

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΨΗΦΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ»
Κατεύθυνση: Ηλεκτρονική Μάθηση

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
Εκπαιδευτικό Παιχνίδι/Προσομοίωση:
**Σχεδιασμός και Ανάπτυξη του Crossplatform
Mobile App “Acropolis” με Adobe Air**

Παναγιώτης Α. Μαρκόπουλος
ME08019

Επιβλέπων:
Συμεών Ρετάλης, Αναπληρωτής Καθηγητής

Μάιος 2012

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

«ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΨΗΦΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ»

Κατεύθυνση: Ηλεκτρονική Μάθηση

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Εκπαιδευτικό Παιχνίδι/Προσομοίωση:

Σχεδιασμός και Ανάπτυξη του Crossplatform Mobile App “Acropolis” με Adobe Air

Παναγιώτης Α. Μαρκόπουλος

ME08019

Η εργασία υποβάλλεται για τη μερική κάλυψη των απαιτήσεων με στόχο την απόκτηση του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Σπουδών στη Διδακτική της Τεχνολογίας και τα Ψηφιακά Συστήματα

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

*«Ζήσε σαν να επρόκειτο να πεθάνεις αύριο.
Μάθε σαν να επρόκειτο να ζήσεις για πάντα.»*

Μαχάτμα Γκάντι (1869-1948)

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

Περίληψη

Στη σύγχρονη εποχή οι εξελίξεις που σημειώνονται στον τεχνολογικό τομέα είναι ταχύτατες. Σε αυτό το πλαίσιο των ραγδαίων τεχνολογικών αλλαγών και καινοτομιών, υπάγεται και η σταδιακή και όλο εντονότερη μετεξέλιξη των κινητών τηλεφώνων σε μικρούς φορητούς υπολογιστές (smartphones), που παρέχουν στους χρήστες τους τη δυνατότητα να πραγματοποιούν στην παλάμη του χεριού τους σχεδόν όλες εκείνες τις δραστηριότητες τις οποίες συνήθιζαν να κάνουν μέσω ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή (H/Y). Μάλιστα η διείσδυση των smartphones έχει αυξηθεί κατά πολύ τα τελευταία χρόνια και οι εφαρμογές υπερέχουν ξεκάθαρα, έναντι των συμβατικών τρόπων χρήσης, στις προτιμήσεις των χρηστών.

Η κυρίαρχη τάση, για τη δημιουργία εφαρμογών για smartphones, είναι η ανάπτυξη για κάθε πλατφόρμα ξεχωριστά, που αποτελεί μια χρονοβόρα και πολυέξοδη διαδικασία. Η χρυσή τομή όσον αφορά την ανάπτυξη εφαρμογών για smartphones καλείται διαπλατφορμική ανάπτυξη (crossplatform development), πρόκειται δηλαδή για πλαίσια ανοικτού κώδικα (open source frameworks) όπου ο προγραμματισμός πραγματοποιείται άπαξ, ενώ στη συνέχεια γίνεται ανάπτυξη για πολλαπλές πλατφόρμες.

Η παρούσα Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία λοιπόν αναφέρεται στο σχεδιασμό και την υλοποίηση μιας crossplatform εφαρμογής για smartphones που έχει τη μορφή ενός εύχρηστου, αλληλεπιδραστικού, πολυμεσικού τουριστικού οδηγού για τους επισκέπτες του αρχαιολογικού χώρου της Ακρόπολης των Αθηνών. Από τη σύντομη μελέτη ανταγωνιστικότητας διαπιστώνεται ένα σχετικό κενό στην αγορά των εφαρμογών για smartphones το οποίο επιδιώκεται να καλυφθεί με την προτεινόμενη εφαρμογή. Η εν λόγω εφαρμογή, που φέρει το όνομα «Acropolis» είναι συμβατή με τις πιο διαδεδομένες πλατφόρμες φορητών συσκευών (Android και iOS). Για την ανάπτυξη της εφαρμογής χρησιμοποιήθηκε το προγραμματιστικό εργαλείο Adobe Flash Builder 4.5, που αξιοποιεί την τεχνολογία Adobe AIR 3.1 και κάνει χρήση της ActionScript 3.0.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

Ευχαριστίες

Η παρούσα Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία (ΜΔΕ) εκπονήθηκε στα πλαίσια της ολοκλήρωσης των σπουδών μου στο Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών «Διδακτική της Τεχνολογίας και Ψηφιακά Συστήματα» (Κατεύθυνση Ηλεκτρονική Μάθηση) του Τμήματος Ψηφιακών Συστημάτων του Πανεπιστημίου Πειραιώς.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Συμεών Ρετάλη, Αναπληρωτή Καθηγητή του Τμήματος Ψηφιακών Συστημάτων του Πανεπιστημίου Πειραιώς, ο οποίος με προέτρεψε να αναλάβω την ανάπτυξη μιας Flash εφαρμογής γεγονός που με ώθησε να σκεφτώ καινοτόμα, να ξεφύγω από τον διαδικτυακό προγραμματισμό και να επεκταθώ στην ανάπτυξη εφαρμογών για έξυπνα κινητά τηλέφωνα.

Ευχαριστώ επίσης τη Σ.Π, η οποία με ενθάρρυνε πολύ κατά την εκπόνηση της Μ.Δ.Ε και συνεισέφερε σε αυτή με τα εποικοδομητικά σχόλιά της. Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου και τους φίλους μου για την υποστήριξη που μου παρείχαν καθ' όλη τη διάρκεια των μεταπτυχιακών μου σπουδών.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

Πίνακας Περιεχομένων

Περίληψη	i
Ευχαριστίες	ii
Πίνακας Περιεχομένων	iii
Κατάλογος Εικόνων	vi
Κατάλογος Σχημάτων	ix
Κατάλογος Πινάκων	ix
Κεφάλαιο 1ο : Εισαγωγή.....	1
1.1 Smartphones: Τα έξυπνα κινητά τηλέφωνα.....	1
1.2 Η διεξόδυση των smartphones και το μερίδιο αγοράς	2
1.3 Χρήση και αξιοποίηση εφαρμογών για smartphones	5
1.4 Ανάγκη δημιουργίας εφαρμογών για smartphones.....	7
1.5 Στόχος και αντικείμενο της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας.....	8
1.6 Δομή της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας	9
Κεφάλαιο 2ο: Διαθέσιμες Πλατφόρμες των Smartphones και Εργαλεία Ανάπτυξης Εφαρμογών	11
2.1 Εισαγωγή στις πλατφόρμες των smartphones	11
2.2 Android	12
2.3 iOS	17
2.4 BlackBerry OS	20
2.5 Windows Phone	21
2.6 Λιγότερο διαδεδομένες πλατφόρμες.....	23
2.6.1 Symbian	23
2.6.2 Bada	24
2.6.3 WebOS	25
2.6.4 Λειτουργικά συστήματα για smartphones βασισμένα σε Linux.....	25
2.7 Crossplatform πλαίσια και εργαλεία.....	26
2.7.1 Rhodes.....	27

2.7.2 PhoneGap.....	29
2.7.3 Appcelerator Titanium.....	31
2.7.4 MoSync.....	32
2.7.5 Adobe Flash Platform.....	33
2.7.6 Πλεονεκτήματα crossplatform συστημάτων.....	34
Κεφάλαιο 3ο: Adobe AIR Crossplatform Εφαρμογές: Τεχνολογίες και Εργαλεία..	37
3.1 Εισαγωγή στο Adobe AIR.....	37
3.2 Συμβατότητα με τις πλατφόρμες των smartphones.....	39
3.3 Adobe Flex 4.5 SDK.....	40
3.4 Adobe Flash Builder.....	41
3.5 Adobe Flash Professional.....	43
3.6 Actionscript.....	45
Κεφάλαιο 4ο: Ανάλυση και Σχεδιασμός του Acropolis Mobile App.....	49
4.1 Ανάλυση γενικής ιδέας και στόχου.....	49
4.2 Προσδιορισμός τυπικών χρηστών.....	50
4.2.1 Πρωτεύοντες χρήστες.....	50
4.2.2 Δευτερεύοντες χρήστες.....	50
4.2.3 Τριτεύοντες χρήστες.....	50
4.3 Καταγραφή βασικών εργασιών που θα διεξάγονται από τους χρήστες.....	51
4.4 Ιεραρχική ανάλυση εργασιών.....	52
4.5 Περιγραφή παρόμοιων συστημάτων.....	53
4.5.1 Η εφαρμογή «Acropolis and Museum Audio Guide».....	53
4.5.2 Η εφαρμογή «Acropolis in Parthenon - Greece Travel Map».....	54
4.5.3 Η εφαρμογή «Acropolis Greece».....	55
4.5.4 Η εφαρμογή «The Parthenon – Greece».....	56
4.6 Στυλ αλληλεπίδρασης και συσκευές αλληλεπίδρασης.....	57
4.6.1 Στυλ αλληλεπίδρασης.....	57
4.6.2 Συσκευές αλληλεπίδρασης.....	58
4.7 Σχεδιαστικά Χνάρια.....	58
4.7.1 List Menu.....	59

4.7.2 Page Carousel.....	61
4.7.3 Metaphor	63
4.7.4 How To	65
4.7.5 Toolbar	66
4.7.6 Registration	68
4.7.7 Image Carousel	69
4.8 Πρότυπες οθόνες.....	70
4.9 Μοντέλο Πλοήγησης	76
Κεφάλαιο 5ο: Ανάπτυξη του Acropolis Mobile App	77
5.1 Χρησιμοποιηθείσες τεχνολογίες.....	77
5.2 Το περιβάλλον ανάπτυξης του Flash Builder 4.5	78
Κεφάλαιο 6ο:Αξιολόγηση και Μελλοντικές Επεκτάσεις του Acropolis Mobile App	83
6.1 Ευρετική αξιολόγηση (Heuristic evaluation).....	83
6.2 Κανόνες ευρετικής αξιολόγησης	83
6.3 Συμπεράσματα και μελλοντικές επεκτάσεις.....	86
Βιβλιογραφία	87

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1: Διαφορετικές κινητές συσκευές με διαφορετικά λειτουργικά συστήματα ...	8
Εικόνα 2: Οι πιο διαδεδομένες πλατφόρμες και τα καταστήματα εφαρμογών για smartphones	12
Εικόνα 3: Λογότυπο Android	12
Εικόνα 4: Android Cupcake 1.5.....	13
Εικόνα 5: Android 1.6 Donut.....	13
Εικόνα 6: Android 2.1 EclAIR	14
Εικόνα 7: Android 2.2 Froyo	14
Εικόνα 8: Android 2.3 Gingerbread.....	15
Εικόνα 9: Android 3.0 Honeycomb	15
Εικόνα 10: Android 4.0 Ice Cream Sandwich	16
Εικόνα 11: Λογότυπο Google play και προκατόχου του Android Market.....	17
Εικόνα 12: Λογότυπο iOS	17
Εικόνα 13: App Store.....	19
Εικόνα 14: Λογότυπο BlackBerry	20
Εικόνα 15: Λογότυπο του BlackBerry App World.....	21
Εικόνα 16: Λογότυπο Windows Phone	22
Εικόνα 17: Λογότυπο του Marketplace	23
Εικόνα 18: Λογότυπο Symbian OS	24
Εικόνα 19: Λογότυπο Bada	24
Εικόνα 20: Λογότυπο webOS.....	25
Εικόνα 21: Το crossplatform πλαίσιο Rhodes της Rhomobile	28
Εικόνα 22: Το crossplatform πλαίσιο PhoneGap.....	29
Εικόνα 23: Το crossplatform πλαίσιο Titanium της Appcelerator	31
Εικόνα 24: Το crossplatform πλαίσιο MoSync.....	32
Εικόνα 25: Adobe Flash Platform.....	34

Εικόνα 26: Λογότυπο Adobe AIR	37
Εικόνα 27: Το Adobe AIR σε πολλαπλές πλατφόρμες.....	40
Εικόνα 28: Λογότυπο Adobe Flex	40
Εικόνα 29: Λογότυπο Adobe Flash Builder	41
Εικόνα 30: Λογότυπο Adobe Flash Professional.....	43
Εικόνα 31: Λογότυπο αρχείου Actionscript	45
Εικόνα 32: Εικονίδιο εφαρμογής Acropolis	49
Εικόνα 33: Οθόνες της εφαρμογής «Acropolis and Museum Audio Guide».....	53
Εικόνα 34: Οθόνες της εφαρμογής «Acropolis in Parthenon - Greece Travel Map»..	55
Εικόνα 35: Οθόνη εφαρμογής «Acropolis Greece».....	56
Εικόνα 36: Οθόνες της εφαρμογής «The Parthenon – Greece»	57
Εικόνα 37: Πρότυπο του σχεδιαστικού χναριού “List Menu”.....	60
Εικόνα 38: Παραδείγματα χρήσης σχεδιαστικού χναριού “List Menu” στην εφαρμογή Acropolis (1/2).....	60
Εικόνα 39: Παραδείγματα χρήσης σχεδιαστικού χναριού “List Menu” στην εφαρμογή Acropolis (2/2).....	61
Εικόνα 40: Πρότυπο του σχεδιαστικού χναριού “Page Carousel”	62
Εικόνα 41: Παράδειγμα χρήσης σχεδιαστικού χναριού “Page Carousel” στην εφαρμογή Acropolis.....	62
Εικόνα 42: Πρότυπο του σχεδιαστικού χναριού “Metaphor”	63
Εικόνα 43: Παράδειγμα χρήσης χναριού “Metaphor” στην εφαρμογή Acropolis (1/3)	64
Εικόνα 44: Παράδειγμα χρήσης χναριού “Metaphor” στην εφαρμογή Acropolis (2/3)	64
Εικόνα 45: Παράδειγμα χρήσης χναριού “Metaphor” στην εφαρμογή Acropolis (3/3)	64
Εικόνα 46: Πρότυπο σχεδιαστικού χναριού “How To”.....	65
Εικόνα 47: Παράδειγμα χρήσης χναριού “How To” στην εφαρμογή Acropolis.....	66
Εικόνα 48: Πρότυπο σχεδιαστικού χναριού “ Toolbar ”	66

Εικόνα 49: Παράδειγμα χρήσης χναριού “Toolbar” στην εφαρμογή Acropolis (1/3)	67
Εικόνα 50: Παράδειγμα χρήσης χναριού “Toolbar” στην εφαρμογή Acropolis (2/3)	67
Εικόνα 51: Παράδειγμα χρήσης χναριού “Toolbar” στην εφαρμογή Acropolis (3/3)	67
Εικόνα 52: Πρότυπο σχεδιαστικού χναριού “Register”	68
Εικόνα 53: Παράδειγμα χρήσης χναριού “Register” στην εφαρμογή Acropolis	68
Εικόνα 54: Πρότυπο σχεδιαστικού χναριού “Image Carousel”	69
Εικόνα 55: Παράδειγμα χρήσης χναριού “Image Carousel” για την επισκόπηση φωτογραφιών εφαρμογή Acropolis	69
Εικόνα 56: Παράδειγμα χρήσης χναριού “Image Carousel” για την προβολή φωτογραφιών εφαρμογή Acropolis	70
Εικόνα 57: Αρχική οθόνη εφαρμογής Acropolis (1/2)	70
Εικόνα 58: Αρχική οθόνη εφαρμογής Acropolis (2/2)	71
Εικόνα 59: Οθόνη απεικόνισης χάρτη (1/2)	71
Εικόνα 60: Οθόνη απεικόνισης χάρτη (2/2)	72
Εικόνα 61: Οθόνη προβολής περιεχομένων φωτοθήκης	72
Εικόνα 62: Οθόνη προβολής λήμματος wiki	73
Εικόνα 63: Οθόνη προβολής βίντεο	73
Εικόνα 64: Οθόνη επιλογής λευκώματος φωτογραφιών	74
Εικόνα 65: Οθόνη δημιουργίας λευκώματος φωτογραφιών	74
Εικόνα 66: Οθόνη προβολής περιεχομένων λευκώματος φωτογραφιών	75
Εικόνα 67: Οθόνη επεξεργασίας λευκώματος φωτογραφιών	75
Εικόνα 68: Flash Builder 4.5 Premium	78
Εικόνα 69: Flash development perspective	79
Εικόνα 70: Actionscript Editor	80
Εικόνα 71: Properties Panel/View	81
Εικόνα 72: Workspace με τα projects	82

