προγραμματισμό, μάχες και περιπέτεια και αναπτύχθηκε με σκοπό την εκμάθηση των βασικών αρχών και εννοιών της γλώσσας προγραμματισμού Java σε άτομα που δεν έχουν προηγούμενες γνώσεις. Όσον αφορά στην εμπειρία των παικτών, τα αποτελέσματα της αξιολόγησης ήταν κατά το πλείστον ικανοποιητικά. Από την άλλη, τα αποτελέσματα όσον αφορά στη βραχυπρόθεσμη μάθηση ήταν όλα θετικά, με μικρά περιθώρια βελτίωσης. Το γεγονός ότι το παιχνίδι αυτό αξιολογήθηκε θετικά από παίκτες με διαφορετικό επίπεδο γνώσεων στη Java και διαφορετικών ηλικιών δείχνει ότι τα βιντεοπαιχνίδια μπορούν τελικά να παρακινήσουν τους μαθητευόμενους στο να ασχοληθούν με τον προγραμματισμό. Παρόλα αυτά, το παιχνίδι αυτό θα πρέπει να αξιολογηθεί από περισσότερα άτομα για να προκύψουν ασφαλέστερα συμπεράσματα πάνω στο θέμα.

Το Rise of the Java Emperor κατέληξε να έχει πολλές ομοιότητες με το παιχνίδι SQL Island (Schildgen (2014)) όσον αφορά στον τρόπο και στον τύπο παιχνιδιού. Το γεγονός ότι το Rise of the Java Emperor είναι και αυτό κατά το πλείστον παιχνίδι κειμένου και περιπέτειας δείχνει ότι ακόμα και σήμερα τα παιχνίδια κειμένου μπορούν και είναι τόσο διασκεδαστικά όσο και εκπαιδευτικά. Και τα δύο παιχνίδια παρουσιάζουν αναλυτικά τη θεωρία, καθώς και πολλαπλά παραδείγματα, προκειμένου ο παίκτης να μάθει πιο εύκολα το γνωστικό αντικείμενο. Επιπλέον, και τα δύο παιχνίδια απαιτούν να συμπληρώσει ο παίκτης μόνος του τον κώδικα που λείπει. Τα χαρακτηριστικά αυτά των δύο παιχνιδιών παρέχουν στον παίκτη την δυνατότητα να προγραμματίσει, να πειραματιστεί και να μάθει μόνος του σε ένα φιλικό προς αυτόν προγραμματιστικό περιβάλλον, ενώ παράλληλα απολαμβάνει την αφήγηση της ιστορίας του κάθε παιχνιδιού. Ολοκληρώνοντας, τα αποτελέσματα της αξιολόγησης του Rise of the Java Emperor συνολικά δείχνουν ότι το παιχνίδι είναι κατάλληλο για εκπαιδευτικούς σκοπούς και, με τις σωστές αλλαγές και βελτιώσεις, μπορεί να γίνει ακόμη πιο αποτελεσματικό.

### 6.2 Μελλοντικές επεκτάσεις

Από τα σχόλια των παικτών προέκυψαν ορισμένες προτάσεις για μελλοντικές επεκτάσεις, καθώς και ορισμένοι προβληματισμοί. Η μια πρόταση είναι το να μπορεί να



χρησιμοποιήσει ο παίκτης το πλήκτρο Tab για να μεταβεί από τη μια γραμμή στην επόμενη. Η πρώτη σκέψη για να πραγματοποιηθεί αυτό είναι όλες οι γραμμές να υπάρχουν σε μια λίστα και με το πάτημα του πλήκτρου Tab να μετακινείται στην επόμενη γραμμή. Παρόλα αυτά, μια άλλη πρόταση είναι με κάποιον τρόπο να υπάρξει πραγματική κονσόλα στο παιχνίδι και όχι κενά πεδία που να δέχονται περιορισμένες προκαθορισμένες απαντήσεις ως σωστές. Αυτό από μόνο του δημιουργεί προβληματισμούς για το πώς θα ελέγχονται οι απαντήσεις που θα δίνει ο παίκτης, πως θα ξέρει το παιχνίδι ότι η απάντηση που έλαβε είναι σωστή και πως θα τοποθετηθεί κονσόλα μέσα στο παιχνίδι.

Μια ακόμα πρόταση είναι η εμφάνιση των σωστών απαντήσεων έπειτα από ένα προκαθορισμένο χρονικό διάστημα. Συγκεκριμένα, να εμφανίζεται μετά από ένα λεπτό, για παράδειγμα, ένα κουμπί που ο παίκτης όταν το πατάει να εμφανίζονται οι σωστές απαντήσεις, αν είναι πολύ δύσκολο το επίπεδο για αυτόν. Ενώ το να υλοποιηθεί αυτό είναι αρκετά εύκολο, δημιουργείται προβληματισμός για το κατά πόσο επιτυχημένο θα ήταν το παιχνίδι στο να διδάξει τον παίκτη αν του παρείχε τις σωστές απαντήσεις και κατά πόσο θα προσπαθούσε ο παίκτης να τα καταφέρει μόνος του.

Τέλος, μια πρόταση που υπήρξε ήταν το να μπορεί ο παίκτης να πάει πίσω το κείμενο, ούτως ώστε να μπορεί να ξαναδεί τα όσα έμαθε στους διαλόγους και να μην χρειάζεται να τα θυμάται όλα. Η πρόταση αυτή ήταν εφικτή και είναι πράγματι κάτι που θα μπορούσε να βελτιώσει το παιχνίδι όσον αφορά στον εκπαιδευτικό του τομέα αλλά και να κάνει τους παίκτες να δίνουν σημασία στους διαλόγους του παιχνιδιού και στη θεωρία. Έπειτα από την αξιολόγηση του παιχνιδιού, η πρόταση αυτή υλοποιήθηκε και, πλέον, οι παίκτες έχουν τη δυνατότητα να πηγαίνουν πίσω το κείμενο στο σημείο που οι ίδιοι επιθυμούν.

