

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΠΥΡΓΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΜΕΣΩΝ ΜΑΖΙΚΗΣ
ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ

Πτυχιακή Εργασία

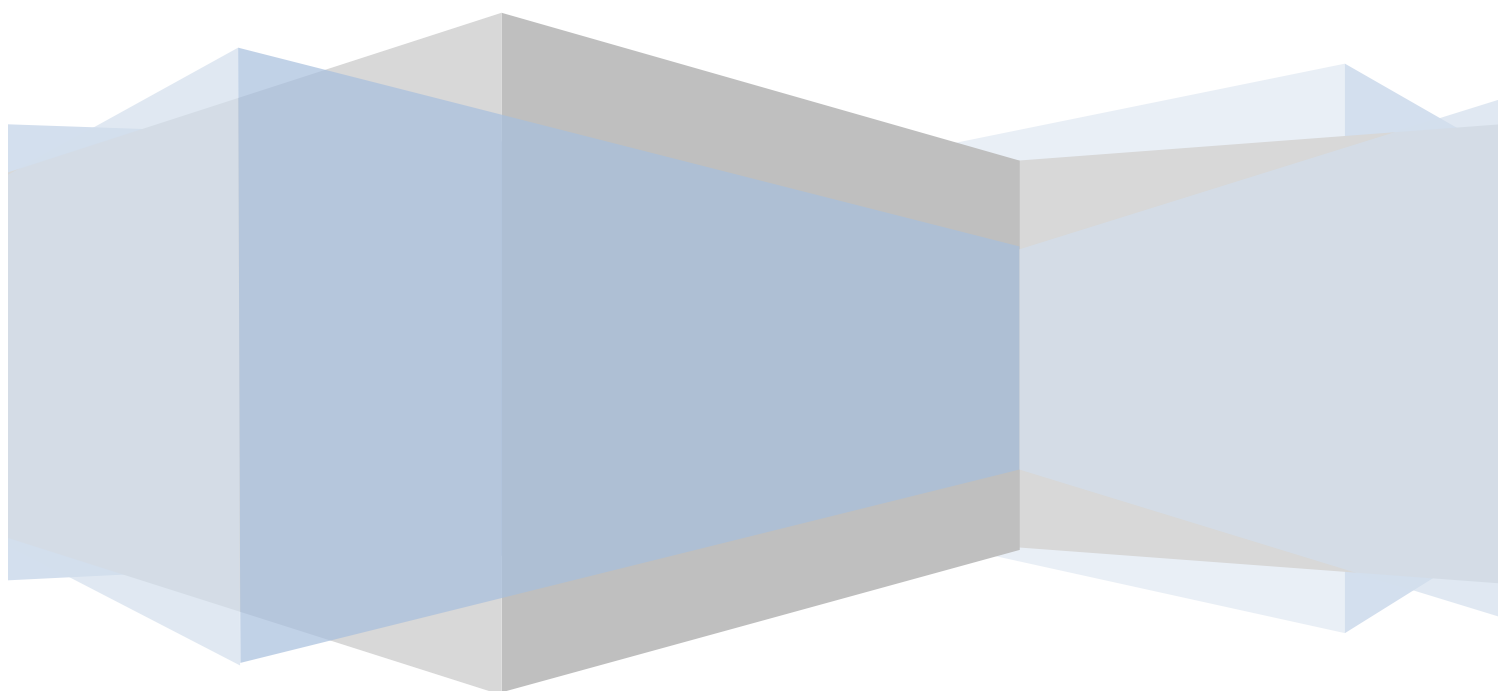
Ανάπτυξη διαδραστικής εφαρμογής
πολυμέσων για τη διδασκαλία
μαθημάτων δημοτικού

ΦΡΟΥΔΑΚΗ ΜΑΡΙΑ

ΤΖΩΡΤΖΑΚΗ ΧΡΙΣΤΙΝΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Δρ. ΛΑΜΠΡΟΣ ΔΡΟΣΟΣ

ΠΥΡΓΟΣ - 2015



Πίνακας περιεχομένων

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

1.1 Περίληψη.....	8
1.2 Abstract.....	9
1.3 Ακαδημαϊκή ακεραιότητα.....	10
1.4 Ευχαριστίες.....	11
1.5 Διάρθρωση πτυχιακής.....	12

Κεφάλαιο 2: Η έννοια των πολυμέσων

2.1 Εισαγωγή.....	13
2.2 Δομικά στοιχεία πολυμέσων.....	13
2.2.1 Κείμενο.....	14
2.2.2 Εικόνες και γραφικά.....	15
2.2.3 Ήχος.....	16
2.2.4 Βίντεο.....	18
2.2.5 Κινούμενη εικόνα.....	19
2.3 Χαρακτηριστικά των πολυμέσων.....	20
2.4 Τρόποι παρουσίασης της πληροφορίας.....	21
2.5 Κείμενο και Υπερκείμενο.....	22
2.6 Μέσο και Υπερμέσο.....	22
2.7 Κατηγορίες εφαρμογής πολυμέσων.....	22
2.7.1 Κατηγορίες με βάση τον τρόπο διανομής.....	22
2.7.2 Κατηγορίες με βάση τη χρήση.....	23
2.8 Παραγωγή εφαρμογών πολυμέσων.....	24
2.8.1 Ανάλυση απαιτήσεων.....	24
2.8.2 Σχεδίαση.....	25
2.8.3 Ανάπτυξη.....	26
2.8.4 Έλεγχος.....	26

Κεφάλαιο 3: Βασικές αρχές για την υποστήριξη της ευχρηστίας

3.1 Εισαγωγή.....	28
3.2 Πρότυπο ISO 9241.....	28
3.3 Πρότυπο ISO 9126.....	28
3.4 Παράμετροι ευχρηστίας.....	30
3.5 Αξιολόγηση ευχρηστίας.....	31
3.5.1 Αναλυτικές μέθοδοι (analytical methods).....	32
3.5.2 Πειραματικές μέθοδοι (experimental methods).....	33

3.5.3 Διερευνητικές μέθοδοι (inquiry methods)	34
Κεφάλαιο 4: Η γλώσσα προγραμματισμού Actionscript	
4.1 Εισαγωγή	36
4.2 Ιστορική εξέλιξη της Actionscript	36
4.2.1 Actionscript 1.0 (2000-2003).....	36
4.2.2 Actionscript 2.0 (2003-2006).....	37
4.2.3 Actionscript 3.0 (2006-Σήμερα)	37
4.3 Οι διαφορές της Actionscript 3.0.....	37
4.4 Σύνταξη.....	38
4.4.1 Σύνταξη της Actionscript 2.0	38
4.4.2 Σύνταξη της Actionscript 3.0	39
4.4.3 Ορολογία των Scripts.....	40
4.5 Πλεονεκτήματα.....	40
Κεφάλαιο 5: Βοηθητικά προγράμματα για την ανάπτυξη της πολυμεσικής εφαρμογής	
5.1 Adobe Flash	42
5.1.1 Εισαγωγή	42
5.1.2 Γνωριμία με το Adobe Flash.....	43
5.1.3 Adobe Flash Player	43
5.1.4 Επιφάνεια εργασίας του Adobe Flash CS3.....	43
5.2 Adobe Illustrator	48
5.2.1 Εισαγωγή	48
5.2.2 Γνωριμία με το Adobe Illustrator	49
5.2.3 Επιφάνεια εργασίας του Adobe Illustrator CS5	50
5.3 Adobe Photoshop.....	53
5.3.1 Εισαγωγή	53
5.3.2 Γνωριμία με το Adobe Photoshop	53
5.3.3 Επιφάνεια εργασίας Adobe Photoshop CS5	54
5.4 Audacity.....	56
5.4.1 Εισαγωγή	57
5.4.2 Γνωριμία με το Audacity	57
5.4.3 Επιφάνεια εργασίας του Audacity	57
Κεφάλαιο 6: Στάδια εργασίας για την ανάπτυξη της εφαρμογής	
6.1 Στάδιο 1 ^ο : Ανάλυση.....	60
6.2 Στάδιο 2 ^ο : Σχεδίαση.....	61
6.3 Στάδιο 3 ^ο : Ανάπτυξη.....	61

6.4 Στάδιο 4 ^ο : Έλεγχος	62
Κεφάλαιο 7: Περιγραφή της Εφαρμογής	
7.1 Κεντρική Σελίδα	63
7.2 Κυρίως Μενού	63
7.3 Γλώσσα	64
7.3.1 Μαθαίνοντας το αλφάβητο	65
7.3.2 Η γραφούλα	66
7.3.3 Παιχνίδι με τις λέξεις	66
7.3.4 Γραμματικούλα	67
7.3.5 Παρεούλες	67
7.3.6 Σταυρόλεξο	68
7.4 Μαθηματικά	69
7.4.1 Μαθαίνοντας τους αριθμούς	70
7.4.2 Γνωρίζουμε τα σύμβολα	70
7.4.3 Μια παρέα από σχήματα	72
7.4.4 Ψωνίζοντας για τον παππού	72
7.5 Μελέτη	73
7.5.1 Ανακύκλωση	74
7.5.2 Η φάρμα του κυρ Στάθη	74
7.5.3 Ξεφυλλίζοντας ο ημερολόγιο	75
7.5.4 Κυκλοφοριακή αγωγή	76
7.5.5 Τροφές	77
7.6 Δραστηριότητες	77
7.5.1 Χρωματίζω	78
7.5.2 Μαθαίνω μουσική	79
7.5.3 Ψάχνοντας τις διαφορές	80
7.5.4 Φτιάχνω πάζλ	80
7.5.5 Η σκηνή μου	81
Κεφάλαιο 8: Ανάλυση κώδικα	
8.1 Κώδικας για κουμπιά	82
8.2 Φόρτωση εικόνας	82
8.3 Φόρτωση ήχου	83
8.4 Drag & Drop	84
8.5 Σχεδίαση με το ποντίκι	86
8.6 Χρωματίζω	87
8.6 Μαθαίνω μουσική	88

Κεφάλαιο 9: Συμπεράσματα και μελλοντικές κατευθύνσεις

9.1 Συμπεράσματα.....	91
9.2 Μελλοντικές κατευθύνσεις.....	91

Κεφάλαιο 10: Βιβλιογραφία - Πηγές

10.1 Βιβλία	92
10.2 Διαδικτυακές πηγές	92
10.3 Πτυχιακές – Μεταπτυχιακές – Διδακτορικές Εργασίες	94

Πίνακας εικόνων

Εικόνα 2.4.1	Απεικόνιση Παθητικής Παρουσίασης.....	21
Εικόνα 2.4.2	Απεικόνιση Ενεργητικής Παρουσίασης.....	22
Εικόνα 2.8.1	Στάδια Παραγωγής Πολυμεσικών Εφαρμογών.....	24
Εικόνα 5.1.1	Σκηνικό.....	44
Εικόνα 5.1.2	Απεικόνιση Καρέ & Καρέ-Κλειδί.....	45
Εικόνα 5.1.3	Εργαλειοθήκη Adobe Flash CS3.....	45
Εικόνα 5.1.4	Πάνελ Library (Βιβλιοθήκη).....	46
Εικόνα 5.1.5	Πάνελ Properties (Ιδιότητες).....	46
Εικόνα 5.1.6	Πάνελ Actions.....	47
Εικόνα 5.1.7	Εμφάνιση πάνελ Scene (Σκηνές).....	47
Εικόνα 5.1.8	Πάνελ Scene (Σκηνές).....	47
Εικόνα 5.1.9	Δημιουργία Button.....	48
Εικόνα 5.1.10	Ιδιότητες Movie Clip.....	48
Εικόνα 5.2.1	Artboards.....	51
Εικόνα 5.2.2	Εργαλειοθήκη του Adobe Illustrator CS5.....	51
Εικόνα 5.2.3	Πάνελ Layers.....	52
Εικόνα 5.2.4	Πάνελ Color.....	52
Εικόνα 5.2.5	Πάνελ Swatches.....	52
Εικόνα 5.2.6	Πάνελ Color Guide.....	52
Εικόνα 5.3.1	Canvas.....	54
Εικόνα 5.3.2	Εργαλειοθήκη του Adobe Photoshop CS5.....	55
Εικόνα 5.3.3	Πάνελ Layers.....	55
Εικόνα 5.3.4	Πάνελ History.....	56
Εικόνα 5.3.5	Πάνελ Adjustments.....	56
Εικόνα 5.3.6	Πάνελ Navigator.....	56
Εικόνα 5.3.7	Πάνελ Channels.....	56
Εικόνα 5.4.1	Περιβάλλον Εργασίας.....	58
Εικόνα 5.4.2	Κανάλια Ήχου.....	58
Εικόνα 5.4.3	Κύρια Εργαλειοθήκη.....	58
Εικόνα 5.4.4	Transport Bar.....	59
Εικόνα 6.2	Δομή Εφαρμογής.....	61
Εικόνα 7.1	Κεντρική Σελίδα.....	63
Εικόνα 7.2	Κυρίως Μενού.....	64
Εικόνα 7.3	Ενότητα Γλώσσα.....	64
Εικόνα 7.3.1	Αλφάβητο – Κουμπί Αλλαγής Εικόνας.....	65
Εικόνα 7.3.2	Αλφάβητο – Κουμπί Επιστροφής στη Γλώσσα.....	65

Εικόνα 7.3.3 Γραφούλα	66
Εικόνα 7.3.4 Παιχνίδι με τις Λέξεις.....	67
Εικόνα 7.3.5 Γραμματικούλα.....	67
Εικόνα 7.3.6 Παρεούλες	68
Εικόνα 7.3.7 Λεξούλες.....	68
Εικόνα 7.3.8 Σταυρόλεξο.....	69
Εικόνα 7.4 Ενότητα Μαθηματικά.....	70
Εικόνα 7.4.1 Μαθαίνοντας τους Αριθμούς.....	70
Εικόνα 7.4.2 Γνωρίζουμε τα Σύμβολα.....	71
Εικόνα 7.4.3 Ασκησούλες.....	71
Εικόνα 7.4.4 Μια Παρέα από Σχήματα	72
Εικόνα 7.4.5 Ψωνίζοντας για τον Παππού.....	73
Εικόνα 7.5 Ενότητα Μελέτη.....	73
Εικόνα 7.5.1 Ανακύκλωση.....	74
Εικόνα 7.5.2 Η Φάρμα του κυρ Στάθη	75
Εικόνα 7.5.3 Οι Τέσσερις Εποχές.....	75
Εικόνα 7.5.4 Το Τρενάκι της Εβδομάδας	76
Εικόνα 7.5.5 Οι Μήνες του Χρόνου	76
Εικόνα 7.5.6 Κυκλοφορική Αγωγή.....	77
Εικόνα 7.5.7 Τροφές.....	77
Εικόνα 7.6 Ενότητα Δραστηριότητες	78
Εικόνα 7.6.1 Χρωματίζω	79
Εικόνα 7.6.2 Μαθαίνω Μουσική.....	79
Εικόνα 7.6.3 Ψάχνοντας τις Διαφορές.....	80
Εικόνα 7.6.4 Φτιάχνω Πάζλ.....	81
Εικόνα 7.6.5 Η Σκηνή μου.....	81

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

Η παρούσα πτυχιακή εκπονήθηκε στα πλαίσια του προγράμματος σπουδών του τμήματος Πληροφορικής και Μέσων Μαζικής Ενημέρωσης του ΤΕΙ Δυτικής Ελλάδας, παραρτήματος Πύργου. Η πτυχιακή αυτή εργασία έχει ως αντικείμενο τη σχεδίαση και ανάπτυξη διαδραστικών εφαρμογών πολυμέσων για τη διδασκαλία μαθημάτων δημοτικού (Design and development of interactive multimedia applications for teaching elementary school children). Η ανάθεση και επίβλεψη της πτυχιακής εργασίας έγινε από τον καθηγητή μας Δρ. Χρήστο Κατσάνο μέχρι τη στιγμή που σταμάτησε να ανήκει στο εκπαιδευτικό προσωπικό του Τμήματος, οπότε και στη συνέχεια επιβλέπων καθηγητής ορίστηκε ο προϊστάμενος του τμήματος Δρ. Λάμπρος Δρόσος.

1.1 Περίληψη

Στα πλαίσια της παρούσας πτυχιακής εργασίας σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε μια διαδραστική πολυμεσική εφαρμογή για μαθητές δημοτικού. Η εφαρμογή αυτή έχει ως στόχο τη μάθηση μέσα από μία διαδικασία δημιουργική και ευχάριστη. Πρωταρχικό μέλημα ήταν η ανταλλαγή απόψεων και ιδεών με δασκάλους διαφορετικών τάξεων του δημοτικού σχολείου. Σκοπός ήταν να κατανοηθεί πλήρως ο τρόπος που μια τέτοια εφαρμογή θα χρησιμοποιούνταν από εκπαιδευτικούς και πως θα μπορούσε να ανταποκριθεί καλύτερα στις ανάγκες και τις απαιτήσεις τους. Σημαντική δικιά τους προτροπή, που τελικά έχει ληφθεί σοβαρά υπ' όψιν, ήταν να δημιουργηθεί μια εφαρμογή για την 1^η δημοτικού. Μοναδικός λόγος, ήταν το ότι η ύλη και τα μαθήματα σ' αυτή την τάξη είναι λιγότερα σε σχέση με μεγαλύτερες τάξεις, με αποτέλεσμα κάποιος που δεν έχει ασχοληθεί ποτέ ξανά με τον τομέα της εκπαίδευσης να μπορεί να τα διαχειριστεί και να τα κατανοήσει ευκολότερα.

Αφού λοιπόν αποφασίστηκε οριστικά η υλοποίηση μιας εφαρμογής για την 1^η τάξη δημοτικού, η οποία θα λειτουργούσε συνοδευτικά με το μάθημα και θα βοηθούσε στη διαδικασία της επανάληψης, σειρά είχε η μελέτη της ύλης και του τρόπου που οι πληροφορίες παρουσιάζονταν σε αντίστοιχες εφαρμογές. Επίσης, με γνώμονα πάντα όσα διδάχθηκαν στο μάθημα του Ζ εξαμήνου, Διάδραση Ανθρώπου-Υπολογιστή, απαραίτητη ήταν η μελέτη κανόνων ευχρηστίας, τρόπων σχεδίασης και αξιολόγησης διαδραστικών συστημάτων και μοντέλων ανάπτυξης λογισμικού. Μετά την κατανόηση σημαντικών ορισμών και την εξοικείωση με συστήματα παρόμοιου τύπου, σειρά είχε η έναρξη της διαδικασίας σχεδίασης της εν λόγω εφαρμογής.

Το κατάλληλο πολυμεσικό υλικό για το σκοπό αυτό (γραφικά, ήχος) αναπτύχθηκε και επεξεργάστηκε στο περιβάλλον του Adobe Illustrator CS5, Adobe Photoshop CS5 και Audacity. Στη συνέχεια δημιουργήθηκε μια διαδραστική εφαρμογή πολυμέσων σε Adobe Flash CS3 με τη χρήση της αντικειμενοστραφούς γλώσσας προγραμματισμού ActionScript 3.0 για την ανάπτυξη του κώδικα. Το δημιουργικό περιβάλλον όλων των προγραμμάτων σε συνδυασμό πάντα με το εύρος των δυνατοτήτων που προσφέρει η ActionScript συνέβαλαν κατά πολύ στη αύξηση του βαθμού αλληλεπίδρασης. Λόγω μικρής εμπειρίας στον τομέα του ψηφιακού σχεδιασμού και του προγραμματισμού πολλές φορές κρίθηκε απαραίτητη η επανασχεδίαση αρκετών τμημάτων των γραφικών καθώς επίσης και της ίδιας της εφαρμογής, έως ότου φτάσει στο τελικό της στάδιο.

Στο πλαίσιο αυτής της εργασίας, επιτεύχθηκε εξοικείωση με τη διαδικασία παραγωγής λογισμικού, οι βασικές γνώσεις προγραμματισμού βελτιώθηκαν και αναπτύχθηκαν νέες δεξιότητες που αφορούσαν τη δημιουργία πολυμεσικού υλικού και διαδραστικών εφαρμογών πολυμέσων. Τελικό επακόλουθο, ήταν μια εκπαιδευτική εφαρμογή αλληλεπίδρασης μέσω υπολογιστή για παιδιά και δασκάλους. Το επιθυμητό αποτέλεσμα προέκυψε μετά από πολλές δοκιμές και πάντα έχοντας ως στόχο την υλοποίηση μιας εφαρμογής που ενισχύει τη διδασκαλία με έναν διασκεδαστικό και πρωτότυπο τρόπο.

1.2 Abstract

As part of this thesis project an interactive and multimedia application has been designed for primary students. The aim of this application is to learn through a pleasant and creative process. The primary concern was the exchange of opinions and ideas between teachers of different primary school classes. The aim was to understand fully the way that teachers would use this application and how it could better respond to their needs and requirements. A significant urge coming from teachers that finally has been taken into serious consideration, was to create an application for the first grade of primary school. The only reason was that in this grade, the courses are less compared with the higher lever grades and as a result someone who has never dealt with the education sector could manage and understand it move easily.

Therefore, since the implementation of the application for the first grade was definitively decided, would work by accompanying the whole lesson, and would contribute in the revision process, it was then time to study on the matters and ways that other information are appeared in corresponding applications. Furthermore, focusing on what we have learned in the half of the year, Interaction between Human-Computer, the study of usability nulls, designing ways and evaluation of interactive systems and software developments models, was really essential. After understanding the important definitions and the familiarization with systems of similar type, it was time for the beginning of the designing process of this application.

The appropriate multimedia material for this purpose (graphics, sound) was developed and edited in Adobe Illustrator Cs5, Adobe Photoshop CS5 and Audacity. Subsequently, an interactive applications multimedia was created in Adobe Flash cs3 with the use of object oriented programming language Actionscript 3.0 for the development of the code. The creative environment of all programs always combined with the range of possibilities that Actionscript offers, contributed greatly to increase the degree of interaction. Because of the little experience in digital programming and designing sector, many times several parts of graphics needed to be redesigned as well as parts of the application, until it reached the final stage.

Within this project, familiarization with the process of producing software was successfully achieved and the basic knowledge of programming were improved. Also, new skills concerning the creation of multimedia material and interactive multimedia applications were fully developed. Consequently, we had created an interactive, educational application through computers for both children and teachers. The desired outcome came as a result after many tests and always having as an aim the implementation of an application that stimulates teaching in an entertaining and original way.

1.3 Ακαδημαϊκή ακεραιότητα

Δήλωση Ακαδημαϊκής Ακεραιότητας

Οι υπογράφουσες.....
και.....
φοιτήτριες του τμήματος.....
.....
με (ΑΜ:.....) και (ΑΜ:.....) δηλώνουμε υπεύθυνα ότι η παρούσα
εργασία με τίτλο:.....
.....
.....

έχει γραφτεί από εμάς, χωρίς οποιαδήποτε εξωτερική μη αδειοδοτημένη βοήθεια, ότι δεν έχει υποβληθεί σε οποιοδήποτε ίδρυμα ή οργανισμό προς αξιολόγηση, ούτε έχει δημοσιευθεί στο παρελθόν μέρος της ή στο σύνολο της. Οποιαδήποτε μέρη, λέξεις ή ιδέες, της εργασίας τα οποία είναι εισηγμένα από άλλες πηγές έχουν αναγνωριστεί ως τέτοια χωρίς καμία εξαίρεση.

Ημερομηνία

Όνοματεπώνυμο

Όνοματεπώνυμο

(Υπογραφή)

(Υπογραφή)

1.4 Ευχαριστίες

Σε αυτό το σημείο θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τον καθηγητή μας Δρ Χρήστο Κατσάνο για τη θετική του απάντηση όταν παρουσιάσαμε σε αυτόν την αρχική μας ιδέα, καθώς επίσης και για τη βοήθεια και την υποστήριξη του καθ' όλη τη διάρκεια ανάπτυξης της εφαρμογής. Επίσης, τον προϊστάμενο του τμήματος Δρ. Λάμπρο Δρόσο, που στη συνέχεια ανέλαβε επιβλέπων καθηγητής μας και εξακολούθησε να μας καθοδηγεί. Εξαιρετικά ιδιαίτερες ευχαριστίες στους δασκάλους Αγγελο Πατσιά και Στάθη Παπαδόπουλο για τις συμβουλές τους και τις συζητήσεις μας στα πρώτα στάδια της εργασίας. Επιπλέον, στους Κυριάκο Στρατάκη και Δημήτρη Παπουτσάκη για τη βοήθεια και τη συμβολή τους στη διαδικασία των ηχογραφήσεων. Τέλος, το μεγαλύτερο ευχαριστώ είναι για τους γονείς μας, που χωρίς τη στήριξη και την συνεχή τους ώθηση δεν θα είχαμε καταφέρει να ολοκληρώσουμε τις σπουδές μας.

1.5 Διάρθρωση Πτυχιακής

Κάθε κεφάλαιο της αναφοράς αποτελεί συμπληρωματικό κομμάτι της πολυμεσικής εφαρμογής, αφού περιέχει και αναλύει όλα όσα χρειάστηκε να μελετηθούν από το πρώτο μέχρι το τελευταίο στάδιο υλοποίησης της πτυχιακής εργασίας.

Το **κεφάλαιο 1** είναι το προλογικό κεφάλαιο της αναφοράς. Περιέχει μία μικρή εισαγωγή, την περίληψη στα Ελληνικά και στα Αγγλικά, τη δήλωση ακαδημαϊκής ακεραιότητας καθώς επίσης και περιληπτικά το περιεχόμενο κάθε κεφαλαίου.

Στο **κεφάλαιο 2** αναφέρονται τα δομικά στοιχεία μίας πολυμεσικής εφαρμογής (εικόνα, ήχος βίντεο, κινούμενη εικόνα). Τα χαρακτηριστικά των πολυμέσων, οι τομείς εφαρμογής τους καθώς επίσης και η διαδικασία παραγωγής πολυμεσικών συστημάτων.

Το **κεφάλαιο 3** ασχολείται με την ευχρηστία, την ευκολία δηλαδή εκμάθησης και χρήσης ενός συστήματος. Τί σημαίνει και ποιές είναι οι παράμετροι του όρου «ευχρηστία»; Με ποιούς τρόπους γίνεται η αξιολόγηση της ευχρηστίας, ποιός ο ρόλος των αξιολογητών και ποιές παράμετροι την επηρεάζουν.

Το **κεφάλαιο 4** αναφέρεται στη γλώσσα προγραμματισμού Actionscript. Περιγράφει την εξέλιξη της γλώσσας από τα πρωταρχικά της στάδια έως σήμερα. Παρουσιάζει τον τρόπο σύνταξης του κώδικα, την ορολογία των scripts καθώς επίσης και τα πλεονεκτήματα της.

Στο **κεφάλαιο 5** γίνεται η παρουσίαση των βοηθητικών προγραμμάτων που χρησιμοποιήθηκαν σε όλα τα στάδια υλοποίησης της εφαρμογής. Αναφέρονται οι λειτουργίες, οι δυνατότητες τους και διάφορα ιστορικά στοιχεία. Τα προγράμματα που συντέλεσαν στη δημιουργία της εφαρμογής ήταν:

- Adobe Flash CS3
- Adobe Illustrator CS5
- Adobe Photoshop CS5
- Audacity

Στο **κεφάλαιο 6** αναλύονται τα στάδια εργασίας για την ανάπτυξη της εφαρμογής μας (Ανάλυση, Σχεδίαση, Ανάπτυξη, Έλεγχος) με βάση αυτά που εξ' αρχής μελετήθηκαν. Ο τρόπος εργασίας και όλα όσα έπρεπε να ληφθούν υπόψη για ένα όσο το δυνατόν καλύτερο αποτέλεσμα.

Στο **κεφάλαιο 7** περιγράφονται λεπτομερώς και με τη σειρά όλες οι κεντρικές ενότητες και υποενότητες της εφαρμογής πολυμέσων που αναπτύχθηκε στο πλαίσιο αυτής της πτυχιακής. Αναλύονται οι λειτουργίες των πλήκτρων καθώς και οι εντολές που χρησιμοποιούνται σε κάθε περίπτωση.

Το **κεφάλαιο 8** είναι το κεφάλαιο ανάλυσης και παρουσίασης ξεχωριστών τμημάτων του κώδικα που εφαρμόστηκαν σε όλες τις ενότητες και υποενότητες της εφαρμογής. Περιλαμβάνει ξεχωριστά κομμάτια των εντολών που χρησιμοποιήθηκαν και την περιγραφή των λειτουργιών τους.

Το **κεφάλαιο 9** περιέχει τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα μας από όλη τη διάρκεια και τα στάδια των εργασιών καθώς επίσης και τις μελλοντικές κατευθύνσεις της πτυχιακής εργασίας.

Στο **κεφάλαιο 10** παρουσιάζονται τα βιβλία, οι διαδικτυακές πηγές, οι πτυχιακές, οι μεταπτυχιακές και οι διδακτορικές εργασίες που μελετήθηκαν και χρησιμοποιήθηκαν για τις ανάγκες της πτυχιακής.

Κεφάλαιο 2: Η έννοια των πολυμέσων

Ο αγγλικός όρος multimedia, που στα ελληνικά έχει αποδοθεί πολυμέσα, προέρχεται από το λατινικό πρόθεμα multus που σημαίνει «πολυάριθμος», «πολλαπλός» και τη λέξη media η οποία είναι ο πληθυντικός αριθμός της επίσης λατινικής λέξης medium και σημαίνει «μέσο», «κέντρο». Συνεπώς ο όρος που προκύπτει είναι τα «πολλαπλά μέσα» που σχετίζονται με το χειρισμό πληροφοριών.

Τα πολυμέσα εμπλέκονται σε πολλούς τομείς της καθημερινής ζωής, από την εκπαίδευση και τη ψυχαγωγία, μέχρι τις πωλήσεις, την επαγγελματική κατάρτιση και τις διαφημίσεις. Το κοινό σημείο αυτών των χρήσεων είναι ότι πάντοτε σχετίζονται με κάποιο είδος επεξεργασίας, μετάδοσης και αποθήκευσης τις πληροφορίες.

Σύμφωνα με τον ορισμό πολυμέσα στο χώρο της τεχνολογίας πληροφορίας (information field) σημαίνει οι «πολλαπλοί μεσολαβητές» μεταξύ πηγής και παραλήπτη. Με βάση τον ορισμό αυτό, ένα σύστημα που συνδυάζει κινούμενη εικόνα και ήχο, όπως για παράδειγμα είναι η τηλεόραση ή μια εφημερίδα που περιέχει εικόνα και κείμενο, μπορεί να θεωρηθεί σύστημα πολυμέσων. Όμως εδώ περιοριζόμαστε σε αυτά τα οποία η πληροφορία είναι ψηφιακή και ελέγχεται μέσω υπολογιστή. Μιλάμε δηλαδή για ψηφιακά πολυμέσα. ('Τί είναι τα πολυμέσα', 2000)

2.1 Εισαγωγή

Τα ψηφιακά, λοιπόν, πολυμέσα κατατάσσονται στους πιο εξελισσόμενους κλάδους της πληροφορικής τεχνολογίας από τις αρχές τις δεκαετίας του 90. Ασχολούνται με το συνδυασμό ψηφιακών δεδομένων πολλαπλών μορφών, όπως ήχος, εικόνα, κείμενο, animation και βίντεο που μέσω μεσολαβητών αποθηκεύονται και μεταδίδονται από κάποια πηγή για να γίνουν αντιληπτά και να αποτελούν αντικείμενο επεξεργασίας από τον παραλήπτη σε ένα ψηφιακό περιβάλλον. Συχνά κρίνεται απαραίτητο οι εφαρμογές πολυμέσων να επικοινωνούν με άλλους υπολογιστές μέσω δικτύου. Τέτοιου είδους εφαρμογές είναι το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο και η τηλεδιάσκεψη.

Ποιούς όμως και πόσους τύπους πληροφορίας πρέπει να συνδυάζει ένα σύστημα για να μπορεί να χαρακτηριστεί σύστημα πολυμέσων; Ένα σύστημα πολυμέσων θα πρέπει να διαχειρίζεται ένα διακριτό και ένα συνεχή τύπο πληροφορίας. Όταν μια πληροφορία έχει χωρική διάσταση ονομάζεται διακριτή. Αν υπάρχει και η συνιστώσα του χρόνου ονομάζεται συνεχής. ('Χαρακτηριστικά των Συστημάτων Πολυμέσων', 2000)

- **Χωρική (διακριτή):**

- κείμενο
- γραφικά
- εικόνα

- **Χρονική (συνεχής):**

- ήχος
- animation
- βίντεο

Η δημιουργία πολυμεσικών εφαρμογών απαιτεί τη χρήση ειδικών προγραμμάτων, τα οποία παρέχουν τη δυνατότητα ανάπτυξης εφαρμογών πολυμέσων με όσο το δυνατόν ευκολότερο και αξιόπιστο τρόπο.

2.2 Δομικά στοιχεία πολυμέσων

Τα πολυμέσα αναπαριστούν μεγάλο όγκο πολλαπλών πληροφοριών στον υπολογιστή. Η πληροφορία αυτή μπορεί να έχει διάφορες μορφές και να παρουσιάζεται με πολλούς διαφορετικούς και πρωτότυπους τρόπους που χρησιμοποιούν ως μέσο αντίληψης την όραση, την ακοή και την αφή.

2.2.1 Κείμενο

Το κείμενο ήταν ο πρώτος τρόπος απεικόνισης πληροφορίας σε υπολογιστή και παραμένει ακόμα και σήμερα μια από τις πιο δυναμικές συνιστώσες στα πολυμέσα. Η αδυναμία των αρχικών υπολογιστών να χειριστούν αποτελεσματικά ήχο, εικόνα και βίντεο καθιέρωσε το απλό κείμενο ως κυρίαρχο και αποτελεσματικότερο μέσο επικοινωνίας ανθρώπου υπολογιστή. ('Κείμενο, Εικόνα, Ήχος, Βίντεο', 2000)

Για να έχει τα επιθυμητά αποτελέσματα η παρουσίαση ενός κειμένου, πρέπει να επικεντρώνεται στο μήνυμα που θέλει να μεταδώσει. Ο τρόπος γραφής πρέπει να είναι σαφής και σύντομος και το αισθητικό αποτέλεσμα ευχάριστο και ευδιάκριτο. Επιπλέον, σε μια εφαρμογή πολυμέσων το κείμενο χρησιμοποιείται με δύο τρόπους, ως κείμενο περιεχομένου και ως κείμενο περιβάλλοντος.

- **Κείμενο περιεχομένου:** Ο τρόπος που οι πληροφορίες περιγράφονται και παρουσιάζονται στο χρήστη είναι ίδιος με τον τρόπο γραφής σε ένα βιβλίο. Ένα κείμενο περιεχομένου σε μια εφαρμογή μπορεί να περιλαμβάνει:

A) Παραγράφους (paragraphs), που είναι προτάσεις οι οποίες αποτελούν ένα τμήμα κειμένου και πραγματεύονται μια συγκεκριμένη θεματική ενότητα.

B) Παράγραφοι με κουκίδες (text bullets), που αποτελούνται από συνοπτικά τμήματα κειμένου, τα οποία συνήθως περιγράφουν μια έννοια ή δίνουν έμφαση σε κάποιο συγκεκριμένο κομμάτι του μηνύματος.

Γ) Κυλιόμενο κείμενο (scrolling text), που δίνει τη δυνατότητα ενσωμάτωσης μεγάλων ενοτήτων κειμένου σε μια οθόνη. Η εισαγωγή του γίνεται σε ειδικά πλαίσια.

- **Κείμενο περιβάλλοντος:** Οι χρήσεις του κειμένου τονίζουν ένα μήνυμα ή υποστηρίζουν το περιβάλλον της εφαρμογής. Περιλαμβάνει τίτλους (titles), πλήκτρα (buttons), κινούμενο κείμενο (animated text) και κείμενο αλλαγής πλάνων (transition text).

Ο τύπος της πολυμεσικής εφαρμογής καθορίζει και το είδος του κειμένου που θα εισαχθεί. Σε κάποιες εφαρμογές μπορεί το κείμενο να έχει κυρίαρχο ρόλο. Μια εγκυκλοπαίδεια για παράδειγμα δεν μπορεί παρά να περιλαμβάνει μεγάλο όγκο κειμένου. Σε άλλου είδους εφαρμογές, σε συνδυασμό με άλλα δομικά στοιχεία μπορεί απλά να συμπληρώνει ένα ολοκληρωμένο μήνυμα.

Τα περισσότερα προγράμματα χρησιμοποιούν το κείμενο σαν μια σειρά κωδικών χαρακτήρων. Το πρότυπο ASCII (American Standard Code for Information Interchange) είναι η πιο διαδεδομένη μέθοδος αναπαράστασης κειμένου στους υπολογιστές και δημιουργήθηκε από τον Αμερικάνικο Οργανισμό Τυποποίησης (American Standards Association, ASA). Είναι μια απλή κωδικοποίηση χαρακτήρων των 7-bits, δηλαδή $2^7 = 128$ χαρακτήρες. Περιλαμβάνει τους χαρακτήρες του λατινικού αλφάβητου και κάποια ειδικά σύμβολα με αποτέλεσμα να υπάρχει αδυναμία να υποστηρίξει άλλες γλώσσες πλην τις αγγλικής. Κάθε κωδική λέξη αποθηκεύεται σε ένα byte, αν και έχει μήκος 7 bits. Οι πλεονάζοντες 128 χαρακτήρες χρησιμοποιούνται για την αναπαράσταση συμβόλων ή χαρακτήρων από άλλα αλφάβητα. Αυτό, έχει ως αποτέλεσμα να δημιουργείται συμβατότητα μεταξύ των εφαρμογών.

Τα πρότυπα του ISO (International Organization for Standardization) έχουν ως στόχο να καλύψουν τις αδυναμίες του ASCII, γι' αυτό το λόγο δημιουργήθηκαν επεκτάσεις των 8 bits, έτσι είναι δυνατόν να αναπαρασταθούν $2^8 = 256$ διαφορετικοί χαρακτήρες. Τα πρότυπα του ISO περιέχουν κωδικοποίηση για τις περισσότερες ευρωπαϊκές γλώσσες και για γλώσσες με μη – λατινικό αλφάβητο. Οι κωδικοποιήσεις του ISO επικρατούν και χρησιμοποιούνται ευρέως σε διεθνείς εκδόσεις πακέτων λογισμικού. ('Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης', 2015)

Μπορεί τα πρότυπα του ISO να έλυσαν τα προβλήματα για γλώσσες με μη – λατινικό αλφάβητο, λόγω περιορισμού του μεγέθους, όμως δεν χωρούσαν πολλοί χαρακτήρες σε μια κωδικοσελίδα. Για το λόγο αυτό δημιουργήθηκε το πρότυπο Unicode. ('Unicode', 2014) Το

πρότυπο αυτό προτείνει ένα μοναδικό αριθμό για κάθε χαρακτήρα για αναπαράσταση κειμένου σε πολυγλωσσικά υπολογιστικά συστήματα. Κάθε κωδική λέξη έχει μήκος 16 bit επιτυγχάνοντας έτσι $2^{16} = 65536$ διαφορετικούς συνδυασμούς χαρακτήρων. Επίσης, το πρότυπο αυτό, εκτός από το ότι κωδικοποιεί τους χαρακτήρες όλων των Ευρωπαϊκών γλωσσών, των γλωσσών της Μέσης Ανατολής και της Ασίας, έχει και τη δυνατότητα κατεύθυνσης εμφάνισης για γλώσσες που διαβάζονται από τα δεξιά προς τα αριστερά (π.χ. Εβραϊκά).

Τέλος, σημαντικό ρόλο στη μορφοποίηση του κειμένου παίζει η επιλογή της γραμματοσειράς (font). Η κάθε γραμματοσειρά έχει ένα καθορισμένο στυλ εμφάνισης για κάθε χαρακτήρα και διαφέρει από τις υπόλοιπες με βάση το μέγεθος και τον τρόπο γραφής. Οι γραμματοσειρές που χρησιμοποιούνται κατά τη δημιουργία του κειμένου θα πρέπει να είναι εγκατεστημένες και στο σύστημα παρουσίασης της εφαρμογής. Διαφορετικά ο υπολογιστής θα προσπαθήσει να τις ταιριάξει με αποτέλεσμα την αλλοίωση της εμφάνισης του κειμένου, την αλλαγή του διαστήματος μεταξύ των λέξεων και το μέγεθος των γραμμάτων.

2.2.2 Εικόνες και γραφικά

Στη σημερινή εποχή οι εικόνες και τα γραφικά έχουν κυρίαρχο ρόλο στις υπολογιστικές και διαδικτυακές εφαρμογές. Έρευνες έχουν αποδείξει ότι ο ανθρώπινος εγκέφαλος αφομοιώνει καλύτερα τις πληροφορίες μέσω του οπτικού ερεθίσματος, συνεπώς η οπτικοποίηση τις πληροφορίες αποτελεί κύριο συστατικό των σύγχρονων μέσων επικοινωνίας.

Ψηφιακή εικόνα: Η ενσωμάτωση γραφικών σε μια πολυμεσική εφαρμογή ενισχύει την περιγραφή του υλικού και επιπλέον, συμβάλει στην αλληλεπίδραση χρήστη-εφαρμογής. Ο όρος στατική εικόνα ή γραφικά περιλαμβάνει τα διαγράμματα, ένα απλό σχέδιο, μια φωτογραφία ή έναν πίνακα επικοινωνίας.

Μορφές ψηφιακής εικόνας: Μέσω των προγραμμάτων σχεδίασης δίνεται η δυνατότητα δημιουργίας, επεξεργασίας και αποθήκευσης δύο ειδών ψηφιακών εικόνων. Τις χαρτογραφικές ή ψηφιογραφικές (bitmap graphics) και τις διανυσματικές εικόνες (vector ή draw-type graphics). (Γεωργίου, Κάππος, Λάδιας, Μικρόπουλος, Τζιμογιάννης & Χαλκιά)

- **Χαρτογραφικές εικόνες (bitmap graphics):** Οι χαρτογραφικές εικόνες αποτελούνται από κουκίδες (ψηφίδες) οι οποίες είναι γνωστές ως εικονοστοιχεία (picture elements ή pixels). Ένα εικονοστοιχείο είναι το ελάχιστο στοιχείο ανάλυσης στην οθόνη. Για την περιγραφή ενός pixel αποθηκεύονται πληροφορίες σχετικές με το χρώμα και τη θέση του. Μια bitmap εικόνα παράγεται με ψηφιοποίηση μέσω scanner ή σε ένα πρόγραμμα δημιουργίας και επεξεργασίας εικόνων. Ένας ακόμα τρόπος είναι η σύλληψη εικόνων από την οθόνη του υπολογιστή και με ψηφιακή φωτογραφική μηχανή. Μια χαρτογραφική εικόνα έχει τρεις παραμέτρους. Αυτές είναι:

A) Ανάλυση (resolution): Μετρείται σε σημεία ανά ίντσα (dots per inch) και εκφράζει σε κάθε διάσταση την πυκνότητα των εικονοστοιχείων. Θεωρείται ως το μικρότερο πλήρες δείγμα μίας εικόνας. Στην οθόνη ενός υπολογιστή οι εικόνες αναπαριστώνται σε ένα δισδιάστατο πίνακα με γραμμές και στήλες. Το κάθε κελί είναι και ένα εικονοστοιχείο. Ο αριθμός των υποδιαίρεσεων είναι τόσο μεγάλος ώστε το ανθρώπινο μάτι να μην μπορεί να διακρίνει το ένα pixel από το άλλο και να βλέπει την εικόνα σαν ενιαίο σύνολο. Όσο πιο πολλά εικονοστοιχεία χρησιμοποιούμε σε μια εικόνα τόσο το αποτέλεσμα μοιάζει πραγματικό. Αξίζει να σημειωθεί ότι η ανάλυση της οθόνης ενός υπολογιστή είναι διαφορετική από την ανάλυση σε ένα κοινό εκτυπωτή ή σε μια επαγγελματική εκτύπωση.