Κατάλογος Σχημάτων

Σχήμα 1: Διείσδυση των smartphones το 2009 και το 2011.....	2
Σχήμα 2: Το μερίδιο της αγοράς ανά λειτουργικό σύστημα στην Ευρώπη (Απρίλιος 2011 – Απρίλιος 2012).....	4
Σχήμα 3: Τύποι δεδομένων που διακινούνται στα smartphones	6
Σχήμα 4: Χρόνος σε εφαρμογές κινητών συσκευών / χρόνος σε ιστοτόπους.....	6
Σχήμα 5: Κατανομή του χρόνου χρήσης ανά εφαρμογή	7
Σχήμα 6: Διαδικασία δημιουργίας εφαρμογής για smartphones με το Rhodes.....	29
Σχήμα 7: Διαδικασία δημιουργίας εφαρμογής για smartphones με το PhoneGap	30
Σχήμα 8: Τρόπος λειτουργίας μιας Titanium εφαρμογής.....	32
Σχήμα 9: Διαδικασία δημιουργίας εφαρμογής για smartphones με το MoSync	33
Σχήμα 10: Τρόπος λειτουργίας μιας AIR εφαρμογής.....	39
Σχήμα 11: Τρόποι προγραμματισμού για Adobe AIR εφαρμογές	47
Σχήμα 12: Διάγραμμα HTA της εφαρμογής Acropolis	52
Σχήμα 13: Μοντέλο πλοήγησης στην εφαρμογή Acropolis	76

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Ρυθμός διείσδυσης των smartphones ανά χώρα.....	3
Πίνακας 2: Χρήση κινητών τηλεφώνων ηλικίες 13 + σε ΗΠΑ (Μέσος όρος 3 ^{ου} τριμήνου 2011 έναντι μέσου όρου 2 ^{ου} τριμήνου 2011)	5
Πίνακας 3: Ευρετική αξιολόγηση της εφαρμογής Acropolis	85

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

Κεφάλαιο 1ο : Εισαγωγή

1.1 Smartphones: Τα έξυπνα κινητά τηλέφωνα

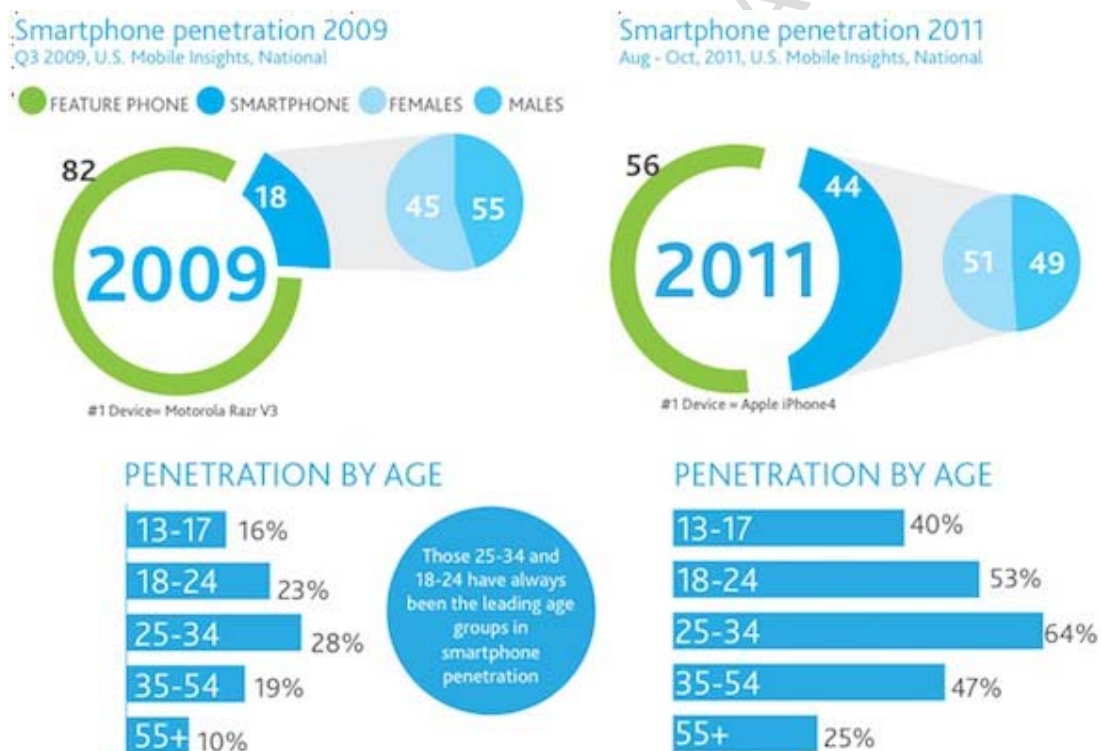
Στη σύγχρονη εποχή οι εξελίξεις που σημειώνονται στον τεχνολογικό τομέα είναι ταχύτατες. Σε αυτό το πλαίσιο των ραγδαίων τεχνολογικών αλλαγών και καινοτομιών, υπάγεται και η σταδιακή και όλο εντονότερη μετεξέλιξη των κινητών τηλεφώνων σε μικρούς φορητούς υπολογιστές, που παρέχουν στους χρήστες τους τη δυνατότητα να πραγματοποιούν στην παλάμη του χεριού τους σχεδόν όλες εκείνες τις δραστηριότητες τις οποίες συνήθιζαν να κάνουν μέσω ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή (H/Y).

Τα εν λόγω κινητά τηλέφωνα καλούνται “smartphones”, δηλαδή “έξυπνα τηλέφωνα”, όρος που αποτυπώνει τις διαρκώς αυξανόμενες δυνατότητές τους, χάρη στις οποίες γνωρίζουν ολοένα και μεγαλύτερη απήχηση σε όλο τον κόσμο. Ειδικότερα, το “smartphone” αποτελεί ένα είδος κινητού τηλεφώνου που προσφέρει πιο προηγμένη υπολογιστική δυνατότητα και μεγαλύτερη συνδεσιμότητα από ένα συμβατικό κινητό τηλέφωνο. Εν αντιθέσει, δηλαδή, προς τα συμβατικά κινητά τηλέφωνα που έχουν τη δυνατότητα να τρέξουν περιορισμένες εφαρμογές (π.χ. εφαρμογές βασισμένες σε πλατφόρμες όπως Java ME), τα smartphones μπορούν να θεωρηθούν ως πολυδύναμοι υπολογιστές χειρός ενσωματωμένοι σε ένα κινητό τηλέφωνο καθώς χρησιμοποιούν ολοκληρωμένα λειτουργικά συστήματα (operating systems - OS) και επιτρέπουν στο χρήστη να χρησιμοποιεί ταυτόχρονα πολλές εφαρμογές που έχουν αναπτυχθεί έτσι ώστε να αξιοποιούν το υλικό (hardware) της εκάστοτε συσκευής.

Ως εκ τούτου, τα smartphones είναι φορητές συσκευές που συνδυάζουν όλες τις δυνατότητες ενός κινητού τηλεφώνου με αυτές ενός προσωπικού ψηφιακού βοηθού (personal digital assistant - PDA) και ενός H/Y, γεγονός που τα καθιστά προσωπικούς υπολογιστές τσέπης.

1.2 Η διείσδυση των smartphones και το μερίδιο αγοράς

Η διείσδυση των 'έξυπνων κινητών' τα τελευταία δύο χρόνια έχει αυξηθεί κατά πολύ σύμφωνα με έρευνα της εταιρείας πληροφοριών και μετρήσεων Nielsen¹ για την αμερικανική αγορά. Συγκεκριμένα, το 2009 και κατά το τρίτο τρίμηνο το ποσοστό των smartphones στην αγορά ανερχόταν στο 18% ενώ το 2011 το ποσοστό αυξήθηκε στο 44%. Μάλιστα, οι νεαρότερες ηλικίες είναι αυτές που δίνουν τη μεγαλύτερη ώθηση με το 53% των κατόχων κινητών συσκευών στις ηλικίες 18-24 να έχουν smartphones και το 64% στις ηλικίες 25 με 34².



Σχήμα 1: Διείσδυση των smartphones το 2009 και το 2011

¹ Nielsen: <http://www.nielsen.com>

² Souris Harris. <http://www.iphonehellas.gr/32338/>

Στην Ελλάδα σύμφωνα, με την Tomi Ahonen Consulting Analysis που δημοσιεύθηκε το Δεκέμβριο του 2011³ και βασίζεται σε πρωτογενή δεδομένα από την εταιρία Netsize⁴ η οποία ειδικεύεται στο μάρκετινγκ για φορητές συσκευές, το ποσοστό διείσδυσης των smartphones επί του πληθυσμού είναι 35%, κατατάσσοντας τη χώρα στη 16η θέση σε σύνολο 42 χωρών που συμπεριλήφθηκαν στην έρευνα (Πίνακας 1).

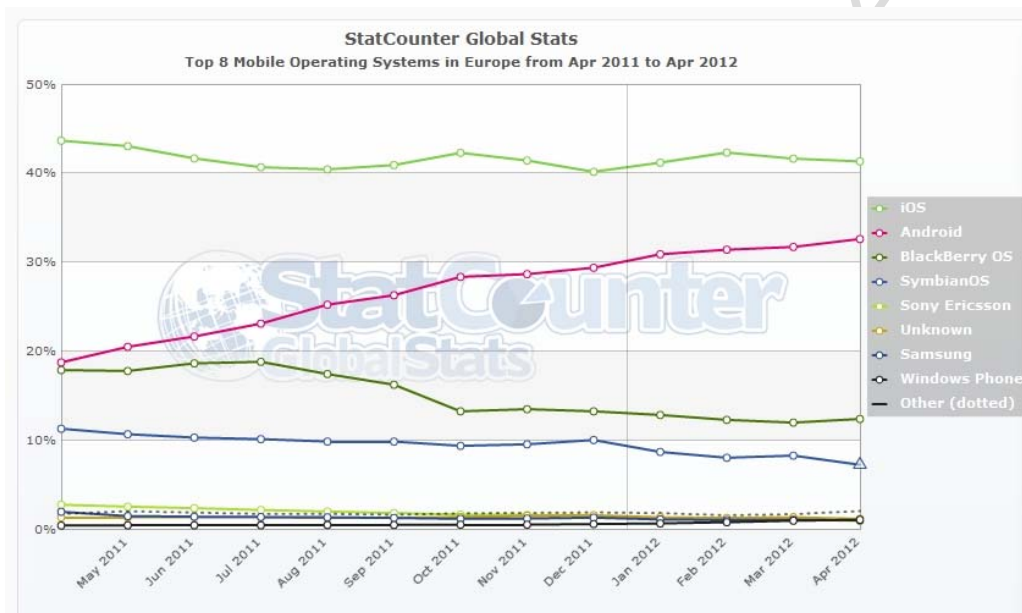
Πίνακας 1: Ρυθμός διείσδυσης των smartphones ανά χώρα

Θέση	Χώρα	Πληθυσμός	Σύνολο συσκευών	Smartphones	Ποσοστό επί του συνόλου	Ποσοστό κατά κεφαλή
1	Σιγκαπούρη	4.9	8.1	4.4	54%	90%
2	Χονγκ Κονγκ	8.0	14	4.9	35%	61%
3	Σουηδία	9.3	13.6	4.8	35%	52%
4	Αυστραλία	21.6	29.8	10.2	34%	47%
5	Ισπανία	45.5	58.9	20.8	35%	46%
6	Δανία	5.5	7.6	2.4	32%	44%
	Ισραήλ	7.0	11.0	3.1	28%	44%
8	Φινλανδία	5.4	9.6	2.3	24%	43%
	Νορβηγία	4.9	6.2	2.1	34%	43%
10	Νέα Ζηλανδία	4.3	5.5	1.8	33%	42%
11	Ηνωμένο Βασίλειο	62.1	82.4	25.0	30%	40%
12	Ιταλία	60.2	87.8	22.8	26%	38%
	Ολλανδία	16.7	19.7	6.3	32%	38%
14	Αυστρία	8.4	13.0	3.0	23%	36%
	Ταϊβάν	23.0	31.0	8.2	26%	36%
16	Ελλάδα	11,2	15,6	3,9	25%	35%
	Ιρλανδία	4.6	15.6	1.6	29%	35%
	Πορτογαλία	10.7	5.6	3.7	22%	35%
	ΗΠΑ	319.1	319.4	111.8	35%	35%
20	Νότια Κορέα	48.6	54.0	16.4	30%	34%

³ Tomi T Ahonen, Alan Moore (2011) Communities Dominate Brands Business and marketing challenges for the 21st century

⁴ Netsize: <http://www.netsize.com/>

Στο γράφημα που ακολουθεί, σύμφωνα με στατιστικά που βασίζονται σε συγκεντρωτικά δεδομένα που συνέλεξαν από την εφαρμογή μετρήσεων StatCounter⁵, φαίνεται το μερίδιο της αγοράς ανά λειτουργικό σύστημα στην Ευρώπη κατά την περίοδο Απριλίου 2011 – Απριλίου 2012, όπου διαπιστώνεται η συντριπτική κυριαρχία των iOS και Android επί των κινητών συσκευών με άλλες πλατφόρμες που συνδέθηκαν στο διαδίκτυο κατά το παραπάνω διάστημα ενός έτους.



Σχήμα 2: Το μερίδιο της αγοράς ανά λειτουργικό σύστημα στην Ευρώπη (Απρίλιος 2011 – Απρίλιος 2012)

⁵StatCounter: <http://statcounter.com/>

1.3 Χρήση και αξιοποίηση εφαρμογών για smartphones

Η ανάπτυξη εφαρμογών για κινητά είναι η διαδικασία με την οποία κατασκευάζονται εφαρμογές για χαμηλής κατανάλωσης φορητές συσκευές, όπως τα PDA και τα κινητά τηλέφωνα. Αυτές οι εφαρμογές είναι είτε προεγκατεστημένες στα τηλέφωνα κατά τη διάρκεια της κατασκευής τους, είτε μπορεί να τις κατεβάσει ο χρήστης από τα καταστήματα εφαρμογών και άλλες κινητές πλατφόρμες διανομής λογισμικού.

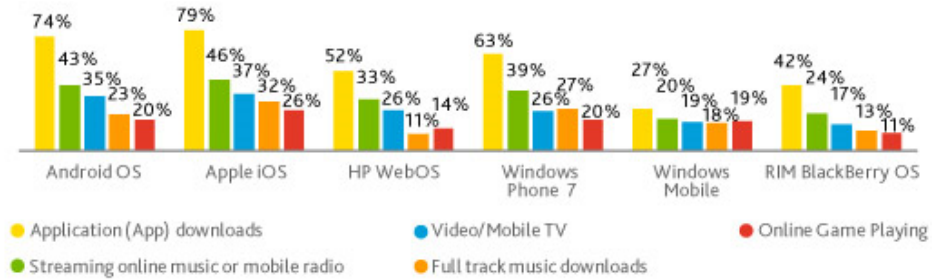
Η εταιρεία πληροφοριών και μετρήσεων comScore⁶ μελέτησε το πώς οι άνθρωποι στις ΗΠΑ χρησιμοποιούν τα τηλέφωνα τους. Είναι ενδιαφέρον να σημειωθεί ότι όλες οι κατηγορίες αυξήθηκαν - γεγονός που υποδηλώνει ότι οι Αμερικανοί ξοδεύουν όλο και περισσότερο χρόνο στα τηλέφωνα τους (Πίνακας 2).

**Πίνακας 2: Χρήση κινητών τηλεφώνων ηλικίας 13 + σε ΗΠΑ
(Μέσος όρος 3^{ου} τριμήνου 2011 έναντι μέσου όρου 2^{ου} τριμήνου 2011)**

	Μερίδιο (%) των συνδρομητών κινητής τηλεφωνίας		Ποσοστιαία αλλαγή
	Μάιος 2011	Αύγουστος 2011	
Σύνολο συνδρομητών κινητής τηλεφωνίας (smartphones & μη)	100.0%	100.0%	-
Αποστολή μηνυμάτων (SMS)	69.5%	70.5%	1.0
Χρήση φυλλομετρητή (Browser)	39.8%	42.1%	2.3
Χρήση εφαρμογών (Apps)	38.6%	41.6%	3.0
Πρόσβαση σε κοινωνικά δίκτυα και ιστολόγια (Blogs)	28.6%	30.9%	2.3
Χρήση παιχνιδιών	26.9%	28.5%	1.6
Ακρόαση μουσικής	18.6%	20.7%	2.1

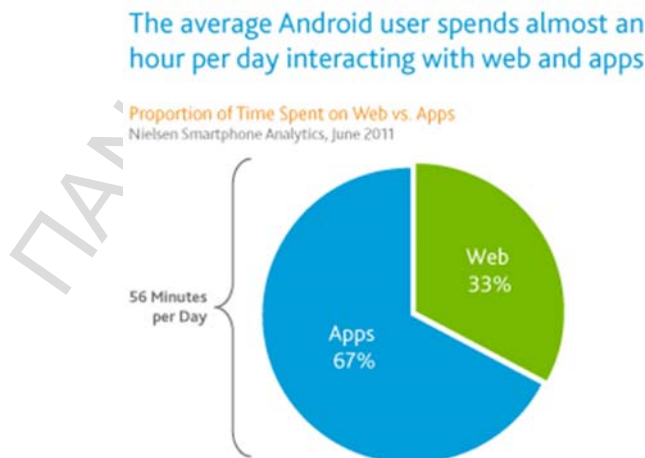
⁶ comScore: <http://www.comscore.com/>

Ένα άλλο γράφημα από τη Nielsen δείχνει ότι η λήψη εφαρμογών αντιπροσωπεύει ένα μεγάλο τμήμα των δεδομένων που διακινούνται στα τηλέφωνα αυτά, με τη μετάδοση ήχου να έρχεται δεύτερη και το video streaming στην τρίτη θέση.



