

# Προγραμματισμός Αλληλεπιδραστικού Μυθιστορήματος με Σύγχρονα Εργαλεία Ανάπτυξης

Κυριάκος Αθανασόπουλος  
Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Τεχνολογίας Υπολογιστών  
Πάτρα, Ελλάδα  
[up1053667@upnet.gr](mailto:up1053667@upnet.gr)

**Περίληψη** — Ο όρος αλληλεπιδραστικό μυθιστόρημα (*Interactive Fiction* ή *IF* εν συντομία) βρίσκεται στην τομή δύο εκ πρώτης όψης ασύνδετων δραστηριοτήτων: του προγραμματισμού και της λογοτεχνίας. Αποτέλεσμα αυτών είναι ένα μυθιστόρημα, το οποίο αλληλεπιδρά με τον αναγνώστη με τρόπο τέτοιο, ώστε οι ενέργειες του να εξελίσσουν άμεσα ή έμμεσα τον μύθο.

Το παρόν άρθρο αποτελεί προϊόν της διπλωματικής εργασίας του συγγραφέα, που αποσκοπούσε στη κατασκευή και αξιολόγηση ενός τέτοιου παιχνιδιού-μυθιστορήματος χρησιμοποιώντας σύγχρονα εργαλεία ανάπτυξης, με απώτερο στόχο την υποβολή του στον ετήσιο παγκόσμιο διαγωνισμό με τίτλο "*The Interactive Fiction Competition*". Το παιχνίδι υλοποιήθηκε με χρήση του εργαλείου TADS 3, μίας ιδιαίτερα χρηστικής πλατφόρμας συγγραφής, κατάλληλης για προγραμματιστές και αξιολογήθηκε διεξοδικά μέσω της μεθόδου των Ευρετικών Αξιολόγησης για Ικανότητα Παιξίματος (HEP) από μία ειδικά επιλεγμένη ομάδα.

**Λέξεις-Κλειδιά** — *Ανάλυση Κειμένου, Αντικειμενοστραφής Προγραμματισμός, Διαδραστικό ή Αλληλεπιδραστικό Μυθιστόρημα (IF), Ετήσιος Διαγωνισμός IF, Παιχνίδια Περιπέτειας Κειμένου, TADS 3, Μέθοδος Ευρετικών Αξιολόγησης για Ικανότητα Παιξίματος (HEP)*

## I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο όρος Διαδραστική ή Αλληλεπιδραστική Μυθοπλασία ή Μυθιστόρημα (*Interactive Fiction*) χρησιμοποιήθηκε για να δηλώσει «περιβάλλοντα προσομοίωσης λογισμικού στα οποία οι παίκτες χρησιμοποιούν εντολές κειμένου για τον έλεγχο χαρακτήρων και την επιρροή του περιβάλλοντος κόσμου». [1] Πιο απλά, ο όρος αναφέρεται σε παιχνίδια περιπέτειας με βάση το κείμενο (*text adventures*), δηλαδή έναν τύπο παιχνιδιού όπου ολόκληρη η διεπαφή είναι μονάχα κείμενο ή ακόμα μπορεί να περιλαμβάνει γραφιστική απεικόνιση, εάν πάντα ο κύριος τρόπος αλληλεπίδρασης γίνεται μέσω πληκτρολόγησης κειμένου. [2] Μέσω της διαδραστικής μυθοπλασίας, η οποία και προσφέρει μεταμορφωτικές εμπειρίες, δίνεται η δυνατότητα στους αναγνώστες να κατανοήσουν τον κόσμο υπό νέες προοπτικές.

Προτού όμως γίνει μεγαλύτερη εμβάθυνση στο διαδραστικό μυθιστόρημα κρίνεται σκόπιμο να δοθούν περαιτέρω πληροφορίες για το ευρύτερο είδος των παιχνιδιών περιπέτειας, ώστε να κατανοηθούν τα βασικά χαρακτηριστικά τους και να εντοπιστεί η ακριβής υποκατηγορία, στην οποία ανήκει το διαδραστικό μυθιστόρημα που ο συγγραφέας κλήθηκε να υλοποιήσει.

## A. Παιχνίδια Περιπέτειας

Τα παιχνίδια περιπέτειας επικεντρώνονται στην επίλυση γρίφων μέσα σε ένα αφηγηματικό πλαίσιο, με ελάχιστα ως καθόλου στοιχεία δράσης. Σύμφωνα με τον Bronstring [3], υπάρχουν τρία βασικά χαρακτηριστικά στα παιχνίδια αυτά.

- 1) *Αφήγηση* - Η ιστορία σε ένα παιχνίδι περιπέτειας κατέχει πρωταρχικό ρόλο και ποικίλει τόσο σε θεματολογία, όσο και σε προθέσεις, ενώ ακόμα διαφοροποιεί την αισθητική του χώρου από κεφάλαιο σε κεφάλαιο με στόχο την καινοτομία και το ενδιαφέρον gameplay.
- 2) *Γρίφοι* - Οι γρίφοι έχουν ως στόχο την εξέλιξη της πλοκής. Το πόσο δημιουργικά ενσωματώνονται στην ιστορία, ώστε να αποτελούν οργανικό κομμάτι αυτής και όχι απλώς αυθαίρετο τροχοπέδη στην πρόοδο του χαρακτήρα, είναι το κριτήριο αξίας του παιχνιδιού.
- 3) *Εξερεύνηση* - Η διαδικασία κατά την οποία ο πρωταγωνιστής της ιστορίας πλοηγείται στους διαφορετικούς χώρους του παιχνιδιού και παρατηρεί τα στοιχεία τους. Η πλοήγηση στο περιβάλλον μπορεί να γίνεται είτε με εντολές τύπου GO SOUTH, είτε επιλέγοντας hotspots κάνοντας κλικ με το ποντίκι.