B) Χρωματικό βάθος: Είναι ο αριθμός των δυαδικών ψηφίων που χρησιμοποιούνται για την αναπαράσταση του χρώματος ενός εικονοστοιχείου. Εκφράζεται ως δύναμη του δύο, συνεπώς το χρωματικό βάθος ('Χρωματικό βάθος', 2014) αναλύεται:

- $2^1 = 2$ Ασπρόμαυρη εικόνα (χωρίς διαβαθμίσεις γκριζου)
- $2^8 = 256$ χρώματα (ή αποχρώσεις του γκριζου)
- $2^{16} = 65536$ χρώματα. Highcolor βάθος χρώματος ή πολλά χρώματα.
- $2^{24} = 16.777.216$ χρώματα. Truicolor βάθος χρώματος ή φυσικά χρώματα.
- 2^{48} = Το βάθος χρώματος υπερβαίνει την ικανότητα του ανθρώπινου οφθαλμού. Χρησιμοποιείται, ωστόσο, για πρακτικούς λόγους, από πολλούς σαρωτές.

Σε μια εικόνα οκτώ δυαδικών ψηφίων οι τιμές που μπορούν να αναπαρασταθούν είναι 255 για το λευκό και 0 για το μαύρο. Σε μια έγχρωμη εικόνα τα εικονοστοιχεία αντιπροσωπεύονται από τιμές για το κόκκινο, το πράσινο και το μπλε. Το βάθος χρώματος καθορίζει με ακρίβεια το χρώμα του κάθε pixel. Πολλές φορές αναφέρεται και σαν βάθος bit. Όσο περισσότερα bits χρησιμοποιούνται ανά pixel τόσο καλύτερη είναι η λεπτομέρεια του χρώματος. Ωστόσο, καθώς αυξάνεται το βάθος χρώματος, αυξάνεται και το μέγεθος που η εικόνα καταλαμβάνει στη μνήμη.

Γ) Μέγεθος: Κάθε εικόνα ανεξάρτητα με το σχήμα της, βρίσκεται μέσα σε ένα ορθογώνιο παραλληλόγραμμο. Ορισμένες φορές χρειάζεται να γνωρίζουμε πόσα bytes καταλαμβάνει μια εικόνα σε ένα αποθηκευτικό μέσο για να μπορέσουμε να τη διαχειριστούμε καλύτερα. Το μέγεθος τις υπολογίζεται από τη σχέση:

Μέγεθος εικόνας (σε Bytes) = (Οριζόντιο * Κάθετο αριθμό εικονοστοιχείων * Βάθος χρώματος) / 8. Διαιρούμε με το 8 για να μετατρέψουμε τα bits σε Bytes.

Οι χαρτογραφικές εικόνες διαθέτουν μεγάλο φάσμα χρωμάτων και υψηλό επίπεδο σκιάσεων, γι' αυτό είναι καλύτερες για τρισδιάστατες και φωτορεαλιστικές απεικονίσεις.

- **Διανυσματικές εικόνες (vector graphics):** Είναι εικόνες διανυσματικού τύπου που αποτελούνται από αντικείμενα σχεδίασης και αναπαριστώνται με γεωμετρικό τρόπο (γραμμές, ορθογώνια, ελλείψεις ή τόξα). Το μέγεθος τους είναι ανάλογο των σχημάτων που περιγράφουν και εξαρτάται από την πολυπλοκότητα τους. Είναι μικρότερο σε σχέση με τα χαρτογραφικά αρχεία και δεν προσφέρονται για πληροφορίες με σύνθετο περιεχόμενο. Αποθηκεύουν τις πληροφορίες των αντικειμένων σχεδίασης και προσφέρονται κυρίως για εικόνες που μπορούν να παρασταθούν με ένα σύνολο σχημάτων. Έχουν δυνατότητες μεγέθυνσης, σμίκρυνσης και περιστροφής των σχημάτων χωρίς αλλοιώσεις.

Τα αρχεία εικόνων τις περισσότερες φορές καταλαμβάνουν πολύ χώρο συνεπώς κρίνεται απαραίτητο να περιοριστεί το μέγεθος τους για να διευκολυνθεί η διαχείριση τους. Ο περιορισμός του μεγέθους γίνεται με τη χρήση ειδικού λογισμικού, είναι μια διαδικασία γνωστή ως συμπίεση. Τα μοντέλα περιγραφής χρωμάτων είναι το RGB και το CMYK.

2.2.3 Ήχος

Ο ήχος είναι ένα από τα πιο εντυπωσιακά δομικά στοιχεία των πολυμέσων και ο ρόλος του στη μετάδοση πληροφοριών είναι ουσιαστικός. Η ενσωμάτωση ήχου σε διαδραστικές εφαρμογές στο χώρο της εκπαίδευσης βοηθάει στην ενίσχυση του οπτικού μηνύματος καθώς λειτουργεί συμπληρωματικά στα κείμενα, τις εικόνες και το βίντεο. Η περιγραφή μιας κατάστασης και η ενσωμάτωση ηχητικών εφέ σε κουμπιά προσδίδει στην εφαρμογή τη δυναμική που της χρειάζεται και συμβάλλει στη βελτίωση της διαδικασίας μάθησης. Ο ήχος σε μια εφαρμογή πολυμέσων μπορεί να χρησιμοποιηθεί με δύο τρόπους.

- **Ήχος περιεχομένου:** Ένας ήχος περιεχομένου σε μια πολυμεσική εφαρμογή μπορεί να περιλαμβάνει όλες εκείνες τις πληροφορίες που είναι ουσιαστικές για τον χρήστη. Αποτελείται από:

Α) Εκφωνήσεις και επεξηγήσεις που περιγράφουν τα περιεχόμενα της εφαρμογής. Συνοπτικές και ουσιαστικές οδηγίες που συμβάλλουν στη σωστή αλληλεπίδραση χρήστη – εφαρμογής.

Β) Μαρτυρίες που χρησιμοποιούνται για να τονίσουν ένα σημείο της παρουσίασης. Μπορεί να είναι η απαγγελία ενός ποιήματος, η ανάγνωση ενός αποσπάσματος από κάποιο βιβλίο ή ένα ιστορικό ντοκουμέντο.

Γ) Αφηγήσεις που συνοδεύουν ένα κείμενο ή μια εικόνα και περιγράφουν γεγονότα και περιστατικά σχετικά με το θέμα. Έχουν άμεση σχέση με το animation και είναι ιδιαίτερα αποδοτικές.

- **Ήχος περιβάλλοντος:** Ενσωματώνονται σε μια εφαρμογή για να ενισχύσουν το θέμα. Δεν παρέχουν ουσιαστικές πληροφορίες, αλλά βελτιώνουν την παρουσίαση. Χρησιμεύουν ως:

Α) Μουσική επένδυση. Δημιουργεί μια θετική προδιάθεση και προκαλεί το ενδιαφέρον. Η σωστή επιλογή της μουσικής ενισχύει το θέμα των υπόλοιπων δομικών στοιχείων.

Β) Ηχητικά εφέ. Χρησιμοποιούνται για να τονώσουν το ενδιαφέρον του χρήστη. Ζωντανεύουν την εφαρμογή και αναδεικνύουν τα κύρια σημεία της. Για τη σωστή τους επιλογή μπορεί κάποιος καταφύγει σε βιβλιοθήκες ηχητικών εφέ, οι οποίες διαθέτουν μεγάλη ποικιλία και είναι ικανές να εξυπηρετήσουν κάθε σκοπό.

Γ) Ενίσχυση μηνύματος. Μπορεί να δοθεί μια αίσθηση ρεαλισμού με τη βοήθεια φυσικών ήχων (αέρας, κύματα, φωνές ζώων).

Ψηφιακός ήχος: Για να μπορέσει ο ηλεκτρονικός υπολογιστής να διαχειριστεί τους ήχους όλων των τύπων (μουσική, αφηγήσεις, ηχογραφήσεις) πρέπει να είναι σε ψηφιακή μορφή. Με την εξέλιξη της τεχνολογίας είναι δυνατή η μετατροπή αναλογικών σημάτων, δηλαδή, τα σήματα που προέρχονται από εξωτερικές πηγές, σε ψηφιακά ώστε να είναι αναγνωρίσιμα από τον υπολογιστή και να μπορέσουν εύκολα να επεξεργαστούν. Η μετατροπή ενός ήχου γίνεται με τη σύνδεση αναλογικών πηγών (μικρόφωνο, συνθεσάιζερ) στην κάρτα ήχου του υπολογιστή, η οποία μετατρέπει αναλογικά σήματα σε ψηφιακά. Η διαδικασία αυτή ονομάζεται ψηφιοποίηση (digitizing) ή δειγματοληψία (sampling).

Η ψηφιοποίηση γίνεται από το Μετατροπέα Αναλογικού Σήματος σε Ψηφιακό (Analog to Digital Converter ADC). Είναι μια ειδική μονάδα, η οποία παίρνει το πρωτότυπο δείγμα αναλογικής μορφής με συγκριμένο ρυθμό, στη συνέχεια υπολογίζει το πλάτος του σήματος και το στρογγυλοποιεί προς την πλησιέστερη ακέραια τιμή. Όσο περισσότερα είναι τα δείγματα που θα συλλεχθούν ανά τακτά χρονικά διαστήματα, τόσο καλύτερη θα είναι η ποιότητα του ψηφιοποιημένου ήχου. Η διαδικασία τις δειγματοληψίας χαρακτηρίζεται από τις εξής παραμέτρους:

- **Το μέγεθος του δείγματος (sampling size):** Το μέγεθος του δείγματος είναι ίσο με τον αριθμό των δυαδικών ψηφίων (bit) που χρησιμοποιούνται για την καταγραφή του πλάτους ενός σήματος. Καθορίζει το πλήθος των διακριτών σταθμών τάσης στις οποίες αναλύεται το ηχητικό σήμα. Ένα σήμα μεγέθους 2 bits μπορεί να αναλυθεί σε 4 (2^2) στάθμες τάσης, με μέγεθος δείγματος 8 bits σε 256 (2^8), ενώ με 16 bits μπορεί να αναλυθεί σε 65536 (2^{16}) στάθμες τάσης. Τα καθιερωμένα πρότυπα μεγέθους δειγματοληψίας ψηφιακού ήχου είναι 8, 12, ή 16 bits. Το μέγεθος του δείγματος καθορίζει άμεσα την ποιότητα του ήχου. Ένα σήμα των 16 bits είναι σαφώς ποιοτικότερο από ένα των 8 bits, καθώς η ανάλυση του είναι καλύτερη. (Γεωργίου, Κάππος, Λάδιας, Μικρόπουλος, Τζιμογιάννης & Χαλκιά)
- **Το ρυθμό δειγματοληψίας (sampling rate):** Ο ρυθμός δειγματοληψίας καθορίζει τον αριθμό των δειγμάτων που παίρνει η κάρτα ήχου ανά δευτερόλεπτο και μετριέται σε KHz. Όσο ψηλότερος είναι ο ρυθμός δειγματοληψίας τόσο πιο ανώτερο ποιοτικά ηχητικό αποτέλεσμα προκύπτει. Οι καθιερωμένες συχνότητες δειγματοληψίας είναι 8 KHz, 11.025 KHz, 22.05 KHz και 44.1 KHz. Ο ρυθμός δειγματοληψίας 44.1 KHz αντιστοιχεί σε μια μέτρηση του κάθε 1 / 44100 δευτερόλεπτα.

Οι συχνότητες δειγματοληψίας κατά την ψηφιακή μετατροπή σχετίζονται πάντα άμεσα με τη συχνότητα του αναλογικού σήματος. Για να αναπαραχθεί ένα αναλογικό σήμα με ακρίβεια η συχνότητα δειγματοληψίας πρέπει να είναι μεγαλύτερη ή ίση με το διπλάσιο της αντίστοιχης συχνότητας του. Σε κάθε περίπτωση θα υπάρξουν απώλειες στην ψηφιακή μετατροπή, σημασία έχει όμως αυτές οι απώλειες να μην είναι σημαντικές. Το όριο της οξύτερης ανθρώπινης φωνής είναι τα 10KHz συνεπώς για μια τέτοια ψηφιοποίηση με ρυθμό δειγματοληψίας στα 20.05 KHz θα δώσει ένα ικανοποιητικό αποτέλεσμα (μέγιστο όριο απόκρισης για το ανθρώπινο αυτί τα 20KHz, καθορισμένο όριο του ρυθμού δειγματοληψίας για στερεοφωνική μουσική τα 44.1KHz).

2.2.4 Βίντεο

Το αναλογικό βίντεο είναι μια τεχνολογία με πολλές εφαρμογές στο χώρο της ψυχαγωγίας. Η περιγραφή γεγονότων με αυτόν τον τρόπο είναι πολύ πιο εύκολη σε σχέση με το συνδυασμό κειμένου και εικόνας. Με το ρεαλισμό που προσθέτει βελτιώνει και εμπλουτίζει μια εφαρμογή και ο χρήστης μπορεί να κατανοήσει καλύτερα και ευκολότερα ένα μήνυμα. Το βίντεο μπορεί να χρησιμοποιηθεί με δύο τρόπους: (Γεωργίου, Κάππος, Λάδριας, Μικρόπουλος, Τζιμογιάννης & Χαλκιά)

- **Βίντεο περιεχομένου:** Περιέχει την ουσιαστική πληροφορία. Πρέπει να έχει γίνει σωστή επιλογή του αποσπάσματος και να τοποθετηθεί σε σωστά σημεία για να εξυπηρετεί το σκοπό του όσο το δυνατόν καλύτερα. Το βίντεο περιεχομένου μπορεί να εξηγήσει μια δυσνόητη έννοια, να παρουσιάσει μια μαρτύρια ή ένα ιστορικό ντοκουμέντο και να δημιουργήσει το ανάλογο κλίμα.
- **Χρηστικό βίντεο:** Ο ρόλος του είναι καθαρά λειτουργικός. Περιέχει πληροφορίες για το χειρισμό της εφαρμογής και οδηγίες πλοήγησης σχετικές με τις λειτουργίες ενός προγράμματος.

Το αναλογικό βίντεο δημιουργείται από μια σειρά διαφορετικών εικόνων (frames) που προβάλλονται στην οθόνη με συγκριμένο ρυθμό εναλλαγής. Η ψευδαίσθηση αυτή, βασίζεται στη λειτουργία του ματιού, που αντιλαμβάνεται μια κίνηση σαν ομαλή και συνεχής (full motion) όταν η ταχύτητα εναλλαγής των εικόνων είναι 24 – 30 καρέ ανά δευτερόλεπτο (frames per sec, fps).

Για την ενσωμάτωση βίντεο σε μια εφαρμογή πολυμέσων θα πρέπει είτε να χρησιμοποιηθούν έτοιμα αποσπάσματα είτε να γίνει εισαγωγή αναλογικού βίντεο από εξωτερικές πηγές. Για τη διαδικασία αυτή απαραίτητη είναι η χρήση μιας βιντεοκάμερας, μίας συσκευής βίντεο ή μιας τηλεόρασης. Το βίντεο που προέρχεται από αναλογικές πηγές θα πρέπει να ψηφιοποιηθεί. Για το σκοπό αυτό πρέπει να ληφθούν υπόψη τις εξής παράμετροι:

A) Συχνότητα δειγματοληψίας (sampling rate): Πρέπει να είναι διπλάσια από τη μέγιστη συχνότητα του σήματος. Η μέγιστη συχνότητα του σήματος ενός αναλογικού βίντεο είναι περίπου 5 MHz συνεπώς η συχνότητα δειγματοληψίας θα πρέπει να είναι της τάξης των 10 MHz.

B) Ταχύτητα πλαισίων (frame rate): Για το ευρωπαϊκό σύστημα PAL / SECAM η ταχύτητα εναλλαγής των πλαισίων είναι 25 fps και για το αμερικάνικο σύστημα NTSC 30 fps.

Γ) Μέγεθος εικόνας (image size): Το ψηφιακό βίντεο στην ουσία είναι μια σειρά από χαρτογραφικές εικόνες. Για βίντεο ανάλυσης πλήρους οθόνης (full screen) το πρότυπο ανάλυσης είναι 640 * 480 pixel για λόγους όμως χωρητικότητας χρησιμοποιείται μέγεθος 320 * 240, δηλαδή το ένα τέταρτο της οθόνης.

Δ) Χρωματικό βάθος (color depth): Η ποιότητα της εικόνας βίντεο εξαρτάται από το χρωματικό βάθος, το οποίο καθορίζεται από τα bits που χρησιμοποιούνται για την χρωματική περιγραφή κάθε pixel.

Μπορεί το βίντεο να είναι πολύ εντυπωσιακό και χρήσιμο είναι όμως και το πιο προβληματικό κομμάτι σε μια πολυμεσική εφαρμογή. Παρά τις προόδους της τεχνολογίας δεν είναι ακόμα σε θέση να συνδυάζει όλα αυτά που απαιτούνται, όπως ικανοποιητικό μέγεθος και ευκρίνεια με καθαρά χρώματα χωρίς να καταλαμβάνει πολύ χώρο στο δίσκο. Όλα αυτά θα πρέπει να είναι πραγματοποιήσιμα εκτός από την οθόνη του δημιουργού και στην οθόνη του τελικού χρήστη. Μια λύση σε αρκετά προβλήματα είναι η συμπίεση.

2.2.5 Κινούμενη εικόνα

Η κινούμενη εικόνα ή αλλιώς το animation είναι το επόμενο βήμα των στατικών εικόνων. Η συνθετική κίνηση είναι μια διαδικασία η οποία προσθέτει κίνηση σε ένα αρχείο εικόνας. Είναι δηλαδή γραφικά που έχουν δημιουργηθεί στον υπολογιστή με τη χρήση κατάλληλων προγραμμάτων, σχεδιασμένα με τέτοιο τρόπο ώστε η μία εικόνα να είναι η συνέχεια της άλλης. Η αίσθηση της κίνησης δημιουργείται από τη γρήγορη εναλλαγή των απαιτούμενων καρτέ. Χρησιμοποιείται για να

- Εξηγήσει και αναπαραστήσει έννοιες, καταστάσεις ή γεγονότα.
- Να δημιουργήσει την αίσθηση της συνεχόμενης κίνησης στη μονάδα του χρόνου.
- Να προσελκύσει το ενδιαφέρον των χρηστών καθώς και να δώσει έμφαση σε ένα συγκεκριμένο σημείο
- Να δημιουργηθεί η οπτική αλλαγή

Η ψευδαίσθηση της κίνησης οφείλεται στο φαινόμενο διατήρησης της εικόνας στο μάτι επί 1 / 12 του δευτερολέπτου (μετείκασμα). Οι εικόνες που παρουσιάζονται παραμένουν στον αμφιβληστροειδή χιτώνα (καλύπτει το πίσω μέρος του ματιού, μετατρέπει το οπτικό σήμα σε ηλεκτρικό για να μπορέσει να το επεξεργαστεί ο εγκέφαλος και να το μετατρέψει σε εικόνα) για ελάχιστο χρονικό διάστημα. Συνεπώς μια ακολουθία από διαδοχικές εικόνες που εναλλάσσονται με μεγάλη ταχύτητα δημιουργούν μια οπτική οφθαλμαπάτη και δίνουν την εντύπωση της κίνησης.

Σε αυτή τη λειτουργία του ματιού βασίζεται η ανάπτυξη όχι μόνο του animation αλλά και του βίντεο. Για βίντεο παραγωγές η ταχύτητα ανανέωσης είναι για το ευρωπαϊκό πρότυπο (PAL / SECAM) 25 καρτέ το δευτερόλεπτο (frames per sec) και για το αμερικάνικο (NTSC) 30 καρτέ το δευτερόλεπτο. Για τη δημιουργία animation αρκούν 15 fps για ένα ιδανικό αποτέλεσμα. Με ρυθμό ανανέωσης κάτω από 15 καρτέ το δευτερόλεπτο χάνεται η αίσθηση της κίνησης και η εικόνα τρεμοπαίζει (flickering).

Το animation μπορεί να έχει κυρίαρχο ή συμπληρωματικό ρόλο σε μια πολυμεσική εφαρμογή. Προσδίδει ζωντάνια και ρεαλισμό ενώ η αλληλεπίδραση με το χρήστη γίνεται πιο άμεση και ευχάριστη. Πέρα από τη χρήση του στην ψυχαγωγία και στα videogames, ιδιαίτερα αποτελεσματική είναι και η ενσωμάτωση κινούμενης εικόνας σε εφαρμογές που προορίζονται για το χώρο της εκπαίδευσης, της επαγγελματικής κατάρτισης και της διαφήμισης. Οι κατηγορίες στις οποίες χωρίζεται η απόδοση κίνησης στο σχέδιο είναι δύο, απεικόνιση κίνησης στο επίπεδο (2 διαστάσεων – 2D animation) και απεικόνιση κίνησης στο χώρο (3 διαστάσεων – 3D animation):

- **Animation δύο διαστάσεων:** για την παραγωγή μίας διδιάστατης κινούμενης εικόνας έχουν καθιερωθεί οι παρακάτω τεχνικές. (Γεωργίου, Κάππος, Λάδιας, Μικρόπουλος, Τζιμογιάννης & Χαλκιά)

A) Cell animation: Ο όρος προέρχεται από τη λέξη celluloid (διαφανές φύλλο που χρησιμοποιούνταν για τη σχεδίαση εικόνων και τοποθετούνταν σε σταθερό υπόβαθρο) και η τεχνική που χρησιμοποιείται είναι ίδια με τον τρόπο που κατασκευάζονται τα κινούμενα σχέδια για τον κινηματογράφο και την τηλεόραση. Σύμφωνα λοιπόν με την τεχνική cell animation το υπόβαθρο παραμένει σταθερό και το αντικείμενο αλλάζει από καρτέ σε καρτέ. Ο δημιουργός του σχεδίου φτιάχνει μια ομάδα εικόνων του ίδιου χαρακτήρα στα οποία κάνει μόνο μικρές αλλαγές. Τα σχέδια ονομάζονται cells και τοποθετούνται σε ένα σωρό, στη

συνέχεια με το ξεφύλλισμα τους δημιουργείται η ψευδαίσθηση της κίνησης. Με τον ίδιο τρόπο υλοποιείται και το cell animation στον υπολογιστή μόνο που για το ξεφύλλισμα των σχεδίων χρησιμοποιούνται ειδικά προγράμματα.

B) Path animation: Είναι μια τεχνική με την οποία επιτυγχάνεται η κίνηση ενός αντικειμένου κατά μήκος μιας γραμμής (ευθείας, καμπύλης, τεθλασμένης) στην οθόνη του υπολογιστή. Ο σχεδιαστής δημιουργεί μόνο ένα σχέδιο. Προκειμένου να δημιουργηθούν οι επόμενες θέσεις (καρέ) χρησιμοποιεί τη βοήθεια προγραμμάτων και καθοδηγεί τον υπολογιστή. Η τεχνική είναι γνωστή ως tweening και το πρόγραμμα που χρησιμοποιείται συμπληρώνει αυτόματα τα ενδιάμεσα frame.

Γ) Συνδυασμός Cell animation & Path animation: Η τεχνική αυτού του είδους συνδυάζει και τις δύο μεθόδους. Παραδείγματος χάρη ένα Cell animation να κινείται κατά μήκος της διαδρομής.

- **Animation τριών διαστάσεων:** Η διαδικασία δημιουργίας 3d animation μοιάζει κατά πολύ με την τεχνική των 2d μοντέλων, με μόνη διαφορά ότι λαμβάνεται υπόψη και η παράμετρος του χώρου στον οποίο γίνεται η κίνηση. Ωστόσο, η δημιουργία ενός τρισδιάστατου αντικειμένου είναι ιδιαίτερα δύσκολη υπόθεση καθώς περιέχει υφή και σκίαση. Για την κατασκευή τρισδιάστατων αντικειμένων ακολουθούμε τα παρακάτω βήματα:

A) Μοντελοποίηση (modeling): Το στάδιο της μοντελοποίησης είναι η διαδικασία κατασκευής τρισδιάστατων αντικειμένων και των σκηνών. Περιλαμβάνει την περιμετρική σχεδίαση των όψεων του αντικειμένου (πάνω, πλάγια, διατομή) και η μορφή τους καθορίζεται από αυτά τα σχέδια.

B) Προσομοίωση κίνησης (animation): Περιλαμβάνει τον καθορισμό της κίνησης καθώς επίσης και τις αλλαγές του φωτισμού όσο αυτή διαρκεί.

Γ) Φωτορεαλιστική απεικόνιση: Αυτό είναι το τελευταίο στάδιο της τρισδιάστατης απεικόνισης. Αποδίδει στα αντικείμενα φωτορεαλιστικά χαρακτηριστικά όπως χρώμα, υφή και διαπερατότητα. Είναι μια διαδικασία αρκετά χρονοβόρα και πολύπλοκη. Γι' αυτό το λόγο οι σχεδιαστές χρησιμοποιούν αρχικά μια διαδικασία χαμηλής ανάλυσης για την παραγωγή ενός δοκιμαστικού και στη συνέχεια προχωράνε στο δημιουργία του τελικού animation σε υψηλή ανάλυση.

2.3 Χαρακτηριστικά των πολυμέσων

Τέσσερα είναι τα βασικά χαρακτηριστικά των πολυμέσων τα οποία προκύπτουν με βάση τον ορισμό τους.

- **Έλεγχος από υπολογιστή:** Τα συστήματα πολυμέσων προϋποθέτουν την παρουσίαση και τον έλεγχο των πληροφοριών μέσω υπολογιστή. Συνεπώς είναι απαραίτητη η χρήση ειδικών εργαλείων λογισμικού για τη δημιουργία και τη διαχείριση κάθε είδους ψηφιακής πληροφορίας (κείμενο, γραφικά, animation). Αυτές οι μορφές πληροφορίας αποτελούν τα συνθετικά μέσα (synthesized media), αφού δημιουργούνται μέσω υπολογιστή. Από την άλλη πλευρά ο ήχος, η εικόνα και το βίντεο πρέπει να μεταφερθούν από εξωτερικές πηγές στον υπολογιστή και αποτελούν τα ψηφιοποιημένα μέσα (captured media).
- **Ολοκληρωμένα συστήματα:** Τα συστήματα πολυμέσων πρέπει να είναι ολοκληρωμένα (integrated systems) όσον αφορά τον τρόπο λειτουργίας τους. Η ιδιότητα της ολοκλήρωσης (integration) αφορά τις υπομονάδες που χρησιμοποιούνται για την παρουσίαση των πολλαπλών μορφών πληροφορίας. Σε ένα σύστημα πολυμέσων θα πρέπει:

A) Όλες οι υπομονάδες να συνδέονται και να ελέγχονται από έναν και μόνο υπολογιστή.

Β) Όλες οι μορφές πληροφορίας να παρουσιάζονται στην ίδια οθόνη (κείμενο, εικόνα, βίντεο).

Γ) Ο τύπος του αποθηκευτικού μέσου που χρησιμοποιείται να είναι ίδιος για όλες τις μορφές πληροφορίας.

Σε περίπτωση που η παρουσίαση κάποιας πληροφορίας δεν είναι δυνατή στις ήδη υπάρχουσες συσκευές συνιστάται η ενσωμάτωση μια νέας συσκευής στον υπολογιστή που να υποστηρίζει αυτόν τον τύπο πληροφορίας.

- **Μη γραμμική οργάνωση της πληροφορίας:** Η πληροφορία δεν είναι οργανωμένη γραμμικά, αλλά έχει δομηθεί σε ένα δίκτυο από κόμβους (nodes), που συνδέονται μεταξύ τους με συνδέσμους (links). Σε κάθε κόμβο συναντώνται πολλαπλές μορφές πληροφορίας, οι οποίες είναι οργανωμένες γύρω από ένα θέμα. Τα links αποτελούν μια ενότητα πληροφοριών που έχουν ενσωματωθεί σε κάθε κόμβο με σκοπό τη σύνδεση του με κάποιον άλλο κόμβο του δικτύου. Οι διασυνδέσεις μεταξύ των κόμβων καθορίζονται από το αντικείμενο της πληροφορίας που αυτοί περιέχουν.
- **Αλληλεπιδραστικότητα (interactivity):** Η μη γραμμική δομή των πολυμέσων (non-linear structure) παρέχει στο χρήστη τη δυνατότητα να αναζητήσει μόνος του την πληροφορία μέσα από μια ποικιλία διαδρομών. Ο χρήστης καθορίζει τη ροή της εφαρμογής παρεμβαίνοντας και ελέγχοντας τη μορφή και τη σειρά με την οποία η πληροφορία θα παρουσιαστεί. Η ιδιότητα αυτή ονομάζεται αλληλεπιδραστικότητα (interactivity). Τα πολυμέσα που επιτρέπουν την αλληλεπίδραση χρήστη – εφαρμογής ονομάζονται αλληλεπιδραστικά πολυμέσα (interactive multimedia). Το περιβάλλον επικοινωνίας χρήστη – εφαρμογής αναφέρεται ως περιβάλλον διεπαφής (interface ή user interface) της εφαρμογής.

2.4 Τρόποι παρουσίασης της πληροφορίας

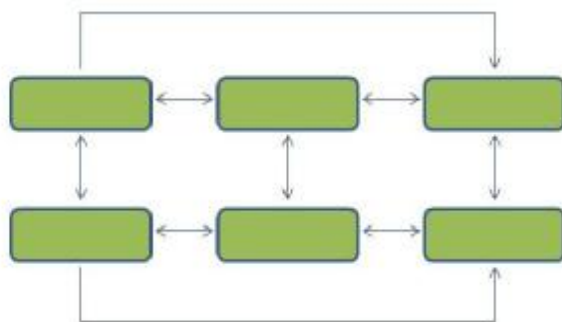
Μέσω μια πολυμεσικής εφαρμογής η παρουσίαση της ψηφιακής πληροφορίας μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους. Ο διαχωρισμός των πολυμέσων γίνεται ανάλογα με τον τρόπο που αλληλεπιδρούν με το χρήστη, έτσι υπάρχουν τρία είδη:

- **Παθητική παρουσίαση:** Στην περίπτωση αυτή ο χρήστης απλά παρακολουθεί την παρουσίαση με βάση μια προκαθορισμένη γραμμική ροή και δεν έχει καμία δυνατότητα ελέγχου της πληροφορίας. Η παράθεση δηλαδή των πληροφοριών είναι οργανωμένη όπως ένα βιβλίο. Ο χρήστης παραμένει παθητικός και τα δεδομένα παρουσιάζονται με προκαθορισμένη μορφή, χωρίς καμία δυνατότητα αλληλεπίδρασης.



Εικόνα 2.4.1: Απεικόνιση Παθητικής Παρουσίασης

- **Ενεργητική παρουσίαση:** Στην αντίθετη περίπτωση συναντάται ο μη – γραμμικός τρόπος παρουσίασης της πληροφορίας. Τα συστήματα αυτά διαθέτουν αποθηκευμένη κάποια δομή. Ο χρήστης με τη βοήθεια του ποντικιού παρεμβαίνει και επιλέγει την πληροφορία που τον ενδιαφέρει από την εφαρμογή. Η αλληλεπίδραση χρήστη – περιβάλλοντος είναι ουσιαστική. Το γεγονός αυτό αποτελεί το βασικό χαρακτηριστικό των συστημάτων πολυμέσων και είναι η κύρια διαφορά μεταξύ των πολυμεσικών εφαρμογών και των συμβατικών εφαρμογών παρουσίασης πληροφοριών.



Εικόνα 2.4.2: Απεικόνιση Ενεργητικής Παρουσίας

2.5 Κείμενο και Υπερκείμενο

Οι πρώτοι υπολογιστές παρουσίαζαν αδυναμία στην υποστήριξη εικόνας και ήχου, έτσι το κείμενο (text) ήταν η πρώτη μορφή απεικόνισης της πληροφορίας σε υπολογιστικά συστήματα. Μέχρι και σήμερα παραμένει μια βασική πηγή πληροφοριών, παρά το γεγονός ότι η ανάγκη για δημιουργία μη – γραμμικού κειμένου πολλές φορές αντικαθιστά το παραδοσιακό γραμμικό κείμενο στο οποίο η πληροφορία είναι τοποθετημένη με τέτοιο τρόπο ούτως ώστε χρήστης δεν μπορεί να επέμβει.

Ο όρος υπερκείμενο (hypertext) περιγράφει τα αρχεία κειμένου που είναι οργανωμένα μη – γραμμικά σε ένα δίκτυο από κόμβους (nodes) οι οποίοι συνδέονται μεταξύ τους με συνδέσμους (links). Ονομάζεται κάθε ηλεκτρονικό κείμενο που είναι ενσωματωμένο είτε στο διαδίκτυο είτε σε κάποια πολυμεσική εφαρμογή. Οι λεγόμενες θερμές λέξεις (hotwords) είναι τοποθετημένες με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι εμφανείς και αποτελούν τον προορισμό για κάποιον άλλο κόμβο. Οι κόμβοι μπορεί να σχετίζονται μεταξύ τους και να περιέχουν μια επεξήγηση, μια παραπομπή ή κάποιο άλλο κείμενο σχετικό με το θέμα. (Γεωργίου, Κάππος, Λάδιας, Μικρόπουλος, Τζιμογιάννης & Χαλκιά)

2.6 Μέσο και Υπερμέσο

Τα υπερκείμενα ενισχύθηκαν με τις τεχνολογικές εξελίξεις και έτσι έγινε δυνατή η δημιουργία εφαρμογών που δεν περιείχαν μόνο κείμενο. Οι εφαρμογές αυτές ονομάστηκαν υπερμέσα (hypermedia), λόγω του ότι διαχειρίζονται πολλές μορφές πληροφοριών. Διαθέτουν όλα τα χαρακτηριστικά του υπερκειμένου και έχουν μη – γραμμική οργάνωση. Η διασύνδεση (hyperlinking) μεταξύ των κόμβων ενός υπερμέσου ενεργοποιείται με το πάτημα του ποντικιού στα λεγόμενα θερμά σημεία (hotspots). Τα θερμά σημεία μπορεί να είναι λέξεις, εικόνες ή κουμπιά και δίνουν τη δυνατότητα στο χρήστη να μεταβεί σε άλλες ενότητες της πολυμεσικής εφαρμογής. (Γεωργίου, Κάππος, Λάδιας, Μικρόπουλος, Τζιμογιάννης & Χαλκιά)

2.7 Κατηγορίες εφαρμογής Πολυμέσων

Οι κατηγορίες στις οποίες μπορούν να καταταχθούν οι εφαρμογές πολυμέσων είναι διάφορες και σχετίζονται πάντα με τα επιμέρους χαρακτηριστικά τους. Οι πιο διαδεδομένες και πλέον διεθνώς καθιερωμένες κατηγορίες πολυμεσικών εφαρμογών βασίζονται τόσο στον τρόπο διανομής και όσο και στον τρόπο χρήσης τους.

2.7.1 Κατηγορίες με βάση τον τρόπο διανομής

- **Οπτικοί δίσκοι (CD-ROM):** Είναι το κυριότερο και πιο διαδεδομένο μέσο διανομής πολυμεσικών εφαρμογών. Η ανάπτυξη πολυμέσων συνδέεται άμεσα με την τεχνολογία αυτών των μέσων. Τα CD μπορούν να εγγράφουν μόνο μια φορά και αποτελούν μέσο μόνο για ανάγνωση. Έχουν δυνατότητα αποθήκευσης 650 MB, μικρό κόστος και ευκολία μαζικής παραγωγής και μεταφοράς.

- **Περίπτερα (kiosks):** Είναι δημόσια συστήματα διανομής πολυμέσων, τα οποία λειτουργούν είτε ως μεμονωμένα είτε ως δικτυωμένα υπολογιστικά συστήματα. Ένα παράδειγμα εφαρμογών είναι τα σημεία παροχής πληροφοριών σε μουσεία, αεροδρόμια, πανεπιστήμια και τουριστικές περιοχές.
- **Πραγματικού χρόνου (online):** Ένας από τους πιο δυναμικά εξελισσόμενους τομείς διανομής πολυμέσων είναι τα συστήματα σε πραγματικό χρόνο σύνδεσης. Σύγχρονα τηλεπικοινωνιακά μέσα που χρησιμοποιούνται στο χώρο της εκπαίδευσης για την παράδοση μαθημάτων σε απομακρυσμένες περιοχές και εφαρμογές που εμφανίζονται στο χώρο των επιχειρήσεων σε διαδικασίες τηλεδιάσκεψης και εκπαίδευσης προσωπικού αποτελούν μερικά μόνο παραδείγματα αυτής της κατηγορίας χρήσης πολυμέσων.
- **Διαδίκτυο (Internet):** Η χρήση του διαδικτύου αναπτύσσεται όλο και πιο πολύ τα τελευταία χρόνια. Οι ιστοσελίδες έχουν τη δυνατότητα ενημέρωσης και αναθεώρησης των πληροφοριών ακόμα και σε καθημερινή βάση αν αυτό κρίνεται απαραίτητο. Ακόμα, υπάρχουν εφαρμογές που για την παροχή πληροφοριών συνδυάζουν οπτικούς δίσκους και διαδίκτυο.

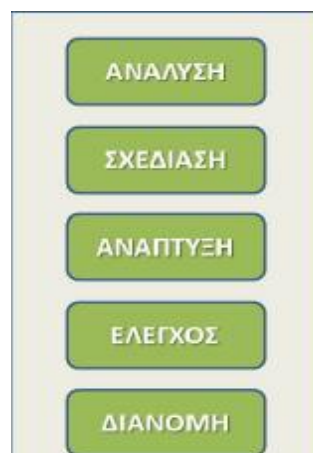
2.7.2 Κατηγορίες με βάση τη χρήση

- **Εκπαίδευση:** Ο χώρος της εκπαίδευσης είναι ένας ισχυρός τομέας εφαρμογής πολυμεσικών συστημάτων. Ο εκπαιδευόμενος έχει τη δυνατότητα να καθορίζει μόνος του το ρυθμό και τον τρόπο παρουσίασης των πληροφοριών με βάση το επίπεδο του. Ακόμα ένας έμπειρος χρήστης έχει τη δυνατότητα να παρακάμψει ενότητες και να μεταβεί σε άλλες πιο προχωρημένες. Στην αντίθετη περίπτωση ένας αρχάριος μπορεί να ζητήσει βοήθεια από την ίδια την εφαρμογή. Οι εφαρμογές ποικίλλουν ανάλογα με το πρόγραμμα διδασκαλίας και καλύπτουν όλα τα γνωστικά αντικείμενα.
- **Διασκέδαση:** Οι πολυμεσικές εφαρμογές χρησιμοποιήθηκαν πρώτα από τις εταιρίες δημιουργίας ηλεκτρονικών παιχνιδιών. Στόχος τους είναι η προσέλκυση του ενδιαφέροντος. Μερικά από τα χαρακτηριστικά τους είναι τα έντονα χρώματα, τα τρισδιάστατα γραφικά και τα ηχητικά εφέ. Συνδυάζουν το συγχρονισμό της όρασης και κίνησης του χεριού.
- **Προσπέλαση πληροφοριών:** Είναι η μεταφορά σε ηλεκτρονική μορφή εντύπων αναφοράς δεδομένων (λεξικά, εγκυκλοπαίδειες, περιοδικά, εφημερίδες). Χαρακτηρίζονται από ευκολία αναζήτησης και εύρεσης της πληροφορίας που αφορά το χρήστη. Τα ηλεκτρονικά μέσα μαζικής επικοινωνίας πλέον αξιοποιούν τις νέες τεχνολογίες και προσαρμόζονται στα ενδιαφέροντα του χρήστη.
- **Κατάρτιση-Επιμόρφωση:** Τα προγράμματα κατάρτισης που επικεντρώνονται στην ανάπτυξη κάποιων δεξιοτήτων είναι ευρέως διαδεδομένα. Τέτοια παραδείγματα είναι οι εφαρμογές εκμάθησης μαγειρικής, χειροτεχνιών ή κατασκευών και τα προγράμματα προπόνησης.
- **Edutainment:** Ο όρος προέκυψε πρόσφατα και είναι ένας συνδυασμός των λέξεων education (εκπαίδευση) και entertainment (ψυχαγωγία). Εκπαιδευτικές εφαρμογές σε μορφή παιχνιδιών που στόχο έχουν ένα διασκεδαστικό είδος επιμόρφωσης και απευθύνονται σε μαθητές όλων των βαθμίδων εκπαίδευσης.
- **Αναψυχή:** Τα πολυμέσα της κατηγορίας αυτής σχετίζονται με αθλήματα ή χόμπι. Μέσα από ένα εντυπωσιακό περιβάλλον προσομοίωσης ο χρήστης υποκαθιστά διάφορες εμπειρίες.
- **Μαζική Επικοινωνία:** 1) Αγορά και διαφήμιση. Τα πολυμέσα χρησιμοποιούνται ως εργαλεία για την ενημέρωση των καταναλωτών και την προώθηση προϊόντων. Αυτό επιτρέπει στους πελάτες να επιλέξουν με ευκολία τα προϊόντα που επιθυμούν. Υπάρχουν ακόμα και σελίδες στο διαδίκτυο για τον ίδιο ακριβώς σκοπό. Κινούμενα

λογότυπα και τρισδιάστατα γραφικά έχουν ενσωματωθεί στις διαφημίσεις και προσφέρουν έναν εντυπωσιακό χαρακτήρα. 2) Παρουσίαση-Κατάρτιση στελεχών. Τα πολυμέσα στο χώρο των επιχειρήσεων είναι ένα ισχυρό εργαλείο για την υποστήριξη διαλέξεων και παρουσιάσεων (διαφάνειες, βίντεο). Προσελκύουν την προσοχή και εστιάζουν σε συγκεκριμένα σημεία. Μια κατηγορία άλλου είδους είναι οι εφαρμογές που χρησιμοποιούνται για την εκπαίδευση στελεχών. Τα πολυμέσα αυτά αναλύουν τους στόχους και το προφίλ της εταιρίας και είναι απαραίτητα για τους νέους υπαλλήλους.

