

Ατομική Διπλωματική Εργασία

**Μοντελοποίηση Δημιουργικότητας Χρήστη μέσα σε ένα Sandbox
Παιχνίδι**

Δημήτρης Χριστοδούλου

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ



ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Μάιος 2018

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Μοντελοποίηση Δημιουργικότητας Χρήστη μέσα σε ένα Sandbox Παιχνίδι

Δημήτρης Χριστοδούλου

Επιβλέπων Καθηγητής

Καθ. Γιώργος Παπαδόπουλος

Η Ατομική Διπλωματική Εργασία υποβλήθηκε προς μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων
απόκτησης του πτυχίου Πληροφορικής του Τμήματος Πληροφορικής του Πανεπιστημίου
Κύπρου

Μάιος 2018

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στον καθηγητή του Τμήματος Πληροφορικής κ. Γιώργο Παπαδόπουλο που ανέλαβε την επίβλεψη της παρούσας εργασίας.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες για τη συνεισφορά τους κατά την πορεία εκπόνησης αυτής της μελέτης θα ήθελα να εκφράσω στην κ. Στέλλα Κλεάνθους και τον κ. Αλέξη Γερατζιώτη, για την εμπιστοσύνη που έδειξαν στο πρόσωπό μου, την πολύτιμη καθοδήγησή τους σε γνωστικό επίπεδο και κυρίως τη συναισθηματική ενίσχυση κατά την εκπόνησή της. Η συμβολή τους ήταν καθοριστική στην ολοκλήρωση του έργου, προσφέροντας αρκετό από τον προσωπικό τους χρόνο.

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω την οικογένεια και τους φίλους μου, για τις σημαντικές συμβουλές και την πολύτιμη βοήθεια στις δύσκολες στιγμές.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω την κοπέλα μου, για τη συνεχή ενθάρρυνση, την υποστήριξη και κατανόηση που έδειξε τα 4 χρόνια των σπουδών μου.

Περίληψη

Σύμφωνα με τους Bateson & Martin (2013), το παιχνίδι μπορεί να διευκολύνει τη δημιουργικότητα. Τα ανοιχτά παιχνίδια sandbox όπως το MineCraft, έχουν σχεδιαστεί για να ενθαρρύνουν τον παίχτη να ξεφύγει από το δομημένο γραμμικό gameplay, να είναι δημιουργικός και να αλληλεπιδρά ελεύθερα με τον εικονικό κόσμο (Spiezzi & Clark, 2017).

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι να μελετηθεί η συμπεριφορά ενός χρήστη σε ένα sandbox παιχνίδι και η δημιουργία ενός υπολογιστικού μοντέλου που ανιχνεύει την κατάσταση που βρίσκεται ο χρήστης σε κάθε σημείο της δημιουργικής του σκέψης. Γενικότερα, έχει μελετηθεί κατά πόσο ο χρήστης μέσα στο παιχνίδι περνά από τις διάφορες φάσεις δημιουργικότητας που είναι βασισμένες στη θεωρία του Wallas.

Εκτελέστηκε μια μελέτη χρηστών που επικεντρώνεται στην ποιοτική συλλογή δεδομένων που παρείχε πληροφορίες για τον καθορισμό των αλγορίθμων ανίχνευσης μοτίβων. Η επιλογή του δείγματος πραγματοποιήθηκε με σκόπιμη δειγματοληψία από φοιτητές του τμήματος Πληροφορικής. Επιλέχθηκαν 28 συμμετέχοντες (16 άνδρες και 12 γυναίκες), ηλικίας μεταξύ 22 και 24 ετών. Η ανάλυση των δεδομένων έγινε με τη χρήση του στατιστικού προγράμματος SPSS.

Οι αλγόριθμοι που αναπτύχθηκαν επαληθεύουν τις φάσεις της δημιουργικής διαδικασίας. Μέσα από το πείραμα διαφάνηκε ότι κατά τις φάσεις που εκτελείται μια δημιουργική διαδικασία τα digs των χρηστών είναι περισσότερα από τις υπόλοιπες φάσεις. Τέλος, αναγνωρίζοντας τους περιορισμούς της παρούσας έρευνας, παρατίθενται προτάσεις και εισηγήσεις για μελλοντική έρευνα.

Περιεχόμενα

1.1 Εισαγωγή.....	3
1.2 Ορισμός του προβλήματος.....	3
1.3 Σκοπός Διπλωματικής.....	4
1.4 Περιγραφή Κεφαλαίων.....	5
2.1 Παιχνίδι και μάθηση.....	6
2.2 Παιχνίδι και Δημιουργικότητα.....	7
2.3 Δημιουργικότητα.....	8
3.1 Εισαγωγή.....	12
3.2 Μεθοδολογία.....	12
Φάσεις δημιουργικότητας στο παιχνίδι.....	13
3.3 Focus Group.....	14
3.3.1 Απαντήσεις στα ερωτήματα του Focus Group.....	15
3.4 Επισημοποίηση Δεδομένων Εισόδου.....	17
3.5 Καθορισμός Φάσεων Μοντέλου Δημιουργικότητας.....	19
3.6 Επίλογος.....	19
4.1 Εισαγωγή.....	20
4.2 Απαιτήσεις της εφαρμογής.....	20
4.3 Προδιαγραφές.....	21
4.4 Τεχνική Υλοποίηση και Περιβάλλοντα.....	21
4.4.1 Συλλογή Δεδομένων.....	21
Βάση δεδομένων.....	22
4.4.2 Επεξεργασία Δεδομένων.....	24
4.5 Υλοποίηση Αλγορίθμων.....	26
4.5.1 Υλοποίηση Εφαρμογής.....	26
4.5.2 Ψευδοκώδικας.....	31
4.6 Επίλογος.....	34
5.1 Εισαγωγή.....	35
5.2 Πείραμα.....	35
5.3 Ανάλυση Αποτελεσμάτων.....	36
.....	36
5.4 Στατιστική Ανάλυση.....	39
5.5 Επίλογος.....	40
6.1 Εισαγωγή.....	41
6.2 Μελλοντικές προτάσεις.....	41
Αναφορές.....	44

Παράρτημα.....	47
CONFIGURATION.....	48
Installation	48
Settings.....	48
How to play	50
BASIC INTERACTION	52
1.1. Basic Navigation.....	52
BASIC OBJECT MANIPULATION	55
Camera Controls	56
Inventory	57
Taking	57
Dropping	57
Exchanging	58
Throwing away	58
1.3. Building/Positioning.....	58
Mine/Collect Item Stack.....	59
Graphics	61
1.4. Heads-up Display	61
DESIGN CONCEPT	62
Record your screen while playing.....	63
How to locate your Log File.....	64

Πίνακες

Table 1: Ενέργειες χρήστη	25
---------------------------------	----

Εικόνες

Figure 1: Αρχείο καταγραφής χρήστη	17
Figure 2: Αποθήκη χρήστη.....	18
Figure 3: Σχηματική περιγραφή της βάσης	23
Figure 4: Είσοδος παιχνιδιού	27
Figure 5: Προβολή ανίχνευσης φάσεων	28
Figure 6: Μήνυμα προς χρήστη.....	28
Figure 7: Αρχείο δραστηριοτήτων.....	29
Figure 8: Αποτελέσματα φάσεων.....	30
Figure 9: Παράδειγμα πίνακα φάσης 1.....	36
Figure 10: csv phase 1	37
Figure 11: csv phase 2	37
Figure 12: csv phase 3	38
Figure 13: csv phase 4	38
Figure 14: Περιγραφική Στατιστική Ανάλυση	39

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή

1.1 Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο περιγράφεται αναλυτικά ο ορισμός του προβλήματος το οποίο μελετήθηκε, καθώς επίσης και ο σκοπός αυτής της διπλωματικής εργασίας που έχει υλοποιηθεί. Τέλος, γίνεται αναφορά στο κάθε κεφάλαιο που ακολουθεί και περιγράφεται αναλυτικά το θέμα του κάθε ενός από αυτά.

1.2 Ορισμός του προβλήματος

Είναι γεγονός, ότι η έννοια της δημιουργικότητας απασχόλησε και απασχολεί ερευνητές σε όλο τον κόσμο. Επηρεάζει αρκετούς τομείς της κοινωνίας αλλά και της επιστήμης, όπως την Ψυχολογία, τις Ανθρωπιστικές Επιστήμες, τις επιστήμες Αγωγής και Υγείας αλλά και της Πληροφορικής. Οι έρευνες που διεξήχθησαν κατά καιρούς όλα αυτά τα χρόνια, όπως και οι συγγραφείς που ασχολήθηκαν με το φαινόμενο αυτό, φανερώνουν το παγκόσμιο ενδιαφέρον. Ωστόσο, εξακολουθούν να υπάρχουν κενά στη θεωρητική γνώση της δημιουργικότητας.

Με βάση την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, φαίνεται ότι οι απόψεις για τον ορισμό της δημιουργικότητας δίστανται, που ενδεχομένως να οφείλεται στον σύνθετό της χαρακτήρα. Η δημιουργικότητα λοιπόν, δεν μπορεί να οριστεί με ακρίβεια καθώς δεν αναφέρεται πουθενά ότι αποτελεί μια ικανότητα του ανθρώπου, αλλά ένα σύνολο από λειτουργίες που η ανάπτυξή τους εξαρτάται από πληθώρα παραγόντων. Σύμφωνα με τον Mumford (2003), η δημιουργικότητα αφορά την παραγωγή νέων, χρήσιμων προϊόντων. Η παραγωγή του προϊόντος δεν είναι πάντα μια απλή διαδικασία. Συνεπώς, για να προκύψει ένα προϊόν χρειάζεται να ενεργοποιηθούν πολλές δεξιότητες γνωστικές και άλλες.

Η δημιουργικότητα, αποτελεί ένα αναπόσπαστο κομμάτι σε ένα Sandbox παιχνίδι όπως είναι αυτό που χρησιμοποιήθηκε σε αυτή τη μελέτη για σκοπούς της έρευνας. Σε ένα Sandbox παιχνίδι όπως είναι το Minetest ο κάθε παίχτης μπαίνει μέσα σε ένα εικονικό

κόσμο και προσπαθεί να κτίσει το δικό του σπίτι ή οικοδόμημα χρησιμοποιώντας μια γκάμα από εργαλεία.

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται συνεργασία του κλάδου Πληροφορικής και ψυχολογίας ώστε να προσδιοριστεί και να ερμηνευθεί με κάποιο τρόπο αυτή η πολύ δύσκολη έννοια της δημιουργικότητας. Υπάρχουν ερευνητές που προσπάθησαν να ερμηνεύσουν αυτή την έννοια, όπως είναι ο Wallas, χωρίζοντας την σε στάδια και φάσεις, με απώτερο σκοπό να δείξει ότι ο ανθρώπινος εγκέφαλος κατά τη διαδικασία της δημιουργικότητας ίσως να περνά από αυτές τις φάσεις που ο ίδιος ο Wallas έχει ορίσει.

1.3 Σκοπός Διπλωματικής

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι να μελετηθεί η συμπεριφορά ενός χρήστη σε ένα sandbox παιχνίδι και η δημιουργία ενός υπολογιστικού μοντέλου που ανιχνεύει την κατάσταση που βρίσκεται ο χρήστης σε κάθε σημείο της δημιουργικής του σκέψης. Στην προκειμένη περίπτωση το παιχνίδι που μελετήθηκε είναι το Minetest. Γενικότερα, έχει μελετηθεί κατά πόσον ο χρήστης μέσα στο παιχνίδι περνά από τις διάφορες φάσεις δημιουργικότητας οι οποίες ορίζονται σε επόμενα κεφάλαια και είναι βασισμένες στη θεωρία του Wallas που αφορά τη δημιουργικότητα και τη διαδικασία της δημιουργικής σκέψης ενός ατόμου.

Η έρευνα που διεξάχθηκε στοχεύει στην ενημέρωση του σχεδιασμού και των διαφόρων παιχνιδιών που επενδύουν στη δημιουργικότητα, έτσι ώστε διαφορετικοί συμμετέχοντες να επωφελούνται από την προσωπική και κοινωνική τους εμπειρία μέσα σε αυτούς τους χώρους – παιχνίδια. Να μπορούν δηλαδή, να αναπτύξουν τις δημιουργικές τους δεξιότητες και να προάγουν τις δεξιότητες συνεργασίας και κοινωνικοποίησης.

Κατά συνέπεια το ερευνητικό ερώτημα που έρχεται να απαντήσει αυτή η μελέτη είναι το ακόλουθο:

Πώς μπορεί να αναπτυχθεί υπολογιστικά ένα μοντέλο δημιουργικότητας χρηστών βάσει δεδομένων καταγραφής;

1.4 Περιγραφή Κεφαλαίων

Αφού ορίστηκε ο σκοπός αυτής της εργασίας, ακολουθεί μια σύντομη περιγραφή των επόμενων κεφαλαίων.

Στο δεύτερο κεφάλαιο εντάσσεται η βιβλιογραφική ανασκόπηση και ειδικότερα αναλύονται οι έννοιες του παιχνιδιού και της δημιουργικότητας. Επιπλέον, περιγράφονται τα τέσσερα στάδια δημιουργικότητας που έχουν οριστεί από τον Wallas.

Στο τρίτο κεφάλαιο, παρουσιάζεται η ερευνητική μεθοδολογία. Επεξηγούνται αναλυτικά ο τρόπος με τον οποίο διεξήχθη το Focus Group και παρατίθενται οι απαντήσεις των φοιτητών οι οποίες εισέβαλαν σημαντικά στην πορεία για την υλοποίηση των αλγορίθμων και στον καθορισμό των φάσεων δημιουργικότητας του μοντέλου. Αναλύεται το πως τα δεδομένα εισόδου για το μοντέλο έχουν επισημοποιηθεί καθώς περιγράφονται αναλυτικά το πως έχουν συνδεθεί οι τέσσερις φάσεις του Wallas με τις φάσεις μοντέλου δημιουργικότητας.

Στο τέταρτο κεφάλαιο περιγράφεται η διαδικασία που ακολουθήθηκε κατά την υλοποίηση του υπολογιστικού μοντέλου. Αρχικά αναλύονται οι απαιτήσεις και οι προδιαγραφές της έρευνας και της εφαρμογής που υλοποιήθηκε στην παρούσα διπλωματική εργασία, ακολούθως επεξηγούνται αναλυτικά οι τεχνικές λεπτομέρειες, η περιγραφή αλγορίθμων, καθώς και ποια ακριβώς ήταν τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για την υλοποίηση της εφαρμογής.

Στο κεφάλαιο 5 αναλύονται τα αποτελέσματα τα οποία προέκυψαν από την έρευνα καθώς και από τα πειράματα που έγιναν με τους χρήστες που χρησιμοποιήθηκαν.

Τέλος στο έκτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στις πιθανές μελλοντικές δουλειές και σχέδια που αφορούν την συγκεκριμένη έρευνα και γενικότερα τον τομέας της δημιουργικότητας.

Κεφάλαιο 2

Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

2.1 Παιχνίδι και μάθηση

Τα τελευταία χρόνια, η ηλεκτρονική μάθηση έχει αρχίσει να γίνεται πιο δημοφιλής σε σχέση με το παρελθόν. Η χρήση ηλεκτρονικών προγραμμάτων ή παιχνιδιών εκπαιδευτικού χαρακτήρα μπορεί να προσδώσει νέο περιεχόμενο, υψηλό ενδιαφέρον και μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα στην διδακτική πράξη (Γκινάλα, 2015).

