ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ: ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ: ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΟΜΑΔΑ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΑΝΘΡΩΠΟΥ-ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ

Διπλωματική Εργασία

της φοιτήτριας του Τμήματος Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας Υπολογιστών της Πολυτεχνικής Σχολής του Πανεπιστημίου Πατρών

Μαρία Καρπαθιωτάκη του Ιωάννη

Αριθμός Μητρώου: 6531

Θέμα

«Σχεδίαση και Ανάπτυξη Κινητής Εφαρμογής σε Χώρο Πολιτισμού»

Επιβλέπων
κ. Νικόλαος Αβούρης

Αριθμός Διπλωματικής Εργασίας:

Πάτρα, Οκτώβριος 2012

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ

Πιστοποιείται ότι η Διπλωματική Εργασία με θέμα

«Σχεδίαση και Ανάπτυξη Κινητής Εφαρμογής σε Χώρο Πολιτισμού»

Της φοιτήτριας του Τμήματος Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας Υπολογιστών

Μαρία Καρπαθιωτάκη του Ιωάννη

Αριθμός Μητρώου: 6531

Παρουσιάστηκε δημόσια και εξετάστηκε στο Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας Υπολογιστών στις
……../……../……

Ο Επιβλέπων

Καθηγητής
κ. Νικόλαος Αβούρης

Ο Διευθυντής του Τομέα

Καθηγητής
κ. Ευθύμιος Χούσος

Αριθμός Διπλωματικής Εργασίας:

Θέμα: «Σχεδίαση και Ανάπτυξη Κινητής Εφαρμογής σε Χώρο Πολιτισμού»

Φοιτήτρια:
Μαρία Καρπαθιωτάκη του Ιωάννη

Επιβλέπων:
Καθηγητής
κ. Νικόλαος Αβούρης

Περίληψη

Η εξέλιξη της τεχνολογίας στον τομέα του κινητού και διάχυτου υπολογισμού έχει δημιουργήσει πολλές δυνατότητες για πρόσβαση μέσω φορητών συσκευών σε πληροφορίες που σχετίζονται με συγκεκριμένο χώρο και αντικείμενα. Οι τεχνολογίες αυτές είναι ιδιαίτερα ελκυστικές για χώρους πολιτισμού όπου μπορούν να αποτελέσουν το υπόβαθρο για μαθησιακές εμπειρίες με παιγνιώδη χαρακτηριστικά. Η διπλωματική αυτή εργασία, που εκπονήθηκε στο Εργαστήριο της Ερευνητικής Ομάδας Αλληλεπίδρασης Ανθρώπου Υπολογιστή, του Τμήματος Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας Υπολογιστών του Πανεπιστημίου Πατρών, υπό την επίβλεψη του καθηγητή Νικόλαου Αβούρη, περιγράφει τη μελέτη, ανάπτυξη και αξιολόγηση μίας κινητής εφαρμογής σε χώρο πολιτισμού. Συγκεκριμένα, αφορά το Benaki MuseumScrabble (BMS), ένα χώρο-ευαίσθητο παιχνίδι για φορητές συσκευές, το οποίο απευθύνεται σε επισκέπτες του Μουσείου Μπενάκη. Στόχος του παιχνιδιού είναι να εμπλέξει τους παίχτες σε μια διαδικασία παιγνιώδους εξερεύνησης της έκθεσης του μουσείου και να αναδείξει τα εκθέματα αλλά και υλικό που ανήκει στο τμήμα της συλλογής που δεν εκτίθεται.

Λέξεις κλειδιά: Κινητός και διάχυτος υπολογισμός, χώρο-ευαίσθητα φορητά παιχνίδια, παιγνιώδης μάθηση, μη τυπική μάθηση.

ABSTRACT:

Designing and developing a mobile application for cultural spaces.

Introduction

Location sensitive mobile games, are usually ludic multiplayer activities where engaging the physical space in the game is of particular importance. They are designed to be played in specific physical spaces, using mobile devices, leading to a strong interplay between physical and virtual spaces. These games have features such as motion and action in physical space, awareness of the surroundings of the player, interaction between players, as well as interaction with objects of the real world in different ways. These characteristics make them particularly attractive for learning activities in real space and have been used in recent years in cultural spaces where social, experiential and situated learning can take place [de Souza, 06]. The basic idea is that such games motivate players to associate information with physical activity, and are attractive as learning tools because they help the integration of the physical and social space with the digital dimension.

In this context, it is interesting to explore the design process of an activity of this type, the rules of the game and the development of the corresponding technology (software, appliances, etc.), as well as the involvement of a museum's collection and the related digital information. The objective of this thesis is to describe the design and development of Benaki MuseumScrabble (BMS), a location sensitive game for mobile devices, aimed for young visitor and designed for part of the collection of the Benaki Historical Museum, in Athens.

Related work

Designing such a game, the characteristics of the activity which shape the experience of the players can be summarized as a) physical experience, b) mental challenge, c) social experience, and d) immersion [Hinske, 2007]. The physical experience has to do with the interaction with real and tangible objects in a framework determined by the natural surroundings. Players move into a real space and their actions are placed within it. Mental challenges are arising from riddles or problems to be solved within the game, or by performing actions that promote the progress of the game. Requiring players to come together, so they can coordinate and combine their actions broadens social experience,

strengthens social ties and sets the activity in a context of social interactions. Finally, the immersion in the game leads to strong motivation of the players, derived from the feeling of fun.

These characteristics of location sensitive games contribute to learning [Sharples, 2009] and make them suitable for activities in cultural spaces. Therefore, location sensitive games designed for learning should construct mental challenges around physical interaction with tangible and digital objects to incorporate social interaction in the activity and use immersion to provide incentives and involvement of players [Ardito, 2011].

Benaki MuseumScrabble

BMS is a location sensitive game, designed mainly for student groups visiting the Benaki Museum, in Athens. The players are divided into groups and try to combine (using mobile devices) artifacts in the museum's collection, with digital objects (text, pictures and videos) that are not exposed as physical objects, but they are part of the museum's digital archive. The game aims to engage visitors in a process of discovering relationships between the museum exhibits and the objects that are not exposed. The game is played between players or groups of players, competing with each other. Each player or team has a mobile device that can read QR tags which are placed near the exhibits, and thus have access to digital information and can follow the progress of the game. Players are called to observe the exhibits according to their characteristics, and combine them with the appropriate digital objects to gain more points.

Game Rules

BMS is played in rounds, by groups of 1 to 3 players that are competing to locate exhibits in the museum's space. In the game, there are two categories of objects, "digital objects" and "physical artifacts." Digital objects can be text, images or video, which are not present in the museum. Physical artifacts are objects that are part of the museum's collection, and are also accessible to players. Each digital object can "connect" with some of the artifacts found in the collection. Each round starts with a digital object, which appears on the screen of the device, of all groups. The digital object is accompanied by information about the subject that represents, and some "clues" for the artifacts that could be connected with it. The aim of the players is to identify one of the artifacts, which can be connected to the digital object that they have been given, and then to make the connection between those two.

Players wander around the halls of the museum and scan, using their devices, QR tags of artifacts that they think are relevant. The first group that will find a related artifact and connect it with the digital object gets the points corresponding to the physical artifact. Then a new round begins, and a new digital object, which is related to the artifact that was found in the previous round, appears in all devices. In each round players can get hints about the artifacts they are searching for, swapping some of their points. Hints may be some additional clue or an image of the exhibit, the player is looking for, in a blurred form. The game continues until it runs out of digital objects. The winner is the player who managed to gain the most points.

As we can seen, the choices that players make in the game, according to the artifact they find in each round, will ultimately lead them to make their own path to the museum, and through selected objects to follow a different narrative each time.

Theme and objectives of the game

The use of museum objects, especially by children, as the medium for the study of modern history has been the focus of the designing process. The game scenario aims at showing to the young players the difficulties in the identification and interpretation of historical evidence, turning the museum into research space.

The theme of the game is based on the collection of historical relics of Benaki Museum and includes objects from the era of the War of Greek Independence up to the Second World War. The choice of material and the changes made to it, in order to be integrated to the game, was a gradual and long process. After multiple tests in various subject areas that could be supported by the artifacts of the collection or even the other collections of the Museum for the needs of the game, the frame was limited to the historical period from the beginning of the Revolution of 1821 to the establishment of the first Greek state. The rationale of the choice was to first test the smooth flow of the game before extending it to other topics.

An example of game activity

In the scenario of a typical round of the game, groups of historians undertake to explore the historic event represented in the legendary and iconic painting of Theodore Vryzakis titled “Oath at Agia Lavra”. The artist and his work are evidence of that event, but their reliability has to be intersected through correlations from other exhibits in the museum’s halls. The painting shows the warriors gathered in the church of Agia Lavra, swearing

loyalty to the War, while the metropolitan, Palaion Patron Germanos, blesses the banner of the Revolution.

The players are called to discover through the exhibits of the collection, the sources of information that will lead them to safe conclusions on issues such as: a) the time and the region from which the Revolution began, b) if there was a common emblem for all revolutionaries and what was the significance of national symbols, c) how did the Fight of the Independence was organized, prepared and coordinated in different geographical areas, and so on.

The player is driven sequentially by one digital object to the next. The important thing here, is that the subjects representing the digital objects of two consecutive rounds, for example of round one and two, are basically different perspectives of the physical artifacts that can be connected to round's one digital object. This way is an attempt to impart to each object a proportion of the burden of complexity that is for scholars of history, and to be seen from at least two angles in an attempt to remove its entrenched position of the exhibition rhetoric and to highlight the ambiguous of its nature as a historical relic.

Implementation

The overall architecture is designed in such a way as to ensure the support of multiple players, multiple scenarios and integrated with minimal interference to the cultural space. The game was implemented as a real time application for two mobile platforms (Android, iPhone). The rationale and the rules of the game were integrated into a server that communicates via Web Services with the players' devices. The server is responsible for the proper coordination and progress of the game. The exhibits were all marked with QR code labels, to be identified by the mobile devices, while the exhibition area of the museum was equipped with a wireless network to enable communication with the remote server. The server can simultaneously support many different game sessions, giving each of them a unique identifier. This means that at the same space can coexist many different themed scenarios, for example to accommodate different age groups or interests.

When creating a new session, the user can choose the number of players or teams involved in the game session and the theme which will play. Then using the mobile device, he can join in a game session and download the necessary data for the chosen game, from the server. During the game each mobile device is updated in near real time via the server, about the actions of the opponents and the progress of the game.

"The important thing in science is not so much to obtain new fact,
as to discover new ways of thinking about them."

Sir William Henry Bragg

Ευχαριστίες

Για την εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας, αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή κ. Νικόλαο Αβούρη για τη δυνατότητα που μου έδωσε να πραγματοποιήσω την παρούσα διπλωματική εργασία, για τη διαρκή και άριστη συνεργασία που είχαμε σε όλη την διάρκεια της εκπόνησης της εργασίας αυτής, καθώς και για την στήριξή του στις μελλοντικές μου επιδιώξεις.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τον υποψήφιο διδάκτορα κ. Σιντόρη Χρήστο, για τον χρόνο που διέθεσε, την συνεχή υποστήριξη, την καθοδήγηση, τις πολύτιμες συμβουλές και την αγαστή συνεργασία που είχαμε τον τελευταίο αυτό χρόνο.

Θα πρέπει, ακόμη, να ευχαριστήσω το συνεργάτη μου Γιώργο Σαχπατζίδη, καθώς από την πολύ καλή συνεργασία μας, προέκυψε η παρούσα διπλωματική εργασία.

Παράλληλα, θα ήθελα να ευχαριστήσω το Μουσείο Μπενάκη για την ευκαιρία που μου έδωσε, καθώς και τα μέλη των τμημάτων Πληροφορικής και Εκπαιδευτικών Προγραμμάτων του Μουσείου για την άψογη συνεργασία τους και την πολύτιμη βοήθειά τους.

Τέλος, πρέπει να ευχαριστήσω την εταιρεία Sieben για την τεχνική υποστήριξη και βοήθεια που μου προσέφερε, που ειδικά κατά τα πρώτα στάδια εκπόνησης της διπλωματικής αυτής εργασίας, μου ήταν απολύτως απαραίτητη.

Πάτρα, Οκτώβριος 2012

Μαρία Καρπαθιωτάκη

Πίνακας περιεχομένων

Ευχαριστίες 12
Πίνακας περιεχομένων 13
Εισαγωγή 17
Διάρθρωση της διπλωματικής 18
ΜΕΡΟΣ Α: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ 19
1. Εισαγωγή στα Παιχνίδια 21
1.1 Το Παιχνίδι 21
1.1.1 Game - Play 21
Ορίζοντας το ″ play″ και το "game" 23
1.1.2 Ο Μαγικός Κύκλος – The Magic Circle 26
1.2 Παιχνίδια Διάχυτου Υπολογισμού – Pervasive Games 29
1.2.1 Το όραμα του Διάχυτου Υπολογισμού 29
1.2.2 Τί είναι τα παιχνίδια διάχυτου υπολογισμού; 30
1.2.3 Εξερευνώντας τα όρια του Μαγικού Κύκλου 33
Χωρική Επέκταση – Spatial Expansion 33
Χρονική Επέκταση – Temporal Expansion 34
Κοινωνική Επέκταση – Social Expansion 35
1.2.4 Pervasive Game – Play 36
1.2.5 Κατηγορίες Παιχνιδιών Διάχυτου Υπολογισμού 38
Καθιερωμένα Παιχνίδια – Established Games 39
Αναδυόμενα Παιχνίδια – Emerging Games 41
Παρατηρήσεις 43
1.3 Συμπεράσματα 43
2. Παιχνίδια με στόχο τη μάθηση 45
2.1 Ηλεκτρονικά Παιχνίδια στην Εκπαίδευση 45
2.2 Χώρο – ευαίσθητα Φορητά Παιχνίδια – Location Sensitive Mobile Games 50

2.2.1 Τί είναι τα χώρο-ευαίσθητα φορητά παιχνίδια; 50
2.2.2 Κατηγορίες χώρο-ευαίσθητων φορητών παιχνιδιών 52
Παιγνιώδη χώρο-ευαίσθητα φορητά παιχνίδια – The ludic tradition 53
Εκπαιδευτικά χώρο-ευαίσθητα φορητά παιχνίδια – The pedagogic tradition 58
Υβριδικά χώρο-ευαίσθητα φορητά παιχνίδια – The Hybrid tradition 62
2.2.3 Παρατηρήσεις 73
2.3 Συμπεράσματα 74
3. Τεχνολογίες 75
Εισαγωγή 75
3.1 Android 76
3.1.1 Η αρχιτεκτονική του Android 77
3.1.2 Τα χαρακτηριστικά του Android 79
3.1.3 Μία ιστορική αναδρομή στις εκδόσεις του Android 82
Εν αρχή ην το Android 1.0 82
Android 1.1 Bender 84
Έτοιμο το επιδόρπιο: Android 1.5 Cupcake 84
Android 1.6 Donut 85
Android 2.0/2.1 Éclair 86
Android 2.2.x Froyo 88
Android 2.3.x Gingerbread 89
Android 3.x Honeycomb 90
Android 4.0.x Ice Cream Sandwich 92
Android 4.1.x Jelly Bean 93
3.1.4 Το Android σήμερα 95
3.1.5 Γιατί, λοιπόν, Android; 96
3.2 Κώδικας QR – Quick Response Code 97
3.2.1 Γενικά 97
3.2.2 Χρήσεις 98
3.2.3 Σχεδιασμός των Κωδικών QR 99
3.2.4 Εναλλακτικές 102

3.3 Συμπεράσματα 103
ΜΕΡΟΣ Β: Benaki MuseumScrabble 105
4. Σχεδιασμός 107
Εισαγωγή 107
4.1 Αρχές Σχεδιασμού 108
Ευχαρίστηση και παιχνίδι 108
Μαθησιακές διαδρομές 109
Κοινωνική αλληλεπίδραση 109
Αλληλεπίδραση με το χώρο 109
Σχέση της ψηφιακής και της φυσικής διάστασης 110
4.2 Μέθοδος Σχεδιασμού 110
4.3 Διαδικασία Σχεδιασμού 112
4.3.1 Αρχική Ιδέα 112
4.3.2 Αναθεώρηση του MuseumScrabble 114
Προσχέδια παιχνιδιών 114
4.3.3 Φάσεις Σχεδιασμού 117
Φάση Α: Επιλογή κεντρικού άξονα και περιεχομένου του Benaki MuseumScrabble 117
Φάση Β: Προσδιορισμός των κανόνων και επανεξέταση του περιεχομένου 118
Φάση Γ: Χαλάρωση των κανόνων και νέα εξέταση του περιεχομένου 122
Φάση Δ: Benaki MuseumScrabble – Τελική Εκδοχή 124
4.4 Συμπεράσματα 128
5. Υλοποίηση 129
Εισαγωγή 129
5.1 Η Αρχιτεκτονική του Παιχνιδιού 131
5.1.1 Web Service 131
5.1.2 XML και JSON 133
5.2 Διεπιφάνεια Χρήστη 137
5.2.1 Πρωτότυπες Οθόνες 137
Κεντρική οθόνη 137
Οθόνη Εγγραφής 142

5.2.2 Τελικό Αποτέλεσμα 143
Οθόνη Έναρξης Παιχνιδιού 144
Οθόνη Εγγραφής 145
Πρόλογος 152
Κεντρική Οθόνη 153
Επίλογος 165
Οθόνη Τέλους 166
5.3 Συμπεράσματα 168
6. Αξιολόγηση 169
Εισαγωγή 169
6.1 Πλαίσιο Αξιολόγησης Benaki MuseumScrabble 171
6.1.1 Τεχνικά Χαρακτηριστικά 171
6.1.2 Λειτουργικότητα Παιχνιδιού 171
6.1.3 Πλαίσιο περιεχομένου και Μάθηση 172
6.2 Αξιολόγηση Πρωτοτύπου 173
6.3 Συμπεράσματα 176
7. Συμπεράσματα 177
Βιβλιογραφία 181

Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια, με την αύξηση των δυνατοτήτων των φορητών συσκευών και την ευρεία διάδοσή τους, έχουν δημιουργηθεί κατάλληλες συνθήκες για νέου τύπου ανθρώπινες δραστηριότητες που λαμβάνουν υπόψη τις δυνατότητες που προσφέρει αυτό το περιβάλλον *διάχυτου υπολογισμού* (*pervasive computing*). Διάχυτος υπολογισμός είναι το φαινόμενο όπου η επεξεργασία πληροφοριών και η δικτύωση διαποτίζουν τον περίγυρό μας [Nieuwdorp, 07]. Οι υπολογιστές ενσωματώνονται με την υφή της καθημερινότητας και οι ανθρώπινες δραστηριότητες μεταβάλλονται μέσω της πανταχού παρούσας τεχνολογίας. Μεταξύ άλλων και το παιχνίδι, το οποίο παίρνει νέες μορφές με την εμφάνιση των *παιχνιδιών διάχυτου υπολογισμού (pervasive computing games)*.

Ιδιαίτερη διάδοση έχει γνωρίσει μια κατηγορία παιχνιδιών διάχυτου υπολογισμού τα οποία είναι γνωστά ως *χώρο – ευαίσθητα φορητά παιχνίδια (location sensitive mobile games)* και τα οποία βρίσκονται σε πρώιμο στάδιο ανάπτυξης. Τα χώρο-ευαίσθητα φορητά παιχνίδια είναι συνήθως παιγνιώδεις δραστηριότητες για πολλούς παίκτες, όπου η εμπλοκή του φυσικού περίγυρου στο παιχνίδι έχει ιδιαίτερη σημασία. Παίζονται σε συγκεκριμένους χώρους χρησιμοποιώντας ασύρματες φορητές συσκευές και οδηγούν σε αυτό που αποκαλείται μείξη του φυσικού με τον ψηφιακό χώρο [Avouris, 12]. Τα παιχνίδια αυτά έχουν χαρακτηριστικά όπως κίνηση και δράση σε φυσικό χώρο, επίγνωση του περίγυρου από τους παίχτες, αλληλεπίδραση μεταξύ των παιχτών και αλληλεπίδραση με αντικείμενα του πραγματικού κόσμου με διάφορους τρόπους.

Τα παραπάνω χαρακτηριστικά, καθιστούν τα παιχνίδια αυτά, ιδιαίτερα ελκυστικά για την πραγματοποίηση δραστηριοτήτων με μαθησιακό χαρακτήρα σε πραγματικό χώρο και έχουν χρησιμοποιηθεί τα τελευταία χρόνια σε χώρους πολιτισμού όπου μπορούν να υποστηρίξουν κοινωνική και εγκαθιδρυμένη μάθηση [de Souza, 06]. Η βασική ιδέα είναι πως τέτοια παιχνίδια παρέχουν κίνητρα στους παίχτες να συσχετίζουν πληροφορίες με φυσική δραστηριότητα. Είναι ελκυστικά σαν εργαλεία μάθησης γιατί βοηθούν την ενοποίηση του φυσικού και του κοινωνικού χώρου με την ψηφιακή διάσταση.

Σε αυτό το πλαίσιο, γίνεται φανερό γιατί αυτές οι τεχνολογίες είναι ιδιαίτερα ελκυστικές για χώρους πολιτισμού, καθώς μπορούν να αποτελέσουν το υπόβαθρο για μαθησιακές εμπειρίες με παιγνιώδη χαρακτηριστικά. Συνεπώς, έχει ενδιαφέρον η διερεύνηση της διαδικασίας σχεδιασμού τέτοιου τύπου δραστηριοτήτων, οι κανόνες του παιχνιδιού και η κατασκευή των αντίστοιχων τεχνημάτων (λογισμικό, συσκευές κτλ), καθώς και η εμπλοκή της συλλογής ενός μουσείου και σχετικής ψηφιακής πληροφορίας.

Σε αυτή τη διπλωματική εργασία, περιγράφεται ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη του Benaki MuseumScrabble (BMS), ενός χώρο-ευαίσθητου φορητού παιχνιδιού, που σχεδιάστηκε κυρίως για ομάδες μαθητών ή μεμονωμένων νεαρών επισκεπτών της Συλλογής Ιστορικών Κειμηλίων του Μουσείου Μπενάκη, παραμετροποιημένο ωστόσο θα μπορούσε να απευθύνεται σε επισκέπτες ιστορικών μουσείων γενικότερα. Στόχος του παιχνιδιού είναι να εμπλέξει τους παίχτες σε μια διαδικασία παιγνιώδους εξερεύνησης της έκθεσης του μουσείου.

Διάρθρωση της διπλωματικής

Το παρόν κείμενο χωρίζεται σε 2 μέρη, σε 7 κεφάλαια:

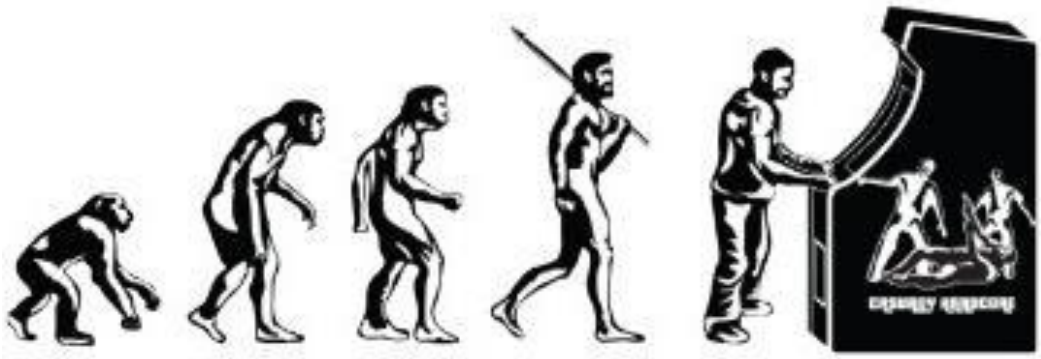
Στο πρώτο κεφάλαιο, γίνεται μία εισαγωγή στη θεωρία των παιχνιδιών, καθώς και στη θεωρία των παιχνιδιών διάχυτου υπολογισμού, βλέποντας επίσης, ποιες είναι οι διαφορές μεταξύ τους. Στη συνέχεια στο δεύτερο κεφάλαιο, μιλάμε για τα παιχνίδια στην εκπαίδευση. Έτσι, στο πρώτο μέρος του κεφαλαίου, βλέπουμε πως πρέπει να αντιμετωπίζονται τα παιχνίδια ως εκπαιδευτικά μέσα, ενώ στο δεύτερο μέρος αναλύουμε τις δυνατότητες μάθησης, των χώρο-ευαίσθητων φορητών παιχνιδιών, ανάλογα με την κατηγορία στην οποία ανήκουν. Με το τρίτο κεφάλαιο, το οποίο σχετίζεται με τις τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάπτυξη της κινητής εφαρμογής που σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε για αυτή τη διπλωματική εργασία, κλείνει ουσιαστικά το πρώτο μέρος της εργασίας, που αναφέρεται στο θεωρητικό υπόβαθρο της εργασίας αυτής.

Το δεύτερο μέρος της εργασίας είναι αφιερωμένο στο Benaki MuseumScrabble (BMS), το χώρο-ευαίσθητο φορητό παιχνίδι, που όπως αναφέρθηκε, σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε για αυτή τη διπλωματική εργασία. Έτσι, στο τέταρτο κεφάλαιο, παρουσιάζεται ο σχεδιασμός του BMS, ενώ το πέμπτο κεφάλαιο σχετίζεται με την υλοποίησή του. Στο έκτο κεφάλαιο, αναφέρουμε ένα πλαίσιο αξιολόγησης χώρο-ευαίσθητων φορητών παιχνιδιών, πως αυτό θα εφαρμοστεί στη δική μας περίπτωση, καθώς και τα αποτελέσματα μίας πρώτης αξιολόγησης που έγινε. Τέλος, το δεύτερο μέρος, κλείνει με το έβδομο κεφάλαιο, στο οποίο γίνεται μία σύνοψη των όσων των προηγουμένων, και αναφέρονται μελλοντικές κατευθύνσεις που μπορεί να πάρει το BMS.

ΜΕΡΟΣ Α:

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

1. Εισαγωγή στα Παιχνίδια



1.1 Το Παιχνίδι

Προτού μιλήσουμε για τα παιχνίδια διάχυτου υπολογισμού, θα ήταν πιο χρήσιμο να δούμε λίγο γενικότερα τι είναι παιχνίδι. Έτσι, αρχικά θα κάνουμε μία γενική ανάλυση πάνω στη θεωρία των παιχνιδιών, ώστε στη συνέχεια να είναι πιο ομαλή η μετάβαση στα παιχνίδια διάχυτου υπολογισμού και στη σχέση που έχουν αυτά, με τα παραδοσιακά παιχνίδια.

1.1.1 Game - Play

Αρχικά, ας δούμε ποια είναι η ιδιαίτερη σχέση που συνδέει τους όρους *game* και *play*, καθώς και κατά πόσο διαφορετικές είναι οι δύο αυτές λέξεις. Στα αγγλικά υπάρχει μία σαφή διαφορά στους δύο αυτούς όρους, σε άλλες όμως γλώσσες, δεν διαφοροποιούνται οι δύο έννοιες. Μπορούμε, λοιπόν, να θεωρήσουμε ότι τα game και play αντιπροσωπεύουν δύο διαφορετικές ιδέες, με νοήματα ναι μεν ξεχωριστά, αλλά τα οποία συνδέονται με μία περίεργη σχέση.

Το play αποτελεί ταυτόχρονα ένα όρο, που και περιέχει αλλά και περιέχεται στον όρο game. Υπάρχουν, δηλαδή, δύο ξεχωριστές σχέσεις που ενώνουν τους όρους. Μία σχέση στην οποία το game περιέχεται στο play, και μία στην οποία το play περιέχεται στο game. Ας το δούμε λίγο πιο αναλυτικά:

Το game ως υποσύνολο του play:

Σκεπτόμενοι όλες τις δραστηριότητες που μπορούν να χαρακτηριστούν από τον όρο play, από ένα παιδί που τραγουδάει, μέχρι μία διαδικτυακή κοινότητα παικτών, γίνεται φανερό ότι μόνο κάποιες από αυτές τις μορφές του play μπορούν να εμπεριέχουν αυτό που ονομάζουμε game. Παίζοντας μπάσκετ, για παράδειγμα, οι παίκτες υπακούν σε κάποιους κανόνες και οι δύο ομάδες ανταγωνίζονται για το ποια θα νικήσει. Αντίθετα, άλλες δραστηριότητες όπως το ράψιμο, μπορεί να χαρακτηρίζονται από το play, δεν μπορούμε να πούμε όμως ότι συγκροτούν ένα game.

Σχήμα 1. Το game περιέχεται στην έννοια play.

Βλέπουμε, λοιπόν, ότι υπάρχουν μορφές του play πιο "χαλαρές" και λιγότερο οργανωμένες απ' ότι το game. Υπάρχουν, όμως, και μορφές του play πιο "αυστηρές", και αυτές οι μορφές μπορούν τις περισσότερες φορές να θεωρηθούν ως games. Από αυτή την οπτική, γίνεται φανερό ότι το game αποτελεί υποσύνολο του play. Αυτή αποτελεί μία τυπολογική προσέγγιση, που ορίζει τη σχέση μεταξύ των δύο όρων, ανάλογα με τις μορφές που παίρνουν.

Το play ως υποσύνολο του game:

Από μία διαφορετική οπτική, μπορεί να θεωρηθεί ότι το game περιέχει την έννοια του play, και ότι αυτό αποτελεί ένα από τα συστατικά του game. Η εμπειρία που προκύπτει από

το play, αποτελεί έναν από τους πολλούς τρόπους του να δεις και να κατανοήσεις τα games. Στην πιο ευρεία έννοια δηλαδή των games, το play αποτελεί μία από τις πτυχές αυτών. Και ενώ είναι σαφές ότι το play αποτελεί ένα πολύ σημαντικό στοιχείο των games, το play αποτελεί ένα υποσύνολο αυτών. Αντί λοιπόν της τυπολογικής προσέγγισης, εδώ συναντάμε μία εννοιολογική προσέγγιση, που τοποθετεί το play και τα games στο πεδίο του Game Design (Σχεδιασμός Παιχνιδιών).

Σχήμα 2. Το play περιέχεται στην έννοια game.

Ορίζοντας το " play" και το "game"

Ο Johan Huizinga θεωρείται συχνά σαν "πατέρας" της επιστήμης των παιχνιδιών. Ήταν ο πρώτος που, μέσω της φιλοσοφικής και ανθρωπολογικής δουλειάς που είχε κάνει, ανέλυσε αρκετά από τα θεμελιώδη χαρακτηριστικά του play και έδειξε πόσο έχει συμβάλει στην ανάπτυξη του πολιτισμού. Ο Huizinga ορίζει στο έργο του Homo Ludens [Huizinga, 1938] το play ως:

> *"... μία ελεύθερη δραστηριότητα που στέκεται συνειδητά έξω από την 'συνηθισμένη' ζωή αφού είναι 'μη σοβαρή', αλλά παράλληλα απορροφά τους παίκτες έντονα και εντελώς. Είναι μια δραστηριότητα που συνδέεται με μη ουσιώδη ενδιαφέρον και χωρίς κάποιο κέρδος από αυτήν. Προχωράει μέσα στα δικά της όρια του χρόνου και του χώρου σύμφωνα με συγκεκριμένους κανόνες και με μεθοδευμένο τρόπο. Προωθεί την δημιουργία κοινωνικών ομάδων, που τείνουν να περιβάλλουν τους εαυτούς τους με μυστικότητα και να τονίζουν τις διαφορές τους από τον κοινό κόσμο με μεταμφιέσεις ή άλλα μέσα. "*

Ο Huizinga, δηλαδή, περιγράφει τον όρο play ως μία τελετουργική δραστηριότητα, η οποία συμβαίνει έξω από τη συνηθισμένη ζωή και ακολουθεί τους δικούς της κανόνες. Επίσης, όπως λέει, είναι κάτι που συμβαίνει σε κάποιο συγκεκριμένο χώρο σε κάποια συγκεκριμένη στιγμή, όπου τόσο ο χώρος όσο και η στιγμή, είναι αφιερωμένα στο σκοπό αυτό.

Αρκετά αργότερα, οι [Salen, 04], πήραν την ιδέα του *game*, σαν κάτι που συμβαίνει ξεχωριστά από την συνηθισμένη ζωή, υιοθετώντας την έννοια του *μαγικού κύκλου (magic circle)*, από την δουλειά του Huizinga. Αντίθετα, όμως, με τον Huizinga, βλέπουν τον μαγικό κύκλο πιο μεταφορικά, σαν ένα εννοιολογικό όριο μεταξύ game και πραγματικού, σαν μια στενογραφία της ιδέας ενός ειδικού τόπου σε χρόνο και χώρο, ο οποίος δημιουργείται από ένα game. Όπως όμως δηλώνουν, αυτό το όριο δεν είναι πάντα απόλυτο. Επιπρόσθετα, λένε ότι οι συγκρούσεις κατά την διάρκεια ενός παιχνιδιού, είναι τεχνητές. Κάτι που μπορείς να κάνεις σε ένα παιχνίδι, δεν σημαίνει ότι μπορείς να το κάνεις και στην συνηθισμένη ζωή, έξω από το πλαίσιο ενός παιχνιδιού.

Με βάση αυτές τις τεχνητές συγκρούσεις , οι [Salen, 04], ορίζουν τον όρο game, σαν:

> *"...ένα σύστημα στο οποίο οι παίκτες συμμετέχουν σε μια τεχνητή σύγκρουση, που ορίζεται από κανόνες και καταλήγει σε μετρήσιμο αποτέλεσμα..."*.

Βλέπουν δηλαδή το game σαν ένα σύστημα, όχι σαν δραστηριότητα ή γεγονός ή φυσικό αντικείμενο. Παρόλα αυτά είναι αδιάσπαστο από τους ίδιους τους παίκτες που πρέπει να συμμετάσχουν στην τεχνητή σύγκρουση.

Ένας άλλος ορισμός, από τον [Juul, 03], περιγράφει το παιχνίδι ως:

> *"...ένα βασισμένο σε κανόνες σύστημα με μεταβλητό και μετρήσιμο αποτέλεσμα, όπου διαφορετικά αποτελέσματα παίρνουν διαφορετικές τιμές, ο παίκτης καταβάλλει προσπάθεια για να επηρεάσει το αποτέλεσμα, ο παίκτης νιώθει συνδεδεμένος με το αποτέλεσμα και οι συνέπειες της δραστηριότητας είναι προαιρετικές και διαπραγματεύσιμες."*

Στον ορισμό που δίνει ο Juul, βλέπουμε ότι αντικατέστησε την σύγκρουση με την προσπάθεια. Στην ουσία όμως και οι δύο ορισμοί αντιπροσωπεύουν τον ίδιο τρόπο σκέψης, όπου το παιχνίδι έχει όρια, κάτι που μπορεί να εκφραστεί με την παρουσία της μεταφοράς του μαγικού κύκλου.

Οι ορισμοί που υπάρχουν δεν τελειώνουν εδώ. Ο [Walther, 07], μας λέει για τον όρο game ότι:

> *"... μπορούμε να ορίσουμε τα παιχνίδια, σαν περίπλοκα, βασισμένα σε κανόνες, διαδραστικά συστήματα, που αποτελούνται από τρείς βασικούς μηχανισμούς: απόλυτους κανόνες, ενδεχόμενες στρατηγικές και πρότυπα αλληλεπίδρασης. [...] Οι κανόνες είναι εντολές. Οι στρατηγικές είναι σχέδια για εκτέλεση του παιχνιδιού. Τα πρότυπα αλληλεπίδρασης προσδιορίζουν ένα μονοπάτι μέσα στο παιχνίδι και θέτουν την τοπογραφία της δυναμικής ανθρώπου-υπολογιστή"*

Ο Walther δίνει επίσης έναν εννοιολογικό ορισμό για το *gameplay*. Λέει ότι gameplay είναι:

> *"... η πραγματικότητα μίας συγκεκριμένης διαστρωμάτωσης των κανόνων, των στρατηγικών και αλληλεπιδράσεων, καθώς και η επίτευξη μιας συγκεκριμένης συγχώνευσης των εντολών, των σχεδίων και των μονοπατιών."*

Θεωρεί , λοιπόν, και αυτός το παιχνίδι σαν σύστημα που οριοθετείται από κανόνες όπως οι Salen και Zimmerman και Juul.

Στην αναφορά των διάφορων ορισμών που υπάρχουν, δεν μπορούμε να παραλείψουμε αυτόν του [Caillois, 58]. Η δουλειά του Caillois, αποτελεί ουσιαστικά μία απάντηση στα όσα είχε γράψει μερικές δεκαετίες νωρίτερα ο Huizinga. Λέει, λοιπόν, ότι το play:

> *"... μπορεί να οριστεί σαν μία δραστηριότητα:*
>
> *1.Εθελοντική: με την έννοια ότι δεν είναι υποχρεωτική, καθώς αν ήταν θα έχανε το πόσο ελκυστική και διασκεδαστική είναι.*
>
> *2.Απομονωμένη: οριοθετημένη τόσο χρονικά, όσο και χωρικά, ορισμένη και καθορισμένη εξ αρχής.*
>
> *3.Αβέβαιη: η πορεία που θα ακολουθήσει δεν είναι καθορισμένη, ούτε και το αποτέλεσμα το οποίο θα προκύψει, και τα περιθώρια για δημιουργικότητα και καινοτομία αφήνονται στην πρωτοβουλία των παικτών.*
>
> *4.Μη παραγωγική: δεν παράγει ούτε αγαθά, ούτε πλούτο, αλλά ούτε και νέα στοιχεία κάποιους είδους. Και εκτός από ανταλλαγή περιουσίας μεταξύ των παικτών, τελειώνει σε μία κατάσταση πανομοιότυπη με αυτή που επικρατούσε κατά το ξεκίνημα του παιχνιδιού.*
>
> *5.Η οποία διέπεται από κανόνες: με συμβάσεις που αναστέλλουν τους κανονικούς νόμους και που για την παρούσα χρονική στιγμή καθιερώνουν μία νέα νομοθεσία, που μόνο αυτή μετράει.*
>
> *6.Προσποιητή: συνοδευόμενη από την επίγνωση μίας δεύτερης πραγματικότητας ή μίας ανύπαρκτης πραγματικότητας, αντίθετης στην πραγματική ζωή."*

Ενδιαφέρον έχει και η ταξινόμηση που έχει κάνει ο Caillois στις *playful activities (παιγνιώδης δραστηριότητες).* Ο Caillois χωρίζει τις playful activities σε έναν άξονα που κυμαίνεται από το ελεύθερο παιχνίδι (free play), παιδία (paidia) , μέχρι το τυπικό παιχνίδι (formal play), 'ludus' (η λατινική ονομασία του play). Οι Paideic δραστηριότητες περιλαμβάνουν πολύ μη-τυπικές playful δραστηριότητες, όπως η προσποίηση και ο μιμητισμός ενώ οι ludic δραστηριότητες είναι σαφώς καθορισμένες και κάπως τυπικές μορφές του play όπως η καλαθόσφαιρα και το σκάκι.

Μετά από αυτήν την ταξινόμηση από τον Caillois, μπορούμε να πούμε ότι οι Salen και Zimmerman, όπως και ο Juul αλλά και ο Walther, εστιάζουν τους ορισμούς τους στο ludus παρά την paidia, ενισχύοντας τον ρόλο των κανόνων στα παιχνίδια – συστήματα. Από την άλλη ο Huizinga ορίζει τα παιχνίδια σαν 'ελεύθερες δραστηριότητες'. Τα pervasive games όπως θα δούμε στην συνέχεια συμμερίζονται περισσότερο το ludus χωρίς όμως να αποκλείουν την paidia, που εμφανίζεται σαν κύριο χαρακτηριστικό σε πολλά τέτοια pervasive games.

Σχήμα 3. Tic Tac Toe, ή Τρίλιζα όπως είναι γνωστή στα ελληνικά.

Αφού συζητήσαμε τους διάφορους ορισμούς των παιχνιδιών που δόθηκαν κατά καιρούς, μπορούμε τώρα πιο άνετα να προχωρήσουμε στα pervasive games και να δούμε πως αυτά διαφέρουν από τα παιχνίδια όπως αυτά ορίστηκαν από τους Juul , Salen και Zimmerman.

Πρώτα, όμως, θα πρέπει να δούμε λίγο καλύτερα την έννοια του μαγικού κύκλου, την οποία αναφέραμε προηγουμένως και η οποία θα μας βοηθήσει σε αυτή την συσχέτιση.

1.1.2 Ο Μαγικός Κύκλος – The Magic Circle

"Αυτό είναι το πρόβλημα του τρόπου με τον οποίο μπαίνουμε και βγαίνουμε από το παιχνίδι... Ποιοί είναι οι κώδικες που διέπουν αυτές τις εισόδους και εξόδους; "

Brian Sutton – Smith, Child's Play

Τί σημαίνει, λοιπόν, το να εισέρχομαι στο σύστημα ενός παιχνιδιού; Πώς ξεκινάει αυτό και πώς τελειώνει; Τί είναι αυτό που ορίζει τα όρια του;

Για να απαντήσουμε τις παραπάνω ερωτήσεις, μπορούμε να θεωρήσουμε ότι υπάρχει ένα πλαίσιο παιχνιδιού, το οποίο ξεχωρίζει και απομονώνει αυτούς που συμμετέχουν στο παιχνίδι και το χώρο στον οποίο λαμβάνει τόπο το παιχνίδι, από τον πραγματικό κόσμο.

Ο Michael Apter γράφει πάνω σε αυτό το θέμα, ότι:

> *"... στην play-state (κατάσταση κατά την οποία εξελίσσεται το παιχνίδι), αντιλαμβάνεσαι ένα προστατευτικό πλαίσιο το οποίο στέκεται ανάμεσα σε σένα και στον 'πραγματικό' κόσμο και τα προβλήματά του, δημιουργώντας μία μαγεμένη ζώνη μέσα στην οποία, είσαι πεπεισμένος ότι δεν μπορεί να σου συμβεί κάτι κακό. Αν και αυτό το πλαίσιο είναι ψυχολογικό, έχει ενδιαφέρον ότι συχνά διαθέτει μία αντιληπτή φυσική αναπαράσταση: η σκηνή του θεάτρου, [...]. Μα επίσης, ένα τέτοιο πλαίσιο μπορεί να είναι αφηρημένο, όπως οι κανόνες που διέπουν το παιχνίδι που παίζεται. "*

Με άλλα λόγια, το πλαίσιο είναι μία έννοια που συνδέεται με την 'πραγματικότητα' ενός παιχνιδιού, και της σχέσης που υπάρχει ανάμεσα στον τεχνητό κόσμο του παιχνιδιού και στην 'πραγματική ζωή' που το περιβάλλει. Το πλαίσιο του παιχνιδιού, δημιουργεί ένα αίσθημα ασφάλειας, και είναι υπεύθυνο όχι μόνο για την ασυνήθιστη σχέση μεταξύ ενός παιχνιδιού και του 'έξω' κόσμου, αλλά και για τους πολυάριθμους εσωτερικούς μηχανισμούς και τις εμπειρίες που προκύπτουν μέσω ενός παιχνιδιού σε εξέλιξη. Ως *μαγικός κύκλος*, ορίστηκε το πλαίσιο αυτό, από τους Salen και Zimmerman, μίας έννοιας εμπνευσμένης από τη δουλειά του Huizinga στο play:

> *"Ο μαγικός κύκλος μπορεί να προσδιορίσει ένα ισχυρό χώρο, επενδύοντας την εξουσία του στις πράξεις των παικτών και δημιουργώντας καινούργιες και πολύπλοκες σημασίες που είναι πιθανές στο χώρο του play. Ταυτόχρονα είναι αισθητά εύθραυστος, και απαιτεί συνεχή συντήρηση για να διατηρηθεί ανέπαφος."*

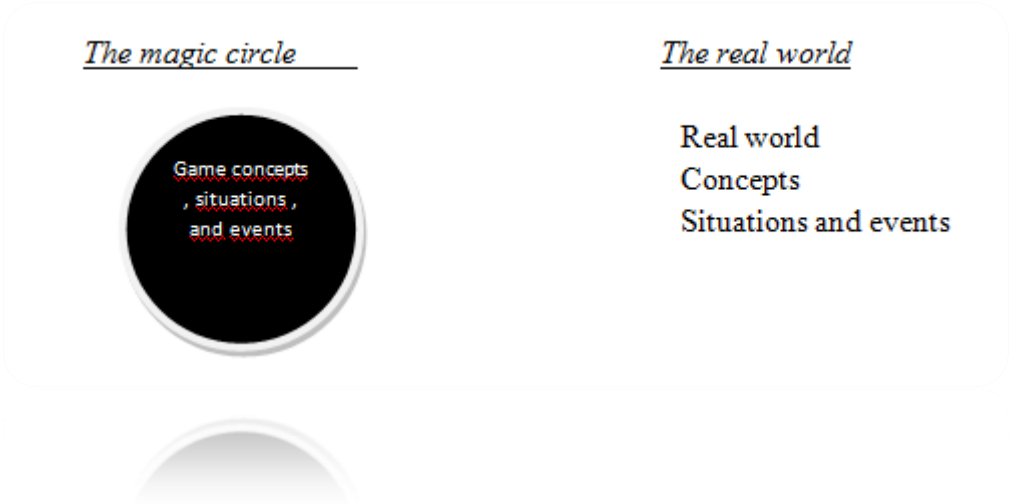
[Salen, 04]

Ο όρος, λοιπόν, μαγικός κύκλος εισήχθηκε από το Huizinga, ο οποίος έμελλε να γίνει σημείο αναφοράς στην έρευνα των μοντέρνων play και game μέσα από το βιβλίο του Homo Ludens. Ο Huizinga, όπως αναφέραμε και προηγουμένως, θεωρεί το play έξω από την συνηθισμένη ζωή, μη χρηστικό, μη βλάσφημο, οριοθετημένο με κανόνες, εθελοντικό και απομονωμένο χωρικά και χρονικά. Επιπρόσθετα, πιστεύει ότι αφιερωμένες παραστάσεις, πραγματοποιούνται σε ειδικά αφιερωμένους χώρους ή αλλιώς, ότι αφιερωμένοι χώροι υπαγορεύουν ειδικές παραστάσεις του play ή μιας τελετουργίας. Με άλλα λόγια, στηρίζει το γεγονός ότι το play σχετίζεται με συγκεκριμένους χώρους, οι οποίοι οριοθετούνται για αυτό τον σκοπό. Κάποιοι χώροι μπορεί να είναι μικροί ή μετακινήσιμοι, αλλά είναι όλοι διακριτοί και οριοθετημένοι. Ο όρος 'μαγικός κύκλος', χρησιμοποιήθηκε για να περιγράψει αυτή την λογική του Huizinga. Είναι μετάφραση από την ολλανδική λέξη 'toovercirkel', και έχει την έννοια του 'κύκλου' όπου λαμβάνουν χώρα τελετουργίες μαγείας. Ενδεικτικά, ο Huizinga αναφέρει ότι:

"Τυπικά μιλώντας, δεν υπάρχει καμία διάκριση μεταξύ της οριοθέτησης ενός χώρου για ένα ιερό σκοπό και της οριοθέτησης του για τους σκοπούς ενός μεγάλου play. Η σκακιέρα και το γήπεδο του τένις δεν μπορούν επίσημα να διαφοροποιηθούν από τον ναό ή τον μαγικό κύκλο."

Παρατηρούμε ότι ο ίδιος ο Huizinga δεν είχε σκοπό να ορίσει τον μαγικό κύκλο, απλά να τονίσει ότι ο μαγικός κύκλος και ο ναός είναι το ίδιο σημαντικά όπως το γήπεδο του τένις και η σκακιέρα.

Αργότερα πολλοί ερευνητές χρησιμοποίησαν τον όρο *μαγικός κύκλος*, για να περιγράψουν ένα συγκεκριμένο τόπο παιχνιδιού (play-ground) όπου ισχύουν ειδικοί κανόνες. Αναφέρεται, δηλαδή, στον μαγικό κόσμο του παιχνιδιού, μέσα στον πραγματικό κόσμο. Είναι ένα όριο ή μεμβράνη μεταξύ του πραγματικού και του προσποιητού.



Σχήμα 4. Ο μαγικός κύκλος [Adams, 06].

Όπως αναφέρουν οι [Adams, 06]:

"Μέσα στον μαγικό κύκλο, οι παίκτες συμφωνούν να δώσουν μια προσωρινή, τεχνητή σημασία σε καταστάσεις και γεγονότα μέσα στο παιχνίδι. Ο μαγικός κύκλος υπάρχει από την στιγμή που οι παίκτες συμμετέχουν στο παιχνίδι και έρχεται σε ισχύ όταν συμφωνήσουν να συμμορφώνονται με τους κανόνες. Χάνεται δε, όταν εγκαταλείψουν το παιχνίδι ή όταν το παιχνίδι τελειώσει."

Καταλαβαίνουμε, δηλαδή, ότι ο μαγικός κύκλος είναι μια μεταφορά και μια τελετουργική σύμβαση, που έχει ως σκοπό να απαγορεύσει στους παίκτες, να φέρνουν μέσα στο παιχνίδι εξωτερικά κίνητρα και προσωπικές ιστορίες ή αντίστοιχα να μεταφέρουν γεγονότα του παιχνιδιού στην πραγματική ζωή.

1.2 Παιχνίδια Διάχυτου Υπολογισμού – Pervasive Games

Έχοντας κάνει μία εισαγωγή στην θεωρία των παραδοσιακών παιχνιδιών, μπορούμε πλέον να προχωρήσουμε σε ένα αναδυόμενο είδος παιχνιδιών, αυτό των παιχνιδιών διάχυτου υπολογισμού. Ας δούμε, όμως, πρώτα τί ακριβώς είναι διάχυτος υπολογισμός.

1.2.1 Το όραμα του Διάχυτου Υπολογισμού

Στις μέρες μας, η ζωή αναρίθμητων ανθρώπων είναι μοιρασμένη ανάμεσα στον αναλογικό και στον ψηφιακό κόσμο. Πέρα των φυσικών δραστηριοτήτων και της αλληλεπίδρασής τους με τον φυσικό κόσμο, οι άνθρωποι περνούν όλο και περισσότερες ώρες αλληλεπιδρώντας με υπολογιστές, είτε αυτοί έχουν τη μορφή προσωπικού υπολογιστή, είτε έξυπνων φορητών συσκευών, κλπ. Συνυπάρχοντας τόσα χρόνια με τους υπολογιστές και αλληλεπιδρώντας με αυτούς με τέτοιο τρόπο, γίνεται αρκετά δύσκολο να φανταστούμε κάτι διαφορετικό.

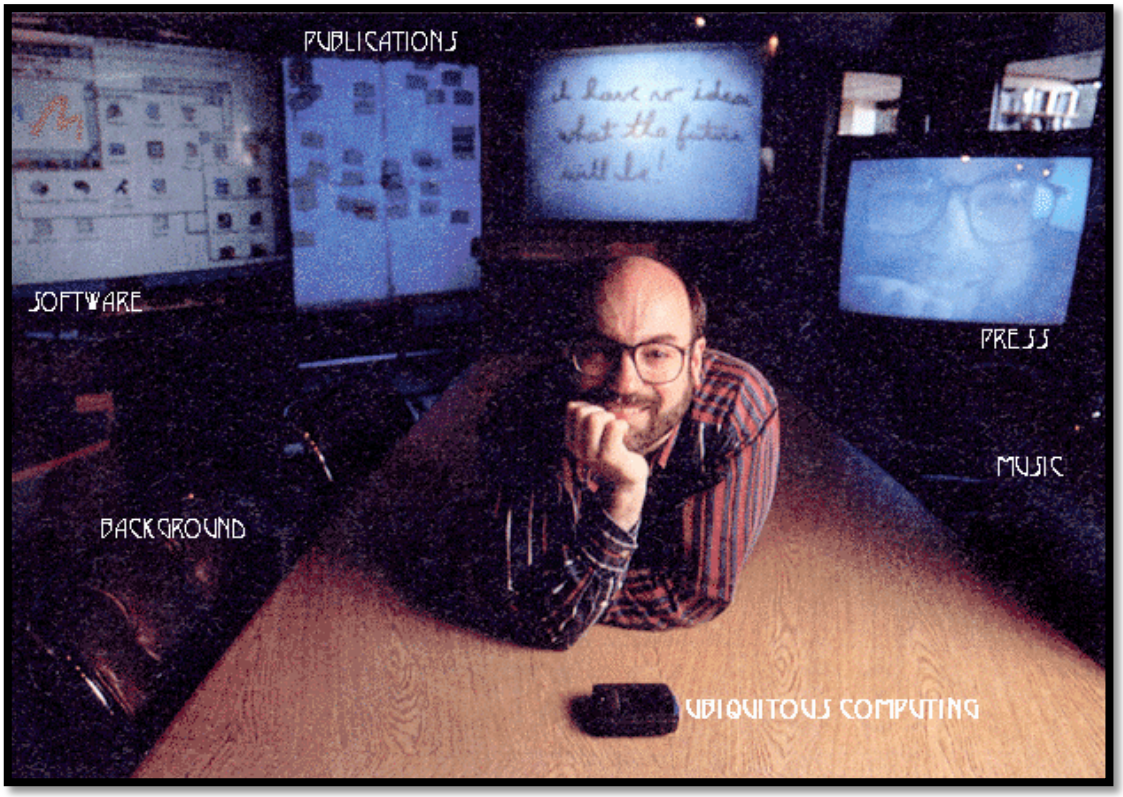
Στα επόμενα χρόνια, όμως, ο αναλογικός κόσμος και ο ψηφιακός θα συνυπάρχουν, καθώς ο ψηφιακός κόσμος θα αφομοιωθεί στον αναλογικό. Οι υπολογιστές θα είναι ταυτόχρονα πανταχού παρόντες, αλλά και αθέατοι, αφού θα χρησιμοποιούμε τις υπηρεσίες τους, χωρίς να προσέχουμε την ύπαρξή τους. Κοινές συσκευές που μας περιβάλλουν, θα αποκτήσουν σημαντικές υπολογιστικές δυνατότητες, και θα υπάρχει πανταχού παρούσα δικτυακή υποδομή, θέτοντας στη διάθεσή μας πληροφορίες και υπηρεσίες προσβάσιμες απ' οπουδήποτε. Οι άνθρωποι, δηλαδή, θα πάψουν να αναλώνουν σημαντικό χρόνο για τον ίδιο τον υπολογιστή, αφού θα επικοινωνούν με αυτόν με πολύ πιο φυσικό τρόπο απ' ότι τώρα. Τέλος, οι υπολογιστές θα αποκτήσουν αντίληψη του γύρω φυσικού χώρου τους, καθώς και των αντικειμένων και των ατόμων που κινούνται σε αυτόν.

Τα παραπάνω αντιπροσωπεύουν, όπως μπορεί κανείς εύκολα να αντιληφθεί, μία βαθύτατη αλλαγή στη σχέση του ανθρώπου με την τεχνολογία, και αντιπροσωπεύουν μία νέα εποχή, αυτή του *Διάχυτου Υπολογισμού (Pervasive Computing)*. Ο όρος εισήχθη πρώτη φορά το 1988 από τον [Weiser, 91] και χρησιμοποιήθηκε για να περιγράψει το όραμά του για έναν κόσμο στον οποίο κάθε άτομο θα είχε στη διάθεσή του χιλιάδες διάσπαρτους επικοινωνούντες υπολογιστές, οι οποίοι όμως θα βρίσκονταν στο παρασκήνιο. Η υπολογιστική ισχύ, δηλαδή, θα αφομοιωνόταν στο φυσικό κόσμο, κρυμμένη και απαρατήρητη από τους ανθρώπους.

Για να γίνει δυνατό κάτι τέτοιο, θα έπρεπε να υπάρξει ανάπτυξη νέων μορφών υπολογιστών, που θα συνδυάζονται και θα αλληλεπιδρούν με το φυσικό ανθρώπινο περιβάλλον σε τέτοιο βαθμό, ώστε τελικά να αποτελέσουν αναπόσπαστο μέρος του. Οι υπολογιστές, δηλαδή, θα έπρεπε 'εξαφανιστούν' από την ανθρώπινη συνείδηση, καθώς μόνο έτσι θα έχει επιτευχθεί η πλήρη ενσωμάτωσή τους στην καθημερινότητά μας. Και αυτό, γιατί οι σημαντικότερες και πλέον

χρήσιμες τεχνολογίες είναι αυτές που θεωρούμε δεδομένες, αυτές δηλαδή που τις χρησιμοποιούμε ευρέως χωρίς να συνειδητοποιούμε καν την ύπαρξή τους (Λεζάντα Σχ. 5).

Διάχυτος Υπολογισμός, λοιπόν, είναι η ιδέα της ενσωμάτωσης των υπολογιστών στον φυσικό κόσμο, και εκφράζει τον πανταχού παρόντα υπολογιστή που προσφέρει τις υπηρεσίες του, χωρίς ο χρήστης να γνωρίζει καν την ύπαρξή του.



Σχήμα 5. The most profound technologies are those that disappear. They weave themselves into the fabric of everyday life until they are indistinguishable from it. (Mark Weiser)

1.2.2 Τί είναι τα παιχνίδια διάχυτου υπολογισμού;

Τί είναι, λοιπόν, αυτό που διαχωρίζει τα παιχνίδια διάχυτου υπολογισμού από τα παραδοσιακά παιχνίδια; Ο Magerkuth, ορίζει τα παιχνίδια διάχυτου υπολογισμού ως παιχνίδια που έχουν τις ρίζες τους στα παιχνίδια πριν τους υπολογιστές και πιστεύει ότι τα αληθινά παιχνίδια παίζονται καλύτερα στον εξωτερικό χώρο.

Οι απόψεις για το τι ακριβώς είναι ένα παιχνίδι διάχυτου υπολογισμού δεν φαίνονται να συγκλίνουν. Αυτό προκύπτει από το γεγονός ότι οι ερμηνείες ξεκινούν από δύο αντιδιαμετρικές

αφετηρίες [Sintoris, 10]. Πολλοί επιχειρούν να ορίσουν τα παιχνίδια αυτά ξεκινώντας από θεωρητικές προσεγγίσεις στην παραδοσιακή έννοια του παιχνιδιού, εισάγοντας έπειτα στην ανάλυση, έννοιες του διάχυτου υπολογισμού. Έτσι τα παιχνίδια διάχυτου υπολογισμού και κατά συνέπεια και τα χώρο-ευαίσθητα φορητά παιχνίδια προσεγγίζονται ως μια κατά βάση παραδοσιακή μορφή παιχνιδιών η οποία εμπλουτίζεται με τη διαθέσιμη τεχνολογία διάχυτου υπολογισμού. Κοινή αφετηρία σε αυτές τις απόπειρες είναι η έννοια του μαγικός κύκλος.

Η αντίστροφη άποψη βλέπει τα παιχνίδια αυτά ως κατά κύριο λόγο παιχνίδια υπολογιστών (computer games), τα οποία μέσω των κινητών τεχνολογιών και του διάχυτου υπολογισμού επεκτείνονται πλέον πέρα από τα όρια των σταθερών υπολογιστών και συμπλέκονται όλο και περισσότερο με την καθημερινότητα και τον φυσικό κόσμο. Για παράδειγμα, οι [de Souza, 06] βλέπουν τα παιχνίδια αυτά ως 'απογόνους' των δικτυακών παιχνιδιών ρόλου για πολλούς χρήστες (MUDs). Έτσι, συγκριτικά με τα παραδοσιακά παιχνίδια υπολογιστών, τα παιχνίδια διάχυτου υπολογισμού μπορούν να είναι φορητά, καθοδηγούμενα από κοινωνική αλληλεπίδραση και, κυρίως, συνυφαίνουν τον πραγματικό με τον ψηφιακό κόσμο.

Εξαιτίας των όσων ειπώθηκαν παραπάνω, ανάμεσα στα παιχνίδια που ανήκουν στην κατηγορία των παιχνιδιών διάχυτου υπολογισμού, υπάρχουν τεράστιες διαφορές, και έτσι σε συνδυασμό με το γεγονός ότι αποτελούν ένα καινούργιο φαινόμενο, είναι δύσκολο να προκύψει ένας ξεκάθαρος ορισμός για αυτό το είδος. Ένα, όμως, κοινό χαρακτηριστικό σε όλα σχεδόν τα παιχνίδια διάχυτου υπολογισμού, είναι η κίνηση στο χώρο, ή έστω η κίνηση του σώματος. Επίσης, συνήθως παίζει σημαντικό ρόλο και η τεχνολογία που χρησιμοποιείται.

Οι Kampmann και Walther, τοποθετούν το παιχνίδι διάχυτου υπολογισμού μεταξύ πραγματικότητας και εικονικότητας (virtuality). Υποστηρίζουν, επίσης, ότι μπορεί να περιλαμβάνει και χρήση τεχνολογιών (υλικού και λογισμικού) προκειμένου να διευκολυνθεί η ενσωμάτωση του game play στο φυσικό περιβάλλον.

Από την άλλη, ο Lindt [Lindt, 05] λέει ότι:

> *"Τα pervasive games εστιάζουν σε ένα game play που είναι ενσωματωμένο στον δικό μας φυσικό κόσμο. Στοιχεία του φυσικού κόσμου είναι εγγενή μέρη του παιχνιδιού. Τα χαρακτηριστικά και οι καταστάσεις τους μπορούν να αισθανθούν από το παιχνίδι και να επηρεάσουν τη ροή του. Επιπρόσθετα, τα pervasive games επιτρέπουν την πρόσβαση οποιαδήποτε χρονική στιγμή και από οποιαδήποτε τοποθεσία."*

Όπως βλέπουμε, ο Lindt συνδέει την τοποθεσία και τα στοιχεία της με το παιχνίδι, και το παιχνίδι με αυτά, κάτι που είναι πιο κοντά στον όρο του pervasive σαν κάτι που βρίσκεται παντού. Ταυτόχρονα με τη λογική του, ότι το παιχνίδι θα μπορεί να αισθανθεί καταστάσεις, υπονοεί την χρήση τεχνολογίας σαν το μέσο της αλληλεπίδρασης με την τοποθεσία.