2.8 Παραγωγή εφαρμογών πολυμέσων

Η ραγδαία εξέλιξη στον τομέα των πολυμεσικών εφαρμογών συνεπάγεται το ότι έχουν καθιερωθεί κάποια πρότυπα περιγραφής της διαδικασίας ανάπτυξης τους. Η τακτική κάποιου αρχάριου είναι να φορτώσει όσα δεδομένα διαθέτει σε κάποιο πρόγραμμα συγγραφής και να ξεκινήσει τη δημιουργία της εφαρμογής. Ωστόσο μια τέτοια τακτική ίσως αποδειχτεί αρκετά χρονοβόρα. Μπορεί να μην υπάρχει η δυνατότητα διόρθωσης λαθών μέσα στο περιβάλλον του υπολογιστή, πάντα όμως κάτι τέτοιο έχει και το αντίστοιχο κόστος. Οι σύγχρονες τεχνολογίες παρέχουν ένα ανεξάντλητο αριθμό τεχνικών για τη δημιουργία συστημάτων πολυμέσων. Ένα γενικότερο μοντέλο που περιγράφει μια τέτοια διαδικασία αποτελείται από τα στάδια της ανάλυσης, της σχεδίασης, της ανάπτυξης του ελέγχου και τέλος της διανομής.



Εικόνα 2.8.1: Στάδια Παραγωγής Πολυμεσικών Εφαρμογών

2.8.1 Ανάλυση απαιτήσεων

- Για την ανάπτυξη οπουδήποτε λογισμικού, συνεπώς, και για τη δημιουργία μια πολυμεσικής εφαρμογής, πρωταρχικό στάδιο είναι αυτό της ανάλυσης των απαιτήσεων. Ποιο είναι δηλαδή το ζητούμενο αποτέλεσμα, ποιο σκοπό πρόκειται να εξυπηρετεί και ποια εργαλεία θα κριθεί αναγκαίο να χρησιμοποιηθούν. Η ανάλυση των απαιτήσεων περιλαμβάνει τα εξής στάδια: (Φωτόπουλος, Φαλιέρης, Νικολόπουλος, Νικολόπουλος, 2008)
- **Μελέτη σκοπιμότητας:** Η ομάδα ανάπτυξης μελετά λεπτομερώς τη σκοπιμότητα της πολυμεσικής εφαρμογής και με βάση ποιες αρχές αυτή πρόκειται να σχεδιαστεί.
- **Ανάλυση απαιτήσεων χρηστών:** Αφού καθοριστούν οι γενικές λειτουργίες του συστήματος πολυμέσων στη συνέχεια εντοπίζονται οι ανάγκες των χρηστών και οι απαιτήσεις του καθενός ξεχωριστά. Στόχος είναι η δημιουργία μιας εφαρμογής που θα ικανοποιεί όσο το δυνατόν περισσότερες απαιτήσεις.

- **Καταγραφή απαιτήσεων:** Καταγράφονται και αναλύονται οι ανάγκες και οι απαιτήσεις των χρηστών, με βάση τις οποίες πρόκειται να σχεδιαστεί το συγκεκριμένο σύστημα.
- **Επικύρωση απαιτήσεων:** Οριστικοποιούνται οι όλες αποφάσεις που σχετίζονται με τον τελικό σχεδιασμό της πολυμεσικής εφαρμογής.

Ένας από τους παράγοντες που επηρεάζει την ανάπτυξη πολυμεσικών συστημάτων είναι το κόστος κατασκευής. Για τη δημιουργία μια πρωτότυπης εφαρμογής είναι πολύ πιθανό να απαιτείται να δαπανηθεί πολύς χρόνος και χρήμα, αλλά ο προϋπολογισμός του έργου να είναι περιορισμένος. Όλα αυτά καθορίζονται από την υπεύθυνη ομάδα ανάπτυξης σε συνεργασία πάντα με τους τελικούς χρήστες.

Ομάδα ανάπτυξης: Η δημιουργία μιας εφαρμογής δεν μπορεί να είναι έργο ενός μόνο ανθρώπου. Στις πολλές και εξειδικευμένες γνώσεις που απαιτούνται μόνο μια ομάδα ανθρώπων με διαφορετικές ειδικότητες θα μπορούσε να ανταποκριθεί ανάλογα. Μια τέτοια ομάδα μπορεί να αποτελείται από:

- **Υπεύθυνος της ομάδας εργασίας:** Είναι ο γενικός υπεύθυνος για την ανάπτυξη και ολοκλήρωση του έργου. Συντονίζει όλη την ομάδα εργασίας και φέρει την ευθύνη για το τελικό αποτέλεσμα.
- **Σεναριογράφος:** Είναι ο άνθρωπος που γράφει το σενάριο. Σε μια μη – γραμμική εφαρμογή με πολλές διαφορετικές κατευθύνσεις και ενότητες πρέπει όλα τα μέσα που χρησιμοποιούνται να συνυπάρχουν ομοιόμορφα με το συνολικό περιβάλλον διεπαφής.
- **Σχεδιαστής περιβάλλοντος διεπαφής:** Με βάση το σενάριο σχεδιάζει κάθε οθόνη με στόχο τη μέγιστη απόδοση της εφαρμογής και την αλληλεπίδραση με το χρήστη.
- **Γραφίστας:** Είναι υπεύθυνος για τη δημιουργία, τις τροποποιήσεις και την επεξεργασία των γραφικών της εφαρμογής.
- **Ηχολήπτης / Εικονολήπτης:** Έργο τους είναι η επιλογή του κατάλληλου υλικού (ήχος, εικόνα, βίντεο) που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί. Στη συνέχεια ακλουθεί η ψηφιοποίηση και η επεξεργασία του.
- **Animator:** Δημιουργεί και επεξεργάζεται δισδιάστατο και τρισδιάστατο animation.
- **Προγραμματιστής πολυμέσων:** Είναι το άτομο που ενσωματώνει τα πολυμεσικά στοιχεία της εφαρμογής στο κάποιο πρόγραμμα ανάπτυξης εφαρμογών πολυμέσων και προχωράει στη συγγραφή του κώδικα. Το λογισμικό που χρησιμοποιεί μπορεί να είναι είτε κάποια γλώσσα προγραμματισμού είτε ένα εργαλείο συγγραφής. Στόχος του είναι να αυξήσει στο μέγιστο βαθμό την αλληλεπιδραστικότητα χρήστη – εφαρμογής.
- **Νομικός σύμβουλος:** Κατοχυρώνει τα πνευματικά δικαιώματα και ασχολείται με τα συμβόλαια.

Η συνολική διαδικασία μπορεί να διαρκέσει μήνες ή ακόμα και χρόνια. Οι ημερομηνίες έναρξης και λήξης κάθε εργασίας καταγράφονται σε ένα χρονοδιάγραμμα διαχείρισης παραγωγής. Με βάση αυτό γίνεται γνωστό σε ποια στάδια θα συμμετέχει ο καθένας και αναλύεται καλύτερα ο χρόνος και τα χρήματα που θα δαπανηθούν.

2.8.2 Σχεδίαση

Από τη στιγμή που έχει ολοκληρωθεί η ανάλυση των απαιτήσεων και έχει καθοριστεί η ομάδα ανάπτυξης σειρά έχει η διαδικασία σχεδίασης της πολυμεσικής εφαρμογής. Οι πληροφορίες που έχουν προκύψει από την ανάλυση αποτελούν τα βασικά στοιχεία της ομάδας και καθοδηγούν τη σχεδίαση. Τα αποτελέσματα της σχεδίασης είναι οι βασικές προδιαγραφές για το πώς θα λειτουργεί η τελική εφαρμογή.

- **Καταγραφή αρχικών ιδεών:** Μέσω συζητήσεων μεταξύ των συντελεστών ξεκινάει η σύλληψη μίας αρχικής ιδέας. Στη συνέχεια μελετώνται οι απαιτήσεις που οι ίδιοι οι χρήστες έχουν καθορίσει. Για να γίνουν αντιληπτές οι απαιτήσεις από όλα τα μέλη της

ομάδας χρησιμοποιούνται οι παρακάτω τεχνικές που διευκολύνουν την καταγραφή των ιδεών.

- Δημιουργία γενικού πλάνου: Δημιουργείται ένα σχεδιάγραμμα στο οποίο περιγράφονται οι βασικοί χώροι δραστηριοτήτων και η μεταξύ τους σχέση.
- Τεχνική της εικονογράφησης: Είναι μια σειρά από εικόνες με τα βασικά παράθυρα της πολυμεσικής εφαρμογής.
- **Επιλογή στοιχείων πολυμέσων:** Λαμβάνονται αποφάσεις σχετικές με το είδος και την τελική μορφή των στοιχείων που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν. Στη συνέχεια δημιουργείται μια λίστα που κατηγοριοποιεί τα διάφορα μέσα που θα συμβάλουν στην καλύτερη μετάδοση της πληροφορίας (ήχος, εικόνα, βίντεο, κείμενο, animation).
- **Σχεδίαση διεπαφής:** Ένα θέμα όσο ενδιαφέρον και να έχει, αν ο τρόπος που θα παρουσιαστεί στο χρήστη δεν είναι ο κατάλληλος δεν θα μπορέσει να αφήσει καλές εντυπώσεις. Μια εφαρμογή πρέπει να είναι ελκυστική και λειτουργική με σωστή εμφάνιση περιεχομένου. Η σχεδίαση κάθε οθόνης πρέπει να είναι απλή, ξεκάθαρη σχεδιασμένη με βάση κάποιο μοτίβο για να διατηρείται η ισορροπία. Οι έννοιες πρέπει να έχουν ξεκάθαρο νόημα και να μην χρησιμοποιείται περιττό ή μη οργανωμένο υλικό. Τέλος, θα πρέπει να υπάρχει βοήθεια και καθοδήγηση για το χρήστη.
- **Δημιουργία πρωτοτύπου:** Η ομάδα ανάπτυξης δημιουργεί έναν πλήρη σκελετό της εφαρμογής χωρίς να τοποθετήσει καμία μορφή κώδικα ακόμα. Έτσι θα έχει μια πιο γενική εικόνα για την τελική μορφή που θα έχει η εφαρμογή και θα μπορέσει να την ελέγξει καλύτερα ως προς το σχεδιασμό.

2.8.3 Ανάπτυξη

Αφού ολοκληρωθούν με επιτυχία όλα τα στάδια σειρά έχει η φάση της ανάπτυξης. Εδώ ξεκινάει η συγγραφή του κώδικα για την ολοκλήρωση του πολυμεσικού συστήματος. Υπάρχει μεγάλη ποικιλία από προγράμματα συγγραφής που μπορούν να χρησιμοποιηθούν. Διαφέρουν μεταξύ τους ως προς τις δυνατότητες και τις ευκολίες που παρέχουν στον προγραμματιστή για συγγραφή κώδικα. Ο προγραμματισμός εφαρμογών πολυμέσων είναι σε γενικές γραμμές δύσκολη υπόθεση. Ο χειρισμός πολλών διαφορετικών μορφών πληροφορίας και πολύπλοκων γραφικών διεπαφής, απαιτούν μεγάλο μέγεθος κώδικα. Η διαδικασία αυτή είναι δυνατόν να αυτοματοποιηθεί ως ένα σημείο με τη χρήση κάποιου εργαλείου συγγραφής. Τα εργαλεία αυτά προσφέρουν έτοιμες δυνατότητες για τον χειρισμό πολλών ειδών πληροφορίας. Ελαχιστοποιούν τον κώδικα και προσφέρουν δυνατότητα επεξεργασίας της πληροφορίας. Μπορεί τα εργαλεία συγγραφής να βελτιώνονται συνεχώς, ωστόσο πολλές φορές προτιμάται μια γλώσσα προγραμματισμού λόγω του ότι δίνεται στον προγραμματιστή η δυνατότητα να ελέγχει διαρκώς την δομή του κώδικα της εφαρμογής και να εμβαθύνει τόσο ώστε να μεγιστοποιήσει το βαθμό αλληλεπίδρασης.

2.8.4 Έλεγχος

Μετά την ολοκλήρωση των όλων των απαιτούμενων ενεργειών το τελευταίο στάδιο είναι ο έλεγχος της εφαρμογής. Η διαδικασία αυτή μπορεί να ολοκληρωθεί με τους εξής τρόπους.

- **Πιλοτική εγκατάσταση της εφαρμογής:** Η ομάδα των τεχνικών εγκαθιστά πιλοτικά την πολυμεσική εφαρμογή.
- **Έλεγχος υποσυστημάτων:** Κάθε υποσύστημα της εφαρμογής ελέγχεται ξεχωριστά από μια ομάδα επικύρωσης. Η ομάδα αυτή προτείνει πιθανές αλλαγές και εντοπίζει δυσλειτουργίες που ίσως υπάρχουν. Αν κάτι τέτοιο συμβεί η ομάδα προγραμματισμού προχωρά σε διορθώσεις στο σύστημα.

- **Έλεγχος συστήματος:** Επανάληψη της παραπάνω διαδικασίας αυτή τη φορά σε όλο το σύστημα.
- **Έλεγχος αποδοχής:** Οι τελικοί χρήστες και η ομάδα ανάπτυξης της πολυμεσικής εφαρμογής ελέγχουν το σύστημα. Μετά τη δοκιμή καλούνται να αποφασίσουν αν το αποτέλεσμα είναι αποδεκτό.

Όταν το τελικό προϊόν περάσει με επιτυχία όλα τα παραπάνω επιμέρους στάδια και ολοκληρωθεί και η διαδικασία του ελέγχου σειρά έχει η επιλογή της πλατφόρμας παράδοσης της πολυμεσικής εφαρμογής (συνήθως cd ή dvd).

Κεφάλαιο 3: Βασικές αρχές για την υποστήριξη της ευχρηστίας

Ο όρος ευχρηστία (usability) στον τομέα της επικοινωνίας ανθρώπου – υπολογιστή έχει συσχετιστεί με την ευκολία εκμάθησης και χρήσης ενός συστήματος καθώς επίσης και τη βοήθεια που παρέχει σε ένα χρήστη κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης. Ένα σύστημα είναι εύχρηστο όταν είναι εύκολο στη χρήση του. Η παράμετρος της ευχρηστίας επιδιώκεται σε κάθε περίπτωση στον καλύτερο δυνατό βαθμό και σχετίζεται άμεσα με την εμπειρία και τις δυνατότητες του χρήστη. Μια άλλη διατύπωση που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί αντί του όρου ευχρηστία είναι η «φιλικότητα στο χρήστη».

3.1 Εισαγωγή

Τα πρότυπα που έχουν αναπτυχθεί στον τομέα της ευχρηστίας πολυμεσικών συστημάτων και της σχεδίασης με επίκεντρο το χρήστη είναι πολυάριθμα. Τα περισσότερα από αυτά έχουν αναπτυχθεί από τον Διεθνή Οργανισμό Προτυποποίησης (International Standard Organization, ISO), μια διεθνής μη κυβερνητική οργάνωση δημιουργίας και έκδοσης βιομηχανικών και εμπορικών προτύπων, τα γνωστά σε όλους «πρότυπα ISO».

Ο ορισμός για την έννοια της ευχρηστίας δίνεται σε διεθνή πρότυπα που σχετίζονται με την ποιότητα του λογισμικού (ISO 9126), την αλληλεπίδραση ανθρώπου-υπολογιστή και το σχεδιασμό διαδραστικών συστημάτων (ISO 9241). Ορισμένα από αυτά θέτουν κάποιες υποχρεωτικές παραμέτρους, ενώ κάποια άλλα αξιολογούν την ευχρηστία με βάση τις συνθήκες που επικρατούν. Σημαντικό ρόλο παίζει το περιβάλλον χρήσης του προϊόντος καθώς επίσης και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των χρηστών.

3.2 Πρότυπο ISO 9241

Σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9241 ως ευχρηστία ορίζεται «Η ικανότητα του συστήματος να εκπληρώνει τις προσδοκίες του χρήστη». Πιο συγκεκριμένα στο πρότυπο ISO 9241-11 η ευχρηστία περιγράφεται ως «Η δυνατότητα ενός προϊόντος, συστήματος ή υπηρεσίας που χρησιμοποιείται από καθορισμένους χρήστες με καθορισμένους στόχους, υπό καθορισμένες συνθήκες χρήσης, να παρέχει αποτελεσματικότητα (effectiveness), αποδοτικότητα (efficiency) και υποκειμενική ικανοποίηση (satisfaction) στους χρήστες του». Η αποτελεσματικότητα σχετίζεται με την ικανότητα του χρήστη να φέρει εις πέρας τις εργασίες του με επιτυχία, η αποδοτικότητα να τις εκτελεί γρήγορα και με καλή χρήση των διαθέσιμων πόρων (π.χ. χρόνος) και η ικανοποίηση αφορά την υποκειμενική αίσθηση που αποκομίζει ο χρήστης από τη χρήση του.

Η ευχρηστία δεν είναι απλά ένα χαρακτηριστικό της αλληλεπίδρασης χρήστη-συστήματος, αλλά μια συνάρτηση πολλών επιμέρους στοιχείων που συνιστούν ένα ευρύτερο πλαίσιο με βάση στο οποίο οι χρήστες αλληλεπιδρούν με το υπολογιστικό σύστημα. Το ευρύτερο αυτό πλαίσιο αναφέρεται στο πρότυπο ISO 9241 με τον όρο πλαίσιο χρήσης (context of use) και αποτελείται από: την εξεταζόμενη εφαρμογή, το διαθέσιμο εξοπλισμό αλληλεπίδρασης (υπομονάδες που χρησιμοποιούνται για την παρουσίαση μια πληροφορίας), το χρήστη (έμπειρος, άπειρος) και το περιβάλλον (φυσικό, κοινωνικό, πολιτισμικό). Η ευχρηστία του εξεταζόμενου υπολογιστικού συστήματος πρέπει να επανεξεταστεί σε περίπτωση που μεταβληθεί κάποιο από τα παραπάνω στοιχεία. Έτσι μια εφαρμογή μπορεί να είναι περισσότερο ή λιγότερο εύχρηστη ανάλογα με το χρήστη και το περιβάλλον που θα χρησιμοποιηθεί.

3.3 Πρότυπο ISO 9126

Το πρότυπο ISO 9126 μελετά ζητήματα που αφορούν την ποιότητα του λογισμικού, η οποία ορίζεται ως «Το σύνολο των χαρακτηριστικών και των γνωρισμάτων ενός προϊόντος λογισμικού που έχουν να κάνουν με τη δυνατότητα του να ικανοποιεί συγκεκριμένες ανάγκες». Το ISO 9126 αναλύει την ποιότητα του λογισμικού σε δύο κατηγορίες. Η πρώτη

αφορά την εσωτερική και την εξωτερική ποιότητα του προϊόντος λογισμικού και η δεύτερη την ποιότητα χρήσης. (Κωσταράς, 2009)

- **1^η Κατηγορία:** Τα χαρακτηριστικά της πρώτης κατηγορίας του ISO 9126 είναι:
 - Η λειτουργικότητα (functionality)
 - Η αξιοπιστία (reliability)
 - Η ευχρηστία (usability)
 - Η αποδοτικότητα (efficiency)
 - Η συντηρησιμότητα (maintainability)
 - Η μεταφερσιμότητα (portability)

Η λειτουργικότητα σχετίζεται με το αν το λογισμικό ικανοποιεί τις κυριότερες απαιτήσεις του χρήστη, η αξιοπιστία αν μπορεί να διατηρεί την απόδοση του κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες για συγκεκριμένη χρονική περίοδο και η ευχρηστία αφορά την προσπάθεια που απαιτείται για τη χρήση και την αξιολόγηση του από μια ομάδα χρηστών.

Επιπρόσθετα η αποδοτικότητα έχει να κάνει με το αν το προϊόν λογισμικού διατηρεί υψηλά το επίπεδο απόδοσης του σε σχέση με τους διαθέσιμους πόρους κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες, η συντηρησιμότητα με το αν ο τρόπος που είναι υλοποιημένο το λογισμικό επιτρέπει να εφαρμοστούν κάποιες διορθώσεις και τροποποιήσεις ή προσθήκη λειτουργικών χαρακτηριστικών και τέλος η μεταφερσιμότητα με το αν διαθέτει την ικανότητα να μεταφερθεί από ένα περιβάλλον σε ένα άλλο.

Τα έξι αυτά χαρακτηριστικά της πρώτης κατηγορίας γίνονται εύκολα κατανοητά. Η ποιότητα του λογισμικού συστήματος μπορεί να περιγραφεί με ένα ή και παραπάνω από τα έξι χαρακτηριστικά. Ωστόσο οι ποιοτικοί παράγοντες αναλύονται ο καθένας και σε μια υποκατηγορία. Με τον τρόπο αυτό περιγράφεται καλύτερα και αναλυτικότερα ένα προϊόν λογισμικού, χωρίς ωστόσο η διαδικασία αυτή να είναι απολύτως απαραίτητη και αναγκαία.

- **2^η Κατηγορία:** Στη δεύτερη κατηγορία κριτηρίων του ISO 9126 βρίσκονται τα χαρακτηριστικά που σχετίζονται με την ποιότητα χρήσης (quality in use), που ορίζεται ως «Η άποψη του χρήστη για την ποιότητα ενός προϊόντος λογισμικού, που μετρείται από τα αποτελέσματα της χρήσης του προϊόντος σε ένα συγκεκριμένο περιβάλλον και όχι από τις ιδιότητες του ίδιου του λογισμικού». Αφορά δηλαδή τα εξωτερικά χαρακτηριστικά του προϊόντος που σχετίζονται με το περιβάλλον χρήσης και το προφίλ του χρήστη. Ο χρήστης αξιολογεί κατά τη διάρκεια της χρήσης τα χαρακτηριστικά που είναι ορατά σε αυτόν. Σε αυτή την περίπτωση οι παράγοντες αξιολόγησης είναι τέσσερις:
 - Η αποτελεσματικότητα (effectiveness)
 - Η παραγωγικότητα (productivity)
 - Η ασφάλεια (safety)
 - Η ικανοποίηση (satisfaction)

Η αποτελεσματικότητα είναι η δυνατότητα του προϊόντος να επιτρέπει στους χρήστες να εκπληρώνουν τους στόχους τους με ακρίβεια σε ένα συγκεκριμένο περιβάλλον χρήσης, η παραγωγικότητα να είναι σε θέση ο χρήστης να διαθέσει τους απαραίτητους πόρους, η ασφάλεια να είναι αποδεκτά τα επίπεδα ρίσκου σχετικά με το χρήστη ή το περιβάλλον χρήσης και τέλος η ικανοποίηση αφορά τη δυνατότητα του λογισμικού προϊόντος να ικανοποιεί τις απαιτήσεις των χρηστών σε όλα τα επίπεδα χρήσης.

Στην 1^η κατηγορία του προτύπου ISO 9126 η παράμετρος της ευχρηστίας αναλύεται σε τρία υπό – χαρακτηριστικά τα οποία περιγράφουν με ακόμα μεγαλύτερη λεπτομέρεια ένα σύστημα. Τα χαρακτηριστικά αυτά είναι:

- Η ευκολία εκμάθησης (learnability)
- Η ευκολία κατανόησης (understandability)
- Η ευκολία λειτουργίας (operability)

Η παρουσίαση της πληροφορίας στο χρήστη πρέπει να γίνει με τρόπο απλό, προσιτό και κατανοητό γι' αυτό το λόγο ο κατάλληλος συνδυασμός των παραπάνω παραμέτρων είναι το πιο σημαντικό κομμάτι στον τομέα της αλληλεπίδρασης ανθρώπου – υπολογιστή.

3.4 Παράμετροι ευχρηστίας

Ο Jakob Nielsen στην προσπάθειά του να συνθέσει τους δυο παραπάνω ορισμούς, πρότεινε ένα μετρήσιμο μοντέλο ανάλυσης της ευχρηστίας που αποτελείται από πέντε παραμέτρους οι οποίοι αφορούν έμπειρους, ευκαιριακούς και άπειρους χρήστες συστημάτων. (Γεωργακοπούλου, 2011)

- Ευκολία και ταχύτητα εκμάθησης χρήσης του συστήματος από νέους χρήστες
- Υψηλή απόδοση εκτέλεσης λειτουργιών του από πεπειραμένους χρήστες
- Δυνατότητα συγκράτησης της ικανότητας χρήσης του συστήματος με την πάροδο του χρόνου από ευκαιριακούς χρήστες
- Μικρός αριθμός εσφαλμένων χειρισμών κατά τη χρήση του συστήματος και εύκολος τρόπος ανάνηψης από αυτά
- Υποκειμενική ικανοποίηση των χρηστών από την επαφή με το σύστημα

Αρκετές ομοιότητες με το μοντέλο που παρουσιάζει ο Jakob Nielsen έχει και αυτό του Ben Shneiderman το οποίο αποτελείται από πέντε επίσης μετρήσιμους παράγοντες για την αξιολόγηση ενός συστήματος.

- **Ταχύτητα απόδοσης:** Το χρονικό διάστημα που χρειάζεται για να εκτελεστούν οι απαιτούμενες δραστηριότητες.
- **Υποκειμενική ικανοποίηση:** Αν και κατά πόσο οι λειτουργίες του συστήματος ικανοποιούν τις απαιτήσεις των χρηστών. Οι απαντήσεις μπορούν να προκύψουν από συνεντεύξεις ή γραπτές έρευνες.
- **Ποσοστό λαθών χρηστών:** Τα λάθη που κάνουν οι χρήστες κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης ενός συνόλου λειτουργιών.
- **Διατήρηση στο χρόνο:** Αν και κατά πόσο μπορούν οι χρήστες να διατηρήσουν τις γνώσεις αυτές στη μονάδα του χρόνου. Η διατήρηση της γνώσης συνδέεται άμεσα με τη συχνότητα χρήσης του συστήματος.
- **Χρόνος εκμάθησης:** Το χρονικό διάστημα που χρειάζεται ο χρήστης για να μάθει να εκτελεί σωστά τις λειτουργίες του συστήματος.

Το ιδανικό για κάθε σχεδιαστή θα ήταν να μπορούσε να επιτύχει στο μέγιστο σε όλες τις παραπάνω κατηγορίες. Οι ανάγκες του χρήστη και ο τύπος της πληροφορίας είναι οι βασικοί παράγοντες για την καθοδήγηση του. Για την διευκόλυνση αυτής της διαδικασίας ο Shneiderman προτείνει κάποιους κανόνες σχεδιασμού, γνωστοί ως «Οι 8 χρυσοί κανόνες του Shneiderman». (Γεωργακοπούλου, 2011)

- Ομοιομορφία και συνέπεια (consistency) στη διεπαφή για αποφυγή απροσδόκητης συμπεριφοράς του συστήματος.
- Σύντομοι χειρισμοί (shortcut) για τη διευκόλυνση των έμπειρων χρηστών.
- Συνεχής ανάδραση της κατάστασης (informative feedback) του συστήματος. Ο χρήστης να ενημερώνεται για την πορεία της εργασίας που εκτελείται.
- Οι «διάλογοι» χρήστη – υπολογιστή πρέπει να ολοκληρώνονται σε λίγα βήματα.
- Πρόβλεψη για σφάλματα χρηστών και χειρισμός σφαλμάτων.
- Δυνατότητα αναίρεσης μίας ή περισσότερων ενεργειών.
- Έλεγχος της αλληλεπίδρασης από την πλευρά του χρήστη και όχι από το σύστημα.
- Ελαχιστοποίηση του φορτίου βραχύχρονης μνήμης του χρήστη.

Ένα εντελώς διαφορετικό μοντέλο ευχρηστίας είναι αυτό του Alan Dix. Ο ορισμός που προτείνει ο Dix αποτελείται από τρεις βασικές κατηγορίες, οι οποίες στη συνέχεια

αναλύονται σε υπό – κατηγορίες και παραθέτουν μια διαφορετική οπτική για την παράμετρο της ευχρηστίας. Τα τρία επίπεδα διαχωρισμού είναι: (Γεωργιακάκης, 2008)

- **Η ευκολία εκμάθησης (learnability):** Είναι η πιο σημαντική παράμετρος για αρχάριους χρήστες. Στόχος είναι η όσο το δυνατόν ευκολότερη διαδικασία εκμάθησης του συστήματος για να επιτυγχάνεται σταδιακά όλο και μεγαλύτερο επίπεδο αλληλεπίδρασης. Η ευκολία εκμάθησης μπορεί να αναλυθεί ως προς:
 - Την προβλεψιμότητα
 - Την οικειότητα
 - Τη συνέπεια
 - Τη σύνθεση
 - Τη γενίκευση
- **Η ευελιξία (flexibility):** Η ευελιξία σε ένα σύστημα συνδέεται κατά πολύ με την αποδοτικότητα του. Αφορά κυρίως στους τρόπους μεταφοράς πληροφοριών μεταξύ χρηστών και συστήματος. Σχετίζεται με:
 - Την πρωτοβουλία διαλόγου
 - Την πολυνηματική συμπεριφορά,
 - Τη μεταφερσιμότητα διεργασιών
 - Τη δυνατότητα υποκατάστασης
 - Τη δυνατότητα προσαρμογής.
- **Η ευρωστία (robustness):** Η ευρωστία αφορά την αποτελεσματικότητα και το αν επιτυγχάνεται ο σκοπός για τον οποίο έχει δημιουργηθεί ένα σύστημα. Τα επίπεδα στα οποία αναλύεται είναι:
 - Η παρατηρησιμότητα
 - Η δυνατότητα ανάκαμψης
 - Ο μικρός χρόνος απόκρισης
 - Η συμμόρφωση με την εργασία.

Η κατηγοριοποίηση αυτού του είδους παρουσιάζει σημαντικές διαφορές από τους προηγούμενους ορισμούς. Ασχολείται περισσότερο με το ποιοι παράγοντες επηρεάζουν την ευχρηστία, παρά με το πώς τελικά αυτή ορίζεται και δίνει έμφαση στα τεχνικά γνωρίσματα που χαρακτηρίζουν ένα σύστημα λογισμικού.

3.5 Αξιολόγηση ευχρηστίας

Η διαδικασία της αξιολόγησης ευχρηστίας ενός λογισμικού συστήματος γίνεται τόσο στο στάδιο της σχεδίασης, όσο και κατά το στάδιο της λειτουργίας του. Σε κάθε περίπτωση η αξιολόγηση του συστήματος αποτελεί ένα πολύ σημαντικό κομμάτι στον τομέα της ανάπτυξης πολυμέσων. Ανάλογα με το στάδιο κατά το οποίο πραγματοποιείται η αξιολόγηση διακρίνεται σε Διαμορφωτική (formative evaluation) και σε Συμπερασματική (summative evaluation). Η Διαμορφωτική αξιολόγηση πραγματοποιείται στη φάση της ανάπτυξης και έχει ως στόχο την βελτίωση και τη διαμόρφωση της ευχρηστίας. Η Συμπερασματική αξιολόγηση αφορά το τελικό προϊόν και για το λόγο αυτό γίνεται πριν τεθεί το σύστημα σε λειτουργία, έτσι ώστε να μετρηθεί η ευχρηστία του είτε σε σύγκριση με άλλα ανταγωνιστικά συστήματα ίδιας κατηγορίας είτε σε σχέση με τις προδιαγραφές ευχρηστίας. (Αβούρης, 2000)

Για την αξιολόγηση ευχρηστίας του λογισμικού έχει αναπτυχθεί πληθώρα τεχνικών, οι οποίες κατατάσσονται σε δύο βασικές κατηγορίες, αναλυτικές και εμπειρικές. Οι Αναλυτικές μέθοδοι (analytical methods) στηρίζονται σε θεωρητικά μοντέλα με στόχο να προσομοιώσουν τη συμπεριφορά του χρήστη και είναι δυνατόν να πραγματοποιηθούν στο εργαστήριο χωρίς την παρουσία χρηστών. Οι Εμπειρικές μέθοδοι (empirical methods) διαχωρίζονται σε Πειραματικές μεθόδους (experimental methods) και σε Διερευνητικές μεθόδους (inquiry methods) και μπορούν να πραγματοποιηθούν είτε στο εργαστήριο είτε στο

χώρο λειτουργίας του συστήματος από αντιπροσωπευτικούς χρήστες ή από τους ειδικούς ευχρηστίας λογισμικού.

3.5.1 Αναλυτικές μέθοδοι (analytical methods)

Οι αναλυτικές μέθοδοι αξιολόγησης ευχρηστίας μπορούν να πραγματοποιηθούν στο εργαστήριο, από ειδικούς ακόμα και πριν το στάδιο της κατασκευής πρωτοτύπων χωρίς να είναι απαραίτητη η παρουσία των τελικών χρηστών. Στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται: (Γεωργακοπούλου, 2011)

- **Η ανάλυση πληκτρολογήσεων (keystroke level analysis):** Η τεχνική αυτού του είδους εφαρμόζεται στο στάδιο του αρχικού σχεδιασμού για να εκτιμηθεί η απόδοση ενός συστήματος. Η διαδικασία στηρίζεται στην παραδοχή ότι οι χρήστες είναι έμπειροι και δεν κάνουν σφάλματα κατά τη διάρκεια της χρήσης του. Παρόλο που είναι μια κοπιαστική τεχνική, συχνά τα αποτελέσματα της έχουν υψηλό δείκτη ακριβείας. Χρησιμεύει ιδιαίτερα στη μελέτη και σύγκριση εναλλακτικών σχεδιασμών προϋποθέτει όμως την ύπαρξη ενός μοντέλου ανάλυσης εργασιών, το οποίο θα περιγράφει της απαιτούμενες ενέργειες για την επίτευξη ενός στόχου, αφενός από την πλευρά του χρήστη και αφετέρου τις αντίστοιχες αποκρίσεις του συστήματος.
- **Το γνωστικό περιδιάβασμα (cognitive walkthrough):** Το γνωστικό ή γνωσιακό περιδιάβασμα είναι μια μέθοδος που προσπαθεί να προσομοιώσει τη διαδικασία που θα ακολουθήσει ένας τυπικός χρήστης για την εκτέλεση μια συγκριμένης ενέργειας του συστήματος στο στάδιο της εκμάθησης των λειτουργιών του. Η τεχνική αυτή μπορεί να εφαρμοστεί είτε στο πρώτο στάδιο ανάπτυξης, είτε κατά την ολοκλήρωση του προϊόντος και εξετάζει το αν κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης με το σύστημα ο χρήστης μπορεί να οδηγηθεί στην επόμενη σωστή κίνηση.
- **Η ευρετική αξιολόγηση (heuristic evaluation):** Μια τεχνική που χρησιμοποιείται συχνά στον τομέα της αξιολόγησης εφαρμογών πολυμέσων είναι η ευρετική αξιολόγηση. Σε αντίθεση με τις προηγούμενες μεθόδους η ευρετική αξιολόγηση δεν είναι τόσο αναλυτική, έχει όμως έναν υποκειμενικό χαρακτήρα και στηρίζεται σε εμπειρικούς κανόνες και ευρήματα που είναι γνωστά και αφορούν τον καλό σχεδιασμό εφαρμογών αλληλεπίδρασης. (Αβούρης, 2000) Η αξιολόγηση προτιμότερο είναι να γίνεται από εξωτερικούς αξιολογητές, οι οποίοι δεν έχουν εμπλακεί στη διαδικασία της σχεδίασης του συστήματος ούτως ώστε η κρίση τους να είναι αμερόληπτη. Οι κανόνες που χρησιμοποιούνται για την ευρετική αξιολόγηση είναι αυστηρά ορισμένοι. Ένα ευρέως διαδεδομένο σύνολο ευρετικών κανόνων αξιολόγησης είναι αυτό του Jacob Nielsen:
 - Ενημέρωση για την κατάσταση του συστήματος
 - Αντιστοίχιση συστήματος – πραγματικού κόσμου
 - Ελευθερία και έλεγχος από το χρήστη
 - Διατήρηση συνέπειας και χρήση στάνταρ
 - Αποτροπή σφαλμάτων χρήστη
 - Αναγνώριση αντί για ανάκληση
 - Προσαρμοστικότητα και αποδοτικότητα χρήσης
 - Καλαίσθητος και μινιμαλιστικός σχεδιασμός
 - Αναγνώριση και ανάνηψη από λάθη
 - Βοήθεια

Το πλεονέκτημα της ευρετικής αξιολόγησης είναι ότι μπορεί να εφαρμοστεί σε όλα τα στάδια της ανάπτυξης, αλλά και μετά το στάδιο της ολοκλήρωσης του συστήματος με σχετικά χαμηλό κόστος. Τέλος σύμφωνα με τον Nielsen ο συνήθης αριθμός αξιολογητών που μπορεί να ανακαλύψει περίπου το 75% του ποσοστού των συνολικών προβλημάτων ευχρηστίας είναι 3 έως 5 αξιολογητές.

- **Ο έλεγχος εφαρμογής κανόνων σχεδιασμού και προτύπων:** Ο έλεγχος εφαρμογής κανόνων σχεδιασμού και προτύπων είναι παραλλαγή της ευρετικής αξιολόγησης. Η τεχνική αυτή εξετάζει αν και κατά πόσο η διεπιφάνεια χρήσης έχει σχεδιαστεί με βάση τα πρότυπα και τους κανόνες ευχρηστίας. Τα πρότυπα και οι κανόνες αφορούν κυρίως τη γενική σχεδίαση των οθονών και τη ροή διαλόγων και μηνυμάτων που απαιτούνται για να ολοκληρωθεί μια ενέργεια. Η διαδικασία διενεργείται από ειδικούς αξιολογητές οι οποίοι επιθεωρούν το σύστημα ως προς την ευχρηστία του με τη χρήση καταλόγων ελέγχου (checklist) στους οποίους επισυνάπτονται οι κανόνες και τα πρότυπα σχεδιασμού. Ο αξιολογητής κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης με το σύστημα ελέγχει αν ικανοποιούνται αυτοί οι κανόνες και καταγράφει σχόλια ή υποδείξεις για τη βελτίωση του.

3.5.2 Πειραματικές μέθοδοι (experimental methods)

Οι πειραματικές μέθοδοι είναι από τις πιο σημαντικές τεχνικές αξιολόγησης ευχρηστίας λογισμικού στο περιβάλλον του εργαστηρίου. Η συμμετοχή των χρηστών είναι απαραίτητη και εξετάζεται αν ικανοποιούνται οι στόχοι που είχαν αρχικά τεθεί σε επίπεδο ευχρηστίας. Οι χρήστες εκτελούν ένα προκαθορισμένο αριθμό σεναρίων και αλληλεπιδρούν με πειραματικές μορφές του συστήματος. Αυτού του είδους οι τεχνικές απαιτούν τη χρήση καταγραφικού εξοπλισμού, συνεπώς πραγματοποιούνται σε ειδικά εξοπλισμένα εργαστήρια (usability laboratories) ή καμία φορά μπορεί να μεταφερθεί στο φυσικό χώρο του χρήστη φορητός εξοπλισμός. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν: (Κωσταράς, 2009)

- **Η μέτρηση απόδοσης (performance measurement):** Η μέθοδος αυτή συλλέγει τα δεδομένα που προκύπτουν από την εκτέλεση προκαθορισμένων σεναρίων στα πλαίσια της αξιολόγησης ευχρηστίας λογισμικού. Απαιτείται η συμμετοχή μιας ομάδας χρηστών, η οποία αλληλεπιδρά με το υπό εξέταση σύστημα χωρίς την καθοδήγηση των αξιολογητών. Η όλη διαδικασία λαμβάνει χώρα σε κατάλληλα εξοπλισμένα εργαστήρια. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων που προκύπτουν καταγράφονται και σχετίζονται συνήθως με τον χρόνο που χρειάστηκε για την εκτέλεση μίας ενέργειας ή τα προβλήματα ευχρηστίας που πιθανότατα προέκυψαν.
- **Πρωτόκολλα ομιλούντων υποκειμένων (thinking aloud protocol):** Μία ακόμα εργαστηριακή μέθοδος στην οποία η συμμετοχή των τελικών χρηστών είναι απαραίτητη. Με βάση το πρωτόκολλο αυτό οι χρήστες καλούνται να διατυπώσουν μεγαλόφωνα τις σκέψεις τους, τις απόψεις τους και τα συναισθήματα του κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης με το σύστημα, ενώ ταυτόχρονα η όλη διαδικασία καταγράφεται για να αναλυθεί αργότερα σε συνδυασμό με τις ενέργειες των χρηστών από τους ειδικούς αξιολογητές. Η τεχνική αυτή είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική και η καταγραφή της ορολογίας που χρησιμοποιεί ο χρήστης συμβάλλει στην καλύτερη διατύπωση των επεξηγήσεων που υπάρχουν στη βοήθεια της εφαρμογής.
- **Καταγραφή ενεργειών υποκειμένων:** Στις παραπάνω τεχνικές απαραίτητη είναι η καταγραφή της συμπεριφοράς και των αντιδράσεων του χρήστη για να μπορέσουν αργότερα οι αξιολογητές να αναλύσουν και να εξετάσουν λεπτομερώς το υλικό που έχουν συλλέξει. Οι πιο συνηθισμένοι τρόποι καταγραφής των ενεργειών του χρήστη είναι:
 - Σημειώσεις αξιολογητή
 - Ηχογράφηση υποκειμένων
 - Βιντεοσκόπηση υποκειμένων
 - Καταγραφή συμβάντων στον υπολογιστή
 - Καταγραφή συμβάντων από τους χρήστες

Στα πλαίσια της πειραματικής αξιολόγησης ευχρηστίας είναι σύνηθες να χρησιμοποιείται ένας συνδυασμός των παραπάνω τεχνικών. Παρ' όλα αυτά κάθε τεχνική

μπορεί να εφαρμοστεί και αυτόνομα, ανάλογα με την κρίση των αξιολογητών και το είδος των δεδομένων που χρειάζονται.