Σύμφωνα με τον Garzotto (2007) πρέπει να ληφθούν υπόψη 4 σημαντικά σημεία για ένα παιχνίδι κατά την υλοποίησή του. Αρχικά, η ευκολία στη χρήση και κατανόηση αφού ο χρήστης δεν θα πρέπει να αγωνίζεται και να δυσκολεύεται για να διεκπεραιώσει τις απαιτήσεις του παιχνιδιού, γεγονός που θα οδηγήσει στην κούραση και θα τα παρατήσει εύκολα. Η προσεκτική επιλογή του περιεχομένου, καθώς για να είναι αποτελεσματικό ένα εκπαιδευτικό παιχνίδι και να δώσει στο παιδί πραγματικά ότι έχει σκοπό να του δώσει θα πρέπει να έχει ξεκάθαρους στόχους, να περιέχει γνωστικά αντικείμενα, να παρέχει σχόλια για πιθανές εσφαλμένες ενέργειες, να ενθαρρύνει, να κρατά το παιδί συγκεντρωμένο και απορροφημένο καθ' όλη τη διάρκεια του παιχνιδιού μέχρι το τέλος. Είναι σημαντικό επίσης να παρέχει ένα διασκεδαστικό περιβάλλον και να περιέχει διάφορες προκλήσεις κατά διαστήματα. Συγκεκριμένα, να δοκιμάζει τις ικανότητες του ο χρήστης και να βλέπει που μπορεί να φτάσει (επίπεδα – στάδια), να παρέχει σύγκρουση συναισθημάτων, επιβράβευση (rewards), στρατηγικές αλλά και να λαμβάνει ανατροφοδότηση (feedback) σε κάθε του ενέργεια. Εκτός αυτών, το παιχνίδι θα πρέπει να παρέχει τη δυνατότητα κοινωνικοποίησης με άλλους παίκτες (multiplayer) προωθώντας έτσι τη συνεργασία και τον ανταγωνισμό. Το ηλεκτρονικό εκπαιδευτικό παιχνίδι λοιπόν ίσως αποτελεί ένα κατάλληλο εργαλείο για να προσφέρει τη μάθηση που προστάζει η εποχή μας. Η εκπαιδευτική του αξία γίνεται σαφής, καθώς τα παιδιά δείχνουν να τα αγαπούν και αναλώνουν πολύ χρόνο παίζοντας.

Το παιχνίδι δίνει στο παιδί την ευκαιρία να κατανοήσει τον κόσμο μέσα στον οποίο ζει, να αλληλεπιδράσει με τους ανθρώπους γύρω του, να συνειδητοποιήσει και να ελέγξει τα συναισθήματά του και να καλλιεργήσει την δημιουργικότητα και την φαντασία του (Αυγητίδου, 2001). Μέσα από το παιχνίδι, τα παιδιά μπορούν να κατακτήσουν τη

γνώση με δραστηριότητες που θα είναι ευχάριστες και να βιώσουν συναισθήματα χαράς, ευχαρίστησης, αυτοπεποίθησης. «Η βίωση θετικών συναισθημάτων λειτουργεί ως κινητήριος μοχλός για την καλλιέργεια της φαντασίας και της δημιουργικότητάς τους» (Μυλωνά, 2016, σελ. 63).

2.2 Παιχνίδι και Δημιουργικότητα

Πρόσφατες μελέτες στο σταυροδρόμι της αλληλεπίδρασης ανθρώπινων υπολογιστών, της σχεδίασης αλληλεπίδρασης και της έρευνας ανθρώπινης νοημοσύνης προσπαθούν να κατανοήσουν τη διαδικασία δημιουργικότητας σε διάφορες εφαρμογές, π.χ. (Han, Bennett & Repenning, 2011), μαθησιακή διαδικασία (Min & Oystaeyen, 2015), ικανότητα επίλυσης προβλημάτων (Wang, Li & Chang, 2005) και τυχερών παιχνιδιών (Spiezzi & Clark, 2017), είτε με ανάλυση συμπεριφορών, με σχεδιασμό για υποστήριξη της δημιουργικότητας είτε με τον καθορισμό προτύπων και δεικτών δημιουργικότητας.

Τα ανοιχτά παιχνίδια sandbox όπως το MineCraft, έχουν σχεδιαστεί για να ενθαρρύνουν τον παίκτη να ξεφύγει από το δομημένο γραμμικό gameplay, να είναι δημιουργικός και να αλληλεπιδρά ελεύθερα με τον εικονικό κόσμο (Spiezzi & Clark, 2017). Ως εκ τούτου, θεωρείται ότι ενισχύουν τις δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων του παίκτη (Thorsteinsson & Niculescu, 2016). Αυτά τα ανοιχτά παγκόσμια παιχνίδια, που επιτρέπουν στον παίκτη να εκφραστεί και κατά κάποιον τρόπο κατευθύνουν το αποτέλεσμα του παιχνιδιού, μπορούν να είναι καλοί δείκτες των δημιουργικών ικανοτήτων ενός ατόμου (Mavoa, Carter & Gibbs, 2017· de Araujo & Souto, 2017) σε οπτικά περιβάλλοντα. Το MineCraft, παρόμοια με τη συναρμολόγηση δομής Lego (Smith, 2016), χρησιμεύει ως μελέτη περίπτωσης στην εξέταση και κατανόηση της δημιουργικής διαδικασίας και των σχετικών συμπεριφορών (de Araujo & Souto, 2017). Στη μελέτη των Long & Long (1984) αναλύθηκαν οι παραγωγικές διαδικασίες που πιθανόν εμπεριέχουν τα ηλεκτρονικά παιχνίδια και εξετάστηκε η ανάπτυξη των γνωστικών στρατηγικών μέσα από το παιχνίδι.

Το παιχνίδι μπορεί να διευκολύνει τη δημιουργικότητα (Bateson & Martin, 2013), καθώς φέρνει το άτομο σε επαφή με μια σειρά από διαφορετικές εμπειρίες που μπορεί να είναι σχετικές με την επίλυση ενός προβλήματος με μια νέα λύση αργότερα (Bateson & Nettle, 2014). Ένα ισχυρό χαρακτηριστικό των ηλεκτρονικών παιχνιδιών που δείχνει να έχει στενή σχέση με την εκπαίδευση, αποτελεί το γεγονός ότι τα παιδιά και οι έφηβοι

επενδύουν ένα μεγάλο ποσοστό χρόνου και προσπάθειας στο να φέρουν σε πέρας καταστάσεις που είναι συχνά ιδιαιτέρως δύσκολες και απαιτούν μεγάλη δαπάνη χρόνου (Amseth, 2006).

Σύμφωνα, με τη βιβλιογραφία πληθώρα ερευνητών (π.χ Guilford, 1950· Getzels & Jackson, 1962· Torrance, 1968) ασχολήθηκε κατά καιρούς με τη δημιουργικότητα και τη δημιουργική σκέψη. Έρευνες σχετικά με την εκπαίδευση έχουν δείξει πώς η σχέση της δημιουργικότητας με τις τεχνολογίες πληροφορίας και ενημέρωσης (ΤΠΕ) είναι αμφίδρομη, καθώς η τεχνολογία μπορεί άλλοτε να ενισχύει τη δημιουργικότητα των ατόμων και άλλοτε όχι (Clements, 1995).

2.3 Δημιουργικότητα

Με βάση την επισκόπηση της βιβλιογραφίας, φαίνεται ότι είναι δύσκολο να οριστεί με ακρίβεια η δημιουργικότητα, διότι είναι μια πολύτροπη και πολύμορφη διαδικασία που εμπλέκει σύνολο ικανοτήτων και επίδραση πολλών παραγόντων. Έχει γίνει σαφές ότι είναι δυνατόν διαφορετικοί άνθρωποι να παρουσιάσουν δημιουργική συμπεριφορά με διαφορετικούς τρόπους, καθώς και ότι οι διάφοροι παράγοντες που επηρεάζουν τη δημιουργικότητα, διαφέρουν από άτομο σε άτομο (Ζαμπετάκης, 2005). Σύμφωνα με τους Stenberg & Lubart (1991), η νοημοσύνη, η γνώση, ο τρόπος νοητικής διεργασίας, η προσωπικότητα, τα κίνητρα και το περιβάλλον αποτελούν παράγοντες που διευκολύνουν την ανάπτυξη της δημιουργικότητας. Γενικά, η δημιουργική διαδικασία ορίζεται ευρέως ως η ακολουθία σκέψεων και ενεργειών που οδηγεί σε νέα, προσαρμοστική παραγωγή. Η δημιουργική πράξη δε συμβαίνει ένα σταθερό σημείο στο χρόνο, αλλά εκδηλώνεται ως εκτεταμένη διαδικασία που ποικίλλει σε διάρκεια.

Πριν από μια εκατονταετία περίπου, ο Helmholtz (1891) δήλωσε ότι μετά από μια παρατεταμένη περίοδο εργασίας σε ένα συγκεκριμένο πρόβλημα και μετά από μια περίοδο διακοπής από την εργασία, μια δημιουργική ανακάλυψη «έρχεται χωρίς προσπάθεια, σαν έμπνευση». Πρωτοπόρος της δημιουργικότητας θεωρείται ο Guilford, ο οποίος έδωσε ιδιαίτερη έμφαση στην έρευνα της από το 1950. Υποστηρίζει ότι η δημιουργικότητα ως έννοια, καλύπτει τις πιο χαρακτηριστικές ικανότητες των ατόμων που εκδηλώνουν εφευρετικότητα, σύνθεση και σχεδιασμό, εκφράζοντας έτσι μια δημιουργική συμπεριφορά. Επιχείρησε να αποδείξει την ανεξαρτησία της

δημιουργικής σκέψης από τη νοημοσύνη και τη διαχώρισε σε συγκλίνουσα και αποκλίνουσα σκέψη (Ξανθάκου 1998).

Η δημιουργικότητα συνδέεται άμεσα με τη διαδικασία επίλυσης προβλημάτων και είναι ένα φυσικό χαρακτηριστικό του ανθρώπινου μυαλού που είναι στενά συνδεδεμένο με τη φαντασία, καθώς και με το ποσοστό των ερεθισμάτων που δέχεται το άτομο από το περιβάλλον μέσα στο οποίο ενεργοποιείται (Γρίβα & Σέμογλου, 2013).

Ο Piaget (1960) όρισε τη δημιουργικότητα ως μια διαδικασία την οποία διεξάγει το άτομο με σκοπό την επισήμανση και την επίλυση προβλημάτων, την εξερεύνηση και τον πειραματισμό. Πρόκειται για μια πνευματική ενέργεια του ατόμου που συνεπάγεται σεβασμό και μελετημένη λήψη αποφάσεων.

Υπάρχουν ακόμη κριτήρια, τα οποία οι διάφοροι ερευνητές έχουν καταχωρήσει στα δημιουργικά άτομα και βάση αυτών μπορούν να αξιολογήσουν τη δημιουργικότητά τους. Κάθε ερευνητής ορίζει εκείνα τα κριτήρια δημιουργικότητας που ο ίδιος μπορεί να μετρήσει μέσω ενός συγκεκριμένου εργαλείου. Σύμφωνα με έρευνες των Guilford και Lowenfeld, τα μετρήσιμα κριτήρια της δημιουργικής σκέψης των ατόμων είναι η ευαισθησία στα προβλήματα, η νοητική ευελιξία, η νοητική ευχέρεια, η πρωτοτυπία σκέψης, η ικανότητα σύνθεσης, η ικανότητα μετασχηματισμών, η ικανότητα επεξεργασίας και το χιούμορ (Ξανθάκου, 1998). Συγκεκριμένα, η ευαισθησία στα προβλήματα είναι η ικανότητα του ατόμου να αναγνωρίζει ένα πρόβλημα, να κατανοεί τις δυσκολίες του και να προσπαθεί να δώσει λύσεις. Η νοητική ευελιξία είναι η ικανότητα αναζήτησης εναλλακτικών προτάσεων, παραγωγή και χρήση πληροφοριών, ιδεών και στρατηγικών, ώστε να δοθούν διαφορετικές ερμηνείες και νοήματα από τα αρχικά δεδομένα. Η νοητική ευχέρεια χαρακτηρίζει την ικανότητα παραγωγής μεγάλου πλήθους ιδεών, και στρατηγικών για την επίλυση προβλημάτων. Η πρωτοτυπία σκέψης είναι η ικανότητα του ατόμου να επινοεί διαφορετικές, μοναδικές και ασυνήθιστες λύσεις, ιδέες, σχέσεις. Η ικανότητα σύνθεσης αναφέρεται στο συνδυασμό δεδομένων, ιδεών και πληροφοριών με σκοπό τη δημιουργία νέων βελτιωμένων λύσεων. Η ικανότητα μετασχηματισμών αποτελεί την αναδιοργάνωση και τον επαναπροσδιορισμό των ήδη υπάρχοντων συνόλων. Η ικανότητα επεξεργασίας είναι η δυνατότητα του ατόμου να παράγει εναλλακτικές λύσεις, αναπτύσσοντας τις λεπτομέρειες μιας ιδέας και τα επιμέρους στοιχεία της με σκοπό τη βελτίωσή της. Τέλος, το χιούμορ είναι στοιχείο της προσωπικότητας του ατόμου που στηρίζεται στην

ευχαρίστηση της εργασίας που διεξάγεται, ώστε να υπάρχει πρωτοτυπία και απουσία συνηθισμένων σκέψεων.

Εκτός αυτού, η δημιουργικότητα ως διαδικασία διέπεται από διαφορετικά στάδια. Τα στάδια της δημιουργικής διαδικασίας έχουν καταγραφεί από πολλούς ερευνητές. Ο Guilford (1950) στο καθοδηγητικό του χειρόγραφο υποστηρίζει ότι υπάρχει μια γενική συμφωνία ενός μοντέλου δημιουργικότητας τεσσάρων σταδίων, σύμφωνα και με τον Wallas (1926): a) preparation, b) incubation, c) illumination, d) verification. Από την άλλη πλευρά, υπάρχουν μελέτες (π.χ. Eindhoven & Vinacke, 1952) που δείχνουν ότι αυτές οι ξεχωριστές φάσεις της δημιουργικής διαδικασίας δεν υπάρχουν πραγματικά μεμονωμένα, αλλά αλληλεπικαλύπτονται ή ακόμα και σε ορισμένες περιπτώσεις ένα άτομο μπορεί να παραλείψει μια από αυτές τις φάσεις κατά τη διάρκεια μιας άσκησης (π.χ. ποίηση, ζωγραφική) (Davis, Winnemöller, Dontcheva & Do, 2013).

Το μοντέλο δημιουργικότητας των τεσσάρων σταδίων του Wallas αν και έλαβε αρκετή κριτική από τους ερευνητές της ψυχολογίας, π.χ. (Eindhoven & Vinacke, 1952), τόσο από την άποψη των τεσσάρων ξεχωριστών φάσεων όσο και από τη γενίκευση του μοντέλου, ωστόσο εξακολουθεί να είναι ένα από τα κυρίαρχα μοντέλα που ακολουθούνται στον ορισμό της δημιουργικής διαδικασίας (Sadler-Smith, 2015· Takala, 1993) και αυτό που ακολουθείται στην παρούσα μελέτη.

Σύμφωνα με τη διαδικασία δημιουργικότητας του Wallas (1926) ακολουθούνται τέσσερα στάδια:

Στάδιο 1: Δημιουργούνται στοιχεία γνώσης σχετικά με το πρόβλημα. Οι σχέσεις αρχίζουν να αναδύονται μεταξύ τους και χειραγωγούνται σε μικρές, αλληλεπικαλυπτόμενες ομάδες που αντιπροσωπεύουν διαφορετικές απόψεις αλλά δεν έχουν ακόμη οργανωθεί.