Τα παιχνίδια περιπέτειας μπορούν να κατηγοριοποιηθούν με πολλούς διαφορετικούς τρόπους. Μια πρώτη κατηγοριοποίηση είναι αυτή με βάση την προοπτική απεικόνισης σε παιχνίδια πρώτου ή τρίτου προσώπου. Μια δεύτερη διάκριση γίνεται με βάση το στυλ γραφικών. Εδώ απαντώνται παιχνίδια με απουσία γραφικών ή απλά γραφικά, δισδιάστατες εικονογραφήσεις (2D Illustrations), παιχνίδια σειράς καρτέ (Slideshows), παιχνίδια με τρισδιάστατα γραφικά πραγματικού χρόνου (Real Time 3D Graphics) και παιχνίδια Full Motion Video (FMV). [3]

Παρόλο που τα παραπάνω αποτελούν χαρακτηριστικές κατηγορίες, η πιο μείζονος σημασίας διάκριση τους έχει να κάνει με τα υποείδη τους (sub-genres). Βάση αυτού του κριτηρίου διακρίνονται οι παρακάτω υποκατηγορίες:

- (a) *Παιχνίδια Περιπέτειας Κειμένου (Text Adventures – Interactive Fiction Games)*

Στις περιπέτειες κειμένου ο παίκτης ανακαλύπτει την ιστορία του παιχνιδιού μέσα από απαντήσεις του παιχνιδιού σε πληκτρολογημένες εντολές (commands). [4] Οι εντολές αυτές έχουν τη μορφή απλών συνδυασμών λέξεων, ρημάτων και ουσιαστικών, και ερμηνεύονται από έναν αναλυτή κειμένου (Text Parser). Όσον αφορά αυτή την υποκατηγορία, ο Nick Montfort [5], καθηγητής του MIT, κάνει μια επιπλέον διάκριση ανάλογα με τη μορφή εισόδου των εντολών του παίκτη, σε παιχνίδια συντακτικών αναλυτών (Parser games), παιχνίδια υπερσυνδέσμων (Hyperlink-based games), παιχνίδια με μενού-επιλογών (Menu-based games) και παιχνίδια πολλαπλών επιλογών (Choice-based games).

## (b) Παιχνίδια Περιπέτειας σε Γραφικό Περιβάλλον (Graphic Adventures)

Το υποείδος αυτό πρωτοεμφανίστηκε τη δεκαετία του 1980 και τα παιχνίδια του αποτελούνται σε μεγάλο βαθμό ή εξ' ολοκλήρου από γραφικά. Χαρακτηριστικές υποκατηγορίες του είναι οι οπτικές νουβέλες (Visual Novels), ιδιαίτερα φημισμένες στην Ιαπωνία και οι διαδραστικές ταινίες (Interactive Movies). [4]

Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω μπορεί πλέον να δοθεί πλήρης περιγραφή στο παιχνίδι το οποίο θα αναπτυχθεί στη συνέχεια. Πρόκειται για ένα *Διαδραστικό Μυθιστόρημα Τρίτου Προσώπου με απουσία γραφικών και συντακτικό αναλυτή (No Graphics, Third-person, Parser-based Text Adventure)*, στο οποίο δίνεται αρκετή βάση στην ιστορία και το οποίο περιέχει γρίφους σχεδόν από κάθε κατηγορία με έμφαση όμως στην αφήγηση και στην εξερεύνηση.

## II. ΔΙΑΔΡΑΣΤΙΚΟ ΜΥΘΙΣΤΟΡΗΜΑ

### A. Χρονολογική Εξέλιξη

Τα παιχνίδια διαδραστικής μυθοπλασίας πρωτοεμφανίστηκαν στα μέσα και τέλη της δεκαετίας του 1960, στα προγράμματα λογισμικού ELIZA (1964-1966) και SHRDLU (1968-1970), που χρησιμοποιούσαν επεξεργασία φυσικής γλώσσας για λήψη πληροφοριών από τους χρήστες και έδιναν απαντήσεις με εικονικό τρόπο. [5]

Το 1975 κάνει την εμφάνισή του, το πρώτο παιχνίδι διαδραστικής μυθοπλασίας, γνωστό ως Adventure ή ADVENT του προγραμματιστή και ερασιτέχνη σπηλαιολόγου Will Crowther, που προγραμματίστηκε σε γλώσσα FORTRAN για το σύστημα PDP-10 και περιείχε ένα είδος οδηγού/αφηγητή, ο οποίος χρησιμοποιούσε πλήρεις προτάσεις για να επικοινωνεί, ενώ καταλάβαινε απλές εντολές δύο λέξεων. [5] Το 1976 ο Don Woods, ανακάλυψε το παιχνίδι αυτό σε έναν υπολογιστή στο Εργαστήριο Τεχνητής Νοημοσύνης του Stanford (SAIL), κατάφερε να πάρει τα δικαιώματα του παιχνιδιού και το 1977 επέκτεινε τον πηγαίο κώδικα με περισσότερα στοιχεία φαντασίας. [6]

Παράλληλα, τον Ιούλιο του 1977 στο Εργαστήριο Πληροφορικής του MIT, οι Marc Blank, Bruce Daniels, Tim Anderson και Dave Lebling δημιούργησαν το πρώτο παιχνίδι για την INFOCOM, γνωστό ως Zork, προγραμματισμένο σε γλώσσα MDL. Η INFOCOM ιδρύθηκε στις 22 Ιουνίου του 1979 και για σχεδόν ολόκληρη τη δεκαετία του 1980 αποτέλεσε τη σημαντικότερη εταιρία παραγωγής text adventures. Δυστυχώς, λόγω ποικίλων προβλημάτων, η INFOCOM κλείνει το 1989, τερματίζοντας ουσιαστικά τη χρυσή εποχή των text adventures. Την ίδια τύχη έχουν και άλλες εταιρίες, όπως η Adventure International. [7, 8]

Παρά την πτώση του είδους σε δημοσιότητα και δημοτικότητα, ήδη από το 1987 εμφανίστηκαν στο Usenet δύο ομάδες συζητήσεων και ειδήσεων σχετικές με τα IF [9, 10], ενώ παράλληλα, άρχισαν να δημιουργούνται και οι πρώτες προστίτες στο κοινό πλατφόρμες συγγραφής. [8] Το 1992 δημιουργείται το ψηφιακό αποθετήριο μυθιστορημάτων (IF Archive [11]), ενώ από το 1995 και έπειτα αναπτύσσονται οι πρώτες οργανωμένες κοινότητες IF. Επιπλέον, η εμφάνιση των πρώτων διαγωνισμών από τα μέσα τις δεκαετίας του 1990, βοήθησαν στην περαιτέρω βελτίωση της ποιότητας και της πολυπλοκότητας των μυθιστορημάτων. Τα μοντέρνα παιχνίδια IF είναι διαθέσιμα δωρεάν, ποικίλουν πολύ περισσότερο από το αρχικό στυλ του "Adventure" και συνήθως περιλαμβάνουν διάφορους πειραματισμούς σε τεχνικές συγγραφής και αφήγησης. [7]