3.5.3 Διερευνητικές μέθοδοι (inquiry methods)

Μια τελευταία κατηγορία τεχνικών αξιολόγησης των χαρακτηριστικών της ευχρηστίας ενός συστήματος είναι οι διερευνητικές μέθοδοι. Για μια ακόμα φορά η παρουσία των τελικών χρηστών κρίνεται απαραίτητη, ωστόσο η διαδικασία μπορεί να πραγματοποιηθεί εκτός εργαστηρίου, στο φυσικό χώρο του χρήστη, χωρίς την ανάγκη ιδιαίτερου εξοπλισμού. Απαιτείται μεγάλος αριθμός χρηστών για την συμπερασματική αξιολόγηση του συστήματος με βάση τις προτιμήσεις και τις ανάγκες τους αφού το τελικό προϊόν συνήθως είναι ήδη σε λειτουργία ή σε αρκετά προχωρημένο στάδιο. Τεχνικές που ανήκουν στην κατηγορία αυτή είναι: (Κωσταράς, 2009)

- **Οι συνεντεύξεις χρηστών (user interviews):** Η παρουσία των χρηστών στη αξιολόγηση αυτού του είδους είναι πολύ έντονη και η επαφή με τους αξιολογητές άμεση. Η μέθοδος απαιτεί μεγάλη προετοιμασία από την πλευρά των αξιολογητών, ούτως ώστε οι ερωτήσεις να είναι δομημένες σωστά για την πλήρη αξιολόγηση της εφαρμογής πολυμέσων, ξεκινώντας από την καταγραφή της πρώτης εντύπωσης που αυτή προκαλεί και εμβαθύνοντας αργότερα στο αν και κατά πόσο εξυπηρετούνται οι σκοποί για τους οποίους δημιουργήθηκε. Αρκετές φορές, ανάλογα με την κατηγορία των χρηστών ίσως χρειαστεί να υπάρξουν και κάποιες διευκρινιστικές ερωτήσεις. Παρόλο που είναι μια τεχνική που παρέχει λεπτομερή καταγραφή των απόψεων του χρήστη, η σύγκριση και η ανάλυση των απαντήσεων είναι μια διαδικασία αρκετά χρονοβόρα και δύσκολη.
- **Ομαδική αξιολόγηση (focus groups):** Σε μια ομαδική αξιολόγηση συμμετέχουν συνήθως 5 έως 10 χρήστες και ένας αξιολογητής – συντονιστής, του οποίου αρμοδιότητα είναι να προετοιμάσει τα προς συζήτηση θέματα, να κατευθύνει και να συντονίζει τη συζήτηση και τέλος να συγκεντρώσει τα συμπεράσματα που έχουν προκύψει. Η καταγραφή των απαντήσεων γίνεται μέσω του διαλόγου μεταξύ των χρηστών. Η ύπαρξη περισσότερων από μίας ομάδων βοηθάει στην κάλυψη όλο και πιο πολλών θεμάτων το γεγονός όμως αυτό κάνει την ανάλυση των απαντήσεων ακόμα πιο δύσκολη υπόθεση.
- **Ερωτηματολόγια (questionnaires):** Η συμπλήρωση ερωτηματολογίων απευθύνεται σε κάθε χρήστη ξεχωριστά και παρόλο που η συγκέντρωση των συμπερασμάτων είναι μια εύκολη υπόθεση, οι απαντήσεις δεν είναι τόσο ευέλικτες. Οι ερωτήσεις, των οποίων η διατύπωση πρέπει να είναι ακριβής και ξεκάθαρη, είναι εξ αρχής καταγεγραμμένες και δομημένες από τους ειδικούς ευχρηστίας με ένα προκαθορισμένο τρόπο χωρίς καμία δυνατότητα τροποποίησης. Η όλη διαδικασία μπορεί ενίοτε να αποκτήσει καταναγκαστικό χαρακτήρα και οι θετικές ή αρνητικές απαντήσεις των χρηστών να μην αποτελούν την πραγματική τους άποψη από την προσωπική τους εμπειρία αλληλεπίδρασης με ένα σύστημα.
- **Παρατήρηση πεδίου (field observation):** Η παρατήρηση πεδίου είναι η παρακολούθηση της συμπεριφοράς και των αντιδράσεων των χρηστών κατά τη διάρκεια της χρήσης μίας πολυμεσικής εφαρμογής στο φυσικό τους χώρο. Ο χρήστης βρίσκεται σε ένα μέρος γνωστό και οικείο συνεπώς οι ενέργειες του είναι πιο αυθόρμητες. Η καταγραφή συμπερασμάτων δεν είναι πάντα τόσο εύκολη υπόθεση λόγω του ότι δεν είναι διαθέσιμος ο κατάλληλος εξοπλισμός του εργαστηρίου, παρόλα αυτά όμως είναι μια σημαντική μέθοδος λόγω του διαφορετικού χαρακτήρα που η όλη διαδικασία από μόνη της διαθέτει.

Όλες οι παραπάνω μέθοδοι και τεχνικές χρησιμοποιούνται με συμπληρωματικό τρόπο και σε διαφορετικά στάδια της παραγωγής του λογισμικού συστήματος. Η παρουσία των

ειδικών ευχρηστίας είναι αναγκαία σε κάθε περίπτωση. Τέλος στη διαδικασία αξιολόγησης ευχρηστίας λογισμικών συστημάτων μεγάλη σημασία έχει η ύπαρξη ενός εργαστηρίου, εξοπλισμένου πάντα με τα κατάλληλα μέσα.

Κεφάλαιο 4: Η γλώσσα προγραμματισμού Actionscript

Η Actionscript είναι μια αντικειμενοστραφής γλώσσα προγραμματισμού (object – oriented programming, OOP) που χρησιμοποιείται κυρίως για την ανάπτυξη ιστοσελίδων και λογισμικού για την πλατφόρμα του Adobe Flash. (Σφακιανάκη, 2011) Αρχικά αναπτύχθηκε από τη Macromedia Inc. τώρα όμως αναπτύσσεται από την Adobe Systems. Είναι μια διάλεκτος της ECMAScript (European Computer Manufacturers Association Script) με ίδια σύνταξη και έννοιες όπως η JavaScript. Είναι γλώσσα ανοιχτού τύπου και διατίθεται δωρεάν. Εμπεριέχεται ως επί το πλείστον σε διαδικτυακούς χώρους και εφαρμογές, με την μορφή ενσωματωμένων αρχείων .swf (shockwave flash). Παρέχει στους προγραμματιστές τη δυνατότητα να δημιουργήσουν περιβάλλοντα αλληλεπίδρασης με το χρήστη με τη χρήση του πληκτρολογίου ή του ποντικιού, μίας και βασίζεται σε γεγονότα τα οποία προκαλούνται από κάποιες ενέργειες.

4.1 Εισαγωγή

Η Actionscript και το Flash εξελίσσονται παράλληλα από το 1996, τη χρονολογία δηλαδή που κυκλοφόρησε το Flash. Στις πρώτες εκδόσεις το επίπεδο αλληλεπίδρασης και η ευελιξία συγγραφής του κώδικα ήταν αρκετά περιορισμένα. Σήμερα όμως η Actionscript είναι κατάλληλη για τη δημιουργία διαδικτυακών παιχνιδιών και πολυμεσικών εφαρμογών μέσα σε ένα περιβάλλον που παρέχει τη δυνατότητα σχεδίασης παράλληλα με την ανάπτυξη κώδικα, συνδυασμός ιδιαίτερα χρήσιμος.

Παρόλο που στις πρώτες τρεις εκδόσεις του Flash, δεν υπήρχαν πολλά διαθέσιμα εργαλεία προγραμματισμού, το 2006 μαζί με την κυκλοφορία του Adobe Flash 9 κάνει την εμφάνιση της και μια εντελώς καινούρια μορφή της Actionscript, η Actionscript 3.0. Μια γλώσσα προγραμματισμού που προσφέρει περισσότερες δυνατότητες και καθιστά τη δημιουργία κίνησης ευκολότερη με τη χρήση κώδικα παρά με animation. Η Actionscript 3.0 λειτουργεί μόνο σε Flash Player 9 και σε μετέπειτα εκδόσεις. Οι παλαιότερες εκδόσεις είναι αδύνατον να την υποστηρίξουν. (Σφακιανάκη, 2011)

4.2 Ιστορική εξέλιξη της Actionscript

Στις τρεις πρώτες εκδόσεις της πλατφόρμας οι δυνατότητες που είχαν οι τότε ελάχιστοι προγραμματιστές του Flash ήταν μόνο οι βασικές. Απλές εντολές κώδικα σε κουμπιά και σε καρτέ που ονομαζόντουσαν δράσεις «actions». Οι δράσεις αυτές αντιπροσώπευαν εντολές ελέγχου όπως «play», «stop», «getURL», «gotoAndPlay». Το 1999 με την κυκλοφορία του Flash 4 οι απλές εντολές παίρνουν τη μορφή μιας μικρής γλώσσας «script». Νέες εκφράσεις και μεταβλητές, δηλώσεις «if» και επαναλήψεις κάνουν την εμφάνιση τους σε ένα περιβάλλον με πιο πολλές επιλογές. Πλέον, αρχίζει να επικρατεί η ονομασία «Actionscript» και ο όρος «actions» αφορά το σύνολο των εντολών.

4.2.1 Actionscript 1.0 (2000-2003)

Τον Σεπτέμβριο του 2000 κυκλοφορεί το Flash 5, οι «actions» ενισχύονται ακόμα πιο πολύ και τελικά καθιερώνεται οριστικά το όνομα «Actionscript». Για πρώτη φορά υπάρχουν επιρροές από την JavaScript και από το πρότυπο ECMA-262. Μεταβλητές με «var» δηλώσεις, σύνταξη με τελείες, δυνατότητα δήλωσης παραμέτρων και εγγραφή σε text editor κάνουν την εμφάνιση τους και προσφέρουν ακόμα μεγαλύτερη λειτουργικότητα στη σύνταξη. Στην αμέσως επόμενη έκδοση, το Flash MX και το αντίστοιχο πρόγραμμα εκτέλεσης των εφαρμογών του, το Flash Player 6 δεν υπάρχουν ουσιαστικές αλλαγές. Η γλώσσα σε γενικές γραμμές παραμένει αμετάβλητη, με μοναδικές προσθήκες τη δήλωση διακοπής «switch» και τον τελεστή του απόλυτου ίσον (= =), που τη φέρνουν ακόμα πιο κοντά στο πρότυπο ECMA-262. Επίσης το πρότυπο πλέον είναι βασισμένο στην κληρονομικότητα. Η Actionscript 1.0 διαθέτει έναν μηχανισμό για την επαναχρησιμοποίηση του κώδικα και τον

αντικειμενοστραφή προγραμματισμό. Αντί για μια κλάση λέξη-κλειδί, η οποία καθορίζει όλα τα κοινά χαρακτηριστικά μια κλάσης, η Actionscript 1.0 χρησιμοποιεί ένα ειδικό αντικείμενο, που χρησιμεύει σαν ένα πρότυπο για μια κλάση αντικειμένων. Όλα τα κοινά χαρακτηριστικά των κλάσεων προσδιορίζονται στο αντικείμενο της πρότυπης κλάσης και κάθε στιγμιότυπο της κλάσης περιέχει έναν σύνδεσμο στο πρότυπο αντικείμενο.

4.2.2 Actionscript 2.0 (2003-2006)

Η Actionscript 2.0 κυκλοφόρησε τον Σεπτέμβριο του 2003 μαζί με την κυκλοφορία του Flash MX 2004 και του player για το αντίστοιχο πρόγραμμα Flash Player 7. Είναι μια ανανεωμένη έκδοση της γλώσσας με πολλές αναθεωρήσεις μετά από απαίτηση των χρηστών. Ο τρόπος που δηλώνονται οι μεταβλητές και η σύνταξη στις κλάσεις βελτιώνεται. Οι προγραμματιστές έχουν τη δυνατότητα να διευκρινίζουν τον τύπο δεδομένων κάθε μεταβλητής (αριθμός, κείμενο ή άλλου είδους δεδομένα), έτσι ώστε οτιδήποτε σχετίζεται με μια μεταβλητή θα ελέγχονταν από το ίδιο το πρόγραμμα κατά τη διάρκεια του test movie για ανίχνευση σφαλμάτων. Αν δεν υπάρχουν κάποιες ενδείξεις για σφάλματα το SWF δημιουργείται με τις πληροφορίες του κώδικα που αφορούν τους τύπους των μεταβλητών. Παρ' όλο που αυτό δεν είχε κανένα πλεονέκτημα κατά τη διάρκεια της αναπαραγωγής, είναι χρήσιμο στους προγραμματιστές για το debugging περίπλοκων εφαρμογών.

Η νέα σύνταξη στις κλάσεις στην Actionscript 2.0 πλησιάζει ακόμα πιο πολύ στον τρόπο που ορίζουν οι γλώσσες που είναι βασισμένες στις κλάσεις, όπως Java και C++. Μπορεί βέβαια το Flash να μην υποστηρίζει ακόμα κλάσεις, ωστόσο αυτού του είδους η σύνταξη είναι πιο οικεία σε προγραμματιστές και άλλων γλωσσών. Επίσης ο τρόπος οργάνωσης των κλάσεων γίνεται σε μεμονωμένα αρχεία Actionscript και packages που δίνουν τη δυνατότητα δημιουργίας πιο περίπλοκων εφαρμογών. Στην έκδοση του Flash 8 οι αλλαγές όσων αφορά την Actionscript δεν είναι ουσιαστικές.

4.2.3 Actionscript 3.0 (2006 – Σήμερα)

Η Actionscript 3.0 κάνει την εμφάνιση της τον Ιούνιο του 2006 μαζί με το Adobe Flex 2.0 και το αντίστοιχο ανταποκρινόμενο player, Flash Player 9. Η Actionscript 3.0 είναι μια εντελώς καινούρια γλώσσα που απαιτεί τη χρήση μιας καινούριας εικονικής μηχανής που να εκτελεί την Actionscript κατά τη διάρκεια της αναπαραγωγής. Το Flash Player 9 περιέχει 2 εικονικές μηχανές, την AVM1 για κώδικα που είναι γραμμένος σε Actionscript 1.0 και 2.0, και την AVM2 για περιεχόμενο που είναι γραμμένο σε Actionscript 3.0, η οποία έχει σχεδιαστεί ειδικά για να εκτελεί κώδικα Actionscript 3.0 και μόνο. Αυτή η τελευταία έκδοση της γλώσσας δεν μπορεί σε καμία περίπτωση να επικοινωνήσει με τις δύο προηγούμενες και οι αλλαγές που έγιναν στην Actionscript 3.0 είναι πιο ουσιαστικές από αυτές που έγιναν στη μετάβαση από Actionscript 1.0 σε Actionscript 2.0.

4.3 Οι διαφορές της Actionscript 3.0

Μπορεί η Actionscript 3.0 για να λειτουργήσει να έχει την ανάγκη μια καινούριας εικονικής μηχανής, ωστόσο κατά βάθος δεν παύει να έχει τον ίδιο πυρήνα και την ίδια λογική με τις προηγούμενες δύο εκδόσεις με αποτέλεσμα να παραμένει οικεία στους χρήστες της. Το γεγονός όμως ότι οι εντολές και η σύνταξη δεν έχουν υποστεί μεγάλες αλλαγές δεν σημαίνει ότι η Actionscript 3.0 μπορεί να υλοποιηθεί σε προηγούμενες εκδόσεις ή να υπάρξει κάποια σύνδεση μεταξύ τους. Οι αλλαγές αυτές προήλθαν από την άμεση ανάγκη για πιο πολύπλοκες και πιο αποδοτικές εφαρμογές. Προσφέρει τη δυνατότητα δημιουργίας σύνθετων πολυμεσικών συστημάτων και ελαχιστοποιεί τον απαιτούμενο χρόνο αναπαραγωγής. Οι εφαρμογές σε Actionscript 3.0 μπορεί να χρειαστούν περισσότερο χρόνο για να κωδικοποιηθούν, όμως η αναπαραγωγή μπορεί να τρέξει πολύ πιο γρήγορα, γεγονός που προσφέρει περισσότερη λειτουργικότητα. Τα νέα χαρακτηριστικά της γλώσσας είναι:

- Σύστημα βασισμένο στην κληρονομικότητα των κλάσεων και όχι σε πρότυπες κλάσεις, γεγονός που βελτιώνει τις δομές του αντικειμενοστραφή προγραμματισμού.
- Έλεγχος για σφάλματα στη σύνταξη κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης του προγράμματος. Η μορφή της δήλωσης των μεταβλητών είναι συγκεκριμένη. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα η εύρεση λαθών σε πολύπλοκες μορφές κώδικα να είναι ευκολότερη.
- Σύνταξη ασύμβατη με τις προηγούμενες εκδόσεις. Η βάση τις γλώσσας είναι διαφορετική για να μπορέσει να παρέχει μεγαλύτερη απόδοση στους χρήστες. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα η Actionscript 3.0 να είναι ασύμβατη με τις προηγούμενες εκδόσεις.
- Άμεση πρόσβαση στη λίστα εμφάνισης του εκτελέσιμου προγράμματος του Flash για τον ολοκληρωμένο έλεγχο του τι θα εμφανίζεται κατά την εκτέλεση της εφαρμογής.
- Απόλυτη συμφωνία εφαρμογής με την τέταρτη έκδοση του σχεδίου προδιαγραφής ECMAScript.
- Νέα αρχιτεκτονική σκηνής που διευκολύνει την σωστή τοποθέτηση αντικειμένων και νέα αρχιτεκτονική γεγονότων που διευκολύνει το χειρισμό πολλών αντικειμένων από το ποντίκι και το πληκτρολόγιο.
- Περισσότερες επιλογές για επεξεργασία κειμένου και ήχου. Μέθοδοι που επιτρέπουν τον καλύτερο χειρισμό των κειμένων και στην τοποθέτηση των ήχων σε ξεχωριστά κανάλια που διευκολύνουν τη διαχείρισή τους.
- Περιορισμένη υποστήριξη για δυναμικά τρισδιάστατα αντικείμενα.

4.4 Σύνταξη

Όπως κάθε γλώσσα έτσι και η Actionscript χρησιμοποιεί κάποιους κανόνες σύνταξης. Η βασική της σύνταξη είναι παραγωγή της ECMAScript και χρησιμοποιείται για τον έλεγχο στοιχείων μιας Flash εφαρμογής. Όταν γίνεται εξαγωγή σε μια εφαρμογή Flash, όλος ο κώδικας που περιέχεται σε αυτήν μετατρέπεται σε ένα σύνολο από bytes, τα οποία ερμηνεύονται από τον Flash Player κάθε φορά που η εφαρμογή εκτελείται σε ένα περιηγητή ή σαν αυτόνομο σύστημα. Αν οι κανόνες δεν τηρηθούν, υπάρχει περίπτωση να εμφανιστούν σφάλματα συντακτικά ή σφάλματα κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης του προγράμματος. (Σφακιανάκη, 2011)

4.4.1 Σύνταξη της Actionscript 2.0

Το Flash ερμηνεύει τον κώδικα που είναι γραμμένος σε γλώσσα Actionscript. Κάποιες φορές το πρότυπο γραφής απαιτεί μεγάλη ακρίβεια και κάποιες άλλες όχι. Οι κανόνες σύνταξη και στίξης του κώδικα διαμορφώνονται ως εξής:

- Κάθε εντολή Actionscript πρέπει στο τέλος να έχει ένα ελληνικό ερωτηματικό (;). Αυτό υποδηλώνει το τέλος της γραμμής κώδικα και ότι πρέπει να μεταβεί στην επόμενη γραμμή.
- Τα γράμματα, πεζά ή κεφαλαία, ακολουθούν συγκεκριμένο πρότυπο, το οποίο αν δεν τηρηθεί οι μεταβλητές δεν θα γίνουν δεκτές από τον Player. Για παράδειγμα η εντολή gotoAndStop δεν θα είναι έγκυρη αν γραφτεί gotoandstop και το πρόγραμμα δεν θα μπορεί να την ερμηνεύσει.
- Τα Code Blocks είναι μια σειρά από δηλώσεις, οι οποίες εκτελούνται όλες μαζί η μια μετά την άλλη και κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες. Τα Blocks του κώδικα του κώδικα μπαίνουν πάντα μέσα σε αγκύλες { και }.
- Μια έκφραση που αναφέρεται σε ένα σύνολο δηλώσεων μπαίνει πάντα ανάμεσα σε παρενθέσεις (και). Μια δήλωση (if) για παράδειγμα πάντα ακολουθείται από κάποιους παραμέτρους για να προσδιοριστεί αν είναι αληθής. Στην περίπτωση αυτή εκτελείται το σύνολο των δηλώσεων που ακολουθεί.

- Ο προγραμματιστής έχει τη δυνατότητα να δώσει στις μεταβλητές και τις συναρτήσεις το όνομα που επιθυμεί, με πεζά ή κεφαλαία γράμματα ακόμα και αριθμούς. Η μόνη προϋπόθεση είναι να μην ξεκινάει το όνομα με αριθμό και να μην περιέχει παύλα (-), τελεία (.) ή κενό. Συνήθως η κάτω παύλα (_) χρησιμοποιείται σαν πρόθεμα ονομάτων για τον προσδιορισμό συγκεκριμένων μεταβλητών η συναρτήσεων.

4.4.2 Σύνταξη της Actionscript 3.0

Για τη δημιουργία SWF αρχείων είναι αδύνατος ο συνδυασμός Actionscript 1.0 και 2.0 με Actionscript 3.0. Ένα αρχείο Actionscript 3.0 μπορεί να φορτώσει ένα αρχείο SWF που έχει δημιουργηθεί με κώδικα παλαιότερης έκδοσης, δεν μπορεί όμως να έχει πρόσβαση στις μεταβλητές και τις συναρτήσεις του. Το αντίθετο όμως δεν μπορεί να συμβεί, δηλαδή ένα SWF παλαιότερης έκδοσης δεν μπορεί να φορτώσει ένα αρχείο Actionscript 3.0. Οι κανόνες σύνταξης της Actionscript 3.0 είναι οι εξής: (Μπαλάτσου, 2011)

- Η Actionscript είναι case sensitive γλώσσα, που σημαίνει ότι τα ονόματα πρέπει να γράφονται με τον ίδιο ακριβώς τρόπο που έχουν δηλωθεί. Ακόμα μεγάλη προσοχή χρειάζεται στην τοποθέτηση κεφαλαίων χαρακτήρων και πεζών.
- Η χρήση της τελείας (.) είναι ένας τρόπος για πρόσβαση στις μεθόδους και ιδιότητες ενός αντικειμένου. Η σύνταξη με τελεία, δίνει τη δυνατότητα αναφοράς σε μια μέθοδο ή στις ιδιότητες μιας κλάσης, με τη χρήση του ονόματος του στιγμιότυπου, ακολουθούμενο από τελεία και στη συνέχεια το όνομα της μεθόδου ή της ιδιότητας.
- Η σύνταξη με παύλα (-) μπορεί να χρησιμοποιούνταν σε προηγούμενες εκδόσεις για να υποδείξει μια μεταβλητή ή ένα movie clip, ωστόσο από την Actionscript 3.0 δεν υποστηρίζεται.
- Το ελληνικό ερωτηματικό (;) υποδεικνύει τον τερματισμό μίας εντολής. Σε περίπτωση που παραλειφθεί ο μεταγλωττιστής θα αντιληφθεί κάθε γραμμή κώδικα σαν μία και μοναδική δήλωση. Η χρήση του ερωτηματικού προϋποθέτει τη χρήση παραπάνω από μίας εντολής.
- Οι λέξεις που χρησιμοποιούνται απευθείας στον κώδικα και υποδηλώνουν ένα όνομα αρχείου ή έναν αριθμό τοποθετούνται πάντα μέσα σε εισαγωγικά “ και ” και σε παρενθέσεις (και). Επίσης όπως και στο γραπτό λόγο έτσι και στην Actionscript 3.0 όπου ανοίγει μια παρένθεση, αγκύλη ή εισαγωγικά πρέπει υποχρεωτικά κάπου να κλείσει.
- Η τοποθέτηση σχολίων μπορεί να γίνει με δύο τρόπους. Τα σχόλια μονής γραμμής ξεκινάνε με δύο παύλες (//) και δεν χρειάζεται να τοποθετηθεί κάποιο άλλος σύμβολο μέχρι το τέλος της γραμμής. Τα σχόλια πολλαπλών γραμμών ξεκινάνε με μία κάθετη παύλα και έναν αστερίσκο (/*) και τελειώνουν με έναν αστερίσκο μια μία κάθετη παύλα (*/). Τα σχόλια εμφανίζονται με γκρι χρώμα και αγνοούνται από τον μεταγλωττιστή. Τοποθετούνται απλά για να υπενθυμίζουν στον προγραμματιστή σε ποιο σημείο του κώδικα βρίσκεται και τι ακριβώς συμβαίνει εκεί.
- Οι λέξεις με συγκεκριμένη σημασία για την Actionscript, όπως είναι οι εντολές εμφανίζονται με μπλε χρώμα, τα ονόματα των μεταβλητών με μαύρο και οι λέξεις που υποδηλώνουν κάποιο αρχείο με πράσινο.
- Τέλος η δυνατότητα υπόδειξης κώδικα γίνεται με δύο τρόπους. Το πλαίσιο υπόδειξης (tooltip) το οποίο παρέχει πλήρη σύνταξη για τη συγκεκριμένη ενέργεια και το μενού συντόμευσης το οποίο εμφανίζει τα πιθανά στοιχεία της Actionscript. Ακόμα το «AutoFormat» μορφοποιεί τον κώδικα και ελέγχει τη σύνταξη. Την ίδια λειτουργία έχει και το «Check Syntax» τα λάθη εμφανίζονται στο πάνελ «Compiler Error».

4.4.3 Ορολογία των Scripts

Ο κώδικας της Actionscript είναι ελεύθερης μορφής και μπορεί να έχει την έκταση και την πολυπλοκότητα που επιθυμεί ο προγραμματιστής. Χρησιμοποιεί απλούς τύπους δεδομένων, οι οποίοι με την ανάπτυξη της γλώσσας από έκδοση σε έκδοση τροποποιούνταν και η σύνταξη τους, πάντα όμως έχοντας σαν στόχο τη δημιουργία πιο σύνθετων πολυμεσικών εφαρμογών. (Γκαγκάτσιου, 2009)

- **Μεταβλητές (variable):** Μία μεταβλητή αντιπροσωπεύει ένα συγκεκριμένο στοιχείο δεδομένων το οποίο παραμένει σταθερό μπορεί όμως και να μεταβάλλεται. Σε κάθε μεταβλητή ορίζεται και ο τύπος των δεδομένων που πρόκειται να αντιπροσωπεύσει. Ένα παράδειγμα που μπορεί να δοθεί είναι μία μεταβλητή με τύπο αλφαριθμητικό (string) περιέχει ακολουθία από χαρακτήρες κειμένου, ενώ μια μεταβλητή με αριθμητικό τύπο (number) πρέπει να περιέχει αριθμητικές τιμές. Αξίζει να σημειωθεί ότι τα ονόματα των μεταβλητών πρέπει να είναι μοναδικά ούτως ώστε να μην υπάρχει σύγχυση σε περίπτωση όμοιων μεταβλητών.
- **Δεσμευμένη λέξη (keyword):** Η Actionscript χρησιμοποιεί κάποιες λέξεις κλειδιά οι οποίες έχουν αποκλειστικά και μόνο μια συγκεκριμένη λειτουργία και χρησιμοποιούνται για την εκτέλεση κάποιας εργασίας (if, else, function, case, switch, import, function, return, false, for, this) με αποτέλεσμα να μη μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους προγραμματιστές σαν ονόματα μεταβλητών ή μεθόδων. Σε περίπτωση χρήσης μιας τέτοιας λέξης ο Player θα αναφέρει σφάλμα.
- **Παράμετροι (parameters):** Είναι οι τιμές που εμφανίζονται μέσα σε παρενθέσεις () σε μια γραμμή κώδικα και παρέχουν συγκεκριμένες λεπτομέρειες (π.χ. gotoAndPlay(10) μετάβαση στο frame 10).
- **Συναρτήσεις (function):** Οι συναρτήσεις είναι ομάδες εντολών στις οποίες ο προγραμματιστής μπορεί να αναφέρεται με ονόματα. Μια συνάρτηση δίνει τη δυνατότητα εκτέλεσης της ίδιας εντολής παραπάνω από μία φορές, χωρίς να χρειάζεται να πληκτρολογηθεί κάθε φορά το ίδιο script.
- **Κλάσεις (class):** Οι κλάσεις είναι αναπαραστάσεις αντικειμένων. Τα MovieClips, τα Buttons και τα Strings έχουν όλα κλάσεις, οι οποίες συνδέονται με τις ίδιες μεθόδους και ιδιότητες. Ο χρήστης έχει την δυνατότητα να δημιουργήσει ένα σύμβολο στη βιβλιοθήκη του Flash και έπειτα στη σκηνή να μεταφέρει πολλά στιγμιότυπα του ίδιου συμβόλου.
- **Object (αντικείμενα):** Τα αντικείμενα είναι τύποι δεδομένων που χρησιμοποιούνται για την εκτέλεση συγκεκριμένων εργασιών. Κάθε αντικείμενο πρέπει να έχει ένα όνομα, με αυτόν τον τρόπο ελέγχονται από την Actionscript.
- **Μέθοδοι (methods):** Είναι δεσμευμένες λέξεις που λειτουργούν ως μηχανισμός της Actionscript για την εκτέλεση ενεργειών. Κάθε είδος αντικείμενου έχει το δικό του σύνολο μεθόδων.
- **Ιδιότητες (properties):** Οι ιδιότητες περιγράφουν τα αντικείμενα των κλάσεων. Παραδείγματα ιδιοτήτων είναι το πλάτος, το ύψος και οι συντεταγμένες x, y. Κάποιες ιδιότητες έχουν την δυνατότητα αλλαγής τιμών, ενώ κάποιες άλλες δεν δέχονται καμία τροποποίηση και απλά περιγράφουν ένα αντικείμενο.

4.5 Πλεονεκτήματα

Η ActionScript είναι μια γλώσσα προγραμματισμού με πολλές δυνατότητες και χρησιμοποιείται για τη δημιουργία πολυμεσικών εφαρμογών που λειτουργούν μέσα από περιηγητές του διαδικτύου σαν να ήταν εφαρμογές στον υπολογιστή. Άσχετα με τον περιηγητή που χρησιμοποιεί ο χρήστης, η πλατφόρμα του Flash είναι universal γεγονός που σημαίνει ότι η ActionScript είναι συμβατή με όλους τους περιηγητές. Στοιχεία πολυμέσων όπως το βίντεο, ο ήχος, η εικόνα και το animation είναι δεδομένα τα οποία το Flash μπορεί να

συνδυάσει και να χειριστεί παρέχοντας πολύ ικανοποιητικά αποτελέσματα. Επιπλέον, η δημιουργία κινούμενης εικόνας με χρήση κώδικα πλέον είναι μια πολύ συνηθισμένη τεχνική. Ο κώδικας τρέχει μαζί με το animation και έτσι δημιουργείται η κίνηση. Οι θέσεις του αντικειμένου που δημιουργούνται μέσω κώδικα δεν πρέπει αν είναι τυχαία υπολογισμένες γιατί αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα κάθε φορά που τρέχει το animation κάτι διαφορετικό να εμφανίζεται. Τέλος ένα πολύ μεγάλο πλεονέκτημα της ActionScript είναι το αυξημένο επίπεδο αλληλεπίδρασης που παρέχει. Μέσα σε μια Flash εφαρμογή ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επέμβει και να ελέγξει τη ροή της παρουσίασης καθώς επίσης και να αλληλεπιδράσει με τα αντικείμενα της σκηνής μέσω του ποντικιού ή του πληκτρολογίου. Το γεγονός αυτό κεντρίζει το ενδιαφέρον και δίνει στους χρήστες μεγαλύτερη ευχαρίστηση και ικανοποίηση μέσα από μια διαδικασία σαφέστατα πιο διασκεδαστική. (Σφακιανάκη, (2011)

Κεφάλαιο 5: Βοηθητικά προγράμματα για την ανάπτυξη της πολυμεσικής εφαρμογής

Στα πλαίσια της δημιουργίας ενός συστήματος πολυμέσων απαραίτητη είναι η χρήση διαφόρων προγραμμάτων λογισμικού, των οποίων η λειτουργία και το αντικείμενο που πραγματεύονται πολύ πιθανόν σε αρκετές περιπτώσεις να είναι εντελώς διαφορετικό. Στην παρούσα εφαρμογή χρησιμοποιήθηκαν προγράμματα όχι μόνο για την επεξεργασία, αλλά και για την εκ νέου δημιουργία εικόνας, ήχου, γραφικών και animation. Σημαντικό ρόλο σε τέτοιου είδους δραστηριότητες αρχικά έχει η σωστή επιλογή των βοηθητικών προγραμμάτων που θα χρησιμοποιηθούν πάντα με βάση τις δυνατότητες που μπορούν να παρέχουν, αλλά και το κατά πόσο είναι εύκολο οι ιδέες ενός χρήστη να γίνουν πράξη. Η ανάλυση των προγραμμάτων που χρησιμοποιήθηκαν σε αυτή την πτυχιακή εργασία θα βοηθήσει ακόμα περισσότερο στην κατανόηση των λειτουργιών, των αναγκών και των απαιτήσεων μιας τέτοιου είδους εφαρμογής. Να σημειωθεί πως τα προγράμματα που χρησιμοποιήθηκαν είναι διαθέσιμα στα Αγγλικά, συνεπώς η απόδοση των όρων στην Ελληνική γλώσσα δεν είναι ταυτόσημη.

5.1 Adobe Flash

Το Adobe Flash είναι μια δημοφιλής πλατφόρμα πολυμέσων που αποτελείται από ένα πλούσιο περιβάλλον ανάπτυξης περιεχομένου για τη δημιουργία εντυπωσιακών εφαρμογών με πληθώρα επιλογών. Επιτρέπει την εισαγωγή και την επεξεργασία αρχείων όπως βίντεο, γραφικά, και ήχο έχοντας σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία συστημάτων πολυμέσων με αυξημένη δυνατότητα αλληλεπίδρασης και αρκετό ενδιαφέρον. Συχνά χρησιμοποιείται για τη δημιουργία διαφημίσεων και παιχνιδιών προσφέροντας στους προγραμματιστές πολλές επιλογές χάρη στα δυναμικά χαρακτηριστικά της ActionScript. Οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να παρακολουθήσουν βίντεο, να παίξουν παιχνίδια και να συνομιλήσουν με άλλους χρήστες μέσα από τις παροχές του Flash Player.

5.1.1 Εισαγωγή

Το Flash αρχικά αναπτύχθηκε από την Macromedia το 1996 και από το 2006 έως και σήμερα αναπτύσσεται και διανέμεται από την Adobe Systems. Η αρχική έκδοση, γνωστή ως Future Splash Animation κυκλοφόρησε το 1996 από την Future Wave Software, μια μικρή εταιρία λογισμικού. Ήταν μια εφαρμογή βασισμένη στα διανυσματικά γραφικά για το διαδίκτυο, διέθετε μόνο τα βασικά εργαλεία επεξεργασίας και timeline. Την ίδια χρονιά κυκλοφορεί και το Macromedia Flash 1, το οποίο ήταν μια επανέκδοση του Future Splash Animation με τα ίδια περίπου χαρακτηριστικά. Ακολούθησε το Macromedia Flash 2 με το Flash Player 2 και περιείχε ως νέο χαρακτηριστικό τη βιβλιοθήκη αντικειμένων. Στη συνέχεια κυκλοφόρησαν κι άλλες εκδόσεις του Flash με αρκετές αναβαθμίσεις και συμπεριλαμβανομένης της γλώσσας προγραμματισμού ActionScript, σε συνδυασμό πάντα με τους αντίστοιχους Players. (Σφακιανάκη, 2011)

Το 2007 κάνει την εμφάνιση το Adobe Flash CS3 Professional (Flash 9). Είναι η πρώτη έκδοση που κυκλοφορεί με την ονομασία της Adobe και υποστηρίζει πλήρως την ActionScript 3.0. Την επόμενη χρονιά ακολουθεί το Adobe Flash CS4 Professional το οποίο υποστηρίζει 3D γραφικά και παρέχει στους προγραμματιστές πολλές νέες δυνατότητες. Το Adobe Flash CS5 Professional κυκλοφόρησε στις 12 Απριλίου του 2010 με καινούρια μηχανή κειμένου και πίνακα ελέγχου κώδικα. Επιπλέον υποστηρίζει την δημιουργία εφαρμογών για iPhone. Παρόλα αυτά η Apple άλλαξε τους όρους άδειας για να απαγορεύσει τη χρήση του Flash μεταγλωττιστή για το iPhone. Έκτοτε όλες οι εκδόσεις του Flash μέχρι και σήμερα διαθέτουν κάθε φορά και κάποιο νέο χαρακτηριστικό. Βελτιώνεται η υποστήριξη για iPhone εφαρμογές, μετά από αναθεωρήσεις της Apple στους όρους της και συμπεριλαμβάνεται η δυνατότητα υποστήριξης HTML5 αρχείων. Το Flash Professional CC κυκλοφορεί το 2013 ως

μέρος του Adobe Creative Cloud με αρκετές βελτιώσεις, διορθώσεις σφαλμάτων και απομάκρυνση των χαρακτηριστικών κληρονομικότητας, όπως είναι η υποστήριξη της ActionScript 2.0. Η τελευταία έκδοση του Flash, το Adobe Flash Professional CC κυκλοφόρησε στις 18 Ιουνίου του 2014 και πάλι ως μέρος της σουίτας Creative Cloud.

5.1.2 Γνωριμία με το Adobe Flash

Το Flash χειρίζεται διανυσματικά γραφικά και προσφέρει κίνηση σε κείμενο και εικόνες. Υποστηρίζει τη μετάδοση βίντεο και δέχεται τις ενέργειες του χρήστη μέσω του ποντικιού, του πληκτρολογίου ή ακόμα και του μικροφώνου ή της κάμερας του. Οι Flash εφαρμογές υποστηρίζονται από πολλά υπολογιστικά συστήματα και συσκευές με τη χρήση του Adobe Flash Player, ένα λογισμικό που διατίθεται δωρεάν για την προβολή κινούμενων εικόνων και βίντεο μέσω προγραμμάτων περιήγησης του διαδικτύου. Υπάρχουν πολλά προγράμματα που μοιράζονται την ίδια τεχνολογία του Adobe Flash, όπως το Adobe Flex, Adobe Flash Builder και Adobe Flash Catalyst. (Γκαγκάτσιου, 2009)

Στο περιβάλλον του Flash ο προγραμματιστής έχει τη δυνατότητα να δημιουργήσει animation, είτε χρησιμοποιώντας τα εργαλεία του προγράμματος για να σχεδιάσει τα γραφικά, είτε εισάγοντας εικόνες από κάποιο άλλος σχεδιαστικό πρόγραμμα στη βιβλιοθήκη του Flash. Στη συνέχεια μπορεί να προσθέσει κίνηση ή οποιαδήποτε άλλα εφέ επιθυμεί. Μπορεί επίσης να συμπεριλάβει κίνηση, ήχο, βίντεο και άλλα αλληλεπιδραστικά στοιχεία σε μια ιστοσελίδα. Τέλος, μπορεί να δημιουργήσει εκπαιδευτικά tutorials για μαθήματα μέσω διαδικτύου, τα οποία είτε θα συμπεριλαμβάνονται σε κάποια ιστοσελίδα, είτε θα λειτουργούν σαν αυτόνομα προγράμματα σε κάποιο υπολογιστικό σύστημα.

5.1.3 Adobe Flash Player

Ο Adobe Flash Player είναι ένα λογισμικό πρόγραμμα που χρησιμοποιείται για την αναπαραγωγή animation και ταινιών σε συνδυασμό με προγράμματα του ηλεκτρονικού υπολογιστή, όπως για παράδειγμα οι περιηγητές στο διαδίκτυο. Διαρκώς εξελίσσεται παράλληλα με το Adobe Flash, συνεπώς και αυτό αρχικά δημιουργήθηκε από την Macromedia, πλέον όμως διανέμεται από την Adobe Systems. Ο Flash Player είναι μια εικονική μηχανή που τρέχει τα SWF αρχεία τα οποία δημιουργούνται στο περιβάλλον συγγραφής του Adobe Flash. Είναι συμβατός με την ActionScript, μια γλώσσα scripting η οποία έχει εξελιχτεί για να υποστηρίζει τον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό.

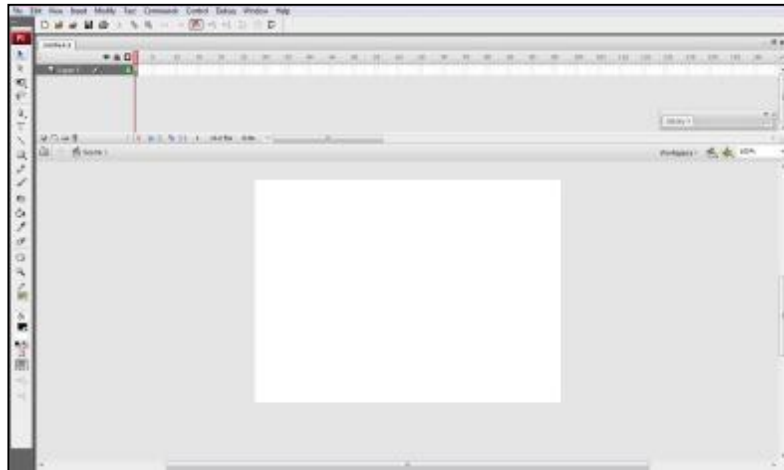
Αρχικά σχεδιάστηκε για την παρουσίαση δισδιάστατων διανυσματικών animation, έκτοτε όμως έχει βελτιωθεί και στην αναπαραγωγή δυναμικών εφαρμογών στο διαδίκτυο. Είναι ένα ένθετο πρόγραμμα διαθέσιμο για τις πρόσφατες εκδόσεις των προγραμμάτων περιήγησης όπως Mozilla, Firefox, Safari, Opera, ενώ δεν είναι απαραίτητο για τον Google Chrome. Η Adobe υποστηρίζει ότι κάθε νέα έκδοση του προγράμματος είναι συμβατή και με παλαιότερες εκδόσεις των προγραμμάτων περιήγησης. Επιπλέον, ο Flash Player υποστηρίζεται και από λειτουργικά συστήματα κινητής τηλεφωνίας.

5.1.4 Επιφάνεια εργασίας του Adobe Flash CS3

Η επιφάνεια εργασίας του Flash περιλαμβάνει στην κορυφή της οθόνης τα μενού των εντολών καθώς και μια μεγάλη ποικιλία εργαλείων. Δίνει τη δυνατότητα δημιουργίας μέσα στο περιβάλλον του Adobe Flash όλων των αντικειμένων που απαιτούνται για ένα animation, αλλά επιτρέπει και την εισαγωγή υλικού από άλλα προγράμματα, όπως Adobe Illustrator, Adobe Photoshop, Adobe After Effects. Στην αρχική εκκίνηση του Flash παρουσιάζεται ένα παράθυρο διαλόγου στο οποίο επιλέγεται ο τύπος αρχείου που πρόκειται να δημιουργηθεί ή το αν θα ανοιχθεί κάποιο ήδη υπάρχον αρχείο. Στη συνέχεια ανοίγει η βασική οθόνη, η οποία είναι και το περιβάλλον εργασίας του προγράμματος.