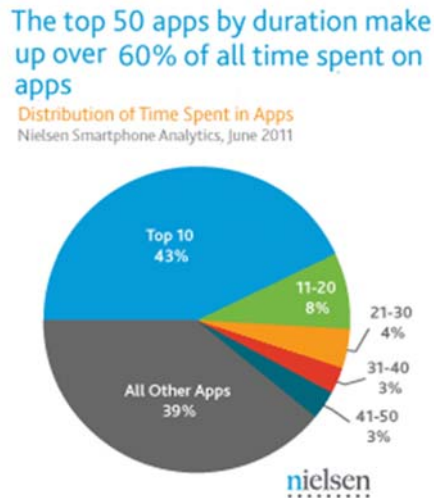
Σχήμα 3: Τύποι δεδομένων που διακινούνται στα smartphones

Η Nielsen εκπόνησε μία ακόμα ενδιαφέρουσα μελέτη σχετική με τη χρήση εφαρμογών για smartphones, αναζητώντας απάντηση στο ερώτημα «είναι οι εξειδικευμένες εφαρμογές πιο δημοφιλείς από τα web sites για κινητά;». Τα στατιστικά χρήσης συνελέγησαν από τους χρήστες Android στις ΗΠΑ και εξετάζουν συγκριτικά το χρόνο που περνούν τα άτομα με εφαρμογές (για κινητές συσκευές) εξειδικευμένες σε μία υπηρεσία, σε σχέση με το χρόνο που δαπανούν στους προσαρμοσμένους για κινητά ιστοτόπους της ίδιας υπηρεσίας. Η έρευνα έδειξε (Σχήμα 4) πως οι εφαρμογές υπερέχουν ξεκάθαρα: η αναλογία μάλιστα είναι ένα προς δύο υπέρ τους.



Σχήμα 4: Χρόνος σε εφαρμογές κινητών συσκευών / χρόνος σε ιστοτόπους

Είναι επίσης αξιοσημείωτο το πόσο άνισα είναι τα πράγματα όταν εξετάζονται οι 10 πιο δημοφιλείς εφαρμογές σε σχέση με τις λιγότερο διαδεδομένες. Οι άνθρωποι ξοδεύουν περίπου το 43% του χρόνου τους για τις 10 πρώτες εφαρμογές, το 61% στις πρώτες 50, ενώ οι υπόλοιπες -πάνω από 250.000 εφαρμογές- αναλογούν μόνο στο 39% του χρόνου των χρηστών⁷.



Σχήμα 5: Κατανομή του χρόνου χρήσης ανά εφαρμογή

1.4 Ανάγκη δημιουργίας εφαρμογών για smartphones

Τα τελευταία χρόνια τα smartphones έχουν αρχίσει να χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο, αντικαθιστώντας σταδιακά τα απλά κινητά, γεγονός που οφείλεται σε ένα μεγάλο βαθμό στη μείωση του κόστους αγοράς. Αυτή τη στιγμή μπορεί κάποιος να αποκτήσει ένα smartphone με λειτουργικό σύστημα Android με τιμή έναρξης μόλις 100 ευρώ. Οπότε είναι απαραίτητο να δημιουργηθούν εφαρμογές οι οποίες θα εγκαθίστανται σε τέτοια κινητά τηλέφωνα και οι οποίες θα δρουν αυτόνομα ή υποστηρικτικά σε διαδικτυακές εφαρμογές. Αλλά το βασικό πρόβλημα που ανακύπτει ως προς την ανάπτυξη εφαρμογών για κινητές συσκευές, είναι ότι για τα smartphones υπάρχουν διαθέσιμες πολλές διαφορετικές πλατφόρμες όπως είναι το Android, το iOS για το iPhone, το Windows Phone 7, το WebOS της HP, το Symbian, το OS 6.0 της RIM για συσκευές BlackBerry και το Bada της Samsung.

⁷ Gsmarena (2011): <http://goo.gl/IYOLq>



Εικόνα 1: Διαφορετικές κινητές συσκευές με διαφορετικά λειτουργικά συστήματα

Η συνήθης πρακτική είναι η ανάπτυξη ξεχωριστών εφαρμογών με εξειδικευμένα προγραμματιστικά εργαλεία ώστε να υπάρχει συμβατότητα με καθένα από τα λειτουργικά συστήματα των smartphones. Κάτι τέτοιο συνεπάγεται ότι πρέπει να γραφεί διαφορετικός προγραμματιστικός κώδικας για την υποστήριξη κάθε πλατφόρμας. Επίσης, προϋποθέτει γνώση πολλών και διαφορετικών γλωσσών προγραμματισμού και αφιέρωση περισσότερου χρόνου για τη σύνταξη του κώδικα καθεμίας εφαρμογής από την πλευρά του προγραμματιστή και υψηλό κόστος για τις ενδιαφερόμενες εταιρείες.

Στην προσπάθεια ανεύρεσης μιας χρυσής τομής όσον αφορά την ανάπτυξη εφαρμογών για smartphones ανευρέθηκαν πλαίσια ανοικτού κώδικα (open source frameworks) όπου ο προγραμματισμός πραγματοποιείται άπαξ, ενώ στη συνέχεια γίνεται ανάπτυξη για όλες τις μεγάλες πλατφόρμες. Αυτό καλείται διαπλατφορμική ανάπτυξη (crossplatform development) και είναι κάτι που πρόκειται να φέρει την επανάσταση στον κλάδο των εφαρμογών για κινητές συσκευές.

1.5 Στόχος και αντικείμενο της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας

Ως στόχος της παρούσας Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας (ΜΔΕ) ορίζεται η υλοποίηση μιας εφαρμογής για έξυπνα κινητά τηλέφωνα που ακολουθεί την προσέγγιση της διαπλατφορμικής ανάπτυξης (crossplatform development) με χρήση των πιο πρόσφατων και προηγμένων τεχνολογιών Flash. Ειδικότερα, η ΜΔΕ

αναφέρεται στο σχεδιασμό και την ανάπτυξη ενός εύχρηστου, αλληλεπιδραστικού, πολυμεσικού οδηγού του αρχαιολογικού χώρου της Ακρόπολης των Αθηνών υπό τη μορφή εφαρμογής για φορητές συσκευές (mobile application) που μπορεί να αξιοποιηθεί και για εκπαιδευτικούς σκοπούς.

1.6 Δομή της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας

Στο **δεύτερο κεφάλαιο** παρουσιάζονται αρχικά όλες οι μεγάλες πλατφόρμες των smartphones και το κάθε φορά εξειδικευμένο προγραμματιστικό εργαλείο που προορίζεται για την ανάπτυξη εφαρμογών σε καθεμία εξ αυτών. Εν συνεχεία γίνεται αναφορά στα crossplatform πλαίσια, καθώς και στα πλεονεκτήματα που παρουσιάζει η crossplatform προσέγγιση.

Στο **τρίτο κεφάλαιο** παρουσιάζονται οι τεχνολογίες και τα εργαλεία που αξιοποιούνται για τη δημιουργία μιας crossplatform AIR εφαρμογής για smartphones

Στο **τέταρτο κεφάλαιο** γίνεται περιγραφή του σχεδιασμού ενός crossplatform τουριστικού οδηγού για τους επισκέπτες του αρχαιολογικού χώρου της Ακρόπολης των Αθηνών υπό τη μορφή εφαρμογής για φορητές συσκευές. Ειδικότερα, προσδιορίζονται οι τυπικοί χρήστες της εφαρμογής, γίνεται περιγραφή παρόμοιων συστημάτων και παρουσιάζονται τα βασικά σχεδιαστικά χνάρια που ακολουθήθηκαν κατά το σχεδιασμό του.

Στο **πέμπτο κεφάλαιο**, γίνεται περιγραφή του περιβάλλοντος του Flash Builder, που αποτέλεσε το βασικό εργαλείο για την ανάπτυξη της εφαρμογής.

Τέλος, στο **έκτο κεφάλαιο**, γίνεται μια σύντομη αξιολόγηση σύμφωνα με τους κανόνες της ευρετικής αξιολόγησης, παρουσιάζονται με συντομία τα συμπεράσματα της παρούσας εργασίας και διατυπώνονται προτάσεις για μελλοντικές επεκτάσεις και βελτιώσεις.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

Κεφάλαιο 2ο:

Διαθέσιμες Πλατφόρμες των Smartphones και Εργαλεία Ανάπτυξης Εφαρμογών

2.1 Εισαγωγή στις πλατφόρμες των smartphones

Κάθε κινητό τηλέφωνο προκειμένου να λειτουργήσει πρέπει απαραίτητως να έχει ενσωματωμένο κάποιο λειτουργικό σύστημα. Ένα λειτουργικό σύστημα για κινητές συσκευές (mobile operating system) αποτελεί την πλατφόρμα λογισμικού που ελέγχει μια κινητή συσκευή και πάνω στην οποία τρέχουν οι ποικίλες εφαρμογές. Έχει τις ίδιες χαρακτηριστικές αρχές με ένα λειτουργικό σύστημα για Η/Υ, όπως τα Windows, τα Mac OS, τα Linux κ.ά., με τη διαφορά ότι τα λειτουργικά συστήματα κινητών συσκευών είναι φτιαγμένα ώστε να μπορούν να λειτουργούν με λιγότερους υπολογιστικούς πόρους και έχουν να κάνουν περισσότερο με ασύρματες επικοινωνίες και τοπικά δίκτυα, με διαφορετικά αρχεία πολυμέσων και διαφορετικούς τρόπους εισαγωγής εντολών.

Στο παρελθόν κάθε κατασκευάστρια εταιρία ανέπτυξε το δικό της λειτουργικό για κάθε κινητή συσκευή που παρήγαγε και προωθούσε στην αγορά. Οι συσκευές κινητών τηλεφώνων όμως άρχισαν με τον καιρό να αποκτούν μεγαλύτερη πολυπλοκότητα, με αποτέλεσμα η ανάπτυξη λογισμικού να γίνει μια χρονοβόρα και πολυέξοδη διαδικασία. Έτσι, οι εταιρείες παραγωγής κινητών τηλεφώνων άρχισαν να ενσωματώνουν στις συσκευές λειτουργικά συστήματα βασισμένα σε κοινές πλατφόρμες λογισμικού για φορητές συσκευές εκ των οποίων οι σημαντικότερες είναι το Android, το iOS και το BlackBerry OS, περιγραφή καθενός εκ των οποίων ακολουθεί παρακάτω.



Εικόνα 2: Οι πιο διαδεδομένες πλατφόρμες και τα καταστήματα εφαρμογών για smartphones

2.2 Android

Το Android είναι ένα λειτουργικό σύστημα για συσκευές κινητής τηλεφωνίας, που στηρίζεται στον πυρήνα του λειτουργικού Linux και επιτρέπει στους προγραμματιστές να συνθέτουν κώδικα με τη χρήση της γλώσσας προγραμματισμού Java, ελέγχοντας τη συσκευή μέσω βιβλιοθηκών λογισμικού ανεπτυγμένων από την Google.



Εικόνα 3: Λογότυπο Android

Η πρώτη παρουσίαση της πλατφόρμας λογισμικού για φορητές συσκευές Android πραγματοποιήθηκε υπό την αιγίδα της Google την 5η Νοεμβρίου 2007, παράλληλα με την ανακοίνωση της ίδρυσης του οργανισμού Open Handset Alliance, μιας

κοινοπραξίας 48 τηλεπικοινωνιακών εταιριών, εταιριών ανάπτυξης λογισμικού (software) καθώς και κατασκευής υλικού (hardware), οι οποίες είναι αφιερωμένες στην ανάπτυξη και εξέλιξη ανοιχτών προτύπων στις συσκευές κινητής τηλεφωνίας. Η Google δημοσίευσε το μεγαλύτερο μέρος του κώδικα του Android υπό τους όρους της ελεύθερης άδειας λογισμικού Apache (Apache License). Μέχρι σήμερα το Android έχει γνωρίσει τις ακόλουθες επτά (7) σημαντικές διαφορετικές εκδόσεις⁸:

- 1. Android Cupcake 1.5:** Αποτελεί την πρώτη ευρέως γνωστή έκδοση του Android. Μόλις το 0,4%⁹ των Android συσκευών το χρησιμοποιεί πλέον.



Εικόνα 4: Android Cupcake 1.5

- 2. Android 1.6 Donut:** Το Donut ήταν ουσιαστικά μια αναβάθμιση του Cupcake που έφερε την υποστήριξη των CDMA δικτύων και κάποιες μικρές, αισθητικές κυρίως βελτιώσεις. Όπως και το Cupcake σήμερα έχει σχεδόν εγκαταλειφθεί με το μερίδιο του στην πίτα του Android να είναι μόλις 0,8%.



Εικόνα 5: Android 1.6 Donut

⁸ Androidhellas (2011). <http://goo.gl/wDC7i>

⁹ Android Developers (2012). <http://goo.gl/bF2Pm>

3. **Android 2.1 Eclair:** Με το Eclair σημειώθηκε η πρώτη σημαντική αναβάθμιση του λειτουργικού. Ο τρόπος προβολής των εφαρμογών άλλαξε, προστέθηκαν φόντα με κίνηση (live wallpapers) και βελτιώθηκαν αρκετά οι επιδόσεις του. Το Android πλέον άρχισε να φαίνεται πολύ πιο όμορφο. Σήμερα το συναντάμε κυρίως σε ορισμένες ταμπλέτες (tablets) χαμηλού κόστους και σε κινητά που έχουν σταματήσει να υποστηρίζονται από τους κατασκευαστές τους. Το μερίδιο του σήμερα περιορίζεται στο 6,6%.



Εικόνα 6: Android 2.1 Eclair

4. **Android 2.2 Froyo:** Το Froyo ήταν μια μικρή αναβάθμιση του Eclair που βελτίωσε αρκετά την ταχύτητα του λειτουργικού και έφερε την υποστήριξη του Flash. Παρόλο που έχουν περάσει αρκετοί μήνες από την επίσημη διάθεσή του, παραμένει ακόμα εγκατεστημένο στο 25,3% των Android συσκευών.



Εικόνα 7: Android 2.2 Froyo

5. **Android 2.3 Gingerbread:** Αρχικά σχεδιαζόταν να αποτελέσει σημαντική αναβάθμιση, αλλά τελικά κατέληξε σε ένα φρεσκάρισμα στο αισθητικό κομμάτι του Android. Προσέφερε ωστόσο αρκετές αναβαθμίσεις στις εφαρμογές της Google. Σήμερα κατέχει το 62% των συσκευών Android.



Εικόνα 8: Android 2.3 Gingerbread

- 6. Android 3.0 Honeycomb:** Το Honeycomb ήταν η πρώτη έκδοση που προοριζόταν αποκλειστικά για tablets. Οι τρεις διαφορετικές εκδόσεις του βρίσκονται εγκατεστημένες περίπου στο 3,3% των Android συσκευών. Λαμβάνοντας υπόψη ότι σύντομα τα tablets που το χρησιμοποιούν θα αναβαθμιστούν στο νεότερο Ice Cream Sandwich, τότε μάλλον θα πρόκειται για την έκδοση με τη μικρότερη υιοθέτηση από τις συσκευές Android.



Εικόνα 9: Android 3.0 Honeycomb

- 7. Android 4.0 Ice Cream Sandwich:** Το Ice Cream Sandwich είναι η πλέον “φρέσκια” έκδοση του λειτουργικού. Παρουσιάστηκε μόλις τον Οκτώβριο του 2011 και θα αποτελέσει όμως τη μεγαλύτερη αλλαγή στο Android, μεγαλύτερη ίσως και από το Eclair. Φέρει ανανεωμένα εικονίδια, εικονικά πλήκτρα, νέα γραμματοσειρά, αναβαθμίσεις στις εφαρμογές της Google και πολλές άλλες βελτιώσεις. Θα χρησιμοποιηθεί τόσο σε κινητά όσο και σε tablets.