Στάδιο 2: Η προσοχή απομακρύνεται από το προβληματικό δίκτυο. Αυτή η φάση διαμορφώνει τη χαλάρωση των περιορισμών και έτσι δημιουργούνται αυτόματα νέες σχέσεις. Σε αυτό το στάδιο το δίκτυο δεν είναι σταθερό και τα αντικρουόμενα στοιχεία γνώσης τείνουν να αντισταθμίζουν το ένα το άλλο.

Στάδιο 3: Ένα δυνητικά σταθερό δίκτυο αρχίζει να διαμορφώνεται και αναπτύσσεται γρήγορα.

Στάδιο 4: Ακολουθεί μια στιγμή ξαφνικού φωτισμού και ο χρήστης αρχίζει να εστιάζει ξανά στο πρόβλημα που αντικατοπτρίζει το υφιστάμενο σταθερό δίκτυο και η ανακάλυψη συμβαίνει όταν ο χρήστης βρει έναν τρόπο να συνδέσει τις προηγούμενες και τις τρέχουσες ιδέες μαζί.

Παρά το γεγονός ότι η δημιουργικότητα σχετίζεται με τη διαδικασία παραγωγής ενός πρωτότυπου έργου ή ιδέας, πολλοί άνθρωποι εξακολουθούν να τη συνδέουν με τις τέχνες και να αντιστέκονται σε οποιαδήποτε σύνδεσή της με άλλα γνωστικά αντικείμενα, όπως οι επιστήμες, οι οποίες θεωρούνται ως μη δημιουργικές.

Κεφάλαιο 3

Ερευνητική Μεθοδολογία

3.1 Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο αρχικά αναλύεται η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την πραγματοποίηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Ακολούθως επεξηγούνται αναλυτικά ο τρόπος με τον οποίο διεξήχθη το focus group και παρατίθενται οι απαντήσεις των φοιτητών οι οποίες εισέβαλαν σημαντικά στην πορεία για την υλοποίηση των αλγορίθμων και στον καθορισμό των φάσεων δημιουργικότητας του μοντέλου. Τέλος αναλύεται το πώς τα δεδομένα εισόδου για το μοντέλο έχουν επισημοποιηθεί και περιγράφεται αναλυτικά το πώς έχουν συνδεθεί οι τέσσερις φάσεις του Wallas με τις φάσεις μοντέλου δημιουργικότητας.

3.2 Μεθοδολογία

Ο σκοπός του πειράματος ήταν διττός: α) βελτιστοποίηση του αρχικού ορισμού των καθορισμένων σταδίων δημιουργικής διαδικασίας μέσω της ανατροφοδότησης των χρηστών και β) επικύρωση των μοτίβων.

Για τη βελτιστοποίηση του αρχικού ορισμού των τεσσάρων σταδίων της δημιουργικής διαδικασίας στο MineTest, εκτελέστηκε μια μελέτη χρηστών που επικεντρώνεται στην ποιοτική συλλογή δεδομένων που παρείχε πληροφορίες για τον καθορισμό των αλγορίθμων ανίχνευσης μοτίβων. Η επιλογή του δείγματος πραγματοποιήθηκε με σκόπιμη δειγματοληψία από φοιτητές του τμήματος Πληροφορικής. Επιλέχθηκαν 28 συμμετέχοντες (16 άνδρες και 12 γυναίκες), ηλικίας μεταξύ 22 και 24 ετών.

Παρασχέθηκε στους χρήστες αρχικά, ένα εγχειρίδιο οδηγιών (παράρτημα) σχετικά με τον τρόπο εγκατάστασης του MineTest, τις βασικές λειτουργίες που μπορούν να εκτελεστούν και τους ελέγχους που μπορούν να χρησιμοποιηθούν μέσω του παιχνιδιού. Οι συμμετέχοντες δεν είχαν προηγούμενη εμπειρία με τα παιχνίδια MineTest ή MineCraft.

Κάθε συμμετέχων έπρεπε να ολοκληρώσει πέντε ώρες παιχνιδιού εντός δύο εβδομάδων και να καταγράψει τη δραστηριότητά του χρησιμοποιώντας βίντεο στην οθόνη. Μέσα

σε αυτές τις πέντε ώρες οι συμμετέχοντες χρειαζόταν να χτίσουν κάτι (π.χ. σπίτι, κάστρο) της επιλογής τους.

Η έρευνα ακολούθησε κυρίως τρία βήματα, τον προσδιορισμό των δεδομένων εισόδου, την επισημοποίησή τους και τον καθορισμό των φάσεων του μοντέλου δημιουργικότητας χρηστών.

Το πλαίσιο χρησιμοποιεί ως είσοδο ένα μοντέλο δημιουργικότητας χρήστη που παρακολουθεί δεδομένα από το σύστημα MineTest.

Για να προσδιοριστούν τα βασικά χαρακτηριστικά εισόδου, εξετάστηκαν τα δεδομένα καταγραφής που εξήχθησαν από ένα gameplay στο MineTest πολλών χρηστών. Τα βίντεο που καταγράφηκαν και τα αρχεία καταγραφής αποστάλθηκαν στους ερευνητές για ανάλυση.

Κατά την παρακολούθηση των βίντεο, παρατηρήθηκε ο τρόπος που συμπεριφέρεται και οι κινήσεις που εκτελεί κάθε χρήστης στο παιχνίδι, κάνοντας μια πρώτη ερμηνεία που θα βοηθούσε στην ανάπτυξη αλγορίθμων ανίχνευσης των μοτίβων.

Βάσει του αρχείου καταγραφής του MineTest μπορούν να καταγραφούν Ενέργεια (digs, places, takes, leaves, joins, activates, crafts), Εργαλεία και Συντεταγμένες. Αυτά τα εξαγόμενα δεδομένα χρησιμοποιήθηκαν για τον προσδιορισμό των παραπάνω τεσσάρων φάσεων και την ανάπτυξη ενός υπολογιστικού μοντέλου δημιουργικότητας χρηστών βάσει δεδομένων καταγραφής.

Ακολούθως, έγινε αντιστοίχιση των φάσεων του Wallas με φάσεις που προσαρμόστηκαν στις ανάγκες του παιχνιδιού.

Φάσεις δημιουργικότητας στο παιχνίδι

Φάση 1: Σε αυτό το σημείο ο χρήστης πιθανόν να προσπαθεί να ορίσει το σκοπό του παιχνιδιού, να προσδιορίσει το πρόβλημα – προβληματικές περιοχές.

Φάση 2: Απομάκρυνση από προβληματικές περιοχές. Αρχίζει να επανεξετάζει και να χαλαρώνει σε μια άλλη περιοχή.

Φάση 3: Παραμένει σε μια περιοχή την περισσότερη ώρα. Αρχίζει να δημιουργεί και να παρουσιάζει μια σταθερή δραστηριότητα που αναπτύσσεται.

Φάση 4: Σύνδεση με προηγούμενες προβληματικές περιοχές (πιθανόν της πρώτης φάσης).

3.3 Focus Group

Μετά την ολοκλήρωση του έργου, οι συμμετέχοντες κλήθηκαν σε ένα focus group για να συζητήσουν την εμπειρία τους. Το focus group σχεδιάστηκε και πραγματοποιήθηκε από τους δύο εκ των συγγραφέων με σκοπό να βελτιστοποιηθούν τα μοτίβα των αλγορίθμων που θα ορίζουν υπολογιστικά τα τέσσερα στάδια της δημιουργικής διαδικασίας, μέσω της ανατροφοδότησης από τους χρήστες.

Η συνάντηση διήρκεσε δύο ώρες και συμμετείχαν 20 από τους 28 φοιτητές. Κατά τη διάρκεια αυτής της συνάντησης τέθηκαν τρεις ερωτήσεις:

FQ1. Σε γενικές γραμμές, πώς προσεγγίσατε το παιχνίδι;

- a. Τι κάνατε αρχικά;
- b. Είχατε προβλήματα με την εύρεση τι να χτίσετε;
- c. Έχετε αρχικά εργαστεί σε διαφορετικές δομές και ή περιοχές μέχρι να εργαστείτε τελικά σε όσα υποβάλατε;
- d. Περίπου πόσο χρόνο σας πήρε μέσα στις πέντε ώρες για να αρχίσετε να εργάζεστε στην τελική σας δημιουργία;

FQ2. Περίπου πόσο χρόνο σας πήρε να χτίσετε το δικό σας τελικό τεχνούργημα;

FQ 3. Έχετε χρησιμοποιήσει όλες τις διαθέσιμες πέντε ώρες παραγωγικά;

Το focus group πραγματοποιήθηκε σε ανεπίσημο περιβάλλον, ώστε οι συμμετέχοντες να αισθάνονται άνετα απαντώντας στις ερωτήσεις με τη μορφή συζήτησης. Εκτός από τα παραπάνω ερωτήματα, οι συμμετέχοντες ανέφεραν άλλα ζητήματα που σχετίζονται με τη δραστηριότητά τους που ελήφθησαν υπόψη από τους ερευνητές.

Μέσα από την ανάλυση των δεδομένων που συλλέχθηκαν από τη συνεδρίαση του focus group επιδιώκεται η βελτιστοποίηση των σταδίων της δημιουργικής διαδικασίας και ο καθορισμός των αλγορίθμων για την ανίχνευση αυτών μέσω του αρχείου καταγραφής.

3.3.1 Απαντήσεις στα ερωτήματα του Focus Group

Όσον αφορά το FQ1, οι συμμετέχοντες ανέφεραν ότι τους πήρε κάποιο χρόνο να προσανατολιστούν στο παιχνίδι και να κατανοήσουν τις διαδικασίες καθώς και πού και πώς να ξεκινήσουν την οικοδόμηση.

«Ξεκίνησα να σκάβω αρχικά χωρίς κανένα ουσιαστικό σκοπό».

Συμμετέχων 1

«Προσπαθούσα να καταλάβω πώς να παίξω αυτό το παιχνίδι και από πού πρέπει να ξεκινήσω».

Συμμετέχων 2

Σε αυτό το διάστημα, οι χρήστες απλώς «σκάβουν» στο παιχνίδι χωρίς να έχουν σαφή ιδέα στο μυαλό τους για το τι ήθελαν να χτίσουν ακόμη.

Ήταν ενδιαφέρον το γεγονός ότι οι μαθητές ανέφεραν να ξοδέψουν την πρώτη ώρα για να εξοικειωθούν με το παιχνίδι / περιβάλλον κλπ.

Στο FQ2 οι απαντήσεις ποικίλουν. Οι σπουδαστές εργάστηκαν στα αντικείμενα τους ως επί το πλείστον για μία έως δύο ώρες μέχρι την ολοκλήρωσή τους (όχι απαραίτητα συνεχώς). Αυτό είναι σημαντικό, καθώς σε μια δραστηριότητα παιχνιδιού με διάρκεια 5 ωρών η καταγεγραμμένη δραστηριότητα μπορεί να χωριστεί σε διαφορετικά τμήματα ενδιαφέροντος για την ανίχνευση των διαφορετικών σταδίων της διαδικασίας δημιουργικότητας.

«Οι ώρες που πιστεύω ότι έχω δουλέψει σε κάτι ουσιαστικό ήταν μεταξύ της 2ης έως 4ης ώρας του παιχνιδιού».

Συμμετέχων 4

«Δεν θυμάμαι ακριβώς, αλλά σίγουρα πέρασα μια ώρα για να σκεφτώ τι θα χτίσω και πώς θα το οικοδομήσω μέσα από το παιχνίδι. Ξόδεψα περίπου 2 ώρες για να ολοκληρώσω την κατασκευή μου».

Συμμετέχων 6

«Νομίζω ότι πριν ξεκινήσω να εργάζομαι ξόδεψα λίγο χρόνο στην επεξεργασία της αποθήκης, ποια εργαλεία θα χρειαζόμουν αρχικά κλπ.».

Συμμετέχων 3

Τέλος, το FQ3 αποκάλυψε ένα αναμενόμενο ζήτημα που θα ήταν χρήσιμο για τη μελλοντική δουλειά και συγκεκριμένα όταν θα χρησιμοποιηθούν τα αρχεία καταγραφής για την επικύρωση των αλγορίθμων που αναπτύχθηκαν. Για τους συμμετέχοντες, πέντε ώρες παιχνιδιού στο MineTest ήταν αρκετό διάστημα. Οι συμμετέχοντες ανέφεραν ότι δεν χρειάζονταν τόσο χρόνο για να ολοκληρώσουν τα καθήκοντά τους.

«Η τελευταία ώρα περίπου πέρασε για την τελειοποίηση αυτού που έχτισα προηγουμένως. Απλώς ήθελα να περάσει ο χρόνος, καθώς η εργασία απαιτούσε να παίξω για 5 ώρες».

Συμμετέχων 18

«Δημιούργησα αυτό που ήθελα μέσα σε δύο ώρες. Στον υπόλοιπο χρόνο εξερευνούσα γύρω από τον κόσμο».

Συμμετέχων 10

Τα αποτελέσματα ελήφθησαν υπόψη κατά τον καθορισμό μιας αρχικής έκδοσης των αλγορίθμων ανίχνευσης μοτίβων που επιτρέπουν την ανίχνευση υπολογιστικά των τεσσάρων σταδίων της δημιουργικής διαδικασίας μέσω του MineTest. Γι' αυτό, τα αρχεία καταγραφής των δραστηριοτήτων των χρηστών θεωρούνται ως είσοδος και συνεπώς πρέπει να επισημοποιηθεί η είσοδος πριν καθοριστούν οι αλγόριθμοι που θα ανιχνεύσουν τα μοτίβα δραστηριότητας στο παιχνίδι των χρηστών.

3.4 Επισημοποίηση Δεδομένων Εισόδου

Η επισημοποίηση των δεδομένων εισόδου αποτελεί το πρώτο βήμα προς την υλοποίηση των αλγορίθμων αναγνώρισης μοτίβων των τεσσάρων σταδίων της δημιουργικής διαδικασίας, διότι περιγράφει την είσοδο που απασχολεί την παρούσα μελέτη. Η είσοδος είναι ευθυγραμμισμένη με αυτό που μπορεί να καταγραφεί από το παιχνίδι MineTest.

Πρώτον, ο χρήστης ενώνει το παιχνίδι σε μια συγκεκριμένη ημερομηνία και ώρα και παρομοίως εγκαταλείπει το παιχνίδι. Ο χρήστης επιλέγει έπειτα από ένα σύνολο Ενεργειών: { activates, places, digs, takes, crafts }. Κάθε ενέργεια πραγματοποιείται σε συγκεκριμένες 3D Συντεταγμένες (x, y, z) στο εικονικό περιβάλλον του MineTest. Η εικόνα πιο κάτω παρέχει ένα δείγμα των πληροφοριών που συλλέχθηκαν και τη δομή του αρχείου καταγραφής χρήστη.

```
2017-10-03 20:20:51: ACTION[Server]:
User1 joins game.
2017-10-03 20:20:51: ACTION[Server]:
User1 joins game. List of players: User1
2017-10-03 20:21:06: ACTION[Server]:
User1 activates wool:red
2017-10-03 20:21:17: ACTION[Server]:
User1 places node wool:red at (-463,12,-
26)
2017-10-03 20:21:18: ACTION[Server]:
User1 digs wool:red at (-463,12,-26)
2017-10-03 20:21:25: ACTION[Server]:
User1 places node wool:red at (-464,13,-
28)
2017-10-03 20:21:49: ACTION[Server]:
User1 places node wool:red at (-467,15,-
33)
2017-10-03 20:27:17: ACTION[Server]:
User1 takes default:fence_acacia_wood from
creative inventory
2017-10-03 20:27:27: ACTION[Server]:
User1           places           node
default:fence_acacia_wood at (-470,12,-35)
2017-10-03 20:27:35: ACTION[Server]:
User1 digs default:fence_acacia_wood at (-
470,12,-35)
2017-10-03 20:28:02: ACTION[Server]:
User1 takes doors:door_steel from creative
inventory
```

Figure 1: Αρχείο καταγραφής χρήστη

Οι Ενέργειες που εκτελούνται από έναν χρήστη συμβάλλουν στη δραστηριότητα του παιχιδιού και θεωρούνται σημαντικές για τον ορισμό των μοτίβων (pattern definition) και τους αλγορίθμους ανίχνευσης. Με βάση το σύνολο των Ενεργειών, τις Συντεταγμένες (x, y, z) μαζί με την Ημερομηνία και το Χρόνο που πραγματοποιείται η ενέργεια, μπορεί να οριστεί και να ανιχνευθεί διαφορετικό μοτίβο.