Η βασική οθόνη του Flash περιλαμβάνει το μενού επιλογών, το Διάγραμμα Ροής Χρόνου (Timeline), το Σκηνικό (Stage), το πάνελ Tools, και το Property inspector. Όλα αυτά τα παράθυρα (panel) έχουν την ιδιότητα να μετακινούνται και να αλλάζουν διαστάσεις. Επιπλέον δίνεται η δυνατότητα ενεργοποίησης ή απενεργοποίησης και άλλων πάνελ στην οθόνη, όπως είναι το πάνελ Library, το πάνελ Scene και το πάνελ History.

- **Σκηνικό (Stage):** Ονομάζεται η ορθογώνια περιοχή λευκού χρώματος που βρίσκεται στο κέντρο της οθόνης (εικόνα 5.1.1). Είναι ένας εικονικός καμβάς στον οποίο προστίθεται όποιο αντικείμενο πρόκειται να προβληθεί στο έργο. Σε μια εφαρμογή μπορούν να δημιουργηθούν περισσότερες από μια σκηνές με τα αρχικά ονόματα Scene 1, Scene 2, τα οποία όμως μπορούν και να αλλάξθούν. Η γκρι περιοχή γύρω από το σκηνικό χρησιμεύει στην εισαγωγή και εξαγωγή αντικειμένων από τη σκηνή, που πολύ πιθανόν να χρησιμοποιηθούν αργότερα ή να μη χρησιμοποιηθούν καθόλου στην εφαρμογή. Τα στοιχεία αυτά δεν θα είναι ορατά, αφού βρίσκονται εκτός σκηνικού. Υπάρχει η δυνατότητα αλλαγής διαστάσεων του σκηνικού καθώς και χρώματος. Οι επιλογές αυτές είναι διαθέσιμες στο Property inspector.



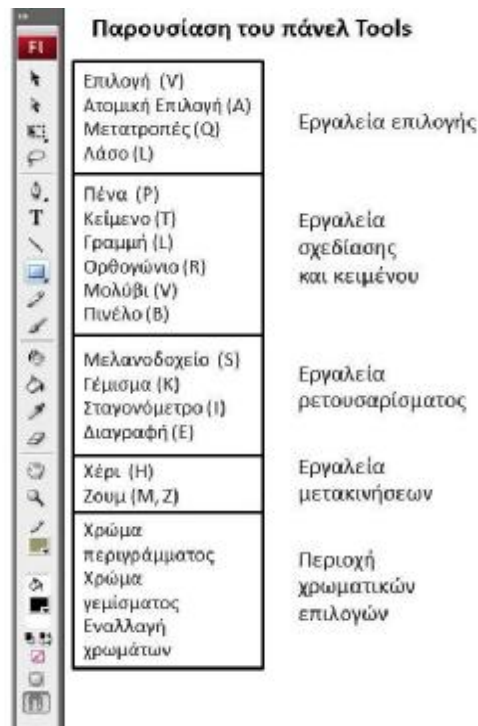
Εικόνα 5.1.1: Σκηνικό

- **Διάγραμμα ροής χρόνου (Timeline):** Σε αυτό το διάγραμμα ο χρόνος μετριέται σε καρτέ (frames), στα οποία η μεταφορά από το ένα στο άλλο είναι εύκολη μετακινώντας απλά την κεφαλή αναπαραγωγής. Η αναπαραγωγή προχωρά διαδοχικά και το περιεχόμενο του σκηνικού μπορεί να μεταβάλλεται στα διάφορα καρτέ. Το διάγραμμα ροής χρόνου μπορεί να χωριστεί σε επίπεδα (layers), τα οποία με τη σειρά τους μπορούν να τοποθετηθούν σε φακέλους, με σκοπό την καλύτερη οργάνωση της εφαρμογής. Τα επίπεδα και οι φάκελοι μπορούν να μετονομαστούν, να κλειδώσουν, να κρύψουν ή να εμφανίσουν το περιεχόμενό τους, ακόμα και να διαγραφούν. Τα καρτέ κλειδιά (keyframe) υποδηλώνουν μια αλλαγή που υπάρχει μέσα στο σκηνικό. Ένα καρτέ κλειδί επισημαίνεται με κύκλους στο διάγραμμα ροής χρόνου. Όταν ο κύκλος είναι κενός τότε σημαίνει ότι δεν υπάρχει τίποτα στο συγκεκριμένο επίπεδο γι' αυτή τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή (καρτέ). Στην αντίθετη περίπτωση ο κύκλος με μαύρο γέμισμα υποδηλώνει ότι έχει τοποθετηθεί κάποιο αντικείμενο σε αυτό το κομμάτι της σκηνής.



Εικόνα 5.1.2: Απεικόνιση Καρέ & Καρέ-Κλειδί

- Πάνελ Tools (Εργαλειοθήκη):** Η εργαλειοθήκη είναι ένα από τα πάνελ που συνήθως χρησιμοποιείται πιο συχνά από όλα τα υπόλοιπα. Βρίσκεται στο αριστερό μέρος της οθόνης και περιέχει τα εργαλεία επιλογής, τα εργαλεία εφαρμογής χρώματος και σχεδίασης όπως και τα εργαλεία μετακίνησης. Για την εμφάνιση του ονόματος κάθε εργαλείου αρκεί η σύντομη παραμονή του δείκτη του ποντικιού πάνω στο αντίστοιχο εικονίδιο. Παρακάτω ακολουθεί (εικόνα 5.1.3) μια συνοπτική παρουσίαση της εργαλειοθήκης του Adobe Flash με την ονομασία του κάθε εργαλείου. Τα κεφαλαία γράμματα που βρίσκονται στην παρένθεση αποτελούν υποδείξεις για τη συντόμευση κάθε εργαλείου στο πληκτρολόγιο.



Εικόνα 5.1.3: Εργαλειοθήκη Adobe Flash CS3

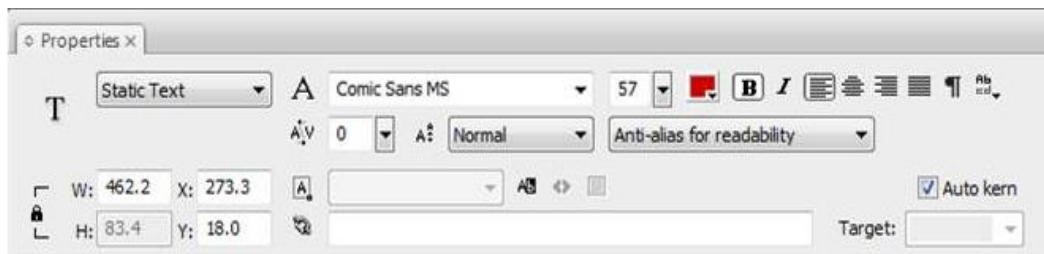
- Πάνελ Library (Βιβλιοθήκη):** Αυτό το πάνελ περιέχει όλα τα σύμβολα που δημιουργούνται στο Flash καθώς επίσης και τα αρχεία που εισάγονται σε αυτό όπως εικόνες, αρχεία ήχου, γραφικά και βιντεοκλίπ. Τα σύμβολα (symbols) είναι γραφικά τα οποία χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία animation και για προσθήκη διαδραστικών χαρακτηριστικών μέσα στην εφαρμογή. Το πάνελ της βιβλιοθήκης επιτρέπει τη δημιουργία φακέλων έτσι ώστε να ταξινομούνται σωστά τα αντικείμενα που απαρτίζουν την εφαρμογή. Ακόμα είναι διαθέσιμες πληροφορίες όπως τι τύπου είναι τα αρχεία που υπάρχουν μέσα και πότε δημιουργήθηκαν. Όταν εισάγονται στοιχεία στο Flash υπάρχει η δυνατότητα επιλογής τα στοιχεία είτε να εισαχθούν απευθείας στο σκηνικό και αυτόματα στη βιβλιοθήκη, είτε πρώτα στη βιβλιοθήκη και

μετά στο σκηνικό. Η εμφάνιση του πάνελ Library γίνεται από το μενού Window (εικόνα 5.1.4).



Εικόνα 5.1.4: Πάνελ Library (Βιβλιοθήκη)

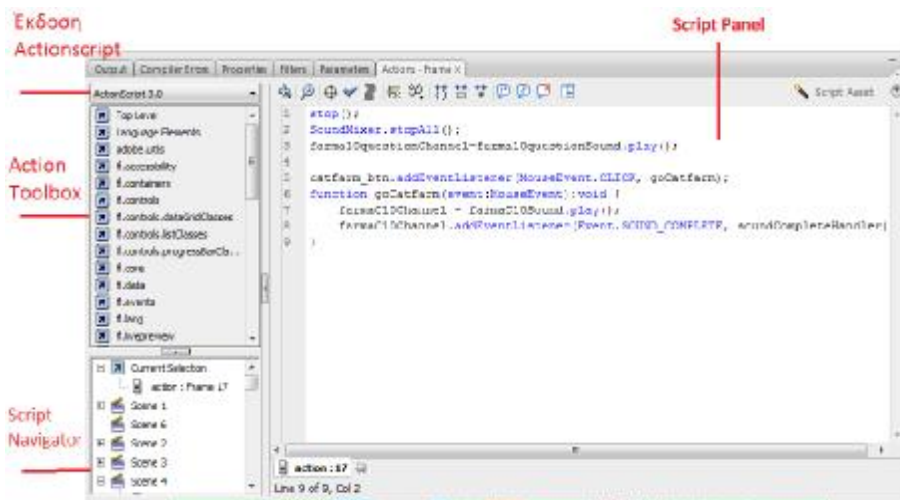
- **Πάνελ Properties (Ιδιότητες):** Στο πάνελ Properties εμφανίζονται όλες οι ιδιότητες του αντικειμένου που έχει επιλεγεί μέσα από τη σκηνή. Όλες οι παράμετροι για τη δημιουργία ενός αντικειμένου ρυθμίζονται και μετατρέπονται από αυτό το παράθυρο. Με τη δημιουργία ενός νέου αρχείου στο Flash στο πάνελ Properties εμφανίζονται οι ιδιότητες της σκηνής. Όταν επιλεγεί ένα αντικείμενο στο παράθυρο των ιδιοτήτων εμφανίζονται όλες οι λεπτομέρειες που υπάρχουν γι' αυτό, όπως ο τύπος του, οι διαστάσεις και το χρώμα γεμίσματος και περιγράμματος του (εικόνα 5.1.5).



Εικόνα 5.1.5: Πάνελ Properties (Ιδιότητες)

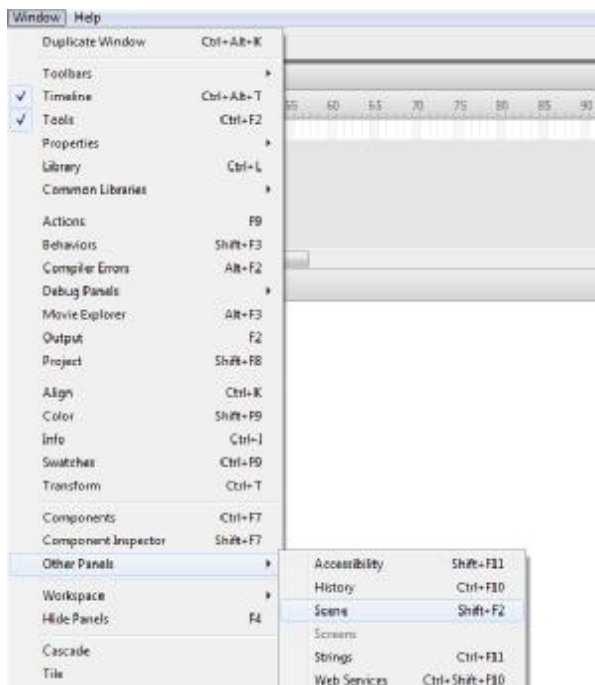
- **Πάνελ Actions:** Το πάνελ Actions είναι το σημείο όπου γράφεται ο κώδικας της εφαρμογής. Παρέχει άμεση πρόσβαση στα βασικά στοιχεία της ActionScript και διευκολύνει τον έλεγχο, την μορφοποίηση και την τροποποίηση του κώδικα. Αποτελείται από αρκετές περιοχές, οι οποίες έχουν την δυνατότητα αλλαγής μεγέθους ή ακόμα και ολοκληρωτικής σύμπτυξης για καλύτερη διευκόλυνση του χρήστη.
 - Η λευκή περιοχή δεξιά του πάνελ είναι η περιοχή συγγραφής του κώδικα (Script Panel). Ο τρόπος που εισάγεται ο κώδικας είναι ίδιος με την πληκτρολόγηση σε ένα πρόγραμμα εισαγωγής κειμένου.
 - Κάτω αριστερά βρίσκεται η περιοχή μετακινήσεων (Script Navigator). Ο κώδικας μιας εφαρμογής είναι τοποθετημένος σε διαφορετικά καρτέ – κλειδιά των Διαγραμμάτων Ροής Χρόνου. Η περιοχή αυτή διευκολύνει τη μετακίνηση σε όσα σημεία έχει τοποθετηθεί κώδικας.
 - Η εργαλειοθήκη Actions (Actions Toolbox) αποτελείται από διάφορες κατηγορίες στις οποίες έχει οργανωθεί ο κώδικας. Συμβάλει στον έλεγχο για το αν ο κώδικας έχει χρησιμοποιηθεί σωστά.

- Στο αναδιπλούμενο μενού που υπάρχει πάνω από την εργαλειοθήκη Actions εμφανίζεται η έκδοση του κώδικα της ActionScript που έχει επιλεχθεί. Συνήθως χρησιμοποιείται η νεότερη έκδοση ActionScript 3.0.

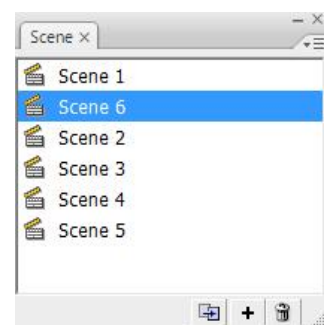


Εικόνα 5.1.6: Πάνελ Actions

- **Πάνελ Scene (Σκηνές):** Για την καλύτερη διαχείριση ενός project δίνεται η δυνατότητα χρησιμοποίησης παραπάνω από μίας σκηνής. Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται η εύκολη πρόσβαση και ο διαχωρισμός της εφαρμογής σε ενότητες, καθιστώντας τον έλεγχο της πολύ πιο εύκολο. Για την εμφάνιση του πάνελ Scene ακολουθείται η εξής διαδικασία: Window → Other Panel → Scene (εικόνα 5.1.7). Για να προστεθεί μία σκηνή, αρκεί το πάτημα του συμβόλου (+) (εικόνα 5.1.8).



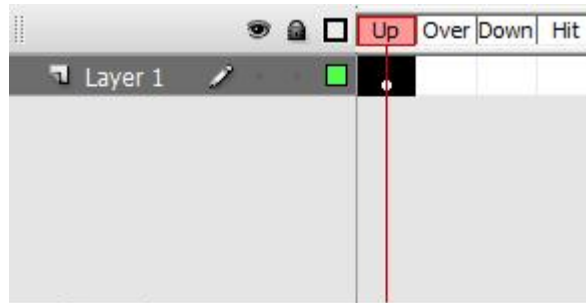
Εικόνα 5.1.7: Εμφάνιση Πάνελ Scene (Σκηνές)



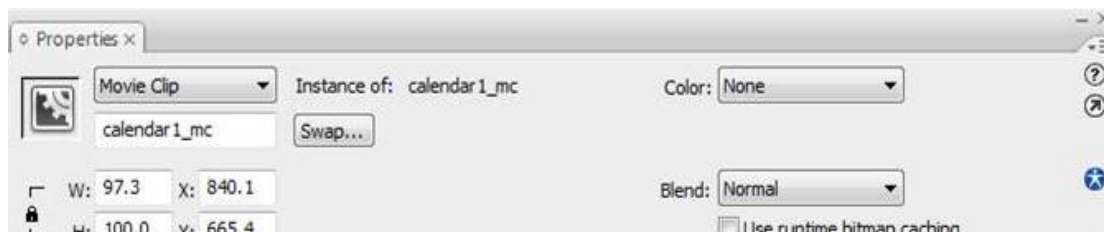
Εικόνα 5.1.8: Πάνελ Scene (Σκηνές)

Τέλος, η δημιουργία ενός συμβόλου στο Flash γίνεται από το μενού Insert → New Symbol. Ανεξάρτητα με το αν αυτό θα είναι Button, MovieClip ή Graphic τα γραφικά που θα χρησιμοποιηθούν μπορούν είτε να σχεδιαστούν απευθείας στο περιβάλλον του Flash, είτε να τοποθετηθούν με Import στη βιβλιοθήκη ή στη σκηνή. Κάθε σύμβολο έχει τις δικές του

παραμέτρους. Τα κουμπιά έχουν τέσσερις διαφορετικές εμφανίσεις, στις οποίες πρέπει να ολοκληρωθεί ο σχεδιασμός (Up,Down,Over,Hit). Τα MovieClip και τα Graphic έχουν και αυτά Timeline και Layers. Όταν ολοκληρωθεί ο σχεδιασμός του συμβόλου, αυτό αποθηκεύεται στην βιβλιοθήκη και στη συνέχεια τοποθετείται στη σκηνή. Στο πάνελ Properties προστίθεται ετικέτα στο σύμβολο με τις καταλήξεις `_btn` και `_mc` αντίστοιχα.



Εικόνα 5.1.9: Δημιουργία Button



Εικόνα 5.1.10: Ιδιότητες MovieClip

5.2 Adobe Illustrator

Το πρόγραμμα της Adobe Systems, Illustrator, είναι ένα δημοφιλές επαγγελματικό εργαλείο σχεδιασμού που διαθέτει ένα πλούσιο περιβάλλον δημιουργίας διανυσματικών γραφικών, τα οποία διαφέρουν κατά πολύ από τα raster και bitmap γραφικά. Τα διανυσματικά γραφικά μπορούν να αλλάξουν μέγεθος χωρίς να υποστούν καμία παραμόρφωση ή αλλοίωση. Χρησιμοποιείται από επαγγελματίες σχεδιαστές για τη δημιουργία λογοτύπων και συσκευασιών, όπως επίσης και για τη σχεδίαση αφίσας, χαρτών και για εξώφυλλα βιβλίων. Παρόλη την επαγγελματική του χρήση το Adobe Illustrator μπορεί το ίδιο εύκολα να χρησιμοποιηθεί και από κάποιον ερασιτέχνη για την αποτύπωση των καλλιτεχνικών του ανησυχιών και ιδεών.

5.2.1 Εισαγωγή

Το Adobe Illustrator (εκδόσεις 1 - 1.6) αρχικά αναπτύχθηκε για την Apple Macintosh τον Δεκέμβριο του 1986. Ο τίτλος Illustrator 88 ήταν το όνομα του προγράμματος για την έκδοση 1.7 που κυκλοφόρησε το 1988 και περιείχε πολλές νέες δυνατότητες και εργαλεία για τον ψηφιακό σχεδιασμό έντυπων μέσων. Παρόλο που το Illustrator την πρώτη δεκαετία κυκλοφορίας του αναπτύχθηκε κυρίως για Macintosh, στις αρχές τις δεκαετίας του 1990 η Adobe κυκλοφόρησε εκδόσεις του προγράμματος και για άλλες πλατφόρμες (NeXT, Silicon Graphics, Sun Solaris), είχαν όμως διακοπή λόγω κακής ανταπόκρισης από την αγορά. Η πρώτη έκδοση για Windows (έκδοση 2.0) κυκλοφόρησε στις αρχές του 1989 σημείωσε όμως μεγάλη αποτυχία. Η επόμενη έκδοση των Windows (έκδοση 4.0) επικρίθηκε ότι έμοιαζε κατά πολύ με το Illustrator 1.1 αντί με την έκδοση 3.0 για Macintosh. Να σημειωθεί ότι δεν υπήρχαν εκδόσεις 2.0 ή 4.0 για Macintosh, αν και ο τίτλος της δεύτερης έκδοσης ήταν Illustrator 88, το έτος δηλαδή κυκλοφορίας του προγράμματος. Ωστόσο η έκδοση 4.0 για Windows ήταν η πρώτη που μπορούσε να υποστηρίξει την επεξεργασία σε λειτουργία

προεπισκόπησης, κάτι που δεν συμπεριλαμβανόταν σε Macintosh έως την έκδοση 5.0 το 1993.

Το 1996, με την κυκλοφορία του Illustrator 6.0, η Adobe κάνει σημαντικές αλλαγές στο περιβάλλον εργασίας του χρήστη με στόχο να ταιριάζει με το περιβάλλον εργασίας του Adobe Photoshop. Το Illustrator άρχισε να υποστηρίζει TrueType. Επιπλέον, όπως και το Photoshop ξεκίνησε τη υποστήριξη plug-ins με αποτέλεσμα να αυξήσει σε μεγάλο βαθμό τις δυνατότητες του. Η επόμενη έκδοση έρχεται το 1997 με το Adobe Illustrator 7.0 και οι σχεδιαστές μπορούν τελικά να σχεδιάσουν επαγγελματικά. Έχουν την τάση να χρησιμοποιούν το Illustrator, το CorelDraw ή το FreeHand με βάση το λογισμικό με το οποίο ήταν ήδη εξοικειωμένοι. Στο FreeHand υπάρχουν δυνατότητες που δεν είναι διαθέσιμες στο Illustrator. Το CorelDraw από την άλλη ποτέ δεν θεωρήθηκε επαγγελματικό εργαλείο από τους σχεδιαστές. Το Adobe Illustrator ενισχύθηκε με την άνοδο του διαδικτύου για να υποστηρίξει την έκδοση των αρχείων σε αυτό. Η έκδοση 9.0 του προγράμματος περιλαμβάνει χαρακτηριστικά παρόμοια με εκείνα του Adobe Streamline, ένα λογισμικό για την μετατροπή σκαναρισμένων bitmap εικόνων σε διανυσματικά γραφικά, του οποίου και η κυκλοφορία διεκόπη.

Στο Illustrator CS συμπεριλαμβάνονται για πρώτη φορά 3-διαστάσεων δυνατότητες. Οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να επεξεργαστούν, να περιστρέψουν και να δημιουργήσουν απλά 3D αντικείμενα. Το Adobe Illustrator CS2 (έκδοση 12) ήταν διαθέσιμο τόσο για Mac OS X όσο και για Microsoft Windows λειτουργικά συστήματα. Μέσα στα νέα χαρακτηριστικά του περιλαμβάνει και Live Trace, Live Paint, μια παλέτα ελέγχου και δυνατότητα προσαρμογής του χώρου εργασίας. Το Live Trace επιτρέπει τη μετατροπή εικόνων bitmap σε vector art και το Live Paint παρέχει μεγαλύτερη ευελιξία στην εφαρμογή χρώματος σε αντικείμενα. Στις 27 του Μάρτη του 2007 κυκλοφορεί το Illustrator CS3 με αλλαγές στη γραμμή ελέγχου, δυνατότητα ευθυγράμμισης σημείων και πίνακα οδηγού χρωμάτων. Ακολουθεί το Adobe Illustrator CS4 τον Οκτώβριο του 2008 με προσθήκη νέων εργαλείων και βελτιώσεις στα παλιά καθώς επίσης και τη δυνατότητα δημιουργίας πολλαπλών artboards. Το Illustrator CS5 κάνει την εμφάνιση του με αρκετές βελτιώσεις στις ήδη υπάρχουσες λειτουργίες και εργαλεία του τον Απρίλιο του 2010. Η έκδοση CS6 είναι η δέκατη έκτη στη σειρά για το Adobe Illustrator τις 23 Απριλίου του 2012. Διαθέτει καινούριο περιβάλλον εργασίας και διορθώσεις παλαιών σφαλμάτων για αύξηση των επιδόσεων του. Σήμερα το Adobe Illustrator CC κυκλοφορεί σαν μέρος στις σουίτας Adobe Creative Cloud. Στα πλαίσια αυτά η νέα έκδοση του προγράμματος έφερε βελτιώσεις, όπως ρυθμίσεις χρώματος και γραμματοσειράς, δυνατότητα αποθήκευσης προσωπικών δεδομένων και ενσωμάτωση σε Behance.

5.2.2 Γνωριμία με το Adobe Illustrator

Το Adobe Illustrator (αρχεία με επέκταση .ai) ανήκει στην ομάδα των δημιουργικών προγραμμάτων και μοιράζεται παρόμοια χαρακτηριστικά με άλλα προγράμματα σχεδίασης. Είναι ένα προϊόν που δημιουργήθηκε και εξελίσσεται παράλληλα με το Adobe Photoshop. Το Adobe Photoshop συνδέεται με την ψηφιακή φωτογραφία και την φωτορεαλιστική απεικόνιση εικόνων στον υπολογιστή. Το Illustrator από την άλλη πλευρά παρέχει τα αποτελέσματα γραφικών και εικόνων για πολλούς τομείς του σχεδιασμού.

Ξεκινώντας με την έκδοση 1.0, η Adobe αποφάσισε να πάρει άδεια για μία εικόνα του Sandro Botticelli «Η Γέννηση της Αφροδίτης» από την αρχειοθήκη του Bettmann και να χρησιμοποιήσουν το τμήμα που περιέχει το πρόσωπο της Αφροδίτης ως εικόνα εμπορικού σήματος του Illustrator. Ο John Warnock ήθελε η εικόνα της Αναγέννησης να ταυτιστεί με την αναγέννηση στο χώρο των εκδόσεων και της Adobe. Ο Luanne Seymour Cohen που ήταν υπεύθυνος για την προώθηση του υλικού, σκέφτηκε τα λυτά μαλλιά της Αφροδίτης, ως ένα τέλειο μέσο για την επίδειξη δύναμης του Illustrator, παρομοιάζοντας το με τις απαλές

καμπύλες σε bitmap εικόνες. Με την πάροδο του χρόνου, η εικόνα στην οθόνη και τη συσκευασία του Adobe Illustrator έγινε πιο στυλιζαρισμένη για να αντικατοπτρίζει τα χαρακτηριστικά που προστίθενται σε κάθε νέα έκδοση.

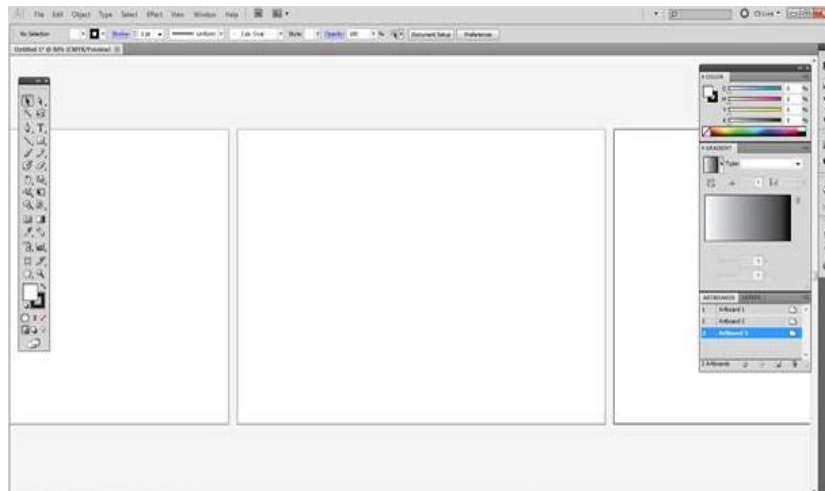
Η εικόνα της Αφροδίτης αντικαταστάθηκε στο Illustrator CS και στο Illustrator CS2 με ένα τυποποιημένο λουλούδι με σκοπό να συνδυαστεί με τις εικόνες της φύσης του Creative Suite. Στο Adobe Illustrator CS3, το εμπορικό σήμα της σουίτας ανανεώθηκε και πάλι, με ένα απλό έγχρωμο μπλοκ και δύο συντομογραφίες γραμμάτων, που θύμιζε περιοδικό πίνακα στοιχείων. Το Illustrator εκπροσωπήθηκε από τα λευκά γράμματα «Ai» με πορτοκαλί φόντο. Το εικονίδιο του CS4 είναι σχεδόν όμοιο, με εξαίρεση τις μικρές αλλαγές στη γραμματοσειρά και στο χρώμα που έγινε σκούρο γκρι. Πανομοιότυπο είναι και το εικονίδιο του Illustrator CS5, με μόνη διαφορά ότι το λογότυπο είναι σαν ένα κουτί, μαζί με όλα τα άλλα λογότυπα των προϊόντων CS5, με το «Ai» σε φωτεινό κίτρινο χρώμα. Η έκδοση CS6 άλλαξε σε ένα καφέ τετράγωνο με κίτρινο περίγραμμα και γέμισμα. Τέλος το εικονίδιο για τις εκδόσεις του Adobe Illustrator CC είναι κ πάλι σε ένα καφέ τετράγωνο, αλλά αυτή τη φορά με πορτοκαλί γράμματα και περίγραμμα, με διάφορους σχηματισμούς που παραπέμπουν σε λάμπες να σκάνε από τις γωνίες του.

5.2.3 Επιφάνεια εργασίας του Adobe Illustrator CS5

Η επιφάνεια εργασίας του Adobe Illustrator περιλαμβάνει μια μεγάλη ποικιλία χαρακτηριστικών και αποτελείται από ένα πολυάριθμο σύνολο πάνελ. Στην κορυφή της οθόνης βρίσκονται τα μενού των εντολών. Τα πάνελ ανοίγουν και κλείνουν ανάλογα με τις ανάγκες του χρήστη και μπορούν να μετακινηθούν σε όλη την οθόνη ή να ομαδοποιηθούν σε καρτέλες «φακέλους» οι οποίες προβάλλουν το όνομα του καθενός. Με τη δημιουργία νέου εγγράφου στο Illustrator παρουσιάζεται ένα παράθυρο διαλόγου στο οποίο δίνεται στο σχεδιαστή η δυνατότητα προσαρμογής του χώρου εργασίας (μονάδα μέτρησης, μέγεθος πίνακα, ρυθμίσεις χρώματος) ανάλογα με τις απαιτήσεις της σχεδίασης.

Η βασική οθόνη, το περιβάλλον δηλαδή εργασίας του προγράμματος περιλαμβάνει το μενού επιλογών, μια περιοχή λευκού χρώματος στις διαστάσεις που ο σχεδιαστής έχει ορίσει, το πάνελ Tools, και κάποια προεπιλεγμένα ενεργά πάνελ για παραμέτρους όπως color, layers και artboards.

- **Artboard:** Είναι η περιοχή λευκού χρώματος που βρίσκεται στο κέντρο της οθόνης μέσα στην οποία τοποθετούνται τα σχεδιασμένα αντικείμενα (εικόνα 5.2.1). Οι διατάξεις του εικονικού καμβά μπορούν να προσαρμοστούν στις εκάστοτε ανάγκες του σχεδιαστή και να ρυθμιστούν είτε στο στάδιο της δημιουργίας νέου αρχείου με επιλογή κάποιας ήδη υπάρχουσας τιμής ή με την πληκτρολόγηση τιμών της επιλογής του, είτε κατά τη διάρκεια της σχεδίασης στο μενού Artboard Options. Η δυνατότητα προσθήκης και άλλων περιοχών σχεδίασης είναι διαθέσιμη ανά πάσα στιγμή από το πάνελ Artboards. Στην περιοχή γύρω από τον καμβά μπορούν να τοποθετηθούν σχέδια που ίσως χρησιμοποιηθούν αργότερα ή πολύ πιθανόν να μην χρησιμοποιηθούν καθόλου στο τελικό σχέδιο. Σε οποιαδήποτε περίπτωση όσο τα στοιχεία είναι εκτός Artboard δεν θα είναι εμφανή σε μετέπειτα χρήση του αρχείου από κάποιο άλλο πρόγραμμα πέραν του Adobe Illustrator.



Εικόνα 5.2.1: Artboards

- Πάνελ Tools (Εργαλειοθήκη):** Η εργαλειοθήκη βρίσκεται στο αριστερό μέρος της οθόνης και είναι ένα από τα πάνελ που χρησιμοποιείται αρκετά συχνά. Με ένα απλό κλικ στην κάτω δεξιά γωνία του εικονιδίου εμφανίζεται αμέσως ένα μενού για την κάθε ομάδα με πρόσθετα εργαλεία. Ένα κλικ πάνω σε κάποιο εργαλείο από τη λίστα αυτόματα το καθιστά ως το επιλεγμένο από τη συγκεκριμένη ομάδα. Η σύντομη παρουσίαση του πάνελ Tools (εικόνα 5.2.2) του Adobe Illustrator περιλαμβάνει τις ονομασίες των εργαλείων και στις παρενθέσεις βρίσκονται οι συντομεύσεις στο πληκτρολόγιο για το καθένα από αυτά.

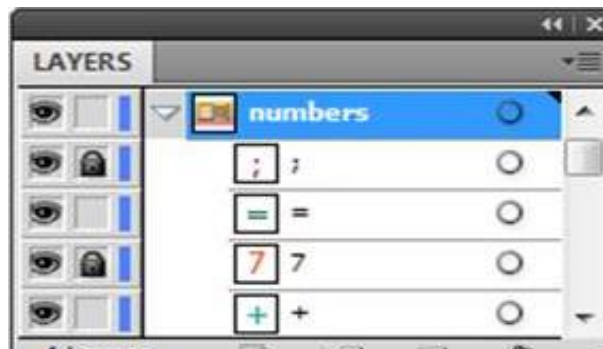
Παρουσίαση του πάνελ Tools

Επιλογή (V) Μαγικό Ραβδί (Y)		Ατομική Επιλογή (A) Λάσο (Q)	Εργαλεία επιλογής
Πένα (P) Γραμμή (\\) Πινέλο (B) Πινέλο (Shift + B)		Κείμενο (T) Ορθογώνιο (M) Μολύβι (N) Διαγραφή (Shift + E)	Εργαλεία σχεδίασης και κειμένου
Περιστροφή (R) Πλάτος (Shift + W) Σχήμα (Shift + M)		Κλίμακα (S) Μετατροπές (E) Πλέγμα (Shift + P)	Εργαλεία μετατροπών
Πλέγμα (U) Σταγονόμετρο (I)		Ντεγκραντέ (G) Σταγονόμετρο (W)	Εργαλεία ρετουσαρίσματος
Σπρέι (Shift + S)		Γράφημα (I)	
Πίνακας (Shift + O) Χέρι (H)		Κοπίδι (Shift + K) Ζουμ (Z)	Εργαλεία μετακινήσεων
Χρώμα γεμίματος Ρυθμίσεις χρωμάτων Επιλογές νοσιμιάτων		Χρώμα περιγράμματος Ρυθμίσεις χρωμάτων Επιλογές νοσιμιάτων	Περιοχή χρωματικών επιλογών

Εικόνα 5.2.2: Εργαλειοθήκη Adobe Illustrator CS5

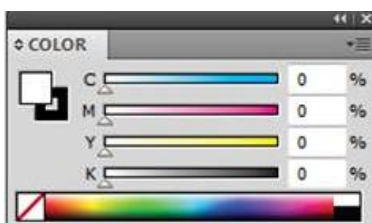
- Πάνελ Layers (Επίπεδα):** Η παλέτα Layers (εικόνα 5.2.3) χρησιμεύει στην καλύτερη οργάνωση των αντικειμένων και η μετακίνηση τμημάτων του σχεδιασμού μέσα στα επίπεδα κάνει την εφαρμογή χαρακτηριστικών σε μια ομάδα σχεδίων πιο εύκολη. Τα Layers μπορούν να μετονομαστούν κάνοντας ένα διπλό κλικ στο όνομα του καθενός και πληκτρολογώντας νέο όνομα επιπέδου. Οι δύο στήλες που υπάρχουν αριστερά του πάνελ δίνουν την δυνατότητα κλειδώματος ή ξεκλειδώματος του κάθε επιπέδου (εικονίδιο λουκέτου) και ρυθμίζουν το αν αυτό θα είναι εμφανές ή κρυφό (εικονίδιο

ματιού). Επίσης είναι δυνατή η μετακίνηση ενός επιπέδου πάνω – κάτω στην παλέτα για την αλλαγή της σειράς κατάταξης. Η παλέτα Layers είναι διαθέσιμη από το μενού Window

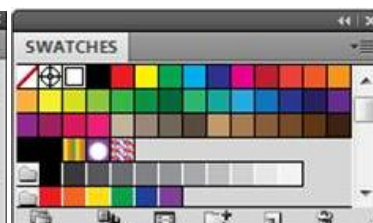


Εικόνα 5.2.3: Πάνελ Layers

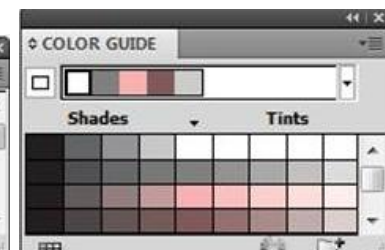
- **Πάνελ Χρώματος (Colors, Swatches, Color Guide):** Υπάρχουν πολλές παλέτες με έτοιμα δείγματα χρώματος, χρωματικά σύνολα ή με δυνατότητα εισαγωγής τιμών για την εύρεση της κατάλληλης απόχρωσης. Η εφαρμογή χρώματος είναι ξεχωριστή για το περίγραμμα και για γέμισμα ενός αντικειμένου.
 - Η παλέτα Colors (εικόνα 5.2.4) απαρτίζεται από ξεχωριστά κανάλια για το κάθε χρώμα ανάλογα με το χρωματικό μοντέλο που έχει προεπιλεγεί. Για κάθε χρώμα υπάρχει ένας κέρσορας και ένα λευκό πλαίσιο στα δεξιά του πάνελ, με αυτούς τους τρόπους προσαρμόζονται οι τιμές των χρωμάτων το για κάθε κανάλι ξεχωριστά.
 - Η παλέτα Swatches (εικόνα 5.2.5) είναι μια αποθήκη για αποχρώσεις, ντεγκραντέ και μοτιβών, που βοηθάει στην οργάνωση χρωματικών συνόλων. Με την αποθήκευση ενός αρχείου Illustrator, αποθηκεύεται και η προεπιλεγμένη παλέτα μαζί με το αρχείο για να είναι πάντα άμεσα διαθέσιμη.
 - Η παλέτα Color Guide (εικόνα 5.2.6) αποτελείται από ένα σύνολο χρωματικών δειγμάτων που εναρμονίζονται με το σύστημα χρωμάτων μίας εικόνας. Όσο προστίθενται νέα χρώματα τόσο η παλέτα Color Guide αλλάζει και εμπλουτίζεται.



Εικόνα 5.2.4: Πάνελ Color



Εικόνα 5.2.5: Πάνελ Swatches



Εικόνα 5.2.6: Πάνελ Color Guide

Ο σχεδιασμός ενός αντικειμένου με απλά γεωμετρικά σχήματα μπορεί να γίνει πολύ εύκολα αρκεί ο χρήστης να κάνει τις κατάλληλες επιλογές. Η λογική σχεδίασης με εργαλεία είναι ίδια με το σχεδιασμό σε ένα απλό χαρτί. Επιτρέπεται η σχεδίαση ανοιχτών ή κλειστών διαδρομών. Οι διαθέσιμες βιβλιοθήκες παλετών χρωμάτων είναι αρκετές και τα χρώματα που χρειάζονται για την ολοκλήρωση ενός έργου υπάρχουν ήδη. Ωστόσο πάντα είναι δυνατή η αποθήκευση νέων αποχρώσεων. Για τη δημιουργία ντεγκραντέ απαραίτητη είναι ο χρήση δύο ή περισσότερων χρωμάτων.

5.3 Adobe Photoshop

Το Adobe Photoshop κυκλοφορεί επίσης από την εταιρία λογισμικού ηλεκτρονικών υπολογιστών Adobe Systems. Αποτελεί κυρίαρχο πρόγραμμα στον τομέα της επεξεργασίας εικόνων και είναι ένα από τα πιο δημοφιλή προϊόντα της εταιρίας. Έχει καθιερωθεί πλέον ως απαραίτητο εργαλείο για τους επαγγελματίες. Αρχικά προοριζόταν για Apple Macintosh λειτουργικά συστήματα και στη συνέχεια για Microsoft Windows. Τα αρχεία που δημιουργεί το Photoshop συνήθως έχουν την επέκταση .psd (Photoshop Document). Σε ένα .psd αρχείο αποθηκεύεται μια εικόνα, στην οποία μπορούν να εφαρμόσουν οι περισσότερες από τις δυνατές ρυθμίσεις που είναι διαθέσιμες στο Photoshop. Οι εικόνες αυτές επεξεργάζονται για να έχουν ένα καλαίσθητο και επιθυμητό αποτέλεσμα. Είναι ένα πρόγραμμα που υποστηρίζει πολλά είδη φωτογραφιών και που μπορεί με τη σειρά του να δημιουργήσει πολλά είδη αρχείων.

5.3.1 Εισαγωγή

Ο Thomas Knoll είναι μηχανικός λογισμικού και δημιουργός του Adobe Photoshop. Το 1987 ο Knoll, φοιτητής τότε στο πανεπιστήμιο του Michigan, ανέπτυξε ένα πρόγραμμα το οποίο εμφάνιζε εικόνες σε αποχρώσεις του γκρι (greyscale) σε μονόχρωμο περιβάλλον. Το πρόγραμμα αυτό ονομαζόταν Display. Στη συνέχεια μετά από παρότρυνση του αδερφού του John Knoll το 1988, συνεργάστηκαν και δημιούργησαν μαζί ένα πλήρες πρόγραμμα επεξεργασίας εικόνων, το ImagePro. Λίγο καιρό αργότερα μετονόμασαν το ImagePro σε Photoshop και μετά από συμφωνία με την εταιρία κατασκευής σαρωτών Barneyscan διένεμαν το πρόγραμμα μαζί με κάποιους σαρωτές. Διανεμήθηκαν συνολικά περίπου 200 αντίγραφα του Photoshop. Παράλληλα ο John Knoll παρουσιάζει το πρόγραμμα στους μηχανικούς της Apple και στην Adobe. Και οι δύο παρουσιάσεις σημείωσαν απόλυτη επιτυχία, αφού η Adobe αποφάσισε να αγοράσει την άδεια διανομής του προγράμματος τον Σεπτέμβριο του 1988. Το Photoshop 1.0 κυκλοφόρησε τον Φεβρουάριο του 1990. Η έκδοση αυτή του προγράμματος ήταν αποκλειστικά για Macintosh συστήματα και είχε μέγεθος 1.44 MB. ('Photoshop', 2014)

Η πρώτη έκδοση για Windows, το Adobe Photoshop 2.5, κυκλοφόρησε το Νοέμβριο του 1992. Έκτοτε όλες οι εκδόσεις του προγράμματος περιέχουν όλο και περισσότερες βελτιώσεις και δυνατότητες, όπως νέες παλέτες, φίλτρα, επιλογές χρώματος, αποθήκευση για ίντερνετ και νέα εργαλεία. Τον Οκτώβριο του 2003 με την εμφάνιση του Creative Suite, κυκλοφορεί και το Photoshop CS που είναι η όγδοη σημαντική έκδοση του προγράμματος. Το Photoshop CS3 έως και το Photoshop CS6 διανέμονταν σε δύο διαφορετικές εκδόσεις Standard και Extended. Τον Ιούνιο του 2013 με την είσοδο του Creative Cloud κάνει την εμφάνιση του και το Adobe Photoshop CC. Παράλληλα με το Photoshop, η Adobe έχει αναπτύξει και διανέμει το Photoshop Elements, το Photoshop Lightroom, το Photoshop Express και το Photoshop Touch. Όλα μαζί μοιράζονται την επωνυμία «The Adobe Photoshop Family».