## B. Πλατφόρμες συγγραφής (Authoring Systems)

Σημαντικό στοιχείο του είδους αποτελούν οι προαναφερθείσες πλατφόρμες συγγραφής, που είναι ανοιχτού λογισμικού (open-source) και οι περισσότερες από αυτές επεκτείνονται συνεχώς από τις κοινότητες των χρηστών τους. [9] Μερικές σημαντικές πλατφόρμες είναι οι:

- *PAW (Professional Adventure Writer)* - Αναπτύχθηκε το 1986 από τους Gilberts και Yeandle και ήταν πολύ δημοφιλής στην Ισπανία, όπου επηρέασε σημαντικά την ισπανική κοινότητα IF.
- *AGT (Adventure Game Toolkit)* - Κυκλοφόρησε το 1987 από τον Mark J. Welch και ήταν ένα εργαλείο προγραμματισμού IF για υπολογιστές MS-DOS.
- *Text Adventure Development System (TADS)* - Δημιουργήθηκε από τον Michael J. Roberts το 1987. Έπειτα από 2 επανεκδόσεις, μία το 1996 βασισμένη στις γλώσσες C και PASCAL, και μία το 2006, η πλατφόρμα πλέον προσφέρει ένα ολοκληρωμένο σύνολο εργαλείων βασισμένα στις γλώσσες C++ και Javascript, ενώ αποτέλεσε και το εργαλείο συγγραφής του παιχνιδιού της προκειμένης εργασίας. [12]
- *Inform* - Σχεδιάστηκε το 1993 από τον μαθηματικό και ποιητή Graham Nelson. Μετά από αρκετές επανεκδόσεις του, το 2006 κυκλοφόρησε το Inform 7, γνωστό και ως Natural Inform, αφού η νέα γλώσσα του βασίζεται στις αρχές της φυσικής γλώσσας. [13]
- *Twine* - Δημιουργήθηκε το 2009 από τον Chris Klimas και χρησιμοποιεί ένα γραφικό περιβάλλον για την ανάπτυξη διαδραστικών μη-γραμματικών ιστοριών σε μια σελίδα HTML ή CSS.
- *Ren'Py Visual Novel Engine* - Δημιουργήθηκε το 2013 και αποτελεί μια δωρεάν, ανοιχτού κώδικα, μηχανή δημιουργίας οπτικών νουβέλων, βασισμένη στην γλώσσα Python.
- *Squiffy* - Κυκλοφόρησε τον Ιούλιο του 2014, από τον Alex Warren και αποτελεί ένα εργαλείο ανοιχτού κώδικα για μυθιστορήματα με υπερσυνδέσμους.

## C. Διαγωνισμοί

Αναπόσπαστο κομμάτι της κοινότητας IF είναι και οι διαγωνισμοί, με πλέον επικρατέστερους τους:

- *Annual Interactive Fiction Competition (IF Comp)* - Ο ετήσιος διαγωνισμός IF ξεκίνησε από τον Kevin Wilson το 1995, ενώ από το 2016 τη λειτουργία του ανέλαβε πλέον οριστικά το Ίδρυμα Τεχνολογίας Διαδραστικής Φαντασίας (ITF). [14] Το παιχνίδι του συγγραφέα κατατάχθηκε 28<sup>ο</sup> ανάμεσα στις 71 συμμετοχές του Παγκόσμιου Διαγωνισμού του 2021.
- *XYZZY Awards* - Τα βραβεία XYZZY θυμίζουν αντίστοιχες απονομές Oscar/Grammy και πραγματοποιούνται διαδικτυακά κάθε χρόνο από το 1996, στις αρχές της άνοιξης. [15]
- *Spring Thing Festival* - Το Εαρινό Φεστιβάλ οργανώθηκε αρχικά από τον Adam Cadre το 2002, ως ανεπίσημο αντίβαρο στον πολυσύχναστο IF Comp του φθινοπώρου, και πραγματοποιείται ετησίως δίνοντας έμφαση σε μεγαλύτερες και υψηλότερης ποιότητας συμμετοχές. Το φεστιβάλ καλωσορίζει ιδιαίτερα διαφορετικές φωνές και πληθυσμούς που παραδοσιακά υπό-εκπροσωπούνται στα ηλεκτρονικά παιχνίδια, συμπεριλαμβανομένων των γυναικών, των έγχρωμων, της ΛΟΑΤΚΙ+ κοινότητας, των τυφλών και των ατόμων με ειδικές ανάγκες. [16]

### III. TADS 3 & ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

Κρίνεται απαραίτητο προτού γίνει εμβάθυνση στο σχεδιασμό του μυθιστορήματος, να παρουσιαστούν τα βασικά εργαλεία του TADS 3, αλλά και το απαραίτητο θεωρητικό υπόβαθρο που η χρήση του απαιτεί. Πρώτα όμως πρέπει να απαντηθεί ένα ερώτημα. Για ποιον λόγο να επιλεγεί αυτή η πλατφόρμα έναντι στην εξίσου ισάξια πλατφόρμα Inform 7;

#### A. TADS 3 vs. Inform 7

Πλήθος συζητήσεων εκθειάζουν κατά καιρούς τις συγκριτικές αρετές των δύο αυτών συστημάτων εστιάζοντας και τονίζοντας τα σημεία στα οποία μοιάζουν μεταξύ τους. Όμως υπάρχουν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις δύο πλατφόρμες, στις οποίες εστιάζει ο εκάστοτε δημιουργός, ανάλογα με τον τύπο του παιχνιδιού που θέλει να δημιουργήσει. Ένα παιχνίδι στο οποίο τα μέρη του δωματίου, οι στάσεις του σώματος, η αίσθηση της μετάβασης και η συνομιλία παίζουν σημαντικό ρόλο, ταιριάζει περισσότερο στο TADS 3, ενώ αντίθετα, ένα παιχνίδι που βασίζεται σε ένα διαφορετικό ή πιο αφαιρετικό “παγκόσμιο μοντέλο” και επωφελείται από τη χρήση ενός μηχανισμού σκηνών, ταιριάζει περισσότερο στο Inform 7. Τα παραπάνω σενάρια δύναται να υλοποιηθούν και αντίθετα από τις δύο πλατφόρμες, καθιστώντας τα όμως πιο χρονοβόρα και με μεγαλύτερες τεχνικές απαιτήσεις κατά την συγγραφή. Επίσης, παρατηρούνται και πιο χαρακτηριστικές διαφοροποιήσεις, μερικές εκ των οποίων καταγράφονται στον παρακάτω πίνακα. [17]