Ο χρήστης ενεργοποιεί ένα εργαλείο ή αντικείμενο που θέλει να χρησιμοποιήσει και το παίρνει από την αποθήκη του (Εικόνα 2). Σκάβει μέσω ενός αντικειμένου και τοποθετεί αντικείμενα μέσα στον κόσμο. Ένας χρήστης χειρίζεται νέα στοιχεία στο παιχνίδι συνδυάζοντας ένα σύνολο διαθέσιμων αντικειμένων.

Προς το παρόν λαμβάνονται υπόψη μόνο οι ενέργειες και όχι τα υλικά ή τα εργαλεία που χρησιμοποιεί ο χρήστης. Ωστόσο, αυτά καταγράφονται στο αρχείο χρήστη και αργότερα θα ληφθούν υπόψη για τη βελτίωση των αλγορίθμων.



Figure 2: Αποθήκη χρήστη

3.5 Καθορισμός Φάσεων Μοντέλου Δημιουργικότητας

Ακολουθώντας τα τέσσερα στάδια της δημιουργικής διαδικασίας του Wallas ορίστηκαν τα αντίστοιχα με βάση τις δραστηριότητες του παιχνιδιού MineTest.

Στάδιο 1: Καταγραφή της διασκορπισμένης δραστηριότητας του χρήστη σε διαφορετικές τοποθεσίες ή απομονωμένη συμπεριφορά. Σε αυτό το στάδιο ο χρήστης προσπαθεί πιθανώς να καθορίσει το πεδίο εφαρμογής, να προσδιορίσει το πρόβλημα - προβληματικές περιοχές.

Στάδιο 2: Ο χρήστης απομακρύνεται από προβληματικές, μη σαφώς καθορισμένες περιοχές σε διαφορετικό χώρο και αρχίζει να αναθεωρεί και να χαλαρώνει τους περιορισμούς που δείχνουν δραστηριότητα σε μια περιοχή μακριά από την προβληματική.

Στάδιο 3: Παραμένει σε μια περιοχή περισσότερο, στην οποία ο χρήστης αρχίζει να δημιουργεί ή παρουσιάζει μια δραστηριότητα που σταθεροποιείται και αναπτύσσεται.

Στάδιο 4: Ανατρέχει στην προηγούμενη δραστηριότητα από το Στάδιο 1 ή/και στο Στάδιο 2 και συνδέει με προηγούμενες κατασκευές.

Σύνδεση με 4^η ενότητα: Παρακάτω παρέχεται ο ψευδοκώδικας των αλγορίθμων που έχουν οριστεί για την ανίχνευση κάθε σταδίου της δημιουργικής διαδικασίας.

3.6 Επίλογος

Σε αυτό το κεφάλαιο έχει περιγραφεί η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για τον καθορισμό των φάσεων δημιουργικότητας καθώς και των δεδομένων εισόδου του χρήστη, οι δραστηριότητες αλλά και οι συντεταγμένες του μέσα στο παιχνίδι. Έπειτα αναλύθηκε ο τρόπος με τον οποίο πραγματοποιήθηκε το focus group με τους χρήστες που έπαιξαν το παιχνίδι και οι απαντήσεις που έδωσαν. Τέλος, επεξηγήθηκε κάθε φάση αναλυτικά και το πως αυτή διαμορφώθηκε βάση των τεσσάρων φάσεων του Wallas. Στο επόμενο κεφάλαιο θα αναλυθεί το πως ακριβώς έγινε η υλοποίηση των αλγορίθμων για τις τέσσερις φάσεις δημιουργικότητας.

Κεφάλαιο 4

Υλοποίηση

4.1 Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο αρχικά αναλύονται οι απαιτήσεις και οι προδιαγραφές της έρευνας και της εφαρμογής που υλοποιήθηκε στην παρούσα διπλωματική εργασία. Ακολούθως επεξηγούνται αναλυτικά οι τεχνικές λεπτομέρειες, η περιγραφή αλγορίθμων, καθώς και ποια ακριβώς ήταν τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για την υλοποίηση της εφαρμογής.

4.2 Απαιτήσεις της εφαρμογής

Ο αρχικός στόχος της διπλωματικής αυτής εργασίας που υλοποιήθηκε ήταν η δημιουργία ενός υπολογιστικού μοντέλου δημιουργικότητας βασισμένο σε ένα log file με την βοήθεια κάποιων αλγορίθμων που θα περιγραφούν εκτενώς στη συνέχεια. Το μοντέλο αυτό θα ανιχνεύει κατά πόσο ο χρήστης είναι δημιουργικός μέσα σε ένα δημοφιλές sandbox παιχνίδι που επιτρέπει στους παίκτες να ενεργούν ελεύθερα και να είναι δημιουργικοί. Όσο ο χρήστης εργάζεται μέσα σε ένα κόσμο στο παιχνίδι κάθε κίνησή του καταγράφεται στο log file που βρίσκεται μέσα στο directory του παιχνιδιού με όνομα “debug”.

Έτσι το σύστημα θα πρέπει να παίρνει ως είσοδο τα αρχεία αυτά για κάθε χρήστη ξεχωριστά. Δεδομένου ότι το σύστημα έχει στη διάθεσή του ένα ολοκληρωμένο αρχείο δραστηριοτήτων ξεκινά την επεξεργασία των δεδομένων μέσα από το αρχείο. Η επεξεργασία των δεδομένων του αρχείου γίνεται με βασικό γνώμονα τις ενέργειες του παίχτη μέσα στον κόσμο, συγκεκριμένα τα “ACTIONS”. Παράλληλα με την επεξεργασία των δεδομένων δημιουργείται και διατηρείται μια βάση δεδομένων με όλες αυτές τις ενέργειες του χρήστη τοποθετημένες με συγκεκριμένη δομημένη μορφή μέσα στην βάση.

Έτσι πλέον αφού διατηρούνται μέσα στην βάση δεδομένων μόνο οι χρήσιμες πληροφορίες που χρειάζονται για τον υπολογισμό των αλγορίθμων, γίνεται πιο γρήγορη και πιο εύκολη η ανάκτηση των δεδομένων μέσα από τη βάση.

4.3 Προδιαγραφές

Για να μπορέσει η εφαρμογή να τεθεί σε λειτουργία και να δώσει απαντήσεις και αποτελέσματα θα πρέπει πρώτα από όλα, να έχουμε στη διάθεσή μας ένα αριθμό χρηστών. Συνεπώς κάποιοι χρήστες πρέπει να παίζουν το παιχνίδι, όπου καθένας από αυτούς πρέπει να έχει στην κατοχή του ένα ηλεκτρονικό υπολογιστή. Αφού ο κάθε χρήστης θα παίζει το παιχνίδι χρειαζόμαστε για τον καθένα ξεχωριστά ένα διακριτικό, το οποίο ζητείται από το χρήστη με την είσοδό του στο παιχνίδι. Έτσι οι χρήστες-παίχτες διαχωρίζονται με βάση ένα διακριτικό ψευδώνυμο. Τέλος απαραίτητη είναι η πρόσβαση στο διαδίκτυο από όλους τους χρήστες.

4.4 Τεχνική Υλοποίηση και Περιβάλλοντα

Σε αυτό το υποκεφάλαιο θα επεξηγηθεί αναλυτικά η τεχνική υλοποίηση της εφαρμογής που υλοποιήθηκε στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Δηλαδή

- Η βάση δεδομένων όπου θα αποθηκεύονται και θα ανακτώνται δεδομένα σχετικά με το χρήστη.
- Η εφαρμογή μας που επικοινωνεί με τη βάση δεδομένων κτισμένη σε γλώσσα προγραμματισμού JAVA.

Στα υποκεφάλαια που ακολουθούν θα αναλυθούν με λεπτομέρεια οι συγκεκριμένες διαδικασίες.

4.4.1 Συλλογή Δεδομένων

Για να εκπληρώσει το στόχο της, η εφαρμογή που δημιουργήθηκε, πρώτο και βασικό κομμάτι που έπρεπε να υλοποιηθεί είναι η συλλογή δεδομένων από τον χρήστη. Σε πρώτη φάση θεωρήθηκε σημαντικό το log file του χρήστη το οποίο περιέχει κάθε κίνηση του παίχτη μέσα στο παιχνίδι. Το αρχείο αυτό βοήθησε σημαντικά στη συλλογή δεδομένων παρέχοντας με λεπτομέρεια την κάθε δραστηριότητα του χρήστη μέσα στον κόσμο του παιχνιδιού. Έπειτα, θα έπρεπε να βρεθεί ένας τρόπος με τον οποίο θα

συλλέγονταν τα δεδομένα μέσα από αυτό το αρχείο δραστηριοτήτων και ο τρόπος αποθήκευσής τους μέσα στη βάση δεδομένων που θα επεξηγηθεί σε μεταγενέστερο υποκεφάλαιο.

Βάση δεδομένων

Για το τη δημιουργία της βάσης δεδομένων, όπου αποθηκεύονται όλα τα απαραίτητα και σημαντικά δεδομένα που αφορούν τη δραστηριότητα του χρήστη μέσα στο παιχνίδι, χρησιμοποιήθηκε η εφαρμογή XAMPP. Η συγκεκριμένη εφαρμογή δίνει τη δυνατότητα να κτιστεί μια βάση δεδομένων σε τοπικό επίπεδο μέσω του phpmyadmin (Localhost). Επί της ουσίας ο ηλεκτρονικός μας υπολογιστής συμπεριφέρεται σαν ένας τοπικός εξυπηρετητής (Server). Σημειώνεται ότι η εφαρμογή υλοποιεί τη γλώσσα MySQL για την αποθήκευση και επεξεργασία των δεδομένων μέσα στη βάση

Για την δημιουργία των πινάκων ακολουθήθηκε μια μεθοδολογία κατασκευής με σκοπό την γρήγορη πρόσβαση στους πίνακες για διάβασμα ή ενημέρωση των στοιχείων που κρατούν.

Κάθε χρήστης μέσα στη βάση αποτελεί και έναν πίνακα δεδομένων. Κάθε χρήστης είναι μοναδικός και δεν έχει κάτι που να ενώνει κάποιο χρήστη με κάποιον άλλον. Πρωτεύων κλειδί του κάθε πίνακα-χρήστη αποτελεί ο αύξων αριθμός της εγγραφής.

Στην εικόνα 3 παρουσιάζεται το διάγραμμα της βάσης δεδομένων που δημιουργήθηκε για αυτή την εφαρμογή στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Κάθε πίνακας – χρήστης έχει τα εξής πεδία: ID (αύξων αριθμός εγγραφής), Date (ημερομηνία), Time (ώρα), Action (ενέργεια του παίχτη μέσα στο παιχνίδι), Item (αντικείμενο που χρησιμοποιήθηκε στην εν λόγω ενέργεια), x, y, z (ακέραιοι αριθμοί που δηλώνουν τις συντεταγμένες που γίνεται η εν λόγω ενέργεια).

minetest erasmia
ID : int(11)
Date : varchar(255)
Time : varchar(255)
Action : varchar(255)
Item : varchar(255)
x : int(11)
y : int(11)
z : int(11)

minetest maria
ID : int(11)
Date : varchar(255)
Time : varchar(255)
Action : varchar(255)
Item : varchar(255)
x : int(11)
y : int(11)
z : int(11)

minetest nick
ID : int(11)
Date : varchar(255)
Time : varchar(255)
Action : varchar(255)
Item : varchar(255)
x : int(11)
y : int(11)
z : int(11)

minetest mchatz
ID : int(11)
Date : varchar(255)
Time : varchar(255)
Action : varchar(255)
Item : varchar(255)
x : int(11)
y : int(11)
z : int(11)

minetest valianti
ID : int(11)
Date : varchar(255)
Time : varchar(255)
Action : varchar(255)
Item : varchar(255)
x : int(11)
y : int(11)
z : int(11)

minetest singleplayer
ID : int(11)
Date : varchar(255)
Time : varchar(255)
Action : varchar(255)
Item : varchar(255)
x : int(11)
y : int(11)
z : int(11)

minetest xenia
ID : int(11)
Date : varchar(255)
Time : varchar(255)
Action : varchar(255)
Item : varchar(255)
x : int(11)
y : int(11)
z : int(11)

minetest dionisiou
ID : int(11)
Date : varchar(255)
Time : varchar(255)
Action : varchar(255)
Item : varchar(255)
x : int(11)
y : int(11)
z : int(11)

minetest aristidou
ID : int(11)
Date : varchar(255)
Time : varchar(255)
Action : varchar(255)
Item : varchar(255)
x : int(11)
y : int(11)
z : int(11)

minetest papaevripides
ID : int(11)
Date : varchar(255)
Time : varchar(255)
Action : varchar(255)
Item : varchar(255)
x : int(11)
y : int(11)
z : int(11)

minetest chrystalla
ID : int(11)
Date : varchar(255)
Time : varchar(255)
Action : varchar(255)
Item : varchar(255)
x : int(11)
y : int(11)
z : int(11)

minetest christosv
ID : int(11)
Date : varchar(255)
Time : varchar(255)
Action : varchar(255)
Item : varchar(255)
x : int(11)
y : int(11)
z : int(11)

θυρο

Figure 3: Σχηματική περιγραφή της βάσης

4.4.2 Επεξεργασία Δεδομένων

Σε αυτό το υποκεφάλαιο επεξηγείται η ανάλυση η οποία γίνεται σε κάθε ένα από τα δεδομένα τα οποία ανακτώνται για το χρήστη, επίσης περιγράφεται η επεξεργασία πίσω από την δημιουργία του μοντέλου δημιουργικότητας του χρήστη και την παρουσίαση των ουσιαστικών δεδομένων που δημιουργούνται από την εφαρμογή.

Για την επεξεργασία των δεδομένων μέσα από το αρχείο δραστηριοτήτων, το οποίο κατέχεται για τον κάθε χρήστη ξεχωριστά, βασικό συστατικό για την υλοποίηση της εφαρμογής ήταν κυρίως οι κινήσεις του χρήστη μέσα στο παιχνίδι. Δηλαδή, τα Actions όπου και αποτελούν στοιχείο για την κάθε εγγραφή όπως φαίνεται στον πίνακα 1.