5.3.2 Γνωριμία με το Adobe Photoshop

Το Adobe Photoshop είναι ένα πρόγραμμα επεξεργασίας γραφικών, το οποίο έχει κυρίαρχη θέση στην αγορά προγραμμάτων επεξεργασίας εικόνων. Ένα από τα βασικότερα χαρακτηριστικά του είναι η δυνατότητα που παρέχει στους χρήστες του να οργανώνουν το αντικείμενο της εξεργασίας τους σε επίπεδα. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την καλύτερη διαχείριση των επιμέρους τμημάτων μίας εικόνας και την απόδοση ξεχωριστών ιδιοτήτων σε καθένα από αυτά. Δημιουργεί φωτορεαλιστικές εικόνες με μεγάλο φάσμα χρωμάτων και υψηλό επίπεδο λεπτομέρειας. Ο μεγάλος αριθμός παλετών και εργαλείων που διαθέτει προσφέρουν πολλές επιλογές για την εφαρμογή ειδικών εφέ, σκιάσεων και φίλτρων τα οποία με τη χρήση μασκών εφαρμόζονται με μεγάλη ακρίβεια. Ένα ακόμα πολύ σημαντικό

χαρακτηριστικό του Photoshop είναι πως μπορεί να εισάγει, επεξεργαστεί και στην συνέχεια να εξάγει πολλές μορφές αρχείων εικόνας (.psd, .ai, .pdf, .tiff, .bmp, .jpeg, .png).

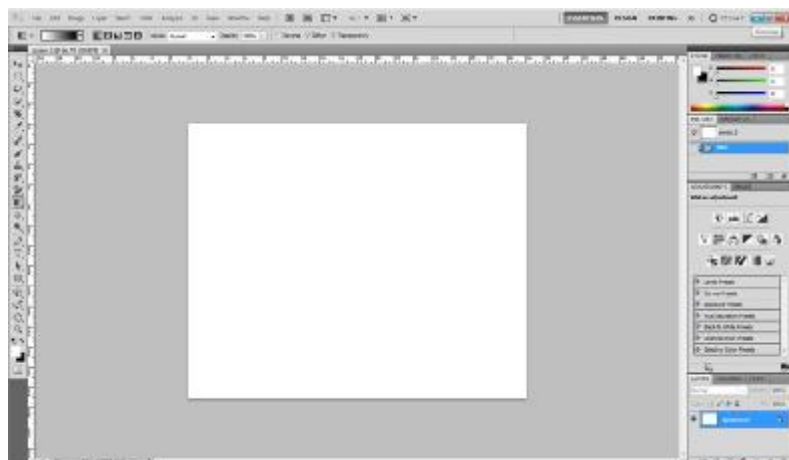
Τα χρωματικά μοντέλα που υποστηρίζει το Photoshop είναι RGB, CMYK, LAB, Bitmap και Grayscale. Αρχικά το πρόγραμμα είχε σχεδιαστεί για την επεξεργασία εικόνας και την εκτύπωση της σε χαρτί, ωστόσο σήμερα είναι κατάλληλο και για Web Design. Σε συνδυασμό με άλλα προγράμματα όπως Adobe Illustrator, Adobe After Effects, Adobe Premier και Adobe Encore DVD μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την δημιουργία επαγγελματικών DVD, ειδικών εφέ για 3d γραφικά και background για την τηλεόραση, τον κινηματογράφο και το διαδίκτυο. Το βασικό αρχείο του Adobe Photoshop είναι το .psd, το οποίο λόγω της μεγάλης δημοτικότητας του προγράμματος υποστηρίζεται και από άλλα ανταγωνιστικά λογισμικά όπως Corel PHOTO – PAINT, Pixel image editor και Paintshop pro.

5.3.3 Επιφάνεια εργασίας του Adobe Photoshop CS5

Η επιφάνεια εργασίας του Adobe Photoshop δεν διαφέρει κατά πολύ από αυτή του Adobe Illustrator. Περιλαμβάνει έναν εξίσου μεγάλο αριθμό πάνελ, τα οποία μπορούν να ομαδοποιηθούν, να ανοίξουν ή να κλείνουν, να μετακινηθούν σε οποιοδήποτε σημείο της οθόνης και να προσαρμοστούν εύκολα στις ανάγκες του χρήστη. Δίνεται η δυνατότητα δημιουργίας νέου εγγράφου και η προσαρμογή των εκάστοτε παραμέτρων στο παράθυρο διαλόγου που εμφανίζεται (μονάδα μέτρησης, μέγεθος πίνακα, ρυθμίσεις χρώματος) ή το άνοιγμα μίας εικόνας από τον υπολογιστή απευθείας στο Photoshop. (Μήλιος & Κερεσετετζή, 2010)

Το περιβάλλον εργασίας του προγράμματος περιέχει την περιοχή που εμφανίζεται σε οριζόντια διάταξη το τυπικό μενού επιλογών, μια περιοχή λευκού χρώματος, το πάνελ Tools και κάποια προεπιλεγμένα ενεργά πάνελ όπως color, layers και masks και history. Από το μενού Window είναι δυνατή η ενεργοποίηση και άλλων πάνελ.

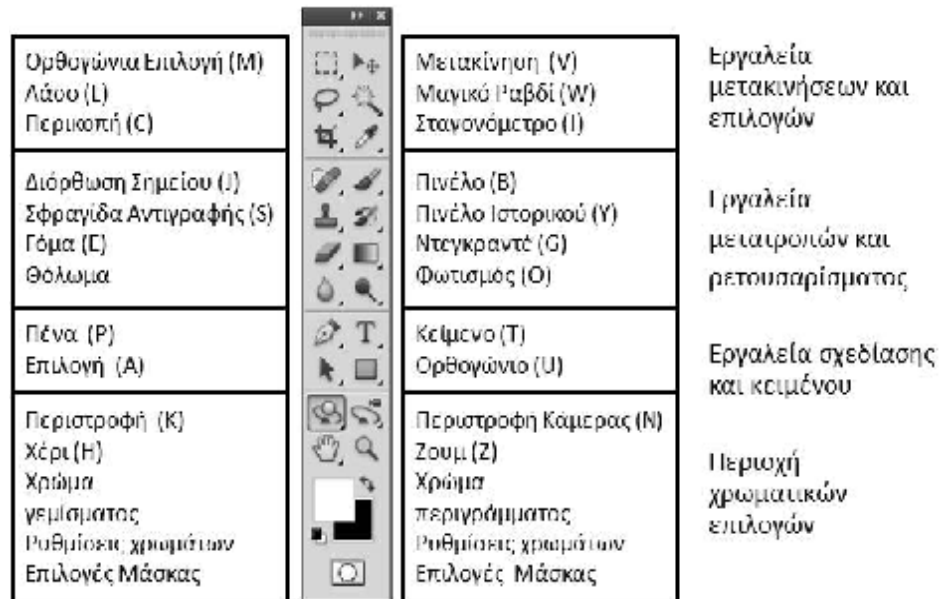
- **Καμβάς (Canvas):** Είναι η περιοχή στην οποία γίνεται η επεξεργασία των εικόνων ή η απευθείας δημιουργία νέων (εικόνα 5.3.1). Υπάρχουν διάφορα μεγέθη φόντου τα οποία είναι προεπιλεγμένα από το Photoshop αλλά είναι διαθέσιμη και η εισαγωγή τιμών της επιλογής του χρήστη. Το μέγεθος του καμβά και της εικόνας μπορεί να αλλάξει από το μενού Image. Είναι δυνατή η δημιουργία πολλών στρωμάτων σχεδιασμού τα οποία μπορούν να αναδιαταχθούν και να αλλάξουν σειρά, γεγονός που διευκολύνει την επεξεργασία. Γύρω από τον καμβά βρίσκονται τα διάφορα πάνελ και στην κενή γκρι περιοχή τοποθετούνται διάφορα αντικείμενα την επεξεργασία.



Εικόνα 5.3.1: Canvas

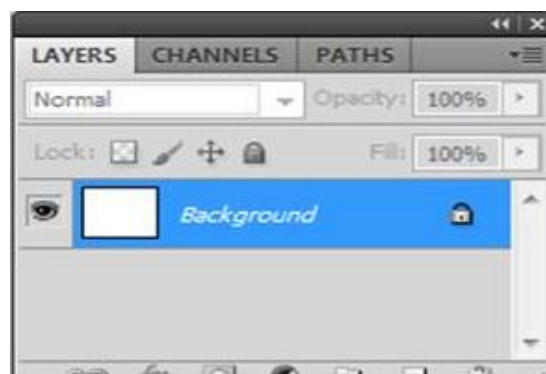
- Πάνελ Tools (Εργαλειοθήκη):** Η εργαλειοθήκη βρίσκεται στα αριστερά του περιβάλλοντος εργασίας. Κάποια εργαλεία έχουν δυνατότητα επέκτασης από το βελάκι που βρίσκεται στο κάτω αριστερά μέρος του εικονιδίου τους. Με ένα απλό κλικ και κρατώντας πατημένο το βελάκι στο εικονίδιο εμφανίζονται τα αναδυόμενα περιεχόμενα. Ο αριθμός των γραφιστικών εργαλείων για την σύνθεση και την επεξεργασία μιας ψηφιακής εικόνας είναι μεγάλος. Η παρουσίαση του πάνελ Tools (εικόνα 5.3.2) του Adobe Photoshop περιλαμβάνει την ονομασία κάθε εργαλείου. Μέσα στις παρενθέσεις με κεφαλαία γράμματα βρίσκονται οι συντομεύσεις στο πληκτρολόγιο για το καθένα από αυτά.

Παρουσίαση του πάνελ Tools



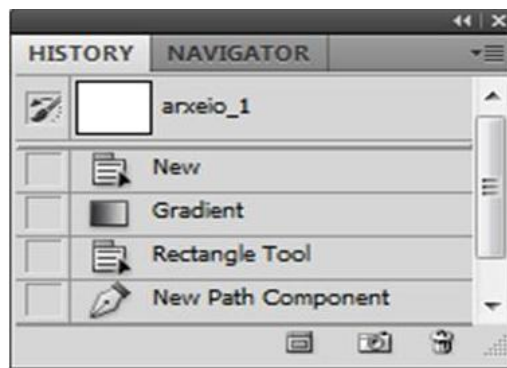
Εικόνα 5.3.2: Εργαλειοθήκη Adobe Photoshop CSS

- Πάνελ Layers (Επίπεδα):** Στο πάνελ αυτό οργανώνονται τα διάφορα επίπεδα κ τα εφέ που σχετίζονται με μια εικόνα. Ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει καινούρια layers, να τα εμφανίσει ή να τα αποκρύψει, να τα ομαδοποιήσει και να εργαστεί σε ένα σύνολο από αυτά. Δίνεται η δυνατότητα προσθήκης διαφορετικού Layer style σε κάθε επίπεδο γεγονός που επιτρέπει τη σύνθεση αρχείων με πολλαπλά χαρακτηριστικά. Κάθε παράθυρο παρέχει μια σειρά από επιλογές οι οποίες είναι διαθέσιμες από τα εικονίδια ελέγχου που βρίσκονται στο κάτω μέρος του πάνελ και με δεξί κλικ πάνω στη μικρογραφία κάθε επιπέδου.



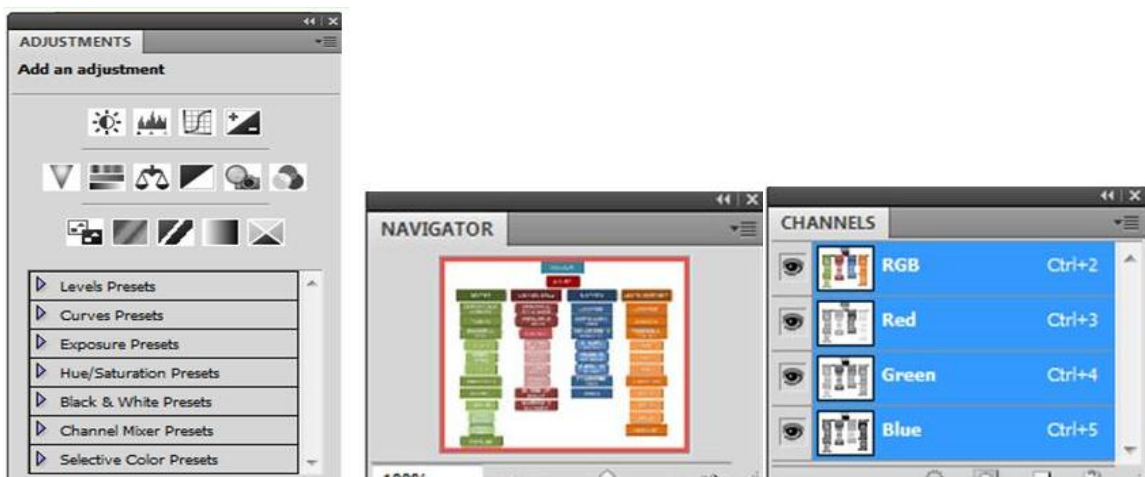
Εικόνα 5.3.3: Πάνελ Layers

- **Πάνελ History (Ιστορικό):** Μέσα από το πάνελ History (εικόνα 5.3.4) ο χρήστης μπορεί να ανατρέξει σε οποιαδήποτε προηγούμενη έκδοση του αντικειμένου εργασίας του επιθυμεί. Κάθε νέα επιλογή εμφανίζεται αυτόματα στο πάνελ και μπορεί να επιλεγεί σε οποιοδήποτε στάδιο χρειαστεί. Όσο αυξάνονται οι αλλαγές, οι προηγούμενες καταστάσεις (States) σβήνονται, ο αριθμός όμως των States μπορεί να ρυθμιστεί από το μενού Edit. Το ιστορικό επεξεργασίας του σχεδίου δεν αποθηκεύεται μαζί με την εικόνα, αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να χάνεται όταν ο χρήστης κλείσει το αρχείο που εργάζεται.



Εικόνα 5.3.4: Πάνελ History

Υπάρχουν και άλλα πάνελ στο Photoshop εξίσου σημαντικά. Το πάνελ Adjustments (εικόνα 5.3.5) περιλαμβάνει χρωματικές και τονικές μεταβολές. Από το παράθυρο Navigator (εικόνα 5.3.6) ο χρήστης μπορεί να πλοηγηθεί πάνω στο καμβά, καθώς επίσης και να μικρύνει ή να μεγαλώσει την εικόνα του. Στο Info παρουσιάζονται πληροφορίες της θέσης του δείκτη του ποντικιού και χρωματικές τιμές για τα μοντέλα RGB και CMYK. Από το πάνελ Histogram είναι δυνατή η εμφάνιση του ιστογράμματος μίας εικόνας ξεχωριστά για κάθε χρωματικό κανάλι ή για κανάλι φωτεινότητας. Τέλος το παράθυρο Channels (εικόνα 5.3.7) εμφανίζει όλα τα χρωματικά κανάλια της εικόνας. Για κάθε κανάλι εμφανίζεται και μια μικρογραφία της εικόνας που αντιπροσωπεύει.



Εικόνα 5.3.5: Πάνελ Adjustments Εικόνα 5.3.6: Πάνελ Navigator Εικόνα 5.3.7: Πάνελ Channels

5.4 Audacity

Το Audacity είναι ένα πρόγραμμα επεξεργασίας ψηφιακών ηχητικών κυματογράφων. Είναι ένα λογισμικό ανοιχτού κώδικα (open source software) που κυκλοφορεί ανεξάρτητο πλατφόρμας και διατίθεται μέσω διαδικτύου χωρίς καμία χρέωση. Είναι εύκολο στη χρήση και παρέχει στο χρήστη πολλές δυνατότητες για την επεξεργασία ακουστικού σήματος.

Επιπλέον διατίθεται για όλες τα λειτουργικά συστήματα όπως Microsoft Windows, Mac OS X και Linux. Πέραν από το ότι μπορεί να ηχογραφήσει ήχους απευθείας μέσα από το περιβάλλον του προγράμματος, έχει και τη δυνατότητα να εισάγει αρχεία ήχων διαφόρων μορφών (formats), συμπεριλαμβανομένων των WAV, AIFF, και MP3. Τα formats αυτά των 16, 24 και 32 bits μπορούν να εισαχθούν και να εξαχθούν.

5.4.1 Εισαγωγή

Το Audacity δημιουργήθηκε από τον Dominic Mazzoni όταν ακόμα ήταν φοιτητής. Εκδόθηκε σαν λογισμικό ανοιχτού κώδικα στο SourceForge.net το Μάιο του 2000. Ο Mazzoni παραμένει επικεφαλής του έργου παρόλο που πλέον εργάζεται για την Google. Πρόκειται για ένα μουσικό λογισμικό ηχογράφησης που δημιουργήθηκε και αναπτύσσεται με τη συμβολή πολλών χρηστών απ' όλο τον κόσμο με σκοπό πάντα να διατίθεται δωρεάν. Το Audacity έχει κερδίσει το βραβείο του SourceForge.net, Απονομή Επιλογής Κοινότητας, για το καλύτερο πρόγραμμα πολυμέσων το 2007. Σαν αρχείο είναι αρκετά μικρό και μπορεί να μεταφερθεί εύκολα στον υπολογιστή. Το ίδιο εύκολη είναι και η εγκατάσταση του.

Τα αρχεία που θα εισαχθούν στο πρόγραμμα είναι άμεσα επεξεργάσιμα και ανά πάσα στιγμή υπάρχει η επιλογή της αναίρεσης. Μερικές από τις δυνατότητες του, με μία σύντομη αναφορά είναι αποκοπή (cut), αντιγραφή (copy), επικόλληση (paste), διαγραφή (delete), σίγαση (silence), διπλασιασμός (duplicate) και διαχωρισμός (split). Ακόμα, εφαρμογή effect σε οποιοδήποτε σημείο του ήχου και προσαρμογή του ρυθμού αναπαραγωγής για το κάθε κομμάτι. Τέλος διαθέτει παράθυρο για ανάλυση συχνότητας και διάφορες λειτουργίες ευθυγράμμισης για κομμάτια και ομάδες κομματιών.

5.4.2 Γνωριμία με το Audacity

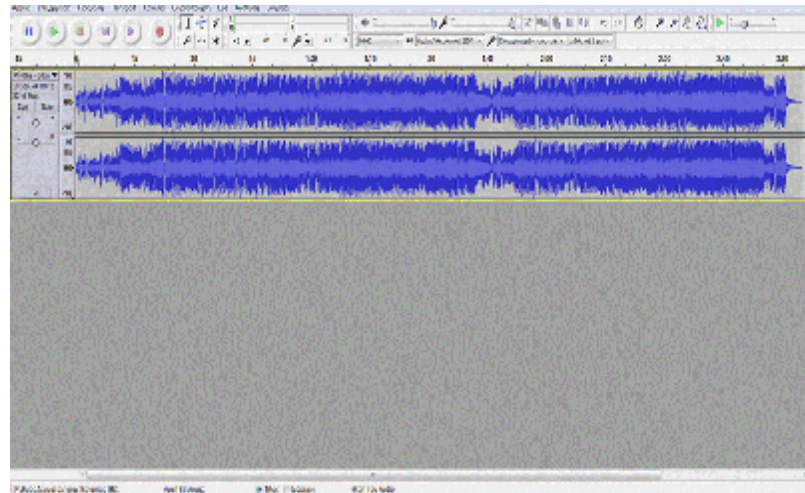
Το Audacity μπορεί να ηχογραφήσει ζωντανό ακουστικό σήμα από ένα μικρόφωνο ή μίκτη ή να ψηφιοποιήσει ηχογραφήσεις από δίσκους και κασέτες. Ακόμα με κάποιες κάρτες ήχου μπορεί να συλλάβει και ροή ηχητικού σήματος (streaming audio). Μία ηχογράφηση στο Audacity μπορεί να γίνει σε ρυθμούς δειγματοληψίας μέχρι και 192.000 Hz. Επιπλέον είναι δυνατή η λειτουργία προγραμματισμένης ηχογράφησης καθώς και η λειτουργία καταγραφής κατά την ανίχνευση ήχου. Η διαχείριση των πολλαπλών συσκευών εισόδου και εξόδου γίνεται από τη γραμμή συσκευών. Τα επίπεδα έντασης του σήματος πριν, κατά τη διάρκεια και μετά την ηχογράφηση παρακολουθούνται από τους μετρητές επιπέδου.

Στο περιβάλλον του Audacity υπάρχει η δυνατότητα εισαγωγής πολλών ήχων ακόμα και σε ξεχωριστά format που να συνδυάζονται είτε μεταξύ τους είτε με νέες ηχογραφήσεις. Η ίδια ευελιξία υπάρχει και στο στάδιο της εξαγωγής αρχείων, η οποία επίσης μπορεί να γίνει σε διάφορες μορφές, καθιστώντας με αυτό τον τρόπο το λογισμικό ακόμα πιο λειτουργικό. Μπορεί να δημιουργήσει AIFF και WAV ήχους οι οποίοι είναι κατάλληλοι για εγγραφή σε CD-ROM και να εξάγει MP3 με τη βοήθεια της βιβλιοθήκης κωδικοποίησης LAME. Επίσης η μετατροπή των κομματιών με διαφορετικούς ρυθμούς δειγματοληψίας μπορεί να γίνει αυτόματα σε πραγματικό χρόνο. Τέλος δεν υπάρχει κανένας περιορισμός όσων αφορά τον αριθμό και την έκταση των κομματιών.

5.4.3 Επιφάνεια εργασίας του Audacity

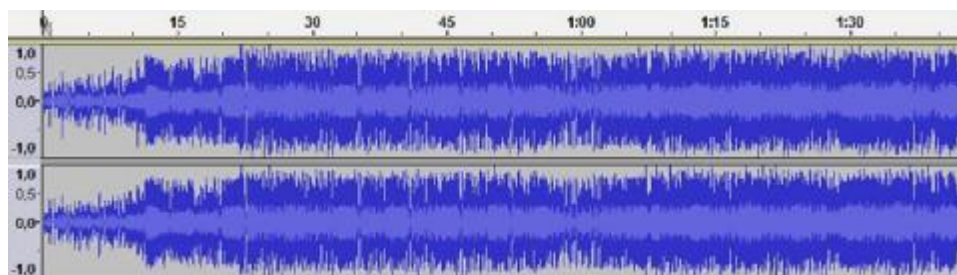
Όπως όλα τα προγράμματα έτσι και το Audacity περιλαμβάνει μία μεγάλη γκάμα εργαλείων και εντολών σχετικά με την ηχογράφηση και την επεξεργασία ήχου. Υπάρχουν διαφορετικές τεχνικές και ρυθμίσεις που δίνουν στο χρήστη τον απόλυτο έλεγχο. Παρέχει τη δυνατότητα δημιουργίας μουσικών κομματιών και την άμεση αποθήκευση τους σε μορφές αρχείων που υποστηρίζουν όλες οι σύγχρονες συσκευές και γενικότερα τα συστήματα ήχου. (Χριστοφόρου, 2011)

- **Βασικό παράθυρο:** Το περιβάλλον εργασίας του προγράμματος (εικόνα 5.4.1) περιέχει όλα τα απαραίτητα εργαλεία για την εγγραφή, επεξεργασία και αναπαραγωγή ήχου. Αποτελείται από μπάρες αναπαραγωγής, βασικές εργαλειοθήκες, πάνελ για τις ρυθμίσεις των καναλιών και ενδείξεις για το σήμα εισόδου και εξόδου. Στο παράθυρο που βρίσκεται αριστερά από τις κυματομορφές υπάρχουν πληροφορίες που αφορούν το δείγμα του ήχου.



Εικόνα 5.4.1: Περιβάλλον Εργασίας

- **Κανάλια ήχου:** Ένα αρχείο ήχου (εικόνα 5.4.2) συνήθως εμφανίζεται σαν κυματομορφή και μπορεί να είναι στερεοφωνικό ή μονοφωνικό. Ωστόσο υπάρχουν και άλλες επιλογές για τον τρόπο προβολής του ήχου, ο συγκεκριμένος όμως είναι πιο οικείος για όλους τους χρήστες. Επιπλέον οι κυματομορφές είναι ευκολότερες στην επεξεργασία, καθώς είναι εμφανή τα σημεία αυξομείωσης της έντασης αλλά και οι παύσεις.



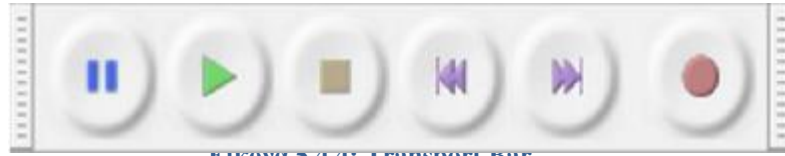
Εικόνα 5.4.2: Κανάλια Ηχου

- **Κύρια Εργαλειοθήκη:** Με την χρήση των εργαλείων (εικόνα 5.4.3) από το μενού αυτό γίνεται η επιλογή του σημείου που θα ξεκινήσει μια ηχογράφιση ή αυτό που πρόκειται να επεξεργαστεί. Ακόμα ρυθμίζεται η ένταση κάθε καναλιού ξεχωριστά και εφαρμόζεται μεγέθυνση ή σμίκρυνση στο δείγμα. Τέλος μπορεί να γίνει χρονική μετακίνηση κάποιου καναλιού ή ενός τμήματος του δεξιά και αριστερά.



Εικόνα 5.4.3: Κύρια Εργαλειοθήκη

- **Transport bar:** Από το μενού αυτό (εικόνα 5.4.4) γίνεται η ηχογράφηση (REC) του σήματος. Με το πάτημα του κουμπιού REC και αφού είναι σωστά συνδεδεμένο το μικρόφωνο ξεκινάει να σχηματίζεται η κυματομορφή του ήχου που λαμβάνεται. Η ηχογράφηση μπορεί να διακοπεί εντελώς ή να σταματήσει προσωρινά και να ξεκινήσει πάλι από οποιοδήποτε σημείο επιθυμεί ο χρήστης.



Εικόνα 5.4.4: Transport Bar

Τα διαφορά εφέ ήχου είναι διαθέσιμα στο οριζόντιο μενού επιλογών στην κορυφή της οθόνης. Από εκεί επιτυγχάνεται αλλαγή τονικού ύψους, απομάκρυνση στοιχείων θορύβου και μεταβολή συχνότητας. Σε αρκετά από αυτά υπάρχει η λειτουργία “Προεπισκόπηση” για την αναπαραγωγή του αποτελέσματος πριν την εφαρμογή. Κάποια από τα πιο βασικά εφέ είναι το Fade in / Fade out, Αλλαγή Τόνου, Ηχώ, Ισοστάθμιση και Ενίσχυση. Κάποια από αυτά επιτρέπουν και τη ρύθμιση επιπλέον παραμέτρων.

Κεφάλαιο 6: Στάδια εργασίας για την ανάπτυξη της εφαρμογής

Ανέκαθεν ο τομέας της εκπαίδευσης επηρεαζόταν από την εξέλιξη της τεχνολογίας. Εδώ και πολλά χρόνια είχε εισβάλει στον παραδοσιακό τρόπο διδασκαλίας η εκπαιδευτική τηλεόραση και το σχολικό ραδιόφωνο. Πλέον στον χώρο της εκπαίδευσης έχουν τον δικό τους ξεχωριστό ρόλο και οι υπολογιστές, συμβάλλοντας στη βελτίωση της ποιότητας της μάθησης και στη διευκόλυνση της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Με την ενσωμάτωση των πολυμέσων στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές επιτυγχάνεται η ανάπτυξη εκπαιδευτικού λογισμικού που συνδυάζει πολλαπλές μορφές πληροφορίας μέσα σε ένα περιβάλλον πειραματισμού και αλληλεπίδρασης. Έτσι ο μαθητής έχει τη δυνατότητα να έρθει σε επαφή με το γνωστικό αντικείμενο του μαθήματος ενώ ταυτόχρονα έχει μια πιο ενεργή συμμετοχή σε όλα τα στάδια της διδασκαλίας.

Σημείο εστίασης, ήταν εξ' αρχής οι ανάγκες τόσο των μαθητών, όσο και των δασκάλων της 1^{ης} τάξης του Δημοτικού. Στόχος ήταν η δημιουργία ενός λογισμικού με φιλικό περιβάλλον που θα προσελκύει το ενδιαφέρον των χρηστών, θα τους ψυχαγωγεί ενώ παράλληλα θα τους προσφέρει και γνώσεις. Ο εκπαιδευτικός θα έχει στη διάθεση του ένα βοηθητικό υλικό για την ενίσχυση του τρόπου διδασκαλίας του. Από την άλλη πλευρά ο μαθητής θα πρέπει να σκέφτεται πριν από κάθε του επιλογή και να πειραματιστεί για να οδηγηθεί σε σωστά συμπεράσματα. Σημαντικοί παράγοντες για την παιδαγωγική προσέγγιση του θέματος ήταν το σωστό εκπαιδευτικό υλικό και ένα κατάλληλο σενάριο.

6.1 Στάδιο 1^ο: Ανάλυση

Στο στάδιο της ανάλυσης έγινε προσπάθεια συλλογής όλων των απαραίτητων πληροφοριών σχετικά με τον τρόπο χρήσης τέτοιου είδους εφαρμογών και για τις ανάγκες που επρόκειτο να καλύψει. Ακόμα συζητήθηκαν όλα τα στοιχεία από τα οποία θα αποτελούνταν και πως αυτά θα την συμπλήρωναν και θα λειτουργούσαν αρμονικά κάθε φορά σε ένα ξεχωριστό περιβάλλον.

- **Καταγραφή των απαιτήσεων των χρηστών:** Οριοθετήθηκε το κοινό (target group) στο οποίο θα απευθυνόταν η εφαρμογή και προσδιορίστηκαν οι ανάγκες, οι απαιτήσεις και τα χαρακτηριστικά του. Με βάση τις ιδιαιτερότητες που προέκυψαν αποφασίστηκε η μεθοδολογία και τα εργαλεία που θα χρησιμοποιούνταν για την ανάπτυξη της. Η καταγραφή των απαιτήσεων έγινε αρχικά μέσα από συζητήσεις με δασκάλους για την ενημέρωση και την καθοδήγηση μας όσον αφορά τα μαθήματα και τις διδακτικές τους ενότητες, αλλά και για τον τρόπο που παρουσιάζεται η πληροφορία σε παιδιά μίας τέτοιας ηλικίας. Σημαντική ήταν και η επαφή με μαθητές της 1^{ης} τάξης για την κατανόηση του πώς αντιλαμβάνονται το σχολείο και τους σύγχρονους τρόπους μάθησης.
- **Πλάνο εργασιών και χρονοπρογραμματισμός:** Συνοψίστηκαν οι ενέργειες που ήταν αναγκαίο να πραγματοποιηθούν για την σωστή υλοποίηση του έργου (σχεδιασμός γραφικών, δομή της εφαρμογής, υλικό που θα χρησιμοποιηθεί). Ο χρονοπρογραμματισμός είναι ένα δύσκολο και απαιτητικό στάδιο που στην περίπτωση μας παραβιάστηκε αρκετές φορές εξαιτίας παραγόντων, όπως η απειρία σε αντίστοιχες εργασίες, γεγονός που συντέλεσε στην καθυστέρηση της ολοκλήρωσης της εφαρμογής.
- **Καθορισμός Διαθέσιμων Πόρων:** Τέλος έγινε και ο καθορισμός των διαθέσιμων πόρων, δηλαδή ποια λογισμικά προγράμματα επρόκειτο να χρησιμοποιηθούν, έτσι ώστε το τελικό ολοκληρωμένο αποτέλεσμα που να ήταν αξιόλογο τόσο σε θέμα εμφάνισης αλλά και διαχείρισης.

Σε πολλά στάδια έγιναν αρκετές λάθος εκτιμήσεις, με συνέπεια κάποιες εργασίες να κρίνεται απαραίτητο να επαναπρογραμματιστούν αν όχι και να τροποποιηθούν εντελώς. Σε

αυτές τις περιπτώσεις προέκυπταν νέα δεδομένα, που πάντα βέβαια είχαν ως στόχο το καλύτερο επιθυμητό αποτέλεσμα.

6.2 Στάδιο 2^ο: Σχεδίαση

Το στάδιο της σχεδίασης σχετίζεται άμεσα με όλα όσα έχουν καθοριστεί στο πλάνο εργασιών στο στάδιο της ανάλυσης. Είναι μια διαδικασία αρκετά πολύπλοκη διότι απαιτεί τη σύνθεση και τον συνδυασμό πολλών διαφορετικών μορφών υλικού, που πολλές φορές είναι πολύ πιθανό να μην προσφέρουν το επιθυμητό αποτέλεσμα και να πρέπει να προσαρμοστούν ξανά με διαφορετική προσέγγιση.



Εικόνα 6.2: Δομή Εφαρμογής

Με βάση τους αρχικούς σχεδιασμούς που έγιναν στο χαρτί η δομή που δόθηκε στην πολυμεσική εφαρμογή ήταν δενδροειδής (εικόνα 6.2). Οι πληροφορίες θα παρουσιάζονταν ενεργητικά και ο χρήστης θα μπορούσε ανά πάσα στιγμή να αλληλεπιδράσει με τον ηλεκτρονικό του υπολογιστή. Επίσης, ακολουθήθηκε η τεχνική της εικονογράφησης, καθορίζοντας τα βασικά παράθυρα της εφαρμογής καθώς και τα πλήκτρα. Τα πλήκτρα που χρησιμοποιούνται είτε για έξοδο είτε για επιστροφή στο κυρίως μενού έχουν την ίδια σημασία σε όλες τις ενότητες, διατηρώντας με αυτό τον τρόπο τον κανόνα της συνέπειας.

Αρχικά σχεδιάστηκαν τα σκηνικά έχοντας πάντα ως βάση το σκεπτικό του να δημιουργείται κάθε φορά μια νέα ιστορία με ένα ξεχωριστό κλίμα. Τα τρία μαθήματα της 1^{ης} τάξης δομήθηκαν σε ξεχωριστές ενότητες κάθε μια από τις οποίες περιείχε την ανάλογη ύλη. Η ενότητα με τις δραστηριότητες προστέθηκε πολύ αργότερα, μετά από την ολοκλήρωση των βασικών ενοτήτων. Οι κύριοι χαρακτήρες που επιλέχθηκαν στην αρχή ήταν πολύ λιγότεροι. Στην πορεία όμως αποφασίστηκε η σχεδίαση και άλλων κεντρικών προσώπων που τοποθετήθηκαν σε ξεχωριστά σημεία των μαθημάτων ο καθένας.

6.3 Στάδιο 3^ο: Ανάπτυξη

Στο στάδιο της ανάπτυξης όλες οι ιδέες σιγά σιγά γινόντουσαν πράξη και η πολυμεσική εφαρμογή είχε αρχίσει να παίρνει μορφή. Σκέψεις που με ευκολία είχαν σχεδιαστεί στο χαρτί πολλές φορές ήταν πέραν των δυνατοτήτων μας να σχεδιαστούν σε ψηφιακή μορφή. Ως εκ τούτου είτε απαιτούνταν μεγαλύτερη προσπάθεια, είτε αποφασίζονταν κάποια εναλλακτική λύση αντάξια των αρχικών μας σκέψεων και των προσδοκιών μας. Η συγκέντρωση και η επεξεργασία του πρωτογενούς υλικού ήταν μια

χρονοβόρα και επίπονη διαδικασία. Σχέδια και κείμενα στο χαρτί ξεκίνησαν να γίνονται ψηφιακές εικόνες, ήχοι και κινούμενα σχέδια.

Εξ αρχής όλα τα γραφικά σχεδιάζονταν αποκλειστικά και μόνο στο Adobe Illustrator. Χρησιμοποιήθηκαν μορφές ανθρώπων οικείες για τους μαθητές, όπως αυτή του νεαρού σε ηλικία δασκάλου και παιδάκια σχεδόν συνομήλικα. Προστέθηκαν έντονα χρώματα, τα οποία έδιναν ζωντάνια και θύμιζαν περισσότερο παιχνίδι παρά διάβασμα, με την πεποίθηση ότι έτσι διαρκώς θα διατηρείται αναλλοίωτο το ενδιαφέρον των χρηστών. Κάθε ενότητα είχε το δικό της ξεχωριστό περιβάλλον με ήχους εικόνες και γραφικά, πάντα όμως κάποια στοιχεία της σχετίζονταν με ολόκληρη την πολυμεσική εφαρμογή σαν σύνολο.

Ο προγραμματισμός και η συγγραφή των πολυμέσων έγινε στο Adobe Flash. Όλα τα δεδομένα ανά ενότητα εισήχθησαν στο πρόγραμμα και τοποθετούνταν στο σκηνικό προκειμένου να δημιουργήσουν μια ιστορία. Η δυνατότητα του προγράμματος για σχεδίαση ή επεξεργασία δεδομένων εικόνας και κειμένου συχνά φάνηκε πολύ χρήσιμη. Οι κινούμενες εικόνες δημιουργήθηκαν στο περιβάλλον του Flash σαν movie clip με διαδοχικές διαφορετικές φιγούρες του κάθε χαρακτήρα μέσα στα frame. Οι εκφράσεις και οι φυσιολογικές κινήσεις του προσώπου συνδυάστηκαν με τους αντίστοιχους ήχους. Χρησιμοποιήθηκε κώδικας για drag & drop λειτουργίες, πίνακες ζωγραφικής, κώδικας αυτόματης φόρτωσης ήχων από τη μνήμη του υπολογιστή και κώδικας σε κουμπιά.

Στο κομμάτι της ηχογράφησης σημαντική ήταν η βοήθεια του Κυριάκου Στρατάκη και του Δημήτρη Παπουτσάκη. Ο πρώτος δάνεισε τη φωνή του στους χαρακτήρες του κυρίου Φρίξου, του κυρ' Στάθη και του Μάνου. Ο δεύτερος διέθετε όλο τον κατάλληλο εξοπλισμό για να γίνει η διαδικασία της ηχογράφησης με τον καλύτερο δυνατό τρόπο. Τα κείμενα ήταν ανάλογα με τους χαρακτήρες και το σκηνικό κάθε ενότητας και σχετίζονταν κάθε φορά με ένα συγκεκριμένο θέμα. Στη συνέχεια όλη η επεξεργασία και η τοποθέτηση του υλικού έγινε από τους συγγραφείς της πτυχιακής στο περιβάλλον του Audacity.

6.4 Στάδιο 4^ο: Έλεγχος

Σε όλα τα στάδια πραγματοποιούνταν έλεγχοι προκειμένου να ανιχνευτούν λάθη και πιθανά σφάλματα σε όλα τα τμήματα της πολυμεσικής εφαρμογής. Ο αρχικός έλεγχος έγινε από εμάς για τυχόν λειτουργικά προβλήματα και λάθη στη σχεδίαση. Στη συνέχεια οι τελικοί χρήστες αλληλεπίδρασαν με την εφαρμογή για να μπορέσουμε να αξιολογήσουμε σε ποιο βαθμό είχαν επιτευχθεί οι αρχικοί μας στόχοι σε επίπεδο ευχρηστίας. Η διαδικασία ελέγχου εστιάζει στην εκτίμηση της εφαρμογής από τεχνικής απόψεως, στην ευκολία εκμάθησης και χρήσης της εφαρμογής και στην ικανοποίηση των προσδοκιών και των απαιτήσεων των χρηστών.

Κεφαλαίο 7: Περιγραφή της εφαρμογής

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζονται όλα τα κύρια και επιμέρους τμήματα της εφαρμογής, με στόχο την όσο το δυνατόν καλύτερη παρουσίαση του υλικού, δίνοντας βάση σε κάθε σκέλος ξεχωριστά. Τα περιεχόμενα δηλαδή κάθε μαθήματος με τις υποενότητες τους, η χρήση του κάθε πλήκτρου και ο τρόπος που δίνονται οι οδηγίες. Ακόμα θα γίνει μια περιγραφή των προσώπων που συμπληρώνουν την εφαρμογή και θα εξηγηθούν οι διαδικασίες που σε κάθε περίπτωση ο χρήστης θα πρέπει να ακολουθήσει για την ολοκλήρωση μια εργασίας ή των δραστηριοτήτων.

7.1 Κεντρική Σελίδα

Είναι το σημείο έναρξης της πολυμεσικής εφαρμογής. Η εικόνα που θα αντικρίσει ο χρήστης όταν θα έρθει σε επαφή με το περιβάλλον λογισμικού. Αποτελείται από μια εικόνα με ζωηρά χρώματα, προκειμένου εξ αρχής να τραβήξει το ενδιαφέρον. Η εικόνα περιέχει διάφορα στοιχεία που συναντάει κανείς σε μια σχολική τάξη και που ένας μαθητής 1^{ης} Δημοτικού χρησιμοποιεί, όπως πινέλα, ξυλομπογιές, ένας πίνακας με γραμμένο πάνω το όνομα της εφαρμογής και ένας κύβος. Επόμενο βήμα για την είσοδο στο κυρίως μενού είναι το πάτημα του κουμπιού «Είσοδος».



Εικόνα 7.1: Κεντρική Σελίδα

7.2 Κυρίως Μενού

Αποτελεί τον κορμό της εφαρμογής. Είναι το σημείο που συγκεντρώνονται, και που όποτε είναι επιθυμητό επιστρέφουν, όλες οι υποενότητες. Σε αυτό το σημείο ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επιλέξει όποιο μάθημα επιθυμεί:

- A) ΓΛΩΣΣΑ
- B) ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ
- Γ) ΜΕΛΕΤΗ
- Δ) ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

Επιπλέον, κάνει την εμφάνιση του και ο πρώτος δάσκαλος της εφαρμογής. Ο Φρίξος συστήνεται στους «μαθητές» του, δίνει μια σύντομη περιγραφή για το τι θα ακολουθήσει στη συνέχεια και παροτρύνει τους χρήστες να επιλέξουν το μάθημα που επιθυμούν. Ο δάσκαλος έχει ένα νεανικό πρόσωπο, για να βασίζεται σε ένα πιο σύγχρονο πρότυπο, που υποστηρίζει και ενεργοποιεί την οικειότητα μεταξύ δασκάλου και μαθητή.