Επίσης, ο Walther αναφέρει:

> *"…υπάρχουν δύο σταθερά συνυφασμένοι τρόποι του game – space: υπάρχει το play – space και το game – space. Αντίστοιχα υπάρχει το play – mode και το game – mode. Μαζί αποτελούν τον πολύ συχνά παρεξηγημένο όρο 'game - play'. Ονομάζουμε αυτά τα παιχνίδια που αναμειγνύουν την απτότητα των καθημερινών χώρων με τους κλειστούς χώρους πληροφορίας που βρίσκουμε στους ψηφιακούς υπολογιστές, pervasive games. Τέτοια παιχνίδια μπορεί να αποτελέσουν την επόμενη γενιά στα παιχνίδια υπολογιστών."*

Ο Walther, συνδέει τον πραγματικό χώρο με τον ψηφιακό, υποδηλώνοντας και αυτός την χρήση της τεχνολογίας σε αυτά τα παιχνίδια και την ανάμιξη του χώρου του παιχνιδιού με τον καθημερινό χώρο της συνηθισμένης ζωής. Επίσης, προμηνύει την ανάπτυξη και διάδοση των pervasive games, σε τέτοιο βαθμό που θα τα καταστήσει μια καινούργια γενιά στον χώρο των παιχνιδιών.

Το γεγονός, λοιπόν, ότι τα παιχνίδια διάχυτου υπολογισμού είναι βασισμένα στον αμφιλεγόμενο όρο pervasive computing, καθιστά δύσκολο να υπάρξει ένας σαφής και απόλυτος ορισμός για αυτά. Ένας διαδεδομένος όμως ορισμός, που μας βοηθάει να κατανοήσουμε τα παιχνίδια αυτά είναι αυτός που έχει δώσει ο [Montola, 09]:

> *"Ένα pervasive game είναι ένα παιχνίδι που έχει ένα ή περισσότερα βασικά χαρακτηριστικά που επεκτείνουν τον συμβατικό μαγικό κύκλο του play, χωρικά, χρονικά και κοινωνικά."*

Έτσι, χρησιμοποιώντας την έννοια του μαγικού κύκλου για να τα περιγράψει, θεωρεί ότι τα pervasive games, είναι παιχνίδια που διαφέρουν από τα παραδοσιακά, αφού ο χώρος του παιχνιδιού μπορεί να μην είναι συγκεκριμένος, ο χρόνος του παιχνιδιού δεν είναι καθορισμένος και οι κοινωνικές δομές που χρησιμοποιούν είναι διαφορετικές. Συν τοις άλλοις, οι παίκτες δεν είναι πάντα καθορισμένοι και γενικά υπάρχει μια ανάμειξη του πραγματικού με το εικονικό. Αυτά είναι στοιχεία που δεν υπάρχουν στα παραδοσιακά παιχνίδια όπως αυτά αναλύθηκαν από τους Juul, Salen και Zimmerman.

Στον ορισμό του Montola, παρατηρούμε επίσης την απουσία του όρου τεχνολογία, που συνήθως υπάρχει στους ορισμούς των pervasive games, άλλοτε εκτενέστερα και άλλοτε ασθενέστερα. Από την άλλη, κάποιοι ίσως να διαφωνήσουν με την χρήση του μαγικού κύκλου, κάτι που είναι περιοριστικό για ένα ορισμό που προέρχεται από το pervasive. Παρόλα αυτά ο ορισμός του Montola, είναι από αυτούς χρησιμοποιούνται ευρέως.

Τέλος, σύμφωνα με τον [Nieuwdorp, 07], στην προσπάθειά μας να κατανοήσουμε τα παιχνίδια διάχυτου υπολογισμού, μπορούμε να προσεγγίσουμε το θέμα από δύο διαφορετικές οπτικές: την τεχνολογική και την πολιτιστική:

> *"... η τεχνολογική εστιάζει στην υπολογιστική τεχνολογία, σαν ένα εργαλείο ώστε να κάνουμε το παιχνίδι κάτι υπαρκτό, ενώ η πολιτιστική εστιάζει στο ίδιο το παιχνίδι και στον τρόπο με τον οποίο ο κόσμος του παιχνιδιού μπορεί να συσχετιστεί με τον καθημερινό. "*

Στο παρών κείμενο, θα ακολουθήσουμε τη δεύτερη προσέγγιση, καθώς έτσι θα είναι πιο εύκολο να εξεταστούν αργότερα οι δυνατότητες των παιχνιδιών διάχυτου υπολογισμού ως μέσα για μάθηση.

1.2.3 Εξερευνώντας τα όρια του Μαγικού Κύκλου

Η έννοια του μαγικού κύκλου, όπως αυτή προτάθηκε από τον Huizinga και χρησιμοποιήθηκε αργότερα από άλλους ερευνητές, είναι πολύ περιοριστική για τα παιχνίδια διάχυτου υπολογισμού. Σύμφωνα με τον Montola:

> *"Στα pervasive games ο μαγικός κύκλος επεκτείνεται με ένα ή περισσότερους τρόπους: Το παιχνίδι δεν υφίσταται πλέον σε καθορισμένο χρόνο ή χώρο και οι εμπλεκόμενοι δεν είναι πλέον καθορισμένοι. Τα pervasive games διαχέουν, κάμπτουν και θολώνουν τα παραδοσιακά όρια του παιχνιδιού, και διαχέονται από το πεδίο του παιχνιδιού στο πεδίο του συνηθισμένου."*

Τα παιχνίδια διάχυτου υπολογισμού, δηλαδή, μπορούν να σπάσουν, ή να επεκτείνουν τον μαγικό κύκλο χωρικά, χρονικά ή κοινωνικά. Τα παιχνίδια που επεκτείνονται χωρικά (ή/και κοινωνικά), μπορούν πιο εύκολα να θεωρηθούν παιχνίδια διάχυτου υπολογισμού αφού διαφέρουν κατά πολύ από τα παραδοσιακά παιχνίδια. Αντιθέτως, τα παιχνίδια που επεκτείνουν τον μαγικό κύκλο χρονικά, πιο δύσκολα θεωρούνται σαν μέλη της κατηγορίας των παιχνιδιών διάχυτου υπολογισμού.

Ας δούμε, όμως, λίγο πιο αναλυτικά τι εννοούμε χωρική, χρονική και κοινωνική επέκταση:

Χωρική Επέκταση – Spatial Expansion

Η χωρική επέκταση υποδεικνύει ότι η τοποθεσία του παιχνιδιού είτε δεν είναι καθορισμένη, είτε είναι απεριόριστη. Έχουμε να κάνουμε, δηλαδή, με παιχνίδια που επεκτείνονται τοπικά ή και παγκόσμια, και αφού αυτά τα παιχνίδια μπορούν να παιχτούν οπουδήποτε και από οποιονδήποτε, είναι ασαφές το ποιοι συμμετέχουν τελικά σε αυτά. Έτσι, από την οπτική του

παίκτη ένας δελεαστικός παράγοντας είναι η αβεβαιότητα στο ποια περιοχή ανήκει όντως στο παιχνίδι.

Χωρική επέκταση, μπορεί να έχουμε και στον 'κυβερνοχώρο', όπως στο *The A.I. Game* για παράδειγμα, το οποίο παιζόταν τόσο στο φυσικό κόσμο, όσο και μέσω διαδικτύου σε διάφορες ιστοσελίδες [Salen, 04]. Το παιχνίδι αυτό, είχε επεκταθεί μέχρι και σε διαδικτυακούς τόπους συζήτησης (*forums*) και συντονιζόταν από τους ίδιους τους παίκτες. Ακόμα, όμως, και οι συντονιστές δεν γνώριζαν όλες τις τοποθεσίες που είχε παιχτεί το παιχνίδι!

Έτσι, γίνεται φανερό ότι οι δυνατότητες που παρέχει η χωρική επέκταση είναι τεράστιες. Επιτρέπει αναπαραγωγή του παιχνιδιού σε πολλές τοποθεσίες ταυτόχρονα, αλλά και τη μεταφορά του παιχνιδιού σε μέρη που κανονικά δεν θα βρισκόταν. Από ιδεολογική μεριά, μπορεί να φανεί ως ένας τρόπος οι άνθρωποι να διεκδικήσουν και να ανακτήσουν ξανά τους δημόσιους χώρους.

Στα προβλήματα που ενδέχεται να προκύψουν, συγκαταλέγεται η ανεπιθύμητη διατάραξη της τάξης, η δημιουργία επικίνδυνων κυκλοφοριακών καταστάσεων καθώς και η επέκταση των παιχνιδιών σε τοποθεσίες που πρέπει οπωσδήποτε να αποφεύγεται να αποτελέσουν χώρους παιχνιδιού (όπως νοσοκομεία ή αεροδρόμια).

Τέλος, να σημειωθεί ότι τυπικά παιχνίδια ενός παίκτη, που παίζονται με κινητά τηλέφωνα δεν ανήκουν στην κατηγορία, καθώς παίζονται από συγκεκριμένους παίκτες σε συγκεκριμένους χώρους. Η χωρική επέκταση έχει να κάνει με παιχνίδια που επηρεάζονται από το χωρικό πλαίσιο του παίκτη, συνήθως σε σχέση με φυσικούς χώρους ή με άλλους παίκτες.

Χρονική Επέκταση – Temporal Expansion

Τα παιχνίδια διάχυτου υπολογισμού, επεκτείνονται και χρονικά σε σχέση με τις παραδοσιακές συνόδους παιχνιδιού, καθώς οι κοινωνικά κατασκευασμένες σύνοδοι παιχνιδιού συνυφαίνονται και αναμειγνύονται με την πραγματική ζωή. Στο *Killer*, για παράδειγμα, κάθε ενέργεια του παίκτη μέχρι και το τελείωμα του παιχνιδιού, μπορεί να θεωρηθεί ενέργεια που επηρεάζει το παιχνίδι!

Η χρονική επέκταση, δηλαδή, υποδηλώνει ότι ένα παιχνίδι δεν είναι συνυφασμένο με κάποια συγκεκριμένη χρονική διάρκεια, και μπορεί να εμφανίζεται με διάφορους τρόπους. Έτσι, κάποια παιχνίδια μπορεί να μένουν αδρανή για μεγάλες περιόδους, αλλά να κρατούν σε εγρήγορση τον παίκτη. Στο *Publius Enigma*, οι παίκτες δεν ενημερώνονται καν για τον αν έχει τελειώσει το παιχνίδι [Szulborski, 05]!

Οι Jussi Holopainen και Staffan Bjork σε σχετική δουλειά τους για τα παιχνίδια έδωσαν τον πιο κάτω ορισμό για τη *σύνοδο παιχνιδιού (play session)* :

"…Μια σύνοδος παιχνιδιού είναι ένα αδιάκοπο τέντωμα του χρόνου όταν ένας παίκτης παίζει ενεργά ένα παιχνίδι. "

Η χρονική επέκταση, παρατηρούμε ότι συνδέεται και με την κοινωνική επέκταση. Οι παίκτες πολλές φορές αγνοούν κατά πόσο βρίσκονται μέσα στο παιχνίδι ή όχι συγκεκριμένες χρονικές περιόδους. Όταν, για παράδειγμα, το παιχνίδι μπορεί να καλέσει τον παίκτη οποιαδήποτε χρονική στιγμή, ο παίκτης δεν γνωρίζει κατά πόσο η κλήση που δέχεται, αποτελεί μία ενέργεια του παιχνιδιού ή όχι.

Ως εκ τούτου, η χρονική επέκταση παρέχει δυνατότητες για συνύφανση των παιχνιδιών με την καθημερινή ζωή. Η επέκταση του παιχνιδιού με τέτοιο τρόπο, ώστε να είναι ασαφές το κατά πόσο βρισκόμαστε στο παιχνίδι ή στην πραγματική ζωή, κάνει τη ζωή πιο ενδιαφέρουσα, αφού της προσδίδει χαρακτηριστικά μίας μαγεμένης πραγματικότητας. Έτσι, αν και 'βαρετές' στιγμές της ζωής μπορούν να καταπολεμηθούν και από ένα απλό παιχνίδι για κινητά, η χρονική επέκταση των παιχνιδιών διάχυτου υπολογισμού καλύπτει ακόμα και τις στιγμές που ο παίκτης δεν παίζει!

Η ουσία των προβλημάτων που προκύπτουν από την χρονική επέκταση είναι παρόμοια με προηγουμένως. Έτσι, το παιχνίδι μπορεί να απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή στις χειρότερο πιθανές στιγμές, ή να απαιτεί γενικά πολύ προσοχή. Επίσης, αν το τίμημα του να χάσεις την εξέλιξη του παιχνιδιού κάποιες φορές είναι πολύ έντονο, το παιχνίδι μπορεί να καταλήξει να γίνει αφόρητο με την πάροδο του χρόνου. Από την άλλη, αν το παιχνίδι παίζεται συνεχώς, μπορεί να υπάρξουν θέματα σχετικά με την προστασία της ιδιωτικής ζωής. Όπως επισημαίνει ο [Sotamaa, 02]:

"…το να χρησιμοποιήσεις τη λειτουργία αναζήτησης του Botfighters για να βρεις φίλους σου που παίζουν το παιχνίδι είναι το πρώτο πράγμα που θα επιχειρήσει κάποιος."

Κοινωνική Επέκταση – Social Expansion

Ίσως ο πιο αμφιλεγόμενος και, ενδεχομένως, ο πιο 'πλούσιος' τύπος επέκτασης, πραγματοποιείται όταν το παιχνίδι επεκτείνεται κοινωνικά, συσκοτίζοντας τα όρια των σχέσεων που ενώνουν τους παίκτες. Σε ανύποπτες στιγμές, στα απρόσμενα μέρη που παίζονται τα παιχνίδια διάχυτου υπολογισμού, τυχαία άτομα μπορεί να επηρεάσουν την εξέλιξη του παιχνιδιού. Έτσι, ο ορισμός του παίκτη γίνεται ένα δύσκολο ζήτημα, αφού ακόμα και οι έννοιες των ενεργειών και των στόχων του παιχνιδιού δεν είναι δυνατόν να καθοριστούν. Ορίζοντας, λοιπόν, τον παίκτη ως ένα άτομο που συμμετέχει στο παιχνίδι και επηρεάζει την εξέλιξή του με ενέργειες που κάνει εντός των ορίων των κανόνων, μπορούμε να ισχυριστούμε, για παράδειγμα, ότι οι θεατές ενός αγώνα ice-hockey είναι στην πραγματικότητα και παίκτες! Ακόμα και αν δεν έχουν μία ρητά ορισμένη θέση στους κανόνες του παιχνιδιού, οι οπαδοί επηρεάζουν το παιχνίδι υποστηρίζοντας την ομάδα τους με κάθε αποδεκτό τρόπο. Η επίδραση ενός μόνο ατόμου μπορεί

να είναι ελάχιστη, αλλά η υποστήριξη – ειδικά στην περίπτωση κάποιου αθλήματος - κάνει αισθητή διαφορά.

Η κοινωνική επέκταση γίνεται με διάφορους τρόπους, που κυμαίνονται από αδιάφοροι ως και επαναστατικοί. Τα παιχνίδια διάχυτου υπολογισμού, μπορεί να χρησιμοποιούν ως στοιχεία τους άτομα που δεν παίζουν (outsiders) - συνειδητά τουλάχιστον - σε αυτά. Επίσης, τέτοια άτομα μπορεί να χρησιμοποιούνται για να συγκροτήσουν κοινό για το παιχνίδι, το οποίο ενδεχομένως επηρεάζει ή και συμμετέχει στο παιχνίδι. Έτσι, στο *Whirling Dervishes* [McGonigal, 05], οι παίκτες που συμμετείχαν συνειδητά ήξεραν τους κανόνες και τους στόχους στους οποίους αποσκοπούσε το παιχνίδι, το οποίο ήταν οργανωμένο έτσι ώστε να προκαλεί σάστισμα στους παρευρισκόμενους. Βλέποντας όμως την 'παράσταση', πολλοί outsiders μπήκαν και αυτοί στο παιχνίδι, και έγιναν παίκτες, έχοντας όμως πολύ λιγότερες πληροφορίες σχετικά με το τι νόημα έχει να στροβιλίζεσαι μέσα στο δρόμο.

Ακόμα, μερικές φορές το παιχνίδι μπορεί να θολώσει τα όρια μεταξύ παικτών και διοργανωτών με σκοπό να επιτύχει διάφορα αποτελέσματα. Πειράματα πάνω σε αυτό, έχουν διεξαχθεί τουλάχιστον στο *A.I. Game* (αναφερθήκαμε και προηγουμένως) και στο *Prosopopeia*. Στο τελευταίο, η οργάνωση του παιχνιδιού επαναπροσδιοριζόταν μέσω του κόσμου του παιχνιδιού, ως ένα κομμάτι του κόσμου αυτού.

Μπορούμε να δούμε, λοιπόν, ότι η κοινωνική επέκταση προσφέρει ευκαιρίες για ανάπτυξη κοινοτήτων, ενθαρρύνοντας αυθόρμητες αλληλεπιδράσεις μεταξύ άγνωστων ανθρώπων, και ενδεχομένως κάνει ταυτόχρονα πιο ενδιαφέρουσα τη ζωή των ατόμων που δεν συμμετέχουν, κάνοντας τους θεατές ή και συμμετέχοντες τελικά. Επίσης, οι δυνατότητες προώθησης αγαθών είναι αξιοσημείωτες, τόσο όταν πρόκειται για την προώθηση των ίδιων των παιχνιδιών διάχυτου υπολογισμού (όπως στο *Perplex City5*), όσο και για την προώθηση εξωτερικών προϊόντων (*The A.I. Game*).

Περνώντας τώρα στα προβλήματα που μπορεί να προκύψουν από την κοινωνική επέκταση, υπάρχει ο κίνδυνος να συρθούν στο παιχνίδι απρόθυμα άτομα. Εκτός αυτού, και η διευκόλυνση της δημιουργίας νέων κοινωνικών σχέσεων μπορεί να προκαλέσει προβλήματα. Έτσι, ενδέχεται να αναδυθούν προβλήματα παρόμοια με εκείνα στις υπηρεσίες γνωριμιών. Τέλος, αυτοί οι 'οριακοί' παίκτες, μπορεί να μη συνειδητοποιήσουν καν ότι είναι συμμετέχοντες σε ένα παιχνίδι.

1.2.4 Pervasive Game – Play

Σε προηγούμενο κεφάλαιο, είδαμε πώς διάφοροι ερευνητές προσπάθησαν να ορίσουν τον όρο play. Ειδικά από την πλευρά του ρεύματος της ludology, οι ερευνητές θεωρούν το παιχνίδι σαν ένα σύστημα που αποτελείται από κανόνες. Αν δούμε, λοιπόν, το παιχνίδι σαν σύστημα, τότε

αναλύοντάς το θα περιμένουμε να οδηγηθούμε στις πιθανές καταστάσεις που μπορεί να οδηγηθεί αυτό το σύστημα. Στα περισσότερα παραδοσιακά παιχνίδια αυτό ισχύει άλλοτε αυστηρά και άλλοτε λιγότερο αυστηρά.

Σε ένα παιχνίδι διάχυτου υπολογισμού, οι πιθανές καταστάσεις είναι απεριόριστες, όπως απεριόριστες είναι και οι επιλογές που έχουν οι παίκτες. Οι κινήσεις που μπορεί να κάνει ένας παίκτης ενός παιχνιδιού διάχυτου υπολογισμού, είναι άπειρες και απροσδιόριστες. Παράλληλα, οτιδήποτε μπορεί να επηρεάσει την κατάσταση του παιχνιδιού, είτε οι παίκτες το αντιλαμβάνονται είτε όχι. Με άλλα λόγια, ένας παίκτης μπορεί να δράσει με τρόπο που δρα στην καθημερινή του ζωή. Ακολουθώντας αυτή την σκέψη είναι αδιανόητο να προσπαθήσουμε να διαχωρίσουμε τις ενέργειες ενός παίκτη που γίνονται στο πλαίσιο ενός παιχνιδιού διάχυτου υπολογισμού με τις ενέργειες του ιδίου στην καθημερινή του ζωή.

Με βάση αυτή την λογική ο Montola εισάγει την έννοια του αναδυόμενου game-play (emergent game-play):

> *"Τα παιχνίδια διάχυτου υπολογισμού συχνά εισάγουν το αναδυόμενο gameplay. Ο συνδυασμός των άπειρων επιλογών και του απρόβλεπτου περιβάλλοντος οδηγεί σε συμπτώσεις και ενδεχόμενα που μπορεί να μας εκπλήξουν (βλέπε Reid 2008). Αυτά τα ενδεχόμενα συχνά οδηγούν σε έντονες και διασκεδαστικές εμπειρίες παιχνιδιού, οι οποίες δεν έχουν σχεδιαστεί από κάποιον σχεδιαστή ή συμμετέχων."*

Βλέπουμε ότι ο Montola, εξηγεί πώς οι άπειρες επιλογές που υπάρχουν σε ένα παιχνίδι διάχυτου υπολογισμού, αλλάζουν το play όπως το ξέραμε από τα παραδοσιακά παιχνίδια.

Στο ίδιο κλίμα ο Walther επαναδιατυπώνει τον ορισμό του game-play που αναφέραμε προηγουμένως και σχολιάζει τους τρεις μηχανισμούς που έχει, σύμφωνα με αυτόν, ένα παιχνίδι:

> *"Το game-play είναι εκείνο το είδος δραστηριότητας ενός παίκτη που σκόπιμα περιλαμβάνει την ασύμμετρη σχέση μεταξύ της εξερεύνησης του κόσμου και της προόδου ενός επιπέδου."*

Ο Walther καταλήγει σε αυτό τον ορισμό αφού συζητάει για το play που αφορά το παρών και το game που έχει να κάνει την πρόοδο. Αυτοί οι δύο παράγοντες έχουν άμεση σχέση μεταξύ τους και είναι βασικοί ώστε ένα παιχνίδι να είναι διασκεδαστικό. Συνεχίζει, δε, λέγοντας ότι οι μηχανισμοί που συνθέτουν ένα παιχνίδι (οι κανόνες, οι στρατηγικές και τα πρότυπα αλληλεπίδρασης), στην καινούργια πραγματικότητα των παιχνιδιών διάχυτου υπολογισμού έχουν ως εξής:

> *"Οι κανόνες είναι εντολές. Ωστόσο, αφού τα παιχνίδια διάχυτου υπολογισμού συχνά υπάρχουν σε ένα φυσικό περιβάλλον το οποίο χαρακτηρίζεται από κοινωνικο – πολιτιστικά ενδεχόμενα, παρά τον διακριτό έλεγχο της παραμετρικής προόδου, οι κανόνες πρέπει να αντιμετωπιστούν σαν βαθιές εντολές μέσα σε ένα μεταβλητό χώρο, όπου ταυτόχρονα επιτρέπουν την λίγο ή πολύ σκόπιμη τροποποίηση των κανόνων.*

Οι στρατηγικές είναι σχέδια για την εκτέλεση του παιχνιδιού. Ωστόσο, ενώ οι στρατηγικές σε αυστηρά ορισμένα πλαίσια με καθαρά ορισμένες άκρες είναι πιο εύκολο να ελεγχθούν (και άρα να γίνουν αντιληπτές), οι στρατηγικές πράξεις σε μεγάλα παιχνίδια διάχυτου υπολογισμού χτίζονται πάνω στην πολυπλοκότητα του πραγματικού και του εικονικού χώρου και τείνουν να αναπτυχθούν σε πιο πολύπλοκες υπο – στρατηγικές και ίσως απρόβλεπτα πρότυπα αλληλεπίδρασης.

Τα πρότυπα αλληλεπίδρασης προσδιορίζουν ένα μονοπάτι μέσα στο παιχνίδι και θέτουν την τοπογραφία της δυναμικής ανθρώπου-υπολογιστή (ή παίκτη - κανόνα). Ναι ισχύει, αλλά ενώ η τοπογραφία ενός παραδοσιακού παιχνιδιού για υπολογιστές, υπάρχει σε μια δομή τοπολογικού επιπέδου η οποία επιτρέπει για παράδειγμα μια εικονική τηλεμεταφορά από τη μια διάσταση στην άλλη, η τοπογραφία ή το μονοπάτι μεγάλων παιχνιδιών διάχυτου υπολογισμού – τυπικό για αστικά παιχνίδια – είναι περισσότερο βασισμένη στους γεωμετρικούς περιορισμούς που συνδέονται στην πραγματική φυσικότητα και με τα κοινωνικο – πολιτιστικά ενδεχόμενα του κόσμου του παιχνιδιού."

Είναι εμφανές ότι ο Walther αναγνωρίζει την τεράστια διαφορά των παιχνιδιών διάχυτου υπολογισμού από τα υπόλοιπα παιχνίδια και προσπαθεί να εντοπίσει τις αλλαγές που επιφέρει αυτό το καινούργιο είδος στον τρόπο με τον οποίο αντιμετωπίζαμε τα παιχνίδια μέχρι σήμερα. Χαλαρώνει την αυστηρότητα των κανόνων, εντοπίζει το γεγονός ότι οι στρατηγικές δεν είναι πλέον κάτι το εμφανές, ούτε κάτι το προβλέψιμο. Επιπρόσθετα, σημειώνει την διαφορετική τοπογραφία που αντιμετωπίζουμε ως συστατικό άλλων παραμέτρων, όπως το φυσικό περιβάλλον και τα κοινωνικά και πολιτιστικά ενδεχόμενα που μπορεί να υπάρχουν στον κόσμο του παιχνιδιού από την στιγμή που αυτός είναι συνυφασμένος με τον πραγματικό κόσμο.

Είδαμε λοιπόν μέχρι τώρα την καινούργια πραγματικότητα που αντιμετωπίζουμε λόγω της ύπαρξης των παιχνιδιών διάχυτου υπολογισμού. Ένα εντελώς καινούργιο είδος παιχνιδιού το οποίο καλά-καλά δεν ξέρουμε αν θα πρέπει να θεωρηθεί σαν ξεχωριστή κατηγορία από τα ίδια τα παιχνίδια όπως τα ξέρουμε μέχρι σήμερα, ή να τα θεωρήσουμε σαν υποκατηγορία αυτών. Στην συνέχεια θα δούμε κάποιες υποκατηγορίες των παιχνιδιών διάχυτου υπολογισμού.

1.2.5 Κατηγορίες Παιχνιδιών Διάχυτου Υπολογισμού

Τα παιχνίδια διάχυτου υπολογισμού μπορούν να θεωρηθούν σαν υποκατηγορία των παιχνιδιών καθώς και σαν επέκτασή τους. Τέτοιου είδους παιχνίδια, μπορούν να πάρουν πολλές διαφορετικές μορφές, αφού στην κατηγορία αυτή εντάσσονται παιχνίδια που διαφέρουν αρκετά μεταξύ τους. Εδώ, θα αναφέρουμε την κατηγοριοποίηση που έχει γίνει από τον Montola, ο οποίος χωρίζει τα παιχνίδια σε κατηγορίες βασισμένες σε κοινά χαρακτηριστικά και γνωρίσματα που μπορούν να εντοπιστούν σε αυτά. Προφανώς, κάποια παιχνίδια μπορούν να ανήκουν σε περισσότερες από μία κατηγορίες και η κατηγοριοποίηση αυτή δεν είναι η μοναδική.

Ο Montola, λοιπόν, χωρίζει αρχικά τα παιχνίδια διάχυτου υπολογισμού, σε δύο μεγάλες κατηγορίες: τα καθιερωμένα και τα αναδυόμενα:

Καθιερωμένα Παιχνίδια – Established Games

Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν παιχνίδια που έχουν να κάνουν περισσότερο με παραδόσεις, συμβάσεις και μορφές των παιχνιδιών.

Κυνήγια Θησαυρού - Treasure Hunts

Αυτό το είδος παιχνιδιού είναι ίσως από τα αρχαιότερα και ξεκίνησε σαν λαϊκό παιχνίδι. Σε ένα κυνήγι θησαυρού, οι παίκτες καλούνται να βρουν κάποιο αντικείμενο που τοποθετήθηκε για αυτό το σκοπό. Επιπρόσθετα, μπορεί το κυνήγι να αφορά την εύρεση κάποιου καθημερινού αντικειμένου, ή την φωτογράφηση κάποιου άλλου κυνηγού που εκτελεί μια αποστολή, ή ακόμα την εύρεση κάποιας τοποθεσίας. Αυτά μπορεί να λαμβάνουν χώρα σε απροσδιόριστο ή απεριόριστο χώρο. Συνήθως στο κυνήγι θησαυρού, η ίδια η ανακάλυψη είναι η επιβράβευση για τους παίκτες. Παράλληλα , ο ανταγωνισμός μπορεί να συμβαίνει ανάμεσα σε ξεχωριστούς παίκτες ή ακόμα και ανάμεσα σε ομάδες παικτών. Συν τοις άλλοις βρίσκεται σε πολλές παραλλαγές κατά το πέρασμα του χρόνου, ενώ οι προκλήσεις που περιέχει μπορεί να ποικίλουν, από φυσικές, διανοητικές, μέχρι και κοινωνικές.

Ένα παράδειγμα τέτοιου είδους είναι το *Insectopia*, όπου οι παίκτες εφοδιασμένοι με το κινητό τους τηλέφωνο προσπαθούν να συλλέξουν όσα εικονικά έντομα μπορούν, μετακινούμενοι στο καθημερινό τους περιβάλλον. Τα έντομα δεν είναι τίποτα άλλο παρά ενεργοί αναγνωριστές Bluetooth (Bluetooth IDs) .

Επίσης παιχνίδια που έχουν να κάνουν με συλλογή φωτογραφιών φαίνεται να είναι ιδιαίτερα δημοφιλή.

> *"Η συλλογή φωτογραφιών αντί αντικειμένων έχει γίνει ιδιαίτερα δημοφιλής – και τείνει να είναι κάτι το αποδοτικό και κοινωνικά επεκτάσιμο."*
>
> **[Montola, 09]**

Παιχνίδια Δολοφονιών - Assassination Games

Τα παιχνίδια δολοφονιών είναι επίσης από τα πιο παλιά παιχνίδια, ενώ ταυτόχρονα αποτελούν και ένα ισχυρά καθιερωμένο είδος. Υπάρχουν σε πολλές μορφές ενώ κάποια από αυτά κάνουν και ισχυρή χρήση της τεχνολογίας. Το παιχνίδι *Killer*, είναι από τους πιο δυνατούς υπερασπιστές του είδους. Πολλές παραλλαγές του παιχνιδιού αυτού έχουν γίνει μέχρι σήμερα,

αλλάζοντας ελαφρά τους κανόνες ή την εικονική μορφή της δολοφονίας με την εικονική μορφή της καλής πράξης (Cruel 2 B Kind). Εντούτοις, η βασική δομή παραμένει η ίδια.

Θεατρικά - Pervasive Live Action Role-Playing games (LARPs)

Τέτοιου είδους παιχνίδια απαιτούν την ικανότητα από τους παίκτες να παίζουν τον ρόλο που τους ανατέθηκε. Συνήθως στους παίκτες ανατίθενται ρόλοι τους οποίους πρέπει να μιμηθούν, ενώ το παιχνίδι είναι βασισμένο σε κάποια ιστορία της οποίας η κατάληξη είναι και η επιβράβευση για τους παίκτες. Πολλά παιχνίδια χρησιμοποίησαν το θέμα με τους βρικόλακες, όπου οι παίκτες πρέπει να κινούνται και να λειτουργούν σαν τέτοιοι (The Masquerade). Σε ένα άλλο παιχνίδι με το όνομα *Prosopopeia*, οι παίκτες είχαν τον ρόλο πεθαμένων ατόμων με σκοπό να λύσουν το ακόλουθο μυστήριο: Ένα φάντασμα είχε στοιχειώσει μια υποτιθέμενη φίλη τους και αυτοί έπρεπε να βρουν τον λόγο που αυτή είχε εγκλωβιστεί ανάμεσα στον κόσμο των θνητών και των πεθαμένων ώστε να την λυτρώσουν. Τέτοια παιχνίδια , εκτός από θεατρικά, είναι συνήθως και χρονικά επεκτάσιμα αφού μπορεί να διαρκούν πολλές συνεχόμενες μέρες. Επίσης, οι παίκτες έρχονται σε επαφή με ξένους και ξένα προς το παιχνίδι αντικείμενα κάτι που υποδηλώνει την κοινωνική επεκτασιμότητα τους.

Παρόλα αυτά όμως τα θεατρικά αυτά παιχνίδια είναι λίγο πολύπλοκο να καθοριστούν λεπτομερώς και συνήθως χρειάζεται η χρησιμοποίηση πολλών ανθρώπων του παιχνιδιού, ώστε να καθοδηγήσουν τους παίκτες μέσα στο παιχνίδι και τη ροή του.

Παιχνίδια Εναλλακτικής Πραγματικότητας - Alternate Reality Games (ARG)

Τα παιχνίδια εναλλακτικής πραγματικότητας είναι ένα από τα πιο γνωστά είδη των παιχνιδιών διάχυτου υπολογισμού. Συνήθως συμπεριλαμβάνουν μεγάλο αριθμό παικτών, οι οποίοι συνεργάζονται παρά ανταγωνίζονται για να λύσουν κάποιο γρίφο. Παράλληλα, η αναγνώριση του προβλήματος θεωρείται σαν το δύσκολο σημείο, ενώ το λύσιμο του προβλήματος μπορεί να γίνει στην πραγματική ζωή, μέσω του Διαδικτύου ή με την χρήση άλλων πολυμέσων. Αξίζει να σημειώσουμε ότι το παιχνίδι το ίδιο δεν συμπεριφέρεται σαν παιχνίδι και οι παίκτες βρίσκουν στοιχεία και ιστορίες σε τυχαία σειρά. Οι ίδιοι οι παίκτες δίνουν υπόσταση στο παιχνίδι με την προσπάθεια τους για ανεύρεση καινούργιων στοιχείων και την συνεργασία με άλλα άτομα που κάνουν το ίδιο, με σκοπό το να βρουν τι συμβαίνει. Τέτοια παιχνίδια συνήθως δεν έχουν κανόνες ούτε κάποιο προσχεδιασμένο game-play, στοιχεία τα οποία δημιουργούν από μόνοι τους οι παίκτες. Αυτή η φιλοσοφία βασίζεται στην σκέψη του 'Αυτό δεν είναι παιχνίδι', με κλασσικό παράδειγμα το 'The Beast' ένα από τους ισχυρότερους αντιπροσώπους του είδους.

Αναδυόμενα Παιχνίδια – Emerging Games

Σε αντίθεση με τα είδη παιχνιδιών της προηγούμενης κατηγορίας, τα αναδυόμενα είδη παιχνιδιών διάχυτου υπολογισμού, χτίζονται γύρω από τα χαρακτηριστικά και τις ιδιότητες των παιχνιδιών αυτών.

Έξυπνα Αθλήματα του Δρόμου - Smart Street Sports

Παιχνίδια αυτής της κατηγορίας μπορούν να θεωρηθούν σαν αναπροσαρμογές των παιχνιδιών που παίζουν στην γειτονιά οι νέοι ή σαν φυσικές παραλλαγές δημοφιλών ψηφιακών παιχνιδιών. Κυρίως, τείνουν να εξαρτούνται από την τεχνολογία, ενώ παίζονται κυρίως στον έξω χώρο, όπως αστικές περιοχές ή πανεπιστημιουπόλεις. Σε μερικά από αυτά τα αθλητικά παιχνίδια, οι παίκτες κινούνται στον φυσικό χώρο χρησιμοποιώντας κινητά τηλέφωνα, συσκευές με GPS (Global Positioning System), ή άλλες φορητές συσκευές. Σε άλλα οι παίκτες μπορεί να συνδυάζουν το φυσικό game-play με το εικονικό. Ούτως ή άλλως, αυτά τα παιχνίδια απαιτούν φυσική άσκηση και τακτική σκέψη ενώ παράλληλα έχουν ανάγκη την χρήση της τεχνολογίας.

Επιπρόσθετα, σχεδιάζονται με τέτοιο τρόπο ώστε να χρειάζονται πολύ μικρή προετοιμασία πριν την έναρξη του παιχνιδιού, ενώ παράλληλα μπορούν άνετα να ξαναπαιχτούν.

Εύθυμες Δημόσιες Παραστάσεις - Playful Public Performances

Αυτού του είδους τα παιχνίδια, μοιάζουν πολύ με τα προηγούμενα αφού και αυτά έχουν αθλητικό περιεχόμενο και παίζονται στον εξωτερικό χώρο αλληλεπιδρώντας αναπόφευκτα με τους παρευρισκόμενους. Αυτό που κάνει όμως τα παιχνίδια δημόσιων παραστάσεων να διαφέρουν από τα έξυπνα αθλήματα του δρόμου, είναι το γεγονός ότι ενώ τα τελευταία εστιάζονται στον ανταγωνισμό και την άσκηση, το είδος που μελετάμε τώρα έχει να κάνει περισσότερο με την διασκέδαση που οφείλεται στις επιδόσεις, το παίξιμο και την δημιουργία θεάματος.

Τέτοια παιχνίδια κυρίως είναι συλλεκτικά κυνήγια ή πολιτικά θέατρα ή άλλα παιχνίδια που παίζονται δημόσια μπροστά στους έκπληκτους παρευρισκόμενους. Απώτερος σκοπός όμως όλων είναι να προσφέρουν διασκέδαση στους παίκτες και θέαμα στους παρευρισκόμενους.

Παράδειγμα τέτοιου παιχνιδιού αποτελεί το *Big Urban Game* (Σχ. 6). Σε αυτό υπήρχαν τρία μεγάλα φουσκωτά πιόνια τοποθετημένα μέσα στην πόλη. Οι παίκτες χωρίζονταν σε τρεις ομάδες και έπρεπε να μετακινούν τα πιόνια τους μια φορά την μέρα. Η διαδρομή που θα ακολουθούσαν γινόταν γνωστή μετά από ψηφοφορία των παικτών στο Διαδίκτυο. Έτσι σε μια προκαθορισμένη ώρα οι ομάδες πήγαιναν, έπαιρναν το πιόνι τους και το μετέφεραν στην καινούργια τοποθεσία. Η ομάδα που έφτανε πρώτη ήταν και η νικήτρια. Εδώ φαίνεται καθαρά ότι αυτό το παιχνίδι έγινε

για να διασκεδάσει τους κατοίκους της πόλης και να δώσει μια ευχάριστη νότα στην καθημερινή τους ζωή.

Αστικά Παιχνίδια Περιπέτειας - Urban Adventure Games

Στα αστικά αυτά παιχνίδια, οι παίκτες καλούνται να λύσουν γρίφους ή να ακολουθήσουν ιστορίες. Παράλληλα, αυτά είναι φτιαγμένα με τέτοιο τρόπο, ώστε να βοηθούν τον παίκτη να γνωρίσει ένα χώρο και να μάθει σημαντικά στοιχεία της ιστορίας του, οδηγώντας τον σε τοποθεσίες ιστορικού ή πολιτισμικού ενδιαφέροντος. Δεν είναι τυχαίο που κάποια από αυτά στοχεύουν το παίξιμό τους από τουρίστες.

Ο Montola, τα θεωρεί σαφείς απογόνους των διαδραστικών μυθιστορημάτων, ίσως περισσότερο από ότι τα παιχνίδια της εναλλακτικής πραγματικότητας είναι, καθώς το γεγονός των εναλλακτικών πλοκών και η έμφαση του να δημιουργηθεί μια ιστορία από κομμάτια είναι πολύ παρόμοια.

Από την άλλη μεριά όμως , εντοπίζουμε διαφορές ανάμεσα στα Αστικά Παιχνίδια Περιπέτειας και τις Εύθυμες Δημόσιες Παραστάσεις, διότι οι παίκτες εδώ δεν τείνουν να τραβούν την προσοχή. Ταυτόχρονα εντοπίζουμε διαφορές και από τα Έξυπνα Αθλήματα του Δρόμου καθώς στα Αστικά Παιχνίδια Περιπέτειας κυριαρχεί ένας πιο χαλαρός ρυθμός παιχνιδιού.

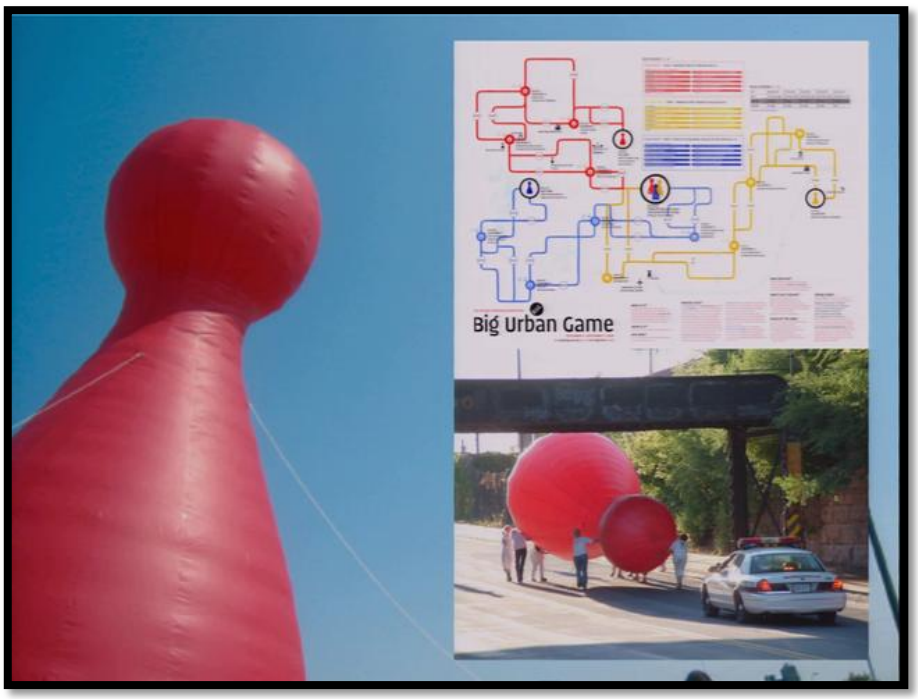
Γενικότερα, η πόλη είναι ο χώρος του παιχνιδιού και οι παίκτες πρέπει να μετακινηθούν σε αυτόν. Βασικό στοιχείο της επιτυχίας τέτοιων παιχνιδιών, είναι να χρησιμοποιηθεί η τοπολογία της πόλης με τέτοιο τρόπο, ώστε το παιχνίδι να μοιάζει όσο πιο αληθινό γίνεται ενώ ταυτόχρονα οι διάφοροι γρίφοι να προσφέρουν το ludic περιεχόμενο.

Παιχνίδια Πραγματικότητας - Reality Games

Τα παιχνίδια πραγματικότητας όπως υποδηλώνει και το όνομά τους, παίζουν συνειδητά με τον όρο της πραγματικότητας. Εστιάζουν στο να κινήσουν την περιέργεια στους παίκτες, ώστε αυτοί να δουν και να ζήσουν τον ίδιο τους τον χώρο με ένα καινούργιο και διαφορετικό τρόπο.

Παίζεται συνήθως από παίκτες που εθελοντικά λαμβάνουν μέρος, αλλά έχουν συνήθως σκοπό να επηρεάσουν το αστικό, το πραγματικό περιβάλλον, με τρόπο που αυτός να είναι εμφανής στους παρευρισκόμενους. Για αυτό και οι ενέργειες που πρέπει να κάνουν οι παίκτες, σχεδιάζονται έτσι ώστε να επηρεάζουν τον τρόπο με τον οποίο οι παρευρισκόμενοι σκέφτονται το περιβάλλον τους.

Στην ακραία τους μορφή, τέτοια παιχνίδια μπορεί να παίζονται χωρίς παίκτες και να περιλαμβάνουν μόνο ανύποπτους παρευρισκόμενους.



Σχήμα 6. Big Urban Game. Ένα από τα πιόνια του παιχνιδιού.

Παρατηρήσεις

Ο Montola σε αυτή την κατηγοριοποίηση που κάνει, βλέπει το θέμα έξω από την οπτική της τεχνολογίας, καθώς καταλήγει ότι το είδος είναι κάτι ανεξάρτητο από την τεχνολογία.

Παρόλα αυτά όμως δεν παραγνωρίζει την σημασία της τεχνολογίας καθώς θεωρεί μια σημαντική ομάδα των παιχνιδιών διάχυτου υπολογισμού, τα *παιχνίδια διάχυτου υπολογισμού κινητών τηλεφώνων (pervasive mobile phone games)*. Διστάζει όμως να ορίσει ένα είδος ξεχωριστό για αυτή την ομάδα, καθώς στην ουσία, μια ιδανική φορητή συσκευή μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν πλατφόρμα για σχεδόν οποιοδήποτε παιχνίδι διάχυτου υπολογισμού, οποιουδήποτε γένους.

1.3 Συμπεράσματα

Στο κεφάλαιο αυτό, είδαμε τι είναι τα παιχνίδια διάχυτου υπολογισμού και τη σχέση που τα συνδέει με τα παραδοσιακά παιχνίδια. Είδαμε ότι τα παιχνίδια διάχυτου υπολογισμού σχετίζονται με το φυσικό χώρο και την μετακίνηση σε αυτόν, και είναι παιχνίδια που μπορούν να μεταφέρουν

την ευχαρίστηση που μπορεί να προσφέρει ένα παιχνίδι, στην καθημερινή ζωή και να γίνουν κομμάτι της. Από την άλλη μπορούν να μεταφέρουν την καθημερινή ζωή μας μέσα στο ίδιο το παιχνίδι. Είναι μια γέφυρα επικοινωνίας μεταξύ του πραγματικού και του εικονικού. Επίσης, είδαμε μία κατηγοριοποίηση των παιχνιδιών αυτών και πήραμε μία ιδέα από τα διαφορετικά είδη που μπορεί να προκύψουν.

Έχοντας, πλέον, ολοκληρώσει την γενική ανάλυση πάνω στα παιχνίδια διάχυτου υπολογισμού, μπορούμε να περάσουμε σε ένα πολύ ενδιαφέρον είδος των παιχνιδιών αυτών, τα χώρο – ευαίσθητα παιχνίδια που στοχεύουν στη μάθηση.

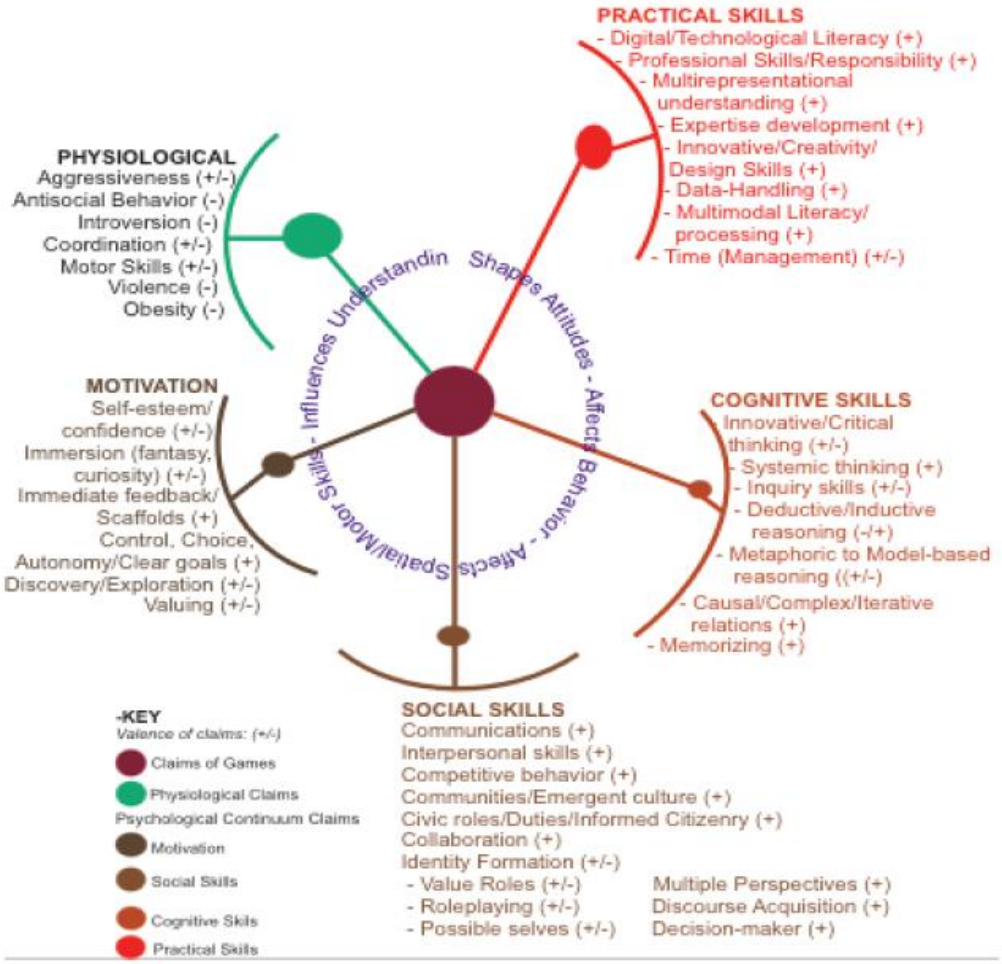
2. Παιχνίδια με στόχο τη μάθηση

2.1 Ηλεκτρονικά Παιχνίδια στην Εκπαίδευση

Η έλευση της ψηφιακής τεχνολογίας έχει αλλάξει δραματικά συνήθειες και πρακτικές στους περισσότερους τομείς της καθημερινής ζωής. Η φύση της τεχνολογίας και ο τρόπος που εμείς οι ίδιοι κοινωνικοποιούμαστε έχει αλλάξει με την πάροδο του χρόνου [Johnson, 05] και οι συνέπειες αυτών των αλλαγών φαίνονται στην πληθώρα των επιχειρημάτων σχετικά με την ενσωμάτωση της τεχνολογίας στα σχολεία [Cuban, 86]. Μία από τις μορφές της τεχνολογίας που έχει σχολιαστεί αρκετά η ενσωμάτωσή της στην εκπαίδευση, είναι τα ηλεκτρονικά παιχνίδια.

Τα ηλεκτρονικά παιχνίδια αποτελούν ένα μεγάλο μέρος του περιβάλλοντος των παιδιών σήμερα. Το 2006, το 30% από τους πιο συχνούς παίκτες παιχνιδιών υπολογιστών *(computer games)* και το 40% των παικτών παιχνιδιών κονσολών *(console games)* ήταν κάτω από 18 χρονών [Entertainment Software Association, 06]. Είναι, λοιπόν, προφανές ότι τα παιχνίδια τραβούν σε

μεγάλο βαθμό την προσοχή των παιδιών. Γίνεται έτσι σαφές, ότι σχεδιαστές, εκπαιδευτικοί και ερευνητές πρέπει να αναπτύξουν μια καλύτερη κατανόηση του πώς να ενσωματώσουν τα ηλεκτρονικά παιχνίδια στη εκπαίδευση. Αυτό, βέβαια, απαιτεί να γνωρίζει κανείς ότι η αξία των ηλεκτρονικών παιχνιδιών με στόχο τη μάθηση δεν προέρχεται από την απλή εισαγωγή αυτών σε ένα πρόγραμμα σπουδών, αλλά μάλλον από το πώς τα διαφορετικά είδη των παιχνιδιών μπορούν να συμβάλουν στην ανάπτυξη παιδαγωγικών στρατηγικών που επιτρέπουν τη μάθηση διαφορετικών αντικειμένων [Foster, 08].



Σχήμα 7. Κατηγοριοποίηση των ισχυρισμών που υπάρχουν σχετικά με τις επιπτώσεις των παιχνιδιών [Foster, 08].

Τα βιντεοπαιχνίδια τραβούν την προσοχή των παιδιών επειδή τα προκαλούν, τους εξάπτουν την φαντασία και τους δημιουργούν περιέργεια, μέσω της διάδρασης και του έξυπνου σχεδιασμού τους [Malone, 81]. Έτσι, δεν είναι τυχαίοι οι ισχυρισμοί που υπάρχουν, ότι τα παιχνίδια μπορούν να αποτελέσουν μία μοναδική ευκαιρία για τους εκπαιδευτικούς, μέσω της οποίας μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα ενδιαφέροντα των παιδιών για να τα διδάξουν. Υποστηρίζεται μάλιστα, ότι η χρήση βιντεοπαιχνιδιών για μάθηση προκύπτει από τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά αυτών, καθώς

επιτρέπουν στους συμμετέχοντες να απορροφηθούν σε άκρως διαδραστικές και ενδιαφέρουσες εμπειρίες, οι οποίες μπορεί να οδηγήσουν σε εκμάθηση σύνθετων δραστηριοτήτων καθώς και στην ανάπτυξη δεξιοτήτων [Fabricatore, 00; Greenfield., 94; Subrahmanyan, 01]. Έτσι, εξαιτίας των αυξανομένων δυνατοτήτων εκμάθησης μέσω των βιντεοπαιχνιδιών, δεν αποτελεί έκπληξη το γεγονός ότι έχει δοθεί μεγάλη προσοχή στο ρόλο που μπορεί να παίξουν αυτά στην εκπαίδευση [Foreman, 03; Kelly, 05; Shaffer, 05].

Υπάρχει ένα ευρύ φάσμα ισχυρισμών σχετικά με τις επιδράσεις των παιχνιδιών (Σχ. 7). Οι υποστηρικτές των παιχνιδιών λένε ότι οι μαθητές θα πρέπει να εφοδιάζονται με καινοτομία, δημιουργικότητα και προσαρμοστικότητα προκειμένου να μπορέσουν να ασχοληθούν με τις απαιτήσεις της μάθησης σε τομείς που δεν είναι ορθά δομημένοι [Federation of American Scientists, 06; Gee, 03, 05a, 05b, 07a]. Υποστηρίζουν (βλέπε πχ, Gee, 03; Prensky, 01) ότι τα παιχνίδια παρέχουν πολλά από τα απαραίτητα στοιχεία που χρειάζονται για μάθηση σε τέτοια πλαίσια [Foreman, 04], αφού έμμεσα ωθούν τους μαθητές να είναι αυτόνομοι, υπεύθυνοι και να ρισκάρουν (χωρίς να υπάρχουν σοβαρές επιπτώσεις). Εκτός αυτού:

> *"… το να παίζεις παιχνίδια διαφέρει από άλλου είδους αλληλεπιδράσεις, διότι κάποιος κυριολεκτικά 'μαθαίνει παίζοντας' και δεν κάθεται να διαβάσει πρώτα το εγχειρίδιο."*
>
> **[Sandford, 05]**

Έτσι, υποστηρίζεται ότι τα παιχνίδια αποτελούν μεγάλη ευκαιρία για να χρησιμοποιηθούν τα ενδιαφέροντα των παιδιών ως τρόπος για να εκπαιδευτούν σε δεξιότητες που θα τους βοηθήσουν να επιβιώσουν και να ευδοκιμήσουν σε έναν παγκοσμιοποιημένο κόσμο [Barab, 07a; Barab, 2007b; Gee, 2007b].

Οι αντίθετοι στην ιδέα του να χρησιμοποιηθούν τα παιχνίδια για μάθηση, θεωρούν ότι αυτά αποτελούν μία ακόμα τεχνολογική φαντασιοπληξία. Υποστηρίζουν ότι τα ηλεκτρονικά παιχνίδια μπορεί να σπαταλούν τον χρόνο των παικτών, να προκαλούν αυξημένη βία και επιθετικότητα, καθώς και να έχουν αρνητικές επιπτώσεις στην κοινωνική συμπεριφορά των παικτών [Walsh, 98]. Επιπλέον, υποστηρίζουν ότι το να παίζεις παιχνίδια έχει αρνητικές συνέπειες, όπως η αδράνεια και η παχυσαρκία, και ότι τα ηλεκτρονικά παιχνίδια προωθούν την επιφανειακή σκέψη και όχι τον σύνθετο τρόπο σκέψης που χρειάζονται για τη μάθηση.

Αυτό που όμως έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον, είναι ότι και οι δύο ομάδες, ενώ φαινομενικά διαφωνούν μεταξύ τους, στην πραγματικότητα συμφωνούν σε ένα πιο θεμελιώδες επίπεδο. Αυτό που και οι δύο ομάδες υποστηρίζουν έντονα, είναι ότι η νέα αυτή τεχνολογία των ηλεκτρονικών παιχνιδιών θα έχει συγκεκριμένες επιπτώσεις για τους χρήστες. Με άλλα λόγια, και οι δύο πλευρές συμφωνούν ότι τα παιδιά μπορούν να μάθουν από τα παιχνίδια ή πιο συγκεκριμένα ότι τα

παιχνίδια μπορεί να οδηγήσουν σε αλλαγές στην συμπεριφορά των παιδιών. Αυτό στο οποίο διαφωνούν, είναι αν αυτή η μάθηση είναι ωφέλιμη ή επιβλαβής.

Υπάρχουν πολλά διαφορετικά είδη παιχνιδιών και είναι σαφές ότι οι ισχυρισμοί που σχετίζονται με τη μάθηση μέσω των παιχνιδιών δεν εφαρμόζονται εξίσου σε όλα τα είδη. Πολύ συχνά, όμως, όλα τα παιχνίδια αντιμετωπίζονται ως μονολιθική οντότητα, που οδηγεί τους ανθρώπους να υποθέτουν ότι η παιδαγωγική αξία ενός παιχνιδιού είναι η ίδια με εκείνη κάποιου άλλου. Τέτοιες σκέψεις είναι προβληματικές, καθώς η ανάμιξη των δυνατών και αδύνατων σημείων των διαφόρων ειδών παιχνιδιών, παραποιεί τις ποικίλες δυνατότητες που τα διαφορετικά είδη των παιχνιδιών μπορούν να προσφέρουν.

Έτσι, πρέπει να εξετάζουμε κάθε είδος παιχνιδιού ξεχωριστά, γιατί κάθε είδος αντανακλά συγκεκριμένες επιλογές που μπορεί να ληφθούν κατά τον σχεδιασμό κάποιου συγκεκριμένου τομέα. Με άλλα λόγια, ο σχεδιασμός του παιχνιδιού, τα είδη των επιλογών σχετικά με τον τρόπο παιχνιδιού, τη δομή, τη φύση της προόδου μέσα από ένα παιχνίδι, τη φύση της αναπαράστασης και ούτω καθ' εξής, είναι όλα αποτελέσματα των συνειδητών (ή και υποσυνείδητων) αποφάσεων που πάρθηκαν από τους σχεδιαστές παιχνιδιών. Αυτή η φάση του σχεδιασμού, από εκπαιδευτική άποψη, μπορεί να θεωρηθεί ότι είναι μια έμμεση παιδαγωγική προσέγγιση, καθώς υποσυνείδητα περιλαμβάνει θεωρίες σχετικά με τη μάθηση, τη συμπεριφορά και την επιστημολογία. Τα ηλεκτρονικά είδη παιχνιδιών επηρεάζουν την μηχανική του παιχνιδιού, η οποία με τη σειρά της επηρεάζει το τι μπορεί να γίνει και τι μπορεί να κερδίσει κανείς παίζοντας ηλεκτρονικά παιχνίδια.

Έκτος όμως από την αντιμετώπιση κάθε είδους παιχνιδιού ως διαφορετικό, υπάρχει και κάτι άλλο που πρέπει να λάβουμε υπόψη. Η απόκτηση 'πειθαρχημένης' γνώσης είναι δύσκολη και απαιτεί την αφοσίωση ετών εκπαίδευσης πάνω στους άξονες κάθε κλάδου. Αν θέλουμε, λοιπόν, τα παιχνίδια να είναι αποτελεσματικά στην εκπαίδευση, θα πρέπει να βρεθούν τρόποι με τους οποίους η 'πειθαρχημένη' γνώση να ενσωματωθεί προσεκτικά στο παιχνίδι. Με άλλα λόγια, πρέπει στα παιχνίδια να ενσωματώνεται ο τρόπος σκέψης και εργασίας με τον οποίο πρέπει να προσεγγισθεί ένα συγκεκριμένο θέμα. Είναι σημαντικό να συνειδητοποιήσουμε ότι η 'πειθαρχημένη' γνώση ποικίλλει σημαντικά από το ένα αντικείμενο στο άλλο και συνεπώς πρέπει να αντανακλάται τόσο στο σχεδιασμό όσο και στην έρευνα για τα παιχνίδια μάθησης. Πρέπει, δηλαδή, να βρεθεί η σύνδεση που υπάρχει μεταξύ των παιχνιδιών, της παιδαγωγική, και του περιεχομένου, αν θέλουμε τα εκπαιδευτικά παιχνίδια να έχουν αποτέλεσμα.

Έτσι, οι σχεδιαστές εκπαιδευτικών παιχνιδιών βρίσκονται αντιμέτωποι με την πρόκληση της μεταφοράς παιδαγωγικών στοιχείων ψυχαγωγικών παιχνιδιών σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα. Υποστηρίζεται, ότι περιορίζοντας τα παιχνίδια σε μια μορφή που να μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην εκπαίδευση μπορεί να αποτελέσει μεγάλη πρόκληση για τους σχεδιαστές που πρέπει να συνδυάσουν μία διασκεδαστική εμπειρία με τη θεματολογία κάποιου προγράμματος σπουδών.