Εικόνα 10: Android 4.0 Ice Cream Sandwich

Από τη στιγμή της εισόδου του στην αγορά το Android έχει σημειώσει τεράστια αύξηση στον αριθμό των συσκευών που το χρησιμοποιούν και στο μερίδιο του στην αγορά, και αυτή την στιγμή θεωρείται ως το πιο διαδεδομένο λειτουργικό σύστημα για smartphones.

Μάλιστα μια μεγάλη κοινότητα προγραμματιστών ασχολείται με τον προγραμματισμό στο Android, αυξάνοντας κατά αυτόν τον τρόπο τις δυνατότητες των συσκευών που το ενσωματώνουν. Συγκεκριμένα, για την ανάπτυξη εφαρμογών στο περιβάλλον του λειτουργικού χρησιμοποιείται το ειδικό σετ εργαλείων ανάπτυξης για Android (Android Software Development Kit - SDK) όπου περιλαμβάνονται: ανιχνευτής σφαλμάτων (debugger), βιβλιοθήκες (libraries), εξομοιωτής (emulator), βιβλιογραφία, δείγματα κώδικα καθώς και υποστηρικτικό υλικό (tutorials). Αυτή τη στιγμή οι πλατφόρμες που υποστηρίζουν το εν λόγω SDK περιλαμβάνουν υπολογιστές που χρησιμοποιούν Linux (οποιαδήποτε μοντέρνα έκδοση), Mac OS X 10.4.9 ή νεότερο, Windows XP ή νεότερο. Το επίσημο περιβάλλον ανάπτυξης είναι το Eclipse με ταυτόχρονη αξιοποίηση των εργαλείων ανάπτυξης Android (Android Development Tools), αν και παρέχεται η δυνατότητα χρήσης οποιουδήποτε κειμενογράφου για τη σύνταξη κώδικα Java ή XML και μέσω γραμμής εντολών, η δημιουργία, η δόμηση και η αποσφαλμάτωση εφαρμογών για Android, αλλά και η δυνατότητα ελέγχου των συσκευών Android που έχουν συνδεθεί στον Η/Υ. Με κάθε νέα έκδοση του λειτουργικού συστήματος διατίθεται και μια νέα έκδοση του SDK, χωρίς να διακόπτεται η υποστήριξη της ανάπτυξης εφαρμογών για την προηγούμενη έκδοση του λειτουργικού.

Αυτή τη στιγμή διατίθενται περισσότερες από 450.000 εφαρμογές στο Google play (πρώην Android Market), το ηλεκτρονικό κατάστημα εφαρμογών Android, το οποίο έχει δημιουργήσει η Google, αν και υπάρχει και η δυνατότητα αγοράς εφαρμογών από τρίτες εταιρίες.



Εικόνα 11: Λογότυπο Google play και προκατόχου του Android Market

2.3 iOS

Οι γενιές των iPhone κινητών τηλεφώνων κατακλύζουν την παγκόσμια αγορά ήδη πέντε χρόνια. Συγκεκριμένα το iPhone είναι ένα smartphone, το οποίο έχει σχεδιαστεί και διατίθεται στο εμπόριο από την Apple Inc, με πρώτη επίσημη παρουσίαση την 9η Ιανουαρίου 2007 από τον τότε CEO της εταιρίας Steve Jobs.



Εικόνα 12: Λογότυπο iOS

Τα iPhone (και iPod Touch) τρέχουν ένα κλειστού κώδικα λειτουργικό σύστημα το γνωστό ως iOS (πρώην iPhone OS). Πρόκειται για μια παραλλαγή του ίδιου πυρήνα του λειτουργικού συστήματος Darwin, που βρίσκεται στο Mac OS X. Επίσης, περιλαμβάνεται το "Core Animation" συστατικό του λογισμικού από το Mac OS X

10.5 Leopard. Το λειτουργικό σύστημα καταλαμβάνει λιγότερο από μισό gigabyte. Είναι σε θέση να υποστηρίξει τις μελλοντικές εφαρμογές της Apple, καθώς και εφαρμογές από τρίτους κατασκευαστές.

Οι εφαρμογές λογισμικού δεν μπορούν να αντιγραφούν απευθείας από το Mac OS X, αλλά πρέπει να καταρτίζονται ειδικά για iOS. Όπως και με το iPod, η διαχείριση του iPhone γίνεται με το iTunes. Γι' αυτό κι η Apple παρέχει δωρεάν ενημερώσεις για το λειτουργικό σύστημα του iPhone μέσω του iTunes, καθώς και σημαντικές αναβαθμίσεις που συνοδεύουν τα νέα μοντέλα. Η Apple ελέγχει στενά ορισμένες πτυχές του iPhone, καθώς το λειτουργικό σύστημα του iPhone είναι σχεδιασμένο να τρέχει μόνο λογισμικό που έχει μια εγκεκριμένη κρυπτογραφική υπογραφή Apple.

Το iOS έχει γνωρίσει προς το παρόν πέντε (5) εκδόσεις:

1. **iOS 1.0 - Alpine:** Αρχική έκδοση
2. **iOS 2.0 - Big Bear:** Η δεύτερη μεγάλη έκδοση του iOS, έγινε διαθέσιμη με την κυκλοφορία του iPhone 3G. Οι συσκευές που τρέχουν 1.x είναι αναβαθμίσιμες σε αυτήν την έκδοση. Η έκδοση του OS περιλαμβάνει το App Store, κάνοντας διαθέσιμες τις εφαρμογές τρίτων στο iPhone και το iPod touch.
3. **iOS 3.0 - Kirkwood:** Έγινε διαθέσιμη με το iPhone 3GS. Διατέθηκε στις 17 Ιουνίου 2009. Αυτή η έκδοση πρόσθεσε πολλά ζητούμενα χαρακτηριστικά, όπως την αντιγραφή και την επικόλληση, καθώς και τα MMS. Δεν είναι όλες οι λειτουργίες διαθέσιμες στο αρχικό iPhone. Συσκευές που τρέχουν 2.x είναι αναβαθμίσιμες σε αυτή την έκδοση.
4. **iOS 4.0 - Apex:** Το iOS 4 τέθηκε στη διάθεση του κοινού για το iPhone και το iPod touch στις 21 Ιουνίου, 2010. Αυτή είναι η πρώτη μεγάλη έκδοση iOS που δεν ήταν διαθέσιμη για ορισμένες συσκευές. Είναι επίσης η πρώτη μεγάλη έκδοση iOS που οι χρήστες iPod δεν χρειάζεται να πληρώσουν. Το iPhone 3G και iPod touch 2ης γενιάς έχουν περιορισμένες δυνατότητες, ενώ το iPhone 4, iPhone 3GS, το iPod touch 3ης γενιάς και iPod touch 4ης γενιάς έχουν όλα τα χαρακτηριστικά ενεργοποιημένα. Το iPhone και iPod touch πρώτης γενιάς δεν μπορεί να τρέξει το iOS 4.0. Η συμβατότητα για το iPad προστέθηκε με την απελευθέρωση του iOS 4.2.1 στις 22 Νοεμβρίου 2010.

5. **iOS 5.0 - Telluride:** Το iOS 5 εμφανίστηκε στις 6 Ιουνίου 2011. Πρόκειται για τη δεύτερη έκδοση iOS που δεν υποστήριζε παλαιότερες συσκευές. Στην περίπτωση αυτή δεν υποστήριζε το iPhone 3G και iPod touch δεύτερης γενιάς. Κυκλοφόρησε για το iPhone 3GS, το iPhone 4 (GSM και CDMA), το iPhone 4S, το iPod touch (3η και 4η γενιά), iPad και iPad 2 στις 12 Οκτωβρίου του 2011.

Το Software Development Kit (SDK) για το iPhone OS επιτρέπει στους προγραμματιστές με λειτουργικό Mac OS X 10.5.4 ή νεότερη έκδοση σε Intel Mac να δημιουργήσουν εφαρμογές χρησιμοποιώντας Xcode που θα τρέξει εγγενώς στο iPhone, iPad, iPod Touch. Η πρώτη δοκιμαστική (beta) έκδοση κυκλοφόρησε τον Ιούλιο του 2008 παράλληλα με το iPhone 3G. Αυτό το σημαντικό γεγονός (σε συνδυασμό με ένα μεγάλο πρόγραμμα διανομής για τρίτους κατασκευαστές), αργότερα έγινε γνωστό ως το iPhone Πρόγραμμα Ανάπτυξης (iPhone Developer Program), το οποίο διαθέτει σήμερα δύο κομμάτια διανομής για τους προγραμματιστές (standard και enterprise).

Οι εφαρμογές που αναπτύχθηκαν με το iPhone SDK δημοσιεύονται μέσω της Apple και διατίθενται προς χρήση από το App Store που ξεκίνησε στις 10 Ιουλίου του 2008 μέσω μιας ενημέρωσης για το iTunes ως το πρώτο κατάστημα εφαρμογών για κινητά τηλέφωνα. Ανάλογα με την εφαρμογή, υπάρχει δωρεάν διάθεση, είτε με κάποιο κόστος. Οι εφαρμογές μπορούν να μεταφορτωθούν άμεσα στη συσκευή, ή να μεταφορτωθούν από τον υπολογιστή μέσω του iTunes.



Εικόνα 13: App Store

Στις 11 Ιουλίου το iPhone 3G ήρθε προ-εγκατεστημένο με iOS 2.0 με την υποστήριξη App Store, το νέο iOS 2.0 firmware για το iPhone και iPod Touch έγινε επίσης διαθέσιμο μέσω του iTunes. Οι αιτήσεις υπόκεινται σε έγκριση από την Apple, όπως περιγράφεται στη συμφωνία με το SDK, για το βασικό έλεγχο αξιοπιστίας και άλλες αναλύσεις. Όπως αναφέρεται στη συμφωνία του SDK, οι αιτήσεις δεν πρέπει να

επικαλύπτουν τις λειτουργίες του iPhone, για παράδειγμα, παρέχοντας ένα email interface, ή έχουν τα ίδια στοιχεία, όπως την ενσωματωμένη εφαρμογή για SMS. Οι εφαρμογές επίσης απορρίφθηκαν για την επικάλυψη της λειτουργικότητας του iTunes. Οι εφαρμογές μπορούν να απορριφθούν εάν είναι μόνο «περιορισμένης χρησιμότητας». Τον Ιούλιο του 2009, μια αίτηση προς έγκριση θα μπορούσε να πάρει εβδομάδες. Η Apple ορκίστηκε να βελτιωθεί η διαδικασία, η οποία και έγινε στα τέλη του 2009. Αν και η έγκριση της εφαρμογής μερικές φορές γινόταν εντός ολίγων ημερών. Τέλος, το Δεκέμβριο του 2009, το App Store άρχισε να παρέχει λεπτομερή ενημέρωση για τους προγραμματιστές σχετικά με τη διαδικασία έγκρισης της αίτησης, αντί απλώς να δείχνει «Αναμονή για έγκριση» ή «Έγκριση» ή «Απορρίφθηκε».

2.4 BlackBerry OS

Το BlackBerry OS ως κινητό λειτουργικό σύστημα εμφανίστηκε το 2005. Για την ανάπτυξη του υπεύθυνη είναι η εταιρία Research in Motion και χρησιμοποιείται στα smartphones BlackBerry. Το λειτουργικό αυτό σύστημα δίνει την δυνατότητα χρήσης πολλαπλών εφαρμογών ταυτόχρονα και είναι ειδικά φτιαγμένο ώστε να υποστηρίζει συγκεκριμένες συσκευές εισόδου δεδομένων που χρησιμοποιεί η Research in Motion (RIM) στα κινητά της τηλέφωνα όπως το trackwheel και το trackball¹⁰.



Εικόνα 14: Λογότυπο BlackBerry

¹⁰Gameworld (2011). <http://goo.gl/XGqzQ>

Η πλατφόρμα της BlackBerry είναι ίσως περισσότερο γνωστή για την εγγενή υποστήριξή της για τα εταιρικά e-mail μέσω MIDP 1.0 και (πιο πρόσφατα) μέσω του MIDP 2.0, το οποίο επιτρέπει πλήρη ασύρματη ενεργοποίηση αλλά και συγχρονισμό με το Microsoft Exchange, το Lotus Domino το Novell GroupWise email, το ημερολόγιο, τις εργασίες, τις σημειώσεις και τις επαφές, όταν χρησιμοποιείται με το BlackBerry Enterprise Server.

Η Research in Motion (RIM) χρησιμοποιεί άλλο λειτουργικό σύστημα για το tablet Playbook της εταιρίας. Το BlackBerry Tablet OS βασίζεται στον μικροπυρήνα Neutrino του QNX, ο οποίος χρησιμοποιείται εδώ και καιρό στην αρχική του μορφή στο τομέα της βιομηχανίας, όπως για παράδειγμα σε αεροπλάνα ή δρομολογητές. Ξεχωρίζει για τη μεγάλη του σταθερότητα και υποστηρίζει περιβάλλον Adobe AIR με Flash Player 10.1, καθώς και Java, ενώ διαθέτει τη δυνατότητα ενσωμάτωσης σε πρόγραμμα περιήγησης διαδικτύου HTML5. Η RIM έχει ήδη ανακοινώσει ότι προτίθεται να εξοπλίσει τα μελλοντικά μοντέλα BlackBerry με σύστημα QNX, όπως το BlackBerry Tablet OS. Εφαρμογές (Apps) για το BlackBerry Tablet OS διατίθενται μέσω του διαδικτύου στο BlackBerry App World, όπως ακριβώς για τα έξυπνα τηλέφωνα BlackBerry.



Εικόνα 15: Λογότυπο του BlackBerry App World

2.5 Windows Phone

Το Windows Phone 7 είναι το λειτουργικό σύστημα που αναπτύχθηκε από την Microsoft και αποτελεί το διάδοχο του Windows Mobile. Σε αντίθεση με τον προκάτοχό τους, στοχεύουν κατά κύριο λόγο στην αγορά του ιδιώτη και όχι σε αυτή των επιχειρήσεων. Χρησιμοποιήθηκαν αρχικά στην Ευρώπη, τη Σιγκαπούρη, την Αυστραλία και τη Νέα Ζηλανδία στις 21 Οκτωβρίου 2010, στις ΗΠΑ και τον Καναδά

στις 8 Νοεμβρίου 2010, στο Μεξικό στις 24 Νοεμβρίου 2010 και στην Ασία το 2011. Βέβαια, η επίσημη αποκάλυψη έγινε στο Mobile World Congress της Βαρκελώνης στις 15 Φεβρουαρίου 2010, ενώ έγινε διαθέσιμο για τους κατασκευαστές και προγραμματιστές στις 16 Σεπτεμβρίου του ίδιου έτους¹¹.



Εικόνα 16: Λογότυπο Windows Phone

Με το Windows Phone 7, η Microsoft προσφέρει ένα νέο περιβάλλον, με τη σχεδιαστική γλώσσα που η ίδια έχει αναπτύξει, την οποία ονόμασε Metro. Η σχεδιαστική γλώσσα Metro δημιουργήθηκε ως διεπαφή της Microsoft για το Zune και για το Windows Media Center, κατά την ενσωμάτωσή τους στο νέο λειτουργικό Windows Phone 7. Όπως συμβαίνει και τα με τα άλλα λειτουργικά, έτσι και στο Windows Phone 7, υπάρχει το Marketplace όπου κάθε ενδιαφερόμενος μπορεί να κατεβάσει εφαρμογές ανεπτυγμένες τόσο από την ίδια τη Microsoft, όσο και από τρίτους κατασκευαστές.

Για τον προγραμματισμό σε αυτή την πλατφόρμα, οι εφαρμογές πρέπει να βασίζονται είτε στο XNA, ένα σετ εργαλείων της Microsoft με διαχειρίσιμο περιβάλλον ανάπτυξης εφαρμογών, είτε σε μια συγκεκριμένη έκδοση του Silverlight που να υποστηρίζει το Windows Phone 7. Για να υπάρχει η δυνατότητα σχεδίασης και δοκιμής εφαρμογών με το Visual Studio 2010, η Microsoft προσφέρει τα Windows Phone Developer Tools ως επέκταση. Αυτό το σετ εργαλείων υποστηρίζει υπολογιστές που χρησιμοποιούν Windows Vista SP2 ή νεότερα.

Τέλος, δεν θα πρέπει παραλειφθεί και η αναφορά στην κοινή ανακοίνωση της Microsoft με την Nokia στις 11 Φεβρουαρίου 2011 στο Λονδίνο για τη μεταξύ τους συνεργασία. Με αυτήν την ανακοίνωση, η Nokia εγκατέλειψε επισήμως το Symbian

¹¹ Gameworld (2011): <http://goo.gl/XGqzQ>

και αποφάσισε πως στο εξής θα χρησιμοποιεί ως βασικό της λειτουργικό για τα κινητά το Windows Phone 7.