ΠΙΝΑΚΑΣ I: TADS 3 vs. INFORM 7

TADS 3	Inform 7
Κωδικοποίηση σε C και C++	Κωδικοποίηση σε φυσική γλώσσα
Αντικειμενοστραφής προγραμματισμός	Προγραμματισμός με κανόνες
Μεγαλύτερα παιχνίδια, όμως ικανός διερμηνέας για λίγα συστήματα, κυρίως Windows	Μικρότερα παιχνίδια, αλλά πολύ ικανοί διερμηνείς (Glulx και Z-code) για πολλά συστήματα
Γρήγορη μεταγλώττιση, λόγω διάλυσης και ανασύνθεσης του πηγαιού κώδικα	-

Όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα I, το Inform 7 φαίνεται πιο προσιτό σε έναν όχι τόσο έμπειρο με τον προγραμματισμό συγγραφέα, χωρίς αυτό να μειώνει την αξία του στην κοινότητα IF. Η προσβασιμότητα του σε σχέση με το TADS 3, το έχει κάνει πολύ δημοφιλές και μεταξύ σημαντικών συγγραφέων (Emily Short, Graham Nelson, Adam Cadre), αλλά και στο ευρύ κοινό. Παρόλα αυτά, για την παρούσα εργασία επιλέχθηκε το TADS 3 λόγω της σχετικής οικειότητας του συγγραφέα με τη γλώσσα C++ και τον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό, καθώς και λόγω του τύπου και του μεγέθους του παιχνιδιού που σκόπευε να δημιουργήσει ο συγγραφέας.

#### B. Βασικά Εργαλεία

Στο σύνολο του, το TADS 3 [18, 19] περιλαμβάνει πολλά κομμάτια, όπως:

- Μια γλώσσα προγραμματισμού (programming language), που βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στην δομή γλωσσών, όπως η C++ και η Java.
- Έναν προεπεξεργαστή (preprocessor) μακροεντολών ουσιαστικά ισοδύναμο με τον τυπικό προεπεξεργαστή ANSI της C.

- Έναν μεταγλωττιστή (compiler), που επεξεργάζεται τα δεδομένα που λαμβάνει από τον προεπεξεργαστή. Εδώ αξίζει να σημειωθεί η δυνατότητα ξεχωριστής μεταγλώττισης του TADS 3. Η δυνατότητα αυτή μπορεί να επιταχύνει δραματικά τον κύκλο επεξεργασίας / μεταγλώττισης / δοκιμής κατά την ανάπτυξη παιχνιδιού, αφού επιτρέπει την τακτοποίηση του πηγαίου κώδικα ενός προγράμματος σε πολλές ενότητες.
- Έναν διερμηνέα (interpreter) byte-code που εκτελεί τα προγράμματα που παράγει ο μεταγλωττιστής και διαφέρει ανά πλατφόρμα.
- Δύο ξεχωριστές διεπαφές χρήστη (user interfaces), μία γραφική και μία κειμενική.
- Ένα μεγάλο σώμα τυπικού κώδικα «βιβλιοθήκης», το οποίο οι προγραμματιστές μπορούν να ενσωματώσουν στα δικά τους προγράμματα. Πιο συγκεκριμένα, στον όρο «βιβλιοθήκη» συμπεριλαμβάνονται η «βιβλιοθήκη συστήματος», η οποία παρέχει τους βασικούς ορισμούς χαμηλού επιπέδου που απαιτεί σχεδόν κάθε πρόγραμμα και η «βιβλιοθήκη παιχνιδιών περιπέτειας», η οποία παρέχει ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο για τη δημιουργία του κλασικού στυλ διαδραστικής περιπέτειας κειμένου.

#### C. Ανάλυση Κειμένου Φυσικής Γλώσσας (Parsing)

Ο όρος συντακτική ανάλυση μίας πρότασης αναφέρεται στη διάκριση της στα συστατικά της μέρη και εκτελείται ως μέθοδος κατανόησης της ακριβούς δομής και σημασίας της. Για την ανάλυση μίας φυσικής γλώσσας απαραίτητοι είναι ένας ορισμός της και ένας μορφοτροπέας (transducer), που περιλαμβάνει κάποιους φορμαλισμούς για το συντακτικό αναλυτή (parser). [20, 21]

Η συντακτική ανάλυση των εντολών σε ένα text adventure έχει ως στόχο την ταυτοποίηση του ρήματος/πράξης και των αντικειμένων του παιχνιδιού. Όσον αφορά τον αναλυτή TADS 3 [22], εν συντομία διακρίνουμε τρεις βασικές φάσεις στη διαδικασία συντακτικής ανάλυσης.

Κατά την φάση ανάλυσης λέξεων και φράσεων, ο αναλυτής αναλύει τη γραμματική δομή της εντολής, διαιρώντας αρχικά την πρόταση σε tokens για να καθορίσει τη λειτουργία κάθε λέξης, μια διαδικασία γνωστή και ως λεξική ανάλυση (lexical analysis). Έπειτα εφόσον δεν αναγνωρίσει άγνωστες (έκτος λεξικού) ή ειδικές λέξεις, ομαδοποιεί τα τμήματα αυτά σε φράσεις, οι οποίες περιέχουν τουλάχιστον ένα ρήμα έκαστες.

Κατά την φάση ανάλυσης αντικειμένου, ο αναλυτής συνδέει κάθε φράση της εντολής με αντικείμενα στο παιχνίδι. Αν το ρήμα δεν συνοδεύεται από κάποιο αντικείμενο, τότε είτε το αναγνωρίζει ως παθητικό, είτε αναγνωρίζει την εντολή ως ελλιπή, οπότε και ζητάει από τον παίκτη να συμπληρώσει το αντικείμενο που λείπει. Αν πάλι το ρήμα συνοδεύεται από δύο αντικείμενα, τότε το ένα θεωρείται άμεσο και το άλλο έμμεσο.

Τέλος, κατά την φάση της εκτέλεσης, ο αναλυτής επικαλείται μια σειρά συναρτήσεων και μεθόδων των αντικειμένων στα οποία αναφέρεται η εντολή, οι οποίες την εκτελούν αλλάζοντας την κατάσταση των αντικειμένων και εμφανίζοντας μηνύματα περιγραφής των αποτελεσμάτων της εντολής.