Μάλιστα, αυτή η έμφαση στην παιδαγωγική μέσα από το παιχνίδι, οδηγεί τους [Heeter, 03] να υποστηρίξουν ότι:

> *"… τα εκπαιδευτικά παιχνίδια εμφανίζουν μία μορφή σχιζοφρένιας, υπό την έννοια ότι προσπαθούν συνεχώς να εξυπηρετήσουν δύο αφέντες, την εκμάθηση του περιεχομένου και τη διασκέδαση. "*

Σχήμα 8. Math Blaster – Παιχνίδι υπολογιστών με μαθηματικούς γρίφους.

2.2 Χώρο – ευαίσθητα Φορητά Παιχνίδια – Location Sensitive Mobile Games

Είδαμε, λοιπόν, ότι είναι σημαντικό να εξετάζονται ξεχωριστά οι παιδαγωγικές προοπτικές που έχει το κάθε είδος παιχνιδιού, καθώς καθένα από αυτά μπορεί να αντιπροσωπεύει μία διαφορετική παιδαγωγική που μπορεί να χρησιμοποιηθεί. Με άλλα λόγια, πρέπει να διευκρινίζεται ποιο είδος είναι καλύτερο, για ποιο περιεχόμενο. Έτσι στη συνέχεια, θα παραθέσουμε μία κατηγοριοποίηση λίγο διαφορετική από αυτή που είδαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο από τον [Montola, 2009]. Η κατηγοριοποίηση, που έχει γίνει από τους [Avouris, 2012], εστιάζει στις δυνατότητες μάθησης που έχει ένα υποσύνολο παιχνιδιών διάχυτου υπολογισμού, τα χώρο – ευαίσθητα φορητά παιχνίδια (*Location sensitive mobile games*).

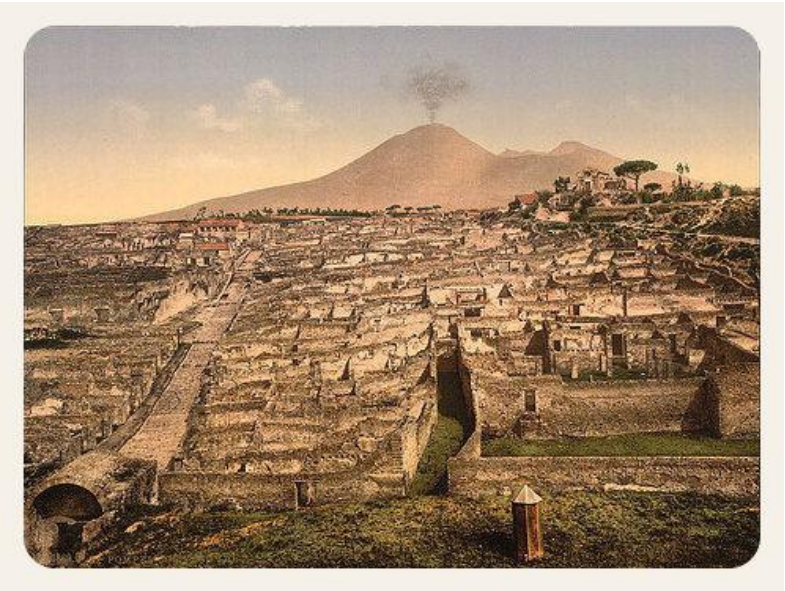
2.2.1 Τί είναι τα χώρο-ευαίσθητα φορητά παιχνίδια;

Τα χώρο – ευαίσθητα φορητά παιχνίδια, είναι παιχνίδια που παίζονται σε φυσικούς χώρους, με χρήση φορητών συσκευών, με τέτοιο τρόπο ώστε η δραστηριότητα του παιχνιδιού να εξελίσσεται σύμφωνα με τη θέση των παικτών. Η χρήση των φορητών συσκευών δίνει τη δυνατότητα στους παίκτες, εκτός από την αλληλεπίδραση που έχουν με το φυσικό χώρο, να υποστηρίζονται ταυτόχρονα από ενέργειες και γεγονότα σε έναν διασυνδεδεμένο ψηφιακό χώρο. Βλέπουμε, δηλαδή, ότι παρά το γεγονός ότι η κατηγοριοποίηση που είδαμε από τον [Montola, 2009] εστιάζει στα παιχνίδια διάχυτου υπολογισμού, οι περισσότερες από τις περιπτώσεις που αναφέρει είναι τυπικά παραδείγματα χώρο – ευαίσθητων φορητών παιχνιδιών, τα οποία μάλιστα πολλές φορές έντονο το στοιχείο της αφήγησης. Ένα τυπικό παράδειγμα τέτοιων παιχνιδιών είναι τα αστικά παιχνίδια περιπέτειας (*Urban Adventure Games*).

Έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον ότι ενώ τα περισσότερα από αυτά τα παιχνίδια έχουν σχεδιαστεί με κύριο στόχο τη διασκέδαση των παικτών, σε κάποιες περιπτώσεις μπορεί να προκύψει και μάθηση μέσω αυτών, ενώ σε κάποιες άλλες η μάθηση συμπεριλαμβάνεται στους αρχικούς στόχους των σχεδιαστών. Έμφυτο σε αυτά τα παιχνίδια είναι το γεγονός ότι κάποια δραστηριότητα λαμβάνει χώρα σε φυσικό χώρο, όπως για παράδειγμα η μετάβαση σε μια συγκεκριμένη θέση, ή η λήψη φωτογραφιών, ενώ την ίδια στιγμή κάποιο άλλο μέρος της δράσης λαμβάνει χώρα σε εικονικό χώρο, όπως το ότι οι παίκτες πρέπει να λύσουν κάποια αινίγματα και γρίφους, ή να βρουν πληροφορίες σε ψηφιακή μορφή που σχετίζονται με φυσικά αντικείμενα. Ως εκ τούτου, υπάρχει ισχυρή αλληλεπίδραση μεταξύ των δραστηριοτήτων που συμβαίνουν στους φυσικούς και εικονικούς χώρους του παιχνιδιού. Εκτός αυτού, οι κανόνες του παιχνιδιού ορίζουν ένα χώρο παιχνιδιού, ο οποίο υποστηρίζεται από δύο διασυνδεδεμένους χώρους (φυσικό και εικονικό), αλλά ο οποίος κυρίως δημιουργείται και υποστηρίζεται στο μυαλό των παικτών. Ο χώρος αυτός,

ορίζεται ως *χώρος παιχνιδιού* (*game space*), ή *αφηγηματικός χώρος* (*narrative space*) εάν το στοιχείο της αφήγηση κυριαρχεί στην δραστηριότητα. Όπως ο [de Souza, 06] έχει παρατηρήσει, είναι η χρήση των κινητών τεχνολογιών που συνδέει τους χώρους αυτούς, και αποτελεί την διεπαφή του παιχνιδιού.

Η φύση της μάθησης που λαμβάνει χώρα σε αυτά τα παιχνίδια μπορεί να είναι το αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης μεταξύ των παικτών, της διερεύνηση αντικειμένων με εκπαιδευτικές δυνατότητες, της ενεργής αναζήτησης πληροφοριών, της ανάπτυξη νέων δεξιοτήτων, της συμμετοχής σε κατασκευαστικές δραστηριότητες, κλπ. Συχνά, τέτοια παιχνίδια βασίζονται σε μια αφήγηση, ένα πολύτιμο εργαλείο για την κατασκευή του νοήματος, και της οργάνωσης της εμπειρίας [Sims, 03]. Το κύριο χαρακτηριστικό της αφήγησης είναι ότι βοηθάει στη σύνθεση ετερογενή στοιχείων μιας ιστορίας [Ricoeur, 91]. Με άλλα λόγια, είναι ένα μέσο για το συνδυασμό διαφορετικών ετερογενή κομματιών (δράσεις, εκδηλώσεις, κλπ.) σε ένα συνεκτικό σύνολο και τη διαμόρφωση των σχέσεων μεταξύ αυτών των διαφορετικών τμημάτων.



Σχήμα 9. Pompeii design activity: Σχεδιαστική δραστηριότητα χώρο-ευαίσθητου παιχνιδιού για τον αρχαιολογικό χώρο της Πομπηίας, Ερευνητική Ομάδα Αλληλεπίδρασης Ανθρώπου-Υπολογιστή του Πανεπιστημίου Πατρών.

Στην περίπτωση των παιχνιδιών που εξετάζουμε, ο φυσικός χώρος συχνά βυθίζει τους παίκτες σε ένα πλαίσιο όπου υπάρχουν λεπτομέρειες για την ιστορία, τον πολιτισμό, καθώς και τις διαθέσιμες φυσικές προσφερόμενες δυνατότητες που παρέχουν ευκαιρίες και περιορισμούς που επηρεάζουν την επιλογή των δράσεων και αλληλεπιδράσεων [Davenport, 05], δημιουργώντας έτσι νέα είδη εμπειριών για τους παίκτες. Απ' την άλλη, ο ψηφιακός χώρος αυτών των παιχνιδιών, που

είναι συνήθως προσβάσιμος μέσω της φορητής συσκευής, σχετίζεται με την ιστορία και την εξέλιξη του παιχνιδιού, και περιέχει πληροφορίες, χάρτες, εικονικά πλάσματα, ή απεικονίσεις των άλλων παικτών. Επίσης, στα περισσότερα παιχνίδια υπάρχει μία βασική αφήγηση, η οποία όμως συχνά είναι αδύναμη και αποτελείται από απλά μοτίβα που επαναλαμβάνονται ξανά και ξανά.

Ένα από τα βασικά ζητήματα στα χώρο-ευαίσθητα παιχνίδια, είναι η σχέση μεταξύ των παιχνιδιών και της αφήγησης ([Juul, 05a], [Neitzel, 05] και [Jenkins, 04]). Έτσι, σύμφωνα με ορισμένους ερευνητές (π.χ. [Juul, 05a]) τα περισσότερα παιχνίδια έχουν τη δραστηριότητα ενσωματωμένη σε μία ευρύτερη ιστορία, που ονομάζεται ιστορία παρασκηνίου (*backstory*), η οποία λειτουργεί ως φόντο για τη δραστηριότητα, χωρίς απαραίτητα να έχει μεγάλη επίδραση στην εμπειρία του παίκτη. Από την άλλη πλευρά, ορισμένοι σχεδιαστές παιχνιδιών παρατηρούν ότι η διαδραστικότητα του παιχνιδιού είναι σχεδόν το αντίθετο της αφήγησης, αφού:

> *"η αφήγηση κυλάει με βάση την καθοδήγηση του συγγραφέα, ενώ η διαδραστικότητα εξαρτάται από τον παίκτη για να εξελιχθεί"*
>
> **[Adams, 99].**

Γι' αυτό άλλωστε, όπως έχει παρατηρηθεί, σε ορισμένα παιχνίδια η αφήγηση είναι μικρότερης σημασίας, όπως για παράδειγμα στα παιχνίδια δράσης. Οι κανόνες αυτών των παιχνιδιών είναι απλοί και συγκεκριμένα μοτίβα επαναλαμβάνονται ξανά και ξανά. Μάλιστα, τα μοτίβα αυτά παράγουν την εξέλιξη της ιστορίας, η οποία μπορεί να λάβει πολλές ανατροπές. Από την άλλη, ορισμένα άλλα είδη παιχνιδιών, όπως τα παιχνίδια ρόλων, βασίζονται σε μια ισχυρή ιστορία παρασκηνίου. Αυτά τα παιχνίδια, σύμφωνα με τον [Juul, 05b]:

> *"…είναι 'παιχνίδια εξέλιξης', παίζονται δηλαδή μέχρι να ολοκληρωθούν και μετά τελειώνουν."*

2.2.2 Κατηγορίες χώρο-ευαίσθητων φορητών παιχνιδιών

Στη κατηγοριοποίηση των [Avouris, 2012] που ακολουθεί, τα παιχνίδια έχουν χωριστεί σε τρεις κατηγορίες. Στην ανάλυση κάθε κατηγορίας, γίνεται προσπάθεια να βρεθούν στοιχεία αυτής, που έχουν ως αποτέλεσμα τη μάθηση μέσω του παιχνιδιού. Η πρώτη κατηγορία περιέχει *παιγνιώδη (ludic)* παιχνίδια που σχεδιάστηκαν κυρίως για διασκέδαση, ενώ η δεύτερη περιλαμβάνει εκπαιδευτικά παιχνίδια που παίζονται εντός ή εκτός του σχολείου με καθορισμένους στόχους μάθησης. Τέλος, στην τρίτη κατηγορία, βλέπουμε τα υβριδικά παιχνίδια που είναι αποτέλεσμα της μίξης των δύο παραπάνω κατηγοριών.

Παιγνιώδη χώρο-ευαίσθητα φορητά παιχνίδια – The ludic tradition

Η κατηγορία αυτή, αφορά παιχνίδια που σχεδιάζονται με στόχο την διασκέδαση των παικτών. Τα παιχνίδια αυτά συχνά έχουν μία συναρπαστική αφήγηση που αποτελεί σημαντικό μέρος του παιχνιδιού, και παρά το γεγονός ότι η μάθηση δεν είναι στους βασικούς στόχους των παιχνιδιών αυτών, συνήθως προκύπτει ως παρενέργεια. Όπως μπορεί να αντιληφθεί κανείς, η κατηγορία αυτή περιέχει τα πιο δημοφιλή παιχνίδια.

Κάποιος μπορεί να υποστηρίξει ότι δεν υπάρχει νόημα στη μελέτη των εκπαιδευτικών δυνατοτήτων των φορητών παιχνιδιών της κατηγορίας αυτής, διότι δεν έχουν σχεδιαστεί για την υποστήριξη της μάθησης. Ωστόσο, η έλλειψη σχεδίασης που να συμπεριλαμβάνει τη μάθηση μέσα από το παιχνίδι, δεν σημαίνει απαραίτητα ότι η μάθηση δεν λαμβάνει χώρα. Μπορεί, δηλαδή, να περιλαμβάνει την ανάπτυξη αισθητηρίων ή κινητικών δεξιοτήτων, ή την κοινωνική αλληλεπίδραση και ως εκ τούτου το ερώτημα που προκύπτει είναι τι μπορεί να περιλαμβάνει αυτή η μάθηση.

Επιτυχημένα παιχνίδια της ομάδας αυτής, κάνουν ισχυρή εμπλοκή του παίκτη και του παρέχουν ισχυρά κίνητρα. Τόσο η δέσμευση όσο και τα κίνητρα αποτελούν προϋποθέσεις της μαθησιακής διαδικασίας και αποτελούν κύριους στόχους εκπαιδευτικών παιχνιδιών. Έτσι, προσδιορίζοντας πώς τα παιγνιώδη παιχνίδια υλοποιούν την δέσμευση του παίκτη και με ποιο τρόπο του παρέχουν κίνητρα, μπορούμε να αποκτήσουμε χρήσιμες γνώσεις για το σχεδιασμό των εκπαιδευτικών παιχνιδιών.

Κυνήγια Θησαυρού - Treasure Hunts

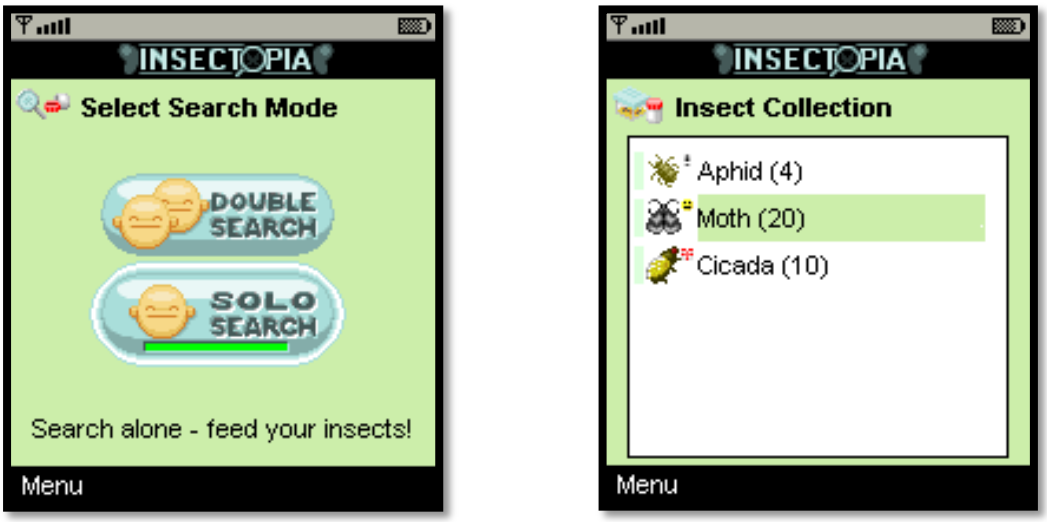
Η πρώτη ομάδα παιχνιδιών σε αυτή την κατηγορία, είναι τα κυνήγια θησαυρού, που συναντήσαμε και προηγουμένως. Σε αυτά, όπως είδαμε, οι παίκτες προσπαθούν να βρουν αντικείμενα είτε σε μια συγκεκριμένη περιοχή ή σε ένα απεριόριστο χώρο παιχνιδιού. Αυτά μπορεί να σχετίζονται ή όχι, με έναν αφηγηματικό και εικονικό χώρο.

Για παράδειγμα, στο *Insectopia* (Σχ. 10) [Peitz, 07], οι παίκτες συλλέγουν εικονικά έντομα που δημιουργούνται από τα αναγνωριστικά Bluetooth των φορητών συσκευών άλλων παικτών στη γύρω περιοχή ή άλλων συσκευών Bluetooth. Δεδομένου ότι αυτά τα αντικείμενα μπορούν να βρεθούν σε οποιοδήποτε μέρος όπου άλλοι παίκτες μπορεί να βρεθούν, δεν υπάρχει περιορισμός στο χώρο παιχνιδιού. Επίσης, οι παίκτες μπορούν να συνεργαστούν προκειμένου να γίνουν πιο αποτελεσματικοί στο κυνήγι των εντόμων, και έτσι να κερδίζουν περισσότερους πόντους.

Σε αυτό το είδος παιχνιδιών δεν υπάρχει ισχυρή αφήγηση και, αν και υπάρχει μια ιστορία παρασκηνίου στην *Insectopia* για τη θρέψη των εντόμων, ώστε να μην τα αφήσουμε να πεθάνουν, ο παίκτης δεν συμμετέχει σε μια ολοκληρωμένη πλοκή με οποιοδήποτε τρόπο. Αυτό το είδος του

παιχνιδιού έχει μικρές δυνατότητες μάθησης, πέρα από την ανάπτυξη του προσανατολισμού και των δεξιοτήτων εξερεύνησης και σε κάποιο βαθμό περιορισμένη ανάπτυξη των κοινωνικών δεξιοτήτων αλληλεπίδρασης.

Πολύ σπάνια τα χώρο-ευαίσθητα φορητά παιχνίδια έχουν τη μορφή ενός απλού κυνηγιού θησαυρού. Ωστόσο, το κυνήγι θησαυρού μπορεί συχνά να αποτελεί ένα μέρος μιας πιο σύνθετης κατάστασης παιχνιδιού που μπορεί να περιλαμβάνει μια ισχυρή αφήγηση, όπως και σε παιχνίδια μικτής πραγματικότητα, παιχνίδια περιπέτειας, παιχνίδια πόλης κλπ, ή να είναι μέρος εκπαιδευτικών παιχνιδιών. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι ακόμη και σε αυτή την κατηγορία απλών παιχνιδιών, άτυπη μάθηση μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσα από την αλληλεπίδραση μεταξύ των παικτών.

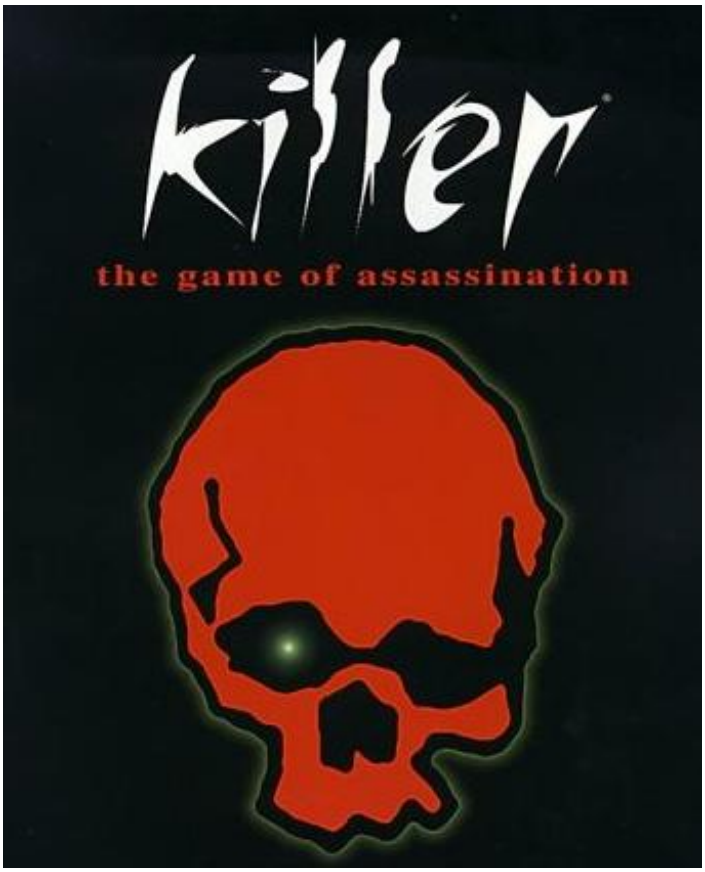


Σχήμα 10. Insectopia.

Ένα άλλο παράδειγμα είναι το *Geocaches* [Brown, 10], που αποτελεί τη σύγχρονη μορφή του παραδοσιακού κυνηγιού θησαυρού που εμπλέκει κρυψώνες, και υλοποιείται μέσω ενός συνδυασμού δυνατοτήτων των GPS των φορητών συσκευών και τεχνολογιών κοινωνικής δικτύωσης. Έχει αναφερθεί ότι ένας ενιαίος χώρος, μεταξύ των εικονικών χώρων του Διαδικτύου και των φυσικών χώρων που περιβάλλουν τα *Geocaches*, συμβάλει στη δημιουργία ψηφιακών αφηγήσεων των τοποθεσιών που παρέχουν μία προσωρινή καταγραφή ενός χώρου που απαρτίζεται από τις συσσωρευμένες εμπειρίες των μελών της κοινότητας. Σε αυτό το πλαίσιο, η ανάλυση έδειξε ότι πραγματοποιήθηκε συλλογική και συνεργατική άτυπη μάθηση μεταξύ των παικτών.

Παιχνίδια Δράσης (ή Δολοφονιών) – Action (Assassination) Games

Μία άλλη ομάδα παιχνιδιών, που συμπεριλαμβάνεται στα παιγνιώδη χώρο-ευαίσθητα φορητά παιχνίδια, είναι τα παιχνίδια δράσης, ή όπως έχουμε δει στον [Montola, 09], τα παιχνίδια δολοφονιών. Οι παίκτες παίζουν εναλλάξ τα μέρη του κυνηγού ή του θηράματος, και "σκοτώνει" ο ένας τον άλλο ως μέρος του παιχνιδιού. Ένα τυπικό παράδειγμα αυτού του είδους, είδαμε ότι είναι το *Killer- the game of assassination* (Σχ. 11). Σε αυτό το παιχνίδι, τα δεδομένα της τοποθεσίας συνδυάζονται με εικόνες από τους παίκτες και επικοινωνία μέσω Bluetooth χρησιμοποιείται για την επιβεβαίωση οδηγιών μεταξύ των παικτών.



Σχήμα 11. Killer – The game of assassination.

Οι απλοί κανόνες των παιχνιδιών αυτού του είδους, επιτρέπουν να αναδυθούν πολλές παραλλαγές, χωρίς να υπάρχει κάποια πραγματική αφήγηση ως ιστορία παρασκηνίου. Αυτά είναι παιχνίδια στα οποία η δράση (σκοποβολή, πάλη κλπ.) είναι σε μεγαλύτερη προτεραιότητα από την πλοκή, οπότε η αφήγηση, αν υπάρχει καθόλου, είναι δευτερεύουσας σημασίας. Το μαθησιακό αποτέλεσμα από αυτά τα παιχνίδια είναι κυρίως συνδεδεμένο με τη στρατηγική σκέψη και τη λήψη αποφάσεων, που είναι συχνά απαραίτητη για να αποκτήσουν πλεονέκτημα οι παίκτες

έναντι των αντιπάλων, ενώ σε αντίθεση με τα βιντεοπαιχνίδια δράσης, η επιδεξιότητα και ο συντονισμός ματιού-χεριού είναι λιγότερο σημαντικά.

Παιχνίδια Ρόλων – Role Playing Games

Ένα τρίτο είδος παιγνιώδη χώρο-ευαίσθητων φορητών παιχνιδιών είναι τα παιχνίδια ρόλων, παραλλαγή των οποίων συναντήσαμε και προηγουμένως. Αυτά τα παιχνίδια συνηθίζονται στις ηλικίες μικρών παιδιών, καθώς τους βοηθάνε να διερευνήσουν τις διάφορες δυνατότητες που τους παρέχει ο κόσμος, όπως για παράδειγμα το να παίζουν "το γιατρό". Η δυνατότητα εκμάθησης των παιχνιδιών ρόλων έχει ήδη αξιοποιηθεί σε διάφορους τομείς, όπως η οικονομία, οι κοινωνικές επιστήμες κλπ. Εδώ, η τεχνολογία διευκολύνει και υποστηρίζει τη δράση. Υπάρχουν πολλές παραλλαγές αυτού του είδους, μια εκ των οποίων αφορά τα λεγόμενα Παιχνίδια Εναλλακτικής Πραγματικότητας (*Alternate Reality Games - ARG*), τα οποία αναμειγνύουν την πραγματικότητα με τη φαντασία. Η αφήγηση είναι ένα ισχυρό στοιχείο στην περίπτωση αυτή.

Αυτά τα παιχνίδια σχετίζονται πολλές φορές με γεγονότα ή διαφημιστικές εκστρατείες και παίζονται από πολλούς συμμετέχοντες. Ένα παράδειγμα αποτελεί το *I love bees* (Σχ. 12), το οποίο είχε δημιουργηθεί για να προωθήσει το βιντεοπαιχνίδι Halo 2. Επίσης, τα παιχνίδια εναλλακτικής πραγματικότητας δεν είναι αυστηρά χώρο-ευαίσθητα φορητά παιχνίδια, καθώς οι φορητές συσκευές είναι μόνο μία από τις πιθανές τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού. Εκτός αυτού, συχνά τα παιχνίδια ρόλων θεωρούνται μία εκδοχή των παιχνιδιών δράσης ή κυνηγιού θησαυρού, με ισχυρή όμως αφήγηση στο παρασκήνιο.

Έτσι, λοιπόν, στο *I love bees* η ιστορία αρχίζει με ένα στρατιωτικό διαστημόπλοιο το οποίο συντρίβεται στη Γη σε άγνωστη τοποθεσία, με αποτέλεσμα η Τεχνητή Νοημοσύνη του σκάφους να υποστεί ζημιές. Η Τεχνητή Νοημοσύνη, σε μία προσπάθεια να επικοινωνήσει με άλλους συμμάχους που επέζησαν, επιχειρεί να στείλει μηνύματα, τα οποία όμως αλλοιώνουν το περιεχόμενο ενός δικτυακού τόπου. Οι παίκτες αρχίζουν σταδιακά να συμμετέχουν στο παιχνίδι με καθήκοντα που τους ανατίθενται, και πρέπει να συνεργάζονται για την επίλυση προβλημάτων, με ελάχιστη ή και καμία καθοδήγηση, επιδεικνύοντας ένα ζωντανό παράδειγμα της συλλογικής νοημοσύνης [McGonigal, 08].

Για παράδειγμα, στο παιχνίδι είχαν παρουσιαστεί στους παίκτες πολλά ζεύγη με παγκόσμιες συντεταγμένες του συστήματος εντοπισμού θέσης και κώδικες χρόνου. Οι παίκτες έπρεπε τελικά να ανακαλύψουν ότι οι συντεταγμένες αναφέρονταν σε καρτοτηλέφωνα και οι κώδικες χρόνου σε ώρες που τα τηλέφωνα θα χτυπούσαν για περαιτέρω οδηγίες. Έτσι, φυσικές τοποθεσίες διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο σε αυτό το παιχνίδι και η αφήγηση είναι ένα ισχυρό στοιχείο που οδηγεί τη δράση. Με δεδομένες αυτές τις παρατηρήσεις, αναμένεται ότι υπάρχουν δυνατότητες μάθησης σε αυτή την περίπτωση. Υπάρχουν, ωστόσο, ορισμένες αναφορές μελετών σχετικά με την αποτελεσματικότητα της μάθησης των παιχνιδιών αυτών. Ο [Dominik, 08] δείχνει ότι, τα

παιχνίδια εναλλακτικής πραγματικότητας έχουν το πλεονέκτημα της ανάμειξης της πραγματικότητας με το φανταστικό κόσμο μιας ιστορίας, και επιτρέπουν την επέκταση της πραγματικότητας και την υποστήριξη της κατασκευής γνώσης σε ένα περιβάλλον "γνώσης εντός της πραγματικότητας". Ωστόσο, δεν υπάρχουν αρκετά εμπειρικά στοιχεία σχετικά με την αποτελεσματικότητα μιας τέτοιας προσέγγισης.

Σχήμα 12. I love bees.

Εν κατακλείδι, τα παιγνιώδη χώρο-ευαίσθητα φορητά παιχνίδια είναι σε μεγάλο βαθμό προσανατολισμένα γύρω από τη δράση, με συμμετοχή σε σκοποβολή, κυνήγια θησαυρού ή άλλες δραστηριότητες τέτοιου είδους. Αυτά είναι ασθενώς συνδεδεμένα με την αφήγηση και τον εικονικό κόσμο. Ωστόσο, η υποκατηγορία των παιχνιδιών που συμπεριλαμβάνονται στα παιχνίδια ρόλων έχουν πολύ ισχυρότερη αφήγηση και σύνθετες ενέργειες, επιτρέποντας έτσι την συγχώνευση πραγματικών και φανταστικών στοιχείων. Αυτά τα παιχνίδια φαίνεται να έχουν μεγαλύτερες δυνατότητες μάθησης, αν και αυτό δεν έχει ακόμη επιβεβαιωθεί μέσω πιο εκτεταμένης μελέτης. Τα κύρια χαρακτηριστικά μάθησης, λοιπόν, που προσφέρει αυτός ο κλάδος παιχνιδιών, έχουν να κάνουν κυρίως με την κοινωνική αλληλεπίδραση που λαμβάνει χώρα, καθώς και τις δεξιότητες που σχετίζονται με στρατηγικές αποφάσεις, την παρατήρηση, το σχεδιασμό και τη σωματική δραστηριότητα.

Εκπαιδευτικά χώρο-ευαίσθητα φορητά παιχνίδια – The pedagogic tradition

Μία άλλη σημαντική, αλλά λιγότερο αναπτυγμένη κατηγορία χώρο-ευαίσθητων φορητών παιχνιδιών, είναι αυτή των εκπαιδευτικών παιχνιδιών. Η κατηγορία αυτή σχετίζεται με παιχνίδια που έχουν αναπτυχθεί με σαφή στόχο τη μάθηση. Σε γενικές γραμμές, η μάθηση μέσω φορητών συσκευών είναι ένας ενεργός τομέας έρευνας και πρακτικής τα τελευταία έτη. Σε μια κριτική σχετικά με την *κινητή μάθηση* (*mobile learning*), [Naismith, 09], τα χαρακτηριστικά αυτής της προσέγγισης προσδιορίζονται ως τα εξής: ο συναφής χαρακτήρας αυτού του είδους μάθησης, η κινητικότητα που επιτρέπει την σύνδεση των δραστηριοτήτων στον έξω κόσμο με αυτών μέσα στην τάξη, η ικανότητα να επεκταθεί η εμπειρία της μάθησης με την πάροδο του χρόνου, και η συμβολή στην άτυπη μάθηση.

Συμμετοχικοί Προσομοιωτές – Participatory simulators

Οι συμμετοχικοί προσομοιωτές έχουν μία ισχυρή ομοιότητα με τα παιχνίδια ρόλων που συζητήθηκαν στην προηγούμενη κατηγορία. Ωστόσο, στην περίπτωση αυτή, η εκμάθηση είναι σαφής στόχος και το στήσιμο της δραστηριότητας συνδέεται συχνά με την εκπαίδευση. Η αξία της γνώση των εν λόγω παιγνιώδη δραστηριοτήτων ρόλων οφείλεται στο γεγονός ότι βοηθούν τους παίκτες να κατανοήσουν πολύπλοκα, δυναμικά συστήματα με την βύθισή τους σε προσομοιωμένα "πραγματικά" περιβάλλοντα, δημιουργώντας έτσι ισχυρές βιωματικές διαδρομές για επιστημονική κατανόηση. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω των κινητών συσκευών που μετατρέπουν τους μαθητές σε παίκτες σε έναν μεγάλης κλίμακας μικρόκοσμο. Σε αυτόν τον κόσμο, είναι κατασκευασμένο ένα σενάριο που χρησιμοποιείται από μια σειρά βασικούς κανόνες που επιτρέπουν τον πειραματισμό και την έρευνα [Colella, 00].

Ένα πρώιμο παράδειγμα αυτής της προσέγγισης εξετάζεται από τον [Colella, 98], ο οποίος ανέπτυξε ένα φορητό προσομοιωτή εξάπλωσης μολυσματικών ιών (Σχ. 13). Οι παίκτες αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και παρατηρούν την εξάπλωση του ιού μέσω της οθόνης των φορητών συσκευών που έχουν μαζί τους. Η αφήγηση, σε αυτή την περίπτωση, είναι αρκετά απλή (κάποιοι παίκτες προσποιούνται ότι έχουν μολυνθεί και κάποιοι άλλοι όχι), ωστόσο η αναδυόμενη ιστορία από αυτές τις αλληλεπιδράσεις είναι ισχυρή και μπορεί να υποστηρίξει την κατανόηση της δυναμικής των λοιμώδη νοσημάτων.

Ένα άλλο παράδειγμα παιχνιδιού αυτής της κατηγορίας είναι το *Savannah* [Facer, 04], [Benford, 04, 05a, 05b], στο οποίο μαθητές παίζουν μια προσομοίωση, μέσω φορητών συσκευών. Μέσω της προσομοίωσης, τα παιδιά παίρνουν τους ρόλους λιονταριών στην αφρικανική σαβάνα. Οι παίκτες κινούνται φυσικά μέσα σε εικονικές περιοχές σαβάνας και προσπαθούν να επιβιώσουν ως λιοντάρια. Με τον τρόπο αυτό, έρχονται αντιμέτωποι με ζητήματα που σχετίζονται με την ισορροπία μεταξύ αρπακτικών και θηραμάτων και το αντίκτυπο των ανθρώπων στο φυσικό χώρο

των λιονταριών. Η συνολική δομή του παιχνιδιού *Savannah* περιλαμβάνει αποστολές σε εξωτερικούς χώρους και περιόδους προβληματισμού σε εσωτερικούς χώρους, έχοντας έτσι μείξη της σωματικής δραστηριότητας που υποστηρίζεται από τις φορητές συσκευές και των εικονικών ενεργειών που σχετίζονται κυρίως με αντανακλαστικές δραστηριότητες.

Η αξιολόγηση αυτού του παιχνιδιού έχει δείξει ότι, ενώ υπήρχε πολλή κοινωνική αλληλεπίδραση μεταξύ των παικτών, οι μαθησιακοί στόχοι δεν επιτεύχθηκαν πλήρως, π.χ. οι παίκτες να δράσουν ως λιοντάρια και η εμπειρία αυτής της κατάστασης [Facer, 04]. Η αφήγηση σε αυτή την περίπτωση ήταν ισχυρή. Οι ρόλοι και οι αλληλεπιδράσεις ήταν περίπλοκοι και το περιβάλλον έπαιξε καθοριστικό ρόλο. Ωστόσο, φαίνεται ότι υπάρχουν κάποιες αμφιβολίες σχετικά με τον τρόπο επίτευξης των μαθησιακών στόχων.

Το παιχνίδι σκόπιμα χρησιμοποίησε πολλά παραδείγματα μάθησης και, ως εκ τούτου, πολλαπλές αφηγήσεις, δεδομένου ότι απαιτούσε την εναλλαγή μεταξύ των ενεργών φάσεων του δράσης και τις περιόδους προβληματισμού και σχεδιασμού. Έτσι, οι παίκτες έπρεπε να λάβουν διαφορετικές οπτικές στην εμπειρία τους: μια συναρπαστική οπτική (μέσα στο παιχνίδι), κατά την οποία οι παίκτες ήταν στον έξω χώρο και έπαιζαν το ρόλο λιονταριών, και μία ατομική και στοχαστική οπτική (για το παιχνίδι από το εξωτερικό), κατά την οποία οι παίκτες ενεργούσαν περισσότερο σαν επιστήμονες παρατηρώντας τη συμπεριφορά των λιονταριών. Είναι προφανές ότι αυτή η προσέγγιση είναι πολύ διαφορετική από αυτή στα παιγνιώδη παιχνίδια ρόλων που συζητήθηκαν στην προηγούμενη κατηγορία, στα οποία υλοποιείται μία ενιαία αφήγηση, και όπου κύριος στόχος είναι να αποκτηθεί μια συναρπαστική εμπειρία.

Σχήμα 13. Δύο παίκτες συναντιούνται και οι φορητές συσκευές τους ανταλλάσουν πληροφορίες μέσω υπέρυθρων σημάτων. [Colella, 98]

Όπως ο [Ketelhut, 10] παρατηρεί, δεν υπάρχει μία κατοχυρωμένη αναφορά των μαθησιακών αποτελεσμάτων που προκύπτουν μέσω αυτών των παιχνιδιών, πέρα από τις υποκειμενικές απόψεις των εμπλεκόμενων μαθητών, οι οποίοι αναφέρονται στην εμπειρία ως "συναρπαστική και ενδιαφέρουσα". Αυτό αυξάνει την ευρύτερη ανησυχία για το πώς να αξιολογήσει κανείς το μαθησιακό αποτέλεσμα μιας τέτοιας αυθεντικής εμπειρίας, όπως το να συμμετέχεις σε μία σύνθετη δραστηριότητα παιχνιδιού ρόλων, που κατευθύνεται από την αφήγηση.

Παιχνίδια Εκμάθησης Γλώσσας – Situated Language Learning Games

Ένα άλλο είδος εκπαιδευτικών χώρο-ευαίσθητων φορητών παιχνιδιών σχετίζεται με την εκμάθηση ξένων γλωσσών σε αυθεντικές καταστάσεις. Στο [Liu, 10] γίνεται αναφορά σχετικά με την ανάπτυξη και την αξιολόγηση πλαισίου επίγνωσης μάθησης χρησιμοποιώντας την πλατφόρμα HELLO, με στόχο να ενισχυθεί η αυθεντική εμπειρία εκμάθησης των μαθητών σε πραγματικές καταστάσεις. Οι μαθητές, στην περίπτωση αυτή, έπαιζαν ένα χώρο-ευαίσθητο φορητό παιχνίδι στο οποίο χρησιμοποιούσαν μια φορητή συσκευή: α) για να εξασκηθούν στην ακουστική και την ομιλία κατά τη διάρκεια του ελεύθερου χρόνου τους, β) για να εκτελέσουν ένα κυνήγι θησαυρού (το οποίο χρησιμοποιούσε ένα στρατηγικό πλαίσιο επίγνωσης μάθησης) σε εξωτερικούς χώρους κατά τη διάρκεια της τάξης, και γ) να εκτελέσουν συνεργατικά έναν αγώνα σχετικά με μία ιστορία σε ένα πραγματικό πλαίσιο. Τα πειραματικά αποτελέσματα έδειξαν ότι η χρήση των φορητών παιχνιδιών στην εκμάθηση της Αγγλικής γλώσσας ως ξένης γλώσσας παρείχε καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα από τη μέθοδο που δεν συμπεριλάμβανε τα παιχνίδια, αποδεικνύοντας την αποτελεσματικότητα της προσέγγισης που χρησιμοποιήθηκε.

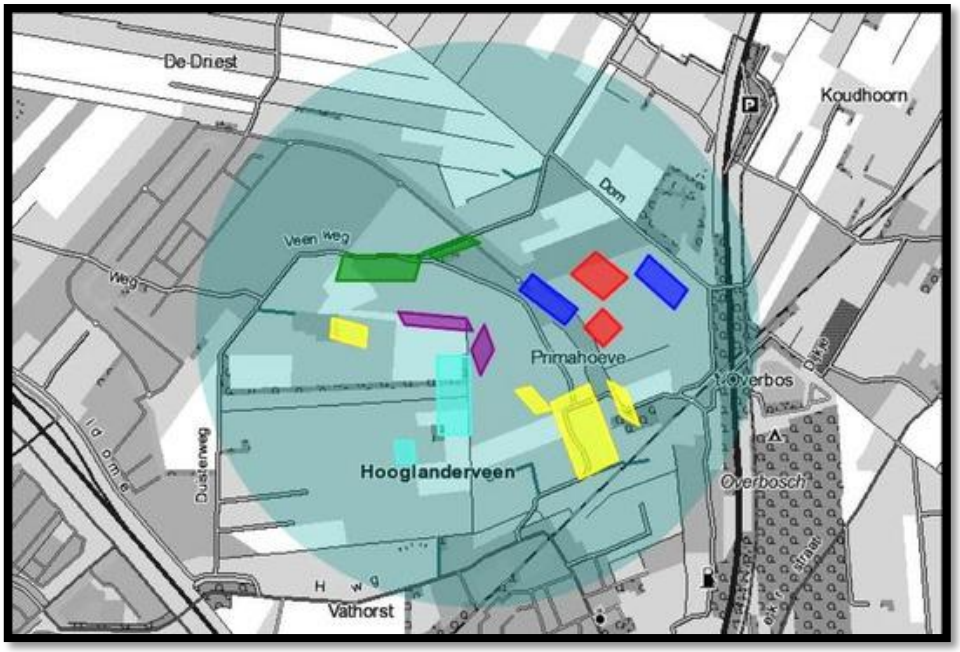
Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι η πειραματική ομάδα των μαθητών κέρδισε περισσότερα κίνητρα μάθησης για προσοχή, συνάφεια, εμπιστοσύνη και ικανοποίηση, επιδεικνύοντας επίσης τη θετική σχέση μεταξύ των μαθησιακών αποτελεσμάτων και των κινήτρων. Η αφήγηση σε αυτή την περίπτωση ήταν ένα ισχυρό στοιχείο, αφού η δραστηριότητα συμπεριλάμβανε ρεαλιστικές καταστάσεις και έτσι οι μαθητές έπαιζαν ρόλους και συμμετείχαν σε αυθεντικές καταστάσεις. Σε γενικές γραμμές, η εκμάθηση ξένων γλωσσών, όπως και η εκμάθηση της ιστορίας, προσφέρεται ευνοϊκά μέσω μιας αφηγηματικής προσέγγισης μάθησης, ειδικά όταν αυτή είναι καλά ενσωματωμένη σε φυσικά περιβάλλοντα, όπου η φορητή συσκευή παίρνει το ρόλο του παρακινητή των δράσεις των χρηστών, στο πλαίσιο ενός συγκεκριμένου σενάριο, ενώ τους παρέχει επίσης βοηθήματα, όπως ένα λεξικό, κλπ.

Εκπαιδευτικά Παιχνίδια Δράσης – Educational Action Games

Τέλος, ένα άλλο είδος αυτής της κατηγορίας της αποτελείται από εκπαιδευτικά παιχνίδια δράσης. Αυτά περιλαμβάνουν έντονη σωματική δραστηριότητα, όπως τα παιχνίδια δράσης του προηγούμενου κεφαλαίου, αλλά αυτή τη φορά με σαφείς στόχους μάθησης. Ένα τυπικό παράδειγμα είναι το *MobileMaths* (Σχ. 14) [Wijers, 10]. Αυτό το παιχνίδι περιλαμβάνει ομάδες παικτών που αγωνίζονται σε ένα χώρο, με στόχο να καλύψουν όσο το δυνατόν περισσότερο χώρο

με την κατασκευή τετραγώνων, ορθογωνίων ή παραλληλογράμμων χρησιμοποιώντας φορητές συσκευές με GPS. Αυτό γίνεται καλύπτοντας την φυσική απόσταση στο χώρο με τα πόδια και κάνοντας κλικ σε κάθε κόμβο (σημείο). Τα κατασκευασμένα σχήματα είναι εικονικά στοιχεία που προστίθενται στον πραγματικό κόσμο. Οι παίκτες μπορούν να δουν τα σχήματα αυτά στην οθόνη της συσκευής. Καθώς προχωρά το παιχνίδι, ο ελεύθερος χώρος του παιχνιδιού μικραίνει. Έτσι, είναι δυνατόν κανείς να εμποδίσει άλλες ομάδες και καθώς να διαλύσει τα σχήματά τους. Τέλος, οι πόντοι που αποκτήθηκαν σχετίζονται με την έκταση των σχημάτων.

Αυτό το παιχνίδι μοιάζει πολύ με παιχνίδια δράσης της πρώτης κατηγορίας που συναντήσαμε, με πολύ περιορισμένη αφήγηση που προκύπτει από τις απλές πράξεις των αντίπαλων ομάδων, καθώς προσπαθούν να καταλάβουν νέα εδάφη. Το μαθησιακό αποτέλεσμα αυτών των προσεγγίσεων δεν έχει ακόμη αξιολογηθεί πλήρως.



Σχήμα 14. Ο χώρος ενός τελειωμένου MobileMath παιχνιδιού. Μπορεί να δει κανείς τα τετράπλευρα που έχουν δημιουργηθεί καθώς και τον "αγωνιστικό" χώρο.

Εν κατακλείδι, τα χώρο-ευαίσθητα φορητά παιχνίδια με παιδαγωγικό χαρακτήρα είναι ως επί το πλείστον παιχνίδια ρόλων. Αυτά επιτρέπουν στους χρήστες να παίζουν ρόλους που αφορούν ένα ρεαλιστικό φυσικό χώρο με σκοπό να κατανοήσουν διαφορετικές οπτικές σε ένα πολύπλοκο σενάριο, ή να εκτελέσουν γλωσσικές πράξεις σε ένα αυθεντικό περιβάλλον. Και στις δύο αυτές περιπτώσεις, η αφήγηση είναι ισχυρή και ο φυσικός χώρος υποστηρίζει τη δράση, ενώ οι δυνατότητες μάθησης σχετίζονται με την ισχυρή διασύνδεση μεταξύ της αφήγησης που υποστηρίζεται από τον εικονικό κόσμο και τη φυσική δράση. Η τελευταία περίπτωση των

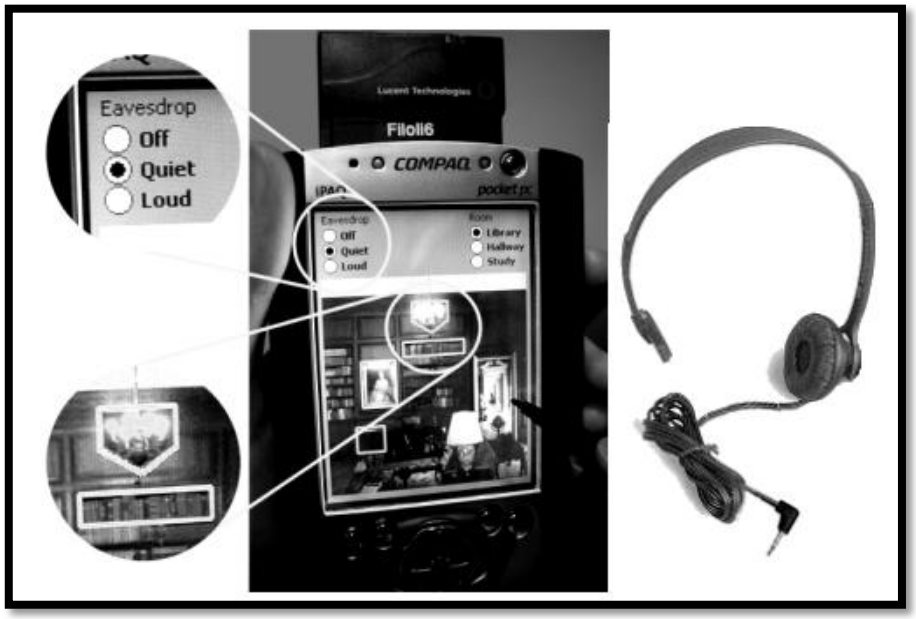
παιχνιδιών δράσης απευθύνεται σε παιδιά μικρών ηλικιών. Σε αυτά τα παιχνίδια, η αφήγηση είναι περιορισμένη και οι μαθησιακές δυνατότητες χρειάζονται περαιτέρω διερεύνηση.

Υβριδικά χώρο-ευαίσθητα φορητά παιχνίδια – The Hybrid tradition

Η τρίτη ομάδα αφορά χώρο-ευαίσθητα φορητά παιχνίδια που έχουν σχεδιαστεί τόσο για ψυχαγωγία όσο και για μάθηση. Αυτά, είναι συνήθως κατασκευασμένα για ένα ευρύτερο κοινό, από ιδρύματα που δεν εντάσσονται στα επίσημα εκπαιδευτικά ιδρύματα, και που σχετίζονται με την πολιτιστική κληρονομιά, όπως για παράδειγμα πολιτιστικές και ιστορικές κοινότητες, μουσεία, τουριστικοί φορείς, κλπ. [Tallon, 08]. Ενώ ο παιγνιώδης χαρακτήρας των παιχνιδιών αυτών είναι εμφανής, η φύση των εμπλεκόμενων φορέων και τα χαρακτηριστικά των παιχνιδιών, οδηγούν στο συμπέρασμα ότι οι δραστηριότητες θα έχουν συχνά ως αποτέλεσμα την άτυπη μάθηση.

Διαδραστικά Φορητά Παιχνίδια για Μουσεία – Museum Mobile Interactive Games

Τα διαδραστικά φορητά παιχνίδια για μουσεία είναι διαδραστικές φορητές εφαρμογές που, εκτός από την παροχή πληροφοριών σχετικά με τα εκθέματα, υποστηρίζουν μια πιο προηγμένη διαδραστικότητα, εφαρμόζοντας κοινωνικο-πολιτιστικές θεωρίες μάθησης, και παρέχοντας στους επισκέπτες εργαλεία για την οργάνωση και τον έλεγχο των παρεχόμενων πληροφοριών. Παραδείγματα αυτού του είδους είναι το *Sotto Voce System* (Σχ. 15) [Grinter, 02], ένας ηλεκτρονικός οδηγός με ηχητικό περιεχόμενο και την ικανότητα του συγχρονισμένου μοιράσματος του περιεχομένου του μεταξύ των επισκεπτών.



Σχήμα 15. Sotto Voce System. [Grinter, 02]

Ένα άλλο παράδειγμα, είναι το DinoHunter, το οποίο περιλαμβάνει πολλές εφαρμογές για τη μετάδοση γνώσης μέσω παιγνιώδη και μεικτής πραγματικότητας δραστηριοτήτων στο μουσείο Senckenberg, στη Φρανκφούρτη της Γερμανίας. Τρεις από αυτές τις εφαρμογές, το DinoExplorer, το DinoPick και το DinoQuiz, περιλαμβάνουν κινητές τεχνολογίες [Feix, 04]. Ειδικότερα, το DinoPick επιτρέπει στους χρήστες να επιλέξουν ένα μέρος του σώματος ενός δεινοσαύρου και να λάβουν περαιτέρω πληροφορίες, σε μορφή πολυμέσων, σχετικά με αυτό το μέρος και το DinoQuiz παρέχει μια σειρά από ερωτήματα για περαιτέρω διερεύνηση των εκθεμάτων του μουσείου.

Συμπερασματικά, ο κύριος στόχος των φορητών παιχνιδιών αυτού του είδους είναι η παροχή πληροφοριών σε διάφορες μορφές καθώς και η παροχή ενός μέσου στους επισκέπτες για να αλληλεπιδρούν με τα εκθέματα. Ενώ οι δραστηριότητες αυτές κάνουν την επίσκεψη στο χώρο του μουσείου πιο ενδιαφέρουσα για τους επισκέπτες, οι αφηγήσεις είναι μάλλον περιορισμένες.

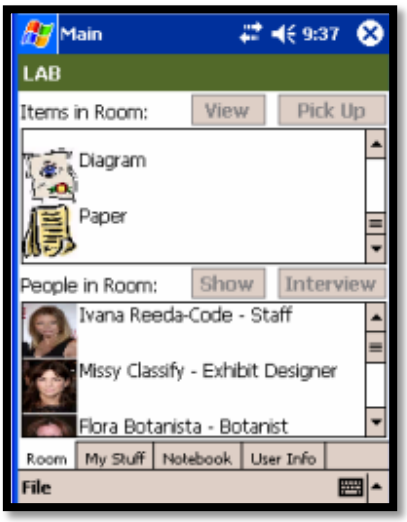
Παιχνίδια Ρόλων σε Μουσεία – Museum Role Playing Games

Μια δεύτερη περίπτωση είναι τα παιχνίδια ρόλων σε μουσεία, εφαρμογές που βασίζονται σε πιο περίτεχνα σενάρια, με παιγνιώδη χαρακτήρα, μετά από εποικοδομητική προσέγγιση. Αυτά παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον, δεδομένου ότι συχνά έχουν ισχυρά αφηγηματικά στοιχεία και μοιάζουν με παιχνίδια ρόλων που έχουν χώρο-ευαίσθητα χαρακτηριστικά.

Ένα παράδειγμα είναι η εφαρμογή *MUSEX* [Yatani, 04], που αναπτύχθηκε στο Εθνικό Μουσείο Αναδυόμενων Επιστημών και Καινοτομίας στην Ιαπωνία. Το *MUSEX* είναι ένα τυπικό εκπαιδευτικό παιχνίδι άσκησης και πρακτικής στο οποίο τα παιδιά εργάζονται σε ζεύγη για να απαντήσουν σε μια σειρά ερωτήσεων. Οι παίκτες επιλέγουν ένα έκθεμα και στη συνέχεια πρέπει να απαντήσουν σε μια σειρά από ερωτήσεις χρησιμοποιώντας την φορητή συσκευή τους. Τα παιδιά μπορούν να συνεργαστούν και να παρακολουθούν την πρόοδο των υπολοίπων μέσα από μια κοινή οθόνη. Μετά την δραστηριότητα, μπορούν να δουν το "μονοπάτι" που ακολούθησαν μέσα στο μουσείο.

Το *Mystery at the Museum (*Σχ. 16*)* είναι μία άλλη φορητή, παιγνιώδης, εκπαιδευτική δραστηριότητα που δημιουργήθηκε για το Boston Museum of Science. Εμπλέκει τους επισκέπτες στο να εξερευνήσουν και να σκεφτούν σε βάθος σχετικά με τα εκθέματα, φτιάχνοντας συνδέσεις μεταξύ τους, ενθαρρύνοντας ταυτόχρονα τη συνεργασία [Klopfer, 05]. Οι επισκέπτες καλούνται να λύσουν το μυστήριο ενός εγκλήματος όπου μία ομάδα από κλέφτες έχει κλέψει ένα από τα εκθέματα. Οι χρήστες προσπαθούν να εντοπίσουν τους εγκληματίες, χρησιμοποιώντας κινητές τεχνολογίες. Στους παίκτες μπορεί να ανατεθούν διάφοροι ρόλους ενός τυπικού παιχνιδιού, όπως π.χ. τεχνολόγος, βιολόγος ή ντετέκτιβ. Οι παίκτες μπορούν να πάρουν συνέντευξη εικονικών χαρακτήρων, να σηκώσουν και να εξετάσουν εικονικά αντικείμενα χρησιμοποιώντας εικονικό εξοπλισμό (π.χ. ένα μικροσκόπιο), να συλλέξουν εικονικά δείγματα μέσω υπέρυθρων ετικέτες και να ανταλλάξουν αντικείμενα και συνεντεύξεις μέσω walkie-talkie. Μια μελέτη επιβεβαίωσε τη

βαθιά δέσμευση των συμμετεχόντων και την εκτενή συνεργασία που αναπτύχθηκε μεταξύ τους, αποτελέσματα τα οποία προέκυψαν χάρη στους ρόλους που τους δόθηκαν.



Σχήμα 16. Mystery at the Museum. Στην εικόνα φαίνονται τα εικονικά αντικείμενα, και οι χαρακτήρες που βρίσκονται στο δωμάτιο. [Klopfer, 05]

Ένα ακόμη παιχνίδι του είδους είναι το *Explore!*, το οποίο είναι ένα κυνήγι θησαυρού σχεδιασμένο για τον αρχαιολογικό χώρο της Egnazia, στην Ιταλία [Costabile, 08]. Η δραστηριότητα αυτή έχει σχεδιαστεί για μαθητές γυμνασίου, κατά τη διάρκεια μιας επίσκεψης στον αρχαιολογικό χώρο, και είναι χαλαρά συνυφασμένη σε μια ιστορία παρασκηνίου. Η κύρια καινοτομία του παιχνιδιού αυτού, είναι ότι εκμεταλλεύεται μια μαθησιακή τεχνική που συνδυάζει την εκδρομή με το παιχνίδι, με στόχο να βοηθήσει τους μαθητές να αποκτήσουν ιστορικές έννοιες, ενώ συμμετέχουν σε παιγνιώδη δραστηριότητες, κάνοντας έτσι πιο συναρπαστικές τις επισκέψεις σε αρχαιολογικούς χώρους. Το παιχνίδι παίζεται από ομάδες 3-5 μαθητών και ενθαρρύνει την ανεξάρτητη έρευνα και την εξερεύνηση της περιοχής. Μοιάζει σαν ένα κυνήγι θησαυρού, που συνδυάζει τη χαρά της επίλυσης της υπόθεσης με αυτή της ελεύθερης περιαγωγής γύρω από ένα τόπο και της ανακάλυψης των κρυμμένων μυστικών του. Κατά τη διάρκεια της αξιολόγησης του *Explore!* ανακαλύφθηκε ότι οι παίκτες κατάφεραν να εξερευνήσουν την περιοχή αποτελεσματικά και να εντοπίσουν σημαντικές θέσεις που ήταν ο στόχος του κυνηγιού θησαυρού. Πτυχές της δραστηριότητας που βρήκαν ιδιαίτερα ελκυστικές, περιελάμβαναν τη χρήση πολλαπλών αναπαραστάσεων και ψηφιακών μέσων, όπως οι ήχοι, αναπαράσταση του χώρου, χάρτες, κλπ.

Τέλος, ένα παιχνίδι που δεν πρέπει να παραλείψουμε, είναι το *Frequency 1550* (Σχ.17, Σχ.18) [Raessens 07], [Huizenga, 09], [Akkerman, 09], ένα από τα πιο αναγνωρισμένα παιχνίδια της κατηγορίας. Το Frequency 1550 είναι ένα φορητό παιχνίδι που αφορά το μεσαιωνικό Άμστερνταμ,

και είναι σχεδιασμένο για να παιχτεί στο ιστορικό κέντρο της πόλης. Αυτό το παιχνίδι έχει ένα ισχυρό αφηγηματικό στοιχείο, ωστόσο ο ρόλος αυτής της αφήγησης στη μάθηση έχει αμφισβητηθεί (π.χ. [Akkerman, 09]). Η ιστορία παρασκηνίου, λοιπόν, ζητά από τους μαθητές να μετακινηθούν στο μεσαιωνικό Άμστερνταμ με τη χρήση των φορητών συσκευών τους. Για μια μέρα, περιπλανιούνται μέσα από την πόλη σε μικρές ομάδες, με τη χρήση GPS που τους βοηθάει να προσδιορίσουν τις θέσεις τους, καθώς επίσης και τις θέσεις των άλλων παικτών και αντικειμένων.

Σχήμα 17. Frequency 1550. Τα μέλη της ομάδας που βρίσκονται στο κέντρο της πόλης. [Raessens 07]

Οι παίκτες χρειάζεται να αποδείξουν τις γνώσεις τους στο μεσαιωνικό Άμστερνταμ κάνοντας χώρο-ευαίσθητες εργασίες, σχετικές με την ιστορία της πόλης. Η τοποθεσία αποτελεί ένα ισχυρό στοιχείο της δράσης. Οι περισσότερες εργασίες πρέπει να πραγματοποιηθούν σε συγκεκριμένα σημεία της πόλης, αφορούν συγκεκριμένα κτίρια, σημεία ενδιαφέροντος, κλπ., και έχουν ως στόχο να πυροδοτήσουν την περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση. Πιο συγκεκριμένα, η παλιά πόλη του Άμστερνταμ είναι χωρισμένη σε έξι τομείς. Σε κάθε έναν από αυτούς, έχει ανατεθεί ένα από τα έξι διαφορετικά θέματα που σχετίζονταν με τα μεσαιωνικά χρόνια (εργασία, εμπόριο, θρησκεία, νόμοι και κυβέρνηση, γνώση και άμυνα). Μια ενδιαφέρουσα πτυχή αυτού του παιχνιδιού, είναι μια χαρτογράφηση μεταξύ θεμάτων και του χώρου που είχε γίνει. Κάθε εργασία, δηλαδή, είναι συνδεδεμένη με ένα από αυτά τα θέματα και έτσι πρέπει να γίνει στην αντίστοιχη περιοχή της πόλης. Επιπλέον, υπάρχουν άτομα από κάθε ομάδα, τα οποία βρίσκονται σε ένα διαφορετικό χώρο, την έδρα της ομάδας, όπου τους έχει ανατεθεί ένας διαφορετικός ρόλος. Αυτοί, πρέπει να λαμβάνουν πληροφορίες που τους στέλνουν τα μέλη που βρίσκονταν στους δρόμους, και να

κάνουν περαιτέρω έρευνες για να βοηθήσουν με συγκεκριμένες εργασίες. Εδώ, παρατηρούμε διαφορετικούς ρόλους που σχετίζονται με σωματική δραστηριότητα και τον εικονικό χώρο.