Εικόνα 17: Λογότυπο του Marketplace

2.6 Λιγότερο διαδεδομένες πλατφόρμες

Εκτός από τις προαναφερθείσες ευρέως χρησιμοποιούμενες πλατφόρμες για κινητές συσκευές, υπάρχουν και άλλες λιγότερο διαδεδομένες, συνοπτική αναφορά των οποίων παρατίθενται στη συνέχεια.

2.6.1 Symbian

Το Symbian OS είναι λειτουργικό σύστημα για φορητές συσκευές και αποτελεί εξέλιξη του λειτουργικού συστήματος EPOC από την Psion. Το Symbian OS δημιουργήθηκε με τη γλώσσα προγραμματισμού C++ από τη Symbian Ltd. Πριν το 2009 το Symbian OS υποστήριζε διαφορετικά περιβάλλοντα χρήστη. Όμως με την δημιουργία του Symbian Platform, το ίδιο έτος, τα τρία βασικά περιβάλλοντα χρήστη ενώθηκαν σε ένα, το οποίο εξαγοράστηκε από τη Nokia και στη συνέχεια μετατράπηκε σε λογισμικό ανοικτού κώδικα. Αν και οι συσκευές με λογισμικό Symbian εξακολουθούν να πωλούνται σε μεγάλους αριθμούς στην αγορά, τα τελευταία χρόνια το μερίδιο του λειτουργικού αυτού συστήματος στην αγορά μειώνεται. Για την ανάπτυξη εφαρμογών στο περιβάλλον του λειτουργικού υπάρχει το Symbian SDK το οποίο χρησιμοποιεί ως γλώσσα προγραμματισμού την C++ σε συνδυασμό με το Qt, ένα framework εφαρμογών που χρησιμοποιείται από πολλές πλατφόρμες. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε με το Qt Creator είτε με το Carbide, ένα παλιότερο IDE που χρησιμοποιείται για ανάπτυξη εφαρμογών Symbian. Ένας

εξομοιωτής χρησιμοποιείται, για τη δοκιμή των εφαρμογών, που τρέχει τον κώδικα απευθείας αντί να προσομοιώνει τη λειτουργία του κινητού τηλεφώνου.



Εικόνα 18: Λογότυπο Symbian OS

2.6.2 Bada

Το Bada (κορεατική λέξη που σημαίνει «ωκεανός») είναι πλατφόρμα για smartphones, που έχει αναπτύξει η Samsung με στόχο να επιτρέψει στους προγραμματιστές να αναπτύξουν εφαρμογές, πλούσιες σε χαρακτηριστικά, εκμεταλλευόμενοι πλήρως τις δυνατότητες των Bada smartphones. Η πλατφόρμα εισάγει μια ποικιλία υπηρεσιών, ορισμένες από τις οποίες αφορούν την κοινωνική δικτύωση, τη διαχείριση περιεχομένου, τις location-based υπηρεσίες και πολλές άλλες υπηρεσίες, όλες με την υποστήριξη back-end servers Bada. Η πρώτη συσκευή που έτρεχε Bada ονομάζεται «Wave» και παρουσιάστηκε στο κοινό στο World Mobile Congress 2010. Με το τηλέφωνο αυτό, η Samsung κυκλοφόρησε επίσης το κατάστημα εφαρμογών, που ονομάζεται Samsung Apps. Έχει κοντά στις 3000 εφαρμογές¹².



Εικόνα 19: Λογότυπο Bada

¹² Wikipedia (2011). <http://goo.gl/qSzH4>

2.6.3 WebOS

Το webOS είναι ένα λειτουργικό σύστημα, που βασίζεται στον πυρήνα του Linux. Αρχικά αναπτύχθηκε από την Palm, αλλά στη συνέχεια λόγω της εξαγοράς της Palm από την HP, άλλαξε χέρια και το webOS. Το λογισμικό αυτό είχε εισαχθεί από την Palm τον Ιανουάριο του 2009 ως διάδοχος του Palm OS και αναγνωρίστηκε από το αγοραστικό κοινό για την ενσωμάτωση της τεχνολογίας Web 2.0, την ανοικτή του αρχιτεκτονική, τις multitasking δυνατότητες και την ευκολία χρήσης του. Η πρώτη συσκευή που χρησιμοποίησε το webOS ήταν το Palm Pre, το οποίο κυκλοφόρησε από την Sprint τον Ιούνιο του 2009. Επίσης, ήταν ένα από τα πρώτα λειτουργικά συστήματα που έκαναν ευρεία χρήση των over-the-air ενημερώσεων για όλες τις συσκευές που το χρησιμοποιούσαν. Όταν το 2010, η HP απέκτησε την Palm, το webOS ήταν ένα από τα κίνητρα για αυτή τη στρατηγική αγορά. Από τότε η HP δεν άφησε το webOS ανεκμετάλλευτο. Τον Φεβρουάριο 2011, η HP ανακοίνωσε μια σειρά από νέες συσκευές που θα χρησιμοποιούν το λειτουργικό σύστημα, συμπεριλαμβανομένου του HP Pro 3 και HP Veer, που είναι και τα δύο smartphones. Στις 18 Αυγούστου, 2011, η HP ανακοίνωσε ότι η υποστήριξη του webOS σε επίπεδο υλικού(hardware) διακόπτεται, αλλά η HP θα συνεχίσει να υποστηρίζει και να ενημερώνει το webOS σε επίπεδο λογισμικού (software). Η HP σχεδιάζει στο μέλλον να μετατρέψει το webOS σε ανοικτού κώδικα λειτουργικό.

The image shows the logo for webOS. The word "webOS" is written in a lowercase, sans-serif font. The "O" is significantly larger than the other letters and has a thin, light-colored circular outline around it. The background is white with a faint, large watermark of the word "ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΝ" (University) in Greek letters.

Εικόνα 20: Λογότυπο webOS

2.6.4 Λειτουργικά συστήματα για smartphones βασισμένα σε Linux

Το Linux είναι το δημοφιλέστερο λειτουργικό σύστημα στην Κίνα, όπου χρησιμοποιείται από τη Motorola, και στην Ιαπωνία, που χρησιμοποιείται από την DoCoMo. Αντί να είναι ένα λειτουργικό σύστημα από μόνο του, το Linux χρησιμοποιείται ως βάση για μια σειρά από διαφορετικά λειτουργικά συστήματα που αναπτύχθηκαν από διάφορους πωλητές, συμπεριλαμβανομένων Android, GridOS,

B2G, λιμουζίνα, Maemo, MeeGo, OpenMoko και Qt Extended, τα οποία είναι κυρίως ασύμβατα μεταξύ τους¹³.

2.7 Crossplatform πλαίσια και εργαλεία

Στην πληροφορική ο όρος crossplatform ή multiplatform αναφέρεται στο λογισμικό ή σε μεθόδους και έννοιες υλοποίησης λογισμικού που από τον ίδιο πηγαίο κώδικα μπορούν να προκύψουν προγράμματα που τρέχουν σε διαφορετικές αρχιτεκτονικές υπολογιστών και λειτουργικά συστήματα. Ειδικότερα στον τομέα των smartphones είναι πλαίσια (frameworks) στα οποία ο κώδικας γράφεται σε μία ή δύο γλώσσες όπως είναι η HTML5, Javascript, CSS και αφού μεταφραστεί η εφαρμογή, γίνεται εγγενής (native) και λειτουργική σε πολλές πλατφόρμες κινητών τηλεφώνων.

Οι πιο σημαντικοί λόγοι για να υιοθετήσει ένας προγραμματιστής ή μια εταιρεία ένα crossplatform πλαίσιο προγραμματισμού είναι¹⁴:

- ✓ Η πλήρης πρόσβαση στην αγορά κινητής τηλεφωνίας. Μερικοί επενδύουν σε συγκεκριμένες πλατφόρμες για να κερδίσουν και να κυριαρχήσουν στη βιομηχανία των smartphones, αλλά η ιστορία και οι τρέχουσες τάσεις δείχνουν ότι αυτό είναι απλά εκτός θέματος. Πάντα θα υπάρχει ισχυρή ανομοιομορφία σε αυτή την αγορά, με αποτέλεσμα όποιος έχει τη δυνατότητα να ανταποκριθεί σε όλες τις απαιτήσεις, να ωφεληθεί περισσότερο. Η crossplatform ανάπτυξη είναι ιδιαίτερα απλή και αυξάνει τη διείσδυση στην αγορά περισσότερο από πέντε φορές. Σε όσες περισσότερες πλατφόρμες γίνεται η ανάπτυξη τόσο το καλύτερο, αλλά ο παραδοσιακός τρόπος αυτό το καθιστά αδύνατο. Μια crossplatform στρατηγική μπορεί να εφαρμοστεί μόνο με ένα crossplatform πλαίσιο, όπου κάθε εφαρμογή χρειάζεται να προγραμματιστεί μία φορά και στη συνέχεια μπορεί να διανεμηθεί σε όλες τις κύριες πλατφόρμες για καθολική mobile πρόσβαση.
- ✓ Η εξοικονόμηση χρόνου και πόρων. Οι προγραμματιστές εφαρμογών για smartphones βρίσκονται σε μια πολύ ανταγωνιστική αγορά και θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο αποτελεσματικοί στις μεθόδους παραγωγής των προϊόντων τους. Το πλαίσιο crossplatform είναι το απόλυτο εργαλείο για την επιτυχία, διότι

¹³ Wikipedia (2011). <http://goo.gl/qSzH4>

¹⁴ Scott Adams. <http://goo.gl/1buKE>

επιτρέπει στον προγραμματιστή να υλοποιήσει περισσότερα σε λιγότερο χρόνο. Ο προγραμματισμός πολλές φορές για πολλαπλές πλατφόρμες δεν είναι εφικτός για τους περισσότερους οργανισμούς, ακόμα όμως και αν κάτι τέτοιο επιτευχθεί καταλήγει να έχει μια φθίνουσα απόδοση σχεδόν σε κάθε περίπτωση. Στο χρόνο που απαιτείται τώρα για να προγραμματιστεί μια εφαρμογή για μία μόνο πλατφόρμα, θα είναι δυνατό να πραγματοποιηθεί το ίδιο για όλες τις μεγάλες πλατφόρμες μέσω του πλαισίου crossplatform.

- ✓ Εξυπηρετείται η εξάπλωση των προϊόντων που θα αναπτυχθούν. Διαφορετικές κατηγορίες χρηστών τείνουν να χρησιμοποιούν περισσότερο συγκεκριμένες πλατφόρμες, όπως παρατηρείται με τις πλατφόρμες των Windows και το BlackBerry σε επαγγελματική χρήση. Αν όμως μια εφαρμογή αναπτυχθεί απευθυνόμενη μόνο σε μία από τις κατηγορίες της αγοράς, τότε επενδύονται πολλά για μικρό όφελος. Ακόμα κι για τις εφαρμογές που είναι εξειδικευμένες ώστε να μπορούν να εξυπηρετήσουν μια συγκεκριμένη ομάδα χρηστών, είναι σίγουρο ότι η ανταπόκριση θα αφορά σε ένα μικρό μόνο μέρος των απαιτήσεων των χρηστών. Όταν γίνεται ανάπτυξη για όλες τις πλατφόρμες, όχι μόνο υπάρχει συμβατότητα με τις ανάγκες κάθε ομάδας χρηστών και την πλατφόρμα που εκείνοι χρησιμοποιούν αλλά επιλέγεται και ένας έξυπνος τρόπος επιχειρηματικότητας.

Στη συνέχεια δίνεται μια σύντομη περιγραφή καθενός εκ των σημαντικότερων crossplatform πλαισίων για την ανάπτυξη εφαρμογών για smartphones.

2.7.1 Rhodes

Το Rhodes είναι ένα crossplatform πλαίσιο για δημιουργία smartphone εφαρμογών που αναπτύχθηκε από τη Rhomobile¹⁵, μια επιχείρηση που ξεκίνησε στο Cupertino, της Καλιφόρνια και έκανε την εμφάνισή της το Δεκέμβριο του 2008. Αναλυτικότερα, το Rhodes είναι ένα ανοικτού κώδικα προϊόν σύμφωνα με την άδεια του MIT License και διατίθεται για την ανάπτυξη εφαρμογών συμβατών με τις περισσότερες μεγάλες πλατφόρμες smartphone, δηλαδή για iOS (iPhone), Research in Motion (BlackBerry), Android, Windows Mobile και Symbian.

¹⁵ Rhomobile: www.rhomobile.com

rhomobile mobilize your enterprise apps

Downloads | Blog | Google Group | Contact Us

Home Products Docs Partners Apps Resources Company

Smartphone Apps Made Easy

Use your web skills to write NATIVE apps once and build for ALL smartphones with [Rhodes 3.0](#). Write and build apps online with [RhoHub](#). Easily integrate with enterprise apps and synchronize data to devices with [RhoConnect](#). The result:

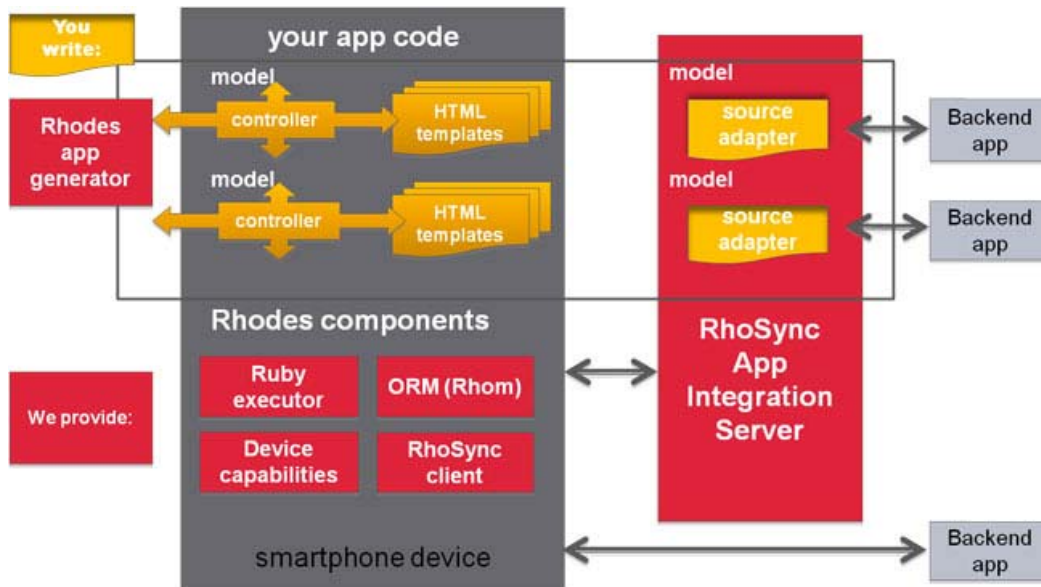
- ✓ Unmatched Developer Productivity
- ✓ Synchronized Data and Easy App Integration
- ✓ Cross-platform - One Codebase, Every Smartphone

INSTALL RHOSTUDIO

Build Apps In the Cloud Integrating Enterprise Apps For Complete Enterprise Mobility

Εικόνα 21: Το crossplatform πλαίσιο Rhodes της Rhomobile

Το Rhodes επιτρέπει στους προγραμματιστές να δημιουργήσουν crossplatform εφαρμογές για smartphone χρησιμοποιώντας HTML, CSS, JavaScript και Ruby γλώσσες προγραμματισμού. Αξιοποιεί την εμπειρία στην ανάπτυξη ιστοσελίδων για την ανάπτυξη εφαρμογών για κινητά τηλέφωνα, και απευθύνεται στους προγραμματιστές που έχουν ήδη ένα υπόβαθρο στην ανάπτυξη διαδικτυακών εφαρμογών και επιθυμούν να δημιουργήσουν εφαρμογές για κινητά τηλέφωνα χωρίς να χρειάζεται να μάθουν το SDK κάθε πλατφόρμας και τις γλώσσες προγραμματισμού που καθεμία από αυτές χρησιμοποιεί. Τα εργαλεία της Rhomobile και το πλαίσιο Rhodes μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε υπολογιστές με λειτουργικό σύστημα Mac, Windows και Linux.