#### D. Αντικειμενοστρεφής προγραμματισμός

Ο Αντικειμενοστρεφής Προγραμματισμός (Object-Oriented Programming) είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικός στις προσομοιώσεις, όπως ένα διαδραστικό μυθιστόρημα, και αυτό αφού σε μια προσομοίωση, ένα αντικείμενο στο πρόγραμμα συνήθως αντιστοιχεί απευθείας σε ένα αντικείμενο που μοντελοποιείται. [23] Διακρίνουμε τρία στοιχεία στον ΑΠ του TADS 3:

- Τα αντικείμενα (object), δηλαδή τις έμφυτες ή άφυτες, απλές ή σύνθετες οντότητες που περιέχουν δεδομένα και κώδικα, που περιγράφουν την κατάσταση τους, τη συμπεριφορά τους και τη σχέση τους με άλλες οντότητες του περιβάλλοντος. Κάθε τέτοια οντότητα διαθέτει ένα σύνολο τιμών, τις ιδιότητες (attributes), καθώς και ένα σύνολο συναρτήσεων και ρουτινών, τις μεθόδους (methods).
- Τις κλάσεις (class) που έρχονται να περιγράψουν τα κοινά χαρακτηριστικά ενός συνόλου ομοειδών αντικειμένων. Στο TADS 3 δεν υπάρχει συγκεκριμένη διάκριση μεταξύ κλάσεων και εμφανίσεων τους, δεδομένου ότι και οι κλάσεις είναι επίσης αντικείμενα.
- Την κληρονομικότητα (inheritance), που επιτρέπει την υλοποίηση σχέσεων τόσο γενίκευσης / εξειδίκευσης μεταξύ εννοιών, όσο και την ανάπτυξη νέων κλάσεων που κληρονομούν χαρακτηριστικά από τις ήδη υπάρχουσες. Ειδικά στα IF, είναι συχνό μία κλάση να κληρονομεί χαρακτηριστικά περισσότερων από μίας προγονικών κλάσεων. Για παράδειγμα, ένα τραπέζι μπορεί να κληρονομεί από την κλάση έπιπλα, άλλα και από την κλάση επιφάνεια, δηλαδή αντικείμενα στα οποία μπορείς να ακουμπήσεις κάτι επάνω. Αυτή η λειτουργία είναι γνωστή ως Πολλαπλή Κληρονομικότητα (Multiple Inheritance).

#### IV. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΜΥΘΙΣΤΟΡΗΜΑΤΟΣ

Η φιλοσοφία του σχεδιασμού και της διάρθρωσης ενός διαδραστικού μυθιστορήματος διαφέρει αρκετά από εκείνη των υπόλοιπων κατηγοριών ηλεκτρονικών παιχνιδιών, ακόμα και ανάμεσα στην ίδια την κατηγορία παιχνιδιών περιπέτειας στην οποία ανήκει ως είδος. Η άμεση και πιθανώς δυναμική αλληλεπίδραση παίκτη-υπολογιστή δηλώνει πως η δομή της ιστορίας είναι μη-γραμμική, δημιουργώντας έτσι προκλήσεις στους εκάστοτε δημιουργούς.

Με βάση την παραπάνω θεώρηση, συνήθως κρίνεται καλύτερο για τον δημιουργό να σχεδιάσει αρχικά ένα περίγραμμα, ένα πρώτο και ένα δεύτερο προσχέδιο, για την ιστορία που θέλει να δημιουργήσει, προτού ξεκινήσει τον προγραμματισμό και αυτό δεδομένου ότι το διαδραστικό μυθιστόρημα αποτελεί ένα πάντρεμα προγραμματισμού και συγγραφής. Αν και θα ήταν ιδανικό ο σχεδιασμός της ιστορίας και τα στάδια προγραμματισμού να αλληλεπικαλύπτονται, εντούτοις αυτό θα καθιστούσε τον συνολικό σχεδιασμό υπερβολικά περίπλοκο. [23]

Πέραν της ύπαρξης ενός περιγράμματος της ιστορίας του δημιουργού, σημαντικό κομμάτι στο στάδιο της προεργασίας αποτελεί και η εξοικείωση με το βασικό εργαλείο συγγραφής. Όπως πραγματοποιήθηκε και στην παρούσα εργασία, η προεργασία περιλαμβάνει τη μελέτη των βασικών χειριδίων [18, 19, 22, 23] για το σύστημα συγγραφής που θα χρησιμοποιήσει ο συγγραφέας και την επαφή του με άλλα έργα διαδραστικής μυθοπλασίας του παρελθόντος, τα οποία και θα αποτελέσουν πηγή έμπνευσης και κατανόησης της διάρθρωσης ενός διαδραστικού μυθιστορήματος.

#### A. Βασικά Στοιχεία Σχεδιασμού

Μετά τη φάση προεργασίας ακολουθεί η φάση του σχεδιασμού. Εδώ διακρίνονται τρία αλληλένδετα συστατικά στοιχεία, που κάθε δημιουργός πρέπει να λάβει υπόψη του. Πρόκειται για την πλοκή, την ατμόσφαιρα και τα αντικείμενα και τους χαρακτήρες. [23]

##### 1) Πλοκή (Plot)

Σε σύγκριση με την πλοκή ενός βιβλίου ή μιας ταινίας, στο διαδραστικό μυθιστόρημα η πλοκή συνήθως είναι πολύ πιο απλή, επειδή υπάρχει λιγότερος έλεγχος στις λεπτομέρειες των ενεργειών του πρωταγωνιστή. Παρόλα αυτά ο σχεδιασμός της παραμένει πολύπλοκος, αφού η εξέλιξη της δράσης είναι στα χέρια του εκάστοτε παίκτη. Επομένως, θα πρέπει η πλοκή να αποτελεί απλώς ένα πλαίσιο γενικών κατευθύνσεων δράσης και να καθορίζει μόνο τα σημαντικά γεγονότα. Για την σχεδίαση της, ο δημιουργός θα πρέπει να έχει την απάντηση σε ερωτήσεις, όπως το πού και πότε λαμβάνει χώρα το παιχνίδι, το ποιος είναι ο πρωταγωνιστής και το τι πρέπει να επιτευχθεί μέχρι να ολοκληρωθεί το παιχνίδι.