Όσον αφορά την αλληλεπίδραση και την τεχνολογία που χρησιμοποιείται, οι ομάδες πεδίου χρησιμοποιούν έξυπνα τηλέφωνα με δυνατότητες πολυμέσων και GPS. Μέσω αυτών, τα μέλη της ομάδας μπορούν να τραβούν φωτογραφίες από το αστικό τοπίο και να τις συνδυάζουν με εργασίες που τους έχουν ανατεθεί. Τα μη-κινητά μέλη της ομάδας που βρίσκονται στην έδρα, έχουν σταθμούς εργασίας που τους επιτρέπουν να αναζητούν πληροφορίες, προκειμένου να ολοκληρωθούν εργασίες.

Στο παιχνίδι παρατηρήθηκαν ισχυρές αλληλεπιδράσεις μεταξύ των μελών της ομάδας, και ιδίως μεταξύ της των ομάδων πεδίου και έδρας, αφού οι μεν παρείχαν πληροφορίες στους δε, οδηγίες πλοήγησης έρεαν προς την αντίθετη κατεύθυνση. Σε τελική συνεδρίαση που συμμετείχαν όλοι οι παίκτες, όλα τα μέλη της ομάδας αλληλεπιδρούσαν και συζητούσαν την εμπειρία τους με τις άλλες ομάδες. Τα ευρήματα της εμπειρικής μελέτης εντόπισαν μια έντονη διάσταση δέσμευσης, χαρακτηριστική δραστηριοτήτων παιχνιδιού.

Οι σχεδιαστές του *Frequency 1550* έχουν δώσει έμφαση στην χρήση της αφήγησης, καθώς υπάρχει μια ιστορία παρασκηνίου που λειτουργεί ως καμβάς για τη δράση. Κατά τη συζήτηση, όμως, μιας πειραματικής εμπειρικής μελέτης που συμπεριέλαβε πάνω από 200 μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης που έπαιξαν το παιχνίδι [Huizenga, 09], παρατηρήθηκε ότι η ιστορία δεν έπαιξε τον αναμενόμενο ρόλο στη δραστηριότητα. Οι μαθητές είχαν ως οδηγία να "συγκεντρώσουν όσο το δυνατόν περισσότερους βαθμούς, χωρίς καμία αναφορά στην απόκτηση πολιτικών δικαιωμάτων " και δεν ήταν πάντα ενημερωμένοι για τις ταυτότητές τους ως ζητιάνοι ή έμποροι. Ως εκ τούτου, ένα εύρημα της μελέτης ήταν ότι η αφήγηση δεν είχε την προσοχή των συμμετεχόντων, και έτσι δεν συνείσφερε στη μαθησιακή έκβαση. Αυτό είναι και το συμπέρασμα του [Akkerman, 09], ο οποίος επικεντρώθηκε στο ρόλο της αφήγησης σε αυτή τη δραστηριότητα:

> *"... παρατηρήθηκε ότι, ενώ ο σχεδιασμός της δραστηριότητας περιελάμβανε εργασίες για την παραλαβή, την κατασκευή και τη συμμετοχή στην ιστορία, οι παίκτες, και ιδίως οι ομάδες της πόλης που εκτελούσαν την ιστορία, συχνά έχαναν την προσοχή από όλα αυτά που συνέβαιναν σε πραγματικό χρόνο στο δρόμο, έτσι ώστε, ενώ προσπαθούσαν να βρουν το δρόμο τους μέσα από την πόλη, και έψαχναν για θέσεις ανάθεσης ή ολοκλήρωσης εργασιών, οι μαθητές έχαναν την συνολική δομή του παιχνιδιού και της αφήγησης…"*

Είδαμε, λοιπόν, ότι χώροι πολιτιστικής κληρονομιάς (μουσεία, ιστορικές πόλεις, κλπ.) αποτελούν ενδιαφέρουσες επιλογές φυσικού χώρου για χώρο-ευαίσθητα φορητά παιχνίδια με μεγάλες δυνατότητες μάθησης, λόγω της φύσης των αντικειμένων στο φυσικό χώρο. Αυτές οι περιοχές είναι πλούσιες σε πληροφορίες και, επομένως, πλούσιες σε ευκαιρίες για μάθηση. Η πρόκληση σε αυτή την περίπτωση είναι να διατηρηθεί η ισορροπία ανάμεσα στον παιγνιώδη χαρακτήρα της δραστηριότητας και του μαθησιακού αποτελέσματος και, προκειμένου να

επιτευχθεί αυτό, είναι απαραίτητος ο εντοπισμός αποτελεσματικών μηχανικών για τη σχεδίαση των παιχνιδιών, καθώς και κατάλληλων ιστοριών που να εμπλέκουν τους επισκέπτες και να καθοδηγούν τη δράση.

Σχήμα 18. Frequency 1550.

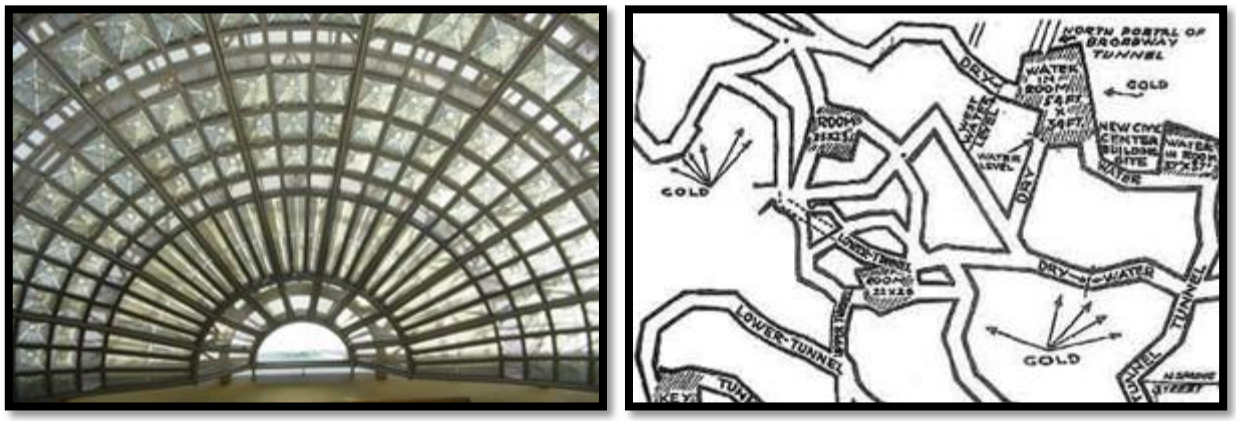
Παιχνίδια φορητών μυθιστορημάτων – Mobile fiction games

Ένα άλλο είδος υβριδικών χώρο-ευαίσθητων παιχνιδιών βασίζεται σε υπάρχουσες ιστορίες που 'παίζονται' μέσω φορητών συσκευών σε συγκεκριμένες περιοχές. Αυτά, καλούνται φορητά μυθιστορήματα ή μυθιστορήματα στην πόλη. Ο παιγνιώδης χαρακτήρας και η φύση της εμπειρίας του αναγνώστη κάνει αυτές τις δραστηριότητες παρόμοιες με τα χώρο-ευαίσθητα φορητά παιχνίδια, ενώ κάποιες προοπτικές μάθησης αναμένονται ως αποτέλεσμα της εξερεύνησης. Ο σχεδιασμός των δραστηριοτήτων αυτού του είδους βασίζεται σε μια ιστορία, συνήθως σε παραδοσιακή μορφή (π.χ. ένα μυθιστόρημα εγκλήματος) που είναι προσαρμοσμένη και ενταγμένη σε μια τοποθεσία που μπορεί να συνδέεται με την ιστορία, όπως για παράδειγμα ο τόπος στον οποίο λαμβάνει χώρα.

Στη συνέχεια, η διαδραστικότητα ενσωματώνεται στην ιστορία. Έτσι, οι χρήστες καλούνται να μετακινηθούν σε διάφορες τοποθεσίες σε μία πόλη ή σε ένα κτίριο, προκειμένου να παρακολουθήσουν την ιστορία μέσω μιας φορητής συσκευής και πιθανόν να αλληλεπιδράσουν με χαρακτήρες της ιστορίας ή και να παίξουν κάποιον από αυτούς, λαμβάνοντας έτσι μέρος στη δράση με τον ίδιο τρόπο όπως σε μία θεατρική παράσταση.

Με αυτόν τον τρόπο, οι συμμετέχοντες εμπλέκονται στην ιστορία με ένα συνδυασμό νοητικής και σωματικής δραστηριότητας, νοητικής όταν καλούνται να λύσουν γρίφους, προκειμένου να εξελιχθεί η ιστορία και σωματικής όταν τους ζητείται να περπατήσουν μεταξύ τοποθεσιών, προκειμένου να προχωρήσει η αφήγηση. Αυτό, σύμφωνα με τον [Ruston, 06], υποστηρίζει την *αφηγηματική εμβύθιση* (*diegetic immersion*) του συμμετέχοντος. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι ενέργειες του χρήστη, όπως το περπάτημα από τη θέση Α στη θέση Β, είναι κοινές τόσο στην ιστορία (εικονικό κόσμο) όσο και στο φυσικό κόσμο. Έτσι, ο έλεγχος της ιστορίας εναλλάσσεται μεταξύ του συγγραφέα και του συμμετέχοντα, μέσω των δράσεων των παικτών, που συμβάλλουν στην εξέλιξη της αφήγησης. Το αποτέλεσμα είναι η απόλαυση του να βυθιστεί κάποιος σε μία ιστορία, καθώς και η χαρά της εξερεύνηση μίας τοποθεσίας μέσα από μία ιστορία.

Παραδείγματα τέτοιων χώρο-ευαίσθητων φορητών αφηγημάτων, περιλαμβάνουν τα: *Riot!* [Blythe, 06], *Hopstory* [Nisi, 04], *Who killed Hanne Holmgaard* [Paay, 08], καθώς και το *Tracking Agama* [Stein, 09]. Επίσης, υπάρχουν ορισμένα εμπορικά προϊόντα ως επί το πλείστον με τη μορφή εναλλακτικών τουριστικών οδηγών πόλης.



Σχήμα 19. Tracking Agama. Ένα παιχνίδι που παίζεται με φορητή συσκευή και λαμβάνει χώρα μέσα και γύρω από κέντρο του Λος Άντζελες.

Στο [Kjeldskov, 07], έχουν διερευνηθεί και συζητηθεί διάφορα είδη μυθιστορηματικών φορητών οδηγών, ανάλογα με τον τρόπο με τον οποίο συνδέονται τα μέρη της ιστορίας. Οι περιπτώσεις που εντοπίστηκαν είναι οι εξής:

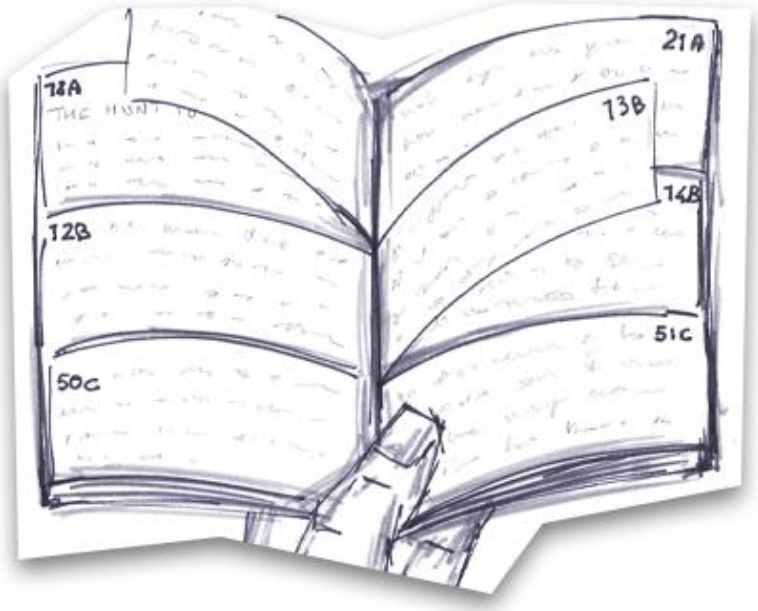
- Γραμμικές ιστορίες (*linear stories*), είναι ιστορίες στις οποίες τα μέρη τους συνδέονται με μία συγκεκριμένη σειρά, και οι συμμετέχοντες πρέπει να ακολουθήσουν αυτή ακριβώς τη σειρά για να φτάσουν στο τέλος της ιστορίας, παρέχοντας έτσι στον συγγραφέα υψηλό βαθμό ελέγχου πάνω στην αφήγηση.

- Μη – γραμμικές ιστορίες (*non-linear stories*), αποτελούνται από διάφορα μέρη τα οποία ο συμμετέχων μπορεί να διαβάσει ή να ακούσει με οποιαδήποτε σειρά θέλει, προκειμένου να δημιουργήσει ολόκληρη την ιστορία. Αυτά, από την οπτική της εμπειρίας των χρηστών, αυξάνουν τα επίπεδα διαδραστικότητας βάζοντας τον χρήστη να εξερευνήσει για να βρει το επόμενο κομμάτι, καθώς και να συνθέσει και για να ενώσει όλα τα κομμάτια μαζί (π.χ. *Riot*!).

- Το τρίτο είδος είναι μια αφήγηση που περιέχει μια σειρά από αυτοτελή διηγήματα που σχετίζονται με φυσικές περιοχές, όπου η επόμενη πιθανή ιστορία εξαρτάται από την τρέχουσα. Ωστόσο, στην περίπτωση αυτή, δεν υπάρχει μία συνολική ιστορία, αλλά σε κάθε βήμα, υπάρχει μια σύνδεση από τη μια ιστορία στην επόμενη μέσω κάποιας ομοιότητας που υπάρχει μεταξύ τους, και το νόημα βρίσκεται στη μετάβαση. Ένα τυπικό παράδειγμα είναι *Hopstory*, όπου αν και έχει γραμμική πλοκή, η αφήγηση ακολουθεί την οπτική διαφορετικών χαρακτήρων, παρέχοντας έτσι μια συλλογή από σκηνές που μπορούν να συλλέγονται με οποιαδήποτε σειρά.

- Μια τέταρτη περίπτωση, περιλαμβάνει αφηγήσεις που αποτελούνται από πολλά μικρά κομμάτια τα οποία μπορούν να ενωθούν με πολλούς διαφορετικούς τρόπους. Ωστόσο, στην περίπτωση αυτή, είναι ιδιαίτερα δύσκολο για τον συγγραφέας να γράψει ιστορίες με νόημα, ενώ το μεγαλύτερο μέρος του ελέγχου αφήνεται στους χρήστες και την τυχαία ανακάλυψη των γεγονότων που λαμβάνουν χώρα γύρω τους. Μία παραλλαγή αυτής της υπόθεσης είναι αφηγήσεις που βασίζονται σε αυτοτελή διηγήματα και σχετίζονται με φυσικές τοποθεσίες αλλά χωρίς προκαθορισμένη σχέση με το άλλο. Σε αυτή την περίπτωση, το μοντέλο είναι απλό, αφού όταν ο συμμετέχων εισέρχεται σε μία συγκεκριμένη τοποθεσία, του παρέχονται μια σειρά από ιστορίες που ταιριάζουν στην τοποθεσία. Στην περίπτωση αυτή, ο συγγραφέας έχει πλήρη έλεγχο πάνω από κάθε διήγημα, ενώ ο συμμετέχων ελέγχει τη συνολική ιστορία, η οποία αποτελείται από τις μεμονωμένες διηγήσεις.

Τα τελευταία χρόνια, έχουν αρχίσει και εμφανίζονται μερικά αρκετά ενδιαφέροντα παραδείγματα φορητών μυθιστορημάτων, εφαρμόζοντας κάποιες από τις προσεγγίσεις που αναφέρθηκαν προηγουμένως. Ο στόχος στην περίπτωση αυτή είναι είτε να διερευνήσουν νέους τρόπους για να βίωση της ιστορίας, ή να χρησιμοποιήσουν μία ιστορία ως φόντο για την εμπλοκή του αναγνώστη σε δραστηριότητες με στόχο τη διερεύνηση χώρων πολιτιστικού ενδιαφέροντος.



Σχήμα 20. Οδηγός WhaiWhai.

Τον στόχο αυτό προσπαθούν να πετύχουν εναλλακτικοί τουριστικοί οδηγοί που βασίζονται σε ιστορίες αντί για την παραδοσιακή απαρίθμηση των σημείων ενδιαφέροντος. Ο [Whaiwhai, 11] είναι εκδότης μιας σειράς τέτοιων οδηγών για διάφορες πόλεις της Ιταλίας. Ένα τυπικό παράδειγμα τέτοιου οδηγού, που έχει σχεδιαστεί για την πόλη της Φλωρεντίας, ονομάζεται *Firenze 2054*. Αυτό βασίζεται σε μια ιστορία του Luciano Artusi, ενός τοπικού συγγραφέα. Ο συμμετέχων είναι εφοδιασμένος με ένα χάρτη, ένα σημειωματάριο και τον οδηγό. Κάθε σελίδα του οδηγού είναι χωρισμένη σε τρία τμήματα (Σχ. 20). Ένα κινητό τηλέφωνο χρησιμοποιείται για τη λήψη στοιχείων για τους γρίφους που πρέπει να λύσει ο παίκτης, συνδυάζοντας οδηγίες που βρίσκονται στον οδηγό. Η αφήγηση ξεκινά ως εξής:

> *"... στις 27 Οκτώβρη του 1954, είκοσι αγνώστου ταυτότητας ιπτάμενα αντικείμενα πέταξαν στον ουρανό πάνω από τη Φλωρεντία και αιωρήθηκαν πάνω από τα διάσημα μνημεία της πόλης για δεκαπέντε λεπτά. Οι εξωγήινοι ψάχνουν για κάτι που έπεσε στη Γη πριν από αιώνες…".*

Η αφήγηση είναι χωρισμένη σε σαράντα πέντε ιστορίες για διαφορετικές τοποθεσίες στη Φλωρεντία και εξελίσσεται με ένα μη-διαδοχικό τρόπο. Προκειμένου να ακολουθήσει την ιστορία, ο αναγνώστης θα πρέπει να επισκεφθεί μέρη της πόλης, και το να ανακαλύψει πού χρειάζεται να πάει δεν είναι κάτι δύσκολο. Εκτός αυτού, και τα στοιχεία που του δίνονται για τους γρίφους που πρέπει να λύσει δεν είναι ιδιαίτερα δύσκολα. Κυρίως, το παιχνίδι προσφέρει στους παίκτες πληροφορίες σχετικά με τις αστικές περιοχές για τις οποίες προορίζεται, συσχετίζοντας ονόματα με κτήρια και περιοχές της πόλης. Αν και δεν υπάρχουν ακαδημαϊκές δημοσιεύσεις που να

αξιολογούν την εμπειρίας των χρηστών που συνδέονται με τους οδηγούς Whaiwhai, στο [Whaiwhai, 11] έχουν αναφερθεί πολλά θετικά σχόλια για την εμπειρία του χρήστη.

Σχήμα 21. Who killed Hanne Holmgaard. Η αρχική οθόνη του παιχνιδιού δείχνει ένα ιστορικό στενό στο Aalborg, όπου βρέθηκε σκοτωμένη η Hanne (αριστερά). Ένας εικονικός χαρακτήρας που δίνει ένα στοιχείο (δεξιά).

Μια πιο πειραματικό παράδειγμα αυτού του είδους παρουσιάζεται από τον [Paay, 08]. Σε αυτό, οι χρήστες βιώνουν την ιστορία μυστηρίου *Who killed Hanne Holmgaard* (Ποιος σκότωσε τη Hanna Holmgaard, Σχ.21, Σχ.22) διαδραστικά, καθώς κινούνται μέσα από την πόλη του Aalborg, στη Δανία. Σε αυτή τη δραστηριότητα, οι παίκτες γίνονται μέρος της αφήγησης καθώς παίζουν έναν από τους χαρακτήρες που περιγράφονται στην ιστορία. Οι χρήστες πρέπει να ακολουθήσουν και ανακαλύψουν μία προ-κατασκευασμένη ιστορία. Σε αυτή την περίπτωση, οι χρήστες δεν καθορίζουν τις σχέσεις μεταξύ των διαφόρων τμημάτων της ιστορίας, αλλά χρησιμοποιούν τις πληροφορίες που τους παρέχονται για να τις ανακαλύψουν.

Η δομή της αφήγησης, στην περίπτωση αυτή, είναι γραμμική και βασίζεται σε μια χρονική ακολουθία, καθώς οι χρήστες μπορούν να πάνε μόνο από την θέση Α στη θέση Β (και κατά συνέπεια από το επεισόδιο ή κεφάλαιο 1 στο κεφάλαιο 2), προκειμένου να συλλέξουν όλα τα απαραίτητα στοιχεία και να λύσουν την υπόθεση. Σε κάθε τοποθεσία, ωστόσο, οι δύο παίκτες που σχηματίζουν μια ομάδα μπορούν να λειτουργήσουν παράλληλα, ανακρίνοντας διαφορετικούς υπόπτους και στη συνέχεια συνδυάζοντας τα στοιχεία που μάζεψαν. Φαίνεται, λοιπόν, ότι στη διαδοχική αυτή αφήγηση, υπάρχουν βασικά σημεία όπου τα πράγματα μπορούν να συμβούν παράλληλα, το αποτέλεσμα όμως αυτών των παράλληλων πράξεων οδηγεί στη γραμμική ακολουθία της ιστορίας.

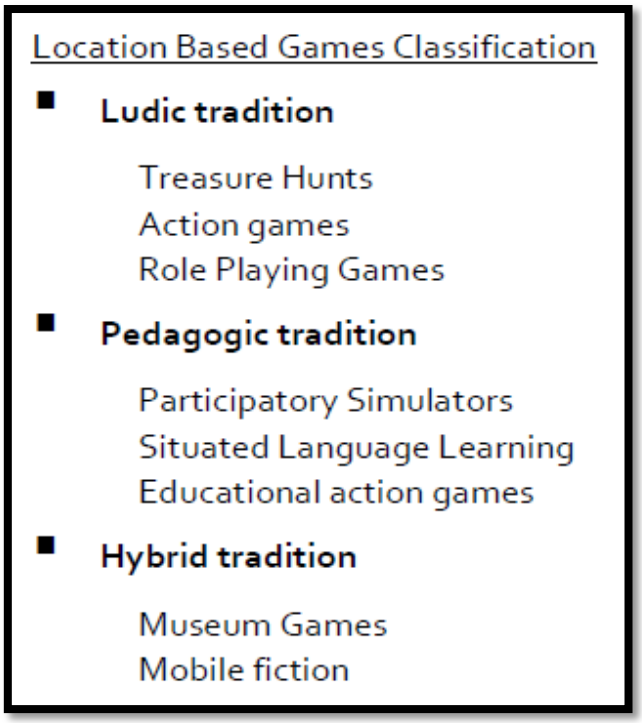
Σε αυτή την περίπτωση, ο χώρος παίζει σημαντικό ρόλο στην διάρθρωση της αφήγησης και αποτελεί το πλαίσιο όπου η αναπαράσταση της ιστορίας λαμβάνει χώρα. Πιο συγκεκριμένα, διαφορετικά κομμάτια της ιστορίας ήταν συνδεδεμένα με διαφορετικά μέρη της πόλης. Έτσι, οι χρήστες προκειμένου να λύσουν την υπόθεση της δολοφονίας, έπρεπε να επισκεφθούν κάθε ένα από τα διάφορα μέρη όπου η ιστορία γινόταν, προκειμένου να συλλέξουν τις απαραίτητες πληροφορίες. Επίσης, παρά το γεγονός ότι η ιστορία εξελίσσεται στο χώρο, οι στόχοι των ενεργειών των χρηστών (π.χ. η μετάβαση από το ένα μέρος στο άλλο, ή η έρευνα για αποδείξεις σε κάποια τοποθεσία) είναι προσανατολισμένοι προς το περιεχόμενο της ιστορίας (δηλαδή που σκότωσε τη Hanne). Έτσι, στην περίπτωση αυτή, η γνωριμία με την πόλη του Aalborg έρχεται ως έμμεσο αποτέλεσμα της έρευνας για το δολοφόνο της Hanne.

Σχήμα 22. Who killed Hanne Holmgaard. Ανάκριση χαρακτήρων της ιστορίας. Ο παίκτης μπορεί να επιλέξει ποιες ερωτήσεις να κάνει.

Έτσι, με βάση τα παραπάνω, μπορούμε να πούμε ότι τα φορητά μυθιστορήματα έχουν την ικανότητα να εξισορροπούν τη χαρά του να ακολουθείς μία ενδιαφέρουσα ιστορία, με τις γνώσεις που μπορεί να αποκτήσει κανείς από μία εμπειρία ανακάλυψης και εξερεύνησης τοποθεσιών υψηλού ενδιαφέροντος στα οποία στήνεται η ιστορία αυτή.

2.2.3 Παρατηρήσεις

Είδαμε, λοιπόν, μια ανάλυση του πεδίου των χώρο-ευαίσθητων φορητών παιχνιδιών και την πιθανή συνεισφορά τους προς τη μάθηση, εξετάζοντάς τα με βάση τις κατηγορίες στις οποίες ανήκουν (Σχ. 23). Οι βασικές έννοιες του νέου αυτού είδους, περιλαμβάνουν τη μείξη φυσικών και εικονικών χώρων. Η ανάλυση που προηγήθηκε βασίστηκε σε υπαρκτά παιχνίδια, τα πρώτα αυτής της γενιάς παιχνιδιών, και στοχεύει να μας βοηθήσει να πάρουμε μία γεύση και να κατανοήσουμε βαθύτερα αυτό το πεδίο, προκειμένου να διαμορφώσουμε κατάλληλα πλαίσια για το σχεδιασμό της επόμενης γενιάς παιχνιδιών αυτού του είδους.



Σχήμα 23. Κατηγοριοποίηση Χώρο-ευαίσθητων Φορητών Παιχνιδιών [Avouris & Yiannoutsou 2012]

Έτσι, τοποθεσίες αρχαίων μνημείων ή μουσεία μπορεί να έχουν περισσότερες ιστορίες να μας πουν, ενισχύοντας την εμπειρία μιας επίσκεψης, υπό την προϋπόθεση βέβαια μίας καλής αφήγησης. Παρατηρήθηκε ότι τα παιχνίδια που φαινόταν να επικεντρώνονται στην εκμάθηση συνήθως έχουν σχεδιαστεί για τέτοιους χώρους, πλούσιους σε πληροφορίες (μουσεία ή άλλα μνημεία πολιτιστικής κληρονομιάς) ή χώρους στους οποίους η δράση είναι ενταγμένη στο περιβάλλον, όπως στα παιχνίδια της πόλης. Η δυνατότητα της συμμετοχής των χρηστών στον καθορισμό της ιστορίας έχει ήδη μελετηθεί στην περίπτωση των ηλεκτρονικών παιχνιδιών, καθώς ο [Jenkins, 04] παρατηρεί για το δημοφιλές ηλεκτρονικό παιχνίδι *The Sims*:

"…Είναι σαν ένας δοκιμαστικός χώρος υπό την έννοια ότι ορίζει ένα είδος συγγραφικού περιβάλλοντος μέσα στο οποίο οι παίκτες μπορούν να καθορίσουν τους δικούς τους στόχους και να γράψουν τις δικές τους ιστορίες… "

Αυτά ονομάζονται αναδυόμενες αφηγήσεις.

Η κοινωνική διάσταση, είναι πολύ ισχυρή σε αυτά τα παιχνίδια, γι' αυτό και υποστηρίζεται ότι αυτά είναι κατάλληλα για τη διδασκαλία δεξιοτήτων που είναι πολύ βασικές για την εποχή μας [Schrier 06], όπως η πολυδιάστατη σκέψη, η επίλυση προβλημάτων, η διαχείριση πληροφοριών, η ομαδική δουλειά, η πολιτική δέσμευση, και η αποδοχή διαφορετικών απόψεων, καθώς συχνά έχουν ως αποτέλεσμα κοινωνική, βιωματική και εγκαθιδρυμένη μάθηση [de Souza, 06].

2.3 Συμπεράσματα

Αρχικά, σε αυτό το κεφάλαιο, μιλήσαμε για την τάση που υπάρχει τα τελευταία χρόνια, να ενταχθούν τα ηλεκτρονικά παιχνίδια στην εκπαίδευση. Είδαμε τους ισχυρισμούς που υπάρχουν σχετικά με αυτή την τάση, και παρατηρήσαμε, ότι για να εξετάσουμε καλύτερα τα εκπαιδευτικά αποτελέσματα, πρέπει να εξετάσουμε το κάθε είδος παιχνιδιού ξεχωριστά.

Έτσι, στο δεύτερο μέρος του κεφαλαίου, γίνεται ανάλυση των διαφόρων ειδών χώρο-ευαίσθητων φορητών παιχνιδιών, και κάθε ένα από αυτά εξετάζεται ως προς τις δυνατότητες μάθησης που έχει. Παρατηρήσαμε, λοιπόν, ότι τα χαρακτηριστικά των φορητών συσκευών τις καθιστούν ελκυστικές για καινοτόμο εκπαιδευτική χρήση. Επιπλέον, η επίγνωση πλαισίου και η διασύνδεση μέσω δικτύου ευνοούν εκπαιδευτικές παιγνιώδη δραστηριότητες με φορητές συσκευές που μπορούν να είναι για παράδειγμα κατανεμημένες, συνεργατικές, ενταγμένες στο χώρο.

Οι χώρο-ευαίσθητες παιγνιώδεις δραστηριότητες μπορούν να λάβουν χώρα σε μουσεία και γενικότερα σε τόπους ιστορικού, πολιτισμικού ή φυσικού ενδιαφέροντος όπου η μάθηση συνδυάζεται με τη διασκέδαση έξω από τα πλαίσια της τυπικής μάθησης. Η υπόθεση πίσω από αυτά τα χώρο-ευαίσθητα φορητά παιχνίδια μάθησης είναι πως οι παίχτες, χρησιμοποιώντας σύγχρονες φορητές συσκευές, μέσα από το παιχνίδι ενσωματώνουν γνώση για το τοπίο και τον περίγυρό τους και έχουν τη δυνατότητα να αλληλεπιδράσουν τόσο με πραγματικά όσο και με ψηφιακά αντικείμενα που περικλείονται σε αυτό το χώρο [Rashid, 06]. Αν και οι θεωρητικές βάσεις συνηγορούν υπέρ της συνύφανσης του παιχνιδιού με τη μάθηση, οι εμπειρικές μελέτες δεν είναι τόσο σαφείς. Για παράδειγμα, ενώ ανιχνεύεται η θετική επίπτωση που έχει η ενσωμάτωση του φανταστικού στη μάθηση (π.χ. [Ricci, 96]), άλλες μελέτες αδυνατούν να εντοπίσουν σαφή συσχέτιση των κινήτρων που δημιουργεί το παιχνίδι με το μαθησιακό αποτέλεσμα [Huizenga, 09]. Πέρα όμως από τη σχέση κινήτρων και μάθησης, υπάρχει η ανάγκη για περαιτέρω ανάλυση και αξιολόγηση τέτοιων παιχνιδιών.

3. Τεχνολογίες

Εισαγωγή

Στα προηγούμενα κεφάλαια μιλήσαμε για τα παιχνίδια. Ξεκινήσαμε από τα παραδοσιακά παιχνίδια, στη συνέχεια περάσαμε στα παιχνίδια διάχυτου υπολογισμού, κάναμε μία αναφορά στα ηλεκτρονικά παιχνίδια στην εκπαίδευση, και τέλος είδαμε τα χώρο-ευαίσθητα φορητά παιχνίδια, ένα υποσύνολο παιχνιδιών διάχυτου υπολογισμού. Όπως αναφέραμε, ενώ τα παιχνίδια διάχυτου υπολογισμού δεν χρησιμοποιούν αναγκαία την τεχνολογία, στα χώρο-ευαίσθητα φορητά παιχνίδια η τεχνολογία παίζει πολύ σημαντικό ρόλο, καθώς οι φορητές συσκευές είναι που κάνουν την σύνδεση του φυσικού χώρου με τον εικονικό.

Στη συνέχεια, λοιπόν, γίνεται μία περιγραφή των τεχνολογιών που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάπτυξη της κινητής εφαρμογής, που σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε στα πλαίσια αυτής της διπλωματικής εργασίας.

3.1 Android

Το Android είναι μία πλατφόρμα για φορητές συσκευές, όπως έξυπνα τηλέφωνα και ταμπλέτες, που περιλαμβάνει λειτουργικό σύστημα, *υλικολογισμικό* (*middleware*), καθώς και βασικές εφαρμογές, και το οποίο αναπτύχθηκε από την Google σε συνεργασία με την Open Handset Alliance (Σχ. 24). Τρέχει τον πυρήνα του λειτουργικού Linux (Linux Kernel), και οι κατασκευαστές λογισμικού γράφουν κώδικα κυρίως σε μία προσαρμοσμένη έκδοση Java.

Το Android αρχικά αναπτύχθηκε από την Android Inc, την οποία η Google υποστήριξε οικονομικά και στη συνέχεια εξαγόρασε το 2005. Τα αποκαλυπτήρια της πλατφόρμας έγιναν στις 5 Νοεμβρίου του 2007 μαζί με την ανακοίνωση της ίδρυσης της Open Handset Alliance (OHA), μίας κοινοπραξίας 86 εταιρειών υλικού, λογισμικού, και τηλεπικοινωνιών, με σκοπό την προώθηση ανοιχτών προτύπων για φορητές συσκευές. Συγκεκριμένα η OHA ελπίζει σε:

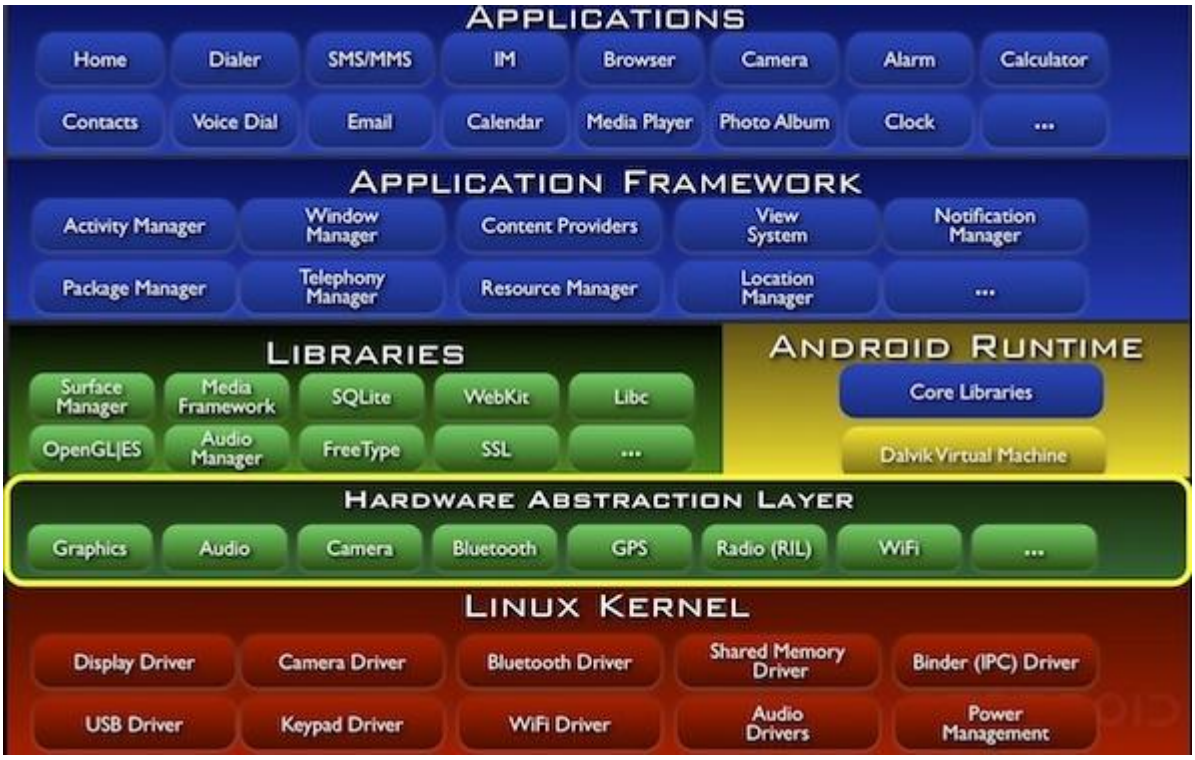
> *"…μια δέσμευση για διαφάνεια, ένα κοινό όραμα για το μέλλον, και συγκεκριμένα σχέδια για να κάνουν αυτό το όραμα πραγματικότητα. Για να επιταχυνθεί η καινοτομία στον τομέα των κινητών και να προσφέρεται στους καταναλωτές μια πιο πλούσια, λιγότερο ακριβή, και κυρίως καλύτερη κινητή εμπειρία…"*

Σχήμα 24. Open Handset Alliance, κοινοπραξία 86 τεχνολογικών εταιρειών.

Έτσι, η Google έχει δημοσιεύσει το μεγαλύτερο μέρος του κώδικα του Android, υπό τους όρους της Apache License, μίας άδειας χρήσης ελεύθερου λογισμικού. Επίσης, το Android Open Source Project (AOSP) είναι επιφορτισμένο με τη συντήρηση και την περαιτέρω ανάπτυξη του Android.

3.1.1 Η αρχιτεκτονική του Android

Για να γίνει κατανοητό πως λειτουργεί το Android, πρέπει αρχικά να δούμε την αρχιτεκτονική που κρύβεται πίσω από αυτό. Ας παρατηρήσουμε το (Σχ. 25), το οποίο δείχνει τα διάφορα στρώματα που σχηματίζουν το λειτουργικό Android (Android OS).



Σχήμα 25. Η αρχιτεκτονική του Android.

Το Android OS χωρίζεται σε πέντε τμήματα σε τέσσερα κύρια επίπεδα:

- **Πυρήνας Linux (Linux Kernel)**
- **Βιβλιοθήκες (Libraries)**
- **Χρόνος εκτέλεσης Android (Android runtime)**
- **Πλαίσιο εφαρμογής (Application framework)**
- **Εφαρμογές (Applications)**

Πιο αναλυτικά, τα τμήματα αυτά έχουν ως εξής:

Πυρήνας Linux (Linux Kernel): Το Android είναι βασισμένο στα γερά θεμέλια του πυρήνα του Linux. Ο πυρήνας Linux είναι δοκιμασμένος, σταθερός και πετυχημένος και μπορεί να βρεθεί παντού, από ρολόγια χειρός μέχρι υπερυπολιστές. Ο Linux Kernel παρέχει στο Android το αφαιρετικό επίπεδο υλικού, επιτρέποντάς του να μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μεγάλη ποικιλία πλατφόρμων στο μέλλον. Ειδικότερα, το Android χρησιμοποιεί τον πυρήνα Linux για την διαχείριση μνήμης, την διαχείριση διεργασιών, την δικτύωση και άλλες υπηρεσίες του λειτουργικού συστήματος. Αυτό το επίπεδο, δηλαδή, περιέχει όλα τα χαμηλού επιπέδου προγράμματα οδήγησης συσκευών για τα διάφορα στοιχεία υλικού μιας συσκευής Android.

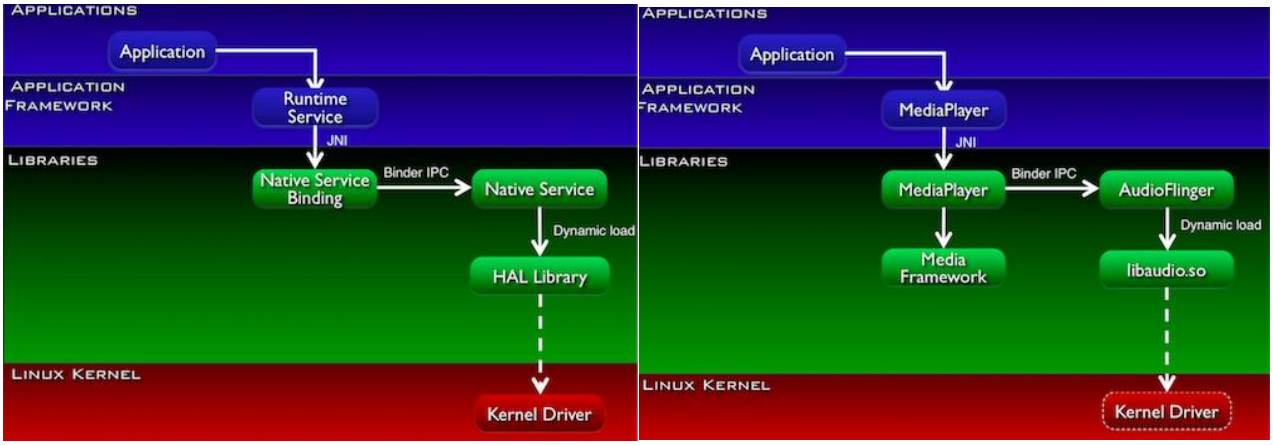
Βιβλιοθήκες (Libraries): Στο αμέσως επόμενο επίπεδο, έχουμε τις εγγενής βιβλιοθήκες. Αυτές περιέχουν όλο τον κώδικα που παρέχει τα βασικά χαρακτηριστικά του Android OS, δεν μπορούν να σταθούν από μόνες τους σαν εφαρμογές, αλλά υπάρχουν για να μπορούν να κληθούν από προγράμματα υψηλότερου επιπέδου. Για παράδειγμα, η βιβλιοθήκη SQLite παρέχει υποστήριξη για βάση δεδομένων, έτσι ώστε μια εφαρμογή να μπορεί να χρησιμοποιήσει για αποθήκευση δεδομένων. Η βιβλιοθήκη WebKit παρέχει λειτουργίες για την πλοήγηση στο διαδίκτυο.

Χρόνος εκτέλεσης Android (Android runtime): Στο ίδιο επίπεδο με τις βιβλιοθήκες, το Android runtime παρέχει ένα σετ από βασικές βιβλιοθήκες που επιτρέπουν στους προγραμματιστές να γράψουν εφαρμογές Android χρησιμοποιώντας τη γλώσσα προγραμματισμού Java. Το Android runtime περιλαμβάνει επίσης την εικονική μηχανή Dalvik (Dalvik Virtual Machine – DVM), που επιτρέπει σε κάθε εφαρμογή Android να τρέχει στη δική της διεργασία, με το δικό της στιγμιότυπο του DVM (οι εφαρμογές Android μεταγλωττίζονται σε εκτελέσιμα Dalvik). Η Dalvik είναι μία εξειδικευμένη εικονική μηχανή, σχεδιασμένη ειδικά για το Android, και βελτιστοποιημένη για φορητές συσκευές που τροφοδοτούνται από μπαταρία και έχουν περιορισμένη μνήμη και CPU.

Πλαίσιο εφαρμογής (Application framework): Το επίπεδο αυτό, πάνω από τις εγγενής βιβλιοθήκες και το χρόνο εκτέλεσης Android, παρέχει υψηλού επιπέδου δομικές μονάδες, τις οποίες μπορεί να χρησιμοποιήσουν οι κατασκευαστές λογισμικού στις εφαρμογές τους. Αυτό το πλαίσιο είναι προεγκατεστημένο στο Android, αλλά είναι επεκτάσιμο, αφού ο κάθε κατασκευαστής μπορεί να το συμπληρώσει με δικά του κομμάτια. Από τα σημαντικότερα δομικά στοιχεία του πλαισίου, είναι: ο διαχειριστής δραστηριοτήτων (activity manager), ο παροχέας περιεχομένου (content provider), ο διαχειριστής πόρων (resource manager), ο διαχειριστής τοποθεσίας (location manager), και ο διαχειριστής κοινοποιήσεων (notification manager).

Εφαρμογές (Applications): Σε αυτό το ανώτερο επίπεδο, βρίσκονται οι εφαρμογές που είναι εγκατεστημένες από την αρχή στη συσκευή Android (όπως τηλέφωνο, επαφές, πρόγραμμα

περιήγησης, κλπ.), καθώς οι εφαρμογές που κατεβάζουν και εγκαθιστούν οι χρήστες από το Google Play (και παλαιότερα από το Android Market).



Σχήμα 26. Επικοινωνία μεταξύ των επιπέδων.

3.1.2 Τα χαρακτηριστικά του Android

Έχοντας, λοιπόν, κατανοήσει την αρχιτεκτονική του Android, μπορούμε να δούμε κάποια από τα βασικότερα χαρακτηριστικά του, που το κάνουν τόσο ιδιαίτερο. Στη συνέχεια θα κάνουμε μία αναδρομή στις παλαιότερες εκδόσεις του Android, για να δούμε, πώς αυτό εξελίχθηκε στο χρόνο. Να σημειωθεί, ότι μέχρι και τη χρονική περίοδο που γράφτηκε η εργασία αυτή, η τελευταία έκδοση του Android ήταν το Android 4.1 Jelly Bean.

Τα βασικότερα χαρακτηριστικά τουAndroid είναι τα εξής:

- **Λειτουργίες Οθόνης (Handset Layouts)**: Η πλατφόρμα είναι προσαρμόσιμη σε μεγαλύτερη ανάλυση (VGA), δισδιάστατες ψηφιακές γραφικές βιβλιοθήκες, τρισδιάστατα γραφικά βασισμένα στην OpenGl ES 2.0, καθώς και παραδοσιακές απεικονίσεις οθόνης έξυπνων φορητών συσκευών.

- **Αποθήκευση Δεδομένων (Storage)**: Γίνεται χρήση της SQLite βάσης δεδομένων, για τις ανάγκες αποθήκευσης δεδομένων.

- **Εξωτερική Αποθήκευση Δεδομένων (External Storage)**: Οι περισσότερες συσκευές Android διαθέτουν υποδοχή για microSD και μπορούν να διαβάζουν microSD κάρτες μορφοποιημένες με σύστημα αρχείων FAT32, Ext3 ή Ext4.

- **Συνδεσιμότητα (Connectivity)**: Το Android υποστηρίζει τεχνολογίες συνδεσιμότητας συμπεριλαμβανομένων των: GMS/EDGE, IDEN, CDMA, EV-DO, UMTS, Bluetooth, Wi-Fi, LTE, NFC καθώς και WiMAX.

- **Αποστολή Μηνυμάτων (Messaging)**: SMS και MMS είναι οι διαθέσιμοι τρόποι ανταλλαγής μηνυμάτων, και υποστηρίζουν threaded text messaging, Android Cloud To Device Messaging (C2DM) και πλέον την ενισχυμένη έκδοση του C2DM, Android Google Cloud Messaging (GCM) που αποτελεί και αυτή κομμάτι των Υπηρεσιών Android Push Messaging.

- **Υποστήριξη πολλών γλωσσών (Multiple Language Support)**: Το Android υποστηρίζει πολλαπλές γλώσσες.

- **Περιήγηση στον Ιστό (Web Browser)**: Η περιήγηση στον ιστό στο Android γίνεται με φυλλομετρητή βασισμένο στην ανοιχτού κώδικα WebKit μηχανή απεικόνισης, σε συνδυασμό με την V8 JavaScript μηχανή του Chrome. Μάλιστα, ο φυλλομετρητής της έκδοσης Android 4.0 έχει βαθμολογηθεί με 100/100 στο Acid3 τεστ.

- **Υποστήριξη Java (Java Support)**: Αν και οι περισσότερες εφαρμογές του Android είναι γραμμένες σε γλώσσα προγραμματισμού Java, δεν υπάρχει εικονική μηχανή Java (Java Virtual Machine) στην πλατφόρμα. Το λογισμικό που είναι γραμμένο σε Java είναι δυνατόν να μεταγλωττιστεί και να εκτελεστεί στην εικονική μηχανή Dalvik, που αναφέραμε και προηγουμένως.

- **Υποστήριξη Πολυμέσων (Media Support)**: Το Android υποστηρίζει τις ακόλουθες μορφές αρχείων ήχου, και στατικής και κινούμενης εικόνας: WebM, H.263, H.264 (σε 3GP ή MP4 container), MPEG-4 SP, AMR, AMR-WB (σε 3GP container), AAC, HE-AAC (σε 3GP ή MP4 container), MP3, MIDI, Ogg Vorbis, FLAC, WAV, JPEG, PNG, GIF, BMP, WebP.

- **Υποστήριξη Ροής Πολυμέσων (Streaming Media Support)**: RTP/RTSP streaming (3GPP PSS, ISMA), HTML κατέβασμα (HTML 5 <video> tag). Adobe Flash Streaming (RTMP) καθώς και HTTP Dynamic Streaming υποστηρίζονται από την επέκταση Flash plugin. Apple HTTP Live Streaming υποστηρίζεται από τον RealPlayer για Android, και από το λειτουργικό από την έκδοση Android 3.0.

- **Επιπλέον Υποστήριξη Υλικού (Additional Hardware Support)**: Το λειτουργικό του Android μπορεί να συνεργαστεί με κάμερες στατικής ή κινούμενης εικόνας, οθόνες αφής, GPS, αισθητήρες επιτάχυνσης,

μαγνητόμετρα, δισδιάστατους καθώς και τρισδιάστατους επιταχυντές γραφικών.

- **Οθόνη Αφής Πολλαπλών Σημείων (Multi-touch)**: Το Android είχε εξ ορισμού υποστήριξη για οθόνες πολλαπλών σημείων, αλλά η δυνατότητα είχε κλειδωθεί σε επίπεδο πυρήνα (πιθανόν για αποφυγή παραβιάσεων των πατεντών λογισμικού της Apple στις τεχνολογίες οθονών αφής). Κυκλοφορεί μία ανεπίσημη τροποποίηση (*mod*) που έχει αναπτυχθεί για να υποστηρίζει πολλαπλή επαφή (*multi-touch*), αλλά απαιτεί δικαιώματα πρόσβασης υπερχρήστη (*superuser*) στη συσκευή για να γράφει στη μνήμη flash ένας πυρήνας που να μην είναι υπογεγραμμένος (*unsigned kernel*).

- **Πολλαπλά καθήκοντα (Multitasking)**: Το Android διαθέτει μοναδικό χειρισμό διαχείρισης της μνήμης, έτσι ώστε να υποστηρίζει ταυτόχρονα πολλές εφαρμογές.

- **Αναμεταδότης (Tethering):** Το Android έχει υποστήριξη tethering, επιτρέποντας έτσι στην φορητή συσκευή να χρησιμοποιηθεί ως ενσύρματος ή ασύρματος Wi-Fi αναμεταδότης. Πριν από την έκδοση Android 2.2, αυτή η υποστήριξη ήταν εφικτή μέσω τρίτων εφαρμογών ή παραμετροποιήσεων από τους κατασκευαστές.

- **Βίντεο Κλήσεις (Video calling):** Το Android δεν υποστηρίζει εξ ορισμού βίντεο κλήσεις, αλλά κάποιες συσκευές έχουν εξειδικευμένες εκδόσεις του λειτουργικού που τις υποστηρίζει, είτε μέσω του δικτύου UMTS, είτε μέσω IP. Επίσης, από την έκδοση Android 2.3.4 είναι διαθέσιμες οι βίντεο κλήσεις μέσω του Google Talk.

- **Φωνητικά Χαρακτηριστικά (Voice based features):** Υπάρχει υποστήριξη για Google αναζήτηση μέσω φωνής από την πρώτη έκδοση. Φωνητικές εντολές όπως κλήση, γράψιμο, πλοήγηση κλπ, υποστηρίζονται από την έκδοση Android 2.2.

- **Στιγμιότυπα Οθόνης (Screen Capture):** Το Android υποστηρίζει την αποθήκευση στιγμιότυπων της οθόνης, πατώντας απλά ταυτόχρονα τα κουμπιά λειτουργίας και μείωσης του ήχου. Στις εκδόσεις πριν από το Android 4.0, ο μόνος εφικτός τρόπος για αποθήκευση στιγμιότυπων της οθόνης, ήταν είτε μέσω του κατασκευαστή και εφαρμογών από τρίτους, είτε συνδέοντας τη συσκευή σε υπολογιστή και χρησιμοποιώντας τα εργαλεία ανάπτυξη του Android (DDMS developer's tool). Αυτές οι μέθοδοι συνεχίζουν να είναι διαθέσιμες και με την τελευταία έκδοση του Android.

3.1.3 Μία ιστορική αναδρομή στις εκδόσεις του Android

Είδαμε, λοιπόν, την μορφή που έχει αποκτήσει το Android. Ας περάσουμε τώρα, να δούμε πώς ήταν πριν 4 χρόνια και πώς εξελίχθηκε στα χρόνια αυτά.

Σχήμα 27. Λογότυπα παλαιότερων εκδόσεων του Android.

Εν αρχή ην το Android 1.0

Η πρώτη εμπορική έκδοση του Android ήταν η Android 1.0 που κυκλοφόρησε στις 28 Σεπτέμβρη του 2008. Η Google ανεπίσημα, έδωσε σε αυτή την έκδοση την κωδική ονομασία *Astro*, η οποία όμως δεν μπορούσε να χρησιμοποιηθεί επίσημα λόγω του ότι ήταν σήμα κατατεθέν άλλου προϊόντος.

Σχήμα 28. HTC Dream, γνωστό και ως T-Mobile G1. Η πρώτη συσκευή Android που κυκλοφόρησε.

Η εποχή του Android άρχισε επίσημα στις 22 Οκτωβρίου του 2008, όταν η συσκευή HTC Dream (γνωστή και ως T-Mobile G1, Σχ.28), κυκλοφόρησε στις Ηνωμένες Πολιτείες. Αρχικά πολλά χαρακτηριστικά, που σήμερα δεν θα μπορούσαμε να ζήσουμε χωρίς αυτά, έλειπαν. Έτσι για παράδειγμα δεν υπήρχε το πληκτρολόγιο στην οθόνη, η δυνατότητα πολλαπλής αφής και οι εμπορικές εφαρμογές. Τα θεμέλια, όμως, είχαν μπει, και μερικά από τα μοναδικά χαρακτηριστικά, που υπάρχουν και σήμερα, έκαναν το ντεμπούτο τους με τα πρώτα HTC Dream που κυκλοφόρησαν:

- Το pull-down παράθυρο των κοινοποιήσεων.
- Widgets στην αρχική οθόνη.
- Πλήρης υποστήριξη του Gmail.
- Το Android Market.

Εκτός αυτών, τα βασικά χαρακτηριστικά που συμπλήρωναν την έκδοση, ήταν:

- Φυλλομετρητής διαδικτύου.
- Υποστήριξη φωτογραφικής μηχανής, χωρίς όμως πολλές επιλογές.
- Φάκελοι, που επέτρεπαν την ομαδοποίηση εικονιδίων εφαρμογών σε ένα μόνο εικονίδιο στην αρχική οθόνη.
- Πρόσβαση σε Web Email Servers, υποστηρίζοντας τα POP3, IMAP4, και SMTP.
- Google Sync για συγχρονισμό του Gmail, των Επαφών, και του Ημερολόγιου.
- Αναζήτηση Google, τόσο για το διαδίκτυο όσο και για τις επαφές του χρήστη.
- Χάρτες Google με Google Latitude και Google Street View.
- Υποστήριξη φωνητικής κλήσης.
- Υποστήριξη Wi-Fi και Bluethooth.
- Αναπαραγωγή βίντεο τοπικά, καθώς και στο Youtube.
- Φωνητικές Εντολές για κλήση χωρίς την πληκτρολόγηση ονόματος ή αριθμού
- Εφαρμογές για Ξυπνητήρι, Αριθμομηχανή, Τηλέφωνο, Αρχική Οθόνη, Εικόνες και Ρυθμίσεις.

Android 1.1 Bender

Η πρώτη αναβάθμιση του Android ήρθε το Φεβρουάριο του 2009, μερικούς μήνες μετά την αρχική έκδοση. Η νέα αυτή έκδοση, δεν είχε κάτι το επαναστατικό, μάλιστα είχε αρκετά προβλήματα, αλλά αν μη τι άλλο, έδειξε ότι το Android έχει την πρόθεση να αναβαθμίζεται, και όταν το κάνει, να είναι μία απλή υπόθεση για το χρήστη. Την εποχή εκείνη, ήταν κάτι πολύ σημαντικό, που καμία άλλη πλατφόρμα δεν είχε κάνει.

Έτοιμο το επιδόρπιο: Android 1.5 Cupcake

Σχήμα 29. Το λογότυπο της έκδοσης Android 1.5 Cupcake.

Το Android 1.5 - ίσως περισσότερο γνωστό με την κωδική ονομασία του, Cupcake – έμελλε να αποτελέσει ορόσημο στην ιστορία του Android. Αυτό δεν ήταν μόνο εξαιτίας των πολύ αναμενόμενων χαρακτηριστικών του, τα οποία ήταν ζωτικής σημασίας για την διατήρηση του ως ανταγωνιστικής πλατφόρμας, αλλά ήταν και η πρώτη "γλυκιά" έκδοση. Όλες οι μετέπειτα μεγάλες εκδόσεις, φέρουν και το όνομα ενός γλυκίσματος, με αλφαβητική σειρά.

Η έκδοση, που βγήκε στις 30 Απριλίου του 2009, ήταν βασισμένη στον Linux Kernel 2.6.27. Με το Cupcake αναβαθμίστηκε αρκετά το περιβάλλον εργασίας χρήστη που είχαν οι προηγούμενες εκδόσεις. Οι περισσότεροι χρήστες, όμως, δεν το παρατήρησαν, λόγω της εκτεταμένης λίστας των νέων χαρακτηριστικών που η Google είχε ενσωματώσει, και τα οποία ήταν πολύ πιο συναρπαστικά, εμφανή και με άμεσο αντίκτυπο στη καθημερινή χρήση:

- Πληκτρολόγιο Αφής στην οθόνη.
- Επεκτάσιμα Widgets.

- Βελτιωμένο Clipboard, και υποστήριξη αντιγραφής και επικόλλησης σε φυλλομετρητής.
- Εγγραφή βίντεο.

Επίσης, η καινούργια έκδοση είχε αναβαθμίσεις λειτουργιών, όπως:

- Υποστήριξη μεταφόρτωσης στα Youtube και Picasa.
- Κινούμενες μεταβάσεις ανάμεσα στις οθόνες.
- Επιλογή αυτόματης περιστροφής της οθόνης.
- Εμφάνιση των επαφών στα Αγαπημένα, με εικόνες.

Android 1.6 Donut

Σχήμα 30. Το λογότυπο της έκδοσης Android 1.6 Donut.

Αν δεν ήταν τόσο μεγάλη αναβάθμιση, όπως το Cupcake, το Android 1.6 Donut ήταν πολύ περισσότερο από ότι η αύξηση του 0.1 δείχνει. Βγήκε το Σεπτέμβριο του 2009, βασισμένο στον Linux Kernel 2.6.29, και περιελάμβανε άλλο πέρασμα από μικρές οπτικές βελτιώσεις σε ολόκληρη την πλατφόρμα, ενώ πρόσθεσε επίσης πολλά νέα αλλά και αναβαθμισμένα χαρακτηριστικά.

Την πιο έντονη επίδραση στην πλατφόρμα, είχε η ανεξαρτησία στην ανάλυση. Το Donut σηματοδότησε την πρώτη φορά που το Android ήταν σε θέση να λειτουργεί σε μία ποικιλία από αναλύσεις οθόνης και αναλογίες πλευρών, έκανε δυνατή τη χρήση τηλεφώνων με διαφορετική ανάλυση από την 320x480.

Εκτός αυτού, το Donut είχε:

- Το Quick Search Box, με δυνατότητα αναζήτησης του τηλέφωνο, καθώς και των εφαρμογών.
- Επανασχεδιασμένο Android Market.
- Επανασχεδιασμένη διεπιφάνεια της φωτογραφικής μηχανής, με καλύτερη ενσωμάτωση της Gallery, και γρηγορότερη απόκριση του κλείστρου.
- Λειτουργία φωνητικής αναζήτησης.
- Δυνατότητα στους προγραμματιστές να συμπεριλάβουν το περιεχόμενο των εφαρμογών τους στα αποτελέσματα αναζήτησης των χρηστών.
- Διευρυμένο πλαίσιο χειρονομιών που αντιλαμβάνεται η οθόνη καθώς και νέο εργαλείο ανάπτυξης.

Android 2.0/2.1 Éclair

Σχήμα 31.Λογότυπο του Android 2.0/2.1 Éclair.

Τέλη Οκτωβρίου του 2009, περίπου ένα χρόνο μετά την πρεμιέρα του, το κυκλοφόρησε το Android 2.0 Éclair, επίσης βασισμένο στον Linux Kernel 2.6.29. Αρχικά, προσφερόταν αποκλειστικά στην Verizon και το Motorola Droid της, το τηλέφωνο που αποτέλεσε ένα από τα πιο επιτυχημένα κινητά στην ιστορία.