Σχήμα 6: Διαδικασία δημιουργίας εφαρμογής για smartphones με το Rhodes

2.7.2 PhoneGap

THE ONLY OPEN SOURCE MOBILE FRAMEWORK THAT SUPPORTS 7 PLATFORMS

Single Code Base → PhoneGap → Deploy to Multiple Platforms

PhoneGap is an HTML5 app platform that allows you to author native applications with web technologies and get access to APIs and app stores. PhoneGap leverages web technologies developers already know best... HTML and JavaScript. [Learn More »](#)

PhoneGap 1.5 | Nitobi Acquired | PhoneGap Book | PhoneGap Build | PhoneGap + DW | PhoneGap Shop

PhoneGap Build
 Write Once
 Compile in the Cloud
 Run Anywhere

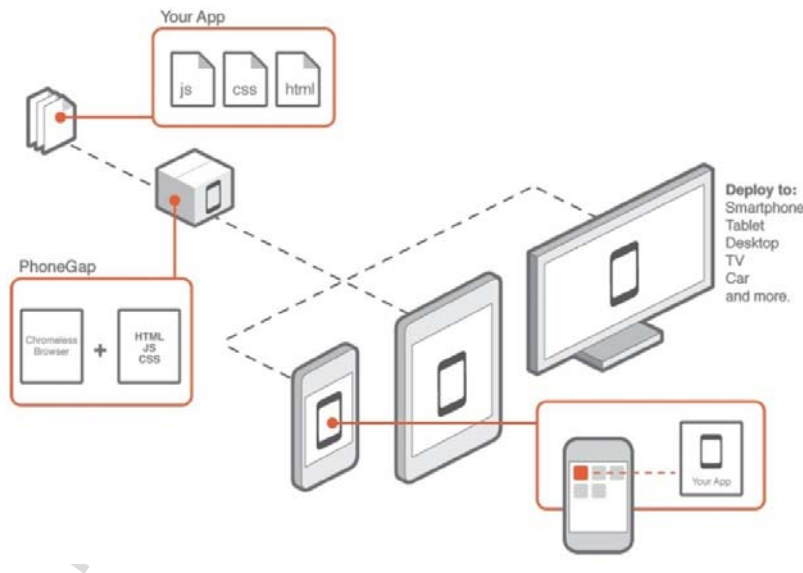
pricing announced!

[Learn More](#)

Εικόνα 22: Το crossplatform πλαίσιο PhoneGap

Το PhoneGap¹⁶ είναι ένα ανοικτού κώδικα πλαίσιο για τη δημιουργία εφαρμογών για κινητά με χρήση HTML, CSS και Javascript κώδικα. Υποστηρίζει iOS, Android, BlackBerry, Palm webOS, WRT και Symbian (Nokia) και είναι ιδανικό για τη μετατροπή μιας διαδικτυακής εφαρμογής σε μια εγγενή εφαρμογή για κινητά.

Είναι σχετικά εύκολο στη χρήση από τους προγραμματιστές διαδικτύου (web developers). Στην πραγματικότητα, ένας προγραμματιστής πρέπει να είναι αρκετά έμπειρος στον προγραμματισμό σε γλώσσα Javascript για να επωφεληθεί στο έπακρο από αυτή την πλατφόρμα. Ανάλογα με την προοπτική του έργου, είναι ένα πλεονέκτημα ή μειονέκτημα που παρέχει λίγα πράγματα στο τομέα των σχεδιαστικών προτύπων για τις κινητές εφαρμογές και δεν ενδείκνυται για την ανάπτυξη μιας εφαρμογής που λειτουργεί εκτός δικτύου (off-line). Ως εγγενής εφαρμογή (native app), μπορεί να έχει πρόσβαση σε ορισμένες δυνατότητες που δεν είναι διαθέσιμες από μια διαδικτυακή εφαρμογή, όπως η πρόσβαση σε δεδομένα επαφών, ο εντοπισμός γεωγραφικής θέσης (geolocation), η ενεργοποίηση κάμερας, το επιταχυνσιόμετρο με τη χρήση Javascript.



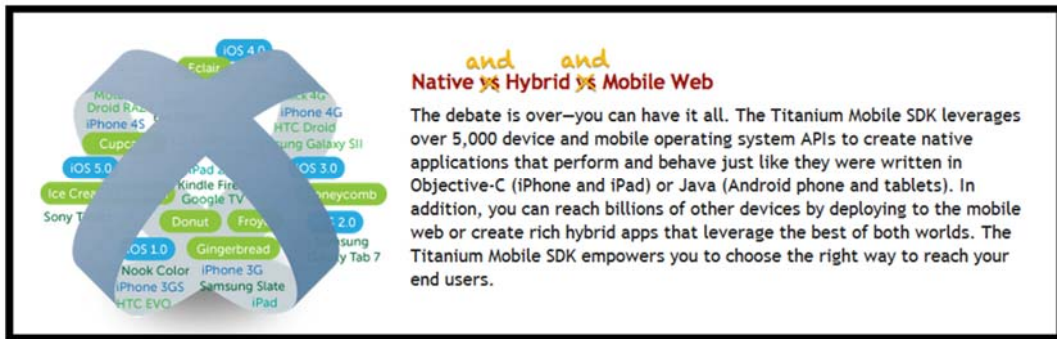
Σχήμα 7: Διαδικασία δημιουργίας εφαρμογής για smartphones με το PhoneGap

¹⁶ PhoneGap: <http://phonegap.com/>

Στο συνέδριο τεχνολογίας MAX 2011 στο Λος Άντζελες ανακοινώθηκε επίσημα ότι η Adobe έχει έρθει σε οριστική συμφωνία για την εξαγορά της Nitobi δημιουργού του PhoneGap.

2.7.3 Appcelerator Titanium

Η πλατφόρμα ανάπτυξης Titanium από την Appcelerator βοηθά στην ανάπτυξη εγγενών εφαρμογών (native apps) για κινητά τηλέφωνα, tablet και σταθερούς υπολογιστές μέσω γλωσσών προγραμματισμού για το διαδίκτυο όπως HTML, PHP, Javascript, Ruby και Python. Ο πηγαίος κώδικας διατίθεται βάσει της άδειας Apache 2. Η Appcelerator¹⁷, είναι μια νεοσύστατη εταιρεία στο Mountain View, της Καλιφόρνια η οποία εισήγαγε την πλατφόρμα Titanium το Δεκέμβριο του 2008.



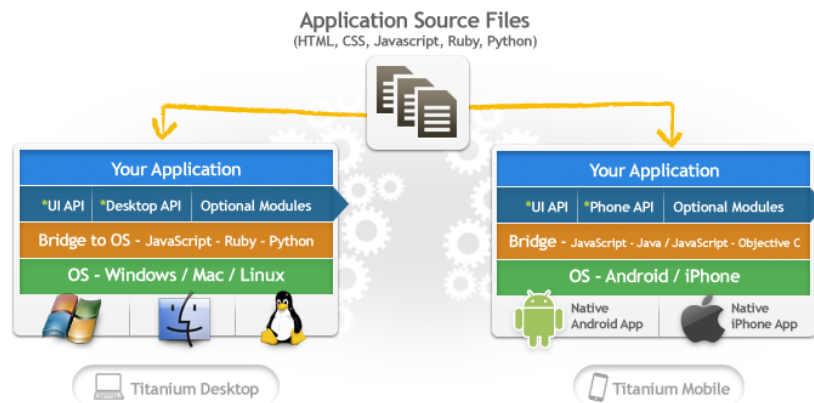
Εικόνα 23: Το crossplatform πλαίσιο Titanium της Appcelerator

Το Titanium αποτελείται από ένα SDK που παρέχει τα απαραίτητα εργαλεία, μεταγλωττιστές και API για τη δημιουργία εφαρμογών και ένα οπτικό περιβάλλον για τη διαχείριση του Titanium με το όνομα Titanium Developer. Ο Titanium Developer παρέχει έναν ωραίο οπτικό τρόπο «χτισίματος» προγραμματιστικών έργων, αλλά για την επεξεργασία τους, θα χρειαστεί ο προγραμματιστής να χρησιμοποιήσει ένα πρόγραμμα επεξεργασίας κώδικα. Το Titanium είναι διαθέσιμο για Mac, Linux και Windows. Για την ανάπτυξη εφαρμογών για το iPhone, θα πρέπει να εκτελείται σε λειτουργικό Mac με το iPhone SDK. Η ανάπτυξη για το Android απαιτεί το Android

¹⁷ Appcelerator: www.appcelerator.com

SDK και μπορεί να γίνει χρησιμοποιώντας οποιοδήποτε λειτουργικό (Mac, Windows ή Linux).

Το Titanium προσφέρει μια δωρεάν έκδοση για την κατασκευή και τη διανομή εφαρμογών. Οι προγραμματιστές μπορούν να κάνουν αναβάθμιση στην Titanium Professional Edition ή την έκδοση Enterprise, που προσφέρουν επιπλέον υπηρεσίες και υποστήριξη.



Σχήμα 8: Τρόπος λειτουργίας μιας Titanium εφαρμογής

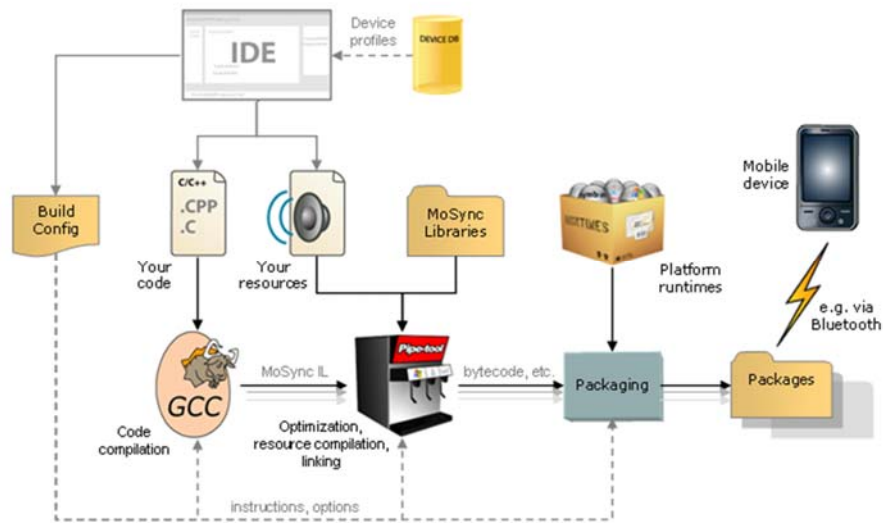
2.7.4 MoSync

Το MoSync, είναι ένα ακόμη ανοικτού κώδικα λογισμικό crossplatform εφαρμογών για κινητά τηλέφωνα που βασίζεται σε τυπικό προγραμματισμό για το διαδίκτυο. Το SDK του προσφέρει στους προγραμματιστές ολοκληρωμένους μεταγλωττιστές, βιβλιοθήκες, runtimes, προφίλ συσκευών και άλλα χρήσιμα εργαλεία, υποστηρίζοντας ένα εύρος γλωσσών προγραμματισμού μεταξύ των οποίων JavaScript, PHP, Ruby και Python.



Εικόνα 24: Το crossplatform πλαίσιο MoSync

Το MoSync περιλαμβάνει ένα σύστημα ανάπτυξης λογισμικού βασισμένο στο Eclipse για προγραμματισμό σε C/C++. Το MoSync υποστηρίζει πολλούς τύπους από πλατφόρμες για κινητές συσκευές, συμπεριλαμβανομένων των Windows Mobile, Android, Symbian, iOS και BlackBerry, και εξυπηρετεί ακόμα και μια διανομή σε κινητά με Linux¹⁸.



Σχήμα 9: Διαδικασία δημιουργίας εφαρμογής για smartphones με το MoSync

2.7.5 Adobe Flash Platform

Το Adobe Flash Platform είναι ένα ολοκληρωμένο σύνολο τεχνολογιών προγραμματισμού εφαρμογών που περιβάλλεται από ένα καθιερωμένο οικοσύστημα προγραμμάτων, επιχειρηματικούς εταίρους, και ενθουσιώδης κοινότητες χρηστών. Τα Adobe Flash Platform περιβάλλοντα εκτέλεσης (runtimes) -Adobe Flash Player και το Adobe AIR- επιτρέπουν στους προγραμματιστές να παραδώσουν με συνέπεια εκφραστικό περιεχόμενο (content), εφαρμογές και βίντεο στο ευρύτερο δυνατό κοινό, σε ένα ευρύ φάσμα συσκευών, χρησιμοποιώντας το Flex, ένα ισχυρό, ανοικτού κώδικα προγραμματιστικό πλαίσιο. Ειδικά Το Adobe AIR runtime επιτρέπει στους προγραμματιστές να αναπτύξουν αυτόνομες εφαρμογές σε διάφορες πλατφόρμες και συσκευές -συμπεριλαμβανομένων συσκευών Android, BlackBerry, iOS, προσωπικών υπολογιστών και τηλεοράσεων.

¹⁸ Priya Viswanathan. <http://goo.gl/IibmM>



Εικόνα 25: Adobe Flash Platform

2.7.6 Πλεονεκτήματα crossplatform συστημάτων

Ακολουθεί ένας κατάλογος των πλεονεκτημάτων που συνδέονται με τη χρήση crossplatform συστήματος για την ανάπτυξη crossplatform εφαρμογών¹⁹.

- ✓ **Μείωση προσπάθειας:** Το πιο προφανές πλεονέκτημα της επιλογής ενός crossplatform συστήματος είναι η μείωση της συνολικής προσπάθειας που θα καταβληθεί για ένα συγκεκριμένο έργο. Με στόχο ένα ενιαίο API (Application Programming Interface), επιτυγχάνεται διατήρηση του κώδικα εξοικονομώντας κόπο από την ανάπτυξη των εφαρμογών.
- ✓ **Μείωση του χρόνου ανάπτυξης:** Η πλειοψηφία των crossplatform συστημάτων παρέχουν ένα κοινό εργαλείο για πολλές εργασίες, αλλά και την απλοποίηση της ανάπτυξης με δυναμικές γλώσσες και περιεκτικές βιβλιοθήκες. Η διατήρηση κώδικα και η εξοικείωση με τη γλώσσα προγραμματισμού μειώνει αισθητά το χρόνο ανάπτυξης μιας crossplatform εφαρμογής.
- ✓ **Γνώριμες Γλώσσες:** Επιλέγοντας ένα crossplatform σύστημα που ταιριάζει με το τρέχον σύνολο των ικανοτήτων του ένας προγραμματιστής μειώνει την

¹⁹ Adrien de Pierres (2011): <http://goo.gl/drJyN>

καμπύλη μάθησής του. Σε μεγαλύτερες ομάδες που έχουν ένα κοινό έργο σημαίνει λιγότερο χρόνο σχεδιασμού, χρόνου κατάρτισης και λιγότερους προγραμματιστές που απαιτούνται για την υλοποίηση του έργου.

- ✓ **Plugins:** Πολλά crossplatform συστήματα περιλαμβάνουν κάποια επέκταση ή plugin που επιτρέπει να ενσωματωθούν στο σύστημα απόντα ή προηγμένα χαρακτηριστικά και στη συνέχεια να χρησιμοποιηθούν στη δημιουργία εφαρμογών.
- ✓ **Διαμοιρασμός κώδικα:** Για να κάνουν τη ζωή των προγραμματιστών ακόμα πιο εύκολη, πολλά από τα βασικά crossplatform συστήματα έχουν επίσημα αποθετήρια διαμοιρασμού κώδικα με άλλους προγραμματιστές.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

Κεφάλαιο 3ο:

Adobe AIR

Crossplatform Εφαρμογές: Τεχνολογίες και Εργαλεία

3.1 Εισαγωγή στο Adobe AIR

Το Adobe AIR (Adobe Integrated Runtime) είναι ένα crossplatform περιβάλλον εκτέλεσης (crossplatform runtime environment) για τη δημιουργία πλούσιων διαδικτυακών εφαρμογών (Rich Internet Applications - RIA). Ειδικότερα, το AIR επιτρέπει στους προγραμματιστές (developers) να αναπτύξουν εφαρμογές γραμμένες σε HTML/CSS, Ajax, Adobe Flash καθώς και Adobe Flex που μπορούν να εκτελεστούν ως εφαρμογές στην επιφάνεια εργασίας (desktop apps) ή σε κινητές συσκευές (mobile apps). Το πλεονέκτημα του AIR έγκειται στο ότι το συγκεκριμένο περιβάλλον εκτέλεσης (runtime) υποστηρίζει εφαρμογές εγκατάστασης σε Windows, Linux, Mac OS και σε ορισμένα κινητά λειτουργικά συστήματα μεταξύ των οποίων τα iOS και Android.