##### 2) Ατμόσφαιρα (Setting)

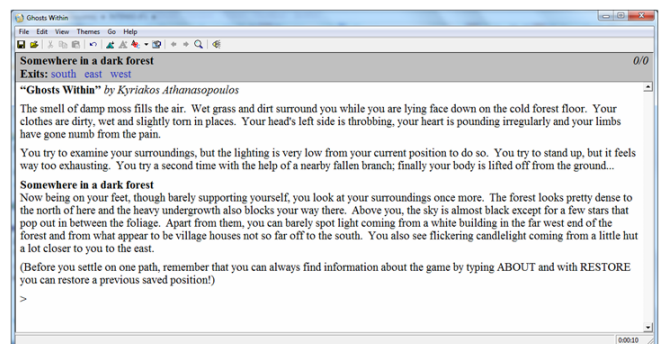
Η ύπαρξη ενός γενικού διαγράμματος πλοκής οδηγεί στη δημιουργία του κόσμου και της γενικής ατμόσφαιρας (setting) μέσα στο παιχνίδι. Ως εκ τούτου δημιουργούνται τα δωμάτια (rooms) και προτείνεται μια σειρά γρίφων που πρέπει να λυθούν. Ο σχεδιασμός των λύσεων των γρίφων, προσθέτει λεπτομέρειες στην πλοκή, η οποία με τη σειρά της δίνει νέες τοποθεσίες για ανάπτυξη.

Το μόνο που απαιτεί προσοχή από τον δημιουργό είναι ο πειρασμός για ρεαλισμό στο παιχνίδι. Παρότι, η δημιουργία τεράστιων δωματίων ή πολλών κενών χώρων θα προσέγγιζε αρκετά την πραγματικότητα, εντούτοις αυτό συχνά δυσχεραίνει την ικανότητα αναπαραγωγής του παιχνιδιού και προσθέτει μεγαλύτερο φόρτο εργασίας στον παίκτη, ο οποίος καλείται να χαρτογραφήσει τον κόσμο αυτόν, διεκπεραιωτικά και δίχως ευχαρίστηση.

##### 3) Αντικείμενα και χαρακτήρες (Objects and Characters)

Εκτός της πλοκής και της χαρτογράφησης του περιβάλλοντος του παιχνιδιού θα πρέπει επίσης να καταγράφονται τα αντικείμενα και οι χαρακτήρες που εμπλέκονται σε αυτό, σημειώνοντας τη θέση τους στον κόσμο, τη συνάφεια τους με το παιχνίδι και τη χρησιμότητα τους.

Τέλος, ένα ξεχωριστό στοιχείο του σχεδιασμού περιλαμβάνει τον εντοπισμό του «ελάχιστου μονοπατιού» μέσα στο παιχνίδι, δηλαδή τις εντολές εκείνες που επιλύουν τους γρίφους, αν υπάρχουν και οδηγούν τον παίκτη στην επιτυχή ολοκλήρωση του παιχνιδιού. Το «ελάχιστο μονοπάτι» δεν είναι απαραίτητα βέλτιστο, απλά παραλείπει τυχόν περιττά κομμάτια του παιχνιδιού.



Εικ. 1: Στιγμιότυπο από την αρχή του μυθιστορήματος. [26]

## V. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΥΣΤΙΣΤΟΡΗΜΑΤΟΣ

Σε αυτή την φάση δημιουργήθηκε μια ομάδα τριών αξιολογητών η οποία κλήθηκε να αξιολογήσει την εφαρμογή ως προς τα διαφορετικά δομικά στοιχεία της, όπως η εμπειρία παιχνιδιού, το αφηγηματικό της πλαίσιο, η διεπαφή της και ο προγραμματισμός της. Ο χρόνος που είχε στην διάθεση της η ομάδα αυτή ήταν δύο ώρες και αυτό γιατί αντίστοιχος επρόκειτο να ήταν ο χρόνος αξιολόγησης της εφαρμογής στον Παγκόσμιο Διαγωνισμό. Στόχος της ομάδας ήταν να εντοπίσει σημαντικά προβλήματα στην εφαρμογή ακολουθώντας μια ειδική μέθοδο αξιολόγησης, τη Μέθοδο των Ευρετικών (Heuristics). [24]

### A. Η Μέθοδος

Οι ευρετικές αποτελούν κατευθυντήριες γραμμές σχεδιασμού, που υπηρετούν την ιδιότητα του εργαλείου αξιολόγησης, τόσο για τους σχεδιαστές εφαρμογών, όσο και για τους επαγγελματίες χρηστικότητα. Πιο συγκεκριμένα, οι Ευρετικές Αξιολόγησης για Ικανότητα Παιξίματος (Heuristics Evaluation for Playability - HEP) είναι ένα ολοκληρωμένο σύνολο ευρετικών για χρηστικότητα βασιζόμενες σε βιβλιογραφία σχετική με παραγωγικότητα και σε ευρετικές δοκιμής παιχνιδιών (play-testing) που είναι ειδικά προσαρμοσμένες για την αξιολόγηση ηλεκτρονικών και επιτραπέζιων παιχνιδιών. [24, 25]

Οι ευρετικές που χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση του συγκεκριμένου παιχνιδιού ομαδοποιούνται σε τέσσερις κατηγορίες σύμφωνα με τη Desurvire [24]:

- *Game Play*: Πρόκειται για όλα εκείνα τα προβλήματα και τις προκλήσεις που καλείται να αντιμετωπίσει ένας χρήστης, ώστε να κερδίσει ένα παιχνίδι.
- *Game Story*: Περιλαμβάνει την ανάπτυξη της πλοκής και των χαρακτήρων.
- *Mechanics*: Περιλαμβάνουν τη δομή με βάση την οποία τα εκάστοτε στοιχεία του παιχνιδιού αλληλεπιδρούν με το περιβάλλον, όσον αφορά τον προγραμματισμό.
- *Usability*: Εξετάζει τη διεπαφή και περιλαμβάνει τα στοιχεία αλληλεπίδρασης χρήστη-περιβάλλοντος παιχνιδιού, όπως ποντίκι, πληκτρολόγιο και άλλα.

### B. Η Διαδικασία

Λόγων διαφόρων περιορισμών, η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε στο σπίτι του συγγραφέα ατομικά και σε συνθήκες παραπλήσιες εκείνων, στις οποίες θα έπαιζε ένας παίκτης το παιχνίδι κατ' ιδίαν. Κανένας από τους τρεις αξιολογητές, δεν είχε δει από πριν το παιχνίδι και ο συγγραφέας καθ' όλη την διάρκεια λειτούργησε μόνο ως παρατηρητής. Η διαδικασία που ακολουθήθηκε ήταν η εξής:

- (a) Αρχικά, όλοι οι αξιολογητές είχαν στη διάθεση τους μία μέρα νωρίτερα τις ευρετικές και ένα εγχειρίδιο οδηγιών.
- (b) Κατά τη συνάντηση με τον εκάστοτε αξιολογητή, πραγματοποιήθηκε ολιγόλεπτη συζήτηση προκειμένου να αναλυθούν ξεχωριστά οι ευρετικές και να δοθούν διευκρινήσεις πάνω στο εγχειρίδιο.
- (c) Έπειτα ακολούθησε η δίωρη αξιολόγηση.