Τί ήταν όμως αυτό που έκανε το Eclair τόσο σημαντικό; Αντιπροσώπευε την βασικότερη αναβάθμιση που είχε δει το Android από το ντεμπούτο του, τόσο οπτικά όσο και αρχιτεκτονικά. Φυσικά, με μια ανήκουστη 854 x 480 οθόνη, δεν βλάπτει ότι το Droid ήταν μακράν η πιο ισχυρή

συσκευή Android που είχε δει ο κόσμος μέχρι τότε. Εκτός αυτού όμως, τα σημαντικά βελτιωμένα χαρακτηριστικά της πλατφόρμας, έπαιξαν μεγάλο ρόλο στη λιανική επιτυχία της συσκευής.

Το Éclair είχε:

- Υποστήριξη για πολλαπλούς λογαριασμούς Google, στην ίδια συσκευή.
- Πλοήγηση μέσω του Google Maps.
- Βελτιώσεις του εικονικού πληκτρολόγιου.
- Ανανεωμένο φυλλομετρητή διαδικτύου
- Κινούμενες ταπετσαρίες.
- Μετατροπή ομιλίας σε κείμενο.
- Ανανεωμένη οθόνη κλειδώματος.
- Αναβάθμιση των χαρακτηριστικών της πολλαπλής αφής.
- Δυνατότητες συγχρονισμού σε εφαρμογές από τρίτους.
- Υποστήριξη Bluetooth 2.1.
- Νέες λειτουργίες στη φωτογραφική μηχανή.

Σχήμα 32. Η εξέλιξη της οθόνης κλειδώματος από το Android 1.6 στο Android 2.1.

Εκτός από τα παραπάνω, υπήρχαν αμέτρητες άλλες αλλαγές, που άγγιζαν σχεδόν κάθε οθόνη σε Éclair . Η Google συνέχισε τις αλλαγές της προηγούμενης έκδοσης στην διεπιφάνεια του χρήστη, μόνο που τώρα αυτές ήταν πιο συνεκτικές, με αποτέλεσμα ο σχεδιασμός να είναι πιο καθαρός, με απλούστερα εικονίδια και widgets σχεδιασμένα να λειτουργούν καλά στην ανάλυση του Droid.

Η ευρεία διάδοση του Éclair, ήρθε με την έκδοση Android 2.1 που κυκλοφόρησε τον Ιανουάριο του 2010, και επέτρεψε και σε άλλα τηλέφωνα να έχουν αυτή την έκδοση. Εκτός αυτού, σε αυτή την έκδοση, διορθώθηκαν κάποια σφάλματα και προστέθηκαν κάποιες δυνατότητες. Η Google άλλωστε, δεν θεώρησε ότι είχαν αλλάξει πολλά σε αυτή την έκδοση, γι' αυτό και δεν άλλαξε το όνομα σε σχέση με την προηγούμενη.

Android 2.2.x Froyo

Σχήμα 33. Λογότυπο του Android 2.2.x Froyo.

Το Android 2.2 κυκλοφόρησε στα μέσα του 2010, βασισμένο πλέον στον Linux Kernel 2.6.32. Τί είχε η Google να επιδείξει στο Froyo; Πολλά. Από την πρώτη ενεργοποίηση, η επανασχεδιασμένη αρχική οθόνη ήταν άμεσα αναγνωρίσιμη: είχε φύγει ήταν παλιό πάνελ τριών όψεων (που υπήρχε από το Android 1.0), και αντικαταστάθηκε από πάνελ πέντε όψεων με μια νέα ομάδα ημιδιάφανων συντομεύσεων στο κάτω μέρος. Επιπλέον, τελείες σε κάθε πλευρά των συντομεύσεων έδιναν στον χρήστη μια ένδειξη του πάνελ στο οποίο βρισκόταν.

Το Froyo περιελάμβανε επίσης μία πλήρως ανασχεδιασμένη Gallery, που παρουσίασε τα 3D στοιχεία της πλατφόρμας για πρώτη φορά, ενώ άλλα μεγάλα χαρακτηριστικά ήταν:

- Hotspot υποστήριξη.
- Καλύτερη αντιγραφή και επικόλληση στο Gmail.

- Προσθήκη κωδικού στην οθόνη κλειδώματος.

Γενικότερα, ήταν περίπου την εποχή της κυκλοφορίας του Froyo, που η Google έδειξε ότι πρόκειται να αρχίσει να προωθεί το Android και σε εταιρικά περιβάλλοντα, όπου η BlackBerry διατηρούσε ανέκαθεν ένα άθραυστο οχυρό. Έτσι, μερικές από τις βελτιώσεις που έγιναν στο Froyo, βοήθησαν να πάρει αυτή την κατεύθυνση.

Άλλες βελτιώσεις που περιελάμβανε το Froyo ήταν:

- Βελτιστοποιήσεις στη μνήμη, την ταχύτητα και την απόδοση.
- Υποστήριξη για την υπηρεσία Android Cloud to Device Messaging (C2DM).
- Βελτιωμένη υποστήριξη για το Microsoft Exchange.
- Υποστήριξη για Adobe Flash.
- Υποστήριξη για εγκατάσταση εφαρμογών στην εξωτερική μνήμη.
- Αναβάθμιση της εφαρμογής του Android Market.

Android 2.3.x Gingerbread

Σχήμα 34. Λογότυπο του Android 2.3.x Gingerbread.

Περίπου μισό χρόνο μετά την έναρξη του Froyo, στις 6 Δεκεμβρίου του 2010, η Google επέστρεψε με μία καινούργια έκδοση, την Android 2.3 Gingerbread, η οποία ήταν από πολλές απόψεις, δεν θεωρούνταν μία πολύ σημαντική νέα έκδοση. Υπήρχαν, όμως, πολλές μικρές αλλαγές οι οποίες συλλογικά βελτίωναν αρκετά την πλατφόρμα. Έτσι, ήταν για παράδειγμα, η πιο σημαντική αναβάθμιση της εμφάνισης, μετά από το Éclair.

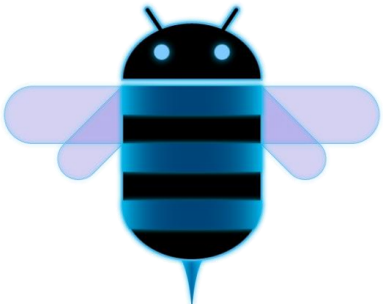
Το Gingerbread περιελάμβανε, επίσης, ένα καλό μείγμα από νέες λειτουργίες:

- Πιο λεπτομερή έλεγχο κατά την αντιγραφή και επικόλληση.
- Βελτιωμένο πληκτρολόγιο.
- Καλύτερα εργαλεία διαχείρισης της μπαταρία και των εφαρμογών.
- Υποστήριξη για μπροστινή φωτογραφική μηχανή.

Κάποια άλλα από τα νέα χαρακτηριστικά του Gingerbread είχαν στόχο περισσότερο τους προγραμματιστές παρά τους χρήστες, όπως η υποστήριξη NFC, για την οποία θα μιλήσουμε και σε επόμενη ενότητα. Επίσης, η Google χρησιμοποίησε την κυκλοφορία του Gingerbread ως μια ευκαιρία να επεκταθεί στην περιοχή των παιχνιδιών για κινητά τηλέφωνα, μια περιοχή όπου είχε μείνει πολύ πιο πίσω από το iOS.

Έτσι, η νέα έκδοση έδωσε στους προγραμματιστές, πρόσβαση σε χαμηλότερο επίπεδο για τον έλεγχο του ήχου, των γραφικών, της αποθήκευσης, καθώς και των χειρισμών της συσκευής, επιτρέποντάς του έτσι να γράψουν πιο γρήγορα εγγενή κώδικα, το πιο βασικό χαρακτηριστικό για τη δημιουργία πλούσιων γραφικών για τρισδιάστατα παιχνίδια, που μέχρι τώρα έλειπε από την πλατφόρμα.

Android 3.x Honeycomb



Σχήμα 35. Λογότυπο του Android 3.x Honeycomb.

Το Honeycomb, η νέα έκδοση του Android, κυκλοφόρησε τον Φεβρουάριο του 2011. Το ελάχιστο που μπορούμε να σχολιάσουμε για αυτή την κυκλοφορία, είναι ότι ήταν αρκετά παράδοξη, μια απόκλιση της Google από την πορεία που με κόπο είχε χαράξει, προς την κυριαρχία της στα έξυπνα κινητά. Μάλιστα, το Honeycomb, δεν προοριζόταν καν για αυτά. Ήταν μία έκδοση, αποκλειστικά για συσκευές tablet.

Το Honeycomb, αν και δεν τράβηξε τόσο το ενδιαφέρον της αγοράς, όσο θα ήλπιζε η Google, έδωσε μία πρώτη γεύση από τον ανασχεδιασμό της διεπαφής του χρήστη, που θα γινόταν με ακόμα καλύτερο τρόπο στο Android 4.0.

Έτσι, το Honeycomb είχε:

- Επανασχεδιασμένη αρχική οθόνη, και τοποθέτηση των widgets.
- Βελτιωμένη διαχείριση των πολλαπλών καθηκόντων.
- Νέο σχέδιο για τις εφαρμογές, με την εισαγωγή της Action Bar.

Επίσης, το Honeycomb σηματοδότησε το "θάνατο" των φυσικών πλήκτρων, αφού σε μία συσκευή tablet δεν υπάρχει ανάγκη για φυσικά πλήκτρα με συγκεκριμένες ενέργειες. Αντί για αυτά, λοιπόν, προστέθηκαν εικονικά πλήκτρα που καταλαμβάνουν ένα νέο είδος μπάρας, στο κάτω μέρος της οθόνης (Σχ. 36). Λόγω του ότι είναι εικονικά, το λειτουργικό σύστημα έχει την δυνατότητα να τα κρύβει ή και να τα αλλάζει όταν χρειάζεται.

Οι εκδόσεις Android 3.1 και 3.2 ήταν κυρίως εκδόσεις συντήρησης (εξ ου και η χρήση του ονόματος Honeycomb), αλλά έφεραν και μερικά σημαντικά χαρακτηριστικά, όπως για παράδειγμα, στην 3.1 προστέθηκε υποστήριξη για widgets που μπορούν να αλλάζουν μέγεθος στην αρχική οθόνη χρησιμοποιώντας άγκυρες που εμφανίζονται όταν πατιούνται συνεχόμενα.

Σχήμα 36. Η διεπιφάνεια χρήστη του Honeycomb.

Android 4.0.x Ice Cream Sandwich

Σχήμα 37. Λογότυπο του Android 4.0.x.

Μετά το Honeycomb, ήταν η σειρά του Ice Cream Sandwich, που κυκλοφόρησε στις 19 Οκτωβρίου του 2011, και ήταν βασισμένο στον Linux Kerner 3.0.1. Η έκδοση αυτή, όπως δήλωσε αντιπρόσωπος της Google, ήταν:

"… θεωρητικά συμβατή, με οποιαδήποτε συσκευή Android 2.3.x που υπήρχε εκείνη την εποχή."

Το Ice Cream Sandwich είναι, χωρίς αμφιβολία, η μεγαλύτερη αλλαγή που έχει γίνει για το Android που προορίζεται για κινητά τηλέφωνα, πολλά όμως από τα νέα χαρακτηριστικά του και τα στοιχεία του σχεδιασμού ξεκίνησαν από το Honeycomb, συμπεριλαμβανομένων των εικονικών πλήκτρων, της μετάβαση από πράσινες σε μπλε αποχρώσεις, βελτιωμένης υποστήριξης widgets, πολλαπλά καθήκοντα με μια κυλιόμενη λίστα μικρογραφιών, καθώς και τις Action Bar σε εφαρμογές. Εκτός αυτών, στο Ice Cream Sandwich μερικά από τα νέα χαρακτηριστικά που συναντάμε είναι:

- Η Roboto, μία νέα γραμματοσειρά, που ήρθε να αντικαταστήσει αυτή που υπήρχε από την έκδοση 1.0.
- Βελτιωμένο πληκτρολόγιο και έξυπνη διόρθωση λέξεων.
- Βελτιώσεις στην αρχική οθόνη.
- Το Android Beam, που επιτρέπει δύο τηλέφωνα να ανταλλάσουν δεδομένα, απλά ακουμπώντας τα .
- Αναγνώριση προσώπου για το ξεκλείδωμα του τηλεφώνου.

- Ανάλυση δεδομένων χρήσης.
- Νέες εφαρμογές για το ημερολόγιο και το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο.

Android 4.1.x Jelly Bean

Σχήμα 38. Λογότυπο της Android 4.1 Jelly Bean.

Το Jelly Bean ανακοινώθηκε στο I/O συνέδριο της Google του 2012, και αποτελεί αναμφισβήτητα μια πολύ μεγαλύτερη υπόθεση από ότι η μόλις 0.1 αύξησή του από το Ice Cream Sandwich, θα ήθελε να σας κάνει να πιστέψετε. Έτσι, μετά την αποτυχία του Honeycomb, το Jelly Bean εκπροσωπεί μία αναθεωρημένη στρατηγική της Google απέναντι στις συσκευές tablet, καθώς και μία βελτιωμένη εμπειρία του χρήστη, που ξεκίνησε από το πλήρως ανασχεδιασμένο Android 4.0.

Μια γρήγορη ματιά στο 4.1, ξεκινώντας με την αρχική οθόνη, δεν δίνει τόσο την αίσθηση ότι κάτι έχει αλλάξει, αλλά μια βαθύτερη ματιά αποκαλύπτει μια σειρά από μικρά και νέα χαρακτηριστικά. Και ένα από τα πιο σημαντικά χαρακτηριστικά του, είναι αυτό που η Google ονομάζει "Project Butter". Η Google, λοιπόν, υποστηρίζει ότι προσπάθησε να βελτιώσει σημαντικά τις οπτικές αποκρίσεις στην αφή, με αλλαγές που έκανε, οι οποίες βοηθούν να δημιουργηθεί μία ρευστή και "βουτυρώδες ομαλή" (εξού και η ονομασία του έργου, ως βούτυρο) διεπιφάνεια χρήστη. Οι αλλαγές αυτές βοηθούν, επίσης, να γεφυρωθεί το χάσμα που υπήρχε σε αυτό το πεδίο από την αρχή του το Android, ανάμεσα σε αυτό και iOS.

Με όλες αυτές τις αλλαγές, που σχετίζονται με το χρήστη, η Google φαίνεται να έχει σχεδιάσει μια ολόκληρη πλατφόρμα για αυτό το πεδίο – το Jelly Bean απλά έτυχε να είναι το πρώτο προϊόν στο οποίο ενσωματώθηκε - που επιδιώκει να κάνει πολλά καθημερινά πράγματα για τον χρήστη, προβλέποντάς τα, χωρίς δηλαδή να χρειάζεται να ρωτήσει.

Με ένα χτύπημα στην οθόνη, επεξεργάζεται πλέον μία ποικιλία δεδομένων, όπως το πρόγραμμα του χρήστη, η τοποθεσία και ούτω καθεξής, και παρουσιάζει μία σειρά από "κάρτες" που προβάλλονται, ανάλογα με το τι θεωρεί ότι είναι το πιο σημαντικό εκείνη τη στιγμή. Μπορεί για παράδειγμα να εμφανίσει στο χρήστη ότι είναι η ώρα να επιστρέψει σπίτι, αν αντιληφθεί ότι είναι ακόμα στη δουλειά.

Ενσωματώνει, επίσης, μια ανανεωμένη λειτουργία αναζήτησης με φυσική γλώσσα, με ίσως το πιο ρεαλιστικό σύστημα "κείμενο σε ήχο" που έχει προσφερθεί ποτέ σε ένα τηλέφωνο. Με το Jelly Bean, η υπαγόρευση φωνής είναι επίσης διαθέσιμη χωρίς σύνδεση, για πρώτη φορά, πράγμα που σημαίνει ότι δεν χρειάζεται δίκτυο Wi-Fi για να τη χρήση του.

Μερικά ακόμα αξιοσημείωτα χαρακτηριστικά του Jelly Bean, είναι:

- Ανανέωση της Roboto.
- Ευελιξία των widgets.
- Καλύτερη πρόβλεψη κειμένου.
- Βελτιωμένο σύστημα κοινοποιήσεων.

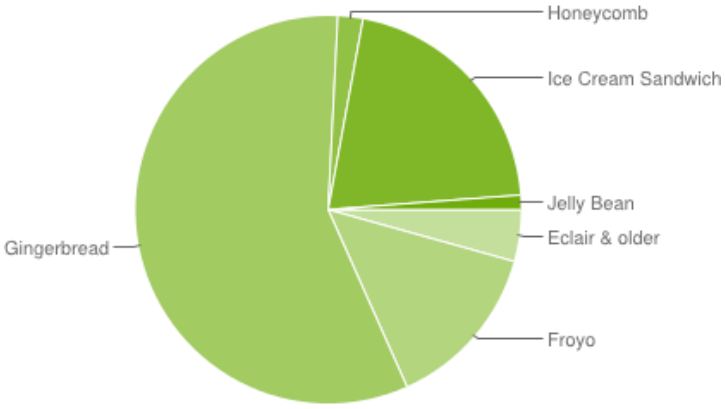
3.1.4 Το Android σήμερα

Στα τέλη του 2010, το Android αναδείχτηκε σε πρώτη πλατφόρμα για έξυπνα κινητά, ενώ στα τέλη του Ιούνη του 2012, υπήρχαν περισσότερες από 600.000 εφαρμογές διαθέσιμες για το Android, και ο εκτιμώμενος αριθμός των εφαρμογών που είχαν κατέβει συνολικά έφτανε τα 20 δισεκατομμύρια.

Σχήμα 39. Η αύξηση των ενεργοποιημένων συσκευών Android.

Στο (Σχ. 40), μπορεί να δει κανείς, τι ποσοστό των ενεργοποιημένων κινητών Android έχει κάθε έκδοση, με βάση στοιχεία που συλλέχθηκαν τέλη Αυγούστου του 2012.

Version	Codename	API	Distribution
1.5	Cupcake	3	0.2%
1.6	Donut	4	0.4%
2.1	Eclair	7	3.7%
2.2	Froyo	8	14%
2.3 - 2.3.2	Gingerbread	9	0.3%
2.3.3 - 2.3.7		10	57.2%
3.1	Honeycomb	12	0.5%
3.2		13	1.6%
4.0 - 4.0.2	Ice Cream Sandwich	14	0.1%
4.0.3 - 4.0.4		15	20.8%
4.1	Jelly Bean	16	1.2%



Σχήμα 40. Ποσοστό ενεργοποιημένων κινητών Android, που έχει κάθε έκδοση.

3.1.5 Γιατί, λοιπόν, Android;

Το Android ανήκει σε ένα νέο κύμα λειτουργικών συστημάτων για φορητές συσκευές, τα οποία έχουν σχεδιαστεί για να καλύπτουν τις όλο και αυξανόμενες ανάγκες που υπάρχουν στο υλικό των φορητών συσκευών. Το Windows Mobile, το iPhone, και το Palm Pre, προσφέρουν πλέον ένα πιο πλούσιο, αλλά ταυτόχρονα, απλοποιημένο περιβάλλον ανάπτυξης εφαρμογών για φορητές συσκευές. Ωστόσο, σε αντίθεση με το Android, είναι χτισμένα σε ιδιόκτητα λειτουργικά συστήματα, που σε ορισμένες περιπτώσεις δίνουν προτεραιότητα στις εγγενείς εφαρμογές, περιορίζουν την επικοινωνία μεταξύ των εφαρμογών και των δεδομένων της συσκευής, και περιορίζουν ή ελέγχουν την διανομή εφαρμογών από τρίτους, στις πλατφόρμες τους.

Το Android παρέχει νέες δυνατότητες για κινητές εφαρμογές, προσφέροντας ένα ανοικτό περιβάλλον ανάπτυξης που βασίζεται στον ανοιχτό κώδικα του πυρήνα του Linux. Η πρόσβαση στο υλικό είναι διαθέσιμη σε όλες τις εφαρμογές μέσω μιας σειράς βιβλιοθηκών API (*application programming interface*), και η αλληλεπίδραση των εφαρμογών, ενώ ελέγχεται προσεκτικά, υποστηρίζεται πλήρως. Εκτός αυτού, στο Android όλες οι εφαρμογές είναι ίσες. Τόσο οι εφαρμογές από τρίτους, όσο και οι εγγενείς εφαρμογές του Android, είναι γραμμένες με το ίδιο API και εκτελούνται στον ίδιο χρόνο εκτέλεσης. Επίσης, οι χρήστες μπορούν να αφαιρέσουν και να αντικαταστήσουν οποιαδήποτε εγγενή εφαρμογή, με εναλλακτικές εφαρμογές από τρίτους.

Το πιο αξιοσημείωτο, όμως, χαρακτηριστικό του Android είναι ότι είναι μία πλατφόρμα ανοιχτού λογισμικού. Στοιχεία που της λείπουν μπορούν και παρέχονται από την παγκόσμια κοινότητα των προγραμματιστών. Επίσης, ο πυρήνας του Linux, πάνω στον οποίο βασίζεται το Android OS, μπορεί να μην παρέχει ένα εκλεπτυσμένο περιβάλλον, αλλά επειδή η πλατφόρμα είναι ανοιχτή, ο καθένας μπορεί να γράψει ότι χρειάζεται και να το εγκαταστήσει στη συσκευή. Δεν χρειάζεται, δηλαδή, να βασίζεται στην Google ή στους κατασκευαστές για να εξοπλίζει το κινητό του με νέες λειτουργίες.

Αυτή είναι η δύναμη που το Android, μία πλατφόρμα ανοιχτού λογισμικού, έφερε στην αγορά της κινητής τηλεφωνίας, και αυτός είναι ο λόγος που επιλέχθηκε για την ανάπτυξη της εφαρμογής αυτής της διπλωματικής εργασίας.

3.2 Κώδικας QR – Quick Response Code

Σχήμα 41. Κωδικός QR.

3.2.1 Γενικά

Ο κώδικας QR (QR codes) είναι ένας γραμμωτός κώδικας (barcode) δύο διαστάσεων, που δημιουργήθηκε το 1994 από την ιαπωνική εταιρεία Denso-Wave, θυγατρική της Toyota, και αρχικά είχε σχεδιαστεί για χρήση στην αυτοκινητοβιομηχανία. Το QR προέρχεται από τα αρχικά των λέξεων Quick Response, δηλαδή γρήγορη απόκριση, και έχει να κάνει με το γεγονός ότι οι δημιουργοί του είχαν ως κύριο σκοπό τα δεδομένα που περιέχονται στον κώδικα να αποκωδικοποιούνται με μεγάλη ταχύτητα.

Πιο πρόσφατα, το σύστημα των QR codes έχει γίνει δημοφιλές εκτός της βιομηχανίας εξαιτίας της ταχείας αναγνωσιμότητας και της μεγάλης χωρητικότητας αποθήκευσης σε σύγκριση με το πρότυπο UPC barcodes, καθώς και χάρη στο γεγονός ότι δεν απαιτούν ειδική συσκευή ανάγνωσης, αφού είναι αναγνώσιμα από όλες τις συσκευές που διαθέτουν κάμερα και σύνδεση στο διαδίκτυο.

Ο κώδικας αποτελείται από μαύρο ενότητες (τετράγωνες κουκκίδες) που διατάσσονται σε ένα τετραγωνικό σχέδιο σε λευκό φόντο. Οι κωδικοποιημένες πληροφορίες μπορεί να αποτελούνται από τέσσερα τυποποιημένα είδη δεδομένων (αριθμητικά, αλφαριθμητικά, δυαδικά, Kanji – ιαπωνικά ιδεογράμματα), ή από επεκτάσεις σχεδόν κάθε είδος δεδομένων. Επίσης, οι κωδικοποιημένες πληροφορίες μπορεί να είναι σταθερές ή να μεταβάλλονται δυναμικά όπως οποιαδήποτε σελίδα στο διαδίκτυο. Ουσιαστικά προσφέρουν την άμεση δυνατότητα άντλησης πληροφοριών για κάθε θέμα που διαθέτει αντίστοιχη σελίδα και φυσικά έχει το δικό του, μοναδικό, QR code.

Σε αντίθεση με τα παλιά barcode που σχεδιάστηκαν για να σαρώνονται μηχανικά με μια στενή δέσμη φωτός, τα QR codes ανιχνεύονται ως δύο διαστάσεων ψηφιακές εικόνες από έναν

αισθητήρα εικόνας ημιαγωγού και στη συνέχεια αναλύονται ψηφιακά από έναν προγραμματισμένο επεξεργαστή. Ο επεξεργαστής εντοπίζει τις τρεις διακριτικά τετράγωνα στις γωνίες της εικόνας, και φτιάχνει το μέγεθος της εικόνας, τον προσανατολισμό, και τη γωνία θέασης, με τη βοήθεια ενός μικρότερου τετραγώνου κοντά στην τέταρτη γωνία. Οι μικρές κουκίδες στη συνέχεια μετατρέπονται σε δυαδικούς αριθμούς και ελέγχεται η εγκυρότητα του QR code με ένα κώδικα διόρθωσης σφαλμάτων.

3.2.2 Χρήσεις

Αν και όπως είπαμε, παλαιότερα χρησιμοποιούνταν μόνο σε βιομηχανικά περιβάλλοντα, τα τελευταία χρόνια έχουν γίνει πολύ κοινά για στη διαφήμιση, καθώς η εξάπλωση των έξυπνων κινητών, έχει φέρει για πρώτη φορά έναν αναγνώστη QR code στην τσέπη κάθε χρήστη. Ως εκ τούτου, τα QR codes έχουν γίνει το επίκεντρο των στρατηγικών διαφήμισης, δεδομένου ότι παρέχουν γρήγορη και εύκολη πρόσβαση στο δικτυακό τόπο μίας μάρκας.

Σχήμα 42. Χρήση των QR codes στα Κινέζικα τραίνα από τα τέλη του 2009.

Παρά το γεγονός ότι αρχικά χρησιμοποιούνταν για την παρακολούθηση τμημάτων στην κατασκευή οχημάτων, τα QR codes χρησιμοποιούνται πλέον, σε ένα πολύ ευρύτερο φάσμα εφαρμογών, όπως η ψυχαγωγία, τα εισιτήρια μέσων μαζικής μεταφοράς (Σχ. 42), καθώς και προϊόντα αφοσίωσης του καταναλωτή (όπως χρησιμοποιούνταν παλαιότερα τα διάφορα είδη κουπονιών) όπου η έκπτωση στα προϊόντα μίας εταιρείας μπορεί να γίνει με τη χρήση κάποιου αποκωδικοποιητή QR code, ενσωματωμένου σε μία εφαρμογή για κινητά. Μπορούν, επίσης, να χρησιμοποιηθούν για αποθήκευση προσωπικών πληροφοριών για χρήση από την κυβέρνηση, όπως για παράδειγμα στο Εθνικό Γραφείο Ερευνών στις Φιλιππίνες, όπου εκκαθαρίσεις έρχονται πλέον με ένα QR code.

Τέλος, πολλές εφαρμογές των QR codes έχουν ως στόχο χρήστες φορητών συσκευών, όπου οι χρήστες μπορούν να λάβουν ένα κείμενο, να ανοίξουν ένα URI (*Uniform Resource Identifier*), ή να

συνθέσουν ένα μήνυμα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου μετά τη σάρωση QR Codes. Χρήστες μπορούν, επίσης, να παράγουν και να εκτυπώσουν τα δικά τους QR codes.

Σχήμα 43. Ένα πιο "μοντέρνο" QR code.

3.2.3 Σχεδιασμός των Κωδικών QR

Το ποσό των δεδομένων που μπορούν να αποθηκεύονται σε ένα QR code εξαρτάται από τον τύπο δεδομένων (λειτουργία, ή σύνολο χαρακτήρων), την έκδοση (1, ..., 40, υποδεικνύοντας τις συνολικές διαστάσεις του συμβόλου), και του επίπεδο διόρθωσης σφάλματος. Οι μέγιστες δυνατότητες αποθήκευσης πραγματοποιούνται για 40-L σύμβολα (έκδοση 40, επίπεδο διόρθωσης σφάλματος L), και έχουν ως εξής:

- **Αριθμητικά δεδομένα:** 7.089 χαρακτήρες μέγιστο (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)
- **Αλφαριθμητικά δεδομένα:** 4.296 χαρακτήρες μέγιστο (0-9, A-Z (κεφαλαία μόνο), κενό διάστημα, $, %, *, +, -, ., /, :)
- **Δυαδικά δεδομένα:** 2.953 χαρακτήρες μέγιστο (8-bit bytes)

Μερικά παραδείγματα QR code, διαφόρων μεγεθών, φαίνονται στο (Σχ. 44).

Σχήμα 44. Παραδείγματα διαφορετικών μεγεθών QR code. Από αριστερά προς τα δεξιά, (21x21), (29x29), (57x57).

Όσον αφορά την κρυπτογράφηση των QR code, αν και δεν αποτελεί συχνό φαινόμενο, υπάρχουν μερικές εφαρμογές. Υπάρχει για παράδειγμα μία εφαρμογή Android, το QR Droid, που διαχειρίζεται κρυπτογραφήσεις και αποκρυπτογραφήσεις QR code χρησιμοποιώντας τον αλγόριθμο κρυπτογράφησης DES (56 bits). Επίσης, στην Ιαπωνία, χρησιμοποιούν κρυπτογραφημένα QR code κατά την θεώρηση των διαβατηρίων.

Περνώντας τώρα στη διόρθωση λαθών, υπάρχουν τέσσερα επίπεδα διόρθωσης, όπου το υψηλότερο επίπεδο διόρθωσης, έχει και τη μικρότερη χωρητικότητα. Μία προσέγγιση της δυνατότητας διόρθωσης σφάλματος σε κάθε επίπεδο, έχει ως εξής:

- Επίπεδο L, 7%
- Επίπεδο M, 15%
- Επίπεδο Q, 25%
- Επίπεδο H, 30%

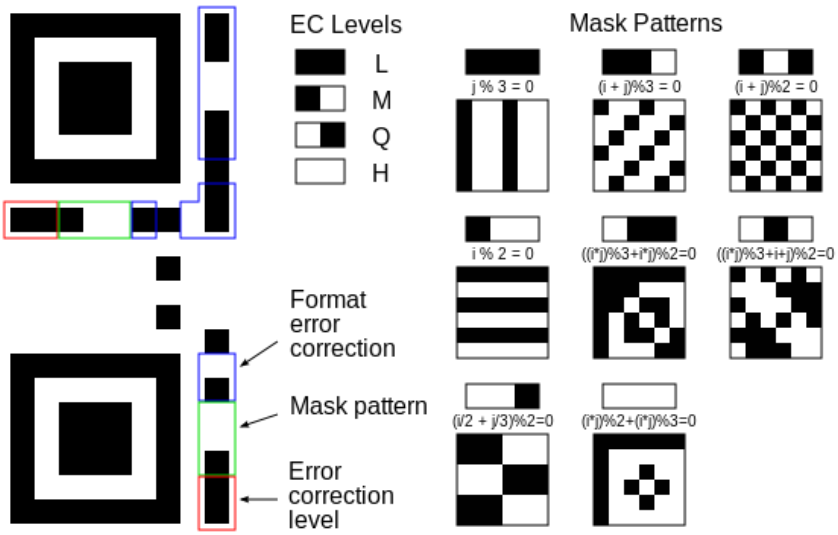
Τα επίπεδα διόρθωσης έχουν να κάνουν με το ποσοστό των codewords (κωδικές λέξεις) μήκους 8 bits, που ο αλγόριθμος διόρθωσης λαθών Reed-Solomon, μπορεί να διορθώσει. Λόγω του σχεδιασμού Reed-Solomon και τη χρήση των 8-bit codeword, ένα μπλοκ κώδικα δεν μπορεί να είναι μεγαλύτερο από 255 codewords. Δεδομένου ότι τα μεγαλύτερα σύμβολα QR περιέχουν πολύ περισσότερα δεδομένα από αυτό, είναι αναγκαίο να σπάσει το μήνυμα σε πολλαπλά μπλοκ. Παρόλα αυτά, οι προδιαγραφές των QR code δεν χρησιμοποιούν το μεγαλύτερο δυνατό μέγεθος μπλοκ. Αντί για αυτό, ορίζουν τα μεγέθη μπλοκ έτσι ώστε να μην εμφανίζονται περισσότερα από 30 σύμβολα διόρθωσης σφάλματος σε κάθε μπλοκ. Αυτό σημαίνει ότι το πολύ 15 σφάλματα ανά μπλοκ μπορούν να διορθωθούν, το οποίο περιορίζει την πολυπλοκότητα ορισμένων σταδίων στον αλγόριθμο αποκωδικοποίησης. Τα μπλοκ κώδικα τότε αναμειγνύονται μεταξύ τους, γεγονός που καθιστά λιγότερο πιθανό η βλάβη σε ένα QR σύμβολο να ξεπεράσει τα όρια ενός μπλοκ.

Χάρη στην διόρθωσης σφάλματος, είναι δυνατόν να δημιουργηθούν καλλιτεχνικά QR codes που εξακολουθούν να δουλεύουν σωστά, παρά το γεγονός ότι περιέχουν σφάλματα ηθελημένα,

ώστε να καταστούν περισσότερο αναγνώσιμα ή ελκυστικά στο ανθρώπινο μάτι, καθώς και να ενσωματωθούν σε αυτά χρώματα, λογότυπα και άλλα χαρακτηριστικά (Σχ. 45).

Σχήμα 45. Παραδείγματα καλλιτεχνικών QR code. Louis Vuitton Japan, The Last Ocean, Marc Jacobs.

Περνώντας τώρα στο πιο ενδιαφέρον κομμάτι, αυτό της κωδικοποίησης, υπάρχουν δύο μορφές πληροφοριών που καταγράφονται. Το πρώτο είδος, είναι το επίπεδο διόρθωσης σφάλματος, και το δεύτερο το μοτίβο "μάσκας" (Σχ. 46) που χρησιμοποιείται για το σύμβολο.

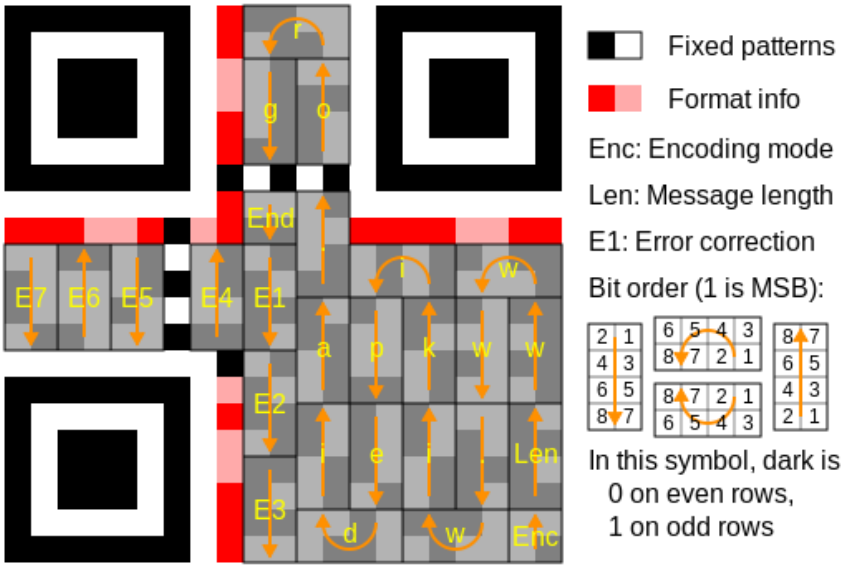


Σχήμα 46. Μορφή των πληροφοριών των QR code.

Τα μοτίβα μάσκας, χρησιμοποιούνται για να σκάσουν τυχόν περιοχές δεδομένων που μπορεί να μπερδέψουν ένα σαρωτή, όπως είναι οι μεγάλες κενές περιοχές ή παραπλανητικά χαρακτηριστικά που μοιάζουν με τα σήματα εντοπισμού. Τα σχέδια μάσκα που ορίζονται σε πλέγματα διαστάσεων 6x6, επαναλαμβάνονται όσες φορές χρειάζεται, για να καλύψουν ολόκληρο

το σύμβολο. Οι περιοχές που αντιστοιχούν στις σκοτεινές περιοχές της μάσκας, αναστρέφονται. Επίσης, η πληροφορία είναι προστατευμένη από σφάλματα με έναν κώδικα BCH, και οι δύο πλήρη αντίγραφα περιλαμβάνονται σε κάθε QR σύμβολο.

Τέλος, το μήνυμα δεδομένων τοποθετείται από δεξιά προς τα αριστερά σε μία ζιγκ-ζαγκ διαδρομή (Σχ. 47). Σε μεγαλύτερα σύμβολα, αυτή περιπλέκεται από την παρουσία των μοτίβων ευθυγράμμισης και της χρήσης των πολλαπλών στρωμάτων μπλοκ διόρθωσης σφάλματος.



Σχήμα 47.Τοποθέτηση του μηνύματος δεδομένων σε QR code.

3.2.4 Εναλλακτικές

Κύριος ανταγωνιστής των QR codes είναι οι NFC ετικέτες (Ετικέτες Επικοινωνίας Κοντινού Πεδίου - Near Field Communication). Τα NFC tags αποτελούν μια πρότυπη τεχνολογία συνδεσιμότητας, η οποία διαδίδεται και εξελίσσεται ραγδαία με κύριο σκοπό τη λύση αρκετών προβλημάτων, σύγχρονων αλλά και μελλοντικών. Είναι μια μικρής εμβέλειας ασύρματη τεχνολογία, η οποία λειτουργεί στη συχνότητα των 13,56 MHz και μεταφέρει δεδομένα με ρυθμό έως και 424 kbps και έχει γίνει γνωστή κυρίως μέσω της χρήσης της στις φορητές συσκευές τελευταίας γενιάς. Η λειτουργία της βασίζεται στην επαφή ή στην προσέγγιση, σε απόσταση περίπου τεσσάρων με πέντε εκατοστών, της συσκευής που περιέχει το τσιπ NFC, σε κάποια άλλη συσκευή που περιλαμβάνει τον κατάλληλο αισθητήρα.

Η τεχνολογία αυτή δημιουργήθηκε το 2004 μετά από συνεργασία της Nokia, της Philips και της Sony, με την εξάπλωση της να είναι μεγαλύτερη των προσδοκιών και να μελετάται συνεχώς για πολλούς τομείς της καθημερινότητας, όπως για παράδειγμα η γρήγορη ανάγνωση και εγγραφή

δεδομένων, η χρήση εικονικών πιστωτικών καρτών, η πιστοποίηση οντοτήτων αλλά και η ενεργοποίηση υπηρεσιών. Η τεχνολογία NFC συνδυάζει παλιότερες τεχνολογίες ασύρματης επικοινωνίας όπως το Bluetooth και η RFID, οι οποίες εναρμονίζονται ώστε να παρέχονται υπηρεσίες στους χρήστες σε περιπτώσεις, όπως έλεγχος πρόσβασης, ηλεκτρονικές συναλλαγές, ανταλλαγή και συλλογή πληροφοριών, και πληρωμές.

Σχήμα 48. Χρήση κινητού με NFC δέκτη, για λήψη δεδομένων από NFC ετικέτα.

Η τεχνολογία αυτή, σε κάποια σημεία υπερτερεί των QR codes, όπως για παράδειγμα στο ότι οι NFC αλληλεπιδράσεις είναι πολύ απλές και εύκολες. Παρόλα αυτά, αποτελεί μία ακριβή τεχνολογία σε σχέση με τα QR codes (μία ετικέτα μπορεί να κοστίζει και 0,50 ευρώ), και προς το παρόν δεν έχει ενσωματωθεί σε πολλές φορητές συσκευές, απαιτώντας έτσι σύνδεση εξωτερικού δέκτη. Συνεπώς, για τους σκοπούς αυτής της διπλωματικής, θεωρήθηκε ότι είναι καταλληλότερα τα QR codes.

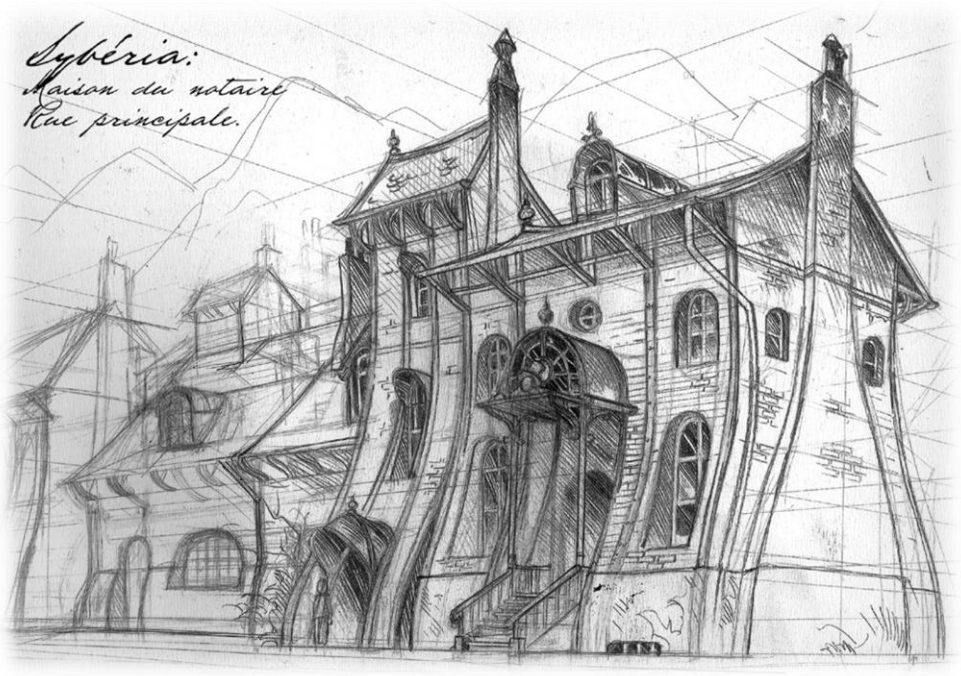
3.3 Συμπεράσματα

Στο κεφάλαιο αυτό, αναλύσαμε τις πιο αξιοσημείωτες τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν στην ανάπτυξη της εφαρμογής, της διπλωματική αυτής. Είδαμε, λοιπόν, το Android, μία πλατφόρμα φορητών συσκευών ανοιχτού κώδικα, καθώς και τα QR codes, γραμμωτούς κώδικες δύο διαστάσεων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να μεταφέρουν πληροφορία. Στα επόμενα κεφάλαια, θα δούμε πως αυτά χρησιμοποιήθηκαν.

ΜΕΡΟΣ Β:

Benaki MuseumScrabble

4. Σχεδιασμός



Εισαγωγή

Με το κεφάλαιο αυτό, ξεκινάει η περιγραφή της διαδικασίας ανάπτυξης του χώρο-ευαίσθητου φορητού παιχνιδιού Benaki MuseumScrabble (BMS). Το παιχνίδι αυτό, αναπτύχθηκε από φοιτητές του τμήματος Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας Υπολογιστών, του Πανεπιστημίου Πατρών, σε συνεργασία με την ερευνητική ομάδα Αλληλεπίδρασης Ανθρώπου Υπολογιστή του τμήματος αυτού, καθώς και του Μουσείου Μπενάκη.

Το BMS είναι ένα παιχνίδι που σχεδιάστηκε κυρίως για ομάδες μαθητών ή μεμονωμένων νεαρών επισκεπτών της Συλλογής Ιστορικών Κειμηλίων του Μουσείου Μπενάκη. Παραμετροποιημένο ωστόσο θα μπορούσε να απευθύνεται σε επισκέπτες μουσείων γενικότερα, καθώς και χώρων υψηλού ενδιαφέροντος, πλούσιων σε πληροφορίες. Στόχος του παιχνιδιού είναι να εμπλέξει τους παίχτες σε μια διαδικασία παιγνιώδους εξερεύνησης της έκθεσης του μουσείου.

Με βάση την κατηγοριοποίηση που είδαμε σε προηγούμενο κεφάλαιο, το παιχνίδι αυτό εντάσσεται στα υβριδικά χώρο-ευαίσθητα παιχνίδια. Παιχνίδια, δηλαδή, που στοχεύουν τόσο στη

διασκέδαση των συμμετεχόντων, όσο και στην επιμόρφωσή τους σχετικά με την τοποθεσία στην οποία λαμβάνει χώρα το παιχνίδι.

4.1 Αρχές Σχεδιασμού

Ο σχεδιασμός του BMS στηρίχθηκε σε δύο υποθέσεις: πρώτον ότι μια ενδιαφέρουσα δραστηριότητα μάθησης σε ένα παραδοσιακό ιστορικό μουσείο μπορεί να προκύψει όταν τα στοιχεία της έκθεσης σχετίζονται με οικείες ή αφηρημένες έννοιες [Hein, 95] και, δεύτερον, ότι η επίδραση αυτής της σχέσης ενισχύεται όταν υπάρχει ενεργή συμμετοχή [Hooper-Greenhill, 99].

Με βάση τις υποθέσεις αυτές, και σε συνδυασμό με τα χαρακτηριστικά υβριδικών χώρο-ευαίσθητων παιχνιδιών, η διαδικασίας σχεδιασμού του παιχνιδιού, εξελίχθηκε γύρω από τρεις παράγοντες: α) το πλαίσιο, δηλαδή ένα παραδοσιακό ιστορικό μουσείο με μη-διαδραστικά εκθέματα, β) την τεχνολογία στο χέρι, δηλαδή φορητές συσκευές που χρησιμοποιούνται για να εμπλουτίσουν την εμπειρία της επίσκεψης στο μουσείο και για να αλληλεπιδρούν οι επισκέπτες με τα εκθέματα, γ) το στόχο της δημιουργίας ενός παιχνιδιού για μάθηση, δηλαδή η ανάμειξη της μάθησης με το παιχνίδι και η υιοθέτηση μίας μαθησιακής θεωρίας που να υποστηρίζεται από το παιχνίδι. Βαθύτερη επεξεργασία αυτών των παραγόντων διαμορφώνουν ένα σύνολο αρχών σχεδιασμού [Sintoris, 09], πάνω στους οποίους κινήθηκε η διαδικασία σχεδιασμού:

Ευχαρίστηση και παιχνίδι

Αρχικά, το παιχνίδι θα πρέπει να χρησιμοποιεί την ευχαρίστηση ως κίνητρο για τη μάθηση. Οι βάσεις αυτής της υπόθεσης εντοπίζονται στη στενή σχέση των κινήτρων και της μάθησης [Keller, 87; Malone, 82]. Η τάση για παιχνίδι είναι εγγενής σε παιδιά και ενήλικες και εκτός από ψυχαγωγία, προωθεί φυσική και νοητική δραστηριότητα. Συνεπώς, ένας τρόπος εμπλουτισμού της διαδικασίας μάθησης είναι η συνύφανση του παιχνιδιού με το προς μάθηση περιεχόμενο [Malone, 87]. Ένας σημαντικός παράγοντας σε αυτή τη διάσταση είναι το πόσο φιλικό, προσβάσιμο και ευχάριστο είναι ένα παιχνίδι σε περιστασιακούς παίχτες [Desurvire, 10]. Η ευχαρίστηση αντικατοπτρίζεται και στην απορρόφηση του παίχτη από τον κόσμο του παιχνιδιού. Αυτό το φαινόμενο μοντελοποιείται από έννοιες όπως η *ροή* (flow), η *παρουσία* (presence) ή η *εμπλοκή* (involvment).

Μαθησιακές διαδρομές

Ένα δεύτερο σημείο, είναι ο ρόλος του πλαισίου στην εγκαθιδρυμένη μάθηση. Το πλαίσιο μάθησης συνεισφέρει τα εργαλεία, την προϋπάρχουσα γνώση και τους στόχους έτσι ώστε η μάθηση να έχει νόημα για το υποκείμενο [Lave, 91]. Η μάθηση που είναι ενσωματωμένη σε ένα φυσικό χώρο, όπως ένα μουσείο, έχει ως σημείο αναφοράς την αλληλεπίδραση με τα εκθέματα και το χώρο ([Hein, 95]; [Leinhardt, 02]), ακόμη και με άλλους ανθρώπους και γεγονότα στον περίγυρο. Τα χώρο-ευαίσθητα παιχνίδια υποστηρίζουν την εγκαθιδρυμένη μάθηση μέσω των ακόλουθων στοιχείων: (α) παρατήρηση του περίγυρου και των περιεχομένων του (β) τοποθέτηση των φυσικών περιεχομένων του περίγυρου σε ένα πλαίσιο (π.χ. χωρικό, εννοιολογικό, θεματικό, χρονικό, ιστορικό κ.α.) (γ) εμπλοκή των παιχτών σε διαδικασίες λήψης αποφάσεων και διατύπωσης στρατηγικών.

Κοινωνική αλληλεπίδραση

Θεωρώντας το παιχνίδι και τη μάθηση ως κοινωνικές εμπειρίες [Leinhardt, 02], η συνεργασία και ο ανταγωνισμός γίνονται σημαντικά συστατικά του παιχνιδιού. Η εμπειρία της πλούσιας κοινωνικής αλληλεπίδρασης είναι αρκετές φορές ικανή να αυξήσει το ενδιαφέρον των παιχτών σε παιχνίδια που έχουν φτωχή αλληλεπίδραση ή είναι πολύπλοκα [Koeffel, 10]. Ενώ τα σύγχρονα παιχνίδια προσωπικών υπολογιστών επιτρέπουν τη συνεργασία ή τον ανταγωνισμό, η έλλειψη άμεσης επαφής είναι περιοριστική στην επικοινωνία. Τα χώρο-ευαίσθητα παιχνίδια είναι ένας τρόπος να συνδυαστεί η κοινωνική αλληλεπίδραση μεταξύ των παιχτών με τα πολύπλοκα σενάρια που παρέχουν τα πλούσια αλληλεπιδραστικά περιβάλλοντα. Το ομαδικό παιχνίδι στο χώρο δημιουργεί δυνατότητες για στοχευμένη αναζήτηση συνεργασιών και ανταγωνισμών και ανατροφοδοτεί τα κίνητρα των παιχτών για αναζήτηση νέων στρατηγικών [Jegers, 07]. Σε αυτό το πλαίσιο, ερωτήματα όπως ποιοί είναι οι παίχτες, γιατί επέλεξαν να συμμετέχουν στο παιχνίδι, τι σχέσεις έχουν μεταξύ τους και πως αυτές επηρεάζουν το παιχνίδι ή πως το παιχνίδι μεταβάλει τις σχέσεις αυτές, είναι αφετηρίες που μπορούν να καθοδηγήσουν τη μελέτη.

Αλληλεπίδραση με το χώρο

Οι ιδιότητες του φυσικού περίγυρου στο χώρο που παίζεται ένα παιχνίδι αποτελούν συστατικό μέρος της δυναμικής του παιχνιδιού. Στα κλασσικά παιχνίδια, είτε επιτραπέζια είτε στον υπολογιστή, οι αλληλεπιδράσεις του παίχτη με αντικείμενα που δεν ανήκουν στον κόσμο του παιχνιδιού είναι ελάχιστες. Αντίθετα, τα χώρο-ευαίσθητα παιχνίδια ενσωματώνουν τον περίγυρο ο οποίος γίνεται μέρος του πλαισίου ανάλυσης [Magerkurth, 05]. Ιδιότητες του περίγυρου όπως οι διαστάσεις του χώρου, οι αποστάσεις μεταξύ των αντικειμένων ή των παιχτών ευνοούν κάποιες

συσχετίσεις και νοητικές λειτουργίες και κάποιες όχι. Ο χώρος είναι τμήμα του παιχνιδιού, και μάλιστα τμήμα στο οποίο οι παίχτες μπορούν να δρουν και να παρατηρούν από κοινού. Για να γίνει κατανοητή η εμπειρία των παιχτών θα πρέπει να ληφθούν υπόψη οι παράγοντες του πλαισίου επίγνωσης που διαμορφώνουν το παιχνίδι: ο χώρο, η παρουσία των άλλων παικτών στο χώρο, τα μέσα αλληλεπίδρασης των παιχτών με αυτόν, οι συσκευές των παιχτών και τα χαρακτηριστικά τους.

Σχέση της ψηφιακής και της φυσικής διάστασης

Στα χώρο-ευαίσθητα παιχνίδια φορητού υπολογισμού, οι φορητές συσκευές έχουν το ρόλο γέφυρας μεταξύ του ψηφιακού και του φυσικού χώρου. Στον φυσικό περίγυρο με τα αντικείμενα και τα πρόσωπα που εμπεριέχει, επικάθεται ένα ψηφιακό επίπεδο το οποίο καθορίζεται από το περιεχόμενο, την υποδομή καθώς και από τους κανόνες του παιχνιδιού. Η συνεκτικότητα του συνολικού κόσμου του παιχνιδιού, και κατά συνέπεια και της εμπειρίας των παικτών, εξαρτάται από τη σχέση μεταξύ του ψηφιακού και του φυσικού τομέα. Αυτή η συνεκτικότητα είναι σημαντικός παράγοντας για τη διατήρηση της εμπειρίας του παιχνιδιού, την παραμονή, δηλαδή, του χρήστη εντός του μαγικού κύκλου. Το περιβάλλον και οι συσκευές μετατίθενται στο φόντο και προτεραιότητα έχει ολοκλήρωση των στόχων του παιχνιδιού. Αστοχίες των συσκευών ή κακός σχεδιασμός μπορούν να δημιουργήσουν συνθήκες που να είναι ανοίκειες στους χρήστες και να οδηγήσουν στον αποπροσανατολισμό τους από το παιχνίδι [Rogers, 02].

4.2 Μέθοδος Σχεδιασμού

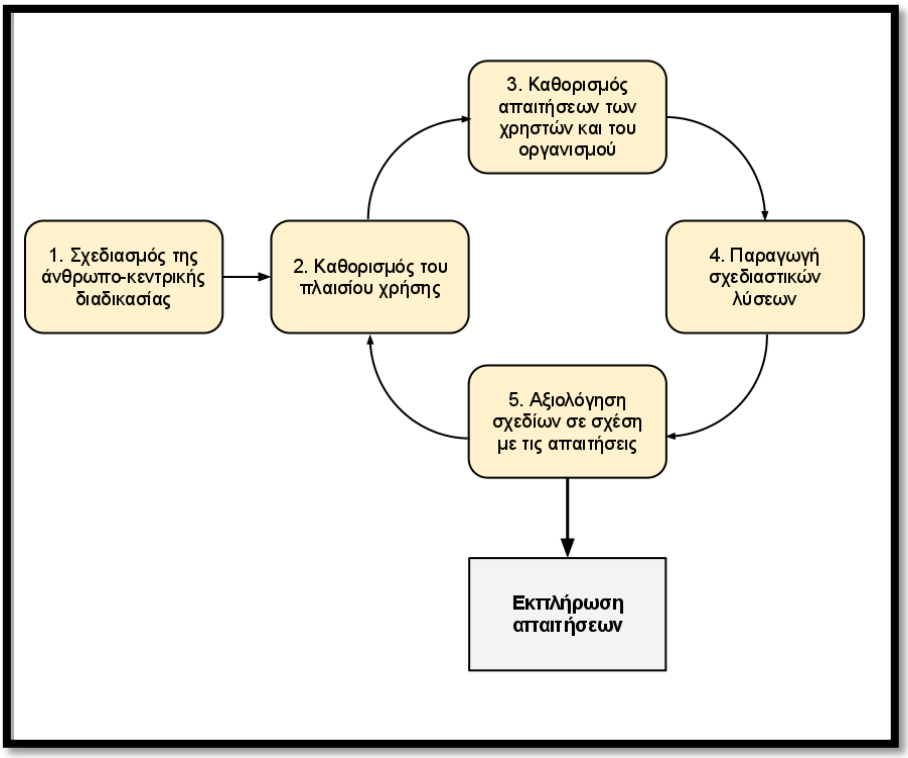
Η διαδικασία σχεδιασμού του παιχνιδιού, εξελίχθηκε κυκλικά, ακολουθώντας μία μεθοδολογία που προσομοιάζει το σπειροειδές μοντέλο μηχανικής λογισμικού ([Boehm, 88] και [Schell, 08]): Διαμόρφωση των αρχικών ιδεών του παιχνιδιού με βάση προϋπάρχουσες ιδέες και τη μελέτη της σχετικής βιβλιογραφίας, παρατήρηση των ομάδων μελετών και καταγραφή των αναγκών και ιδιαιτεροτήτων διαφορετικών ομάδων κοινού και διαφορετικών φορέων, κωδικοποίηση των χαρακτηριστικών που έχουν συγκεντρωθεί. Κριτική θεώρηση και επαναπροσδιορισμός της βασικής ιδέας μέσα από την αλληλεπίδραση που θα έχουν οι διαφορετικές ομάδες στη διαδικασία σχεδιασμού.

Τα παραπάνω βήματα εντάσσονται στη μέθοδο της άνθρωπο-κεντρικής διαδικασία σχεδίασης (*human-centered design process*) που περιγράφεται στο πρότυπο ISO 9241-210 (DIS, 2008) (πρώην ISO 13407). Το πρότυπο αυτό παρέχει ένα πλαίσιο για χρηστοκεντρικές διαδικασίες ανάπτυξης διαδραστικών συστημάτων που μπορεί να προσαρμοστεί για πολλές δραστηριότητες. Το κύριο

χαρακτηριστικό της μεθόδου είναι η επαναληπτικότητα (Σχ. 49). Ο κύκλος της σχεδίασης επαναλαμβάνεται μέχρις ότου επιτευχθούν ορισμένοι στόχοι. Ο κύκλος αυτός αποτελείται από τα εξής βήματα:

1. Σχεδιασμός της άνθρωπο-κεντρικής διαδικασίας σχεδίασης,
2. Καθορισμός του πλαισίου χρήσης,
3. Καθορισμός απαιτήσεων των χρηστών και του οργανισμού,
4. Παραγωγή σχεδιαστικών λύσεων,
5. Αξιολόγηση σχεδίων σε σχέση με τις απαιτήσεις

Τα βήματα 2 ως 5 επαναλαμβάνονται μέχρις να επιτευχθούν οι συνολικοί στόχοι. Αν και το πρότυπο ISO 9241-210 εστιάζει στο σχεδιασμό συστημάτων γενικότερα, είναι χρήσιμο καθώς εμπλέκει στη διαδικασία σχεδιασμού φορείς και μέρη με διαφορετικό προφίλ.



Σχήμα 49. Άνθρωπο-κεντρικό μοντέλο σχεδιασμού στο πρότυπο ISO 9242-210. Τα βήματα 2 έως 5 επαναλαμβάνονται μέχρι να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις.

Μετά το σχεδιασμό, ακολουθεί υλοποίηση της αρχικής ιδέας, χρήση και αξιολόγηση αρχικά από τα μέλη των ομάδων μελέτης και σχεδιασμού, τροποποιήσεις όπου και αν χρειάζεται και στη

συνέχεια πιλοτική εφαρμογή με παρατήρηση και καταγραφή της αλληλεπίδρασης των χρηστών με την εφαρμογή που σχεδιάστηκε. Τα δεδομένα που συγκεντρώνονται, χρησιμοποιούνται για να γίνουν διορθώσεις-τροποποιήσεις στην εφαρμογή. Η έκδοση της εφαρμογής που προκύπτει από αυτή τη διαδικασία, χρησιμοποιείται σε πραγματικές συνθήκες στις οποίες θα καταγράφονται εκ νέου τα δεδομένα από την αλληλεπίδραση των χρηστών.

Η σχεδίαση εκπαιδευτικών παιχνιδιών και δραστηριοτήτων σε χώρους πολιτισμού, είναι μια απαιτητική διαδικασία η οποία μέχρι σήμερα ήταν δύσκολο να συστηματοποιηθεί. Ο ιδιαίτερος χαρακτήρας κάθε χώρου, τα διαδραστικά μέσα που πιθανόν ήδη περιλαμβάνει, τα χαρακτηριστικά της ηλικιακής ομάδας των χρηστών οι οποίοι είναι συνήθως, αλλά όχι πάντοτε παιδιά, και ο διττός στόχος σχεδιασμού μιας διασκεδαστικής και ταυτόχρονα ωφέλιμης εμπειρίας, σημαίνει ότι πρέπει να ορισθούν, στο πλαίσιο της μεθοδολογίας, ορισμένες βασικές αρχές προκειμένου να συστηματοποιηθεί η διαδικασία σχεδίασης. Κατά τη σχεδίαση ενός παιχνιδιού υποστηριζόμενου από χώρο-ευαίσθητη τεχνολογία είναι απαραίτητη η εμπλοκή πολλών ειδικών σε διάφορες φάσεις της σχεδίασης. Γι΄ αυτό και βασικό στοιχείο της μεθόδου αυτής είναι η ενσωμάτωση δράσεων που υποστηρίζουν την διαμόρφωση μίας κοινής γλώσσας. Σε αυτό το πλαίσιο λοιπόν έγιναν οι ακόλουθες δράσεις:

- Παρακολούθηση των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων του μουσείο που σχετίζονται με το υλικό που χρησιμοποιήθηκε για το παιχνίδι, έτσι ώστε η εφαρμογή που σχεδιάστηκε να λειτουργεί συμπληρωματικά και να χτίζει πάνω στις υπάρχουσες δράσεις του μουσείου.
- Τακτική αλληλεπίδραση των φοιτητών που έκαναν την υλοποίηση των εφαρμογών με τους ειδικούς του μουσείου.
- Συναντήσεις όλων των εμπλεκόμενων σε φάσεις κλειδιά του έργου (Αρχή – αξιολόγηση-τελική έκδοση εφαρμογών).