Εικόνα 26: Λογότυπο Adobe AIR

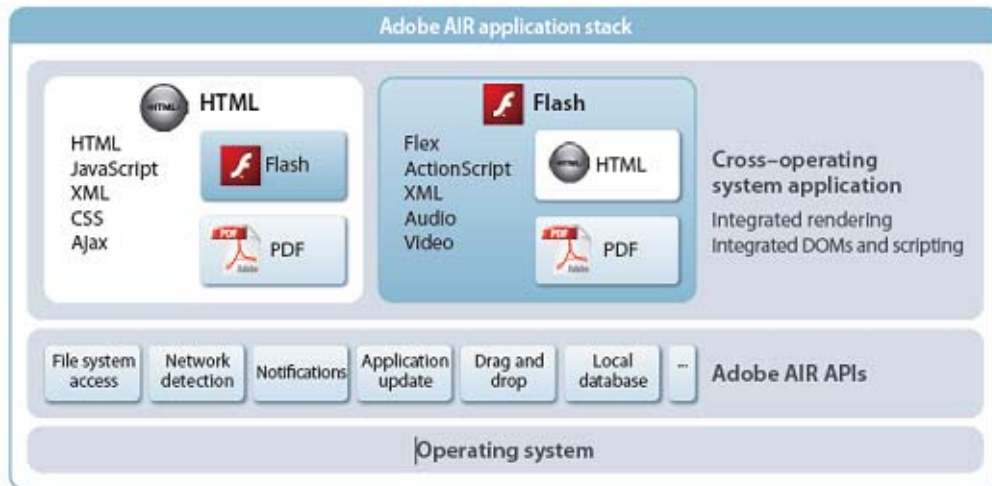
Το Adobe AIR παρέχει τρεις (3) τρόπους προγραμματισμού:

- i) μέσω Flex Builder 4.5
- ii) μέσω Flash Builder 4.5
- iii) μέσω Flash CS5.5

Σκοπός του Adobe AIR είναι να δώσει στις εταιρείες που το χρησιμοποιούν την ευκαιρία να πλησιάσουν τον χρήστη ακόμη και πέρα από τα αυστηρά όρια του διαδικτύου και της σύνδεσης τους με αυτό. Με δυνατότητα desktop εφαρμογών ο χρήστης μπορεί να έχει πιο άμεση επαφή με τις επιχειρήσεις και αυτό μπορεί από μόνο του να μεγαλώσει τις αγορές, να μειώσει το κόστος -είτε του διαδικτύου για το χρήστη, είτε του διακομιστή (server) για την εταιρεία, αφού η εφαρμογή τρέχει τοπικά- και να δώσει στο χρήστη ένα πιο εντυπωσιακό περιβάλλον χωρίς το φόβο μιας “βαριάς” διαδικτυακής εφαρμογής.

Το Adobe AIR χρησιμοποιεί εσωτερικά του τον Adobe Flash Player ως περιβάλλον εκτέλεσης (runtime environment), και την ActionScript 3 ως γλώσσα προγραμματισμού. Οι Flash εφαρμογές θα πρέπει να κατασκευάζονται ειδικά για το Adobe AIR runtime με στόχο την αξιοποίηση των επιπλέον δυνατοτήτων που παρέχονται, όπως το ολοκληρωμένο σύστημα αρχείων, επεκτάσεις (extensions) και την ενσωμάτωση του υλικού των συσκευών όπως το επιταχυνσιόμετρο και η συσκευή εντοπισμού γεωγραφικού στίγματος (Global Positioning System - GPS).

Το AIR διαθέτει πολλαπλούς τρόπους επικοινωνίας με τα δεδομένα, μέσω βάσεων δεδομένων, με τοπικά αρχεία XML, με τοπική βάση δεδομένων SQLite η οποία παρέχεται μαζί με το Adobe AIR ή με τοπική κρυπτογραφημένη βάση που περιλαμβάνεται στο Adobe AIR.



Σχήμα 10: Τρόπος λειτουργίας μιας AIR εφαρμογής

3.2 Συμβατότητα με τις πλατφόρμες των smartphones

Η τελευταία έκδοση του Adobe AIR, η έκδοση 3.1, περιέχει το Adobe Flash Player 11, και είναι διαθέσιμη για τα Windows (XP ή νεότερα) και Mac OS X. Η επίσημη υποστήριξη για desktop διανομές Linux σταμάτησε τον Ιούνιο του 2011 με την έκδοση 2.6. Το AIR 3.1 υποστηρίζει επιλεγμένα κινητά λειτουργικά συστήματα, όπως το Android (ARM Cortex-A8 και πάνω) και το Apple iOS. Τον Ιανουάριο του 2009, η Adobe υποστήριξε ότι υπήρχαν πάνω από 100 εκατομμύρια εγκαταστάσεις του Adobe AIR σε παγκόσμιο επίπεδο. Ο μεγάλος αριθμός των εγκαταστάσεων οφείλεται στο ότι το Adobe AIR έχει συμπεριληφθεί στον Adobe Reader 9 (κυκλοφόρησε τον Ιούλιο του 2008), στο Adobe Photoshop και στο Adobe Lightroom, χωρίς επιλογή για τον αποκλεισμό της λήψης κατά την εγκατάσταση.

Οι συσκευές με λειτουργικό iOS έχουν ενσωματωμένο το AIR, εν αντιθέσει προς με το Android όπου απαιτείται από το χρήστη το κατέβασμα και η εγκατάσταση του Adobe AIR από το Google play (πρώην Adroid Market). Στην έκδοση 3.1 οι προγραμματιστές έχουν την επιλογή να ενσωματώσουν το Adobe AIR στις εφαρμογές για Android.



Εικόνα 27: Το Adobe AIR σε πολλαπλές πλατφόρμες

3.3 Adobe Flex 4.5 SDK

Το Flex SDK (Software development Kit) παρέχεται δωρεάν από την Adobe. Βασίζεται πάνω στον πυρήνα εκτέλεσης APIs (Application Programming Interface) του Flash Player και του AIR, το Flex SDK παρέχει ένα ισχυρό και παραγωγικό πλαίσιο για την δημιουργία συστατικών διεπαφής χρήστη (UI components) και συνδέσεων με το διακομιστή δεδομένων (data server). Το Flex περιλαμβάνει ένα πλούσιο σύνολο ενσωματωμένων συστατικών στο γραφικό περιβάλλον (UI), συστατικών στοιχείων πρόσβασης σε δεδομένα και δηλωτική δημιουργία UI μέσω της MXML, δυναμική διάταξη (layout) και μια επεκτάσιμη αρχιτεκτονική²⁰. Το SDK χρησιμοποιείται από την επίσης δωρεάν πλατφόρμα ανάπτυξης Flex Builder για τη δημιουργία crossplatform εφαρμογών για προσωπικούς υπολογιστές (desktops, laptops), το διαδίκτυο (Flash player) και κινητά τηλέφωνα (mobile, tablets).



Εικόνα 28: Λογότυπο Adobe Flex

²⁰ Adobe Open Source. <http://goo.gl/EDn3B>

3.4 Adobe Flash Builder

Το Adobe Flash Builder είναι ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης (integrated development environment, IDE) βασισμένο στο Eclipse, που επιταχύνει την ανάπτυξη, τον έλεγχο και την επέκταση πλούσιων εφαρμογών διαδικτύου, διαπλατφορμικών εφαρμογών επιφάνειας εργασίας και εφαρμογών φορητών συσκευών. Εν γένει, το εργαλείο Flash Builder προσφέρει ένα δημιουργικό περιβάλλον, το οποίο διασυνδέεται με τα εργαλεία σχεδιασμού της Adobe, επιτρέποντας τη πιο γρήγορη σχεδίαση και ανάπτυξη των εφαρμογών. Το Flash Builder είναι κατά κύριο λόγο προγραμματιστικό εργαλείο με μικρές δυνατότητες σχεδίασης.



Εικόνα 29: Λογότυπο Adobe Flash Builder

Πιο συγκεκριμένα, το Flash Builder επιτρέπει στους προγραμματιστές²¹:

- ✓ να χρησιμοποιήσουν δυναμικά εργαλεία κωδικοποίησης, επεξεργαστές MXML, ActionScript και CSS που περιλαμβάνουν χρωματισμό σύνταξης, πρόβλεψη κώδικα (statement completion), πρότυπα κώδικα, αναδίπλωση κώδικα (code collapse), διαδραστική υπόδειξη αποσφαλμάτωσης (step-through debugging), παραγωγή κοινού κώδικα, επαναπαραγοντοποίηση (refactoring) και ολοκλήρωση κώδικα μεταδεδομένων.
- ✓ να σχεδιάσουν οπτικά και να κάνουν επισκόπηση της διάταξης (layout) του περιβάλλοντος χρήσης, να δουν την εμφάνιση και τις συμπεριφορές, χρησιμοποιώντας μια πλούσια βιβλιοθήκη από έτοιμα συστατικά στοιχεία (components) τα οποία μπορούν να επεκτείνουν ή ακόμα και να δημιουργήσουν νέα.

²¹ Anodos: <http://goo.gl/CYNsi>

- ✓ να αναπτύξουν ολοκληρωμένες εφαρμογές για κινητές συσκευές με Flex και ActionScript, που προορίζονται για μία ή περισσότερες πλατφόρμες κινητών συσκευών, καθώς το εργαλείο υποστηρίζει προβολή σχεδίασης και προβολή κώδικα (design & code view), με τη χρήση έτοιμων συστατικών κώδικα (components), ειδικών για ανάπτυξη εφαρμογών για κινητές συσκευές.
- ✓ να κάνουν έλεγχο και διόρθωση των εφαρμογών χρησιμοποιώντας έναν προσομοιωτή συσκευών πραγματικού χρόνου εκτέλεσης, όπως το Adobe AIR, ή κάνοντας έλεγχο με μία φορητή συσκευή συνδεδεμένη τοπικά.
- ✓ να συσκευάσουν και να υπογράψουν (signing) mobile εφαρμογές ως αρχεία εγκατάστασης για τις υποστηριζόμενες πλατφόρμες και το ανέβασμα τους στην ηλεκτρονική σελίδα ή το κατάστημα (market) του διανομέα της mobile εφαρμογής.
- ✓ να ενσωματώσουν το εργαλείο στα σχεδιαστικά εργαλεία της Adobe Creative Suite, ώστε να εισάγουν σχεδιαστικά στοιχεία, δημιουργημένα με τα Adobe Flash Professional, Illustrator, Photoshop ή Fireworks και να μεταφέρουν προγραμματιστικά έργα μεταξύ των Adobe Flash Catalyst CS5.5 και Flash Builder 4.5, με δυνατή τη χρήση του ελεγκτή συμβατότητας, για να επιβεβαιώσουν ότι οι εφαρμογές μπορούν να ενημερωθούν στο Flash Catalyst.
- ✓ να οπτικοποιήσουν δεδομένα με διαδραστικό τρόπο, δημιουργώντας πίνακες δεδομένων και διαδραστική ανάλυση δεδομένων, εισάγοντας έναν τύπο διαγράμματος με σύρσιμο και απόθεση και σύνδεση του με μια πηγή δεδομένων, χρησιμοποιώντας τη βιβλιοθήκη Flex Charting.
- ✓ να αναπτύξουν υπηρεσίες Java, PHP, Adobe ColdFusion, REST, και SOAP, και να εμφανίσουν μεθόδους και ιδιότητες στον Data/Service Explorer.
- ✓ να μορφοποιήσουν την εμφάνιση των εφαρμογών με τη χρήση CSS και επεξεργαστές γραφικών, να εφαρμόσουν κοινές ιδιότητες και επισκόπηση στα αποτελέσματα στο design view και να χρησιμοποιήσουν το theme browser για να εφαρμόσουν θέματα σε μια εργασία.
- ✓ να χρησιμοποιήσουν δυναμικά εργαλεία ελέγχου, για να επιταχύνουν την απόδοση της εφαρμογής χρησιμοποιώντας προφίλ μνήμης και απόδοσης με

υποστήριξη σε αυτοματοποιημένα λειτουργικά εργαλεία ελέγχου όπως είναι τα HP QuickTest Professional και FlexUnit, που είναι διαθέσιμα.

- ✓ να χρησιμοποιήσουν το όργανο ελέγχου δικτύου, για τη δημιουργία μιας λεπτομερούς ακολουθίας ελέγχου όλων των δεδομένων που μεταφέρονται μεταξύ της τοπικής Flex εφαρμογής και το back end, ενισχυόμενης από συντονισμό απόδοσης και διόρθωσης.

3.5 Adobe Flash Professional

Το Adobe Flash Professional CS5.5 αποτελεί το πρότυπο (standard) της βιομηχανίας για τη συγγραφή διαδραστικού ψηφιακού περιεχομένου. Απλοποιεί τη δημιουργία εντυπωσιακών εμπειριών που παρουσιάζονται με συνοχή σε οθόνες υπολογιστή, smartphones, ταμπλέτες και τηλεοράσεις - με υποστήριξη στις νέες πλατφόρμες όπως Android, Apple iOS, και Adobe AIR.

Με το Flash Professional CS5.5, η Adobe συνεχίζει την παράδοσή της, προσφέροντας ένα συνεχώς βελτιούμενο περιβάλλον για τη συγγραφή διαδραστικών εμπειριών. Το Flash Professional είναι κατά κύριο λόγο σχεδιαστικό εργαλείο με αυξημένες δυνατότητες animation και λιγότερο προγραμματιστικό εργαλείο σε σχέση με το Flash Builder.



Εικόνα 30: Λογότυπο Adobe Flash Professional

Τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά του Flash Professional CS5.5 είναι²²:

- ✓ Εκτεταμένη υποστήριξη πλατφόρμας και συσκευών: Το Flash Professional υποστηρίζει τον τελευταίο Adobe Flash Player και τα Adobe AIR runtimes και σε συσκευές Android και iOS.

²² Anodos: <http://goo.gl/1PJs3>

- ✓ Αποδοτική ροή εργασίας για ανάπτυξη σε κινητές συσκευές: Το Flash Professional διαχειρίζεται αρχεία .fla και στοχεύει σε πολλαπλές συσκευές. Επιτρέπεται ο διαμοιρασμός στοιχείων και βιβλιοθηκών μεταξύ εγγράφων και συσκευών για την αποτελεσματική δημιουργία, τον έλεγχο, τη διανομή και εγκατάσταση περιεχομένου σε μια μεγάλη γκάμα οθονών και συσκευών.
- ✓ Κλιμάκωση περιεχομένου κατά την αναδιαμόρφωση του διαθέσιμου χώρου: Το Flash Professional διαμορφώνει ταχύτατα το περιεχόμενο για οθόνες διαφορετικού μεγέθους με τη νέα επιλογή που κλιμακώνει αυτόματα το έργο και τα σύμβολα όταν αλλάζει το μέγεθος της σκηνής.
- ✓ Προηγμένος έλεγχος layer: Υποστηρίζει αντιγραφή και επικόλληση σε layers, διατηρώντας παράλληλα τη δομή του εγγράφου μέσω πολλαπλών αρχείων και εργασιών.
- ✓ Symbol rasterization: Χρησιμοποιεί νέες επιλογές για να εξάγει περιεχόμενο με ευκολία ως bitmap, το οποίο βοηθά να ενισχυθεί η απόδοση του περιεχομένου σε φορητές συσκευές.
- ✓ Προηγμένη διαχείριση code snippets: Χρησιμοποιεί τη νέα εντολή για επισκόπηση και προσθήκη περισσότερων από 20 νέων code snippets, συμπεριλαμβανομένων και εκείνων για τη δημιουργία mobile και AIR εφαρμογών, τη χρήση του επιταχυνσιόμετρου, και multitouch gestures.
- ✓ Βελτιωμένες ρυθμίσεις έκδοσης και ρύθμισης εγγράφων: Αλλάζει γρήγορα και αποτελεσματικά τις ρυθμίσεις με τα αναβαθμισμένα παράθυρα διαλόγου Publish Settings και Document Settings.
- ✓ Υποστήριξη pinning για αντίστροφη κινηματική: Κλειδώνει την αντίστροφη κινηματική στη σκηνή και ορίζει περιορισμούς κίνησης σε επιλεγμένα σημεία στα πλαίσια της σκηνής.
- ✓ Ενιαίος έλεγχος κινητών: Πραγματοποιεί source-level debugging σε Adobe AIR συσκευές που είναι συνδεδεμένες με καλώδιο USB, εκτελώντας απευθείας περιεχόμενο στη συσκευή.

3.6 Actionscript

Η ActionScript είναι μια γλώσσα αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού, η οποία αρχικά δημιουργήθηκε από την Macromedia Inc. και τώρα ανήκει στην Adobe Systems και διατίθεται δωρεάν. Πρόκειται για μια διάλεκτο της ECMAScript, που σημαίνει πως έχει παρόμοια σύνταξη και έννοιες με τη Javascript, και είναι η επίσημη γλώσσα προγραμματισμού της πλατφόρμας Flash της Adobe. Ενώ αρχικά σχεδιάστηκε ως ένα απλό εργαλείο για τον έλεγχο της κίνησης (animation), η ActionScript έχει εξελιχθεί σε μια εκλεπτυσμένη γλώσσα προγραμματισμού για τη δημιουργία περιεχομένου και εφαρμογών για το διαδίκτυο, τις κινητές συσκευές και τους επιτραπέζιους υπολογιστές²³.