Οι εγγραφές που βρίσκονται μέσα στη βάση δεδομένων ουσιαστικά είναι κάθε ενέργεια του χρήστη μέσα στο παιχνίδι, η οποία είναι καταγεγραμμένη από το αρχείο δραστηριοτήτων. Για να γίνει πιο μικρός ο όγκος των δεδομένων και εύκολη η πρόσβαση στα δεδομένα επιλέχθηκαν οι ενέργειες του χρήστη που ήταν χρήσιμες και απαραίτητες για την υλοποίηση των αλγορίθμων. Ουσιαστικά τα ερωτήματα που γίνονται προς τη βάση επιστρέφουν τις εγγραφές που περιέχουν τις ενέργειες που θεωρούνται ενδιαφέρον. Κάθε μια εγγραφή αποτελεί ένα ξεχωριστό αντικείμενο στην εφαρμογή, όπου και εισάγεται μέσα σε μια δομή δεδομένων ArrayList της JAVA για να μπορεί να είναι πιο εύκολη η πρόσβαση στα δεδομένα στη συνέχεια κατά την εκτέλεση των αλγορίθμων

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται οι ενέργειες (Actions) που λήφθηκαν υπόψη για την υλοποίηση της κάθε φάσης δημιουργικότητας, καθώς και η επεξήγησή τους.

Table 1: Ενέργειες χρήστη

Joins	Ο χρήστης εισέρχεται μέσα στο παιχνίδι
Digs	Ο χρήστης χρησιμοποιεί εργαλείο για να σκάψει ή να σπάσει αντικείμενα σε συγκεκριμένη τοποθεσία
Places	Ο χρήστης χρησιμοποιεί αντικείμενα για να κτίσει ή να τοποθετήσει κάτι σε συγκεκριμένη τοποθεσία
Crafts	Ο χρήστης χρησιμοποιεί συνδυασμό αντικειμένων για να δημιουργήσει νέα εργαλεία ή αντικείμενα
Takes	Ο χρήστης παίρνει ένα νέο αντικείμενο από την αποθήκη. Η αποθήκη του χρήστη έχει όλα τα εργαλεία και αντικείμενα που μπορεί να έχει στη διάθεσή του ο χρήστης χωρίς κανένα περιορισμό
Activates	Ο χρήστης ενεργοποιεί ένα νέο αντικείμενο και είναι έτοιμο για χρήση.

4.5 Υλοποίηση Αλγορίθμων

Σε αυτό το υποκεφάλαιο περιγράφεται αναλυτικά η υλοποίηση των αλγορίθμων με βάση τις ενέργειες του χρήστη μέσα στο παιχνίδι. Αναλύονται οι παράμετροι της κάθε φάσης δημιουργικότητας, ποιες ενέργειες λήφθηκαν υπόψη για την υλοποίηση της κάθε φάσης, περιγράφεται η δομή η οποία ακολουθεί η εφαρμογή, ως επίσης και ο τρόπος εκτέλεσης των αλγορίθμων. Επίσης, παρουσιάζεται ο ψευδοκώδικας για την ανίχνευση της κάθε φάσης δημιουργικότητας.

4.5.1 Υλοποίηση Εφαρμογής

Η υλοποίηση των αλγορίθμων, καθώς και γενικά όλης της εφαρμογής και της διαπροσωπείας του χρήστη έχει υλοποιηθεί σε γλώσσα προγραμματισμού JAVA, όπως έχει προαναφερθεί. Συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο Eclipse το οποίο δίνει τη δυνατότητα να υλοποιούνται διάφορα projects σε διάφορες γλώσσες. Φημίζεται κυρίως για τα χρήσιμα και ποικίλα εργαλεία που παρέχει για τη JAVA.

Επί της ουσίας, η εφαρμογή που είναι κτισμένη σε αυτή τη γλώσσα προγραμματισμού επικοινωνεί με τη βάση δεδομένων που αναλύθηκε σε προηγούμενο υποκεφάλαιο. Αφού εγκαταστάθηκε και χρησιμοποιήθηκε ένα συγκεκριμένο JRE της Java που δίνει τη δυνατότητα στην eclipse να επιτρέπει τη σύνταξη και αναγνώριση ερωτημάτων της MySQL, έγινε εφικτή η επικοινωνία της εφαρμογής με τη βάση δεδομένων που είναι κτισμένη στο Localhost.

Το πρόγραμμα αρχικά ξεκινά δημιουργώντας μια καινούρια ένωση με τη βάση δεδομένων και κτίζει τη βάση εάν δεν υπάρχει ήδη. Στη συνέχεια, δίνεται το όνομα του πίνακα χρήστη που επιδιώκεται να δημιουργηθεί και να γίνει η επεξεργασία πάνω στο αρχείο δραστηριοτήτων του εν λόγω χρήστη. Γίνεται η είσοδος των δεδομένων στη βάση, με κάθε εγγραφή να αποτελεί μια μοναδική γραμμή του αρχείου δραστηριοτήτων με τα πεδία που αναφέρθηκαν σε προηγούμενο υποκεφάλαιο. Κάθε εγγραφή της βάσης δεδομένων αποτελεί ένα αντικείμενο τύπου record μέσα στο πρόγραμμα. Αφού γίνει η είσοδος όλων των απαραίτητων δεδομένων στη βάση ξεκινά η επεξεργασία των δεδομένων για κάθε

φάση ξεχωριστά. Δημιουργείται ένα αντικείμενο τύπου Algorithms όπου περιέχει τέσσερις συναρτήσεις, μία για κάθε φάση δημιουργικότητας. Τα κριτήρια και οι παράμετροι που λήφθηκαν υπόψη για την ανίχνευση της κάθε φάσης δημιουργικότητας του χρήστη φαίνονται ξεκάθαρα σε επόμενο υποκεφάλαιο που περιγράφει την υλοποίηση των αλγορίθμων υπό μορφή ψευδοκώδικα.

Τέλος δημιουργήθηκε μια γραφική διαπροσωπεία χρήστη, με τη χρήση ενός ακόμα εργαλείου που παρέχει η Java και η Eclipse, Java GUI (Graphical User Interface), ώστε να γίνεται πιο εύκολη και κατανοητή η εκτέλεση του προγράμματος αλλά και τα αποτελέσματα. Πιο κάτω φαίνονται κάποιες εικόνες από την εκτέλεση της εφαρμογής.

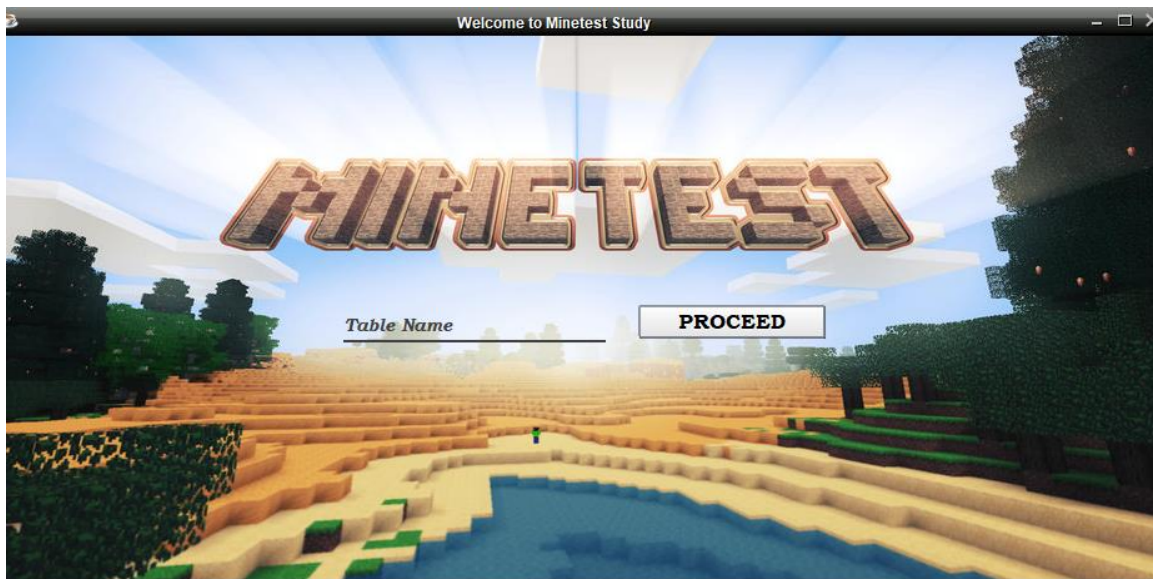


Figure 4: Είσοδος παιχνιδιού

Ξεκινώντας, η εφαρμογή ζητάει από τον χρήστη να καταγράψει το όνομα του πίνακα πάνω στον οποίο επιθυμεί να γίνει επεξεργασία δεδομένων για υπολογισμό και ανίχνευση των φάσεων δημιουργικότητας. Στη συνέχεια, προχωράει στον υπολογισμό πατώντας το κουμπί PROCEED.

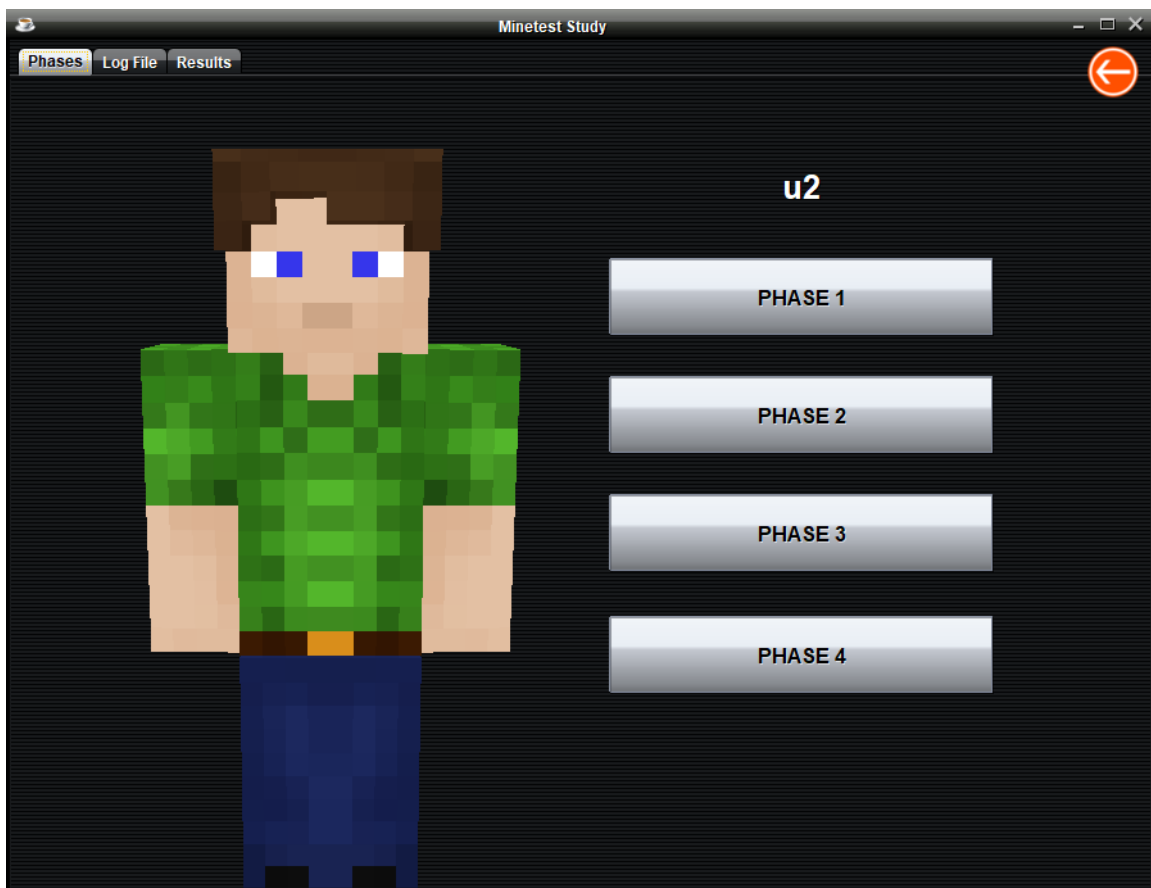


Figure 5: Προβολή ανίχνευσης φάσεων

Πατώντας κάθε κουμπί στα δεξιά του παραθύρου (όπως φαίνεται πιο πάνω), εμφανίζεται ανάλογα αν έγινε ανίχνευση της σχετικής φάσης.

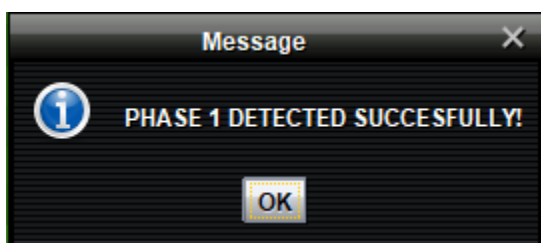


Figure 6: Μήνυμα προς χρήστη

Το μήνυμα παρουσιάζεται με το πάτημα του κάθε κουμπιού των φάσεων.



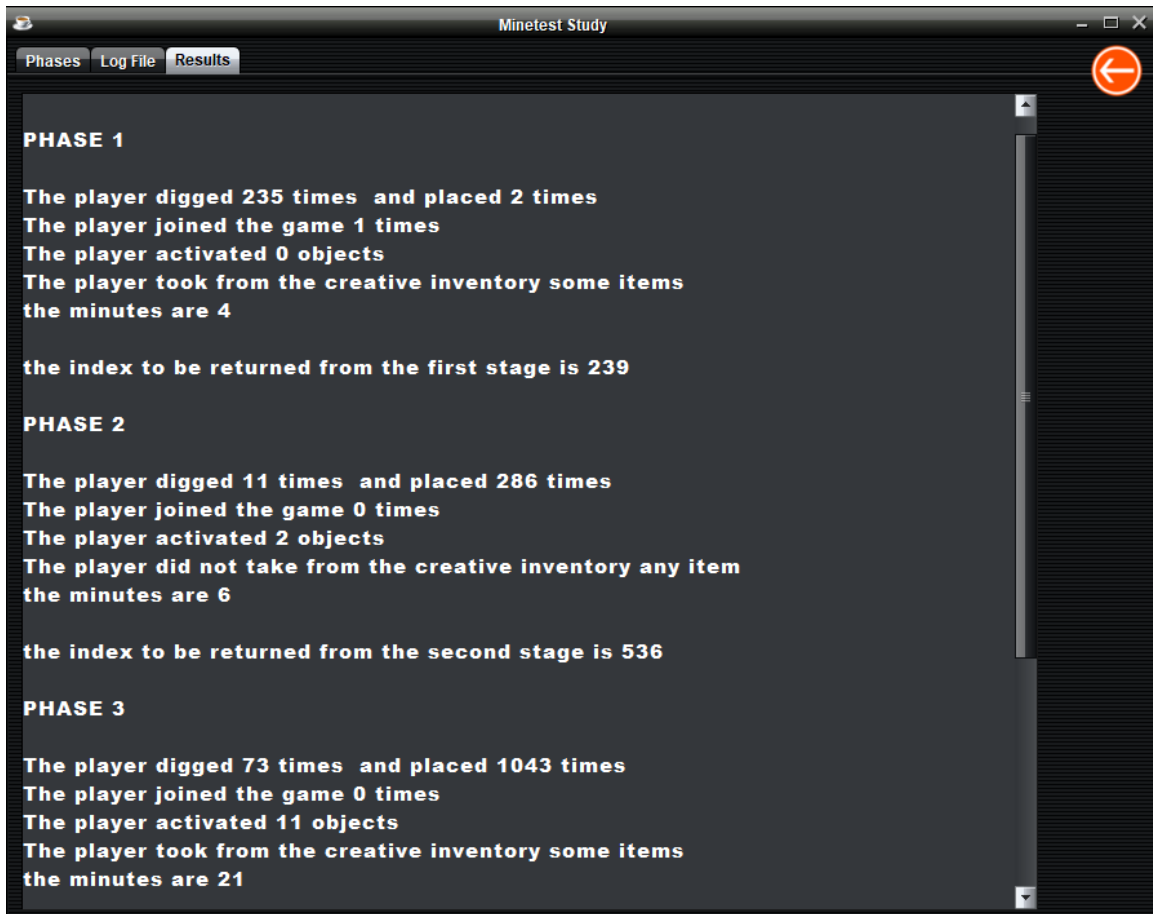


Figure 8: Αποτελέσματα φάσεων

4.5.2 Ψευδοκώδικας

STAGE 1

Boolean distance, actions

Integer places, digs, joins, index, minutes

Double similarity

-(while the date is the same)