- (d) Ο εκάστοτε αξιολογητής έπαιξε το παιχνίδι μόνος του και χωρίς καμία βοήθεια από τον σχεδιαστή και κατέγραψε όλα τα προβλήματα και θετικά στοιχεία που συνάντησε.
- (e) Μετά το πέρας του δίωρου, έγινε η αντιστοίχιση των προβλημάτων που εντοπιστήκαν σε κάθε μία από τις ευρετικές.
- (f) Τέλος, ο αξιολογητής χαρακτήρισε, με βάση τον Πίνακα II, κάθε ένα από τα προβλήματα που αντιμετώπισε και μόνον αυτά. Οι ευρετικές που δεν παρουσίαζαν πρόβλημα βαθμολογούνταν με 0.

ΠΙΝΑΚΑΣ II: ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ΕΥΡΕΤΙΚΩΝ

<b>Minor (1)</b>	Ένα μη κρίσιμο πρόβλημα. Δεν υπάρχει επιτακτική ανάγκη διόρθωσης του.
<b>Major (2)</b>	Ένα πρόβλημα το οποίο δημιουργεί κάποια αδυναμία στο παιχνίδι και κρίνεται σκόπιμο να διορθωθεί.
<b>Catastrophic (3)</b>	Ένα κρίσιμο πρόβλημα που μπλοκάρει την εφαρμογή και συνεπώς απαιτείται άμεση διόρθωση του.

Για τη διαδικασία της αξιολόγησης χρησιμοποιήθηκε ένας επιτραπέζιος υπολογιστής λειτουργικού συστήματος Windows 7 Ultimate με 4GB μνήμης και επεξεργαστή Intel® Core™ i3-2100 CPU @ 3.10GHz. Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας δεν προέκυψε κάποιο πρόβλημα.

### C. Ανάλυση αποτελεσμάτων

Στο σημείο αυτό, θα γίνει η παρουσίαση των αποτελεσμάτων και των σχολίων των αξιολογητών ανά κατηγορία, ενώ θα αναφερθούν μόνο οι ευρετικές εκείνες που οι αξιολογητές εντόπισαν προβλήματα.

#### 1) Game Play

Ευρετική 4: There is an interesting and absorbing tutorial that mimics game play

Το πρόβλημα αυτό βαθμολογήθηκε από έναν αξιολογητή με 2 και από έναν άλλον με 1, δηλαδή (M.O.=1). Η απουσία tutorial ήταν μια συνειδητή επιλογή του δημιουργού, καθώς θεωρήθηκε ότι πρώτον η ανάγνωση του εγχειριδίου οδηγιών θα ήταν αρκετή για τον παίκτη και δεύτερον η ύπαρξη της θα αλλοίωνε από άποψη ιστορίας (story-wise) το παιχνίδι.

Ευρετική 13: The first player action is painfully obvious and should result in immediate positive feedback.

Το πρόβλημα αυτό βαθμολογήθηκε μόνο από έναν αξιολογητή με 1 (M.O.=0.33). Αν και στο παιχνίδι είναι αρκετά ξεκάθαρη η πρώτη επιλογή του παίκτη, ο συγκεκριμένος αξιολογητής θεώρησε ότι θα έπρεπε να υπάρχει μεγαλύτερη επιβράβευση για αυτή του την επιλογή από το να εξελίσσεται απλώς η ιστορία.

#### 2) Game Story

Ευρετική 4: The Player feels as though the world is going on whether their character is there or not

Εδώ ο ένας παίκτης βαθμολόγησε με 1 (M.O.=0.33). Το γεγονός ότι έχει ήδη γίνει στο παιχνίδι προσθήκη στοιχείων που δηλώνουν την ανεξάρτητα συνεχιζόμενη ζωή του κόσμου, δηλώνει πως είτε ο αξιολογητής δεν συνάντησε τα στοιχεία αυτά, είτε αυτά δεν ήταν αρκετά εμφανή σε εκείνον.

### 3) Mechanics

#### Ευρετική 5: Shorten the learning curve by following the trends set by the gaming industry to meet user's expectations

Ένας αξιολογητής χαρακτήρισε αυτή την ευρετική ως προβληματική βαθμού κρισιμότητας 1 (M.O.=0.33). Με άλλα λόγια, έκρινε ότι πρέπει η εφαρμογή να ακολουθήσει τα πρότυπα που έχει θέσει η βιομηχανία ηλεκτρονικών παιχνιδιών, γεγονός που οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η «ειλημμένη» απόφαση εισαγωγής tutorial, ήταν προβληματική, αλλά όχι απαραίτητα λανθασμένη.

#### Ευρετική 7: Player should be given controls that are basic enough to learn quickly yet expandable for advanced options

Ο ένας αξιολογητής βαθμολόγησε την ευρετική αυτή με 2 (M.O.=0.67). Το σχόλιο του αφορούσε στον όγκο των διαφορετικών ρημάτων που προσφέρει από τη φύση του το παιχνίδι και την έλλειψη κατευθυντήριων οδηγιών για την εξοικείωση με αυτά. Παρότι αυτό κρίθηκε σοβαρό, πιθανώς να οφείλεται στην έλλειψη επαρκούς εμπειρίας του συγκεκριμένου αξιολογητή με τα IF, ενώ θα μπορούσε να επιλυθεί από την πιθανή ύπαρξη ενός tutorial.

### 4) Usability

#### Ευρετική 3: The Player experiences the user interface as consistent (in control, color, typography, and dialog design) but the game-play is varied.

Η ευρετική αυτή σχολιάστηκε από δύο αξιολογητές με μονάδα (M.O.=0.67). Οι αξιολογητές έκριναν ότι στον χρόνο που είχαν στη διάθεση τους δεν μπόρεσαν να παρατηρήσουν ιδιαίτερη ποικιλομορφία στην εμπειρία παιχνιδιού, παρά μόνο στην ίδια την διεπαφή.

#### Ευρετική 6: Players should be given context sensitive help while playing so that they do not get stuck.

Η ευρετική αυτή, που βαθμολογήθηκε με 1 (M.O.=0.33) από έναν αξιολογητή, προτείνει την ύπαρξη ενός συστήματος βοηθειών (hint system) στο παιχνίδι, το οποίο και λήφθηκε υπόψη σε μετέπειτα version του παιχνιδιού.