4.3 Διαδικασία Σχεδιασμού

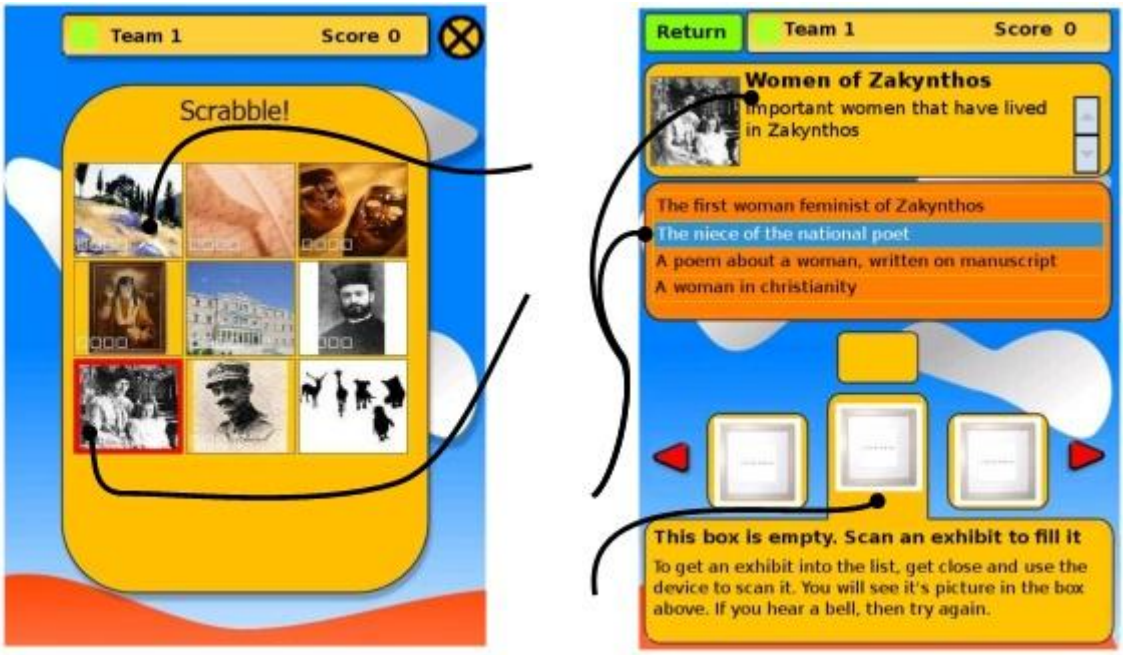
4.3.1 Αρχική Ιδέα

Η αρχική ιδέα του BMS στηρίχθηκε στο MuseumScrabble [Sintoris, 09], ένα χώρο-ευαίσθητο παιχνίδι που είχε σχεδιαστεί και αναπτυχθεί παλαιότερα από την ερευνητική ομάδα Αλληλεπίδρασης Ανθρώπου Υπολογιστή, για το Μουσείο Σολωμού και Επιφανών Ζακυνθίων, που βρίσκεται στη Ζάκυνθο.

Το MuseumScrabble ήταν το αποτέλεσμα μίας διαδικασίας σχεδιασμού, που ξεκίνησε με την απλή ερώτηση:

> *"Πώς μπορούμε να μετατρέψουμε ένα αναλογικό επιτραπέζιο παιχνίδι σε ένα χώρο-ευαίσθητο παιχνίδι στον πραγματικό κόσμο;"*

Για το σκοπό αυτό, επιλέχθηκε το δημοφιλές παιχνίδι λέξεων Scrabble, στο οποίο στόχος είναι χρησιμοποιώντας τα γράμματα που έχεις, να τα βάλεις σε μία σειρά που να βγάζει νόημα, δηλαδή να σχηματίσεις λέξεις. Στην περίπτωση του MuseumScrabble, τα γράμματα και οι λέξεις έχουν αντικατασταθεί από θέματα και εκθέματα, τα οποία μπορούν να συνδεθούν χρησιμοποιώντας ειδικές προτάσεις.



Σχήμα 50. MuseumScrabble. Αριστερά, φαίνονται τα διάφορα θέματα με τα οποία μπορεί να παίξει ένας παίκτης. Δεξιά, φαίνεται το θέμα, με τις έννοιες που του αντιστοιχούν, και τα εκθέματα τα οποία μπορεί να συνδεθεί (εδώ δεν έχει γίνει κάποια σύνδεση, γι' αυτό και τα κουτάκια είναι κενά).

Το παιχνίδι, ζητά από ανταγωνιζόμενες ομάδες παιχτών να συνδέσουν εκθέματα του μουσείου με έννοιες. Όσο πιο σωστή είναι η σύνδεση, τόσο περισσότερους πόντους κερδίζει η ομάδα. Οι ομάδες, δηλαδή, γυρίζουν τις αίθουσες του μουσείου, και πρέπει να εντοπίσουν εκθέματα που έχουν σχέση με τις έννοιες που προβάλλονταν στην οθόνη της συσκευής που έχουν. Η σύνδεση ενός εκθέματος γίνεται με την ανάγνωση κάρτα RFID που είναι τοποθετημένη στο έκθεμα.

4.3.2 Αναθεώρηση του MuseumScrabble

Σε πρώτη φάση, λοιπόν, μελετήθηκε το χώρο-ευαίσθητο παιχνίδι MuseumScrabble και τα αποτελέσματα που είχαν προκύψει από αυτό. Στη συνέχεια, μετά από συζήτηση και σχολιασμό των αποτελεσμάτων από την ομάδα σχεδιασμού και ανάπτυξης του BMS, προέκυψαν νέες προτάσεις για τη μορφή που θα μπορούσε να πάρει το παιχνίδι. Οι βασικότερες από αυτές αναφέρονται παρακάτω:

Προσχέδια παιχνιδιών

Εκδοχή Α:

Στο παιχνίδι συμμετέχει ένα σύνολο αντικειμένων (εκθεμάτων). Κάθε ένα από αυτά έχει ένα σύνολο από ιδιότητες - "κλειδιά". Στο παιχνίδι παίζουν δύο ομάδες, η μία εναντίον της άλλης. Κάθε ομάδα έχει μια συσκευή και αποτελείται από 1-3 μέλη. Οι δύο ομάδες ξεκινούν να παίζουν από ένα κοινό αρχικό αντικείμενο, το οποίο τους δίνεται από την εφαρμογή.

Αρχικά εμφανίζεται στην οθόνη της κάθε ομάδας το αντικείμενο 1 με μια περιγραφή (μια εικόνα και λίγο κείμενο) και τα "κλειδιά" του. Στόχος των παιχτών είναι να βρουν ένα άλλο αντικείμενο στην αίθουσα ή σε διπλανές αίθουσες, με το οποίο μπορούν να συνδέσουν το αντικείμενο που έχουν, μέσω κάποιου κοινού κλειδιού. Δηλαδή σαρώνουν (scan) τις ετικέτες των αντικειμένων στο χώρο με τις συσκευές, ώστε να διαβάσουν τις περιγραφές, να δουν τα κλειδιά και να αποφασίσουν να τα συνδέσουν ή όχι.

Η ομάδα που θα φτιάξει πρώτη μία σύνδεση του τύπου (αντικείμενο 1) + κλειδί + (αντικείμενο 2), κερδίζει πόντο. Έπειτα, οι ομάδες παίζουν με το αντικείμενο 2, αυτό με το οποίο πραγματοποιήθηκε η πρώτη σύνδεση.

Η ομάδα που θα καταφέρει να συνδέσει το αντικείμενο 2 με κάποιο αντικείμενο 3, παίρνει πόντο και το παιχνίδι συνεχίζει με την ίδια λογική.

Για τη συνθήκη τέλους μπορούν να υπάρχουν διάφορες εκδοχές. Το παιχνίδι μπορεί τελειώνει όταν δεν υπάρχουν άλλες διαθέσιμες συνδέσεις, δηλαδή όταν το αντικείμενο που συνδέθηκε τελευταίο δεν έχει κάποια κοινή ιδιότητα με τα αντικείμενα που έχουν απομείνει. Ή όταν ξεπεραστεί ένας αριθμός πόντων (first through the line), όταν συνδεθούν n εκθέματα, όταν περάσει ένα χρονικό διάστημα κτλ.

Εκδοχή Β:

Σε αυτή την εκδοχή οι παίχτες επιλέγουν θέματα ή έννοιες. Σε κάθε θέμα σκοπός είναι να γίνουν συνδέσεις με τη μορφή

- **Θέμα 1:** αντικείμενο 1 + κλειδί + αντικείμενο 2 + κλειδί + αντικείμενο 3 + κλειδί...

Το παιχνίδι αυτό παίζεται ταυτόχρονα από πολλές ομάδες, ανταγωνιστικά. Κάθε ομάδα έχει μια συσκευή.

Το παιχνίδι αποτελείται από δύο οθόνες. Στην πρώτη εμφανίζονται τα διαθέσιμα 9 θέματα. Αφού η ομάδα επιλέξει ένα από τα θέματα (λόγου χάρη "το φως στην τέχνη"), εμφανίζεται η 2η οθόνη. Εκεί η ομάδα (1 συσκευή) θα πρέπει να συσχετίσει τα n αντικείμενα που περιλαμβάνονται στο θέμα. Για να μπορέσει να συσχετίσει ένα αντικείμενο θα πρέπει να το έχει σαρώσει.

- Κάθε αντικείμενο φέρει έναν αριθμό κλειδιών (hints). Είναι περισσότερα από δυο, π.χ. 4-5 κλειδιά για κάθε αντικείμενο.
- Κάθε αντικείμενο μπορεί να έχει το πολύ δυο κλειδιά συσχετισμένα ταυτόχρονα (έτσι ώστε να γίνονται αλυσίδες).
- Πόντους παίρνει μια ομάδα αν συσχετίσει όλα τα αντικείμενα σε ένα θέμα και υπάρχουν μόνο δυο αντικείμενα με 1 σύνδεση. Οι πόντοι που θα πάρει η ομάδα τότε θα είναι το άθροισμα της αξίας των συσχετίσεων (μπορεί και 0).
- Αν στο Θέμα αυτό η ομάδα έχει λιγότερους πόντους από το μέγιστο δυνατό σκορ, οποιαδήποτε άλλη ομάδα μπορεί να «κλέψει» το Θέμα, κάνοντας μια καλύτερη σύνδεση.
- Αν η ομάδα έχει κάνει το μεγαλύτερο δυνατό σκορ σε ένα Θέμα τότε το Θέμα κλειδώνει. Απομένουν 8 θέματα κ.ο.κ.
- Σε κάθε Θέμα μπορούν να συμμετάσχουν αντικείμενα που "παίζουν" και σε άλλα θέματα, αλλά τα κλειδιά τους θα διαφέρουν.

Το παιχνίδι τελειώνει όταν και τα 9 θέματα συσχετιστούν και κερδίζει η ομάδα με το μεγαλύτερο σκορ.

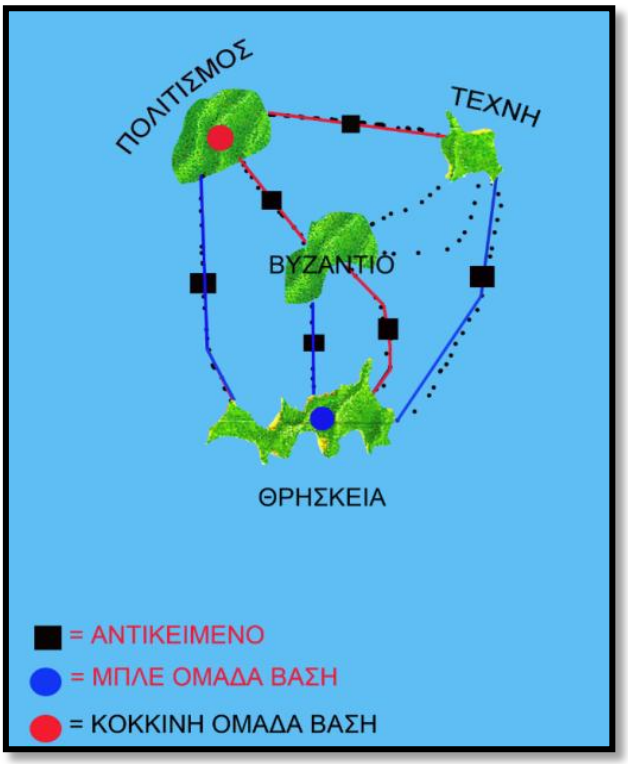
Εκδοχή Γ:

Είναι η ανάστροφη των άλλων δύο. Συσχετίζονται πλέον Θέματα μεταξύ τους.

- Αντί για θέματα, στους παίχτες δίνεται ένας "χάρτης". Στο χάρτη αυτό υπάρχουν νησιά (πχ. Πάνω σε ένα μπλε φόντο-θάλασσα υπάρχουν πράσινοι κύκλοι-νησιά) που

αντιπροσωπεύουν έννοιες. Τα νησιά αυτά πρέπει να συνδεθούν με "γέφυρες". Η γέφυρες είναι τα αντικείμενα που πρέπει κάποιος να σαρώσει.

- Μπορείς να υπάρχουν πολλοί χάρτες που θα πρέπει να εξαντληθούν για να τελειώσει το παιχνίδι.
- Σε κάθε νησί όποια ομάδα έχει την πλειοψηφία των συνδέσεων που καταλήγουν στο νησί αυτό θα αποκτά την κυριαρχία του νησιού και θα εμφανίζεται μια κουκκίδα με το χρώμα της ομάδας
- Δυο νησιά μπορεί να συνδέονται είτε όχι. Αν συνδέονται θα μπορούν να συνδεθούν με ένα ή παραπάνω αντικείμενα. Έτσι είναι δυνατόν να σχεδιάσουμε το παιχνίδι σύμφωνα με τις συνδέσεις που θα έχουμε διαθέσιμες.
- Στο παράδειγμα κάτω η κόκκινη ομάδα έχει τις 2 από τις 3 πιθανές συνδέσεις στο νησί "Πολιτισμός" και επομένως έχει και την κυριαρχία του νησιού.
- Μπορούν να παίζουν 2 ομάδες με πολλές συσκευές η κάθε ομάδα. Επίσης μπορούν να υπάρχουν πολλοί χάρτες και σε κάθε χάρτη να παίζει μια συσκευή για κάθε ομάδα. (Δεν είναι απαραίτητο αυτό όμως, γιατί μπορούν να παίζουν και περισσότερες ομάδες)
- Σε κάθε νησί πρέπει να καταλήγει περιττός αριθμός δρόμων εάν παίζουν 2 ομάδες.



Σχήμα 51. Αναπαράσταση της εκδοχής Γ.

4.3.3 Φάσεις Σχεδιασμού

Οι παραπάνω προτάσεις, παρουσιάστηκαν και συζητήθηκαν με την ομάδα του Μουσείου Μπενάκη. Επίσης, ακολούθησε μελέτη και ανάλυση του υλικού που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για το παιχνίδι, καθώς η ιδέα και οι κανόνες του παιχνιδιού για να ολοκληρωθούν θα έπρεπε να ειδωθούν υπό το πρίσμα του υλικού του μουσείου λαμβάνοντας υπόψη τις εξής διαστάσεις:

- ποιο υλικό θέλει το μουσείο να χρησιμοποιήσει στο παιχνίδι (π.χ. σύνδεση εκθεμάτων μεταξύ τους ή σύνδεση εκθεμάτων με υλικό που δεν εκτίθεται; Κάθε μία από τις δύο επιλογές μπορεί να οδηγήσει σε διαφορετικό σχεδιασμό)

- τι θέλουμε να αναδειχθεί μέσα από το παιχνίδι σε σχέση με το συγκεκριμένο υλικό (ποιος είναι ο «μαθησιακός» στόχος).

Φάση Α: Επιλογή κεντρικού άξονα και περιεχομένου του Benaki MuseumScrabble

Επιλέχθηκε, λοιπόν, ως βασικός άξονας του παιχνιδιού, να χρησιμοποιηθεί η Εκδοχή Α, ενώ το περιεχόμενο θα σχετιζόταν με την πολυμεσική εφαρμογή του Μουσείου Μπενάκη "Η Αθήνα μέσα από τα μάτια των περιηγητών: 17ος – 19ος αιώνας". Το Τμήμα Πληροφορικής του μουσείου, πρότεινε δηλαδή το παιχνίδι να λειτουργεί συμπληρωματικά στο πλαίσιο του Εκπαιδευτικού Προγράμματος του μουσείου για τους Περιηγητές, και να αντλεί το περιεχόμενό του μέσω της εφαρμογής πολυμέσων. Για το σκοπό αυτό, μελετήθηκαν το σενάριο του εκπαιδευτικού προγράμματος και οι λέξεις-κλειδιά, με τις οποίες είχε χαρακτηριστεί, το κάθε έργο της συλλογής που είχε επιλεχθεί.

Υπήρχαν, όμως, προβληματισμοί σχετικοί με τους περιορισμούς και τις δυσλειτουργίες που θα επέβαλλε ο μικρός αριθμός των αντικειμένων της συλλογής που είχε επιλεχθεί. Έτσι, αναζητήσεις επέκτασης του περιεχομένου του παιχνιδιού με τέτοιο τρόπο ώστε να προσφέρει στους συμμετέχοντες του Εκπαιδευτικού Προγράμματος για την Αθήνα μία γενική εικόνα της Ελλάδας στα χρόνια της ξενοκρατίας, οδήγησαν σε άλλες, δεύτερες ή τρίτες σκέψεις για το θεματικό πυρήνα του παιχνιδιού.

Θεωρήθηκε σωστό, να μετακινηθεί ο θεματικός άξονας του περιεχομένου στα γεγονότα που συνέβησαν στην Αθήνα κατά τη διάρκεια του Αγώνα της Ανεξαρτησίας, προδιαθέτοντας για μία εναλλακτικού τύπου ανάγνωση της Ελληνικής Επανάστασης μέσα από εστίαση σε επίπεδο τοπικής ιστορίας.

Το πρώτο σενάριο που στοιχειοθετήθηκε, δεν προέβλεπε γραμμική ανάπτυξη, αλλά παρέθετε ιστορίες ή κομμάτια της ιστορίας τα οποία 'κλείδωναν' επάνω σε συγκεκριμένα ή αφηρημένα ψηφιακά αντικείμενα, ενώ αξιοποιούσε σε μεγάλο βαθμό πληροφοριακά δεδομένα από το διαχειριστικό σύστημα του μουσείου, εκτός των εκθεμάτων που υπήρχαν στο χώρο. Ο παίκτης, λοιπόν, θα αναλάμβανε το ρόλο του ερευνητή που θα έπρεπε να συνθέσει το πάζλ των γεγονότων για να οδηγηθεί σε συμπεράσματα για πρόσωπα και καταστάσεις.

Από την ομάδα του μουσείου συντάχθηκε οργανόγραμμα περιεχομένων που θα χρησίμευε ως δεξαμενή για άντληση θεματικών οντοτήτων και ως χάρτης διασυσχετιζόμενων ή διασταυρούμενων πληροφοριακών δεδομένων. Το εκθεσιακό υλικό καταχωρήθηκε σε δύο βασικούς άξονες μελέτης: α) Η ματιά της Ευρώπης πάνω στην Ελλάδα, με το υλικό που προσεγγίζει ή παρεμβαίνει στην ελληνική ιστορική πραγματικότητα και β) Τα γεγονότα της Αθήνας, με υλικό που εμβαθύνει στην τοπική ιστορική πραγματικότητα αλλά αναδεικνύει πτυχές της μεγάλης Ελληνικής Επανάστασης.

Στο παραπάνω σκεπτικό, η ομάδα του Μουσείου Μπενάκη, επιχειρούσε να εισάγει την αναγνώριση ή επισήμανση των διαφορετικών οπτικών γωνιών από τις οποίες μπορεί κανείς να δει και να εξετάσει ένα αντικείμενο και ένα ιστορικό γεγονός. Το αντικείμενο θα πρέπει να γίνει αφορμή για αφηγηματικές διαδρομές.

Έπρεπε, δηλαδή, να βρεθεί τρόπος, επιστημονικά τεκμηριωμένος και ταυτόχρονα μαθησιακά και ψυχαγωγικά ενδιαφέρον, για να αρθεί η αποσπασματικότητα της πληροφορίας και να δημιουργηθούν πολλαπλοί ερμηνευτικοί συσχετισμοί στο εσωτερικό της εκθεσιακής ρητορικής.

Φάση Β: Προσδιορισμός των κανόνων και επανεξέταση του περιεχομένου

Κατά τη δεύτερη φάση σχεδιασμού, και αφού υπήρξε μία πρώτη επαφή με το υλικό που θα χρησιμοποιούσε το παιχνίδι, καθώς και τη μορφή του, έγινε δυνατός ο προσδιορισμός των κανόνων του παιχνιδιού, ή τουλάχιστον η κατεύθυνση την οποία θα ακολουθούσαν. Έτσι, η λογική του παιχνιδιού είχε ως εξής:

Στο παιχνίδι υπάρχουν τρία είδη οντοτήτων:

- **τα ψηφιακά αντικείμενα**
- **τα φυσικά εκθέματα**
- **οι σχέσεις, που ενώνουν αυτά τα δύο**

Τα ψηφιακά αντικείμενα, είναι ουσιαστικά το υλικό που αντλείται από την πολυμεσική εφαρμογή. Υλικό, δηλαδή, που ενώ υπάρχει στη συλλογή του Μουσείου, δεν εκτίθεται, και βρίσκεται στο ψηφιακό αρχείο του. Από την άλλη, τα φυσικά εκθέματα, είναι τα κομμάτια της συλλογής του Μουσείου, τα οποία βρίσκονται στις διάφορες αίθουσες του, εκτίθενται, και συνεπώς είναι προσβάσιμα στους επισκέπτες.

Κάθε ψηφιακό αντικείμενο, μπορεί να συνδεθεί με κάποια από τα εκθέματα που υπάρχουν στο χώρο της έκθεσης. Έτσι, δημιουργούνται οι σχέσεις μεταξύ ψηφιακών και φυσικών αντικειμένων, που αναδεικνύουν πιθανές ιστορίες που διατρέχουν τα εκθέματα του μουσείου.

Η λογική του παιχνιδιού, έχει κάπως έτσι:

Κάθε γύρος ξεκινά με ένα ψηφιακό αντικείμενο, το οποίο εμφανίζεται στην οθόνη της φορητής συσκευής. Το ψηφιακό αντικείμενο συνοδεύεται από πληροφορίες για το θέμα που αντιπροσωπεύει και από κάποια στοιχεία για τα φυσικά εκθέματα με τα οποία θα μπορούσε να συνδεθεί. Σκοπός των παικτών είναι να καταφέρουν να βρουν ένα από τα φυσικά εκθέματα με τα οποία μπορεί να συνδεθεί το ψηφιακό αντικείμενο που τους έχει δοθεί. Έτσι:

- Οι παίκτες, παρατηρούν την έκθεση, περιδιαβαίνουν τις αίθουσες και σκανάρουν εκθέματα (με QR ετικέτες) που θεωρούν ότι είναι σχετικά.
- Ο πρώτος που θα καταφέρει να βρει ένα σχετικό έκθεμα και να το συνδέσει με το ψηφιακό αντικείμενο είναι και ο νικητής του γύρου.
- Στη συνέχεια ξεκινάει ένας καινούργιος γύρος και εμφανίζεται στους παίκτες ένα καινούργιο ψηφιακό αντικείμενο. Το αντικείμενο αυτό, αν και αντιπροσωπεύει ένα καινούργιο θέμα, δεν επιλέγεται τυχαία, αλλά δυναμικά με βάση τις προηγούμενες επιλογές των παικτών.
- Σε κάθε γύρο ο παίκτης έχει τη δυνατότητα να πάρει και κάποια βοήθεια, με κάποιο κόστος στους πόντους του, φυσικά. Η βοήθεια θα μπορεί να είναι κάποιο επιπλέον στοιχείο ή εικόνα του εκθέματος που ψάχνει ο παίκτης σε θολή μορφή.
- Και κάπως έτσι θα συνεχίζει το παιχνίδι μέχρι να εξαντληθούν τα ψηφιακά αντικείμενα.
- Νικητής είναι αυτός που στο τέλος θα έχει συγκεντρώσει τους περισσότερους πόντους.

Για να γίνουν πιο κατανοητά τα παραπάνω, και ειδικά πώς συνδέονται τα ψηφιακά αντικείμενα με τα φυσικά εκθέματα, ας δούμε λίγο το (Σχ. 52). Στον πίνακα του σχήματος, κάθε

στήλη αντιπροσωπεύει και ένα ψηφιακό αντικείμενο (digital object: Dx), ενώ κάθε γραμμή αντιπροσωπεύει ένα φυσικό έκθεμα (physical artifact: Px).

	D1	D2	D3	D4	D5
P1	x		x		
P2		x		x	
P3			x		x
P4		x		x	
P5			x		x
P6		x			x
P7	x			x	

Σχήμα 52. Λογική του BMS.

Τα x που υπάρχουν στον πίνακα, είναι οι επιτρεπτές συνδέσεις μεταξύ των ψηφιακών αντικειμένων και των φυσικών εκθεμάτων, και τα ονομάζουμε σχέσεις. Με άλλα λόγια, σε μία στήλη, κάθε x που υπάρχει, αντιπροσωπεύει τα φυσικά εκθέματα που μπορούν να συνδεθούν με το ψηφιακό αντικείμενο της στήλης. Αντίστοιχα, σε κάθε γραμμή, τα x αντιπροσωπεύουν τα ψηφιακά αντικείμενα με τα οποία μπορεί να συνδεθεί το φυσικό έκθεμα. Αν, λοιπόν, κάθε ψηφιακό αντικείμενο το δούμε λίγο πιο αφηρημένα, ως ένα θέμα, τότε τα δύο ψηφιακά αντικείμενα με τα οποία συνδέεται ένα έκθεμα, είναι ουσιαστικά δύο διαφορετικές οπτικές με τις οποίες μπορούμε να προσεγγίσουμε το έκθεμα.

Ας δούμε τα παραπάνω με ένα παράδειγμα. Το ψηφιακό αντικείμενο D1 μπορεί να συνδεθεί με τα φυσικά εκθέματα P1 και P7. Να σημειωθεί, ότι κάθε φυσικό έκθεμα μπορεί να συνδεθεί με δύο ψηφιακά αντικείμενα, ενώ κάθε ψηφιακό αντικείμενο με τρία φυσικά εκθέματα (εκτός από το πρώτο, που εδώ είναι το D1).

Το παιχνίδι, λοιπόν, ξεκινάει και εμφανίζεται στον κάθε παίκτη το D1, με τα δύο στοιχεία που τον προσανατολίζουν για να καταφέρει να βρει τα P1 και P7. Στη συνέχεια, όταν κάποιος από τους δύο παίκτες βρει ένα από τα δύο εκθέματα, έστω το P7, τότε το νέο ψηφιακό αντικείμενο θα είναι το D4. Κατά τη μετάβαση από τον ένα γύρο στον επόμενο, εμφανίζεται στους παίκτες και ένα κείμενο μετάβασης. Το κείμενο αυτό, έχει ως στόχο να εξηγήσει στους παίκτες, οι οποίοι έχουν μόλις ανακαλύψει τη σχέση του D1 με το P7, ποια είναι η σχέση του P7 με το D4, για ποιο λόγο δηλαδή μεταβαίνουμε σε αυτό το ψηφιακό αντικείμενο. Στη συνέχεια, ξεκινάει ένας καινούργιος

γύρος, με το D4 ως ψηφιακό αντικείμενο του γύρου. Πλέον, στους παίκτες δίνονται τα στοιχεία για τα εκθέματα P2 και P4, καθώς τη σχέση του D4 με το P7 την έχουν ήδη μάθει. Και κάπως έτσι συνεχίζει το παιχνίδι.

Βλέπουμε, δηλαδή, ότι ο περιορισμός που τέθηκε παραπάνω, σχετικά με το πόσα φυσικά εκθέματα αντιστοιχούν σε κάθε ψηφιακό αντικείμενο (και το αντίστροφο), προκύπτει έτσι ώστε κατά τη μετάβαση από τον ένα γύρο στον άλλο, να υπάρχει μία μόνο επιλογή. Με αυτόν τον τρόπο, είναι πιο απλή η σχεδίαση και η τροποποίηση του περιεχομένου, καθώς διαφορετικά θα έπρεπε να βρεθούν τρεις ή και τέσσερις διαφορετικές οπτικές με τις οποίες μπορεί να προσεγγισθεί ένα έκθεμα. Έκτος αυτού, όμως, θα έπρεπε να βρεθεί και ο τρόπος με τον οποίο θα επιλέγεται το επόμενο ψηφιακό αντικείμενο, αφού μπορεί να υπήρχαν δύο ή παραπάνω επιλογές.

Βασιζόμενοι σε αυτή τη δομή, η ομάδα από το Μουσείο Μπενάκη, επιχειρεί να οργανώσει μία πορεία γνωριμίας με τα γεγονότα και τα πρόσωπα της εποχής τοποθετώντας τον παίκτη στη θέση ενός ανθρώπου της πεφωτισμένης διασποράς που επιθυμεί να εμπλακεί στην υπόθεση της προετοιμασίας του Αγώνα της Ανεξαρτησίας.

Το παιχνίδι εξελίσσεται γραμμικά (αλλά συζητιέται και μία εκδοχή τυχαίων διαδρομών) παρακολουθώντας τους βασικούς στόχους που θα έπρεπε ιδεατά να επιτευχθούν (ψηφιακά αντικείμενα: 1. Εθνική αυτοσυνειδησία, 2. Πνευματική αφύπνιση/παιδεία, 3. Ιδέες και σύμβολα του Αγώνα, 4. Οργάνωση και καθοδήγηση του ένοπλου αγώνα, 5. Διεύρυνση του φιλελληνικού ρεύματος, 6. Εθνική συναίνεση: πολιτική συνεννόηση - σύνθεση απόψεων - κοινωνική ευθύνη και συνεργασία, 7. Ανάγκη για παρέμβαση ή μεσολάβηση των ξένων δυνάμεων, 8. Καταγραφή των ιστορικών γεγονότων - Με τη δύναμη της εικόνας / Πηγές, 9. Καταγραφή των ιστορικών γεγονότων - Με τη δύναμη του λόγου / Πηγές, 10. Προσωπικά αντικείμενα, 11. Σύσταση κράτους, 12. Μυθοποίηση της επανάστασης) και το ποσοστό επιτυχίας τους καθώς πολύ συχνά οι στόχοι αυτοί ανατρέπονται από καθοριστικούς παράγοντες τους οποίους ο παίκτης θα πρέπει να εντοπίσει και να συζητήσει στο τέλος του παιχνιδιού.

Σε αυτή τη φάση ανάπτυξης του πλαισίου του περιεχομένου, εντοπίσθηκαν από την ομάδα του μουσείου σημαντικά θέματα υλοποίησης του σχεδιασμού επάνω στην υποδεικνυόμενη δομή, π.χ. επιβάλλονταν συσχετισμοί φυσικών αντικειμένων που δεν προέκυπταν από τις μεταξύ τους σχέσεις, ενώ γενικά αναστελλόταν το αναζητησιακό / ψυχαγωγικό ενδιαφέρον που είχε προβλεφθεί. Κοιτάζοντας το σχέδιο που ολοκληρώθηκε σε αυτή τη φάση, έμοιαζε να έχει χαθεί ο στόχος του παιχνιδιού. Έτσι, ακολούθησε μία προσπάθεια να εντοπιστούν τα δομικά κομμάτια που περιόριζαν το σεναριακό σχεδιασμό.

Φάση Γ: Χαλάρωση των κανόνων και νέα εξέταση του περιεχομένου

Οι δυσκολίες που είχαν προκύψει, κατά τον σχεδιασμό του πλαισίου του παιχνιδιού, καθώς και του περιεχομένου, οδήγησαν στο να αποφασιστεί μετά από συνάντηση της ομάδας έργου, να ακολουθηθεί μία καινούργια προσέγγιση σχεδιασμού που θα αξιοποιούσε δυνατότητες χαλάρωσης της λογικής δομής του παιχνιδιού.

Έτσι, οι αφηρημένες έννοιες που αντιστοιχούσαν στα ψηφιακά αντικείμενα, αντικαταστάθηκαν από κατηγορίες ιστορικών πηγών: 1. Επίσημα έγγραφα και παραστατικά, 2. Αυτόπτες μάρτυρες, 3. Έμμεσες μαρτυρίες, 4. προσωπικά αντικείμενα & αντικείμενα καθημερινής ζωής, 5. όπλο & πολεμικός εξοπλισμός, 6. Έμβλημα & Σύμβολο, 7. Ενθύμημα. Οι παίκτες θα χωρίζονταν σε δύο ομάδες ιστορικών ερευνητών και θα αναζητούσαν στην αίθουσα αντικείμενα που θα τους βοηθούσαν στο έργο τους. Τα συμπεράσματα στα οποία θα κατέληγαν, θα ήταν ασφαλή μόνο εφόσον αξιολογούνταν με κάποια κριτήρια (αξιοπιστία, ουδετερότητα, βαθμός εμπλοκής, πληροφορική ισχύ, κ.λπ.) η/οι πηγή/ές που θα χρησιμοποιούσαν. Με αυτό το χειρισμό οι παίκτες θα οδηγούνταν σε αμφισβητήσεις και πρωτότυπες απόψεις που θα προέκυπταν από το διάλογο, ενώ αποφεύγονταν οι απλουστεύσεις.

	D1	D2	D3	D4	D5
P1	x		x		
P2	x	x		x	
P3					x
P4		x		x	
P5			x		x
P6		x			x
P7	x	x		x	

Σχήμα 53. Νέα λογική BMS.

Με βάση τα παραπάνω, η βασικότερη αλλαγή που έγινε στους κανόνες, ήταν ότι κάθε ψηφιακό αντικείμενο, πλέον, μπορούσε να συνδεθεί με παραπάνω από δύο φυσικά εκθέματα. Τέθηκε ως όριο, τα τέσσερα φυσικά εκθέματα, καθώς μεγαλύτερος αριθμός θεωρήθηκε πλεονασμός.

Εκτός αυτού, συζητήθηκε η εκδοχή, η ακολουθία των ψηφιακών αντικειμένων, να είναι σειριακή και όχι 'τυχαία'. Τα εκθέματα, δηλαδή, από το D1 να οδηγούν όλα στο D2, από το D2 στο D3 κ.ο.κ.

Όταν, όμως, άρχισε η επεξεργασία του υλικού, και δημιουργήθηκαν οι καρτέλες των πρώτων ψηφιακών και φυσικών αντικειμένων, διαπιστώθηκε από τη ομάδα του μουσείου, ότι δεν υπήρχε ομαλή ροή στο παιχνίδι. Οι κύκλοι έφταναν σε αδιέξοδο ή σε ένα τέλος πολύ πιο σύντομα από το επιθυμητό και πριν ο παίκτης προσεγγίσει πάνω από 2-3 φορές ψηφιακά αντικείμενα.

Ύστερα από συζήτηση με την ομάδα σχεδίασης του παιχνιδιού, φάνηκε ότι αυτό συνέβαινε επειδή συνήθως δύο ψηφιακά αντικείμενα μοιράζονταν τα ίδια φυσικά αντικείμενα. Και ήταν λογικό εξαιτίας της φύσης και της περιορισμένης ποικιλίας των εκτεθειμένων αντικειμένων (π.χ. στο ψηφιακό αντικείμενο «Αυτόπτες μάρτυρες» αντιστοιχούσαν ως επί των πλείστων φυσικά αντικείμενα που συνδέονταν με το ψηφιακό αντικείμενο «Εικονιστικές μαρτυρίες»).

Παρότι στο Μουσείο Μπενάκη υπήρχε η πεποίθηση ότι η εκδοχή αυτή του παιχνιδιού είχε περισσότερο ενδιαφέρον από τις προηγούμενες, καθώς απέφευγε τη γραμμικότητα, επεδείκνυε σημαντική πολυπλοκότητα και προσέδιδε στα αντικείμενα την αξία της μαρτυρίας περισσότερο παρά της αφορμής για αναφορά στα γεγονότα, λόγω των δυσλειτουργιών των διαδρομών του παίκτη αποφασίστηκε να γίνει νέα προσέγγιση του περιεχομένου.

Στην καινούργια εκδοχή σχεδιασμού των περιεχομένων, κυρίαρχο ρόλο θα είχε ένα εμβληματικό έργο, το οποίο με κάποιο τρόπο αποδομείται καθώς γίνεται συσχέτισή του με άλλα αντικείμενα και πληροφορίες.

Επίσης, η ανάλυση των κανόνων με βάση τον πίνακα εγκαταλείφτηκε, καθώς δεν χρησίμευε πλέον.

Φάση Δ: Benaki MuseumScrabble – Τελική Εκδοχή

Στην συνέχεια, γίνεται περιγραφή της τελικής εκδοχής του BMS (οι κανόνες αναφέρονται ξανά για να υπάρχει μία συνολική εικόνα της εκδοχής), όπως αυτή προέκυψε μετά από τις φάσεις σχεδιασμού που περιγράφηκαν προηγουμένως.

Περιγραφή των κανόνων:

Το BMS είναι οργανωμένο σε γύρους και παίζεται από ομάδες 1-3 παιχτών οι οποίες ανταγωνίζονται για να εντοπίσουν εκθέματα στο χώρο του μουσείου. Ο αριθμός αυτός οφείλεται στον περιορισμό ότι κάθε ομάδα έχει από μία φορητή συσκευή, καθώς και στο γεγονός ότι ομάδες περισσότερων ατόμων, θα είχαν ως αποτέλεσμα μικρή συμμετοχή του κάθε παίκτη στο τελικό αποτέλεσμα, και συνεπώς μικρή αλληλεπίδρασή του με την έκθεση του μουσείου. Τα φυσικά εκθέματα είναι επιλεγμένα αντικείμενα που βρίσκονται στον χώρο της έκθεσης του μουσείου και είναι προσβάσιμα στους παίχτες. Κάθε γύρος ξεκινά με ένα ψηφιακό αντικείμενο, το οποίο εμφανίζεται στην οθόνη των συσκευών όλων των ομάδων. Το ψηφιακό αντικείμενο συνοδεύεται από πληροφορίες για το θέμα που αντιπροσωπεύει και από κάποια «στοιχεία» για τα φυσικά εκθέματα με τα οποία θα μπορούσε να συνδεθεί. Σκοπός των παικτών είναι να καταφέρουν να εντοπίσουν ένα από τα φυσικά εκθέματα με τα οποία μπορεί να συνδεθεί το ψηφιακό αντικείμενο που τους έχει δοθεί και να πραγματοποιήσουν τη «σύνδεση».

Οι παίκτες παρατηρούν την έκθεση, περιδιαβαίνουν τις αίθουσες του Μουσείου και διαβάζουν τις ετικέτες QR των εκθεμάτων που θεωρούν πως είναι σχετικά. Η πρώτη ομάδα που θα καταφέρει να βρει ένα σχετικό έκθεμα και να το συνδέσει με το ψηφιακό αντικείμενο παίρνει τους βαθμούς που αντιστοιχούν στο συγκεκριμένο φυσικό έκθεμα. Στη συνέχεια ξεκινάει ένας καινούργιος γύρος και εμφανίζεται σε όλες τις συσκευές ένα καινούργιο ψηφιακό αντικείμενο, το οποίο έχει σχέση με το αντικείμενο που είχε επιλεγεί στον προηγούμενο γύρο. Σε κάθε γύρο ο παίκτης έχει τη δυνατότητα να πάρει και κάποια βοήθεια, ανταλλάσοντας μερικούς από τους βαθμούς του. Η βοήθεια μπορεί να είναι κάποιο επιπλέον στοιχείο, κείμενο ή εικόνα του εκθέματος που ψάχνει ο παίκτης σε θολή μορφή. Το παιχνίδι συνεχίζει μέχρις ότου να εξαντληθούν τα ψηφιακά αντικείμενα. Νικητής είναι αυτός που στο τέλος θα έχει συγκεντρώσει τους περισσότερους βαθμούς.

Οι επιλογές των συνδέσεων που θα κάνουν οι παίκτες κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού, θα τους οδηγήσουν τελικά στο να πραγματοποιήσουν τη δική τους ιδιαίτερη διαδρομή στο μουσείο και μέσα από τα επιλεγμένα αντικείμενα να παρακολουθήσουν μια διαφορετική ιστορική αφήγηση κάθε φορά.

Θεματικός άξονας και στόχοι του παιχνιδιού:

Σε αυτή την εκδοχή, η χρήση και αξιοποίηση των μουσειακών αντικειμένων, ιδιαίτερα από τα παιδιά, ως πηγών για τη μελέτη της νεότερης ιστορίας στάθηκε στο επίκεντρο του σχεδιασμού. Το σενάριο παιχνιδιού αποσκοπεί στο να φέρει τους νεαρούς παίκτες αντιμέτωπους με τις πρώτες δυσκολίες στον εντοπισμό και την ερμηνεία των ιστορικών μαρτυριών, μετατρέποντας το μουσείο σε χώρο έρευνας.

Ο θεματικός άξονας του παιχνιδιού αντλείται από συλλογή Ιστορικών Κειμηλίων του Μουσείου Μπενάκη και περιλαμβάνει αντικείμενα από την εποχή του Αγώνα της Ελληνικής Ανεξαρτησίας έως και τον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο. Η επιλογή του υλικού και η οργάνωσή του για το παιχνίδι, όπως φάνηκε από τις φάσεις που πέρασε η διαδικασία σχεδιασμού, ήταν μια σταδιακή, μακρά διαδικασία. Έπειτα από πολλαπλές δοκιμές στις ποικίλες θεματικές περιοχές που θα μπορούσαν να υποστηριχθούν από τα εκθέματα της συλλογής αυτής ή ακόμα και των άλλων συλλογών του Μουσείου για τις ανάγκες του παιχνιδιού, το πλαίσιο περιορίστηκε στην ιστορική περίοδο από την έναρξη της Επανάστασης του 1821 έως την ίδρυση του πρώτου ελληνικού κράτους. Να σημειωθεί, ότι η επιλογή αυτή είναι περιορισμένη ώστε να δοκιμαστεί η ομαλή ροή του παιχνιδιού πριν αυτό επεκταθεί και σε άλλες θεματικές ενότητες.

Σενάριο χρήσης

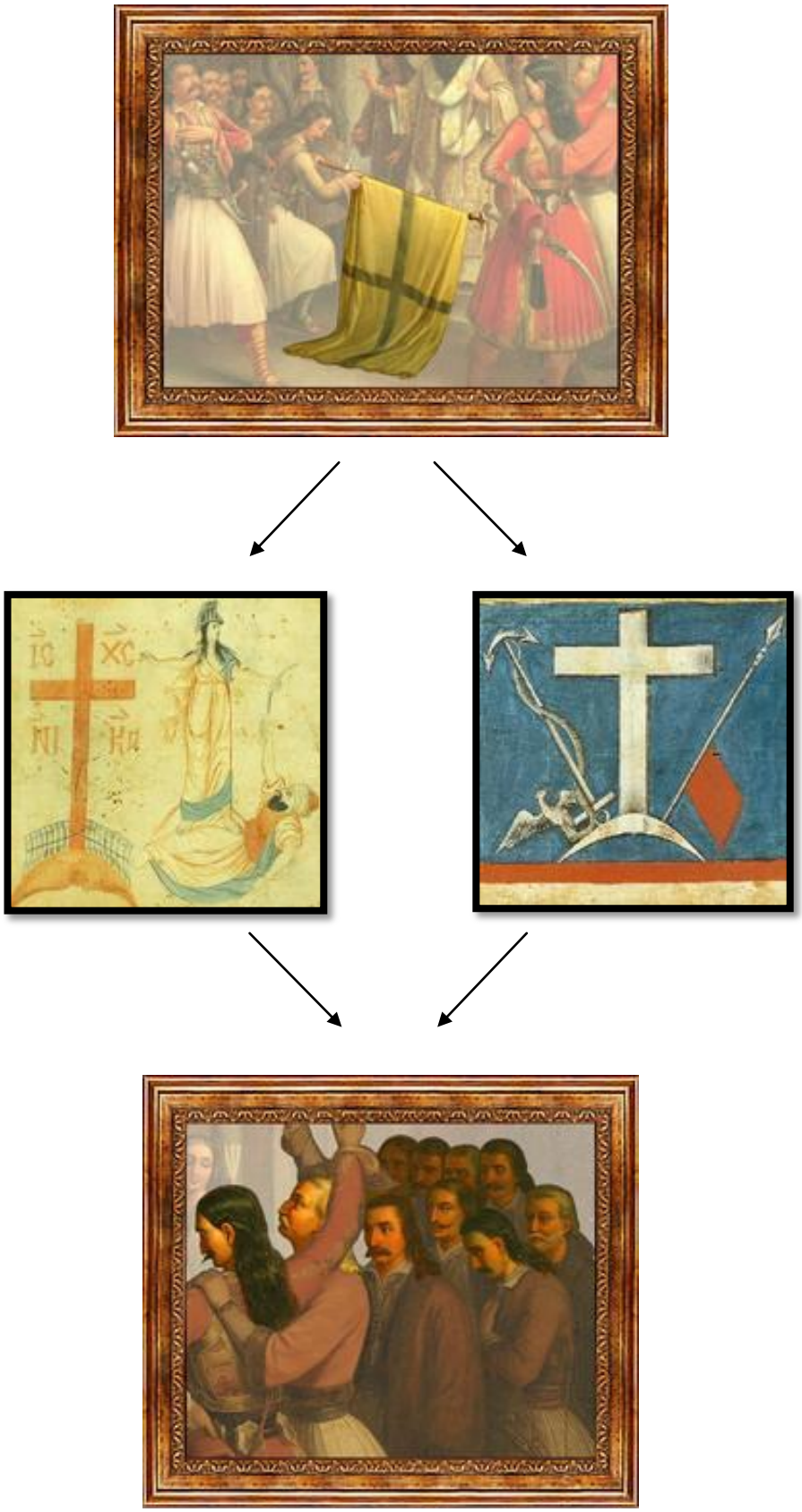
Στη συνέχεια περιγράφεται το σενάριο ενός τυπικού γύρου του παιχνιδιού. Ομάδες ιστορικών ερευνητών αναλαμβάνουν να διερευνήσουν το ιστορικό γεγονός που αναπαρίσταται στον θρυλικό και εμβληματικό πίνακα του Θεόδωρου Βρυζάκη με τον τίτλο «Όρκος στην Αγία Λαύρα» (Σχ. 54). Ο καλλιτέχνης και το έργο του αποτελούν μαρτυρίες του γεγονότος, η αξιοπιστία των οποίων θα πρέπει να ανιχνευθεί μέσα από διασταυρώσεις και συσχετισμούς με άλλα εκθέματα της συλλογής (εκείνης της περιόδου) του Μουσείου.

Ο πίνακας παρουσιάζει τους αγωνιστές συγκεντρωμένους στην εκκλησία της Αγίας Λαύρας να ορκίζονται πίστη στον Αγώνα, ενώ ο Παλαιών Πατρών Γερμανός ευλογεί το λάβαρο της Επανάστασης. Οι παίκτες καλούνται να ανακαλύψουν ανάμεσα στα εκθέματα της συλλογής, τις πληροφοριακές πηγές που θα τους οδηγήσουν σε ασφαλή συμπεράσματα σχετικά με ζητήματα όπως: α) σε ποια χρονική στιγμή και από ποια περιοχή ξεκίνησε η Επανάσταση, β) εάν υπήρξε ένα κοινό έμβλημα για όλους τους επαναστάτες και ποια ήταν η σημασία των εθνικών συμβόλων, γ) πώς οργανώθηκε, πώς προετοιμάστηκε και πώς συντονίστηκε ο Αγώνας της Ανεξαρτησίας στις διάφορες γεωγραφικές περιοχές, δ) εάν υπήρχε κάποιο συντονιστικό όργανο του Αγώνα των επαναστατημένων, ε) εάν η επίσημη Εκκλησία ήταν διατεθειμένη να υποστηρίξει τους επαναστάτες και να έλθει σε σύγκρουση με το Σουλτάνο, στ) εάν οι αγωνιστές υπήρξαν ενωμένοι και συσπειρωμένοι στον κοινό τους στόχο, ζ) ποιος ήταν ο ρόλος των ανθρώπων που κατέλαβαν κυβερνητικές θέσεις και αξιώματα κατά τη διάρκεια της Επανάστασης, η) ποιοι ήταν οι

στρατηγικοί στόχοι του ναυτικού Αγώνα και ποιες οι διαφορές από τον Αγώνα στη στεριά, θ) ποιες ήταν οι συνθήκες και η καθημερινότητα για τον άμαχο πληθυσμό, ι) πώς μαρτυρούνται τα φιλελληνικά αισθήματα και η δράση τόσο των μεμονωμένων ατόμων όσο και των επίσημων κυβερνήσεων, κ) πώς φτάσαμε στην ίδρυση του Ελληνικού κράτους και τη βασιλεία του Όθωνα.

Σχήμα 54. «Όρκος στην Αγία Λαύρα», του Θεόδωρου Βρυζάκη.

Ο παίκτης οδηγείται σειριακά από το ένα ψηφιακό αντικείμενο στο επόμενο. Στην περίπτωση που βρίσκεται στο ψηφιακό αντικείμενο «Εμβλήματα του Αγώνα» (Σχ. 55), θα πρέπει να επιλέξει ανάμεσα σε δύο ερωτήματα ή γρίφους το κάθε ένα από τα οποία θα τον οδηγήσει σε ένα φυσικό αντικείμενο. Πιο συγκεκριμένα, καλείται να βρει την επαναστατική σημαία του Θεόδωρου Κολοκοτρώνη ή την επαναστατική σημαία της Ύδρας. Ο παίκτης ή η ομάδα που θα καταφέρει πρώτος να βρει ένα από τα δύο εκθέματα, παίρνει τους βαθμούς του γύρου. Το παιχνίδι περνάει στον επόμενο γύρο και εμφανίζεται το ψηφιακό αντικείμενο «Φιλική Εταιρεία» με το οποίο και τα δύο φυσικά αντικείμενα σχετίζονται: η σημαία του Κολοκοτρώνη επειδή επάνω της εμφανίζεται η επιγραφή «Ελευθερία ή Θάνατος», το σύνθημα δηλαδή που καθιέρωσε η Φιλική Εταιρεία κατά την προετοιμασία του Αγώνα της Ανεξαρτησίας, ενώ η σημαία της Ύδρας φέρει μία συμβολική παράσταση που συναντούμε και στα μυστικά έγγραφα της Φιλικής Εταιρείας.



Σχήμα 55. Περιγραφή ενός γύρου του παιχνιδιού. Παρατηρείστε ότι τα ψηφιακά αντικείμενα, είναι "κομμάτια" από τον πίνακα «Όρκος στην Αγία Λαύρα».

Με αυτό το σεναριακό σχήμα, επιχειρείται να προσδοθεί στο κάθε αντικείμενο κάποιο ποσοστό από το βάρος της πολυπλοκότητας που έχει για τους μελετητές της ιστορίας και να το ειδωθεί από τουλάχιστο δύο οπτικές γωνίες σε μια προσπάθεια να αρθεί η παγιωμένη θέση του στην εκθεσιακή ρητορική και να αναδειχθεί το πολυσήμαντο της φύσης του ως ιστορικό κατάλοιπο.

4.4 Συμπεράσματα

Στο κεφάλαιο αυτό, έγινε περιγραφή του σχεδιασμού του BMS, τόσο από άποψη των κανόνων, όσο και από άποψη του πλαισίου στο οποίο θα κυμαίνεται το περιεχόμενο. Όπως φάνηκε από τις διάφορες φάσεις σχεδιασμού που πέρασε το παιχνίδι, η επιλογή του υλικού και η διαμόρφωσή του για τις ανάγκες του παιχνιδιού, ήταν μία δύσκολη και επίπονη διαδικασία. Η διαδικασία αυτή, έγινε κυρίως από την ομάδα του μουσείου, με την συνεργασία της ομάδας σχεδιασμού του παιχνιδιού, για να μπορέσει να καταλήξει στην κατάλληλη μορφή που θα επέτρεπε την ενσωμάτωσή του στο παιχνίδι.

Η διαδικασία σχεδιασμού, η οποία στηρίχθηκε στις αρχές σχεδίασης χώρο-ευαίσθητων παιχνιδιών με στόχο τη μάθηση, όπως αυτές προτείνονται από τον [Sintoris, 09], εξελίχθηκε κυκλικά, ακολουθώντας μία μεθοδολογία που προσομοιάζει το σπειροειδές μοντέλο μηχανικής λογισμικού [Boehm, 88] και [Schell, 08]. Συνεπώς, αν και το παιχνίδι έχει καταλήξει σε μία τελική μορφή που έχει υλοποιηθεί, δεν σημαίνει ότι η διαδικασία σχεδιασμού έχει τελειώσει. Αντίθετα, τα αποτελέσματα που θα προκύψουν από την πιλοτική διάθεση του παιχνιδιού σε επισκέπτες του μουσείου, θα συμβάλουν στην περαιτέρω διαμόρφωση του περιεχομένου καθώς και στον επαναπροσδιορισμό των αξόνων του παιχνιδιού, για την επίτευξη των στόχων που έχουν τεθεί.

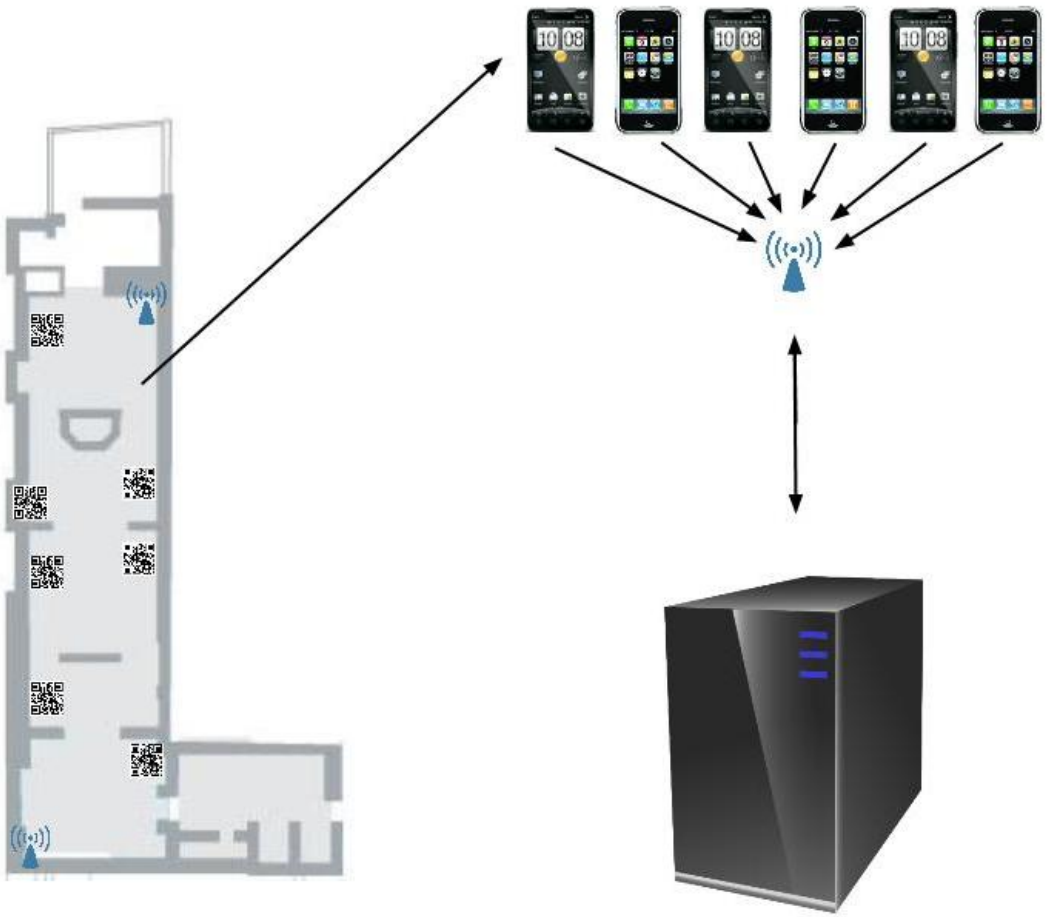
5. Υλοποίηση

Εισαγωγή

Έχοντας μιλήσει για το σχεδιασμό στο προηγούμενο κεφάλαιο, σειρά έχει η υλοποίηση. Η συνολική αρχιτεκτονική του παιχνιδιού, σχεδιάστηκε με τρόπο τέτοιο ώστε να εξασφαλίζει την υποστήριξη πολλών παιχτών, πολλών σεναρίων και να ενταχθεί με ελάχιστες παρεμβάσεις σε χώρους πολιτισμού. Το παιχνίδι υλοποιήθηκε ως μια εφαρμογή πραγματικού χρόνου, για δύο πλατφόρμες φορητών συσκευών (Android και iPhone – η διπλωματική εργασία αυτή, σχετίζεται με την υλοποίηση σε Android).

Η λογική και οι κανόνες του παιχνιδιού ενσωματώθηκαν σε έναν εξυπηρετητή ο οποίος επικοινωνεί μέσω Υπηρεσιών Ιστού (Web Services - WS) με τις συσκευές των παιχτών. Ο εξυπηρετητής είναι υπεύθυνος για τη σωστή εξέλιξη και το συντονισμό του παιχνιδιού. Τα εκθέματα του μουσείου σημειώθηκαν με ετικέτες QR, για να είναι δυνατή η αναγνώρισή τους από τις φορητές συσκευές, ενώ ο χώρος της έκθεσης του μουσείου εξοπλίσθηκε με ασύρματο δίκτυο, για να είναι δυνατή η επικοινωνία με τον απομακρυσμένο εξυπηρετητή.

Ο εξυπηρετητής μπορεί να υποστηρίξει ταυτόχρονα πολλά διαφορετικά στιγμιότυπα του παιχνιδιού, δίνοντας σε καθένα από αυτά ένα μοναδικό αναγνωριστικό. Αυτό σημαίνει πως στον ίδιο χώρο μπορούν να συνυπάρξουν πολλά διαφορετικά θεματικά σενάρια, που να εξυπηρετούν για παράδειγμα διαφορετικές ηλικιακές ομάδες ή ενδιαφέροντα. Κατά τη δημιουργία ενός καινούργιου στιγμιότυπου, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επιλέξει τον αριθμό των παιχτών ή ομάδων που θα συμμετέχουν στο συγκεκριμένο παιχνίδι και τη θεματική ενότητα με την οποία θα παίξουν. Στη συνέχεια χρησιμοποιώντας τη φορητή συσκευή κάνει εγγραφή σε ένα στιγμιότυπο παιχνιδιού και λαμβάνει από τον εξυπηρετητή τα απαραίτητα δεδομένα για το παιχνίδι που έχει επιλέξει. Κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού κάθε φορητή συσκευή ενημερώνεται σε σχεδόν πραγματικό χρόνο για τις κινήσεις των αντιπάλων, μέσω του εξυπηρετητή.



Σχήμα 56. Επικοινωνία των συσκευών, με τον απομακρυσμένο εξυπηρετητή.

5.1 Η Αρχιτεκτονική του Παιχνιδιού

Ας δούμε την αρχιτεκτονική του παιχνιδιού, λίγο πιο αναλυτικά. Είπαμε, ότι η λογική και οι κανόνες του παιχνιδιού ενσωματώθηκαν στο σύνολό τους σε έναν εξυπηρετητή. Αυτό έγινε κυρίως, για δύο βασικούς λόγους.

Ο πρώτος, και σημαντικότερος, λόγος σχετίζεται με την υλοποίηση του παιχνιδιού σε δύο πλατφόρμες. Πιο συγκεκριμένα, αν η λογική του παιχνιδιού δεν ενσωματωνόταν στον εξυπηρετητή, τότε θα έπρεπε να ενσωματωθεί στις δύο πλατφόρμες, και συνεπώς να υλοποιηθεί δύο φορές -αντί για μία- που υλοποιείται στην περίπτωση του εξυπηρετητή. Εκτός αυτού, εξαιτίας του ότι έχουμε να κάνουμε με δύο -διαφορετικής λογικής- πλατφόρμες, υπήρχε περίπτωση να προκύψουν ασυμβατότητες, μεταξύ των δύο υλοποιήσεων. Τα προβλήματα αυτά, εξαλείφονται, ενσωματώνοντας τη λογική στον εξυπηρετητή, και ελέγχοντας από εκεί όλες οι λειτουργίες να είναι συμβατές και στις δύο πλατφόρμες.