Count the digs action

Count the places action

Count the joins action

Count minutes

Find the similarity between 2 coordinates

If digs is much bigger than places (τουλάχιστον τετραπλάσιο) then

Actions=true

If (similarity>35) then //threshold, moved from problematic area

Distance=true

If ((minutes<=20 AND actions=true AND distance=true) OR (joins>1))

First stage detected

Else

Not detected

Send the index to the next stage function

*τυπώνονται τα σχετικά μηνύματα

STAGE 2

Integer crafts, activates, index, minutes

Boolean takes

-(while the date is the same)

Count activates action

Count crafts action

If takes action>1 then takes variable =true

For 60 minutes (count minutes)

If (minutes<=60 AND takes=true AND activates>2 AND crafts>1)

Second stage detected

Else

Not detected

Send the index to the next stage function

*τυπώνονται τα σχετικά μηνύματα

STAGE 3

Boolean distance, actions, came_back

Integer places, digs, index

Double similarity, similarity2

Integer minutes

-keep the coordinates of the first record

-(while the date is the same)

Count the digs action

Count the places action

Find the similarity between 2 coordinates

If (similarity<35) then //threshold, the user is working on the same area

Distance=true

If places is much bigger than digs then

Actions=true

If ((minutes<=60 AND actions=true AND distance=true))

Third stage detected

Else

Not detected

*Check the existing coordinate with the first (similarity) to see if the player

Came back to the problematic area

If (similarity2<35) then came_back(variable)=true

If (came_back==true) then **fourth stage detected**

*Send the index to the next stage function

*τυπώνονται τα σχετικά μηνύματα

***if the third stage has not been detected then the fourth stage not detected too**

STAGE 4

Integer places, digs

Double similarity

-keep the coordinates of the first record

-(while the date is the same)

-For the rest of the log file check if the user places continuously and check the similarity between the existing coordinate and the first coordinate

If (similarity2<35) then came_back(variable)=true

 If (came_back==true) then

 fourth stage detected

 else

 not detected

*τυπώνονται τα σχετικά μηνύματα

***Για την σύγκριση δύο συντεταγμένων χρησιμοποιήθηκε το Manhattan Similarity.**

4.6 Επίλογος

Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο παρουσιάστηκαν οι απαιτήσεις του συστήματος καθώς και οι προδιαγραφές τόσο από την πλευρά του χρήστη όσο και από την πλευρά του εξυπηρετητή. Ακολούθως περιγράφηκαν η επεξεργασία των δεδομένων μέσα από τα αρχεία δραστηριοτήτων, αλλά και η βάση δεδομένων. Περιγράφηκαν επίσης οι ενέργειες του χρήστη που θεωρήθηκαν ενδιαφέρον και που ο ίδιος χρησιμοποίησε μέσα στο παιχνίδι. Τέλος, παρουσιάστηκε αναλυτική περιγραφή των πιο σημαντικών λεπτομερειών υλοποίησης. Περιγράφηκαν η υλοποίηση των αλγορίθμων, καθώς και η υλοποίηση της εφαρμογής, παραθέτοντας διάφορες εικόνες κατά της εκτέλεσής της. Το επόμενο κεφάλαιο παρουσιάζει τα αποτελέσματα που λήφθηκαν μετά την εκτέλεση του πειράματος καθώς και η ανάλυση αποτελεσμάτων.

Κεφάλαιο 5

Πείραμα & Ανάλυση Αποτελεσμάτων

5.1 Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο περιγράφεται η πειραματική διαδικασία και τα κριτήρια που θεωρήθηκαν σημαντικά για την επιλογή των χρηστών για να λάβουν μέρος στο πείραμα. Επίσης αναλύονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την εξαγωγή των αρχείων csv αλλά και από την περιγραφική στατιστική που έγινε.

5.2 Πείραμα

Όπως έχει αναφερθεί και σε προηγούμενο κεφάλαιο, οι χρήστες που αποτελούσαν το user study ήταν συνολικά 28. Ωστόσο, για την πειραματική αξιολόγηση έλαβαν μέρος οι 21 εξ αυτών. Βασικό κριτήριο για να αποφασιστεί το ποιοι θα λάβουν μέρος στο πείραμα ήταν ο συνεχόμενος χρόνος παιχνιδιού. Συγκεκριμένα λήφθηκε υπόψη η πρώτη είσοδος του χρήστη στο παιχνίδι που διαρκούσε περισσότερο από 60 λεπτά. Ουσιαστικά με αυτό τον τρόπο έχει επιτευχθεί η σμίκρυνση του αρχείου καταγραφής του χρήστη με σκοπό να μελετηθεί ένα μέρος της δραστηριότητας του και όχι ολόκληρο το αρχείο. Ο λόγος που η ομάδα εργάστηκε με αυτή την τακτική ήταν ότι οι χρήστες, κατά τη διάρκεια του focus group ανέφεραν ότι οι 5 ώρες που είχαν για να παίξουν ήταν υπερβολικές και υπήρχαν χρονικά σημεία μέσα στο παιχνίδι που δεν ήξεραν τι να κάνουν, ειδικά την τελευταία ώρα.

5.3 Ανάλυση Αποτελεσμάτων

Τα αρχεία καταγραφής των χρηστών, έτρεξαν το κάθε ένα ξεχωριστά στην εφαρμογή που περιγράφεται στο κεφάλαιο 4. Μετά από κάθε ανάλυση που γίνεται από την εφαρμογή, εισάγονται δεδομένα που αφορούν την κάθε φάση σε τέσσερις πίνακες μέσα στη βάση δεδομένων. Κάθε ένας από τους τέσσερις πίνακες αντιστοιχεί σε μια φάση από τις τέσσερις που έχουν οριστεί σε προηγούμενο κεφάλαιο. Κάθε εγγραφή των πινάκων έχει ένα μοναδικό id, τον πίνακα χρήστη που εξετάστηκε και τον συνολικό αριθμό κινήσεων του μέσα στο παιχνίδι. Οι πίνακες αυτοί μπορούν να εξαχθούν μέσα από τη βάση δεδομένων σε μορφή csv αρχείων, ώστε να μπορούν να επεξεργαστούν για στατιστική ανάλυση. Πιο κάτω φαίνονται μερικές εικόνες που περιγράφουν τη διαδικασία.

ID	digs	places	activates	joins	takes
aristidou	23	13	0	2	no
christosv	235	2	0	1	yes
chrystalla	0	0	0	2	no
dionisiou	330	565	5	1	yes
erasmia	689	289	34	1	yes
hadjidemetriou	201	43	2	1	no
maria	269	528	16	1	yes
mchatz	201	43	2	1	no
michalis	0	0	0	2	no
modestos	0	0	0	2	no
nick	2	3	3	2	no
panais16	201	0	0	1	yes
papaevripides	0	0	0	2	no
player	0	204	2	2	yes
rafail	350	426	47	2	yes
singleplayer	6	0	1	2	no
sofianos	226	61	0	1	yes
tseriotou	0	0	0	2	no
valianti	0	0	0	2	no
xenia	28	1	3	2	no
zantis	14	0	0	2	no

Figure 9: Παράδειγμα πίνακα φάσης 1

A	B	C	D	E	F
aristidou	23	13	0	2	no
christosv	235	2	0	1	yes
chrystalla	0	0	0	2	no
dionisiou	330	565	5	1	yes
erasmia	689	289	34	1	yes
hadjidem	201	43	2	1	no
maria	269	528	16	1	yes
mchatz	201	43	2	1	no
michalis	0	0	0	2	no
modestos	0	0	0	2	no
nick	2	3	3	2	no
panais16	201	0	0	1	yes
papaevrip	0	0	0	2	no
player	0	204	2	2	yes
rafail	350	426	47	2	yes
singleplay	6	0	1	2	no
sofianos	226	61	0	1	yes
tseriotou	0	0	0	2	no
valianti	0	0	0	2	no
xenia	28	1	3	2	no
zantis	14	0	0	2	no

Figure 10: csv phase 1

aristidou	20	16	0	1	yes
christosv	11	286	2	0	no
chrystalla	15	5	0	4	yes
dionisiou	6	266	1	0	yes
erasmia	270	193	2	0	no
hadjidem	482	65	2	0	no
maria	149	168	0	0	yes
mchatz	482	65	2	0	no
michalis	0	0	0	4	yes
modestos	15	81	2	2	no
nick	246	17	0	13	yes
panais16	69	0	0	0	yes
papaevrip	0	0	0	4	yes
player	0	10	2	1	no
rafail	0	19	1	1	yes
singleplay	31	39	1	1	yes
sofianos	33	87	0	0	yes
tseriotou	124	0	0	4	yes
valianti	223	4	2	1	no
xenia	531	5	2	2	no
zantis	49	2	2	1	no

Figure 11: csv phase 2

aristidou	126	504	9	0 yes
christosv	73	1043	11	0 yes
chrystalla	637	330	35	0 yes
dionisiou	92	1102	23	0 yes
erasmia	939	543	37	0 yes
hadjidem	37	4	2	1 yes
maria	351	312	12	0 yes
mchatz	37	4	2	1 yes
michalis	79	842	18	1 yes
modestos	1035	980	10	0 yes
nick	341	1097	88	1 yes
panais16	3532	1485	60	2 yes
papaevrip	79	842	18	1 yes
player	5	167	18	2 yes
rafail	83	704	5	1 yes
singleplay	26	309	54	4 yes
sofianos	70	197	7	0 yes
tseriotou	526	441	12	5 yes
valianti	327	41	12	0 no
xenia	38	152	12	0 yes
zantis	597	495	48	0 yes

Figure 12: csv phase 3

aristidou	1	3	0	0 no
christosv	39	254	0	0 no
chrystalla	14	19	0	0 no
dionisiou	341	4739	62	0 yes
erasmia	4914	3331	63	1 yes
hadjidem	786	1630	91	0 yes
maria	294	794	12	1 yes
mchatz	890	1666	91	0 yes
michalis	151	528	0	0 no
modestos	0	0	1	0 no
nick	0	1	0	0 no
panais16	3486	1761	73	0 yes
papaevrip	151	528	0	0 no
player	481	280	26	0 yes
rafail	1	11	0	0 no
singleplay	77	668	0	0 no
sofianos	735	1790	22	1 yes
tseriotou	712	826	36	1 yes
valianti	25	0	0	5 no
xenia	378	1479	0	0 no
zantis	168	103	4	0 yes

Figure 13: csv phase 4

5.4 Στατιστική Ανάλυση

Descriptive Statistics			
	Sum	Mean	Std. Deviation
Digs1	5550	252.27	589.917
Places1	4356	198.00	477.764
Activates1	230	10.45	26.275
Joins1	68	3.09	6.921
Digs2	5512	250.55	585.218
Places2	2656	120.73	283.359
Activates2	42	1.91	4.363
Joins2	78	3.55	8.427
Digs3	18060	820.91	1983.111
Places3	23308	1059.45	2402.925
Activates3	986	44.82	102.464
Joins3	38	1.73	4.085
Digs4	27080	1230.91	3001.904
Places4	40750	1852.27	4306.646
Activates4	962	43.73	102.729
Joins4	18	.82	2.130

Figure 14: Περιγραφική Στατιστική Ανάλυση

Για την περιγραφική στατιστική ανάλυση, χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό SPSS. Παίρνοντας τα δεδομένα που εξήχθησαν από τη βάση δεδομένων σε μορφή csv έγινε στατιστική ανάλυση για να υπάρχει μια πιο ξεκάθαρη εικόνα όσον αφορά τα αποτελέσματα της πειραματικής διαδικασίας.

Γενικότερα, οι αλγόριθμοι που αναπτύχθηκαν επαληθεύουν τις φάσεις της δημιουργικής διαδικασίας. Από τα πιο πάνω αποτελέσματα μπορεί κάποιος εύκολα να διαπιστώσει ότι στην πρώτη φάση περισσότερες είναι οι φορές που οι χρήστες κάνουν Digs παρά Places, γεγονός που επαληθεύεται από τα μοτίβα αντίχρεωσης των φάσεων. Εκτός αυτού, στη φάση 3 και 4 που αποτελούν φάσεις δημιουργικότητας και φάσεις όπου ο χρήστης αναπτύσσει το έργο του, παρατηρείται ότι τα Places είναι πολύ περισσότερα από τα Digs. Ακόμη, στις φάσεις όπου ο χρήστης διαπιστώνεται ότι δεν είναι δημιουργικός, δηλαδή στις φάσεις 1 και 2, τα joins είναι πολύ περισσότερα από ότι στις φάσεις 3 και 4. Συνεπώς, αποδεικνύεται ότι ο χρήστης προσπαθεί ακόμα να καταλάβει τί συμβαίνει στο παιχνίδι, να καθορίσει το

σκοπό και να αντιμετωπίσει κάποια προβλήματα. Τέλος, φαίνεται ότι στις φάσεις που εκτελείται μια δημιουργική δραστηριότητα (φάση 3 και 4), τα Digs είναι πολύ περισσότερα από άλλες φάσεις που ο χρήστης δεν είναι και τόσο δημιουργικός.

5.5 Επίλογος

Συνοπτικά, σε αυτό το κεφάλαιο, αναλύθηκε η πειραματική διαδικασία και το πώς αυτή εξελίχθηκε για να ληφθούν αποτελέσματα. Έχει περιγραφεί ο τρόπος με τον οποίο εξήχθησαν τα αποτελέσματα από την εφαρμογή και κατ' επέκταση από τη βάση δεδομένων. Τέλος, έχει περιγραφεί ο τρόπος με τον οποίο έγινε στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων, αλλά και τα συμπεράσματα που εξάγονται.

Κεφάλαιο 6

Μελλοντικές προτάσεις

6.1 Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο γίνεται αναφορά σε κάποια σημεία τα οποία θα μπορούσε να γίνουν με σκοπό τη βελτιστοποίηση των αλγορίθμων. Συγκεκριμένα, τίθενται μερικές μελλοντικές προτάσεις που αφορούν την έρευνα της παρούσας διπλωματικής εργασίας, τη βελτιστοποίηση των αλγορίθμων, καθώς και την επιλογή του δείγματος με στόχο την καλύτερη γενίκευση των αποτελεσμάτων.

6.2 Μελλοντικές προτάσεις

Αναγνωρίζοντας τους περιορισμούς της παρούσας μελέτης, προτείνονται στοχευμένες εισηγήσεις για μελλοντική έρευνα ξεπερνώντας τυχόν θεωρητικά ή μεθοδολογικά εμπόδια. Συγκεκριμένα, το μικρό δείγμα που χρησιμοποιήθηκε περιορίζει τη γενίκευση των αποτελεσμάτων. Συνεπώς είναι χρήσιμο να αυξηθεί ο αριθμός των συμμετεχόντων. Εκτός αυτού, επιλέχθηκε δείγμα με παρόμοια χαρακτηριστικά, ήταν φοιτητές Πληροφορικής και χωρίς εμπειρία στο συγκεκριμένο παιχνίδι.