Εικόνα 7.2: Κυρίως Μενού

7.3 Γλώσσα

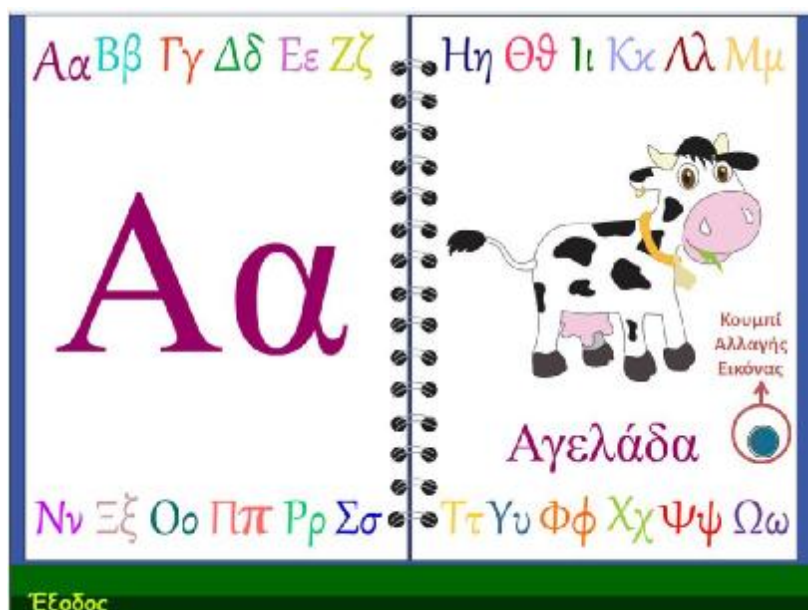
Ένα από τα κυριότερα μαθήματα της 1^{ης} τάξης του Δημοτικού είναι αυτό της γλώσσας. Το παιδί έρχεται για πρώτη φορά σε επαφή με τα γράμματα του Ελληνικού αλφάβητου, τα απλά και διπλά σύμφωνα και φωνήεντα, τις βασικές καταλήξεις των ρημάτων και ξεκινάει να φτιάχνει τις δικιές του προτάσεις. Η ενότητα αυτή έχει στόχο να βοηθήσει τους χρήστες, μέσω παιχνιδιών και ασκήσεων να κατανοήσουν καθώς επίσης και να ενισχύσουν τις γνώσεις που έχουν αποκομίσει από το σχολείο. Κάθε υποενότητα έχει το δικό της περιβάλλον το οποίο περικλείει μια «ιστορία». Οι τεχνικές για την ολοκλήρωση κάθε παιχνιδιού είναι διαφορετικές σε κάθε επιμέρους τμήμα.



Εικόνα 7.3: Ενότητα Γλώσσα

7.3.1 Μαθαίνοντας το αλφάβητο

Με ένα τρόπο απλό και κατανοητό γίνεται η παρουσίαση όλων των γραμμάτων που απαρτίζουν το Ελληνικό αλφάβητο. Κάθε γράμμα συνοδεύεται από δύο λέξεις, οι οποίες αρχίζουν με το συγκεκριμένο γράμμα και τις αντίστοιχες εικόνες. Τα γράμματα στο πάνω και κάτω μέρος της οθόνης λειτουργούν ως κουμπιά. Επιλέγοντας κάθε κουμπί εμφανίζεται στην αριστερή μεριά το γράμμα, και στην δεξιά η εικόνα με τη λέξη. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να αλλάξει λέξη και εικόνα πιέζοντας το στρογγυλό μπλε κουμπί δεξιάς της σελίδας (εικόνα 7.3.1).



Εικόνα 7.3.1: Αλφάβητο-Κουμπί Αλλαγής Εικόνας

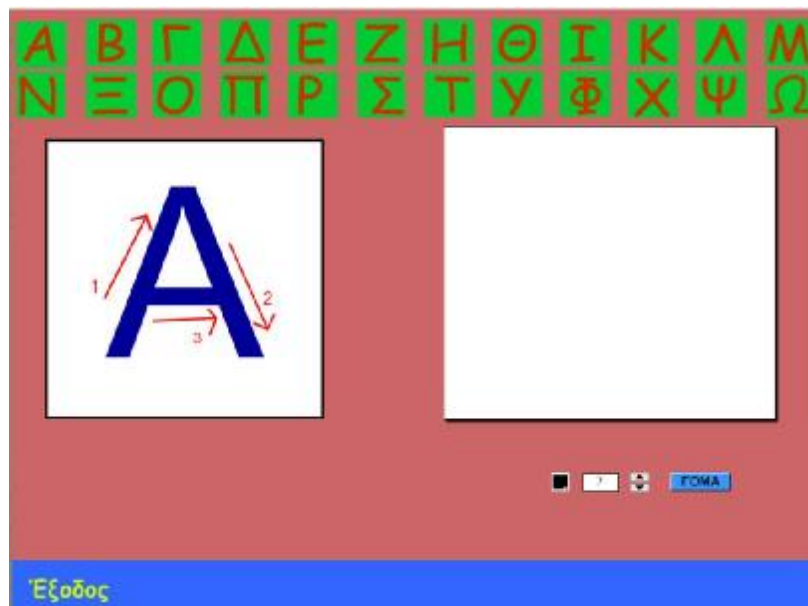
Με το κουμπί έξοδος, μπορεί να επιστρέψει στην ενότητα της Γλώσσας (εικόνα 7.3.2). Τέλος, οι εικόνες και ο ήχος φορτώνονται δυναμικά από τον υπολογιστή, για την μείωση όγκου του αρχείου Flash.



Εικόνα 7.3.2: Αλφάβητο-Κουμπί Επιστροφή στη Γλώσσα

7.3.2 Η γραφούλα

Στο περιβάλλον τις γραφούλας ο χρήστης μπορεί να σχεδιάσει στην οθόνη του υπολογιστή του κάθε γράμμα μέσα από μια διαδικασία διασκεδαστική και ενδιαφέρουσα. Με τη βοήθεια της συγκεκριμένης υποενότητας δίδεται στο μαθητή η δυνατότητα και το ερέθισμα να μάθει βήμα – βήμα τον σωστό τρόπο γραφής του κάθε γράμματος της αλφαβήτας. Πιο συγκεκριμένα, στο πάνω μέρος της οθόνης του βρίσκονται τα δώδεκα γράμματα του ελληνικού αλφάβητου, τα οποία ο χρήστης μπορεί ανά πάσα στιγμή να επιλέξει. Μετά την επιλογή του γράμματος, εμφανίζεται στην αριστερή πλευρά της οθόνης του μία εικόνα στην οποία απεικονίζεται το γράμμα καθώς και η σωστή διαδικασία γραφής του. Δίπλα ακριβώς, υπάρχει ένας λευκός πίνακας, όπου ο χρήστης μπορεί ακολουθώντας τις οδηγίες να γράψει το γράμμα που επιθυμεί. Τα εργαλεία που συμπληρώνουν την υποενότητα είναι η γόμα, το χρώμα αλλά και το πάχος σχεδίασης.



Εικόνα 7.3.3: Γραφούλα

7.3.3 Παιχνίδι με τις λέξεις

Η υποενότητα «Παιχνίδι με τις λέξεις» αποτελείται από τρία διαφορετικά σκηνικά (Αίγυπτος, Βόρειος Πόλος, Ζούγκλα) και είναι ουσιαστικά σαν ένα μικρό ταξίδι στον κόσμο. Ο χρήστης θα πρέπει να συμπληρώσει τις προτάσεις προκειμένου να μάθει κάποιες χαρακτηριστικές πληροφορίες για το κάθε μέρος. Γίνεται χρήση της εντολής drag & drop, δηλαδή ο χρήστης πρέπει να τραβήξει κάθε λέξη με τη βοήθεια του ποντικιού και να την τοποθετήσει στην σωστή θέση. Ανεξάρτητα από το κάθε επιμέρους περιβάλλον όλες οι λέξεις είναι τοποθετημένες στην κάτω μεριά της οθόνης και όλα τα κενά που θα πρέπει να συμπληρωθούν αναπαριστώνται σαν απλές, κενές γραμμές. Κάθε φορά που ο χρήστης τοποθετεί τη λέξη στη σωστή γραμμή ακολουθεί μία επιβράβευση από το δάσκαλο (σωστά). Στην αντίθετη περίπτωση, όταν δεν τοποθετηθεί σωστά μία λέξη, ο δάσκαλος παροτρύνει τον μαθητή να προσπαθήσει ξανά. Εφόσον τοποθετηθούν όλες οι λέξεις στη σωστή σειρά, μπορεί να πιάσει το βελάκι κάτω αριστερά και να επιλέξει κάποιο άλλο περιβάλλον ή κάποια άλλη υποενότητα.



Εικόνα 7.3.4: Παιχνίδι με τις λέξεις

7.3.4 Γραμματικούλα

Μία βασική και απαραίτητη κατηγορία στο μάθημα της Γλώσσας είναι η Γραμματική. Συνεπώς δεν θα μπορούσε να λείπει από μία εκπαιδευτική εφαρμογή. Έτσι λοιπόν, με έναν απλό τρόπο, η συγκεκριμένη υποενότητα είναι ένα παιχνίδι ρημάτων. Η διαδικασία απάντησης είναι πολύ απλή, παρουσιάζεται το ρήμα και ο χρήστης θα πρέπει να επιλέξει τη σωστή κατάληξη, πιέζοντας απλά τα κουμπιά – καταλήξεις στο κάτω αριστερό μέρος της οθόνης του. Για επιβεβαίωση της σωστής απάντηση ακούγεται ολόκληρο το ρήμα.



Εικόνα 7.3.5: Γραμματικούλα

7.3.5 Παρεούλες

Μία πολύ ιδιαίτερη κατηγορία της γραμματικής είναι τα διπλά σύμφωνα και φωνήεντα. Οι μαθητές πρέπει να μάθουν αρχικά τον συνδυασμό των γραμμάτων που ολοκληρώνουν κάθε διπλό σύμφωνο ή φωνήεν και έπειτα να μάθουν να τα ξεχωρίζουν μέσα στις λέξεις. Αρχικός στόχος ήταν η προσέγγιση του ενδιαφέροντος των χρηστών για να ασχοληθούν με την ανάλογη προσοχή στην παρούσα υποενότητα. Με βάση αυτό λοιπόν, η

παρουσίαση των συνδυασμών γίνεται με τη χρήση κίνησης και παρουσίασης των γραμμάτων, μέσα σε ένα ζωηρό περιβάλλον. Ο χρήστης απλά επιλέγει το δίγηφο γράμμα που επιθυμεί.



Εικόνα 7.3.6: Παρεούλες

Στη συνέχεια, εάν θέλει να κάνει εξάσκηση στα όσα έμαθε μπορεί να ανατρέξει στις «Λεξούλες», τοποθετώντας τη σωστή συλλαβή στη λέξη που του παρουσιάζεται. Οι κατηγορίες είναι διαφορετικές για τα δίγηφα φωνήεντα και τα δίγηφα σύμφωνα.

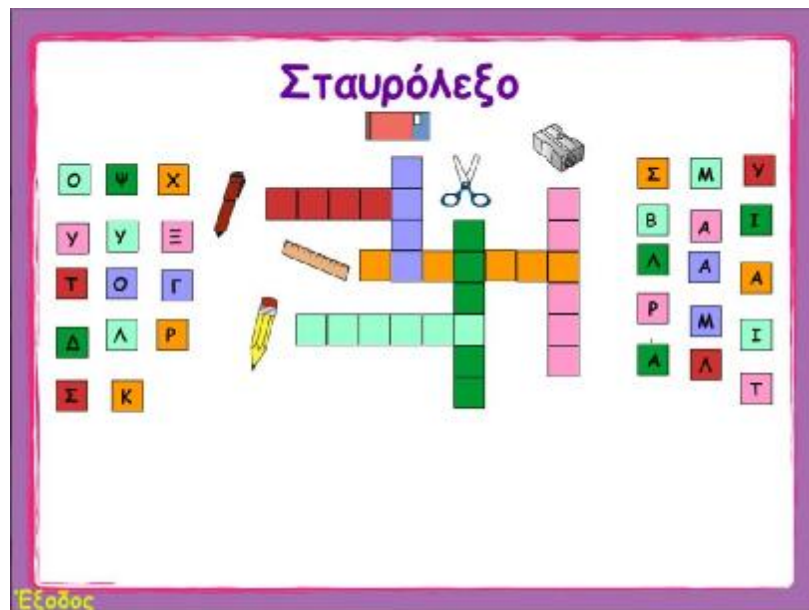


Εικόνα 7.3.7: Λεξούλες

7.3.6 Σταυρόλεξο

Το σταυρόλεξο είναι ένα αρκετά διαδεδομένο παιχνίδι και μία έξυπνη ιδέα για να απασχοληθούν τα παιδιά τοποθετώντας τα γράμματα στη σωστή θέση προκειμένου οι λέξεις που θα προκύψουν να συνδυάζονται μεταξύ τους. Χρησιμοποιείται η εντολή Drag & Drop (Τράβηγμα & Τοποθέτηση). Επειδή το συγκεκριμένο σταυρόλεξο απευθύνεται σε παιδιά 1^{ης} Δημοτικού είναι βασισμένο και σχεδιασμένο γι' αυτή την ηλικία και πάνω στις αντίστοιχες

γνώσεις. Πριν το πρώτο γράμμα κάθε λέξης, βρίσκεται η εικόνα με το αντικείμενο που πρέπει να γραφτεί τοποθετώντας τα γράμματα στη σωστή σειρά. Μάλιστα επειδή υπάρχει ποικιλία χαρακτήρων κάθε αντικείμενο έχει το δικό του χρώμα στα κουτάκια των γραμμάτων, κάνοντας πιο εύκολη την επιλογή του μαθητή.



Εικόνα 7.3.8: Σταυρόλεξο

Αξίζει να σημειωθεί πως τα αντικείμενα που χρησιμοποιήθηκαν σχετίζονται με το σχολικό περιβάλλον, δεν είναι δηλαδή κάτι άγνωστο για το παιδί επομένως δεν χρειάζεται κάποια βοήθεια για την ολοκλήρωση της υποενότητας. Επιπλέον, σε όλη τη διάρκεια του παιχνιδιού υπάρχουν ήχοι ένδειξης σωστής ή λάθους απάντησης, κατευθύνοντας με αυτό τον τρόπο το χρήστη για την επόμενη ενέργεια.

7.4 Μαθηματικά

Τα μαθηματικά είναι η επιστήμη που μελετά την ποσότητα (αριθμοί), τη δομή (σχήματα), το χώρο, τη μεταβολή και τη σχέση μετρήσιμων αντικειμένων. Στα πρώτα βήματα της εκπαίδευσης, οι μαθητές περιορίζονται στους αριθμούς και τα σχήματα. Πάνω σε αυτήν την ύλη έχει βασιστεί και η ενότητα όπως παρουσιάζεται παρακάτω. Με διαφορετικά είδη παιχνιδιών και ασκήσεων δίνεται στο χρήστη το ερέθισμα να μάθει και να εξασκηθεί στον τομέα των μαθηματικών.



Εικόνα 7.4: Ενότητα Μαθηματικά

7.4.1 Μαθαίνοντας τους αριθμούς

Οι αριθμοί είναι η αφετηρία των μαθηματικών. Σε αυτό το κεφάλαιο ο χρήστης θα έρθει σε επαφή με τους αριθμούς από το 1 έως και το 20, μαθαίνοντας να μετράει ποσότητες. Πατώντας πάνω σε κάθε αριθμό - κουμπί εμφανίζονται στην αριστερή σελίδα, η εικόνα του αριθμού, καθώς και η ονομασία του, και αριστερά η ποσότητα σε σχολικά αντικείμενα. Όλοι οι αριθμοί συνοδεύονται και από ηχητική περιγραφή, δίνοντας ζωντάνια και την ευκαιρία στο χρήστη να τους μάθει καλύτερα.



Εικόνα 7.4.1: Μαθαίνοντας τους Αριθμούς

7.4.2 Γνωρίζουμε τα σύμβολα

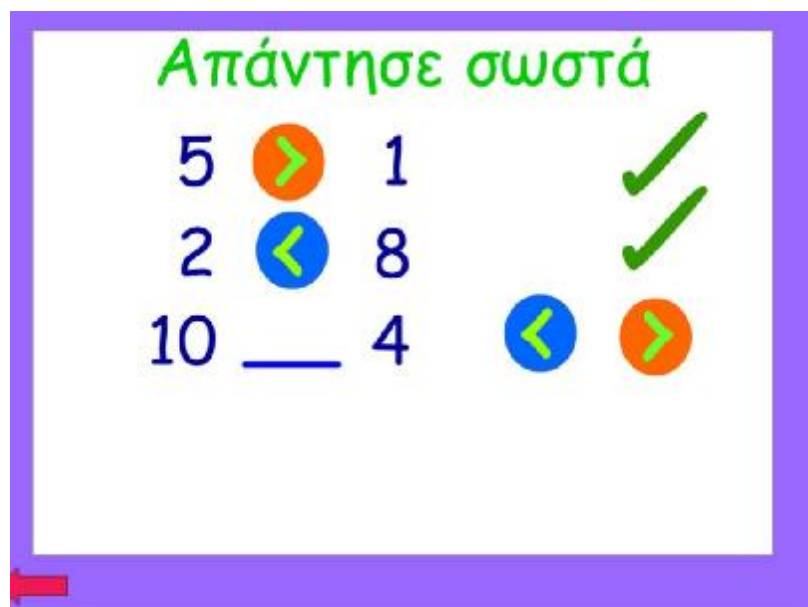
Τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται στα μαθηματικά είναι εξίσου σημαντικά με τους αριθμούς. Η εκμάθηση τους καθίσταται αναγκαία για την επίλυση μαθηματικών πράξεων. Παρουσιάζονται τα σύμβολα πρόσθεσης (+), αφαίρεσης (-), διαίρεσης (/), πολλαπλασιασμού (x), της ισότητας (=) καθώς και σύμβολα σύγκρισης μεγαλύτερο (>) ή μικρότερο (<). Με ξεκάθαρα και απλά παραδείγματα ο χρήστης αντιλαμβάνεται την έννοια

κάθε συμβόλου. Παράλληλα χρησιμοποιούνται αντικείμενα για την καταγραφή της ποσότητας, γεγονός που διευκολύνει την κατανόηση των πληροφοριών που παρουσιάζονται. Στο κάτω μέρος της οθόνης βρίσκονται κουμπιά για πλοήγηση στον κόσμο των συμβόλων.



Εικόνα 7.4.2: Γνωρίζουμε τα Σύμβολα

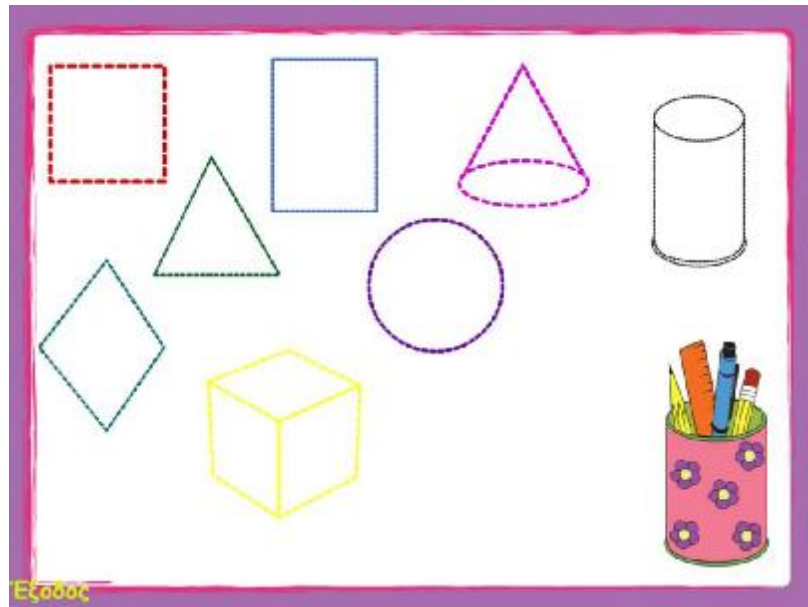
Για την εξάσκηση και την επανάληψη των συμβόλων έχει προστεθεί μία υποενότητα χωρισμένη σε κατηγορίες και το μόνο που καλείται να κάνει ο μαθητής είναι να επιλέγει το σωστό σύμβολο σε κάθε πράξη. Οι κατηγορίες είναι πρόσθεση – αφαίρεση, πολλαπλασιασμός – διαίρεση, μεγαλύτερο – μικρότερο και διάφορες πράξεις. Κι εδώ όπως και σε άλλες υποενότητες υπάρχει η καθοδήγηση από τον δάσκαλο της εφαρμογής.



Εικόνα 7.4.3: Ασκησούλες

7.4.3 Μια παρέα από σχήματα

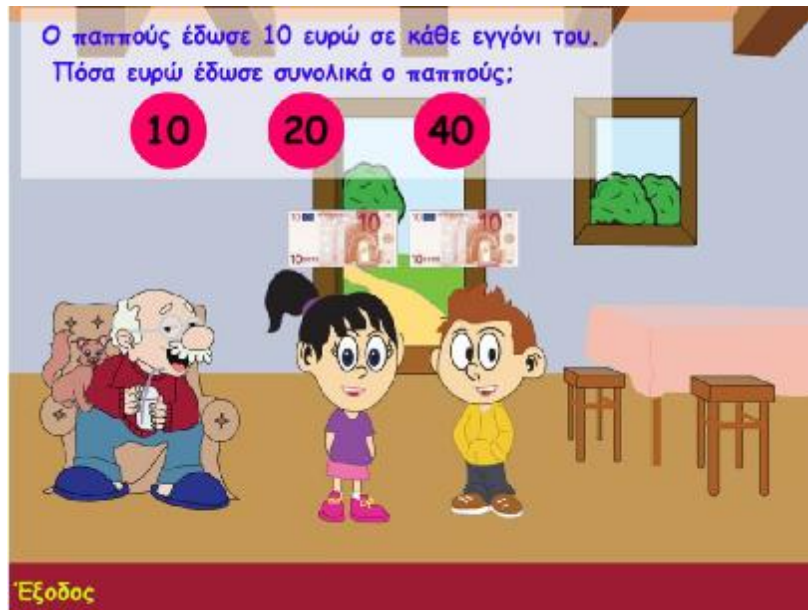
Σκοπός της υποενότητας είναι η εξοικείωση με τα επίπεδα σχήματα και τα γεωμετρικά στερεά. Έχει δημιουργηθεί ένα παιχνίδι με περιγράμματα σχημάτων και στερεών. Στην οθόνη του υπολογιστή παρουσιάζονται διαδοχικά διάφορα σχολικά αντικείμενα. Ο χρήστης πρέπει να σύρει με το ποντίκι τα αντικείμενα και να τα τοποθετήσει στο σωστό περίγραμμα. Η δημιουργία του παιχνιδιού βασίζεται στην εντολή Drag & Drop. Σε κάθε σωστή απάντηση ακούγεται από το δάσκαλο η ονομασία του σχήματος ή του στερεού. Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση της τρέχουσας επιλογής εμφανίζεται αυτόματα το επόμενο αντικείμενο.



Εικόνα 7.4.4: Μια Παρέα από Σχήματα

7.4.4 Ψωνίζοντας για τον παππού

Η τελευταία υποενότητα των μαθηματικών, είναι μια επίσκεψη στο σπίτι του πάππου. Ουσιαστικά είναι μια ανακεφαλαίωση σε όλες τις μαθηματικές πράξεις, μέσα σε ένα περιβάλλον που διαρκώς μεταβάλλεται. Οι χρήστες καλούνται να βοηθήσουν τα εγγόνια (Μάνο και Λίλα) καθώς αυτά θα ψωνίζουν στα μαγαζιά όλα όσα τους έχει ζητήσει ο παππούς τους. Υπάρχουν τρεις διαφορετικοί ήρωες. Καθένας τους έχει ξεχωριστό και σημαντικό ρόλο στο παιχνίδι. Κάθε χαρακτήρας έχει τη δική του φωνή και πηγαίνει σε συγκεκριμένα μαγαζιά. Στις μαθηματικές πράξεις, ακούγεται εξολοκλήρου η φωνή που του κυρίου Φρίζου. Τελικός, κοινός προορισμός, του Μάνου και της Λίλας είναι το σούπερ μάρκετ, όπου εκεί μαζί συγκεντρώνουν τα χρήματα που τους έχουν απομείνει και κάνουν κάποια κοινά τελευταία ψώνια πριν επιστρέψουν σπίτι. Στόχος είναι οι μαθητές να απαντήσουν σωστά τις μαθηματικές πράξεις, να αγοράσουν όλα όσα έχουν ζητηθεί στα εγγόνια και να γυρίσουν σωστά τα ρέστα στον παππού.



Εικόνα 7.4.5: Ψωνίζοντας για τον Παππού

7.5 Μελέτη

Η ενότητα αυτή περιλαμβάνει στοιχεία από το φυσικό, κοινωνικό, πολιτισμικό και οικολογικό περιβάλλον. Τα στοιχεία αυτά επιτρέπουν στο παιδί να παρατηρεί, να περιγράφει, να επεξεργάζεται, να προβλέπει και να αντιλαμβάνεται τη λειτουργία του φυσικού περιβάλλοντος μέσα στο οποίο αναπτύσσεται η ανθρώπινη δραστηριότητα. Οι υποενότητες που συναντάει κάθε χρήστης της εφαρμογής είναι σχετικές με τα ζώα, τα φυτά, την ανακύκλωση, τις εποχές, τους μήνες και τις μέρες του χρόνου, τις τροφές και την κυκλοφοριακή αγωγή. Σε αυτό το μάθημα δασκάλα είναι η κυρία Ανθή, η οποία συστήνεται, δίνει τις δικές τις οδηγίες και σε κάθε περίπτωση βοηθάει το μαθητή όπως ακριβώς και ο κύριος Φρίξος.



Εικόνα 7.5: Ενότητα Μελέτη

7.5.1 Ανακύκλωση

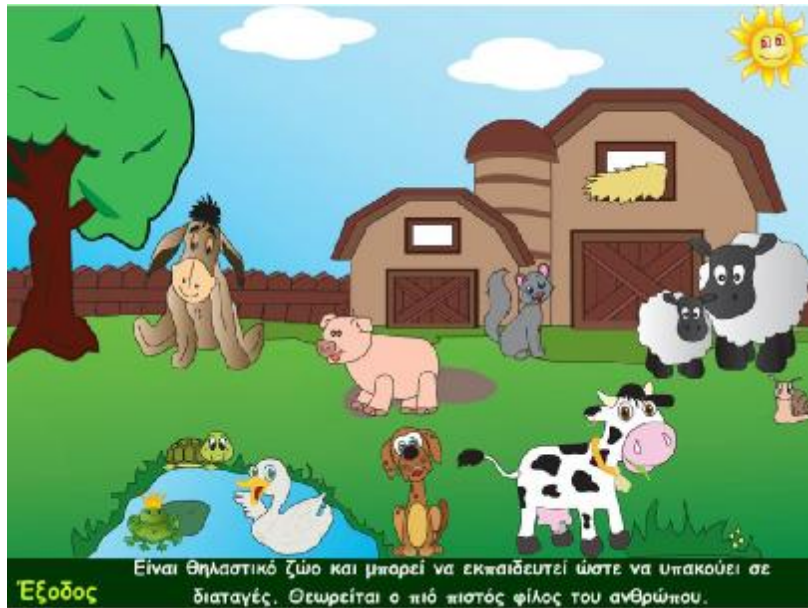
Η υποενότητα της ανακύκλωσης είναι αυτή στην οποία ο χρήστης καλλιεργεί το αίσθημα της οικολογικής του συνείδησης. Περιλαμβάνει διάφορες συσκευασίες αντικειμένων και τέσσερις διαφορετικούς κάδους. Καθένας από αυτούς αντιστοιχεί σε ξεχωριστό τύπο ανακυκλώσιμων υλικών. Η ενότητα έχει σχεδιαστεί προσεκτικά έτσι ώστε τα σχέδια και τα χρώματα των κάδων να είναι αντίστοιχα με αυτά που συναντώνται στην καθημερινότητα. Ανάλογα με το υλικό κατασκευής του ο χρήστης σέρνει με το δείκτη του ποντικιού του κάθε αντικείμενο και το τοποθετεί στην κορυφή του σωστού κάδου. Η διαδικασία έχει βασιστεί στην εντολή Drag & Drop. Μετά την τοποθέτηση της πρώτης ομάδας αντικειμένων εμφανίζονται διαδοχικά και οι επόμενες τρεις ομάδες με τον ίδιο ρυθμό. Οι οδηγίες στην υποενότητα δίνονται από τη Λίλα και οι διορθώσεις δίνονται από την κυρία Ανθή.



Εικόνα 7.5.1: Ανακύκλωση

7.5.2 Η φάρμα του κυρ Στάθης

Μια φάρμα που φιλοξενεί πολλά είδη ζώων και ερπετών κάνει την εμφάνιση της με σκοπό να μάθει κάθε παιδί σχετικές πληροφορίες για την ύπαρξη του καθενός από αυτά. Ορισμοί όπως, τετράποδο, αμφίβιο, υδρόβιο πτηνό, αλλά ακόμα και παμφάγα, χορτοφάγα ή σαρκοφάγα θηλαστικά παρουσιάζονται με μια μορφή απλή και κατανοητή. Η υποενότητα μοιάζει σαν μία εκδρομή στην εξοχή και την ξενάγηση έχει αναλάβει ο κυρ Στάθης, ιδιοκτήτης της φάρμας. Κάνοντας μια ερώτηση για κάθε ζώο χωριστά βοηθάει και κατευθύνει το μαθητή, ώστε να οδηγηθεί στη σωστή απάντηση. Στο κάτω μέρος της οθόνης υπάρχει κείμενο που αντιστοιχεί σε κάθε ερώτηση χωριστά και εκεί αναφέρονται γραπτά τα λόγια του κυρ Στάθης. Για να απαντηθεί κάθε ερώτηση χρειάζεται να πατηθεί με το ποντίκι το σωστό ζώο που λειτουργεί πάντα ως κουμπί. Μετά από κάθε σωστή απάντηση ακούγεται το όνομα το ζώου και ξεκινάει αυτόματα η επόμενη ερώτηση. Σε περίπτωση λάθους ο κυρ Στάθης διορθώνει και προτρέπει το μαθητή να προσπαθήσει ξανά.



Εικόνα 7.5.2: Η Φάρμα του κυρ Στάθη

7.5.3 Ξεφυλλίζοντας το ημερολόγιο

Κάθε έτος έχει τέσσερις εποχές και δώδεκα μήνες. Κάθε μήνας αποτελείται από εβδομάδες και κάθε εβδομάδα από μέρες. Στην παρακάτω υποενότητα ο μαθητής γνωρίζει μέσα από τρία διαφορετικά παιχνίδια το περιεχόμενο ενός ημερολογίου.

- Οι τέσσερις εποχές
- Το τρενάκι της εβδομάδας
- Οι μήνες του χρόνου

Όλες οι υποενότητες έχουν διαφορετικό σχεδιασμό και παρουσιάζονται με ξεχωριστό τρόπο, χωρίς να συνδέονται μεταξύ τους. ο χρήστης επιλέγει κάθε φορά αυτήν που επιθυμεί και με βάση της οδηγίες προσπαθεί να ολοκληρώσει επιτυχώς την διαδικασία. Στη συνέχεια μπορεί να επιστρέψει πίσω και να επιλέξει άλλη υποενότητα.



Εικόνα 7.5.3: Οι Τέσσερις Εποχές



Εικόνα 7.5.4: Το τρενάκι της εβδομάδας

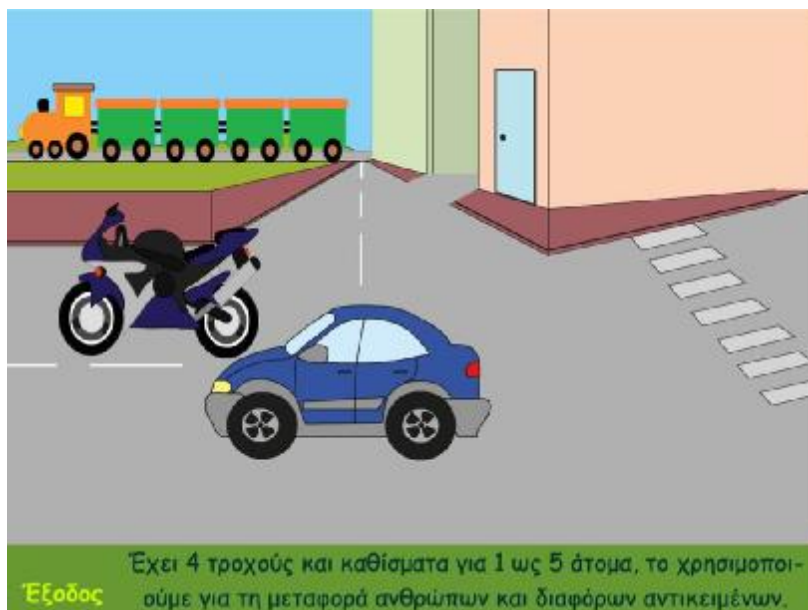
Στις υποενότητες «Οι τέσσερις εποχές» και «Το τρενάκι της εβδομάδας» χρησιμοποιείται για ακόμα μια φορά εντολή Drag & Drop. Στην υποενότητα «Οι μήνες του χρόνου» γίνονται ερωτήσεις σχετικές με κάθε μήνα και ο χρήστης πρέπει να απαντήσει κάθε φορά, πατώντας πάνω στο κουμπί με το μήνα που θεωρεί ότι είναι σωστός.



Εικόνα 7.5.5: Οι Μήνες του Χρόνου

7.5.4 Κυκλοφοριακή Αγωγή

Η εξοικείωση με τα βασικότερα μέσα μεταφοράς είναι πολύ σημαντική υπόθεση, από τη παιδική ηλικία κάποιου. Σκοπός του παιχνιδιού είναι να παρουσιάσει στους μαθητές μέσα που ο άνθρωπος χρησιμοποιεί στην καθημερινή του ζωή. Ο χρήστης απαντάει στις ερωτήσεις που του παρουσιάζονται, οι οποίες σχετίζονται κάθε φορά και με κάποιο όχημα. Κάθε σωστή απάντηση δίνει τη θέση της στην επόμενη ερώτηση μέχρι να ολοκληρωθεί ένας κύκλος ερωτήσεων και να εμφανιστεί ένα καινούριο περιβάλλον. Η κυρία Ανθή σε κάθε περίπτωση με τη φωνή της κατευθύνει και διορθώνει τους μαθητές. Στην κάτω μεριά της οθόνης όπως πάντα αναγράφονται όλες οι ερωτήσεις.



Εικόνα 7.5.6: Κυκλοφοριακή Αγωγή

7.5.5 Τροφές

Τα ζώα, τα φρούτα και τα λαχανικά προσφέρουν στον άνθρωπο τροφές, πολύ σημαντικές για την επιβίωση του. Η υποενότητα «Τροφές» στόχο έχει να εμπλουτίσει τις γνώσεις του χρήστη σχετικά με την τροφική αλυσίδα. Στο παιχνίδι αυτό, ο μαθητής πρέπει να απαντήσει στις ερωτήσεις της κυρίας Ανθής, και να βρει τη σωστή απάντηση μέσα από τις τρεις διαθέσιμες επιλογές που του παρουσιάζονται κάθε φορά. Οι ερωτήσεις που εκφωνούνται από την κυρία Ανθή, αναγράφονται στο κάτω μέρος της οθόνης.



Εικόνα 7.5.7: Τροφές

7.6 Δραστηριότητες

Οι «Δραστηριότητες» είναι μια εντελώς ξεχωριστή ενότητα που βασίζεται κυρίως σε εξωσχολικά ενδιαφέροντα. Αποτελείται από ξεχωριστές υποενότητες με διαφόρων ειδών παιχνίδια τα οποία σχετίζονται με τη ψυχαγωγία, τη δημιουργική απασχόληση και γενικότερα

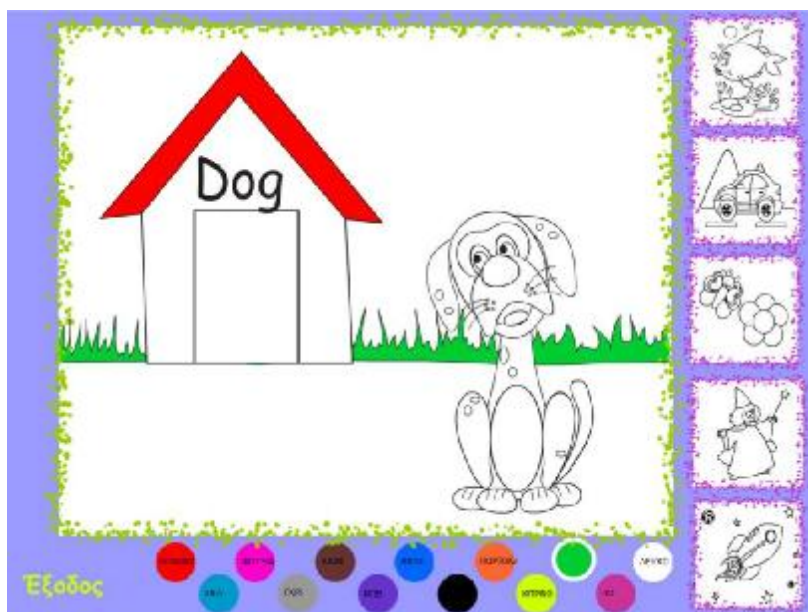
δραστηριότητες που δεν βασίζονται σε κάποιο μάθημα και δεν αποτελούνται από κάποια συγκεκριμένη ύλη. Σε αυτήν την περίπτωση ο χρήστης δεν έχει να μάθει κάτι, αντιθέτως μπορεί να περάσει ευχάριστα τον ελεύθερο χρόνο του, να διασκεδάσει δημιουργικά και να ασχοληθεί με τη ζωγραφική, τη μουσική παίζοντας πιάνο, να φτιάξει πάζλ, να εξασκήσει την παρατηρητικότητα του ψάχνοντας τις διαφορές μέσα σε κάποιο περιβάλλον και να φτιάξει ένα δικό του σκηνικό όπως αυτός θα το φανταστεί τοποθετώντας τα διαθέσιμα αντικείμενα σε όποιο σημείο της οθόνης επιθυμεί και έχοντας πάντα την δυνατότητα να τα μετακινεί διαρκώς.



Εικόνα 7.6: Ενότητα Δραστηριότητες

7.6.1 Χρωματίζω

Θέμα της υποενότητας είναι τη ζωγραφική. Η ζωγραφική στην εκπαίδευση έχει ως σκοπό να εξωτερικεύσει τις δημιουργικές εκφραστικές και εικαστικές δυνατότητες κάθε μαθητή. Προσφέρονται έτοιμα σχέδια, μέσα από τα οποία ο χρήστης μπορεί να επιλέξει όποιο επιθυμεί και στη συνέχεια να του δώσει χρώμα με τη βοήθεια της χρωματικής παλέτας που βρίσκεται οριζόντια στο κάτω μέρος της οθόνης του. Τα χρώματα επιλέγονται με το πάτημα του αριστερού πλήκτρου του ποντικιού. Πάνω σε κάθε χρώμα υπάρχει και μία ετικέτα στην οποία αναγράφεται και η ονομασία του. Για να χρωματιστεί η περιοχή που επιθυμεί ο χρήστης, απλά πατάει το ίδιο πλήκτρο έχοντας το δείκτη που ποντικιού πάνω σε αυτή. Επιπλέον, υπάρχει και η δυνατότητα γρήγορης εναλλαγής εικόνων από την λίστα με τα ξεχωριστά θέματα των σκίτσων που βρίσκεται κάθετα στη δεξιά μεριά της οθόνης.