#### Ευρετική 7: Sounds from the game provide meaningful feedback or stir a particular emotion.

Ένας από τους αξιολογητές έκρινε ότι η έλλειψη μουσικής στο παιχνίδι είναι σημαντικό πρόβλημα και βαθμολόγησε τη συγκεκριμένη ευρετική με 2 (M.O.=0.67), σε αντίθεση με τους άλλους δύο που το χαρακτήρισαν ως θετικό στοιχείο του παιχνιδιού. Όπως αποδεικνύεται, τα ηχητικά ερεθίσματα είναι κάτι άκρως υποκειμενικό και σχετίζεται άμεσα με τις εμπειρίες του εκάστοτε παίκτη, οπότε η ευρετική αυτή δεν χρήζει άμεσης βελτίωσης.

#### Ευρετική 8: Players do not need to use a manual to play the game.

Η ευρετική βαθμολογήθηκε με 1 (M.O.=0.33) από έναν αξιολογητή, γεγονός που οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στη μη επαρκή εξοικείωση του με παιχνίδια διαδραστικής μυθοπλασίας, αν και σε γενικές γραμμές το εγχειρίδιο είναι πάντα χρήσιμο σε οποιοδήποτε βαθμού εξοικείωσης παίκτη.

## VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Όπως αποδείχθηκε, η ευελιξία και τα χαρακτηριστικά της Γλώσσας και της Βιβλιοθήκης του TADS 3, έχουν ως αποτέλεσμα την παροχή περισσότερων δυνατοτήτων σε έναν σχεδιαστή από όσες εν τέλει αξιοποιήθηκαν.

Η διαδικασία ανάπτυξης και σχεδιασμού του παρόντος παιχνιδιού-μυθιστορήματος οδήγησε στην καλύτερη κατανόηση των μηχανισμών που διέπουν ένα αλληλεπιδραστικό μυθιστόρημα. Η συγγραφή του κώδικα εκτιμήθηκε ως απαιτητική, αλλά συγχρόνως πολύ δημιουργική.

Τέλος, κατά την υλοποίηση της εργασίας αυτής αποδείχθηκαν ουσιώδεις οι γνώσεις προγραμματισμού και οι πρότερες εμπειρίες συγγραφής του δημιουργού. Μεγάλη συμβολή στη βελτιστοποίηση της εφαρμογής είχαν επίσης τα σχόλια των αξιολογητών και των beta-testers.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Montfort, Nick & Urbano, Paulo (Tr.) (2006, October). *A quarta Era da Ficção Interactiva*. Nada, Volume 8.
- [2] Rollings, Andrew; Adams, Ernest (2006). *Fundamentals of Game Design*. Prentice Hall.
- [3] Bronstring, Marek (2012, February 12). "What are adventure games?" *Adventure Gamers*. Nito Games – Adventure Gamers
- [4] Rollings, Andrew; Adams, Ernest (2003). *Andrew Rollings and Ernest Adams on Game Design*. New Riders
- [5] Montfort, Nick (2005). *Twisty Little Passages: an approach to interactive fiction*. MIT Press.
- [6] Jerz, Dennis G. (2001, May 3). "Storytelling and Computer Games: Past, Present and Future". Taken from: <<https://jerz.setonhill.edu/iff/adams/intro.html>>
- [7] Graham Nelson (2001, July). "A short history of interactive fiction". *The Inform Designer's Manual*.
- [8] Briceno, H., Chao W., Glenn A., Hu S., Krishnamurthy A., Tsuchida B. (2000, December 15). "Down From the Top of Its Game: The Story of Infocom, Inc". Taken from: <<http://web.mit.edu/6.933/www/Fall2000/infocom>>
- [9] Interactive Fiction Technology Foundation (2017). *Rec.arts.int-fiction/FAQ* Taken from: <<https://www.ifarchive.org/if-archive/rec.arts.int-fiction>>
- [10] Interactive Fiction Technology Foundation (2017). *Rec.games.int-fiction/FAQ*. Taken from: <<https://www.ifarchive.org/if-archive/rec.games.int-fiction>>
- [11] Granada, Stephen (2001), "GMD is Dead; Long Live IFArchive". Taken from: <<http://www.brasslantern.org/players/software/ifarchive.html>>
- [12] Roberts, Michael J. (2001). "TADS Overview". Taken from: <<http://www.tads.org/tads.htm>>
- [13] 30. Nelson, Graham (2006). *Inform 7*. Taken from: <<http://inform7.com/about>>
- [14] Interactive Fiction Technology Foundation. *History of the Competition*. Taken from: <<https://ifcomp.org>>
- [15] *The XYZZY Awards*. Taken from: <<http://xyzzyawards.org>>
- [16] *Spring Thing*. Taken from: <<https://www.springthing.net>>
- [17] Eve, Eric (2008). *A Comparison of TADS 3 and Inform 7*. Taken from: <<http://brasslantern.org/writers/ifttheory>>
- [18] Roberts, Michael J. (2011, May). "TADS 3 System Manual". Taken from: <<https://www.tads.org/t3doc/doc/sysman/toc.htm>>
- [19] Roberts, Michael J. (2008). "TADS 3 Technical Manual". Taken from: <<https://www.tads.org/t3doc/doc/techman/toc.htm>>
- [20] Sanders, Alton F. & Sanders, Ruth H. (1989). *Syntactic parsing: A survey*. Computers and the Humanities.
- [21] Christopher D. Manning & Schütze Hinrich (1999). *Foundations of Statistical Natural Language Processing*. MIT Press.
- [22] Roberts, Michael J. (2000). "The TADS Parser Manual". Taken from: <<http://www.tads.org/t2doc/doc/parser.htm>>
- [23] Roberts, Michael J. (2011). "TADS 3 Library Reference Manual". Taken from: <<https://www.tads.org/t3doc/doc/libref/index.html>>
- [24] Desurvire, H., Caplan, M., & Toth, J. A. (2004, April). *Using heuristics to evaluate the playability of games*. In CHI'04 extended abstracts on Human factors in computing systems.
- [25] Nielsen, J. (1994, April). *Usability inspection methods*. In Conference companion on Human factors in computing systems.
- [26] Αθανασόπουλος, Κ. (2021). "Ghosts Within". Taken from: <<https://ifdb.org/viewgame?id=iaumjvhvbs0c8ini>>