Σύμφωνα λοιπόν με τα πιο πάνω, μερικές μελλοντικές εισηγήσεις για τη συνέχεια της έρευνας είναι οι εξής:

- Θα μπορούσαν να γίνουν αλλαγές στα thresholds που τέθηκαν για να παρατηρηθεί ο τρόπος λειτουργίας των αλγορίθμων με διαφορετικά thresholds.
- Να χρησιμοποιηθεί δείγμα με περισσότερους χρήστες και ταυτόχρονα πιο έμπειρους σχετικά με το παιχνίδι ώστε να διαπιστωθεί εάν οι αλγόριθμοι είναι εύστοχοι.
- Θα μπορούσε να μην δοθεί στους χρήστες συγκεκριμένο task για να υλοποιήσουν αλλά να μπορεί να γίνει η ανίχνευση των τεσσάρων φάσεων μέσα από ένα κανονικό gameplay.
- Να γίνουν αλλαγές στα tasks με τα ίδια thresholds
- Θα μπορούσε να υλοποιηθεί ένα σύστημα machine learning τέτοιο ώστε, δίνοντας του συνεχώς δεδομένα, να μαθαίνει να ανιχνεύει τις φάσεις.

Σύμφωνα με τα πιο πάνω η εργασία παρουσιάζει μια ποιοτική μελέτη χρήστη που στοχεύει στην τελειοποίηση τεσσάρων σταδίων δημιουργικής διαδικασίας και στη συνέχεια καθορίζει αλγορίθμους για τη μοντελοποίηση της δημιουργικής διαδικασίας των χρηστών. Ωστόσο, θα πρέπει να εξεταστούν οι αριθμοί των μεταβλητών στους αλγόριθμους (π.χ. διάρκεια και όριο). Αυτές οι τιμές μπορεί να λειτουργούν διαφορετικά σε διαφορετική μελέτη σεναρίων / χρηστών.

Επίσης, αξίζει να σημειωθεί ότι είναι πολύ πιθανόν το μοντέλο των τεσσάρων φάσεων, ίσως να μην είναι τόσο γραμμικό όσο παρουσιάζεται στην παρούσα διπλωματική εργασία. Δεν είναι απαραίτητο δηλαδή ένας χρήστης να περνά από τα τέσσερα στάδια δημιουργικότητας μόνο μια φορά. Μπορεί κάποιος να διακρίνει τις φάσεις δημιουργικότητας μέσα από άλλες ή ακόμα και να τις εντοπίσει με διαφορετική σειρά. Αυτό είναι κάτι που σίγουρα θα αλλοιώσει τους αλγόριθμους που περιγράφηκαν σε προηγούμενο κεφάλαιο.

Είναι σαφές ότι, αφού η μελέτη διεξήχθη με χρήστες που ήταν άπειροι σχετικά με το παιχνίδι, ίσως τα αποτελέσματα να μην είναι αντιπροσωπευτικά ως προς το σκοπό της μελέτης. Ένας άπειρος χρήστης, είναι λογικό αρχικά να μην γνωρίζει τι να κάνει σε ένα άγνωστο για αυτόν τρισδιάστατο περιβάλλον. Πιθανόν, αυτός να ήταν και ο λόγος που οι χρήστες στην παρούσα μελέτη να μπαινόβγαιναν μέσα στο παιχνίδι ή που εκτελούσαν συνεχόμενα μια ενέργεια. Αυτές οι παραμέτροι όμως, ήταν που καθόρισαν την ανίχνευση της πρώτης φάσης στους αλγόριθμους που υλοποιήθηκαν. Επομένως, θα ήταν καλό να διεξαχθεί το πείραμα με έμπειρους χρήστες σχετικά με το παιχνίδι, με τις ίδιες παραμέτρους για να παρατηρηθεί κατά πόσον οι αλγόριθμοι συμπεριφέρονται με τον ίδιο τρόπο.

Αφού ληφθεί το δείγμα με έμπειρους χρήστες, θα μπορούσε να εξεταστεί με τους υφιστάμενους αλγόριθμους αλλά θα μπορούσε να εξεταστεί και με μερικές αλλαγές. Ένα δείγμα με έμπειρους χρήστες, ίσως να προκαλέσει την ανάγκη για αλλαγές στα όρια και στα χρονικά περιθώρια της κάθε φάσης, που θα βελτιστοποιήσουν την ευστοχία, τα αποτελέσματα και την αξιοπιστία των αλγορίθμων.

Συνοψίζοντας, αυτή η μελέτη περιγράφει μερικά πολλά υποσχόμενα πρώτα βήματα για την αντιμετώπιση μιας πολύ δύσκολης, προηγουμένως άλυτης και ίσως αδύνατης επίλυσης προβλήματος, την ανίχνευση των σταδίων της δημιουργικότητας. Διεξήχθη καλή ποιοτική μελέτη των σταδίων της δημιουργικότητας σε ένα παιχνίδι Sandbox, συλλέγοντας δεδομένα από 28 συμμετέχοντες που έπαιζαν το παιχνίδι.

Αυτή η έρευνα βρίσκεται ακόμα σε πρώιμο στάδιο, έτσι εάν τα μοτίβα τελικά δεν μπορούν να λειτουργήσουν για όλα τα δείγματα ή για όλα τα όρια με τον ίδιο τρόπο θα ήταν καλό να δοκιμαστούν κι άλλες μέθοδοι ανίχνευσης των σταδίων δημιουργικότητας όπως είναι η τεχνική της εκμάθησης μηχανών ή αλλιώς machine learning.

Μια τέτοια μηχανή εκμάθησης θα μπορεί να παίρνει δεδομένα από τα αρχεία καταγραφής των χρηστών με όλες τις κινήσεις και με κάποιους αλγόριθμους που θα οριστούν να μαθαίνει πως να υπολογίζει και να ανιχνεύει τις φάσεις δημιουργικότητας. Για να υλοποιηθεί κάτι τέτοιο ο προγραμματισμός ρητών αλγορίθμων καθώς και ο σχεδιασμός, είναι ανέφικτος. Μια μηχανή εκμάθησης, είναι μια μέθοδος που χρησιμοποιείται για επινόηση πολύπλοκων μοντέλων και αλγορίθμων που οδηγούν στην πρόβλεψη. Τα αναλυτικά μοντέλα επιτρέπουν στους ερευνητές, τους επιστήμονες δεδομένων, τους μηχανικούς και τους αναλυτές να παράγουν αξιόπιστες αποφάσεις και αποτελέσματα και να αναδείξουν αλληλοσυσχετίσεις μέσω της μάθησης από ιστορικές σχέσεις και τάσεις στα δεδομένα. Το ίδιο συμβαίνει και ανάμεσα στα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν σε αυτή την έρευνα. Εάν η μηχανή αυτή παίρνει σαν είσοδο δεδομένα από τα αρχεία καταγραφής των χρηστών, όσο περισσότερο όγκο δεδομένων θα παίρνει κάθε φορά θα δημιουργεί νέες σχέσεις ανάμεσα στα δεδομένα, σύμφωνα με προηγούμενες εμπειρίες της μηχανής, με απώτερο σκοπό την ανίχνευση των τεσσάρων φάσεων δημιουργικότητας. Αυτή η διαδικασία εκμάθησης ονομάζεται meta learning.

Αναφορές

- Anthony, Jameson. Adaptive interfaces and agents. *Human Computer Interaction: Design Issues, Solutions, and Applications* (2009), 105-130.
- Arnseth, H. C. (2006). Learning to play or playing to learn - A critical account of the models of communication informing educational research on computer gameplay, *The International Computer Game Research*, 6 (1).
- Αυγητίδου, Σ. (2001). *Το παιχνίδι: Σύγχρονες Ερευνητικές και Διδακτικές Προσεγγίσεις*. Αθήνα: Τυποθήτω
- Bateson, P., & Nettle, D. (2014). Playfulness, ideas, and creativity: A survey. *Creativity Research Journal*, 26 (2), 219–222
- Bateson, P., & Martin, P. (2013). *Play, Playfulness, Creativity, and Innovation*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Clements, D. (1995). Teaching with computers. *Educational Psychology Review*, 7 (2).
- Γκινάλα, Δ. Β. (2015). Το ηλεκτρονικό – εκπαιδευτικό παιχνίδι: Κίνητρα μάθησης. Πάτρα
- Γρίβα, Ε., & Σέμογλου Κ. (2013). *Ξένη Γλώσσα και Παιχνίδι*. Θεσσαλονίκη: Αδελφοί Κυριακίδη
- Eugene, Sadler-Smith, Walla's four Stage Model of the Creative Process: More than Meets the Eye?. *Creativity Research Journal*, 27:4 (2015), 342-352.
- Ζαμπετάκης, Λ. (2005). *Η δύναμη του νου. Εισαγωγή στη Δημιουργικότητα για μηχανικούς*. προσπελάστηκε 10 Μαΐου, 2018 από <http://www.lib.teiher.gr/webnotes/sdo/Epixeirimatikotita/notes2.pdf>
- Garzotto, F. (2007). *Investigating the Educational Effectiveness of Multiplayer – Online Games for Children*. HOC-Hypermedia Open Center: Milano
- Genevieve Smith. *Lego Is the Perfect Toy*. *Science of Us*. (2016) Retrieved April 23, 2018 from <https://www.thecut.com/2016/12/lego-is-the-perfect-toy.html>
- Getzels J. & Jackson P. (1962). *Creativity and Intelligence: Explorations with gifted children*. New York: Wiley
- Gisli, Thorsteinsson, and Andrei Niculescu. Pedagogical Insights into the Use of Minecraft within Educational Settings. *Studies in Informatics and Control* 25, 4 (2016). pp.508.
- Graham, Wallas, *The art of thought*. (1926).

- Hao-Chuan, Wang, Tsai-Yen Li, and Chun-Yen Chang. A user modeling framework for exploring creative problem-solving ability. In *AIED*. (2005). pp. 941-943
- Joy Paul, Guilford. Creativity. *American Psychologist*, 5 (1950), 444–454
- Jan, E. Eindhoven, and W. Edgar, Vinacke. Creative processes in painting. *Journal of General Psychology*, 47 (1952), 165–179
- Jane, Mavoa, Marcus Carter, and Martin Gibbs. *Beyond addiction: positive and negative parent perceptions of minecraft play*. In Proceedings of the Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play. ACM, (2017). pp. 171-181.
- Koh, Kyu Han, Vicki Bennett, and Alexander Repenning. *Computing indicators of creativity*. In Proceedings of the 8th ACM conference on Creativity and cognition. ACM, (2011) pp. 357-358.
- Ma, Min, and Fred Van Oystaeyen. A measurable model of the creative process in the context of a learning process. *Journal of Education and Training Studies* 4, 1 (2015) pp. 180-191.
- Marcelo, Raimbault, Spiezzi, and Corey Clark. *Session based behavioral clustering in open world sandbox game TUG*. In Proceedings of the 12th International Conference on the Foundations of Digital Games. ACM, (2017). p. 43
- Μυλωνά, Α. (2016). *Η Επίδραση του Παιχνιδιού, ως μέσο Ψυχοκινητικής Αγωγής, στα Συναισθήματα και στην Ανάπτυξη της Δημιουργικότητας σε Παιδιά Πρώτης Σχολικής Ηλικίας*. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Θεσσαλονίκη
- Mumford, M. D. (2003). Where have we been, where are we going? Taking stock in creativity research, *Creativity Research Journal*, 15 (2-3), 107-120.
- Nicholas, Davis, Holger Winnemöller, Mira Dontcheva, and Ellen YiLuen Do. *Toward a cognitive theory of creativity support*. In Proceedings of the 9th ACM Conference on Creativity & Cognition, pp. 13-22. ACM, (2013).
- Piaget, J. (1960). *The child's concept of the word*. New Jersey: Helix Books, Rowan and Allend (1983 ed.).
- Rafael Pereira, de Araujo and Virginia Tiradentes Souto. Game Worlds and Creativity: The Challenges of Procedural Content Generation. In *International Conference of Design, User Experience, and Usability*. Springer, Cham, (2017). pp. 443-455.
- Tapio, Takala. A neuropsychologically based approach to creativity. Modeling creativity and knowledge based creative design (1993), 1-108.

Todd I Lubart,. Models of the creative process: Past, present and future. *Creativity Research Journal* 13, 3-4 (2001): 295-308.

Torrance, E. P. (1968). Creativity and its educational implications for the gifted. *Gifted Child Quarterly*, 12, 67-68.

Ξανθάκου, Γ. (1998). *Η Δημιουργικότητα στο Σχολείο*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα

Instructions Booklet



Minetest is available natively for Windows, OS X, GNU/Linux, Android, and FreeBSD. It is Free/Libre and Open Source Software.

CONFIGURATION

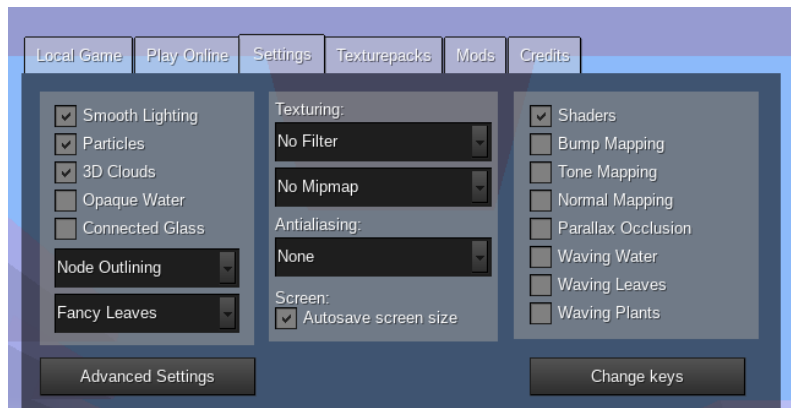
Installation

Actually the game has not to be installed. There is a folder that has to be extracted and contains an executable of the game.

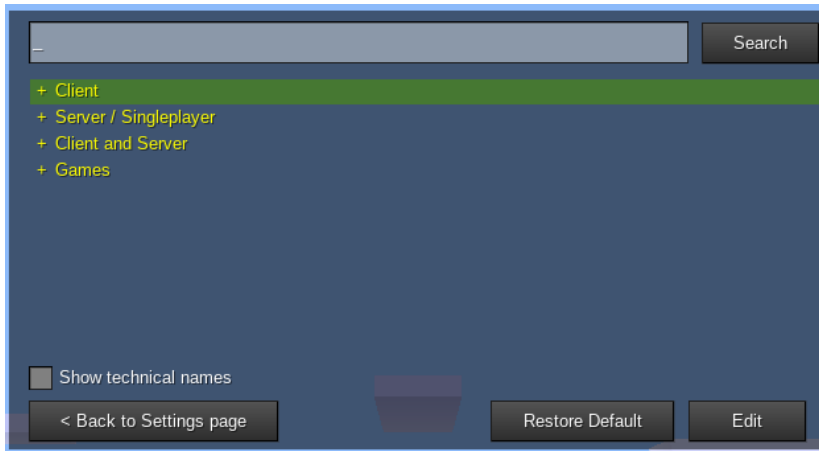
1. **NAVIGATE TO** <https://www.minetest.net/downloads/>
2. Find the version that matches with your OS and download it
3. A zip folder should be downloaded in your directory. Extract the folder.
4. Open the folder and navigate to the sub-folder called bin:
5. **RUN** the executable file called Minetest to launch the game.