Εικόνα 7.6.1: Χρωματίζω

7.6.2 Μαθαίνω μουσική

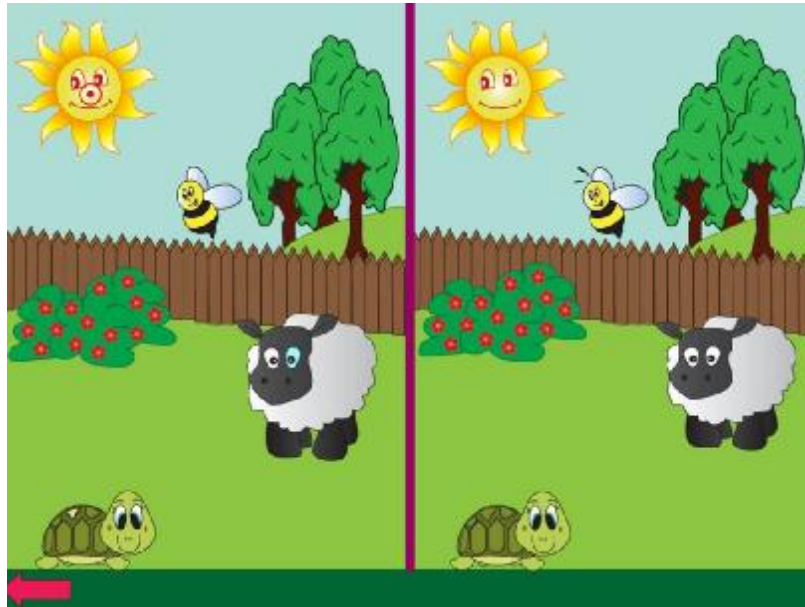
Η μουσική βασίζεται στην οργάνωση ήχων με σκοπό τη εκτέλεση, την σύνθεση, την ακρόαση ή την λήψη ενός μουσικού κομματιού. Η μουσική στον τομέα της εκπαίδευσης μπορεί να έχει πολλά θετικά αποτελέσματα. Το παιδί μέσω της μουσικής μπορεί να παίζει και να επινοεί, να επικοινωνήσει αναπτύσσοντας και εκφράζοντας μέσα από την καλλιτεχνική αυτή δραστηριότητα τον ψυχοσυναισθηματικό του κόσμο. Σε αυτό το «μουσικό» παιχνίδι, υπάρχει σαν μοτίβο, ένα πιάνο. Πατώντας με το ποντίκι πάνω σε κάθε πλήκτρο του πιάνου, ο χρήστης ακούει την αντίστοιχη νότα. Η υποενότητα όμως δεν σταματάει εκεί. Στο πάνω μέρος της οθόνης υπάρχουν κάποια πλήκτρα για την ακρόαση ενός έτοιμου τραγουδιού. Τα πλήκτρα περιγράφονται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 7.6.2: Μαθαίνω Μουσική

7.6.3 Ψάχνοντας τις διαφορές

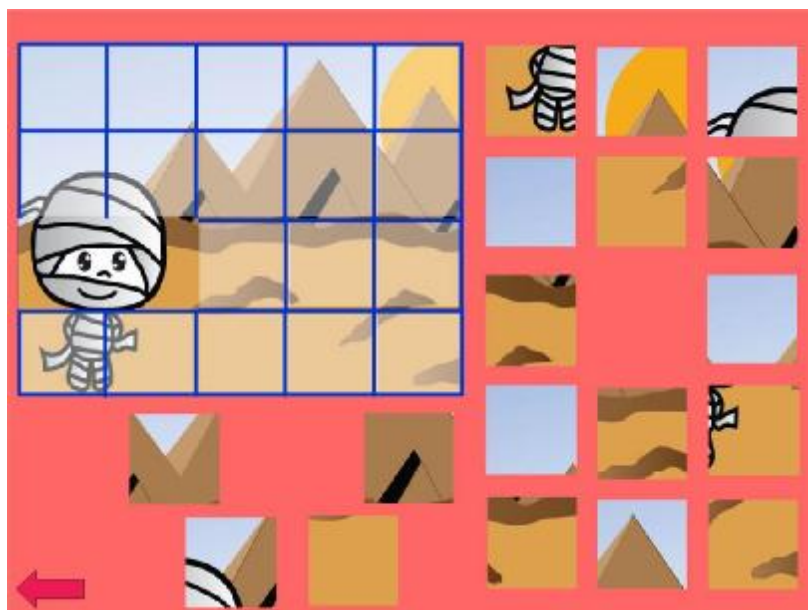
Η υποενοότητα «Ψάχνοντας τις διαφορές» είναι ένα παιχνίδι παρατηρητικότητας. Παρουσιάζεται δύο φορές το ίδιο σκηνικό, το περιεχόμενο τους όμως έχει κάποιες μικρές διαφορές σε συγκεκριμένα σημεία. Αυτό που ο χρήστης πρέπει αρχικά να κάνει είναι να τις εντοπίσει, αφού πρώτα παρατηρήσει προσεκτικά και συγκρίνει και τις δύο πλευρές. Στη συνέχεια, να πατήσει ένα απλό κλικ με το δείκτη του ποντικιού του πάνω στην αριστερή εικόνα για να τις επισημάνει. Εάν έχει πατήσει σωστά πάνω στη διαφορά, τότε αμέσως εμφανίζεται ένας κόκκινος κύκλος γύρω από το σημείο. Για να ολοκληρωθεί το παιχνίδι πρέπει να βρεθούν οι συνολικά πέντε διαφορές σε κάθε εικόνα. Στη συνέχεια ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επιστρέψει πίσω και να επιλέξει κάποιο άλλο σκηνικό.



Εικόνα 7.6.3: Ψάχνοντας τις Διαφορές

7.6.4 Φτιάχνω Πάζλ

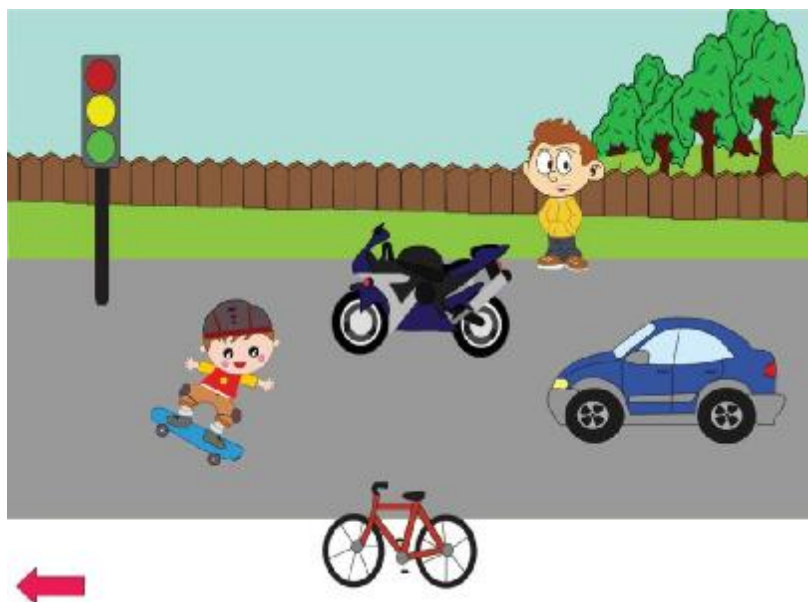
Η ενασχόληση με το πάζλ είναι μια νοητική δραστηριότητα που όχι μόνο ενδυναμώνει το ανθρώπινο μυαλό, αλλά αναπτύσσει την παρατηρητικότητα, την υπομονή και τη συγκέντρωση τόσο των παιδιών, όσο και των μεγάλων σε πολλές περιπτώσεις. Τελικός στόχος στην υποενοότητα «Φτιάχνω πάζλ», είναι να δημιουργηθεί στην οθόνη του υπολογιστή ολοκληρωμένη η εικόνα που έχει επιλεγεί. Για να γίνει αυτό, ο χρήστης σέρνει με το ποντίκι του τα σκόρπια επίπεδα κομμάτια που βρίσκονται μπερδεμένα στην επιφάνεια, στη σωστή τους θέση πάντα με τη βοήθεια της εικόνας που αχνά φαίνεται πίσω από τα κουτάκια. Σε κάθε περίπτωση υπάρχει καθοδήγηση από τον ήρωα της υποενοότητας. Τα πάζλ έχουν διαφορετικό αριθμό κομματιών, οπότε ο χρήστης επιλέγει οποιοδήποτε αυτός επιθυμεί.



Εικόνα 7.6.4: Ενότητα Φτιάχγω πάζλ

7.6.5 Η σκηνή μου

Τελευταία υποενότητα στις δραστηριότητες είναι «Η σκηνή μου». Εδώ ο μαθητής είναι εντελώς ελεύθερος να φτιάξει ένα δικό του σκηνικό όπως αυτός επιθυμεί. Δίνεται σε αυτόν ένα περιβάλλον με διάφορα αντικείμενα τοποθετημένα στην κάτω μεριά. Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει με το ποντίκι του ποια από αυτά θα τοποθετήσει μέσα στο σκηνικό του ανάλογα με το πώς θέλει να είναι η εικόνα που θα δημιουργήσει. Αν το επιθυμεί μπορεί να αφαιρέσει αντικείμενα που τοποθέτησε και να σύρει άλλα στη θέση τους.



Εικόνα 7.6.5: Η σκηνή μου

Κεφάλαιο 8: Ανάλυση κώδικα

Η Actionscript είναι μια γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιείται για τη δημιουργία εφαρμογών βασισμένων στα πολυμέσα. Είναι μια γλώσσα δημιουργική και ιδιαίτερα οικεία σε όσους γνωρίζουν JavaScript. Στην ενότητα αυτή, παρουσιάζονται και εξηγούνται τμήματα του κώδικα της εφαρμογής. Ακόμα, αναλύονται οι βασικές ιδιότητες των συναρτήσεων, αλλά και λειτουργίες που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σε άλλα έργα.

8.1 Κώδικας για κουμπιά

Τα κουμπιά πλοήγησης αποτελούν τον κορμό κάθε πολυμεσικής εφαρμογής και από αυτά εξαρτάται η σωστή λειτουργία της. Η σύνταξη του κώδικα για τη δημιουργία πλήκτρων (*_btn*) απαιτεί αρχικά τη δήλωση μιας ετικέτας, η οποία είναι μοναδική για καθένα από αυτά (*entrance_btn*). Έπειτα ακολουθεί το γεγονός (*addEventListener*) και μέσα στην παρένθεση η ενέργεια (*MouseEvent.CLICK, goEntrance*). Η συνάρτηση που ακολουθεί ορίζει τη διαδρομή που θα ακλούθησε η ενέργεια. Στηριζόμενοι στο συγκεκριμένο παράδειγμα, πατώντας το πλήκτρο *entrance_btn* η συνάρτηση θα μας οδηγήσει στο καρέ 2.

```
/*Κουμπί – Μηχανισμός Ακρόαση Συμβάντος*/  
entrance_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, goEntrance);
```

```
/*Συνάρτηση*/  
function goEntrance(e:MouseEvent):void {  
    gotoAndPlay(2);  
}
```

8.2 Φόρτωση εικόνας

Λόγω του μεγάλου όγκου που καταλαμβάνουν οι εικόνες μέσα σε μία εφαρμογή, καλό είναι να φορτώνονται δυναμικά μέσα από ένα φάκελο, ο οποίος βρίσκεται σε συγκεκριμένη θέση του υπολογιστή αποθηκευμένος μαζί με το *.fla* αρχείο. Με τον τρόπο αυτόν αυξάνεται κατά πολύ ο βαθμός απόδοσης του συστήματος γεγονός που κάνει την εφαρμογή γρηγορότερη. Για να επιτευχθεί αυτό με τη βοήθεια κώδικα, σε πρώτο στάδιο πρέπει να δημιουργηθεί μια μεταβλητή, η οποία θα είναι μοναδική για κάθε περίπτωση. Έπειτα ορίστηκαν οι διαστάσεις της εικόνας ως προς τον άξονα *x* και *y*.

```
/*Δημιουργία μεταβλητής εικόνας*/  
var loader3:Loader =new Loader();  
var picsArray3:Array=["image/book.jpg"];  
var numPics3:int=picsArray3.length;  
var nextPic3:int=0;  
this.addChild(loader3);
```

```
/*Διαστάσεις εικόνας*/  
loader3.x=550;  
loader3.y=120;
```

Ενεργοποιήθηκε ο μηχανισμός ακρόασης συμβάντος. Ακολουθήθηκε μια σειρά από όλες τις απαραίτητες ενέργειες για τη φόρτωση της εικόνας και προστέθηκαν πληροφορίες ενημέρωσης για την κατάσταση που βρίσκεται η φόρτωση *infoBox3.text="Loading: "+String(Math.floor(e.bytesLoaded/1024))+ "KB of "+String(Math.floor(e.bytesTotal/1024))+ " KB. "*

```

/*Κουμπί – Μηχανισμός Ακρόαση Συμβάντος*/
loader3.contentLoaderInfo.addEventListener(IOErrorEvent.IO_ERROR,loadingError3);
loader3.contentLoaderInfo.addEventListener(ProgressEvent.PROGRESS,updateInfo3);
loader3.contentLoaderInfo.addEventListener(Event.COMPLETE,doneLoad3);
loadInitImg3();
function updateInfo3(e:ProgressEvent):void {
    infoBox3.text="Loading: "+String(Math.floor(e.bytesLoaded/1024))+ " KB of
"+String(Math.floor(e.bytesTotal/1024))+ " KB.";
}

```

Κλήθηκε η συνάρτηση με αποτέλεσμα να εκτελεστούν όλες οι πιθανές ενέργειες. Σε περίπτωση που η εικόνα δεν φορτώνεται σωστά, εμφανίζεται στο χρήστη μήνυμα λάθους που υποδεικνύει την ύπαρξη κάποιου προβλήματος *infoBox3.text="There has been an error loading the image. The server may be busy. Refresh the page and try again."*;

```

/*Συνάρτηση*/
function loadingError3(e:IOErrorEvent):void {
    infoBox3.text="There has been an error loading the image. The server may be busy.
Refresh the page and try again.";
loader3.contentLoaderInfo.removeEventListener(IOErrorEvent.IO_ERROR,loadingError3);
loader3.contentLoaderInfo.removeEventListener(ProgressEvent.PROGRESS,updateInfo3);
loader3.contentLoaderInfo.removeEventListener(Event.COMPLETE,doneLoad3);
}
function doneLoad3(e:Event):void {
    infoBox3.text="";
    infoBox3.visible=false;
    nextPic3=(nextPic2+1)%numPics;
}
function loadInitImg3():void {
    loader3.load(new URLRequest(picsArray3[nextPic3]));
    infoBox3.visible=true;
    infoBox3.text="φόρτωση...";
}

```

8.3 Φόρτωση ήχου

Για τη φόρτωση του ήχου της εφαρμογής, επίσης από φάκελο αποθηκευμένο στον υπολογιστή, αρχικά δημιουργήθηκε μια μεταβλητή μοναδική για κάθε κομμάτι. Σε αυτή τη μεταβλητή ορίστηκε ξεχωριστά κάθε ηχητικό μέρος που θέλαμε να αντιστοιχηθεί.

```

/*Δημιουργία μεταβλητής ήχου*/
var grafoulaSound:Sound=new Sound();
var grafoulaChannel:SoundChannel=new SoundChannel();
grafoulaSound.load(new URLRequest("friksois/grafoula.mp3"));

```

Λόγω του ότι η εφαρμογή εσωκλείει περισσότερα από ένα ηχητικά αποσπάσματα και η προσπέλαση τους γίνεται σε διαφορετικές χρονικές περιόδους, ήταν αναγκαία η παύση των ήχων που είχαν τοποθετηθεί μεταξύ των διαδοχικών καρέ με την εντολή *SoundMixer.stopAll()*; Τέλος, καλείται η συνάρτηση για την αναπαραγωγή του ήχου που έχει οριστεί για το τρέχον καρέ.

```
/* Παύση λοιπών ήχων – Αναπαραγωγή ήχου*/  
SoundMixer.stopAll();  
grafoulaChannel=grafoulaSound.play();
```

8.4 Drag & Drop

Για τη δημιουργία παιχνιδιών που χρησιμοποιούν την εντολή *drag & drop*, είναι απαραίτητος ο ορισμός των μεταβλητών που θα ορίζουν την εκτέλεση των διαδικασιών. Στην προκειμένη περίπτωση, ορίστηκε η μεταβλητή *var objectAigypX* που σχετίζεται με τον άξονα *x* και μεταβλητή *var objectAigypY*, για τον άξονα *y* αντίστοιχα.

```
/*Δημιουργία μεταβλητών συμβαδίζοντας στον άξονα x και y*/  
var objectAigypX:Number;  
var objectAigypY:Number;  
var score1:Number = 0;
```

Έχοντας δημιουργήσει όλα τα *movie clip* που χρειάζονται για το παιχνίδι καθώς και τα αντίστοιχα *target*, ορίζονται και οι ενέργειες που θα ακολουθήσουν με τη χρήση του ποντικιού. Δηλαδή *pickup* που είναι η επιλογή αντικειμένου με *CLICK* από το ποντίκι και η *drop* που αντιστοιχεί στο «τράβηγμα» του αντικειμένου.

```
/*Ακρόαση συμβάντων για τα _mc*/  
nero_mc.buttonMode = true;  
nero_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN, pickupAigyp);  
nero_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP, dropAigyp);  
  
ammos_mc.buttonMode = true;  
ammos_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN, pickupAigyp);  
ammos_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP, dropAigyp);  
  
puramides_buttonMode = true;  
puramides_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN, pickupAigyp);  
puramides_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP, dropAigyp);  
  
kamiles_mc.buttonMode = true;  
kamiles_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN, pickupAigyp);  
kamiles_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP, dropAigyp);  
  
kaktoi_mc.buttonMode = true;  
kaktoi_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN, pickupAigyp);  
kaktoi_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP, dropAigyp);
```

Σε αυτό το σημείο ορίζονται η συνάρτηση *pickup* σύμφωνα με τους άξονες *x* και *y*, μπαίνοντας σε λειτουργία η διαδικασία της επιλογής του αντικειμένου.

```
/*Συνάρτηση – Καθορισμός Λειτουργικότητας Drag & Drop με βάση τα target*/  
function pickupAigyp(event:MouseEvent):void {  
    event.target.startDrag(true);  
    event.target.parent.addChild(event.target);  
    objectAigypX = event.target.x;
```

```
objectAgyptY = event.target.y;
}
```

Η συνάρτηση *drop* στην ουσία ελέγχει τον προορισμό του αντικειμένου. Το αντικείμενο θα μείνει ακίνητο όταν τοποθετηθεί στο αντίστοιχο *target*. Για αυτό το λόγο στα *mc* και τα *target* πρέπει να έχει δοθεί η σωστή ονομασία, προκειμένου να εκτελείται σωστά η λειτουργία του παιχνιδιού.

```
function dropAgypt(event:MouseEvent):void {
    event.target.stopDrag();
    var matchingTargetName:String = "target" + event.target.name;
    var matchingTarget:DisplayObject = getChildByName(matchingTargetName);
```

Η εντολή *if* χρησιμοποιείται για εναλλακτικές μεθόδους επίλυσης διαφορετικών ενεργειών. Στην προκειμένη περίπτωση ελέγχει και καθοδηγεί για το εάν ο χρήστης ενεργήσει σωστά ή λάθος.

```
if (event.target.dropTarget != null && event.target.dropTarget.parent == matchingTarget){
    event.target.removeEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN, pickupAgypt);
    event.target.removeEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP, dropAgypt);
    event.target.buttonMode = false;
    event.target.x = matchingTarget.x;
    event.target.y = matchingTarget.y;
```

Στην περίπτωση που το αντικείμενο έχει τοποθετηθεί σωστά πάνω από το αντίστοιχο *target*, αναπαράγεται ο ήχος που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

```
response_txt.text = "Σωστά!";
lekseisC1Sound.play();
stop();
score1++;
```

Αντίθετα εάν το αντικείμενο τοποθετηθεί σε λάθος θέση τότε αναπαράγεται ο ήχος λάθους και το αντικείμενο επιστρέφει στην αρχική του θέση.

```
} else {
    event.target.x = objectAgyptX;
    event.target.y = objectAgyptY;
    response_txt.text = "Προσπάθησε ξανά.";
    lekseisW1Sound.play();
}
```

Όταν όλα τα αντικείμενα τοποθετηθούν σωστά στα αντίστοιχα *target*, εμφανίζεται η λέξη επιβράβευσης «Μπράβο!».

```
if(score1 == 5){
    finished_txt.text = "Μπράβο!";
}
}
```

8.5 Σχεδίαση με το ποντίκι

Επειδή είναι αναγκαίο ο χρήστης να έχει τη δυνατότητα να σβήνει και να γράφει χωρίς να καταστρέφει στοιχεία του φόντου, το παράθυρο σχεδιασμού στην ουσία είναι ένα σχήμα μέσα στο φόντο. Σε κάθε περίπτωση ορίζονται τιμές για τα όρια του παραθύρου καθώς επίσης και για το προεπιλεγμένο πάχος και χρώμα γραφής.

```
/*Δημιουργία μεταβλητών για το παράθυρο σχεδιασμού*/
var spBoard:Sprite=new Sprite();
this.addChild(spBoard);
spBoard.x=550;
spBoard.y=150;
var shDrawing:Shape=new Shape();
spBoard.addChild(shDrawing);
var doDraw:Boolean=false;
var lineSize:Number=7;
var currentColor:Number;
sizeBox.text=String(lineSize);
spBoard.graphics.lineStyle(1,0x000000);
spBoard.graphics.beginFill(0xFFFFFFFF);
spBoard.graphics.drawRect(0,0,420,370);
spBoard.graphics.endFill();
spBoard.filters = [ new DropShadowFilter() ];
```

Καθορίζονται οι ενέργειες που πρόκειται να εκτελεστούν στην αλληλεπίδραση του ποντικιού με τον πίνακα. Χρησιμοποιείται *ColorPicker* για να προσδιοριστεί το χρώμα της γραμμής

```
/*Μηχανισμός ακρόασης συμβάντος*/
spBoard.addEventListener(MouseEvent.ROLL_OUT,boardOut);
spBoard.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_MOVE,boardMove);
spBoard.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,boardDown);
spBoard.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,boardUp);

function boardOut(e:MouseEvent):void {
    doDraw=false;
}
function boardDown(e:MouseEvent):void {
    doDraw=true;
    currentColor=cpColor.selectedColor;
    shDrawing.graphics.lineStyle(lineSize,currentColor);
    shDrawing.graphics.moveTo(shDrawing.mouseX,shDrawing.mouseY);
}
function boardUp(e:MouseEvent):void {
    doDraw=false;
}
function boardMove(e:MouseEvent):void {
    var curX:Number=shDrawing.mouseX;
    var curY:Number=shDrawing.mouseY;
```

Γίνεται έλεγχος για το αν ο χρήστης έχει αρχίσει να ζωγραφίζει και αν ζωγραφίζει μέσα στο πίνακα.

```
if(doDraw && checkCoords(curX,curY)){
    shDrawing.graphics.lineTo(curX,curY);
    e.updateAfterEvent();
}
}
function checkCoords(a:Number,b:Number):Boolean {
    if(a>=350-lineSize/2 || a<=lineSize/2 || b>=350-lineSize/2 || b<=lineSize/2){
        return false;
    } else {
        return true;
    }
}
```

Στο συγκεκριμένο παράδειγμα, έχουν δημιουργηθεί και κάποια κουμπιά που συμβάλουν ακόμα περισσότερο στη σωστή λειτουργία του παιχνιδιού. Η γόμα σβήνει ότι έχει σχεδιαστεί, το πάνω βέλος αυξάνει το πάχος της γραμμής +1 για κάθε πάτημα, όπως και το κάτω βέλος μειώνει -1 το πάχος της γραμμής.

```
/*Συνάρτηση για γόμα και πάχος γραμμής*/
btnErase.addEventListener(MouseEvent.CLICK, eraseClicked);
function eraseClicked(e:MouseEvent):void {
    shDrawing.graphics.clear();
}
btnUp.addEventListener(MouseEvent.CLICK, upClicked);
function upClicked(e:MouseEvent):void {
    if(lineSize<20){
        lineSize+=1;
    } else {
        lineSize=20;
    }
    sizeBox.text=String(lineSize);
}
btnDown.addEventListener(MouseEvent.CLICK, downClicked);
function downClicked(e:MouseEvent):void {
    if(lineSize>1){
        lineSize+=-1;
    } else {
        lineSize=1;
    }
    sizeBox.text=String(lineSize);
}
```

8.6 Χρωματίζω

Στο παιχνίδι αυτό, παρουσιάζεται ένα σκίτσο το οποίο αποτελείται από μικρά πεδία, έτοιμα να χρωματιστούν. Ο χρήστης επιλέγοντας το χρώμα που επιθυμεί με ένα απλό *CLICK* μπορεί να χρωματίσει τα πεδία αυτά. Παρακάτω ορίζεται η μεταβλητή που αντιπροσωπεύει ένα συγκεκριμένο στοιχείο δεδομένων, στην προκειμένη περίπτωση είναι το *i* και αναφέρεται στον αριθμό των κομματιών που συμπληρώνουν την εικόνα και μπορούν να ζωγραφιστούν. Ο

βρόγχος *for* χρησιμοποιείται για να επαναλάβει ένα κομμάτι του κώδικα πολλές φορές μέχρι να ολοκληρωθεί η ενέργεια. Ο βρόγχος θα εκτελείται όταν το *i* θα είναι μικρότερο του 19.

```
/*Μεταβλητή στοιχείων */  
for (var i=0; i<19; i++) {
```

Ο μηχανισμός ακρόασης παρακολουθεί για ένα συμβάν *CLICK* του ποντικιού πάνω στα αντικείμενα *tr*, (πεδία). Εάν λάβει χώρα αυτό το συμβάν, καλείται προς εκτέλεση η συνάρτηση *changeColor*.

```
/*Μηχανισμός ακρόασης συμβάντων*/  
    this["tr"+String(i)].addEventListener(MouseEvent.CLICK, changeColor);  
}
```

Η συνάρτηση *changeColor* περιέχει οδηγίες για την μεταφορά του χρώματος που έχει επιλεγεί στο κενό πεδίο. Το χρώμα έχει επιλεγεί από τις ιδιότητες του *movieClip*, δηλαδή του *rb*.

```
/*Συναρτηση οδηγιών μεταφοράς χρώματος*/  
function changeColor(evt:MouseEvent):void {  
    var thisTriangle:MovieClip = evt.currentTarget as MovieClip;  
    var pickedColor:ColorTransform = thisTriangle.transform.colorTransform;  
    pickedColor.color = int(rbRed.group.selectedData);  
    thisTriangle.transform.colorTransform = pickedColor;  
}
```

8.7 Μαθαίνω μουσική

Για την σωστή λειτουργία της ενότητας με τη μουσική έπρεπε να δημιουργηθούν μηχανισμοί ακρόασης για την οποιαδήποτε κατάσταση αναπαραγωγής, παύσης ή διακοπής του ήχου. Επιπλέον, δημιουργήθηκαν συναρτήσεις για τη ρύθμιση της έντασης του.

```
mute_mc.buttonMode = true;  
volume_mc.slider_mc.buttonMode = true;
```

Ο μηχανισμός ακρόασης παρακολουθεί για ένα συμβάν *CLICK* του ποντικιού πάνω στο κουμπί *pause_btn*, ούτως ώστε εάν λάβει χώρα αυτό το συμβάν, καλείται προς εκτέλεση η συνάρτηση *pauseMusic*, με αποτέλεσμα να διακόπτεται η μουσική.

```
/*Μηχανισμός ακρόασης συμβάντων για pauseMusic*/  
pause_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, pauseMusic);  
function pauseMusic(e:Event):void {  
    if (isPlaying) {  
        pos = sc.position;  
        sc.stop();  
        isPlaying = false;  
    }  
}
```


Ο μηχανισμός ακρόασης παρακολουθεί για ένα συμβάν *CLICK* του ποντικιού πάνω στο κουμπί *stop_btn*, ούτως ώστε εάν λάβει χώρα αυτό το συμβάν, καλείται προς εκτέλεση η συνάρτηση *stopMusic*, και σταματάει να αναπαράγεται η μουσική.

```
/*Μηχανισμός ακρόασης συμβάντων για stopMusic*/
stop_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, stopMusic);
function stopMusic(e:Event):void {
    if (sc != null) {
        sc.stop();
        pos = 0;
        isPlaying = false;
    }
}
```

Ο μηχανισμός ακρόασης παρακολουθεί για ένα συμβάν *CLICK* του ποντικιού πάνω στο κουμπί *play_btn*, ούτως ώστε εάν λάβει χώρα αυτό το συμβάν, καλείται προς εκτέλεση η συνάρτηση *playMusic*, με αποτέλεσμα να αναπαραχθεί η μουσική είτε από το σημείο που σταμάτησε είτε από την αρχή.

```
/*Μηχανισμός ακρόασης συμβάντων για playMusic*/
play_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, playMusic);
function playMusic(e:Event):void {
    if (!isPlaying) {
        sc = music.play(pos);
        isPlaying = true;
    }
}
```

Το *volume_mc.slider* ρυθμίζει την ένταση της μουσικής και αυτό γίνεται μέσω της συνάρτησης που έχει δημιουργηθεί σέρνοντας την μπάρα δεξιά ή αριστερά.

```
/*Volume Slader */
var dragging:Boolean = false;
var rectangle:Rectangle = new Rectangle(0,0,100,0);
volume_mc.slider_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN, dragIt);
stage.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP, dropIt);

function dragIt(e:Event):void {
    volume_mc.slider_mc.startDrag(false,rectangle);
    dragging = true;
    volume_mc.slider_mc.addEventListener(Event.ENTER_FRAME, adjustVolume);
}
function dropIt(e:Event):void {
    if (dragging) {
        volume_mc.slider_mc.stopDrag();
        volume_mc.slider_mc.removeEventListener(Event.ENTER_FRAME,
adjustVolume);
        dragging = false;
    }
}
```

Η συνάρτηση *adjustVolume* αναφέρει πως όταν το αντικείμενο *mute_mc* είναι ενεργοποιημένο τότε η μουσική θα ακούγεται κανονικά.

```
/*Συνάρτηση ακρόασης ήχου*/  
function adjustVolume(e:Event):void {  
    mute_mc.gotoAndPlay("On");  
    soundVolume = volume_mc.slider_mc.x / 100;  
    var st:SoundTransform = new SoundTransform(soundVolume);  
    if (sc != null) {  
        sc.soundTransform = st;  
        muted = false;  
    }  
}
```

Αντιθέτως με τη συνάρτηση *adjustVolume*, η παρακάτω συνάρτηση απενεργοποιεί τον ήχο όταν πατηθεί το αντικείμενο *mute*.

```
/*Συνάρτηση απενεργοποίηση ήχου*/  
mute_mc.addEventListener(MouseEvent.CLICK, mute);  
  
function mute(e:MouseEvent):void {  
    if (sc != null) {  
        var st:SoundTransform;  
        if (muted) {  
            st = new SoundTransform(soundVolume);  
            sc.soundTransform = st;  
            mute_mc.gotoAndStop("On");  
            muted = false;  
        } else {  
            st = new SoundTransform(0);  
            sc.soundTransform = st;  
            mute_mc.gotoAndStop("Mute");  
            muted = true;  
        }  
    }  
}
```

Κεφάλαιο 9: Συμπεράσματα και μελλοντικές κατευθύνσεις

Το αποτέλεσμα που προέκυψε με την πολυμεσική εφαρμογή για τη διδασκαλία μαθημάτων της 1^{ης} τάξης του δημοτικού σχολείου που δημιουργήθηκε στην πτυχιακή αυτή εργασία, είναι ικανοποιητικό με βάση πάντα τους στόχους που αρχικά είχαν τεθεί. Στο αποτέλεσμα αυτό οδήγησαν τα λογισμικά προγράμματα που χρησιμοποιήθηκαν. Η υλοποίηση της εφαρμογής έγινε στο περιβάλλον του Adobe Flash CS3 σε συνδυασμό με την αντικειμενοστραφή γλώσσα προγραμματισμού ActionScript 3.0. Όλα τα γραφικά της εφαρμογής σχεδιάστηκαν στο Adobe Illustrator CS5. Ακόμα, για την επεξεργασία εικόνων χρησιμοποιήθηκε το Adobe Photoshop CS5. Τέλος, η επεξεργασία ήχου έγινε στο Audacity.

Η επιθυμία μας εξ' αρχής ήταν να δημιουργήσουμε μια εφαρμογή για παιδιά που να συνδυάζει προγραμματισμό, εικόνα, ήχο και κίνηση. Απώτερος στόχος μας ήταν να ανταποκρίνεται στις ανάγκες μαθητών και καθηγητών και να μπορέσει να κινήσει θετικά το ενδιαφέρον τους. Στην εποχή μας η τεχνολογία έχει διεισδύσει και στον τομέα της εκπαίδευσης και ο τρόπος διδασκαλίας του κάθε μαθήματος έχει γίνει πιο σύγχρονος. Το σύστημα πολυμέσων αποτελεί μία εύχρηστη, δημιουργική και πρωτότυπη μέθοδο ενίσχυσης του κλασικού τρόπου διαβάσματος, ενώ ταυτόχρονα ικανοποιεί και την επιθυμία των παιδιών για ενασχόληση με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή, μέσα από μια διαδικασία εποικοδομητική και διασκεδαστική.

9.1 Συμπεράσματα

Μέσα από τις μεταξύ μας συζητήσεις καταλήξαμε στο τι τελικά είναι αυτό που θα θέλαμε να κάνουμε για πτυχιακή εργασία. Το επόμενο βήμα ήταν να καταφέρουμε να πείσουμε με την ιδέα μας κάποιον καθηγητή έτσι ώστε να πάρουμε την έγκριση του. Ξεκινήσαμε σιγά – σιγά, χωρίς να έχουμε συζητήσει τίποτα ακόμα με κάποιον, να δουλεύουμε τις πρώτες μας σκέψεις για να κατανοήσουμε τις απαιτήσεις ενός τέτοιου θέματος και να συνειδητοποιήσουμε τις δυνατότητες μας. Η θετική απάντηση από κάποιον επιβλέποντα δεν άργησε να έρθει δίνοντας μας ακόμα μεγαλύτερη ώθηση.

Η πορεία απαιτούσε πολύ μελέτη, δουλειά, επιμονή και υπομονή, όμως, πάντα αντιμετωπιζόταν με σεβασμό και σοβαρότητα προς το αντικείμενο μας. Κάθε βήμα ήθελε το χρόνο του και από τη στιγμή που αποφασίσαμε να δημιουργήσουμε κάτι έπρεπε να βρούμε και τον τρόπο να πλησιάζουμε κάθε φορά όλο και πιο κοντά στο στόχο μας. Μας δόθηκε η ευκαιρία να εφαρμόσουμε στην πράξη τις γνώσεις που αποκομίσαμε από τη σχολή και κάθε φορά που αυτές αποδεικνύονταν ελλιπείς να καταφέρνουμε να τις εμπλουτίσουμε με νέες για ένα καλύτερο αποτέλεσμα. Με αυτή την πτυχιακή κλείνει ένας κύκλος σπουδών, ο οποίος μας άνοιξε άγνωστους ορίζοντες και μας προσέφερε γνώσεις ιδιαίτερα σημαντικές για τη μετέπειτα σταδιοδρομία μας.

9.2 Μελλοντικές κατευθύνσεις

Εφαρμογές τέτοιου είδους μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παρουσίαση ποικίλων θεμάτων στον τομέα της εκπαίδευσης ή σε σεμινάρια επιμορφωτικού χαρακτήρα, για όλες τις τάξεις του σχολείου και με διαφορετική θεματολογία. Ένα ακόμα στοιχείο που μπορεί να διαφοροποιηθεί είναι η γλώσσα. Θα μπορούσε δηλαδή η εφαρμογή να υποστηρίζει περισσότερες από μία γλώσσες, όπως αγγλικά, γαλλικά, γερμανικά, έχοντας σαν αποτέλεσμα την μετάδοση πιο εμπλουτισμένων γνώσεων ξενόγλωσσου χαρακτήρα. Με τη χρήση του Adobe Flash είναι δυνατόν να προστεθεί επιπλέον υλικό, πάντα όμως έχοντας ως οδηγό την ύλη κάθε μαθήματος, ή και να δημιουργηθούν εφαρμογές για όλες ξεχωριστά τις τάξεις του Δημοτικού, κάτω από την ίδια βάση και με συνδεδετικό κρίκο τους κεντρικούς χαρακτήρες. Η εφαρμογή αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο από δασκάλους στα σχολεία, όσο και από τους γονείς στο σπίτι. Τέλος μπορεί να αναρτηθεί στο διαδίκτυο ή σε μέσα κοινωνικής δικτύωσης.

Κεφάλαιο 10: Βιβλιογραφία – Πηγές

Βιβλία, πηγές από το διαδίκτυο, πτυχιακές, μεταπτυχιακές και διδακτορικές εργασίας που βοήθησαν και μας κατεύθυναν σε όλο το διάστημα εκπόνησης της πτυχιακής μας εργασίας από τη δημιουργία της εφαρμογής μέχρι και τη συγγραφή της αναφοράς.

10.1 Βιβλία

Αβούρης, Ν. (2000). *Εισαγωγή στην Επικοινωνία Ανθρώπου – Υπολογιστή*. Αθήνα: Εκδόσεις Δίαυλος.

Γκαγκάτσιου, Ε. (2009). *Adobe Flash CS4 Professional Βήμα προς Βήμα*. Αθήνα: Μόσχος Γκιούρδας.

Κερεστετζή, Β. & Μήλιος, Α. (2010). *Εγχειρίδιο του Adobe Photoshop CS5*. Αθήνα: Εκδόσεις Παπασωτηρίου.

Μήλιος, Α. & Μεταξάς, Μ. (2009). *Adobe Illustrator CS4 Οι 100 Απαραίτητες Τεχνικές*. Αθήνα: Εκδόσεις Μόσχος Γκιούρδας.

Μήλιος, Α. & Μεταξάς, Μ. (2004). *Photoshop CS Τεχνικές για το Ατελιέ*. Αθήνα: Εκδόσεις Μόσχος Γκιούρδας.

Παπαδημητρίου, Α. (2001). *Τεχνολογία Πολυμέσων*. Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.

10.2 Διαδικτυακές πηγές

Βικιπαίδεια. (31 Δεκεμβρίου, 2014). *Unicode*. Ανακτήθηκε 31 Δεκεμβρίου, 2014, από <http://el.wikipedia.org/wiki/Unicode>.

Βικιπαίδεια. (10 Ιουνίου, 2015). *Animation*. Ανακτήθηκε 22 Ιουνίου, 2015, από <https://el.wikipedia.org/wiki/Animation>.

Βικιπαίδεια. (8 Μαρτίου, 2015). *Actionscript*. Ανακτήθηκε 4 Απριλίου, 2015, από <http://el.wikipedia.org/wiki/Actionscript>.

Βικιπαίδεια. (17 Ιουνίου, 2015). *Adobe Flash Professional*. Ανακτήθηκε 20 Ιουνίου, 2015, από http://en.wikipedia.org/wiki/Adobe_Flash_Professional.

Βικιπαίδεια. (17 Μαρτίου, 2015). *Adobe Illustrator*. Ανακτήθηκε 20 Μαΐου, 2015, από http://en.wikipedia.org/wiki/Adobe_Illustrator.

Βικιπαίδεια. (26 Φεβρουαρίου, 2014). *Adobe Photoshop*. Ανακτήθηκε 6 Ιανουαρίου, 2015, από <https://el.wikipedia.org/wiki/Photoshop>.

Βικιπαίδεια. (12 Φεβρουαρίου, 2014). *Audacity*. Ανακτήθηκε 20 Απριλίου, 2015, από <https://el.wikipedia.org/wiki/Audacity>.

Βικιπαίδεια. (28 Μαΐου, 2015). *Εικονοστοιχείο*. Ανακτήθηκε 2 Ιουνίου, 2015, από

<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%95%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CE%BD%CE%BF%CF%83%CF%84%CE%BF%CE%B9%CF%87%CE%B5%CE%AF%CE%BF>.

Βικιπαίδεια. (29 Οκτωβρίου, 2014). *Χρωματικό βάθος*. Ανακτήθηκε 4 Φεβρουαρίου, 2015, από

https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A7%CF%81%CF%89%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8C_%CE%B2%CE%AC%CE%B8%CE%BF%CF%82.

Βικιπαίδεια. (24 Μαρτίου, 2013). *Ευχρηστία*. Ανακτήθηκε από

<http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%95%CF%85%CF%87%CF%81%CE%B7%CF%83%CF%84%CE%AF%CE%B1>

Βικιπαίδεια, Διεθνής Οργανισμός Τυποποίηση (2015, Απρίλιος) Ανακτήθηκε από

http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%94%CE%B9%CE%B5%CE%B8%CE%BD%CE%AE%CF%82_%CE%9F%CF%81%CE%B3%CE%B1%CE%BD%CE%B9%CF%83%CE%BC%CF%8C%CF%82_%CE%A4%CF%85%CF%80%CE%BF%CF%80%CE%BF%CE%AF%CE%B7%CF%83%CE%B7%CF%82

Γεωργίου, Θ. Κάππος, Ι. Λάδιας, Α. Μικρόπουλος, Α. Τζιμογιάννης, Α. & Χαλκιά, Κ. (Ι.Χ.Χ.). *Πολυμέσα- Δίκτυα*. Αθήνα: Οργανισμός Εκδόσεων Διδακτικών Βιβλίων. Ανακτήθηκε 8 Απριλίου, 2015, Δικτυακός τόπος: <http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGL-C104/423/2835,10764/>.

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Τομέας Πληροφορικής. (2000). *Τι είναι τα πολυμέσα*. Ανακτήθηκε 10 Μαρτίου, 2015, από

<http://www.it.uom.gr/project/MultimediaTechnologyNotes/chap1a.htm>.

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Τομέας Πληροφορικής. (2000). *Χαρακτηριστικά των Συστημάτων Πολυμέσων*. Ανακτήθηκε 10 Μαρτίου, 2015, από <http://www.it.uom.gr/project/MultimediaTechnologyNotes/chap1b.htm>

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Τομέας Πληροφορικής. (2000). *Κείμενο, Εικόνα, Ήχος, Βίντεο*. Ανακτήθηκε 10 Μαρτίου, 2015, από <http://www.it.uom.gr/project/MultimediaTechnologyNotes/chap2b-1.htm>

Διεθνή Πρότυπα και Οδηγίες, Άλλα Πρότυπα ISO, Ανακτήθηκε από http://quality.hpclab.ceid.upatras.gr/index.php?action=iso_other

Rudnik, O. (2009, 7 Δεκεμβρίου). Adobe Photoshop - *Ιστορία και Πορεία 3Dreameer*. Ανακτήθηκε 22 Φεβρουαρίου, 2015, από <http://3dreameer.eu/mathimata/adobe-photoshop-istoria-kai-poreia>.

Φωτόπουλος, Β. Φαλιέρης, Σ. Νικολόπουλος, Σ. & Νικολόπουλος, Κ. *Τεχνολογίες Πληροφορικής – Επικοινωνιών, Πολυμέσα και Web Publishing*. Ανακτήθηκε από <http://repository.edulll.gr/edulll/retrieve/2873/887.pdf>

Χριστοφόρου Κ. (2011) *Audacity, Σύντομος Οδηγός Χρήσης*. Ανακτήθηκε 10 Μαρτίου, 2015, από http://www.pi.ac.cy/pi/files/epimorfosi/ekpaid_yliko/Mousic_mesi/udacity_1_3_manual.pdf

10.3 Πτυχιακές – Μεταπτυχιακές – Διδακτορικές Εργασίες

Γεωργακοπούλου, Α. (2011). *Αξιολόγηση Ευχρηστίας και Web Design Patterns – Μελέτη Περίπτωσης Ιστότοπων Φυσικών Καλλυντικών*. Μη εκδεδομένη διδακτορική διατριβή, Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων Πανεπιστήμιο, Πειραιά.

Κωσταράς, Ν. (2009). *Μεθοδολογία Αξιολόγησης Περιβαλλόντων Αλληλεπίδρασης Ανθρώπου – Υπολογιστή με Έμφαση στις Εφαρμογές Επαυξημένης Πραγματικότητας*. Μη εκδεδομένη διδακτορική διατριβή, Σχολή Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίας Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα.

Μπαλάτσου, Γ. (2011). *Εκπαιδευτικές Προσομοιώσεις Λειτουργικών Συστημάτων 2*. Μη εκδεδομένη διδακτορική διατριβή, Τμήμα Πληροφορικής και Τεχνολογίας Υπολογιστών, Δυτική Μακεδονία.

Σφακιανάκη, Κ. (2011). *Δυναμικό Σύστημα Διαχείρισης Εναλλαγής Εικόνων με ActionScript 3.0 και XML*. Μη εκδεδομένη διδακτορική διατριβή, Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών, Τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής και Πολυμέσων, Κρήτη.