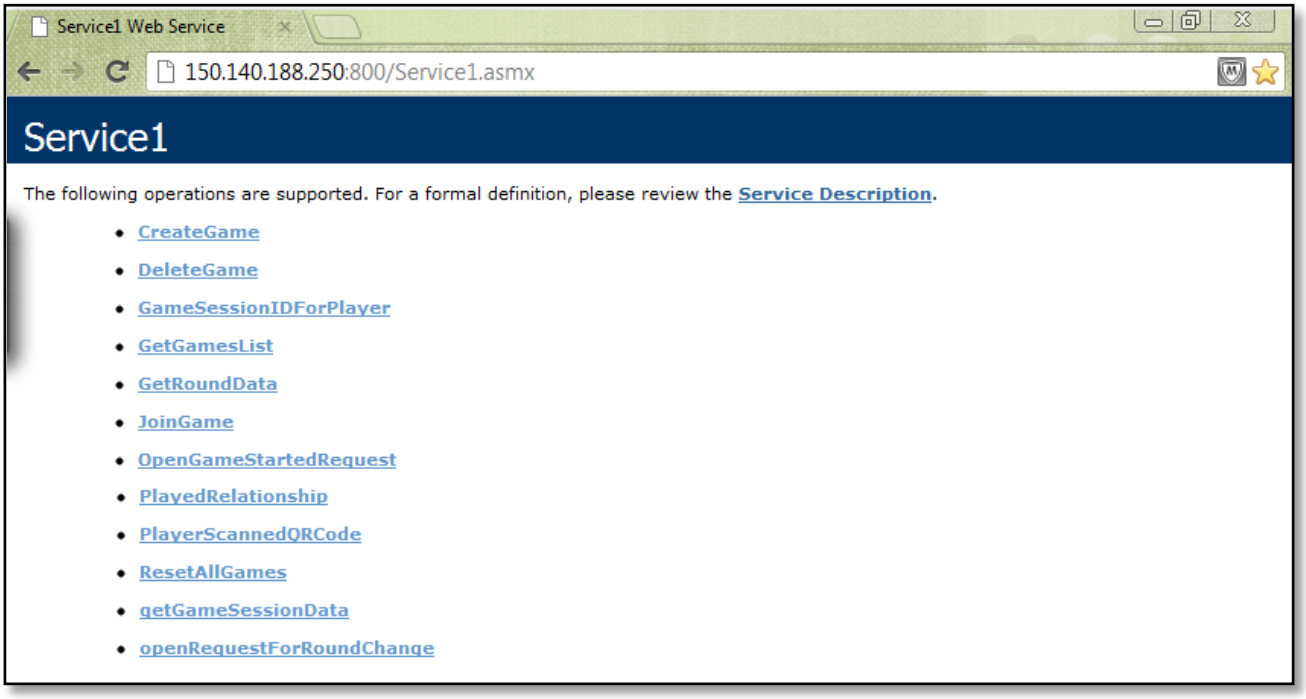
Ο δεύτερος λόγος, έχει να κάνει με το ότι έτσι επιτυγχάνεται ο βέλτιστος δυνατός συντονισμός όλων των συσκευών των παικτών. Αφού ο εξυπηρετητής φροντίζει για την εξέλιξη του παιχνιδιού, όλοι οι παίκτες ενημερώνονται, σχεδόν, ταυτόχρονα για αυτή. Σε αντίθετη περίπτωση, κάποιοι παίκτες μπορεί να ήταν ενήμεροι για εξελίξεις στο παιχνίδι, που κάποιοι άλλοι δεν γνώριζαν. Ένα παράδειγμα, είναι στο τέλος κάθε γύρου, όπου ο νικητής μπορεί να ενημερωνόταν νωρίτερα από τους υπολοίπους.

5.1.1 Web Service

Η επικοινωνία των συσκευών των παικτών με τον απομακρυσμένο εξυπηρετητή, όπως αναφέραμε, γίνεται με μία WS. Κάποιοι, ίσως παρατηρήσουν το παράδοξο που υπάρχει εδώ. Οι WS, ναι μεν μπορούν να επικοινωνούν με έναν εξυπηρετητή, και να παίρνουν δεδομένα από αυτόν, αυτό όμως γίνεται μόνο μετά από αίτημα που κάνουν προς τον εξυπηρετητή. Συνεπώς, πώς γίνεται στο παιχνίδι να έχουμε αμφίδρομη επικοινωνία;

Ο βασικός τρόπος, που λύνονται τέτοιου είδους προβλήματα, είναι με *polling*, δειγματοληψία δηλαδή ανά συγκεκριμένες περιόδους. Έτσι, για παράδειγμα, η WS ρωτάει τον εξυπηρετητή κάθε 2 λεπτά, αν έχει κάτι καινούργιο να της πει. Μόνο που στην περίπτωσή μας, αφού θέλουμε να έχουμε μία δραστηριότητα που εξελίσσεται σε πραγματικό χρόνο, τα 2 λεπτά θα πρέπει να γίνουν 2 δευτερόλεπτα, και μπορεί και αυτό να είναι μεγάλο διάστημα. Εκτός αυτού, επειδή οι μέθοδοι της WS, καλούνται από τις συσκευές για να ξεκινήσουν, σημαίνει ότι το πολύ κάθε 2 δευτερόλεπτα θα έπρεπε οι συσκευές να επικοινωνούν και να στέλνουν αιτήσεις στην WS, για να στείλει αυτή με τη σειρά της, αιτήσεις στο εξυπηρετητή. Κάτι τέτοιο, πέρα από τη δέσμευση σημαντικών πόρων του

συστήματος, θα είχε ως αποτέλεσμα αυξημένο φόρτο στο δίαυλο επικοινωνίας, μεταξύ των συσκευών και της WS. Εκτός αυτού, μπορεί να είχε σημαντική επίδραση στις μπαταρίες των φορητών συσκευών, με αποτέλεσμα να τις εξαντλεί σε μικρό χρονικό διάστημα. Συνεπώς, κάτι τέτοιο δεν μπορούσε να χρησιμοποιηθεί στην περίπτωσή μας.



Σχήμα 57.Οι μέθοδοι της WS που επικοινωνεί με τον απομακρυσμένο εξυπηρετητή.

Ο τρόπος με τον οποίο λύθηκε το πρόβλημα, ήταν ο εξής:

Αρχικά, οι μέθοδοι της WS (Σχ.57), χωρίστηκαν σε δύο κατηγορίες: α) αυτές που μπορούσαν να λάβουν κατευθείαν απάντηση από τον εξυπηρετητή σε αυτά που είχαν ζητήσει, και β) αυτές που έπρεπε να περιμένουν, καθώς ο εξυπηρετητής δεν είχε κάτι "καινούργιο" να τους πει. Το δεύτερο είδος μεθόδων, το ονομάσαμε μεθόδους ανοιχτών αιτήσεων, εξαιτίας του ότι οι αιτήσεις που έκαναν στον εξυπηρετητή, μπορεί να παρέμεναν ανοιχτές για μεγάλο διάστημα (σε σχέση με τη διάρκεια του παιχνιδιού).

Βλέποντας το (Σχ.57), μπορούμε να διαπιστώσουμε ότι εκτός από τις μεθόδους openGameStartedRequest και openRequestForRoundChange, οι οποίες ανήκουν στην δεύτερη κατηγορία, αυτή των μεθόδων ανοιχτών αιτήσεων, όλες οι υπόλοιπες ανήκουν στην πρώτη κατηγορία.

Οι μέθοδοι που ανήκουν στην πρώτη κατηγορία, είτε ζητάνε κάποιες πληροφορίες από τον εξυπηρετητή, όπως η getGameSessionData η οποία ζητάει τα δεδομένα του παιχνιδιού στο οποίο

έχει κάνει εγγραφή ο παίκτης, είτε ενημερώνουν τον εξυπηρετητή για ενέργειες του παίκτη, όπως η playerScannedQrCode, η οποία ενημερώνει τον εξυπηρετητή ότι ο παίκτης ''σκάναρε'' μία ετικέτα QR και περιμένει την άμεση απάντηση του εξυπηρετητή για το αν το φυσικό έκθεμα στο οποίο αντιστοιχεί το QR, είναι σωστό ή λάθος.

Για να δούμε τώρα, πως λειτουργούν οι μέθοδοι της δεύτερης κατηγορίας. Όπως μπορούμε να δούμε από τα ονόματα των μεθόδων, η πρώτη, openGameStartedRequest, στέλνει μία ανοιχτή αίτηση στον εξυπηρετητή, και περιμένει να της απαντήσει, όταν ξεκινήσει το παιχνίδι, ενώ η δεύτερη, openRequestForRoundChange, στέλνει ανοιχτή αίτηση στον εξυπηρετητή, και περιμένει να της απαντήσει, όταν τελειώσει ένας γύρος του παιχνιδιού. Από μεριά υλοποίησης, αυτό είναι σαν να ''μεταφέραμε'' τη διαδικασία του polling, στον εξυπηρετητή. Όταν, λοιπόν, αυτός λάβει μία ανοιχτή αίτηση, "κοιτάζει'' αρχικά αν έχει κάτι καινούργιο να ενημερώσει τον παίκτη. Στην περίπτωση που έχει, απαντάει στην αίτηση, και η αίτηση "κλείνει". Σε αντίθετη περίπτωση, η αίτηση παραμένει ''ανοιχτή'', και ο εξυπηρετητής ελέγχει σε τακτά χρονικά διαστήματα αν υπάρχει κάτι καινούργιο, και όταν υπάρξει απαντάει και ''κλείνει'' την αίτηση.

5.1.2 XML και JSON

Στις προηγούμενες σελίδες, χρησιμοποιήσαμε συχνά την έκφραση ''..ο εξυπηρετητής απαντάει..'', τί εννοούμε όμως με αυτό; Για να το απαντήσουμε, πρέπει πρώτα να δούμε κάποια πράγματα.

Αρχικά, πρέπει να μιλήσουμε για την XML, ή αλλιώς Extensible Markup Language, η οποία είναι μία γλώσσα σήμανσης, που περιέχει ένα σύνολο κανόνων για την ηλεκτρονική κωδικοποίηση κειμένων. Ορίζεται, κυρίως στην προδιαγραφή XML 1.0 (XML 1.0 Specification), που δημιούργησε ο διεθνής οργανισμός προτύπων W3C (World Wide Web Consortium), καθώς και σε άλλες σχετικές προδιαγραφές ανοιχτών προτύπων.

Η XML σχεδιάστηκε δίνοντας έμφαση στην απλότητα, τη γενικότητα και τη χρησιμότητα στο Διαδίκτυο. Είναι μία μορφοποίηση δεδομένων κειμένου, με ισχυρή υποστήριξη Unicode για όλες τις γλώσσες του κόσμου. Αν και η σχεδίασή της, εστιάζει στα κείμενα, χρησιμοποιείται ευρέως για την αναπαράσταση αυθαίρετων δομών δεδομένων, που προκύπτουν για παράδειγμα στις υπηρεσίες ιστού. Κάπως έτσι χρησιμοποιείται και στην περίπτωσή μας.

Σε ένα αρχείο XML, δηλαδή, βρίσκονται όλα τα δεδομένα του παιχνιδιού. Ένα παράδειγμα, για το ποια είναι η μορφή που έχει αυτό το αρχείο, φαίνεται στο (Σχ.58). Το αρχείο αυτό, αφού διαμορφωθεί με το κατάλληλο υλικό, τοποθετείται στον εξυπηρετητή. Μπορεί, όμως, να υπάρχουν και πολλά XML αρχεία, όπου κάθε ένα να περιέχει διαφορετικό υλικό, και έτσι να αντιστοιχεί σε διαφορετικό σενάριο παιχνιδιού.

```xml
<xml>
    <physicalartefacts>
        <pa id="P1">
          <patitle>Τίτλος φυσικού εκθέματος</patitle>
          <padesc>Περιγραφή</padesc>
          <paqrcode>pa1</paqrcode>
          <paimageurl>http://150.140.188.250:800/gameData/pa1.jpg</paimageurl>
        </pa>
        .
        .
        .
    </physicalartefacts>
    <digitalobjects>
        <do id="D1">
          <dotitle>Τίτλος ψηφιακού αντικειμένου</dotitle>
          <dotext>Το κείμενο του ψηφιακού αντικειμένου</dotext>
          <doimageurl>http://150.140.188.250:800/gameData/dig_obj/d1.jpg</doimageurl>
          <dosoundurl></dosoundurl>
        </do>
        .
        .
        .
    </digitalobjects>
    <relations>
        <rel id="R1" d_id="D1" p_id="P1" d_next_id="D2" weight="5">
          <clue>Το 'στοιχείο' της σχέσης</clue>
          <text_after_link>Το κείμενο μετάβασης, που ακολουθεί μετά την σύνδεση ενός ψηφιακού
                                αντικειμένου, με ένα φυσικό έκθεμα.</text_after_link>
          <hints>Η βοήθεια</hints>
        </rel>
        .
        .
        .
    </relations>
    <additionaldata>
        <firstdobjectid>D1</firstdobjectid>
        <prologue>Πρόλογος</prologue>
        <epilogue>Επίλογος</epilogue>
    </additionaldata>
</xml>
```

Σχήμα 58.Ένα παράδειγμα του XML αρχείο που περιέχει τα δεδομένα του BMS.

Ας περάσουμε τώρα να δούμε τι είναι το JSON, ή αλλιώς JavaScript Object Notation. Το JSON είναι ένα ελαφρύ πρότυπο ανταλλαγής δεδομένων, το οποίο είναι εύκολο για τους ανθρώπους να το διαβάσουν και γράψουν. Επίσης, είναι εύκολο για τις μηχανές να το αναλύσουν (*parse*) και να το παράγουν (*generate*). Είναι βασισμένο πάνω σε ένα υποσύνολο της γλώσσας προγραμματισμού JavaScript, Standard ECMA-262 Έκδοση 3η - Δεκέμβριος 1999. Το JSON είναι ένα πρότυπο κειμένου το οποίο είναι τελείως ανεξάρτητο από γλώσσες προγραμματισμού αλλά χρησιμοποιεί πρακτικές (*conventions*) οι οποίες είναι γνωστές στους προγραμματιστές της οικογένειας προγραμματισμού C, συμπεριλαμβανομένων των C, C++, C#,

Java, JavaScript, Perl, Python, και πολλών άλλων. Αυτές οι ιδιότητες κάνουν το JSON μια ιδανική γλώσσα προγραμματισμού ανταλλαγής δεδομένων.

Παρατηρούμε, δηλαδή, ότι το JSON μοιάζει αρκετά με την XML, και μπορεί να την αντικαταστήσει σε ορισμένες περιπτώσεις. Η κύρια διαφορά τους, είναι ότι το JSON είναι πιο μικρό από την XML, και είναι πιο γρήγορο και εύκολο να αναλυθεί.

Ας δούμε πως εφαρμόζονται τα παραπάνω στο παιχνίδι. Στην αρχή κάθε παιχνιδιού, ο εξυπηρετητής, ''φορτώνει'' το αντίστοιχο αρχείο XML. Στη συνέχεια, κατά την επικοινωνία με τις συσκευές, συντάσσει τα δεδομένα σε JSON και τα στέλνει σε αυτές, μέσω της WS. Εκτός από τις μεθόδους της WS, στις οποίες ο εξυπηρετητής απαντάει ''μονολεκτικά'', με ένα ''Ok'' ή με κάποιο μήνυμα λάθους (πάντα σε μορφοποίηση JSON), τις υπόλοιπες φορές στέλνει το JSON που φαίνεται στο (Σχ.59), με ανανεωμένα τα πεδία που έχουν αλλάξει. Στη συνέχεια, οι συσκευές ανάλογα με τη μέθοδο που έχουν καλέσει, ''γνωρίζουν'' ποια είναι τα πεδία που τις ενδιαφέρουν, και συνεπώς ''διαβάζουν'' μόνο αυτά.


```
{
    "error": "NO",
    "jsonObject": {
        "currentRelationshipsID": [
            "R1",
            "R2"
        ],
        "gameModel": {
            "digitalObjects": [
                {
                    "uid": "D1",
                    "title": "Ο τίτλος του ψηφιακού αντικειμένου",
                    "text": "Το κείμενο του ψηφιακού αντικειμένου",
                    "imageURL": "http://150.140.188.250:800/gameData/dig_obj/d1.jpg",
                    "soundURL": ""
                },
                .
                .
                .
            ],
            "physicalArtefacts": [
                {
                    "uid": "P1",
                    "title": "Ο τίτλος του φυσικού εκθέματος",
                    "imageURL": "http://150.140.188.250:800/gameData/pa1.jpg",
                    "qrcode": "pa1",
                    "description": "Περιγραφή"
                },
                .
                .
                .
            ],
```

```
            "relationships": [
                {
                    "weight": 5,
                    "uid": "R1",
                    "digitalID": "D1",
                    "physicalID": "P1",
                    "clue": "Το ΄στοιχείο΄ της σχέσης",
                    "textAfter": "Το κείμενο μετάβασης, που ακολουθεί μετά την σύνδεση ενός ψηφιακού
                            αντικειμένου, με ένα φυσικό έκθεμα.",
                    "nextDigitalID": "D2"
                },
                .
                .
            ],
            "firstObjectID": "D1"
        },
        "playerDictionary": {
            "player1@gmail.com": {
                "pointsPerCurrentRelationship": {
                    "R1": 5,
                    "R2": 3
                },
                "currentAttempts": 0,
                "uid": "player1@gmail.com",
                "displayName": "maria",
                "points": 0,
                "localGameID": 1
            },
            .
            .
            .
        },
        "playersIDwithOpenRequests": [
            "player1@gmail.com"
        ],
        "maxNumberOfPlayers": 1,
        "gameStarted": true,
        "gameIsFull": true,
        "id": "1",
        "currentObjectID": "D1",
        "currentRound": 1,
        "gameOver": false,
        "lastWinnerID": "",
        "lastPlayedRelationshipID": "",
        "currentRelationships": [
            {
                "weight": 5,
                "uid": "R1",
                "digitalID": "D1",
                "physicalID": "P1",
                "clue": "...",
                "textAfter": "...",
                "nextDigitalID": "D2"
            },
            {
                "weight": 3,
                "uid": "R2",
                "digitalID": "D1",
                "physicalID": "P2",
                "clue": "...",
                "textAfter": "...",
                "nextDigitalID": "D2"
            }
        ]
    }
}
```


Σχήμα 59. Το JSON που επιστρέφει ως απάντηση ο εξυπηρετητής.

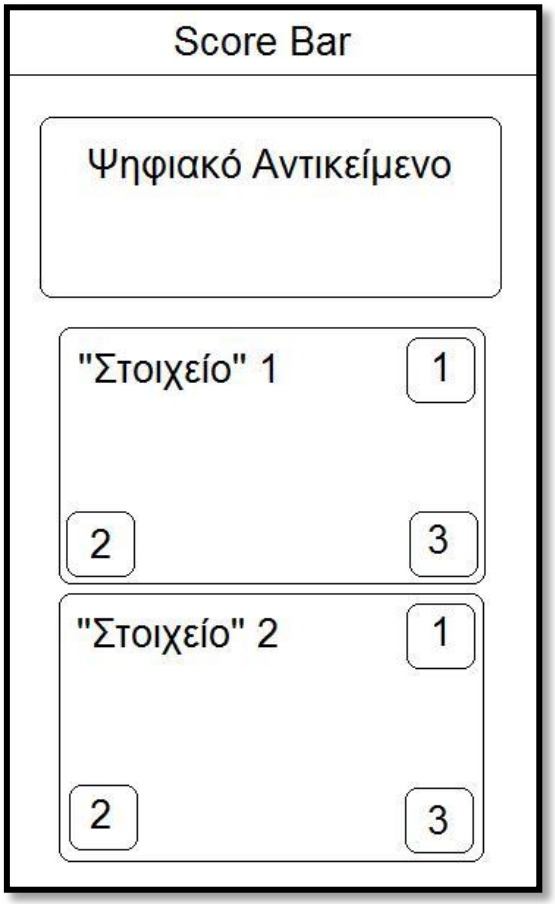
5.2 Διεπιφάνεια Χρήστη

Ας περάσουμε τώρα στη διεπιφάνεια χρήστη του παιχνιδιού. Θα ξεκινήσουμε παρουσιάζοντας τις πρωτότυπες οθόνες που σχεδιάστηκαν αρχικά, και στη συνέχεια θα δούμε, πως αυτές υλοποιήθηκαν.

5.2.1 Πρωτότυπες Οθόνες

Κεντρική οθόνη

Από τις αρχικές συζητήσεις που είχαν γίνει από την ομάδα σχεδίασης, θεωρήθηκε ότι το βέλτιστο θα ήταν το κύριο μέρος του παιχνιδιού να υλοποιείται σε μία οθόνη. Η οθόνη αυτή, αρχικά πήρε τη μορφή που φαίνεται στο (Σχ. 60).



Σχήμα 60. Κεντρική οθόνη του παιχνιδιού.

Στο πάνω μέρος της οθόνης, υπάρχει η μπάρα με τις βαθμολογίες των παικτών, ενώ από κάτω εξελίσσεται το παιχνίδι. Έτσι, υπάρχει το ψηφιακό αντικείμενο του γύρου, καθώς και τα ''στοιχεία'' των φυσικών αντικειμένων. Στην περίπτωση που ''πατηθεί'' η περιοχή του ψηφιακού αντικειμένου, εμφανίζεται ένα αναδυόμενο παράθυρο, με της πληροφορίες αυτού (Σχ. 61). Για να κλείσει αυτό το παράθυρο, ο παίκτης μπορεί είτε να πατήσει το x κουμπί που υπάρχει στην πάνω δεξιά γωνία αυτού, ή το πλήκτρο ''πίσω'' της συσκευής του.

Σχήμα 61. Αναδυόμενο παράθυρο ψηφιακού αντικειμένου.

Τα (1) που φαίνονται στο (Σχ. 60), είναι οι περιοχές όπου φαίνονται οι πόντοι που θα κερδίσει ο παίκτης, τα (2) είναι τα κουμπιά τα οποία στην περίπτωση που πατηθούν εμφανίζουν αναδυόμενο παράθυρο με τη επιπλέον βοήθεια (Σχ. 62), ενώ τα (3) είναι κουμπιά τα οποία μεταφέρουν τον παίκτη στην οθόνη σάρωσης των QR ετικετών. Η λειτουργία σάρωσης των QR ετικετών γίνεται από ξεχωριστή εφαρμογή. Για να υπάρχει μία εικόνα της οθόνης σάρωσης, θα παραθέσουμε εδώ ένα στιγμιότυπο (Σχ. 63). Στη συνέχεια, δεν θα γίνει άλλη αναφορά σε αυτή την οθόνη.

Σχήμα 62. Αναδυόμενο παράθυρο βοήθειας.

Σχήμα 63. Στιγμιότυπο της εφαρμογής Barcode Scanner.

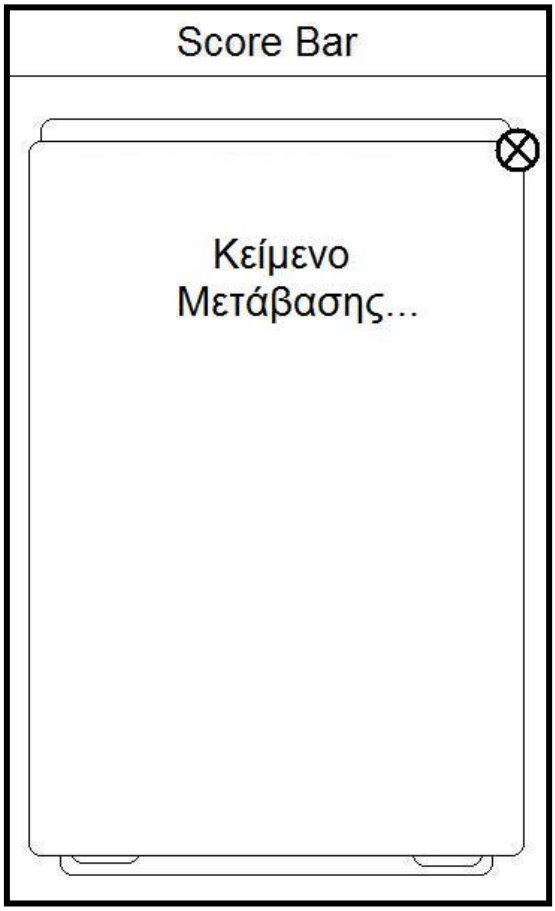
Συνεχίζοντα, αφού ένας παίκτης σκανάρει μία QR ετικέτα, τότε του εμφανίζεται ένα αναδυόμενο παράθυρο με τις πληροφορίες του φυσικού εκθέματος που αντιστοιχεί στην ετικέτα QR που σκάναρε (Σχ. 64).

Σχήμα 64. Αναδυόμενο παράθυρο φυσικού εκθέματος.

Όπως φαίνεται στα (Σχ.62, Σχ.64) τα αναδυόμενα παράθυρα της βοήθειας και του φυσικού εκθέματος έχουν και αυτά πάνω δεξιά, όπως και το παράθυρο του ψηφιακού αντικειμένου, κουμπί με το οποίο κλείνει το παράθυρο, και επιστρέφουμε στην κεντρική οθόνη. Αυτό φανερώνει συνέπεια από πλευρά σχεδίασης, έτσι ώστε η εφαρμογή να αποκρίνεται με τον επιθυμητό τρόπο που περιμένει ο χρήστης. Το ίδιο συμβαίνει και με την λειτουργία του πλήκτρου ''πίσω'' της συσκευής.

Επίσης, με το κουμπί ''Σύνδεση'', ο παίκτης μπορεί να πραγματοποιήσει τη σύνδεση μεταξύ του ψηφιακού αντικειμένου του γύρου, και του εκθέματος που μόλις έχει σκανάρει. Στην περίπτωση που έχει κάνει λάθος, επιστρέφει στην κεντρική οθόνη, και του εμφανίζεται ένα αναδυόμενο κείμενο, τύπου toast (έτσι ονομάζεται στο Android), και τον ενημερώνει ότι η σύνδεση δεν ήταν

δυνατή, αφού έχει κάνει λάθος. Στην περίπτωση που έχει βρει τη λύση, το αναδυόμενο παράθυρο του φυσικού αντικειμένου φεύγει από την οθόνη, και εμφανίζεται στη θέση του, νέο αναδυόμενο παράθυρο, με το κείμενο μετάβασης (Σχ. 65).

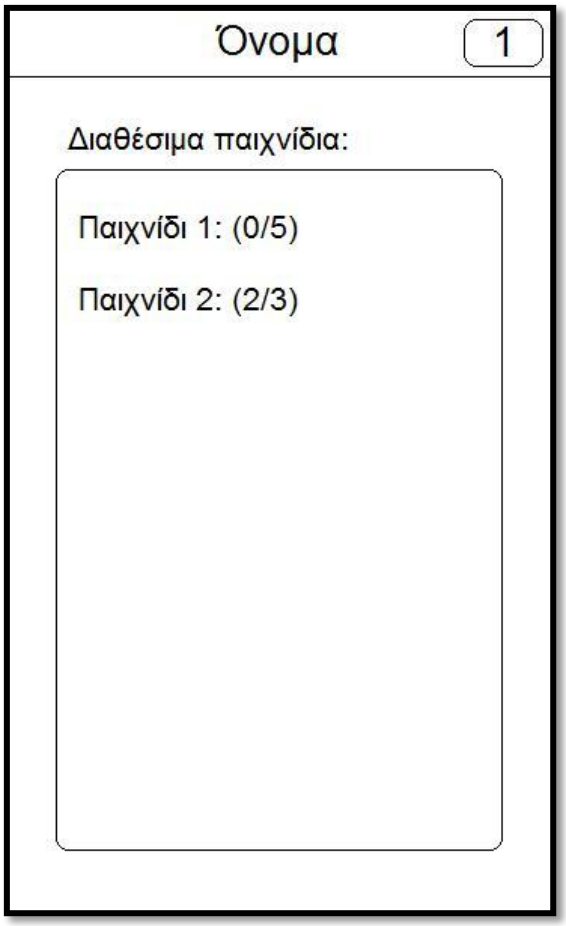


Σχήμα 65. Αναδυόμενο παράθυρο μετάβασης.

Για το παράθυρο αυτό, ισχύουν αυτά που είπαμε και προηγουμένως για τα υπόλοιπα αναδυόμενα παράθυρα. Αφού φύγει από την οθόνη το παράθυρο μετάβασης, επιστρέφουμε στην κεντρική οθόνη, η οποία όμως πλέον έχει ανανεωθεί και έχει τα δεδομένα του νέου γύρου, καθώς και τις ανανεωμένες βαθμολογίες των παικτών.

Οθόνη Εγγραφής

Εκτός από την κεντρική οθόνη, θα έπρεπε να υπάρχει μία ακόμη, ''βοηθητική'', οθόνη στην οποία να γίνεται η εγγραφή των παικτών. Η οθόνη αυτή πήρε τη μορφή που φαίνεται στο (Σχ. 66).



Σχήμα 66. Οθόνη Εγγραφής.

Στην οθόνη αυτή, ο παίκτης μπορεί να βάλει το όνομά που θα χρησιμοποιεί στο παιχνίδι. Αυτό γίνεται πατώντας την περιοχή ''Όνομα'', που έχει ως αποτέλεσμα να του εμφανιστεί ένα παράθυρο διαλόγου (*dialog*, όπως ονομάζεται στο Android), και που μπορεί να βάλει το όνομά του. Για τη σχεδίαση των παραθύρων διαλόγου, στις πρώτες φάσεις της υλοποίησης της εφαρμογής, χρησιμοποιήθηκαν τα παράθυρα διαλόγου που υπάρχουν ως προεπιλογή στο Android (Σχ. 67).

Σχήμα 67. Παράθυρο διαλόγου Android.

Στην οθόνη εγγραφής, εκτός από το να βάλει το όνομά του ο παίκτης, μπορεί να κάνει και εγγραφή σε ένα από τα διαθέσιμα παιχνίδια, πατώντας πάνω σε αυτό που θέλει να συμμετέχει. Τα νούμερα που φαίνονται δίπλα σε κάθε παιχνίδι, δείχνουν τα άτομα που έχουν ήδη κάνει εγγραφή στο αντίστοιχο παιχνίδι, καθώς και τον αριθμό των ατόμων που ''χωράνε'' συνολικά. Στην περίπτωση που δεν φαίνεται να υπάρχουν διαθέσιμα παιχνίδια, ο παίκτης μπορεί να πατήσει το κουμπί (1), το οποίο ανανεώνει τη λίστα των διαθέσιμων παιχνιδιών.

Όπως μπορεί να παρατηρήσει κανείς, λειτουργίες όπως δημιουργία νέου παιχνιδιού, ή διαγραφή κάποιου παιχνιδιού, δεν υπάρχουν. Αυτό έχει γίνει σκόπιμα, ώστε οι χειρισμοί αυτοί να γίνονται από το προσωπικό του μουσείου.

5.2.2 Τελικό Αποτέλεσμα

Στην συνέχεια, θα παρουσιάσουμε το τελικό αποτέλεσμα της διεπιφάνειας του χρήστη. Τα ενδιάμεσα στάδια από τις πρωτότυπες οθόνες μέχρι και το τελικό αποτέλεσμα ήταν πολλά, και τις περισσότερες φορές οι αλλαγές ήταν μικρές από το ένα στο άλλο. Έτσι, θεωρήθηκε ότι δεν ωφελεί σε κάτι να τα παραθέσουμε εδώ. Αυτό που θα κάνουμε, όμως, είναι να τονίζουμε τα σημεία, στα οποία το τελικό σχέδιο αποκλίνει από αυτά που είπαμε προηγουμένως.

Οθόνη Έναρξης Παιχνιδιού

Η οθόνη έναρξης του παιχνιδιού (Σχ. 68) προστέθηκε στα τελικά στάδια της υλοποίησης, και σκοπό έχει καθαρά εικαστικό. Η οθόνη, αυτή, εμφανίζεται με την έναρξη της εφαρμογής, και παραμένει στην οθόνη για περίπου 2 δευτερόλεπτα.

Σχήμα 68. Οθόνη έναρξης (splash screen).

Οθόνη Εγγραφής

Μετά την οθόνη έναρξης, ακολουθεί η οθόνη εγγραφής. Στην περίπτωση που δεν υπάρχουν διαθέσιμα παιχνίδια, η οθόνη που θα εμφανιστεί είναι η αριστερή οθόνη του (Σχ. 69). Στην περίπτωση αυτή, όπως είπαμε, ο χρήστης πρέπει να ζητήσει από το προσωπικό του μουσείου να του δημιουργήσουν ένα καινούργιο παιχνίδι, και στη συνέχεια να πατήσει το κουμπί ανανέωσης.

Έτσι, έχουμε το αποτέλεσμα που φαίνεται στην δεξιά οθόνη του (Σχ. 69).

Σχήμα 69. Πάτημα του κουμπιού ανανέωσης.

Οι παραπάνω οθόνες, θα εμφανιστούν στον παίκτη, μόνο στην περίπτωση που η συσκευή είναι συνδεδεμένη στο διαδίκτυο, και άρα μπορεί να επικοινωνήσει με τον εξυπηρετητή. Σε αντίθετη περίπτωση, ο παίκτης ενημερώνεται ότι για να συνεχίσει, θα πρέπει πρώτα να ενεργοποιήσει είτε

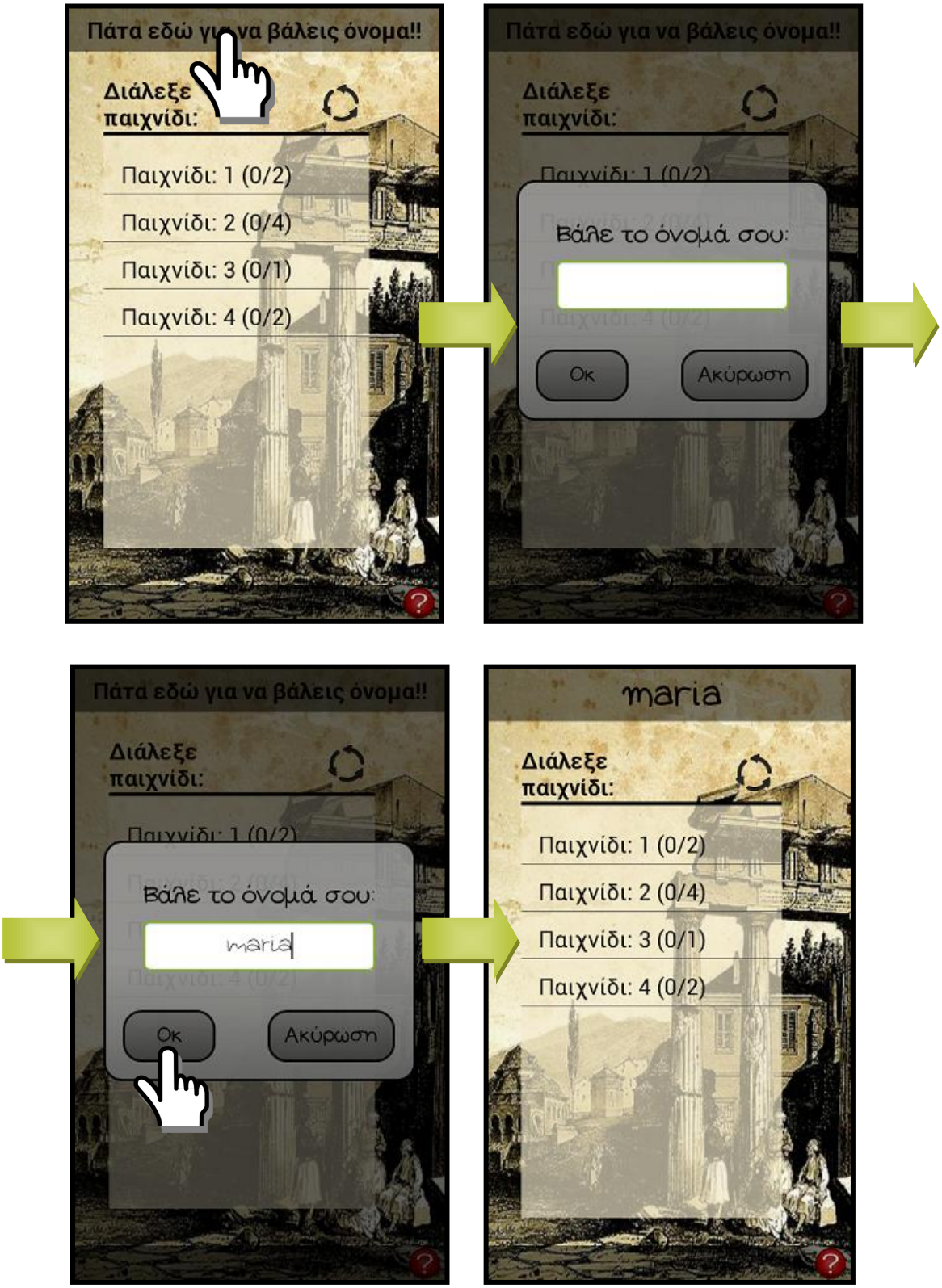
το Wi-Fi της συσκευής, είτε το 3G. Η ενημέρωση του παίκτη, γίνεται με ένα παράθυρο διαλόγου. Στο (Σχ. 70) μπορούμε να δούμε τα παραπάνω, καθώς και τη μορφή που πήραν τα παράθυρα διαλόγου.

Σχήμα 70. Παράθυρο διαλόγου που ενημερώνει τον παίκτη ότι η συσκευή του δεν είναι συνδεδεμένη στο διαδίκτυο.

Στην περίπτωση που ο παίκτης επιλέξει τις ρυθμίσεις, μεταφέρεται στην αντίστοιχη οθόνη ρυθμίσεων του δικτύου της συσκευής του. Επιστρέφοντας, όταν πραγματοποιηθεί η σύνδεση στο διαδίκτυο, το παράθυρο διαλόγου θα φύγει, και θα ανανεωθεί η διεπιφάνεια.

Να σημειωθεί ότι το ίδιο συμβαίνει, και εάν διακοπεί η σύνδεση κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού. Εμφανίζεται, δηλαδή, το ίδιο παράθυρο διαλόγου, και είτε ο παίκτης πρέπει να πάει στις ρυθμίσεις και να συνδεθεί με άλλο τρόπο στο διαδίκτυο, ή αν ήταν προσωρινή η διακοπή, να περιμένει να γίνει επανασύνδεση.

Συνεχίζοντας, η επόμενη ενέργεια που μπορεί να κάνει ο χρήστης, είναι να βάλει το όνομά του. Έτσι, έχουμε την ακολουθία οθονών που φαίνεται στο (Σχ. 71).



Σχήμα 71. Εισαγωγή ονόματος παίκτη.

Τώρα δεν μένει τίποτα άλλο, παρά να μπει ο παίκτης σε ένα παιχνίδι. Ή μήπως όχι;

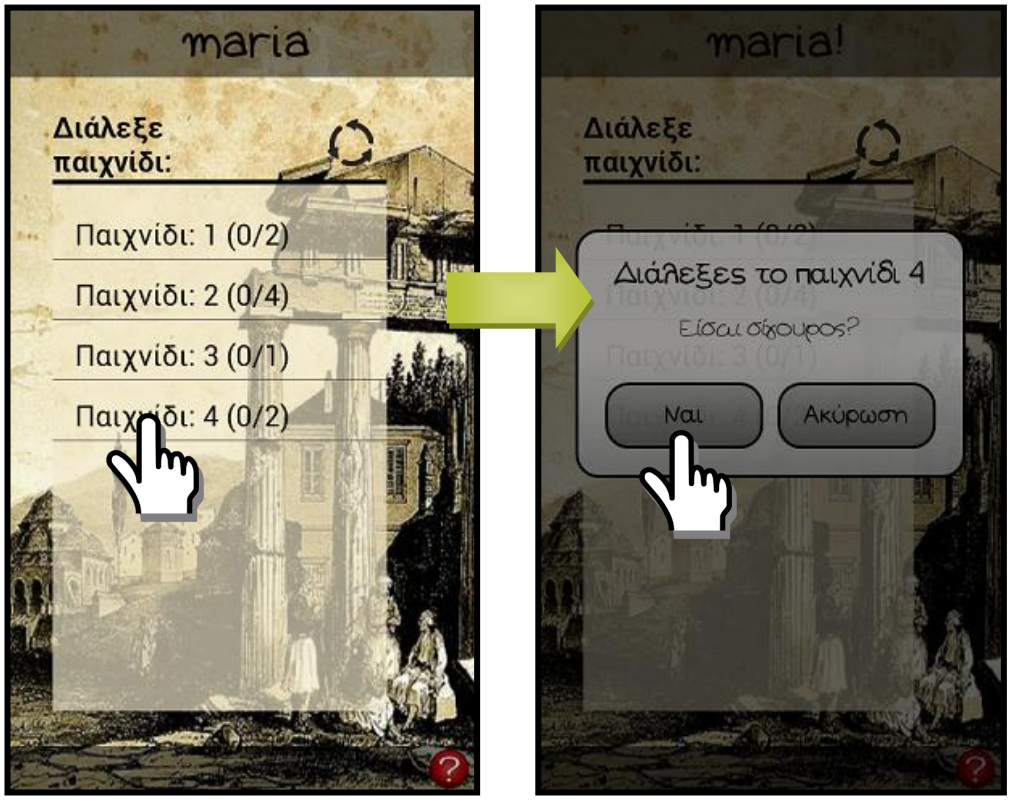
Σχήμα 72. Ενημέρωση του χρήστη ότι η συσκευή του δεν διαθέτει την εφαρμογή Barcode Scanner, και ότι για να συνεχίσει πρέπει να την εγκαταστήσει.

Στην περίπτωση που η συσκευή του χρήστη, δεν έχει εγκατεστημένη την εφαρμογή Barcode Scanner, η οποία όπως αναφέραμε χρειάζεται για να σκανάρει ο παίκτης τις QR ετικέτες, τότε του εμφανίζεται ένα παράθυρο διαλόγου, που τον ενημερώνει ότι για να συνεχίσει, πρέπει πρώτα να εγκαταστήσει την εφαρμογή αυτή. Αν ο παίκτης επιλέξει να την εγκαταστήσει, τότε ''μεταφέρεται'' στην αντίστοιχη σελίδα της εφαρμογής στο play.google.com. Αν επιλέξει να μην την εγκαταστήσει, τότε παραμένει στην τελευταία οθόνη του (Σχ. 71) και δεν μπορεί να κάνει κάποια ενέργεια, μέχρι να την εγκαταστήσει. Εκτός, φυσικά, από το να κλείσει την εφαρμογή του παιχνιδιού.

Μία άλλη περίπτωση, στην οποία ο χρήστης δεν μπορεί να συνεχίσει, και του εμφανίζεται ένα toast που τον ενημερώνει, είναι όταν προσπαθεί να γραφτεί σε ένα παιχνίδι, αλλά δεν έχει βάλει το όνομά του (Σχ. 73).

Σχήμα 73. Αναδυόμενο κείμενο toast που ενημερώνει τον παίκτη, ότι δεν μπορεί να γραφτεί σε παιχνίδι, προτού βάλει το όνομά του.

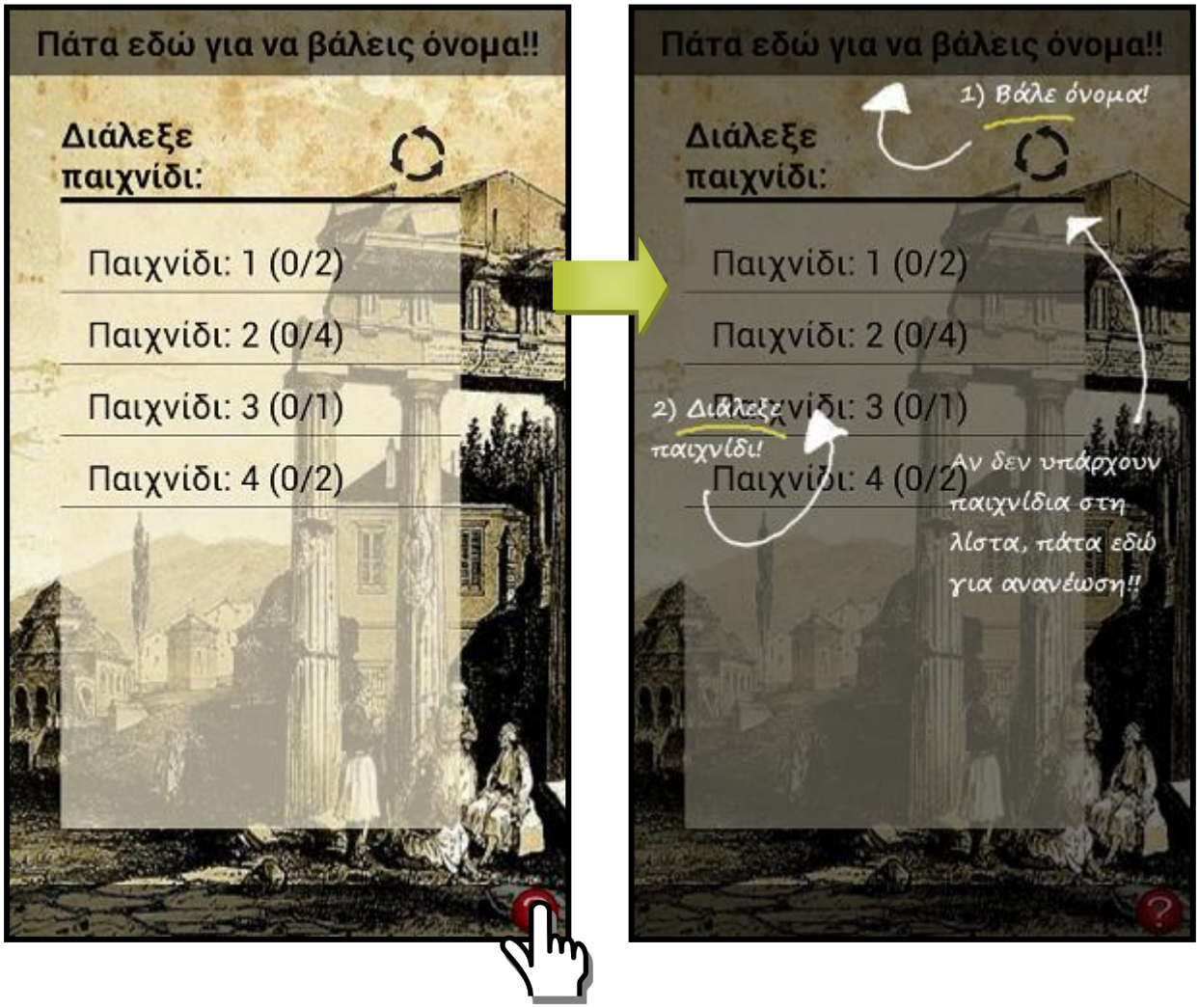
Αφού, λοιπόν, εγκατασταθεί και η εφαρμογή του Barcode Scanner και ο παίκτης βάλει όνομα, στη συνέχεια μπορεί να επιλέξει το παιχνίδι που θέλει να γραφτεί (Σχ. 74). Ύστερα από αυτό, περιμένει να κατέβουν στη συσκευή του τα δεδομένα του παιχνιδιού, από τον εξυπηρετητή, και στη συνέχεια αν έχει διαλέξει παιχνίδι στο οποίο συμμετέχουν πολλοί παίκτες, πρέπει να περιμένει να κάνουν όλοι εγγραφή στο παιχνίδι (Σχ. 75).



Σχήμα 74. Εγγραφή παίκτη σε παιχνίδι.

Σχήμα 75. Αναμονή για να κατέβουν τα δεδομένα του παιχνιδιού, και να γραφτούν οι υπόλοιποι παίκτες.

Αφού γραφτούν όλοι οι παίκτες, στη συνέχεια ξεκινάει το παιχνίδι. Τι γίνεται, όμως, αν κάποιος δεν τα έχει καταφέρει τόσο καλά; Για την περίπτωση αυτή, υπάρχει υποστήριξη βοήθειας του χρήστη. Ίσως, έχετε ήδη παρατηρήσει το εικονίδιο του ερωτηματικού στο κάτω δεξιά μέρος της οθόνης.

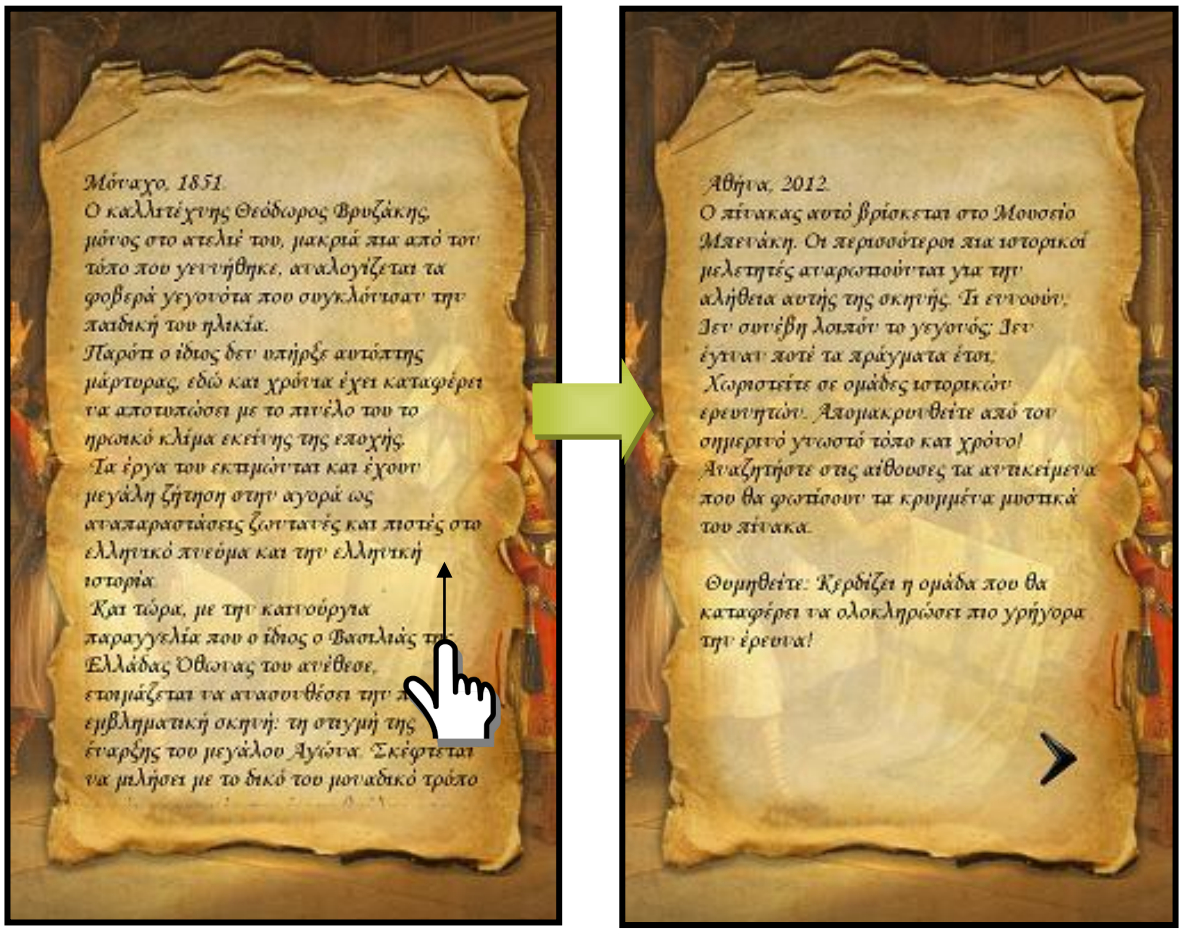


Σχήμα 76. Οθόνη βοήθειας.

Με ένα κλικ στο εικονίδιο αυτό, ανοίγει η οθόνη βοήθειας (Σχ. 76), που κατευθύνει το παίκτη για τις ενέργειες που πρέπει να κάνει. Στη συνέχεια, για να φύγει αυτή η οθόνη, ο παίκτης μπορεί είτε να πατήσει πάνω της, είτε να πατήσει το πλήκτρο ''πίσω'' της συσκευής του.

Πρόλογος

Με την έναρξη του παιχνιδιού, η πρώτη οθόνη που εμφανίζεται είναι ο πρόλογος (Σχ. 77).



Σχήμα 77. Πρόλογος.

Όπως φαίνεται και στο (Σχ. 77) με ''σύρσιμο'' του κειμένου προς τα πάνω, εμφανίζεται το υπόλοιπο κείμενο του προλόγου. Στο τέλος του κειμένου, υπάρχει ένα κουμπί, που πατώντας το, ο παίκτης μεταφέρεται στην κεντρική οθόνη του παιχνιδιού.

Κεντρική Οθόνη

Για να δούμε τώρα, ποια μορφή πήρε η κεντρική οθόνη (Σχ. 78). Ας αρχίσουμε από το πάνω μέρος της οθόνης, να σχολιάζουμε αυτά που βλέπουμε.

Σχήμα 78. Κεντρική Οθόνη Παιχνιδιού, γύρος 1 αριστερά και γύρος 2 δεξιά.

Στο πάνω μέρος, είναι η μπάρα της βαθμολογίας. Στο πάνω κομμάτι της μπάρας, ο κάθε παίκτης βλέπει το όνομά του και τη βαθμολογία του, ενώ στο κάτω μέρος βλέπει τα ονόματα και τις βαθμολογίες των αντιπάλων του. Το παιχνίδι του (Σχ. 78) είναι για δύο παίκτες, οπότε στη δεύτερη γραμμή της μπάρας, υπάρχει μόνο ένα όνομα.

Κάτω από τη μπάρα βαθμολογίας, υπάρχει μία μπάρα κατάστασης, που δείχνει σε ποιο γύρο βρισκόμαστε. Έτσι, στην αριστερή οθόνη του (Σχ. 78) είμαστε στον πρώτο γύρο, ενώ στην δεξιά στο δεύτερο. Παρατηρούμε, επίσης, ότι εκτός από τα δεδομένα του γύρου που έχουν ανανεωθεί, υπάρχουν και στο νικητή του προηγούμενου γύρου, έχει ανανεωθεί η βαθμολογία του.

Συνεχίζοντας, συναντάμε την περιοχή του ψηφιακού αντικειμένου, όπου πατώντας πάνω στην περιοχή αυτή, εμφανίζεται το αναδυόμενο παράθυρο με τις πληροφορίες του ψηφιακού αντικειμένου.

Σχήμα 79. Αναδυόμενο παράθυρο ψηφιακού αντικειμένου.

Όπως και στον πρόλογο, το κείμενο εδώ μπορεί να ''συρθεί'' για να φανεί η συνέχειά του. Επίσης, για να φύγει το παράθυρο, αρκεί να πατηθεί η οθόνη σε οποιοδήποτε μέρος της, ή εναλλακτικά να πατηθεί το κουμπί ''πίσω''.

Μετά την περιοχή του ψηφιακού αντικειμένου, υπάρχει η περιοχή των ''στοιχείων''. Εδώ παρατηρούμε ότι τα πράγματα έχουν αλλάξει σε σχέση με την αρχική σχεδίαση, υπάρχει μόνο μία περιοχή ''στοιχείου'', αντί για δύο. Επίσης, στο δεξί μέρος της οθόνης, διακρίνεται μια δεύτερη περιοχή ''στοιχείου''. Για να καταλάβουμε πως δουλεύουν οι περιοχές αυτές, ας δούμε το (Σχ. 80).

Σχήμα 80. Περιοχή ''στοιχείων''.

Όπως παρατηρούμε, λοιπόν, με οριζόντιο ''σύρσιμο'' μεταφερόμαστε από τη μία περιοχή στην άλλη. Αυτή η αλλαγή στη σχεδίαση έγινε καταρχάς, γιατί όπως είπαμε από κάποια φάση της σχεδίασης και μετά, στο κάθε ψηφιακό μπορούσαν να αντιστοιχούν περισσότερα από δύο φυσικά εκθέματα. Εκτός αυτού, όμως, είναι και εμφανισιακά πιο καλή αυτή η οθόνη, από την προηγούμενη.

Συνεχίζοντας την ανάλυση της οθόνης, βλέπουμε ότι κάθε περιοχή ''στοιχείου'' έχει και τα δικά της κουμπιά. Πάνω δεξιά, αναγράφονται οι πόντοι που θα κερδίσει ο παίκτης αν βρει το έκθεμα που αντιστοιχεί σε αυτό το στοιχείο, και πατώντας στην περιοχή αυτή, εμφανίζεται ένα toast που τον πληροφορεί για αυτό ακριβώς (Σχ. 81).

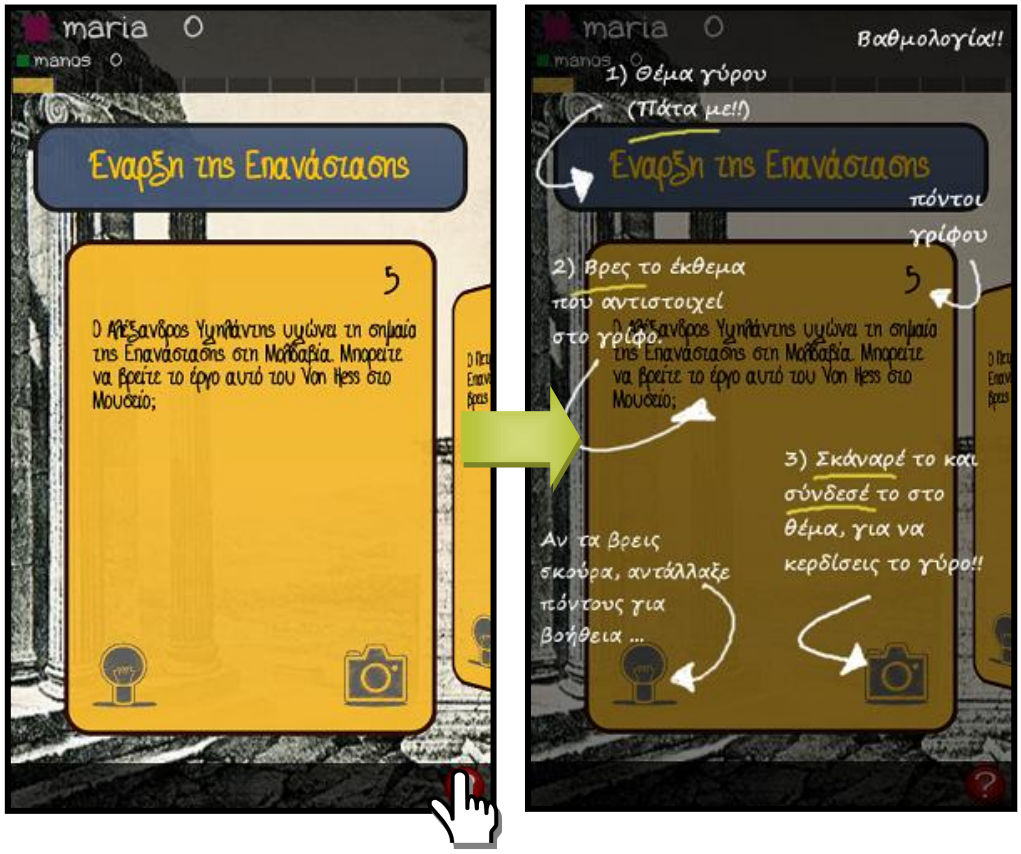
Σχήμα 81. Πόντοι ''στοιχείου''.

Εκτός από τους πόντους του αντικειμένου, στην περιοχή του ''στοιχείου'' βλέπουμε και δύο εικονίδια. Όπως είχαμε συζητήσει, το αριστερό ανοίγει το αναδυόμενο παράθυρο που εμφανίζει τη βοήθεια (Σχ. 82), ενώ το δεξί ανοίγει την οθόνη σάρωσης QR ετικέτας.

Στο κάτω μέρος της οθόνης, μπορούμε να δούμε ότι όπως και στην αρχική οθόνη, υπάρχει υποστήριξη για βοήθεια, που έχει να κάνει με τους κανόνες του παιχνιδιού (Σχ. 83).

Ένα τελευταίο, που ξεχάσαμε να αναφέρουμε, είναι ότι στην περίπτωση που κάποιος πατήσει στην μπάρα με τις βαθμολογίες, τότε του εμφανίζεται toast που τον ενημερώνει για το γύρο στον οποίο βρίσκεται, και τους πόντους που έχει μέχρι τώρα στο παιχνίδι (Σχ. 84).

Σχήμα 82. Αναδυόμενο παράθυρο βοήθειας.

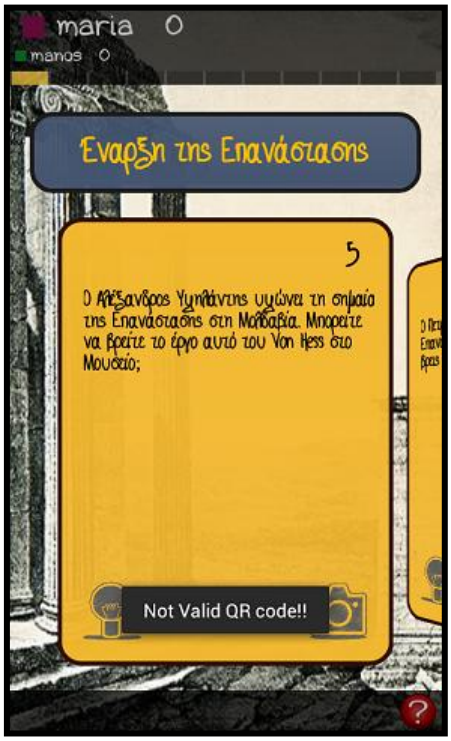


Σχήμα 83. Οθόνη βοήθειας.

Σχήμα 84. Αναδυόμενο κείμενο βαθμολογίας.

Για να δούμε τώρα τι συμβαίνει, όταν κάποιος σκανάρει μια QR ετικέτα. Αν η ετικέτα δεν ανήκει στις έγκυρες ετικέτες του παιχνιδιού, τότε εμφανίζεται στον παίκτη ένα toast που τον ενημερώνει. Αν η ετικέτα ανήκει στις έγκυρες ετικέτες του παιχνιδιού, τότε θα του εμφανιστεί το αναδυόμενο παράθυρο με τα στοιχεία του φυσικού εκθέματος, στο οποίο αντιστοιχεί η ετικέτα QR που σκάναρε. Αυτά φαίνονται στα (Σχ. 85) και (Σχ. 86) αντίστοιχα.

Το αναδυόμενο παράθυρο του φυσικού εκθέματος έχει δύο όψεις. Στην ''μπροστινή'' φαίνονται οι πληροφορίες του εκθέματος. Στην ''πίσω'' όψη μεταφέρεται ο παίκτης στην περίπτωση που πατήσει ''Σύνδεση''. Η μετάβαση από την μία όψη στην άλλη, φαίνεται στο (Σχ. 87).