Το παιχνίδι Rise of the Java Emperor, όπως πολλά άλλα παιχνίδια, έχει τα ελαττώματά του. Παρόλα αυτά, αποδείχθηκε από μια πρώτη αξιολόγηση του παιχνιδιού ότι μπορεί να αποτελέσει ένα πολύτιμο εκπαιδευτικό εργαλείο και να βοηθήσει μικρούς και μεγάλους να διδαχθούν τα βασικά της γλώσσας προγραμματισμού Java. Σίγουρα για να προκύψουν πιο ολοκληρωμένα συμπεράσματα θα χρειαστεί να αξιολογηθεί το παιχνίδι από περισσότερους παίκτες, καθώς και από μαθητές Γυμνασίου και Λυκείου. Η αξιολόγηση αυτή κρίνεται απαραίτητη προκειμένου να διερευνηθεί αν το συγκεκριμένο παιχνίδι αποτελεί ένα αποτελεσματικό μέσο εκμάθησης προγραμματισμού.

## 7 Βιβλιογραφία

- [1] Giani Petri, Christiane Gresse von Wangenheim, Adriano Ferretti Borgatto (2016). «MEEGA+: An Evolution of a Model for the Evaluation of Educational Games». Brazilian Institute for Digital Convergence. Technical Report INCoD/GQS.03.2016.E
- [2] Christos Malliarakis, Maya Satratzemi, Stelios Xinogalos (2017). «CMX: The Effects of an Educational MMORPG on Learning and Teaching Computer Programming». IEEE Transactions on Learning Technologies, 10(2), 219-235.
- [3] Galgouranas, S., & Xinogalos, S. (2018). «jAVANT-GARDE: A Cross-Platform Serious Game for an Introduction to Programming with Java». Simulation & Gaming. Vol. 49(6) 751–767
- [4] Eric Sanchez (2011). «Key criteria for Game Design - A Framework». IFE/Ecole Normale Supérieure de Lyon – France CREAS, Université de Sherbrooke
- [5] David Farrell, Yasemin Allsop, Olga Shabalina, Pierre Grace & Christos Malliarakis (2015). «Reflections on Applying a Criteria to Evaluate a Serious Game». Creativity in Intelligent Technologies and Data Science. Communications in Computer and Information Science, volume 535. Springer, Cham
- [6] Johannes Schildgen (2014). «SQL Island: An Adventure Game to Learn the Database Language SQL». In: Proc. The 8th European Conference on Games Based Learning (ECGBL 2014), Berlin, Germany, pp. 137-138
- [7] Γρηγόριος Σιδέρης (2019). «Ανάπτυξη παιχνιδιού σοβαρού σκοπού για την εκμάθηση εννοιών προγραμματισμού με τη γλώσσα Python». Διπλωματική εργασία, τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας
- [8] Γεώργιος Μιχαηλίδης (2017). «Ανάπτυξη τρισδιάστατου βιντεο-παιχνιδιού σοβαρού σκοπού για τον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό με τη μηχανή παιχνιδιών Unreal

Engine». Πτυχιακή εργασία, τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας

[9] Richard T.A. Wood, Ph.D, Mark D. Griffiths, Ph.D, Darren Chappell, B.Sc., Mark N.O. Davies, Ph.D (2014). «The Structural Characteristics of Video Games: A Psycho-Structural Analysis». *CyberPsychology & Behavior*, volume 7, Number 1

[10] Μαρία-Μαργαρίτα Τρύφου (2018). «Ανάπτυξη εκπαιδευτικού παιχνιδιού για την εκμάθηση αντικειμενοστρεφούς προγραμματισμού». Διπλωματική εργασία, τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας

[11] Ray Barrera, Aung Sithu Kyaw, Clifford Peters, Thet Naing Swe (2016). *Unity AI Game Programming – Second Edition*, 23-38

[12] Alan Thorn (2015). *Mastering Unity Scripting*, Packt Publishing Ltd , 8-12, 119-123

[13] Grigorios Sideris, Stelios Xinogalos (2019). «PY-RATE ADVENTURES: A 2D Platform Serious Game for Learning the Basic Concepts of Programming With Python» *Simulation & Gaming* 1-17

[13] Scott Leutenegger, Jeffrey Edgington (2007). «A Games First Approach to Teaching Introductory Programming» - 38th SIGCSE Technical Symposium, Computer Science Education 2007, 115–118

[14] Petros Lameris, Sylvester Arnab, Ian Dunwell, Craig Stewart, Samantha Clarke, Panagiotis Petridis (2017). «Essential features of serious games design in higher education: Linking learning attributes to game mechanics» - *British Journal of Educational Technology* Volume 48, Issue 4, 972-994

[15] Mathieu Muratet, Patrice Torguet, Jean-Pierre Jessel, Fabienne Viallet (2009). «Towards a Serious Game to Help Students Learn Computer Programming». *International Journal of Computer Games Technology* Volume 2009

[16] Yusoff, A., Crowder, R., Gilbert, L., & Wills, G. (2009). "A conceptual framework for serious Games". *Ninth IEEE 2009 International Conference on Advanced Learning Technologies* (pp. 21-23). IEEE. doi:10.1109/ICALT.2009.19