Settings

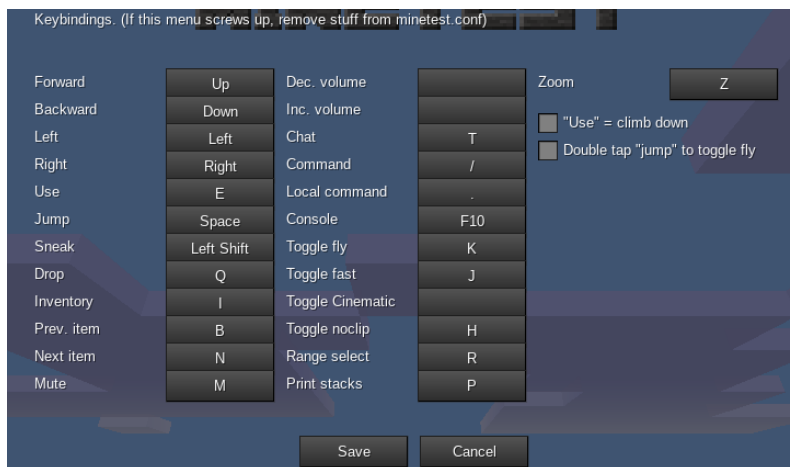
1. To change some options of the gameplay, **NAVIGATE TO** the **Settings** tab. The screen below appears.



2. In other case you can use **Advanced Settings** to edit the game options or the client server options.



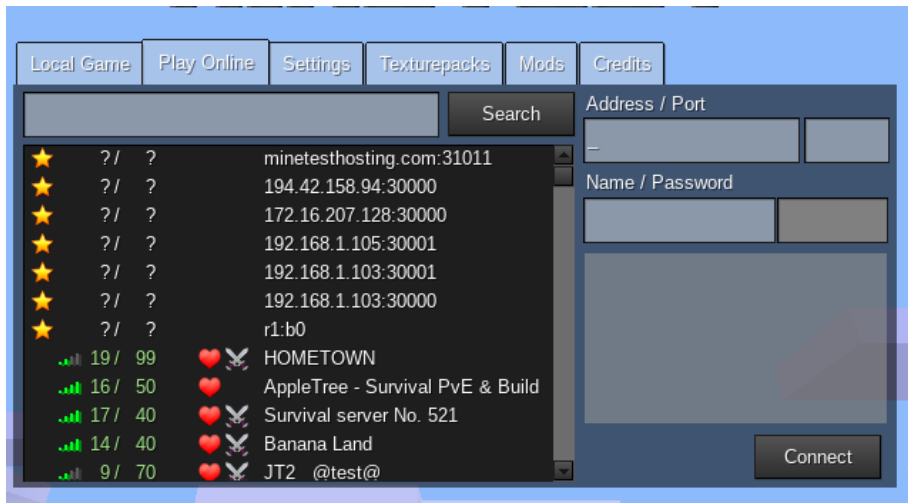
The user can change the keys by clicking on the Change keys button (see the screen at the first bullet).



How to play

The user can either create a local private server to play the game or can play online (for our study purposes we will use the local private server creation).

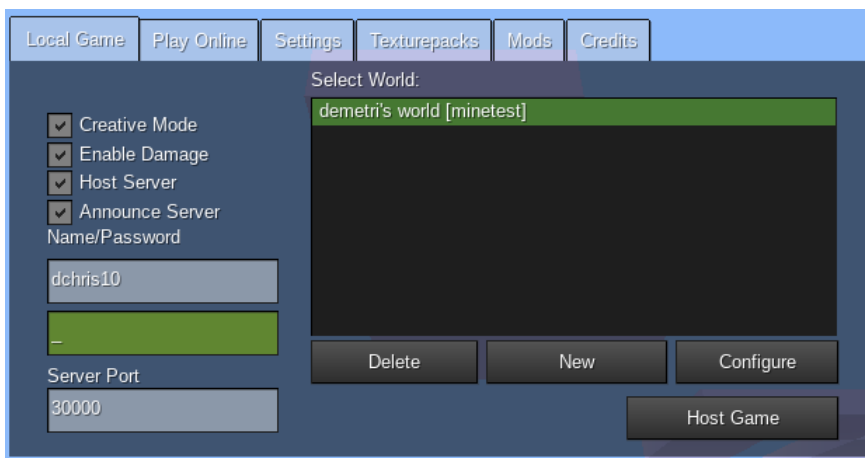
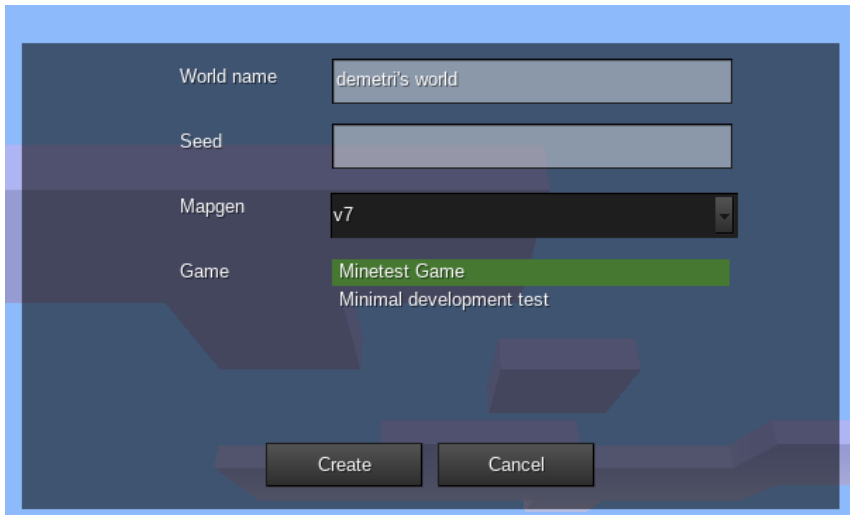
► PLAY ONLINE



NAVIGATE TO the Play Online tab. The user can choose one of the public servers that are shown in the above list. The user has to specify a name and a password. The password of the public server has to be known by the user in order to be able to connect to the world.

► **SETTING UP A LOCAL SERVER**

1. **NAVIGATE TO** Local Game tab
2. Click on new
3. Define the world's name and click on create button
4. Then define name and password as well as port(the port is usually 30000)
5. Click on Host Game button

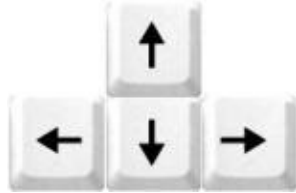


BASIC INTERACTION

1.1. Basic Navigation

► Walking

- You can move your player with the arrow keys on your keyboard.
- The **up arrow moves you forward**, and the **down arrow moves you backward**.
- The left and right arrows moves you to the left or right.
- You can use the mouse to rotate the camera.



1.2. Privileges

Every player has a set of privileges, which differ from server to server. Roughly spoken, one's privileges determine what one is able to do and what not. Each privilege has a name (the meaning is described below). Privileges can be granted and revoked from other players by any player who has the privilege called "privs". On a multiplayer server with a default configuration, new players start with the privileges called "interact" and "shout". To view one's own privileges, one can issue the [server command](#) `/privs`.

- gameplay-related:
 - **interact**—[build](#), [mine](#) or [use](#) blocks
 - **give**—can use the /give and /giveme commands
 - **zoom**—can zoom (Z key by default)
 - **teleport**—can use the /teleport command to teleport oneself to certain [coordinates](#) or to another [player](#)
 - **bring**—in combination with **teleport**, can use the /teleport command to teleport any player to certain coordinates or to yet another player
 - **fast**—allows the player to activate fast [mode](#)
 - **fly**—allows the player to activate fly mode
 - **noclip**—allows the player to activate “noclip” mode, which allows them to fly through walls
- chat-related:
 - **shout**—can [chat](#) with other people
- world-manipulation-related:
 - **settime**—can set [time of day](#) using /time
- moderation-related:
 - **privs**—can set any privileges of players using /grant and /revoke (→[Server commands#Privilege manipulation](#))
 - **basic_privs**—can set “interact” and “shout” privileges using /grant and /revoke
 - **kick**—can kick players with /kick
 - **ban**—can ban/unban IPs and names using /ban and /unban
 - **rollback**—can use the [rollback](#) functionality
 - **protection_bypass**—can bypass protection of blocks (e.g. can open [locked chests](#) or [steel doors](#) of everyone)
- administration-related:
 - **server**—can do server maintenance stuff such as /shutdown, /clearobjects, /set, ...
 - **debug**—can access advanced [debug](#) features and informations, such as the wirewrame in the debug screens (F5)

You can see the example below of how you can change the time of your world using the settime privilege



BASIC OBJECT MANIPULATION

So far you have learned how to navigate around and about the privileges in the virtual environment. The next task is to learn how to build and manipulate your own objects in the virtual world.

This part will guide you on how to create something, position, exchanging objects from your **inventory** taking and dropping them.

By the end of this part, you will be in a position to build and manipulate a basic object.



Camera Controls

To control your camera view is important when you are building and want to have a close look of the objects.

You can change the camera view by using the F7 key. You can see below the how the camera looks like when you press F7 key.



Inventory

An **inventory** is primarily used to store [item stacks](#). There are other uses, such as [crafting](#). An inventory consists of a rectangular grid of item slots. Each item slot can be either empty or hold one item stack. Item stacks can be moved freely between slot and slot, given that the destination slot is either empty or of the same item type.



Taking

You can **take** items from an occupied slot if the cursor holds nothing.

- Left click: take entire item stack
- Right click: take half from the item stack (rounding up if uneven)
- Middle click: take 10 items from the item stack

Dropping

You can **drop** items onto a slot if the cursor holds 1 or more items and the slot is either empty or contains an item stack of the same item type.

- Left click: drop entire item stack
- Right click: drop 1 item of the item stack
- Middle click: drop 10 items of the item stack

Exchanging

You can **exchange** items if the cursor holds 1 or more items and the destination slot is occupied by a different item type.

- Left, middle and right click: exchange item stacks from cursor and from selected item slot

Throwing away

If you hold an item stack and click with it somewhere outside the menu, the item stack gets thrown away into the environment.

1.3. Building/Positioning

- **Using** refers to a specific activity with a [block](#). The kind of activity depends on the block. Not all blocks can be used.

By default, using is done by clicking with the `right mouse button` on the block that shall be used.

- **Building**—also called **placing**—is the activity of placing blocks next to other blocks. It is one of the most basic things you can do in Minetest.

Building requires the “interact” [privilege](#) (a default privilege).

To build, one must wield something which can be built, [point](#) to something which can be built to and press the build key (`Right mouse button` by default).

Most [blocks](#) can be built. Building is, unlike [mining](#), always instantly done. On blocks which react on a right-click (e.g. [Chest](#), [Furnace](#), [Sign](#), etc.), you have to press [Sneak](#)+`Right-click` instead.

Use/build: Right mouse button

If the pointed thing is usable (example: [Chest](#)), you use it, otherwise you attempt to build at this block



Mine/Collect Item Stack

Mining is one of the most basic activities in Minetest. Mining is the activity of removing a node with a mining [tool](#).

Mining requires the “interact” [privilege](#) (which is a default privilege).

Mining is done by [pointing](#) on the desired node and holding the attack button (Left mouse button by default).

Not everything can be mined with all [mining tools](#). Some tools are better for certain materials. Also, mining often takes some time to finish. The mining speed depends on your tool and the node you want to mine.

You start with a [hand](#) which is itself able to mine a lot of nodes already, but at the worst speed. [Axes](#) are good to mine [wooden nodes](#). [Pickaxes](#) are good to mine [stone-like nodes](#). [Shovels](#) are very fast at digging [dirt](#), [sand](#) and [gravel](#). Axes, pickaxes and shovels come in 6 variants: Wooden, stone, steel, bronze, Mese and diamond. In this order, the tools become stronger and stronger and usually mine faster.

Drops

After a block has been mined, it may leave none, one or some [items](#) which go straight into your player [inventory](#). The items left behind are also called the “drop” of the node and it is said that a node *drops* something after being mined.



Graphics

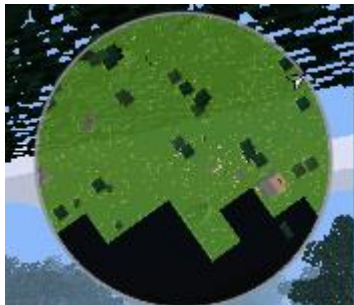
- Increase minimal viewing distance by pressing '+'
- Decrease minimal viewing distance by pressing '-'
- Toggle far view using the 'R' key
- Take a [screenshot](#) using the F12 key

1.4. Heads-up Display

- Show/hide [inventory menu](#) using 'I' key
- Show/hide HUD using 'F1' key



- Show/hide chat log using 'F2' key
- Toggle [minimap](#) using 'F9' key



- Toggle minimap shape (square or circle) using 'Shift+F9'
- Open/close [console](#) using 'F10' key
- Abort / close window / open pause menu / quit Minetest using Esc key

DESIGN CONCEPT

So far, you have learned how to navigate in the virtual world. Furthermore, you have learned how to create and manipulate basic shapes. Now it is time to put all this learning in practice!

The design concept could be one of the following:

- A small house or a building.
- Pyramids.



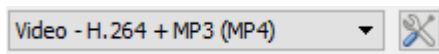
Record your screen while playing

- **NAVIGATE TO** <https://www.videolan.org/vlc/>

Here you can officially download the VLC media player. This tool helps us to record the screen while playing.



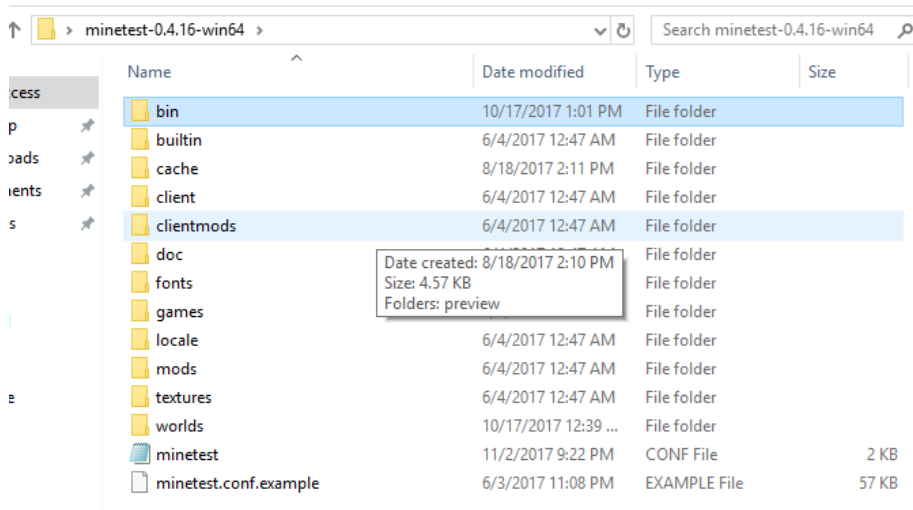
- Open the VLC media player application.
- From the “Media” tab select “Open Capture Device”
- Select “Desktop” as a capture mode
- Select 15:00 f/s as a Desired frame rate for the capture
- From the “play” button list select “convert”
- Select Video-H.264+mp3(mp4) as a Profile
- Press the configuration button



- From the encapsulation tab select MP4/MOV
- From the video codec tab select H-264 as a codec
- From the audio codec tab select MPEG audio as a codec
- From the browse button select a destination file and give a name to your video.
- Press the start button to start your video recording
- To stop recording press the stop button from the VLC Media Player

How to locate your Log File

- **NAVIGATE TO** the directory where the executable of the game exists.
- Double click on the folder bin



- In this folder you will find a text file called “debug.txt”. This is the **log file** of your game