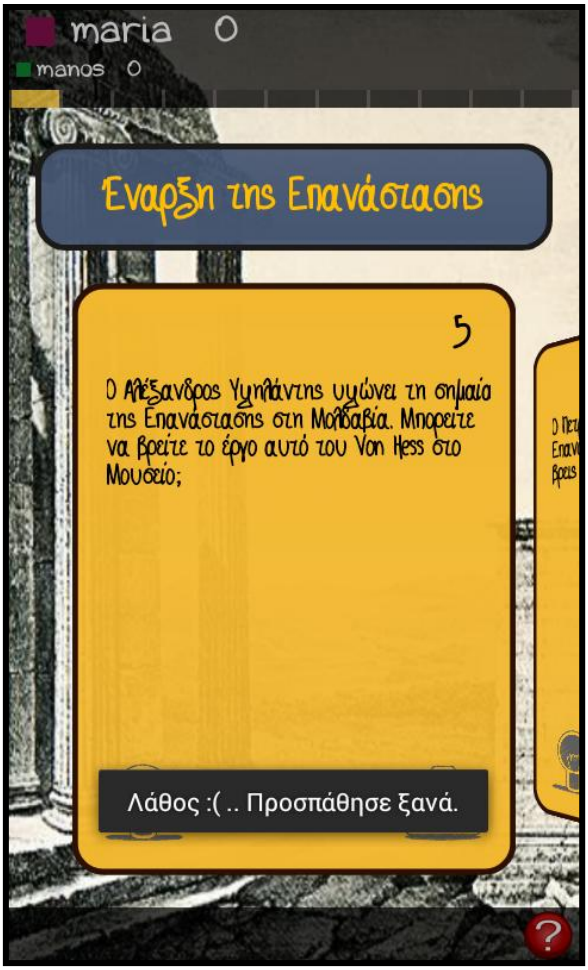
Σχήμα 85. Σκανάρισμα ετικέτας QR που δεν ανήκει στο παιχνίδι.

Σχήμα 86. Αναδυόμενο παράθυρο φυσικού εκθέματος.

Σχήμα 87. Μετάβαση από την ''μπροστινή'' όψη του αναδυόμενου παραθύρου, στην ''πίσω''.

Να παρατηρήσουμε εδώ, ότι τόσο στο αναδυόμενο παράθυρο του ψηφιακού αντικειμένου, όσο και σε αυτό του φυσικού εκθέματος, δεν υπάρχει το κουμπί x πάνω δεξιά, που είχαμε στις πρωτότυπες οθόνες. Αυτό έχει γίνει, επειδή υπάρχει η δυνατότητα με ένα απλό κλικ στην οθόνη, ή με πάτημα του πλήκτρου ''πίσω'', να κλείσουν τα παράθυρα .

Για να δούμε τώρα τι συμβαίνει, στην περίπτωση που ο παίκτης επιλέξει να κάνει τη σύνδεση μεταξύ εκθέματος και ψηφιακού αντικειμένου. Αν το φυσικό έκθεμα δεν αντιστοιχεί στο ψηφιακό αντικείμενο (ή στο σωστό ''στοιχείο''), τότε κλείνει το αναδυόμενο παράθυρο του φυσικού εκθέματος και εμφανίζεται ένα toast στον παίκτη, που τον ενημερώνει ότι έχει κάνει λάθος (Σχ. 88). Στην περίπτωση, όμως, που ο παίκτης έχει βρει τη λύση, τότε εμφανίζεται σε όλες τις συσκευές το αναδυόμενο παράθυρο του κειμένου μετάβασης.



Σχήμα 88. Αναδυόμενο κείμενο που εμφανίζεται στην περίπτωση που ο παίκτης προσπαθεί να συνδέσει το ψηφιακό αντικείμενο, με λάθος έκθεμα.

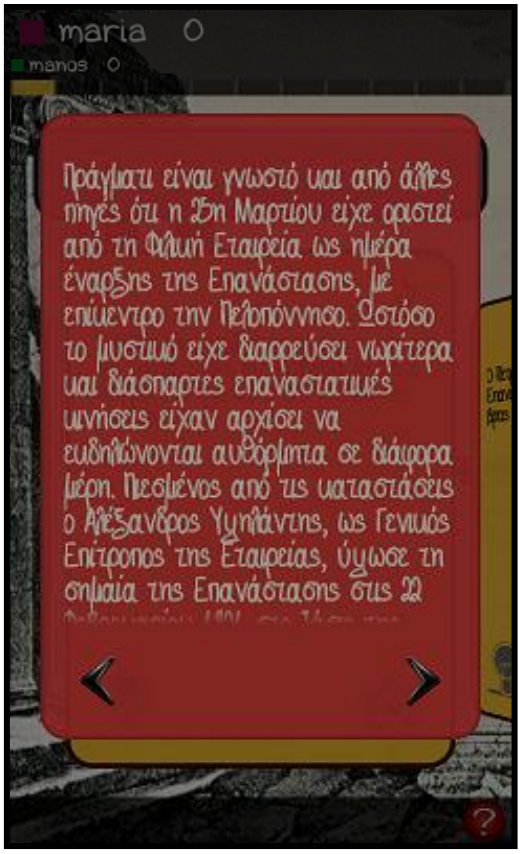
Το παράθυρο του κειμένου μετάβασης έχει και αυτό δύο όψεις, όπως ακριβώς το αντίστοιχο του φυσικού εκθέματος. Η ''πίσω'' όψη είναι κοινή για όλους τους παίκτες, και έχει το κείμενο μετάβασης, για το οποίο είχαμε μιλήσει. Η ''μπροστά'' όψη, όμως, είναι διαφορετική για τον παίκτη που κέρδισε το γύρο, και διαφορετική για τους υπόλοιπους. Έτσι, στην περίπτωση του νικητή του γύρου, η ''μπροστινή'' όψη που εμφανίζεται είναι αυτή του (Σχ. 89). Στην περίπτωση των υπολοίπων, η ''μπροστινή'' όψη που εμφανίζεται είναι αυτή του (Σχ. 90).

Όπως μπορούμε να παρατηρήσουμε σε αυτές τις οθόνες, στην μεν οθόνη του νικητή, υπάρχει ενημέρωση για την καινούργια βαθμολογία του, καθώς και για την τωρινή του θέση στην κατάταξη, στις δε οθόνες των υπολοίπων, υπάρχει ενημέρωση για το ποια ήταν η λύση, και σε ποιο ''στοιχείο'', καθώς και ποιος ήταν αυτός που το βρήκε. Τέλος, βλέπουμε ότι και αυτοί ενημερώνονται για τη θέση τους στην κατάταξη.

Σχήμα 89. ΄΄Μπροστινή΄΄ όψη παράθυρου μετάβασης του νικητή του γύρου.

Σχήμα 90. ΄΄Μπροστινή΄΄ όψη των υπολοίπων.

Περνώντας τώρα, στην ''πίσω'' όψη, όπως είπαμε αυτή είναι κοινή για όλους τους παίκτες και φέρει το κείμενο μετάβασης του γύρου (Σχ. 91).



Σχήμα 91. ''Πίσω'' όψη παράθυρου μετάβασης.

Να σημειωθεί εδώ, ότι όπως και στα παράθυρα ψηφιακού αντικειμένου και φυσικού εκθέματος, έτσι και στο παράθυρο μετάβασης έχει φύγει το κουμπί x από την πάνω δεξιά γωνία. Μόνο που εδώ, το παράθυρο δεν κλείνει με τον ίδιο τρόπο που έκλεινε στις δύο προηγούμενες περιπτώσεις. Συγκεκριμένα, αν βρίσκεται στην ''μπροστινή'' όψη, δεν μπορεί να κλείσει, καθώς πρέπει να περάσει αναγκαστικά από την ''πίσω'' όψη. Αν βρίσκεται στην ''πίσω'' όψη, τότε για να κλείσει το παράθυρο, αρκεί να πατηθεί το κουμπί > (επόμενο). Αυτό έχει γίνει, επειδή δεν υπάρχει δυνατότητα να εμφανιστεί ξανά το παράθυρο μετάβασης, και συνεπώς χρειάζεται να αποφευχθεί το κλείσιμό του από λάθος.

Στην κεντρική οθόνη, μας μένει μόνο μία περίπτωση που δεν έχουμε συζητήσει. Τι γίνεται όταν ο παίκτης θέλει να βγει από το παιχνίδι, και πατήσει το ''πίσω'' πλήκτρο της συσκευής, ή το πατήσει κατά λάθος.

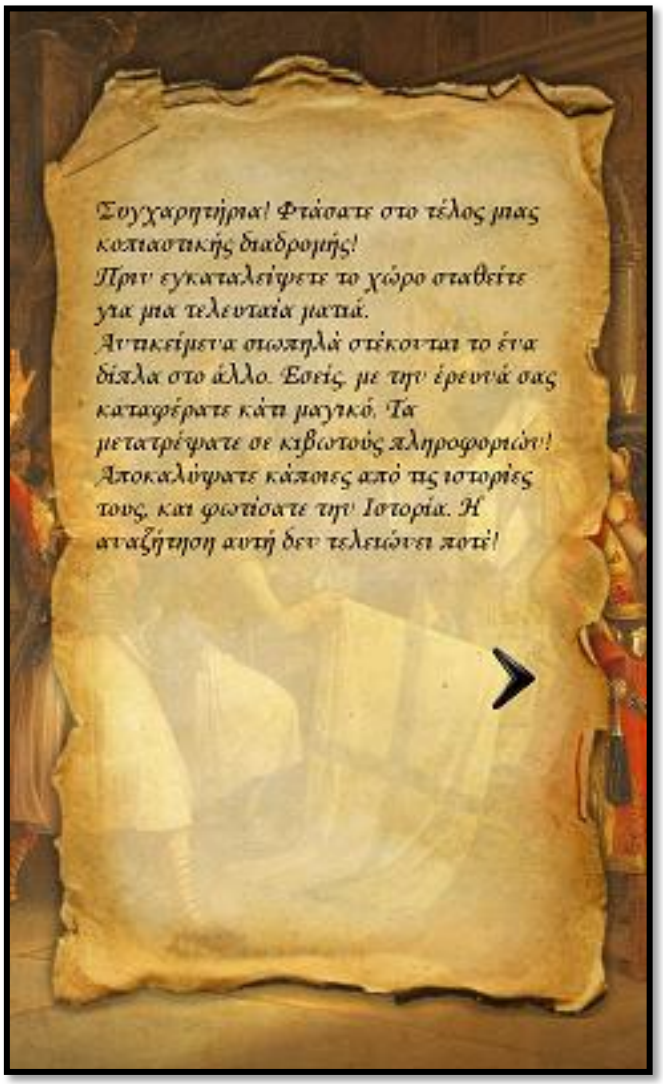
Αυτό που γίνεται, λοιπόν, είναι να του εμφανιστεί ένα παράθυρο διαλόγου, που να τον ενημερώνει ότι πρόκειται να βγει από το παιχνίδι, και αν είναι σίγουρος για αυτό. Αυτά, φαίνονται στο (Σχ. 92)

Σχήμα 92. Παράθυρο διαλόγου, που ενημερώνει τον παίκτη ότι πρόκειται να βγει από το παιχνίδι.

Εδώ να πούμε επίσης, ότι στην περίπτωση που ο παίκτης φύγει από το παιχνίδι, αυτό δεν σημαίνει ότι διαγράφεται και από τη ''συνεδρία'' παιχνιδιού στην οποία βρισκόταν. Αυτό που θα γίνει, είναι όταν επιστρέψει να ερωτηθεί κατά πόσο θέλει να συνεχίσει στο ίδιο παιχνίδι, ή να διαγραφεί από αυτό, και να ξεκινήσει σε άλλο. Το τελευταίο κομμάτι δεν έχει υλοποιηθεί ακόμα, καθώς δεν υπάρχει δυνατότητα διαγραφής του παίκτη από το παιχνίδι, μόνο διαγραφή ολόκληρου του παιχνιδιού, είναι όμως στις άμεσες προτεραιότητες των σχεδιαστών.

Επίλογος

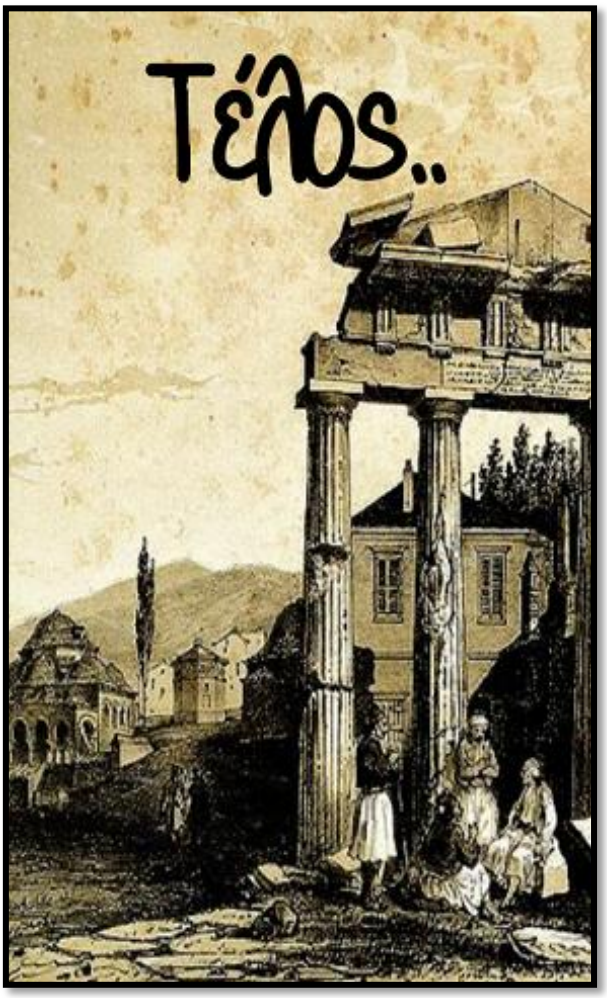
Αφού, λοιπόν, τελειώσει το παιχνίδι, μετά από το τελευταίο παράθυρο μετάβασης, εμφανίζεται η οθόνη του επίλογου (Σχ. 93). Όπως φαίνεται, εδώ έχει χρησιμοποιηθεί η ίδια οθόνη, με αυτή του προλόγου.



Σχήμα 93. Επίλογος

Οθόνη Τέλους

Τέλος, μετά τον επίλογο, σειρά έχει η οθόνη τέλους (Σχ. 94). Με το που εμφανιστεί η τελική οθόνη, εμφανίζεται μαζί και ένα παράθυρο διαλόγου, το οποίο ζητάει από τους παίκτες να στείλουν τα δεδομένα που ''μάζεψε'' η συσκευή κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού (Σχ. 95). Αυτό, χρειάζεται, πρώτον για βρεθούν τυχόν σφάλματα υλοποίησης, και δεύτερον για να γίνει ανάλυση του παιχνιδιού, καθώς μην ξεχνάμε ότι αποτελεί έργο μίας ερευνητικής ομάδας. Συνεπώς, τα αποτελέσματα χρειάζεται να αναλυθούν για να εξακριβωθεί σε τι ποσοστό το παιχνίδι πετυχαίνει τους στόχους που είχαν τεθεί αρχικά, καθώς και βρεθούν τρόποι βελτίωσής του.



Σχήμα 94. Τελική Οθόνη

Σχήμα 95. Παράθυρο διαλόγου για αποστολή δεδομένων της συνεδρίας του παιχνιδιού.

Στην τελική οθόνη, έχει γίνει πρόβλεψη επίσης, να προστεθεί ένα μενού με επιλογές, όπως για παράδειγμα α) εγγραφή σε νέο παιχνίδι ή β) περιήγηση στο ''μονοπάτι'' των αντικειμένων με βάση τη διαδρομή που ακολουθήθηκε στο παιχνίδι.

5.3 Συμπεράσματα

Στο κεφάλαιο αυτό, μιλήσαμε για την υλοποίηση του παιχνιδιού. Έτσι, είδαμε κάποια βασικά πράγματα για την αρχιτεκτονική του παιχνιδιού, και στη συνέχεια περάσαμε να δούμε πως σχεδιάστηκε και πως κατέληξε τελικά η διεπιφάνεια του παιχνιδιού.

Εδώ, πρέπει να τονίσουμε αυτό που είπαμε και στο τέλος του προηγούμενου κεφαλαίου. Ότι, δηλαδή, αν και το παιχνίδι έχει καταλήξει σε μία τελική μορφή που έχει υλοποιηθεί, δεν σημαίνει ότι η διαδικασία σχεδιασμού έχει τελειώσει.

Έτσι, τα αποτελέσματα που θα προκύψουν, τόσο από την αξιολόγηση του παιχνιδιού, όσο και κατά την πιλοτική διάθεση του παιχνιδιού σε επισκέπτες του μουσείου, θα βοηθήσουν να κινηθούμε προς μία καλύτερη υλοποίηση.

6. Αξιολόγηση

Εισαγωγή

Τα χώρο-ευαίσθητα παιχνίδια με στόχο τη μάθηση, έχουν την ιδιαιτερότητα ότι ο στόχος της σχεδίασής τους είναι ο συνδυασμός της ψυχαγωγίας με τη μάθηση η οποία επιδιώκει να συμπεριλάβει στοιχεία του χώρου, της κίνησης στο χώρο, του περάσματος από ένα *πλαίσιο επίγνωσης* (*context*) σε ένα άλλο [Sintoris, 10]. Με δεδομένο πως το αντικείμενο της μάθησης σε αυτά τα παιχνίδια αλλάζει (το τί μαθαίνει δηλαδή ο χρήστης) όπως και ο τρόπος (το πως μαθαίνει) σε συνδυασμό με τις δυνατότητες που δίνουν τα εργαλεία διάχυτου υπολογισμού ορίζουν ένα νέο πεδίο μελέτης αρκετά σύνθετο και περίπλοκο.

Εκτός από τη σχετικά περιορισμένη εμπειρία στο πεδίο, που έχει μικρή ιστορία, επιπροσθέτως, θα πρέπει να παρατηρήσουμε ότι μέχρι σήμερα τα περισσότερα από τα χώρο-ευαίσθητα παιχνίδια, όπως και τα παιχνίδια διάχυτου υπολογισμού, εστιάζουν κυρίως στην ψυχαγωγία των παιχτών.

Συνεπώς, τα διαθέσιμα πλαίσια αξιολόγησής τους, που έχουν μέχρι σήμερα προταθεί αντικατοπτρίζουν αυτή την κατάσταση, αφού εστιάζουν στην διασκεδαστική αξία των παιχνιδιών αυτών, όπως φαίνεται και στις αντίστοιχες μελέτες που έχουν δημοσιευτεί [Yiannoutsou, 10]. Ενδεικτικά στον πρόσφατο τόμο των [Montola, 09] λείπει οποιαδήποτε συζήτηση για τη μαθησιακή διάσταση των παιχνιδιών αυτών. Οι μέθοδοι που εφαρμόζονται σε αυτά τα πλαίσια αξιολόγησης χρησιμοποιούν για παράδειγμα την έννοια της ροής (flow) [Desurvire, 07] ή προτείνονται εμπειρικοί κανόνες που αφορούν την ευκολία του παιχνιδιού (playability heuristics) [Korhonen, 07].

Εμείς, για την περίπτωσή μας, θα χρησιμοποιήσουμε το πλαίσιο αξιολόγησης χώρο-ευαίσθητων παιχνιδιών με στόχο τη μάθηση, όπως αυτό προτείνεται από τον [Sintoris, 10]. Το πλαίσιο αυτό, στηρίζεται στις αρχές σχεδίασης που είχαμε αναφέρει στο Κεφάλαιο 4. Ταυτόχρονα, όμως, πρέπει να λάβουμε υπόψη ότι γίνεται χρήση της τεχνολογίας, και άρα υπάρχουν και τεχνικά στοιχεία που πρέπει να αξιολογήσουμε. Στη συνέχεια, λοιπόν, παραθέτουμε το πλαίσιο αξιολόγησης που θα ακολουθήσουμε κατά την αξιολόγηση του BMS.

6.1 Πλαίσιο Αξιολόγησης Benaki MuseumScrabble

Το BMS είναι ένα χώρο-ευαίσθητο παιχνίδι με στόχο τη μάθηση, για φορητές συσκευές. Σε πρώτη φάση, λοιπόν, έχουμε να κάνουμε με ένα λογισμικό, και άρα ο πρώτος άξονας της αξιολόγησης θα πρέπει να είναι τα τεχνικά χαρακτηριστικά του BMS. Σε δεύτερη φάση, πρέπει να λάβουμε υπόψη ότι είναι ένα παιχνίδι, και άρα πρέπει να δούμε πόσο καλά λειτουργεί ως η εφαρμογή ως παιχνίδι. Τέλος, σε τρίτη φάση πρέπει να εστιάσουμε στο πλαίσιο που κυμαίνεται το περιεχόμενο του BMS, όπως επίσης και στα αποτελέσματα άτυπης μάθησης που προκύπτουν από αυτό, αφού πρόκειται για ένα παιχνίδι με εκπαιδευτικό χαρακτήρα.

6.1.1 Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Αρχικά πρέπει να αξιολογήσουμε τα τεχνικά χαρακτηριστικά του BMS. Με άλλα λόγια, πρέπει να διαπιστώσουμε κατά πόσο η εφαρμογή του παιχνιδιού λειτουργεί σωστά, και αν υπάρχουν τυχόν σφάλματα. Στην περίπτωση που υπάρχουν σφάλματα, θα πρέπει να εξετάσουμε αν αυτά επηρεάζουν την εμπειρία του παίκτη στο παιχνίδι.

Επιπροσθέτως, εξαιτίας του ότι για να λειτουργήσει το παιχνίδι είναι απαραίτητη η σύνδεση στο διαδίκτυο για να υπάρχει επικοινωνία με τον απομακρυσμένο εξυπηρετητή, πρέπει να εξακριβώσουμε την διαθεσιμότητα και την κάλυψη του δικτύου στους χώρους του μουσείου. Αυτό αφορά τόσο το Wi-Fi, όσο και το 3g δίκτυο. Επίσης, πρέπει δοκιμάζουμε τον εξυπηρετητή, καθώς και την επικοινωνία μεταξύ συσκευών και εξυπηρετητή, για τυχόν λάθη που μπορεί να υπάρχουν.

Πολύ σημαντικό είναι, επίσης, να αξιολογήσουμε την ευχρηστία της εφαρμογής. Έτσι, θα συγκεντρώσουμε πληροφορίες σχετικές με την ευκολία χρήσης και με το πόσο εύκολα γίνεται κατανοητή η εφαρμογή. Για παράδειγμα, πρέπει να εξεταστεί η διαδικασία εγγραφής του χρήστη, ο τρόπος με τον οποίο χειρίζεται τα λάθη η εφαρμογή κλπ. Παράλληλα, η αξιολόγηση της ευχρηστίας, θα μας βοηθήσει να ανακαλύψουμε τυχόν σχεδιαστικά σφάλματα που υπάρχουν στην διεπιφάνεια. Για παράδειγμα, θα πρέπει εξεταστεί αν είναι κατανοητά τα στοιχεία της διεπιφάνειας, και αν κατευθύνουν σωστά το χρήστη.

6.1.2 Λειτουργικότητα Παιχνιδιού

Συνεχίζοντας, πρέπει να εξετάσουμε πόσο καλά λειτουργεί το παιγνιώδες κομμάτι της εφαρμογής (playability). Εδώ, χρειάζεται να αναλύσουμε στοιχεία, όπως το ''σκηνικό'' και οι αποστάσεις του χώρου στον οποίο παίζεται το παιχνίδι, καθώς επίσης και τι ποσοστό οπτικής επαφής υπάρχει μεταξύ των παικτών.

Παράλληλα, πρέπει να διαπιστωθεί ποια σχέση υπάρχει μεταξύ της θέσης που είναι τοποθετημένο το κάθε έκθεμα στο χώρο του μουσείου, και της θέσης που έχει καθώς εξελίσσεται το παιχνίδι. Για παράδειγμα, αν η επιλογή της ακολουθίας των εκθεμάτων στην εξέλιξη του παιχνιδιού είναι τέτοια, έτσι ώστε εκθέματα ''κοντινών'' γύρων να βρίσκονται σε μεγάλες αποστάσεις στο χώρο του μουσείου, οι παίκτες θα είναι υποχρεωμένοι να κινούνται αρκετά "μπρος - πίσω" στους χώρους του μουσείου για να τα εντοπίσουν.

Ταυτόχρονα, πολύ σημαντικό είναι να αξιολογηθεί ο τρόπος με τον οποίο εξελίσσεται το παιχνίδι, συμπεριλαμβανομένου και της διαδικασίας με την οποία το παιχνίδι ξεκινάει και τελειώνει. Τέλος, δεν πρέπει να παραλείψουμε την αξιολόγηση της ευχαρίστησης και τη διασκέδασης που προκύπτει από το παιχνίδι, καθώς αυτά αποτελούν κίνητρο για μάθηση.

6.1.3 Πλαίσιο περιεχομένου και Μάθηση

Το τελικό κομμάτι που θα πρέπει να αξιολογηθεί είναι το πλαίσιο του περιεχομένου του παιχνιδιού, καθώς και η μάθηση που προκύπτει από αυτό. Έτσι, αρχικά θα πρέπει να εξακριβωθεί αν υπάρχουν τυχόν προβλήματα τα οποία σχετίζονται με το περιεχόμενο. Για παράδειγμα, εκθέματα τα οποία έχουν συμπεριληφθεί στο παιχνίδι, ενώ δεν υπάρχουν στο χώρο του μουσείου.

Ιδιαίτερης σημασίας είναι και η αξιολόγηση των κειμένων που υπάρχουν στο παιχνίδι. Πρέπει, λοιπόν, να διαπιστωθεί αν τα κείμενα έχουν την κατάλληλη έκταση που πρέπει, δεδομένου ότι αποτελούν περιγραφές σε ένα παιχνίδι, καθώς και πόσο κατανοητά γίνονται αυτά τα κείμενα και οι οδηγίες που παρέχουν, από τους παίχτες.

Συνεχίζοντας, πρέπει να εξετάσουμε πόσο ωφέλιμο είναι το περιεχόμενο, και αν αυτό είναι πολύ ''αποκαλυπτικό'' ή πολύ ''αινιγματικό''. Έτσι, αν για παράδειγμα είναι πολύ αινιγματικό, πρέπει να δούμε αν οι παίκτες θα μπορούν να το αναλύσουν για να πάρουν τις χρήσιμες πληροφορίες που χρειάζονται για την εξέλιξη του παιχνιδιού. Οι πληροφορίες αυτές είναι που θα τους βοηθήσουν στην προσπάθειά τους να εντοπίσουν εκθέματα, καθώς και να κάνουν υποθέσεις σχετικά με τις θέσεις των υποψήφιων εκθεμάτων.

Τέλος, θα πρέπει να δούμε αν η ακολουθία των ψηφιακών αντικειμένων έχει συνοχή. Αν, δηλαδή, οι παίκτες μπορούν να αντιληφθούν μία αναδυόμενη αφήγηση, ή ένα μοτίβο στη διαδοχή των ψηφιακών αντικειμένων.

6.2 Αξιολόγηση Πρωτοτύπου

Με βάση το σενάριο που περιγράφηκε στο Κεφάλαιο 4 και την τελική εκδοχή του BMS, πραγματοποιήθηκε μέσα Σεπτεμβρίου του 2012 δοκιμή του σχεδίου σε μορφή πρωτοτύπου στους χώρους του μουσείου για τους οποίους προορίζεται το παιχνίδι. Η δοκιμή έγινε με τη συμμετοχή δύο προγραμματιστών, ενός ειδικού ευχρηστίας, ενός τεχνικού δικτύων, ενός μουσειολόγου, και δύο μουσειοπαιδαγωγών. Όλοι ήταν μέλη της ομάδας έργου σχεδίασης και ανάπτυξης του παιχνιδιού.

Σχήμα 96. Μία από τις αίθουσες του Μουσείου Μπενάκη, όπου λαμβάνει χώρα το παιχνίδι.

Η δοκιμή που έγινε, βοήθησε στο να πραγματοποιηθεί μία πρώτη αξιολόγηση του πρωτοτύπου του BMS, από τους συμμετέχοντες. Το πλαίσιο της αξιολόγησης που ακολουθήθηκε, ήταν αυτό που αναλύσαμε προηγουμένως.

Ας ξεκινήσουμε με τα τεχνικά χαρακτηριστικά του BMS. Όσον αφορά το δίκτυο, εξακριβώθηκε ότι η διαθεσιμότητα και η κάλυψη είναι σε ικανοποιητικά επίπεδα. Για την δοκιμή του πρωτοτύπου, αποφασίστηκε να γίνει χρήση του 3g δικτύου, καθώς αφού είναι σχετικά πιο αργό σε σύγκριση με το Wi-Fi, μπορεί να βοηθούσε στο να εντοπιστούν τυχόν προβλήματα.

Όντως, παρατηρήθηκε ότι σε κάποια σημεία η εφαρμογή δεν λειτουργούσε όπως ήταν αναμενόμενο. Συγκεκριμένα, σε μία από τις φορητές συσκευές που χρησιμοποιήθηκαν, αυτή με τις

μικρότερες υπολογιστικές δυνατότητες, οι εικόνες του παιχνιδιού δεν κατέβηκαν στη συσκευή με επιτυχία. Αυτό είχε μάλλον να κάνει με το μεγάλο μέγεθος των εικόνων, καθώς όταν αντικαταστήθηκαν με μικρότερες, τότε κάποιες από αυτές κατέβηκαν. Εκτός αυτού, κάποιες από τις συσκευές αργούσαν πολύ να ενημερωθούν για τις κινήσεις του παιχνιδιού. Μάλιστα, πολλές φορές φάνηκε ότι η συσκευή που αργούσε να ενημερωθεί ήταν αυτή που είχε κάνει την κίνηση. Τέτοια προβλήματα, μπορεί να οφείλονται στο δίκτυο, πρέπει να βρεθεί όμως προγραμματιστικός τρόπος να αποφευχθούν, καθώς επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό την εμπειρία των παικτών.

Εκτός από τα θέματα που σχετίζονταν με το δίκτυο, διαπιστώθηκαν επίσης και κάποια προβληματικά τμήματα στην υλοποίηση της εφαρμογής. Σε κάποια σημεία, η εφαρμογή ''κόλλαγε'' και δεν αποκρινόταν, ή και έκλεινε λόγω σφάλματος. Και σε αυτή την περίπτωση, τα προβλήματα αυτά επηρεάζουν την εμπειρία των παικτών και συνεπώς πρέπει να διορθωθούν.

Επίσης, έγινε μία συζήτηση σχετικά με την εμφάνιση της διεπιφάνειας του χρήστη. Πάνω σε αυτή τη συζήτηση, διαπιστώθηκε αποτελεσματικότητα της διεπιφάνειας, ενώ παράλληλα έγιναν προτάσεις για το πώς μπορεί να βελτιωθεί. Μία από τις βελτιώσεις που προτάθηκαν, ήταν να αλλάξουν οι γραμματοσειρές που είχαν χρησιμοποιηθεί και να αυξηθεί το μέγεθός τους, καθώς δεν ήταν αρκετά ευανάγνωστες.

Σχήμα 97. QR ετικέτα που χρησιμοποιήθηκε στη δοκιμή του πρωτοτύπου.

Ένα άλλο τεχνικό πρόβλημα το οποίο εντοπίσθηκε, ήταν ότι εξαιτίας του φωτισμού που υπάρχει στο χώρο του μουσείου (Σχ. 96), υπήρχε πρόβλημα κατά τη σάρωση των QR ετικετών. Οι ετικέτες, για να δείχνουν αισθητικά πιο καλές, δεν είχαν σχεδιαστεί με το συμβατικό τρόπο, αλλά όπως φαίνεται στο (Σχ. 97). Τα στοιχεία των ετικετών, δηλαδή, δεν ήταν πλήρως τετραγωνισμένα, και είχε χρησιμοποιηθεί επίσης ένα εφέ σκίασης. Οι ετικέτες είχαν δοκιμαστεί προηγουμένως για την αναγνωσιμότητά τους από τον QR σαρωτή και ήταν εντάξει. Στους χώρους όμως του μουσείου,

όπου ο φωτισμός είναι μειωμένος, ο σαρωτής δυσκολευόταν αρκετά να διαβάσει τις ετικέτες. Αποφασίστηκε, λοιπόν, να γίνει επανασχεδιασμός των ετικετών QR.

Ας περάσουμε τώρα, στη λειτουργικότητα του παιχνιδιού. Το παιχνίδι εξελίσσεται σε τρεις αίθουσες του Μουσείου Μπενάκη, όλες στον ίδιο όροφο, οι οποίες συνολικά είναι έκτασης γύρω στα 80 με 85 τ.μ. Στις αίθουσες αυτές, τα εκθέματα είναι κυρίως τοποθετημένα με βάση τη χρονολογική σειρά των γεγονότων με τα οποία συνδέονται. Όπως παρατηρήθηκε, τις περισσότερες φορές, τα εκθέματα κοντινών γύρων, ήταν σχετικά κοντά τοποθετημένα. Επίσης, το μέγεθος του χώρου στον οποίο παίζεται το παιχνίδι, έχει ως αποτέλεσμα η οπτική επαφή των παικτών να είναι σε μέτρια επίπεδα. Αυτό φυσικά στην περίπτωση που στο χώρο παίζεται ένα παιχνίδι με 6-8 παίκτες συνολικά. Στην περίπτωση περισσότερων παιχνιδιών, η οπτική επαφή θα είναι σε μεγαλύτερα επίπεδα, δεν είναι όμως σίγουρο ποια επιρροή θα έχει στο κάθε παιχνίδι, καθώς θα είναι παίκτες διαφορετικών παιχνιδιών.

Το τελευταίο κομμάτι που εξετάστηκε κατά τη δοκιμή, ήταν το πλαίσιο του περιεχομένου. Η δοκιμή, βοήθησε αρχικά στο να εντοπιστούν ‘‘ελαττωματικά’’ μέρη του περιεχομένου, όπως για παράδειγμα εκθέματα τα οποία είχαν συμπεριληφθεί στο παιχνίδι ως φυσικά αντικείμενα, αλλά τελικά δεν βρίσκονταν στους χώρους του μουσείου. Επίσης, η ομάδα του μουσείου, είχε την ευκαιρία να δει στην πράξη πως εφαρμοζόταν το πλαίσιο του περιεχομένου το οποίο είχε σχεδιάσει, και συνεπώς να αντιληφθεί τυχόν μειονεκτήματα ή δυσλειτουργίες αυτού.

Έγινε, λοιπόν, αντιληπτό ότι τα κείμενα που υπήρχαν στο παιχνίδι ήταν μεγάλης έκτασης, δεδομένου ότι πρόκειται για κείμενα που θα ενσωματωθούν σε ένα παιχνίδι, με αποτέλεσμα ή να κουράζουν τους παίκτες, ή οι παίκτες να τα προσπερνούν και να μην τα διαβάζουν. Εδώ, να θυμηθούμε ότι πρόκειται για ανταγωνιστικό παιχνίδι, με αποτέλεσμα η ταχύτητα να παίζει ρόλο. Συνεπώς, φάνηκε ότι τα κείμενα χρειάζονταν επεξεργασία, για να μικρύνει η έκτασή τους.

Εκτός αυτού, διαπιστώθηκε ότι τα κείμενα που χρησιμοποιούνταν ως ‘‘στοιχεία’’ ήταν πολύ ξεκάθαρα, με αποτέλεσμα ο παίκτης να μην χρειάζεται να διαβάσει και τις πληροφορίες του ψηφιακού αντικειμένου για να βρει τη λύση (όπως θα έπρεπε, σύμφωνα με το σχεδιασμό). Έτσι, αποφασίστηκε τα κείμενα αυτά να γίνουν πιο αφηρημένα, ώστε να βάζουν τους παίκτες στη διαδικασία να διαβάσουν και τις πληροφορίες των ψηφιακών αντικειμένων.

6.3 Συμπεράσματα

Μία δεύτερη διαδικασία αξιολόγησης του πρωτοτύπου του Benaki MuseumScrabble, πρόκειται να γίνει τέλη Οκτωβρίου του 2012, και θα περιλαμβάνει χρήση των εφαρμογών στο χώρο του μουσείου με μικρό αριθμό πραγματικών χρηστών. Η αξιολόγηση αυτή, θα συνεισφέρει στο να διευκρινιστεί κατά πόσο εκπληρώθηκαν οι βασικοί στόχοι της σχεδίασης, και κατά πόσο χρειάζεται να γίνει επαναπροσδιορισμός των αξόνων του παιχνιδιού για την επίτευξη των στόχων αυτών. Έτσι, στη συνέχεια, τα αποτελέσματα που θα προκύψουν θα συμβάλουν στην περαιτέρω διαμόρφωση του περιεχομένου, του λογισμικού καθώς και της διεπιφάνειας του παιχνιδιού.

7. Συμπεράσματα

Κάπως έτσι φτάσαμε στο τέλος. Κατά τη διάρκεια εκπόνησης αυτής της διπλωματικής εργασίας, μελετήσαμε τα χώρο-ευαίσθητα φορητά παιχνίδια με στόχο τη μάθηση, τα οποία αποτελούν υποκατηγορία των παιχνιδιών διάχυτου υπολογισμού.

Στην αρχή, λοιπόν, ξεκινήσαμε με εισαγωγή στην επιστήμη των ''παραδοσιακών'' παιχνιδιών, και είδαμε κάποιους από τους βασικότερους ορισμούς των παιχνιδιών που υπάρχουν. Μιλήσαμε για την έννοια του μαγικού κύκλου, και είδαμε πόσο σημαντική είναι αυτή στα παιχνίδια. Το χαρακτηριστικό, δηλαδή, των παιχνιδιών να εξελίσσονται σε ένα δικό τους τόπο και χρόνο, μακριά από την πραγματικότητα.

Έτσι, μπορέσαμε στη συνέχεια, να περάσουμε στα παιχνίδια διάχυτου υπολογισμού, χαρακτηριστικό των οποίων είναι, ότι επεκτείνουν το μαγικό κύκλο, με ένα ή περισσότερους τρόπους. Η επέκταση αυτή, μπορεί να είναι χωρική, χρονική ή κοινωνική. Είχαμε, επίσης, την ευκαιρία να γνωρίσουμε λίγο καλύτερα αυτά τα παιχνίδια, μέσω μίας κατηγοριοποίησής τους, και αναλύοντας τα διάφορα είδη που υπάρχουν.

Έπειτα, περάσαμε στα παιχνίδια που στοχεύουν στη μάθηση. Αρχικά, συζητήσαμε για τη σημασία του να εξετάζεται το κάθε είδος παιχνιδιού ξεχωριστά, καθώς αντιπροσωπεύει διαφορετική παιδαγωγική που μπορεί να χρησιμοποιηθεί. Στηριζόμενοι σε αυτό, συνεχίσαμε, βλέποντας τα διάφορα είδη χώρο-ευαίσθητων φορητών παιχνιδιών, και το αποτέλεσμα μάθησης που μπορεί να προκύψει από αυτά. Είδαμε, επίσης, πολλά παραδείγματα τέτοιων παιχνιδιών.

Συνεχίζοντας, εξετάσαμε, τις διάφορες τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν κατά την υλοποίηση της εφαρμογής του BMS. Μιλήσαμε για την πλατφόρμα φορητών συσκευών Android, καθώς και για τις QR ετικέτες, τελειώνοντας κάπως έτσι το πρώτο μέρος που ήταν αφιερωμένο θεωρητικό υπόβαθρο της διπλωματικής αυτής εργασίας.

Ξεκινώντας, λοιπόν, το δεύτερο μέρος, μιλήσαμε για το σχεδιασμό του Benaki MuseumScrabble, κατά τον οποίο ακολουθήθηκε μία επαναληπτική διαδικασία σχεδίασης, μέχρι να καταλήξουμε στο τελικό αποτέλεσμα. Ιδιαίτερα, έγινε φανερό πόσο κοπιαστική και δύσκολη είναι η επιλογή της θεματολογίας του περιεχομένου, καθώς και η μορφοποίησή του στη συνέχεια, για να μπορεί να ενσωματωθεί σε ένα παιχνίδι.

Μετά από αυτό, σειρά είχε η υλοποίηση. Είδαμε, λοιπόν, βασικά στοιχεία της αρχιτεκτονικής του παιχνιδιού. Στη συνέχεια, μιλήσαμε για τη διεπιφάνεια του παιχνιδιού και είδαμε την τελική μορφή στην οποία κατέληξε.

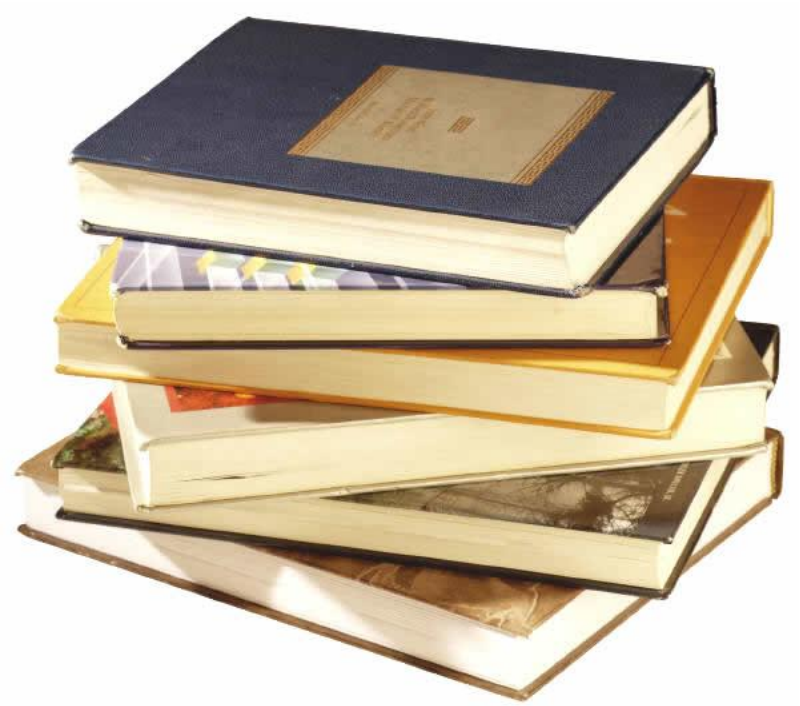
Έπειτα, συζητήσαμε για την αξιολόγηση. Αναφέραμε το πλαίσιο στο οποίο θα στηριχθεί, καθώς και τα αποτελέσματα μίας πρώτης αξιολόγησης, που έλαβε χώρα στους χώρους του μουσείου, και στην οποία συμμετείχαν η ομάδα σχεδιασμού και η ομάδα του μουσείου. Η τελική αξιολόγηση του πρωτοτύπου του παιχνιδιού, όπου θα συμμετέχει μικρός αριθμός πραγματικών χρηστών δεν έχει πραγματοποιηθεί ακόμα, και υπολογίζεται να λάβει χώρα τέλη Οκτωβρίου του 2012. Με την αξιολόγηση αυτή, θα κριθεί η όλη προσπάθεια, καθώς θα φανεί πόσο αποτελεσματικός ήταν ο σχεδιασμός του παιχνιδιού, και θα επισημανθούν προοπτικές εξέλιξης του παιχνιδιού.

Βέβαια και τώρα είμαστε σε θέση να διακρίνουμε μελλοντικές κατευθύνσεις που μπορεί να ακολουθήσει το παιχνίδι. Το σημαντικότερο που μπορεί να γίνει, είναι η επέκταση του παιχνιδιού σε περισσότερες θεματικές ενότητες, καθώς και η δημιουργία κατάλληλου περιεχομένου έτσι ώστε να υποστηρίζει διαφορετικά επίπεδα δυσκολίας. Ταυτόχρονα, θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν διαφορετικά σενάρια, για να εξακριβωθεί ποιο από αυτά, έχει μεγαλύτερο αντίκτυπο στους

παίκτες. Επίσης, μεγαλύτερη ποικιλία στις βοήθειες που μπορεί να λάβει ο παίκτης, θα έχει ως αποτέλεσμα το παιχνίδι να αποκτήσει μεγαλύτερο ενδιαφέρον. Έτσι, θα μπορούσε να ενσωματωθεί στη βοήθεια, μία λογική ''κρύο-ζέστη'' που να κατευθύνει τους παίκτες προς το σωστό έκθεμα.

Σε όλη την πορεία της εκπόνησης της διπλωματικής αυτής εργασίας, φάνηκε η δυσκολία που υπάρχει στο σχεδιασμό ενός συστήματος, και ειδικά στην περίπτωσή μας που χρειάστηκε να σχεδιάσουμε ένα παιχνίδι που ανήκει σε ένα αναδυόμενο είδος παιχνιδιών, αυτό των χώρο-ευαίσθητων φορητών παιχνιδιών. Και αυτό, γιατί όντας κάτι καινούργιο, απαιτεί να αναπτυχθούν νέες μέθοδοι σχεδιασμού, ειδικά για αυτό το αντικείμενο, καθώς δεν μπορεί να προσεγγιστεί μόνο από πλευράς λογισμικού ή μόνο από πλευράς παιχνιδιού. Στην περίπτωσή μας, φυσικά, στο σχεδιασμό χρειαζόταν να λάβουμε υπόψη και την παιδαγωγική φύση του παιχνιδιού, το οποίο περιέπλεκε ακόμα περισσότερο τα πράγματα. Παρόλα αυτά, φαίνεται να καταλήξαμε σε ένα ικανοποιητικό αποτέλεσμα. Η αξιολόγηση στο πεδίο με πραγματικούς χρήστες, θα μας βοηθήσει να καταλήξουμε σε σαφέστερα συμπεράσματα.

Βιβλιογραφία



[Adams, 99] Adams, E. (2009). The Designer's Notebook: Three Problems for Interactive Storytellers.

[Adams, 06] Adams, E., Rollings, A. (2006). Fundamentals of Game Design.

[Akkerman, 09] Akkerman, S., Admiraal, W., & Huizenga, J. (2009). Storification in History education: A mobile game in and about medieval Amsterdam.

[Ardito, 11] Ardito, C., Lanzilotti, R., Raptis, D., Sintoris, C., Yiannoutsou, N., Avouris, N., & Costabile, M. F. (2011). Designing Pervasive Games for Learning.

[Avouris, 00] Avouris, N. (2000). Εισαγωγή στην επικοινωνία ανθρώπου υπολογιστή.

[Avouris, 12] Avouris, N., & Yiannoutsou, N. (2012). A review of mobile location-based games for learning across physical and virtual spaces.

[Barab, 07a] Barab, S.A., Bransford, J.D., Greeno, J.G., & Gee, J.P. (2007). Embodied cognition: A more meaningful ontological unit.

[Barab, 07b] Barab, S.A., Dodge, T., & Ingram-Goble, A. (2007). Reflexive play spaces: A 21st century pedagogy.

[Benford, 04] Benford, S., D. Rowland, R. Hull, J. Reid, J. Morrison, K. Facer, & B. Clayton (2004). 'Savannah': Designing a Location-based Game Simulating Lion Behaviour.

[Benford, 05a] Benford, S., C. Magerkurth, & P. Ljungstrand (2005). Bridging the Physical and Digital in Pervasive Gaming.

[Benford, 05b] Benford, S., D. Rowland, M. Flintham, A. Drozd, R. Hull, J. Reid, J. Morrison, & K. Facer (2005). Life on the Edge: Supporting Collaboration in Location-based Experiences.

[Blythe, 06] Blythe, M., Reid, J., Wright, P., & Geelhoed, E. (2006). Interdisciplinary criticism: analysing the experience of riot! a location-sensitive digital narrative.

[Boehm, 88] Boehm, B. (1988). A Spiral Model of Software Development and Enhancement.

[Brown, 10] Brown, E., (2010). Education in the wild: contextual and location-based mobile learning in action.

[Caillois, 58] Caillois, R. (1958). Man, play and games.

[Colella, 00] Colella, V. (2000). Participatory Simulations: Building Collaborative Understanding through Immersive Dynamic Modeling.

[Colella, 98] Colella, V., Borovoy, R., & Resnick, M. (1998). Participatory simulations: using computational objects to learn about dynamic systems.

[Costabile, 08]] Costabile, M. F., Angeli, A. D., Lanzilotti, R., Ardito, C., Buono, P. & Pederson, T. (2008). Explore! possibilities and challenges of mobile learning

[Cuban, 86] Cuban, L. (1986). Teachers and machines: The classroom use of technology since 1920.

[Davenport, 05] Davenport, G. (2005). When Place Becomes Character: a critical framing of place for mobile and situated narratives

[de Souza, 06] De Souza E Silva, A., & G. C Delacruz (2006). Hybrid Reality Games Reframed Potential Uses in Educational Contexts.

[Desurvire, 07] Desurvire, H., Jegers, K., & Wiberg, C. (2007). Evaluating Fun and Entertainment: Developing A Conceptual Framework Design of Evaluation Methods.

[Desurvire, 10] Desurvire, H., & Wiberg, C. (2010). User Experience Design for Inexperienced Gamers: GAP – Game Approachability Principles.

[Dimitriou, 10] Dimitriou, S. (2010). Ανάπτυξη και Αξιολόγηση συνεργατικών εφαρμογών σε φορητές συσκευές

[Dominik, 08] Dominik, M. (2008). The Alternate Reality Game: Learning Situated in the Realities of the 21st Century.

[Entertainment Software Association, 06] Entertainment Software Association. (2006). 2006 sales, demographic and usage data: Essential facts about the computer and video game industry.

[Fabricatore, 00] Fabricatore, C. (2000). Learning and videogames: An unexploited synergy.

[Facer, 04] Facer, K., Joiner, R., Stanton, D., Reid, J., Hull, R., & Kirk, D. (2004). Savannah: mobile gaming and learning.

[Federation of American Scientists, 06] Federation of American Scientists. (2006). Summit of educational games: Harnessing the power of video games for learning.

[Feix, 04] Feix, A., Gobel, S., & Zumack, R. (2004). Dino-Hunter: Platform for mobile edutainment applications in museums.

[Foreman, 03] Foreman, J. (2003). Next generation educational technology versus the lecture.

[Foreman, 04] Foreman, J. (2004). Game-based learning: How to delight and instruct in the 21st century.

[Foster, 08] Foster, A.N., Mishra, P. (2008). Games, Claims, Genres and Learning.

[Gee, 03] Gee, J.P. (2003). What video games have to teach us about learning and literacy.

[Gee, 05a] Gee, J.P. (2005). Learning by design: Good video games as learning machines.

[Gee, 05b] Gee, J.P. (2005). What should a state of the art instructional video game look like?

[Gee, 07a] Gee, J.P. (2007). Good video games + good learning: Collected essays on video games, learning and literacy.

[Gee, 07b] Gee, J.P. (2007). Video games and embodiment.

[Greenfield, 94] Greenfield, P.M., Camaioni, L., Ercolani, P., Weiss, L., Lauber, B.A., & Perucchini, P. (1994). Cognitive socialization by computers games in two cultures: Inductive discovery or mastery of an iconic code?

[Grinter, 02] Grinter, R. E., Aoki, P. M., Szymanski, M. H., Thornton, J. D., Woodruff, A., & Hurst, A. Revisiting the visit: understanding how technology can shape the museum visit.

[Heeter, 03] Heeter, C., Chu, C., Maniar, A., Winn, B., Mishra, P., Egidio, R. et al. (2003). Comparing 14 plus 2 forms of fun (and learning and gender) in commercial versus educational space exploration digital games.

[Hein, 95] Hein, G. (1995). The constructivist museum.

[Hinske, 07] Hinske, S., Lampe, M., Magerkurth, C., & Rocker, C. (2007).Classifying Pervasive Games: On Pervasive Computing and Mixed Reality.

[Hooper-Greenhill, 99] Hooper-Greenhill, E. (1999). Museum Learners as active postmodernists: conceptualizing constructivism.

[Huizenga, 09] Huizenga, J., Admiraal, W., Akkerman, S., & Dam, G. T. (2009). Mobile game-based learning in secondary education: engagement, motivation and learning in a mobile city game.

[Huizinga, 38] Huizinga, J. (1938). Homo Ludens.

[Jegers, 07] Jegers, K. (2007). Pervasive game flow: understanding player enjoyment in pervasive gaming.

[Jenkins, 04] Jenkins, H. (2004). Game Design as Narrative Architecture.

[Johnson, 05] Johnson, S. (2005). Everything bad is good for you:How today's popular culture is actually making us smarter.

[Juul, 03] Juul, J. (2003). The Game, the Player, the World: Looking for a Heart of Gameness.

[Juul, 05a] Juul, J. (2005). Games telling stories?

[Juul, 05b] Juul, J. (2005), Game of emergence and games of progression, in Half-real: Video Games between Real Rules and Fictional Worlds.

[Keller, 87] Keller, J. M. (1987). Motivational design.

[Kelly, 05] Kelly, H. (2005). Games, cookies, and the future of education.

[Ketelhut, 10] Ketelhut, D.J. (2010). Review of E. Klopfer: Augmented Learning Research and Design of Mobile Educational Games.

[Kjeldskov, 07] Kjeldskov, J. and Paay, J. (2007). Augmenting the City with Fiction: Fictional Requirements for Mobile Guides.

[Klopfer, 05] Klopfer E., Perry J., Squire K., Jan M F, Steinkuehler C. (2005). Mystery at the museum: a collaborative game for museum education.

[Koeffel, 10] Koeffel, C., Hochleitner, W., Leitner, J., Haller, M., Geven, A., & Tscheligi, M. (2010). Using Heuristics to Evaluate the Overall User Experience of Video Games and Advanced Interaction Games.

[Korhonen, 07] , H., & Koivisto, E. M. I. (2007). Playability Heuristics for Mobile Multi-player Games.

[Lave, 91] Lave, J., & Wenger, E. (1991). Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation.

[Leinhardt, 02] Leinhardt, G., Crowley, K., & Knutson, K. (2002). Learning conversations in museums.

[Lindt, 05] Lindt, I., Ohlenburg, J., Pankoke-Babatz, U., Ghellal, S., Oppermann, L., & Adams, M. (2005). Designing cross media games.

[Liu, 10] Liu, T., & Chu, Y. (2010). Using ubiquitous games in an English listening and speaking course: Impact on learning outcomes and motivation.

[Magerkurth, 05] Magerkurth C., Cheok, A.D., Mandryk, R.L., Nilsen, T. (2005). Pervasive Games: Bringing Computer Entertainment Back to the Real World.

[Malone, 81] Malone, T.W. (1981). Toward a theory of intrinsically motivating instruction.

[Malone, 82] Malone, T. W. (1982).What makes computer games fun?

[Malone, 87] Malone, T. W., & Lepper, M. R. (1987). Making learning fun: A taxonomy of intrinsic motivations for learning.

[McGonigal, 05] McGonigal, J. (2005). SuperGaming: Ubiquitous Play and Performance for Massively Scaled Community.

[McGonigal, 08] McGonigal, J. (2008). Why I Love Bees: A Case Study in Collective Intelligence Gaming.

[Montola, 09] MontolaM., Stenros J., Waern , A. (2009). Pervasive Games Theory and Design

[Naismith, 09] Naismith L., Lonsdale P., Vavoula G., Sharples M. (2009). Literature Review in Mobile Technologies and Learning.

[Neitzel, 05] Neitzel, B. (2005). Narrativity in computer games.

[Nieuwdorp, 07] Nieuwdorp, E. (2007). The Pervasive Discourse: An Analysis.

[Nisi, 04] Nisi, V., Wood, A., Davenport, G., & Oakley, I. (2004). Hopstory: an Interactive, Location-based Narrative Distributed in Space and Time.

[Paay, 08] Paay, J., Kjeldskov, J., Christensen, A., Ibsen, A., Jensen,D., Nielsen, G., et al. (2008). Location-based storytelling in the urban environment.

[Peitz, 07] Peitz, J., Saarenpaa, H., & Bjork, S. (2007). Insectopia: exploring pervasive games through technology already pervasively available.

[Prensky, 01] Prensky, M. (2001). Digital game-based learning.

[Raessens, 07] Raessens, J. (2007). Playing History. Reflections on Mobile and Location-based Learning.

[Rashid, 06] Rashid, O., Mullins, I., Coulton, P., & Edwards, R. (2006). Extending cyberspace: Location based games using cellular phones.

[Reto Meier, 10] Professional Android 2 Application Development

[Ricci, 96] Ricci, K. E., Salas, E., & Cannon-Bowers, J. A. (1996). Do computer-based games facilitate knowledge acquisition and retention?

[Ricoeur, 91] Ricoeur, P. (1991). Life in Quest of Narrative.

[Rogers, 02] Rogers, Y., Scaife, M., Gabrielli, S., Smith, H., & Harris, E. (2002). A conceptual framework for mixed reality environments: designing novel learning activities for young children.

[Ruston, 06] Ruston, S. (2006). Blending the Virtual and Physical : Narrative' s Mobile Future.

[Salen, 04] Salen, K., Zimmerman, E. (2004). Rules of Play: Game Design Fundamentals

[Sandford, 05] Sandford, R., & Williamson, B. (2005). Games and learning: A handbook from Futurelab.

[Satyanarayanan, 01] Satyanarayanan, M. (2001). Pervasive Computing: Vision and Challenges.

[Schell, 08] Schell, J. (2008). The Game Improves Through Iteration.

[Schrier 06] Schrier, K.L. (2006). Using Augmented Reality Games to Teach 21st Century Skills.

[Shaffer, 05] Shaffer, D.W., Squire, K., Halverson, R., & Gee, J.P. (2005). Video games and the future of learning.

[Sharples, 09] Sharples, M., Arnedillo-Sánchez, I., Milrad, M., & Vavoula, G. (2009). Mobile Learning

[Sims, 03] Sims K., Paul Ricoeur. London Routledge, (2003).

[Sintoris, 09] Sintoris C., Stoica A., Papadimitriou I., Yiannoutsou N., Komis V., Avouris N. (2009). MuseumScrabble: Design of a mobile game for children's interaction with a digitally augmented cultural space.

[Sintoris, 10] Sintoris, C., Yiannoutsou, N., Stoica, A., & Avouris, N. (2010). Πλαίσιο αξιολόγησης χώρο-ευαίσθητων παιχνιδιών με στόχο τη μάθηση σε χώρους πολιτισμού.

[Sotamaa, 02] Sotamaa, O. (2002). All the world's a Botfighter Stage: Notes on Location-Based Multi-User Gaming.

[Stein, 09] Stein, J., Ruston, S., & Fisher, S.S. (2009). Location-based mobile storytelling.

[Subrahmanyan, 01] Subrahmanyan, K., Greenfield, P., Kraut, R., & Gross, E. (2001). The impact of computer use on children's and adolescents' development.

[Szulborski, 05] Szulborski, D. (2005). This Is Not A Game. A Guide to Alternate Reality Gaming.

[Tallon, 08] Tallon, L., & Walker, K. (2008). Digital Technologies and the Museum Experience.

[Walsh, 98] Walsh, D. (1998). 1998 video and computer game report card.

[Walther, 07] Walther, B.K. (2007). Pervasive Ludology: Play-Mode and Game-Mode

[Wei-Meng Lee, 11] Beginning Android Application Development

[Weiser, 91] Weiser, M. (1991). The Computer for the 21rst Century

[Wijers, 10] Wijers, M., Jonker, V., & Drijvers, P. (2010). MobileMath: exploring mathematics outside the classroom.

[Whaiwhai, 11] http://www.whaiwhai.com/en, Playing the storyline through the city.

[Yatani, 04] Yatani, K., Sugimoto, M., & Kusunoki, F., Musex (2004). A System for Supporting Children's Collaborative Learning in a Museum with PDAs.

[Yiannoutsou, 10] Yiannoutsou, N., & Avouris, N. (2010). Η τεχνολογία, τα μουσεία, η μάθηση, η αφήγηση και το παιχνίδι: προς μία ιστορία συνάντησης.

Android, ανάκτηση από:

- http://el.wikipedia.org/wiki/Android
- http://en.wikipedia.org/wiki/Android_(operating_system)
- http://en.wikipedia.org/wiki/Android_version_history
- http://developer.android.com/about/index.html
- http://developer.android.com/about/dashboards/index.html
- http://en.wikipedia.org/wiki/Open_Handset_Alliance
- http://www.theverge.com/2011/12/7/2585779/android-history

QR codes, ανάκτηση από:

- http://en.wikipedia.org/wiki/QR_code

NFC, ανάκτηση από:

- http://en.wikipedia.org/wiki/Near_Field_Communication
- http://el.wikipedia.org/wiki/NFC

MuseumScrabble, ανάκτηση από:

- http://hci.ece.upatras.gr/museumscrabble/

XML, ανάκτηση από:

- http://www.w3schools.com/xml/default.asp
- http://el.wikipedia.org/wiki/XML

JSON, ανάκτηση από:

- http://www.json.org/json-el.html
- http://www.w3schools.com/json/default.asp

Εικόνες πρώτης σελιδας κεφαλαίων, ανάκτηση από:

- **Κεφ.1:** http://www.padinga.com/wp-content/uploads/2012/02/gaming-evolution.jpg
- **Κεφ.2:** http://static.ddmcdn.com/gif/best-games-never-made-6.jpg
- **Κεφ.3:** http://www-bgr-com.vimg.net/wp-content/uploads/2011/07/android-robot-logo110705205958.jpeg
- **Κεφ.4:** http://www.syberia-series.com/screen/sketch1/sk1NB16.jpg
- **Κεφ.5:** http://www.syberia-series.com/screen/sketch1/sk1color01.jpg
- **Κεφ.6:** http://baloocartoons.wordpress.com/