Εικόνα 31: Λογότυπο αρχείου Actionscript

Επί του παρόντος γίνεται χρήση της γλώσσας ActionScript 3.0, η οποία συνιστά την πλέον αναδιαρθρωμένη έκδοση της γλώσσας. Αξίζει να σημειωθεί πως η ανανέωση της γλώσσας εισήγαγε αρκετά νέα χαρακτηριστικά ιδιαίτερης σπουδαιότητας τα οποία παρατίθενται στη συνέχεια:

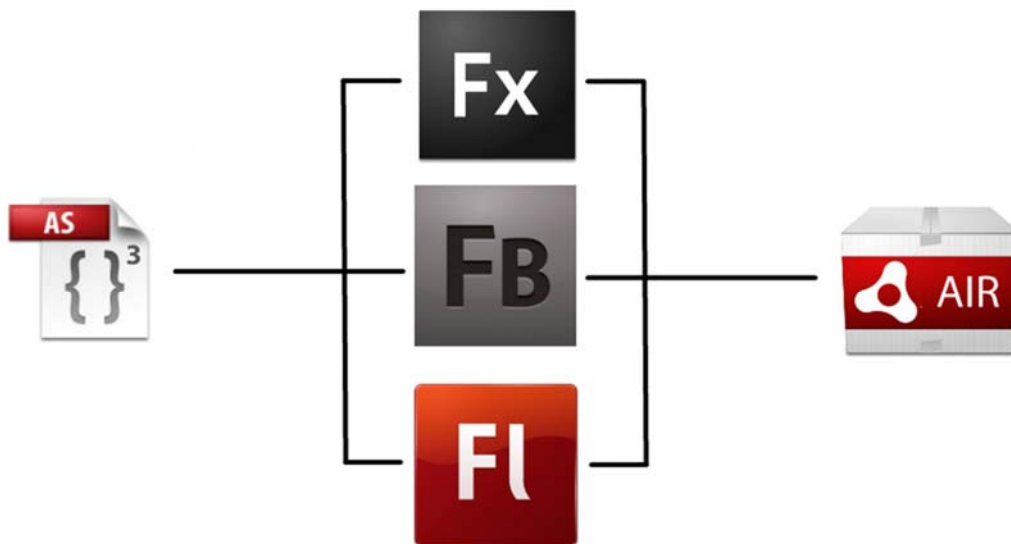
- ✓ Λεπτομερέστερη αναφορά λαθών: Η ActionScript 3.0 απαιτεί αυστηρή μορφή δήλωσης μεταβλητών, δήλωσης στοιχείων επιστροφής των συναρτήσεων και πολλά άλλα. Το αποτέλεσμα είναι η βελτίωση του ελέγχου των λαθών και η παροχή περισσότερης πληροφορίας στον κώδικα για την διόρθωση των σφαλμάτων και την επίλυση των προβλημάτων.
- ✓ Βελτιώσεις συντακτικού: Αρκετά συντακτικά θέματα έχουν αναθεωρηθεί και επιλυθεί σε ολόκληρη τη γλώσσα. Για παράδειγμα, τα ονόματα των δηλώσεων

²³Colin Moock (2007). Actionscript 3 essentials, O'Reilly Media / Adobe Dev Library

έχουν διευκρινιστεί σε κάποιες περιπτώσεις και έχουν αλλάξει για μεγαλύτερη ευκολία, χωρίς τη χρήση της κάτω παύλας στην αρχή της δήλωσης.

- ✓ Νέα αρχιτεκτονική σκηνης: Οι μέθοδοι των προηγούμενων εκδόσεων, για τη δυναμική φόρτωση κάποιου στοιχείου στη σκηνή, είναι πλέον ενοποιημένες. Η νέα λίστα σκηνης απλοποιεί σημαντικά αυτή τη διαδικασία και διευκολύνει επίσης την οπτική ιεραρχική σειρά των συγγενικών αντικειμένων της σκηνης.
- ✓ Νέα αρχιτεκτονική γεγονότων: Όλα τα γεγονότα περιορίζονται από ακροατές γεγονότων (event listeners), οι οποίοι ενεργοποιούνται μόλις ακούσουν ένα συγκεκριμένο είδος γεγονότος να πραγματοποιείται. Το νέο μοντέλο γεγονότων είναι πιο δυναμικό, επιτρέποντας γεγονότα από το ποντίκι και το πληκτρολόγιο σε πολλαπλά αντικείμενα της σκηνης.
- ✓ Βελτίωση χειρισμού του XML: Με τη χρήση του κοινού προτύπου για δυναμικό χειρισμό XML, E4X, ECMAScript για XML, η ActionScript 3.0 εισάγει μια νέα κλάση και ταυτόχρονα έναν νέο τρόπο για τα αντικείμενα τύπου κειμένου.
- ✓ Περισσότερες επιλογές για επεξεργασία κειμένου: Καινούριες μέθοδοι για την επεξεργασία κειμένου επιτρέπουν τώρα καλύτερο έλεγχο στον χειρισμό των κειμένων.
- ✓ Περισσότερες επιλογές για τη διαχείριση του ήχου: Βελτιώθηκε η πρόσβαση στους μεμονωμένους ήχους και σε όλους τους ήχους που παίζουν. Οι ήχοι τώρα τοποθετούνται σε ξεχωριστά κανάλια, διευκολύνοντας έτσι την εργασία με πολλαπλούς ήχους.
- ✓ Πρόσβαση σε δυαδικά αρχεία.
- ✓ Βελτιωμένος αντικειμενοστραφής προγραμματισμός: Έχουν βελτιωθεί οι δομές του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού, συμπεριλαμβανομένων των κλάσεων. Όλες οι κλάσεις είναι σφραγισμένες, επιτρέποντας μόνο τις μεθόδους και τις ιδιότητες του συγγραφέα να υπάρχουν σε μια κλάση.
- ✓ Έλεγχος σφαλμάτων συντακτικού και κατά την διάρκεια που εκτελείται το πρόγραμμα.

- ✓ Βελτιωμένη απόδοση από ένα σύστημα βασισμένο σε κλάσεις κληρονομικότητας διαχωρισμένο από το σύστημα που είναι βασισμένο σε πρότυπες κλάσεις.
- ✓ Υποστήριξη για πακέτα, κενά ονομάτων και κανονικές εκφράσεις.
- ✓ Αναθεωρημένο το API (Application Programming Interface) του Flash Player, το οποίο είναι ένα συγκεκριμένο σύνολο κανόνων και προδιαγραφών λογισμικού που μπορούν να ακολουθήσουν τα προγράμματα λογισμικού, οργανωμένο σε πακέτα.
- ✓ Ενοποιημένο σύστημα για τον χειρισμό των γεγονότων, το οποίο βασίζεται στο πρότυπο του DOM (Document Object Model).
- ✓ 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 .
- ✓ Περιορισμένη υποστήριξη για δυναμικά τρισδιάστατα αντικείμενα (X, Y, Z περιστροφή, και χαρτογράφηση υφής).



Σχήμα 11: Τρόποι προγραμματισμού για Adobe AIR εφαρμογές

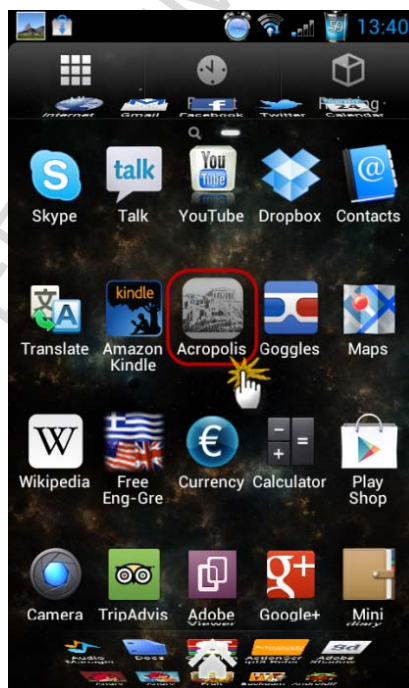
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

Κεφάλαιο 4ο:

Ανάλυση και Σχεδιασμός του Acropolis Mobile App

4.1 Ανάλυση γενικής ιδέας και στόχου

Η μελέτη που ακολουθεί αναφέρεται στο σχεδιασμό ενός εύχρηστου, αλληλεπιδραστικού, πολυμεσικού οδηγού για τους επισκέπτες του αρχαιολογικού χώρου της Ακρόπολης των Αθηνών υπό τη μορφή εφαρμογής για φορητές συσκευές (mobile application). Αξίζει να σημειωθεί πως η συγκεκριμένη εφαρμογή, που φέρει το όνομα Acropolis είναι δυνατό να εξαχθεί σε μορφή συμβατή με τις πιο διαδεδομένες πλατφόρμες φορητών συσκευών (crossplatform mobile app) και ως εκτούτου να διατεθεί για μια ευρεία γκάμα συσκευών smartphones με λειτουργικό Android, καθώς και για το και iPhone.



Εικόνα 32: Εικονίδιο εφαρμογής Acropolis

Η εφαρμογή Acropolis αποσκοπεί στο να προσφέρει στον επισκέπτη πληροφορίες σχετικές με τα αρχαιολογικά μνημεία του χώρου τόσο σε κειμενική μορφή όσο και μέσω οπτικοακουστικού υλικού (βίντεο, φωτογραφίες) καθώς και τις δυνατότητες εντοπισμού της θέσης του εντός του χώρου, δημιουργίας φωτογραφικού λευκώματος της επίσκεψης και εγγραφής ηχητικού σχολίου.

Προκειμένου να αξιοποιηθούν όλες οι παρεχόμενες δυνατότητες, ο χρήστης ενδείκνυται να βρίσκεται στον αρχαιολογικό χώρο κατά τη χρήση της εφαρμογής. Σε κάθε περίπτωση το πληροφοριακό υλικό είναι προσβάσιμο πριν ή/και μετά την επίσκεψη, γεγονός που επιτρέπει πολλαπλές χρήσεις της εφαρμογής για ενημερωτικούς, επιμορφωτικούς και εκπαιδευτικούς σκοπούς.

4.2 Προσδιορισμός τυπικών χρηστών

Ως τυπικοί χρήστες της εφαρμογής *Acropolis* προσδιορίζονται οι εξής:

4.2.1 Πρωτεύοντες χρήστες

Στους πρωτεύοντες χρήστες, δηλαδή στους πολύ τακτικούς/άμεσους χρήστες που θα αλληλεπιδράσουν απευθείας με τη συγκεκριμένη εφαρμογή και οι οποίοι θα επηρεαστούν σε μεγάλο βαθμό από τη χρήση του, ανήκουν οι επισκέπτες του ιερού βράχου της Ακρόπολης, δηλαδή τουρίστες Έλληνες και ξένοι, μαθητές και εκπαιδευτικοί που επισκέπτονται την Ακρόπολη, καθώς και ξεναγοί, και εν γένει όλοι όσοι σκοπεύουν να χρησιμοποιήσουν την εφαρμογή ως βοήθημα κατά την επίσκεψή τους στον αρχαιολογικό χώρο.

4.2.2 Δευτερεύοντες χρήστες

Στους δευτερεύοντες, δηλαδή στους έμμεσους χρήστες της εφαρμογής, συγκαταλέγονται όσοι κάνουν χρήση της εφαρμογής πριν ή/και μετά την επίσκεψή τους στον αρχαιολογικό χώρο.

4.2.3 Τριτεύοντες χρήστες

Στους τριτεύοντες χρήστες περιλαμβάνονται όσοι απλώς αναζητούν πληροφορίες σχετικά με την Ακρόπολη των Αθηνών μέσω των φορητών συσκευών τους. Στην εν

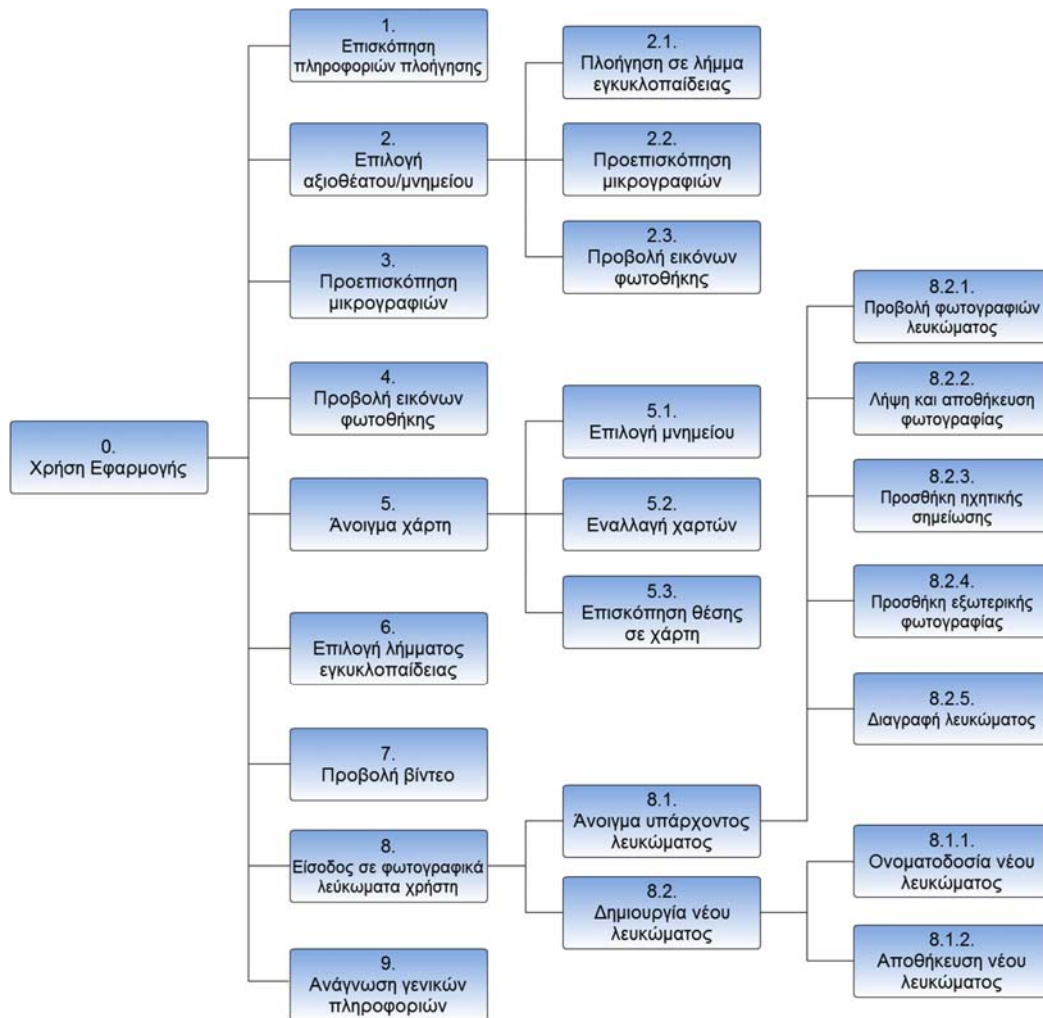
λόγω κατηγορία χρηστών ανήκει δυνητικά οποιοσδήποτε έχει πρόσβαση σε έξυπνα κινητά τηλέφωνα με Android ή στο iPhone.

4.3 Καταγραφή βασικών εργασιών που θα διεξάγονται από τους χρήστες

Στις βασικές εργασίες που μπορεί να διεξάγουν οι χρήστες της εφαρμογής Acropolis περιλαμβάνονται:

- ✓ Η επισκόπηση πληροφοριών σχετικών με τα αρχαιολογικά μνημεία του χώρου σε κειμενική μορφή με εσωτερικούς συνδέσμους (internal links) για εύκολη πλοήγηση και διασύνδεση των πληροφοριών.
- ✓ Η ύπαρξη wiki με λήμματα που σχετίζονται με την Ακρόπολη.
- ✓ Η μελέτη πληροφοριακού υλικού για κάθε μνημείο του χώρου το οποίο είναι εμπλουτισμένο με εικόνες και βίντεο (rich media app).
- ✓ Η δυνατότητα χρήσης της κάμερας της συσκευής για τη λήψη φωτογραφιών και του μικροφώνου για την προσθήκη σχολίου σε ηχητική μορφή (audio annotation) με αποθήκευσή τους στην εφαρμογή για τη δημιουργία ψηφιακού άλμπουμ.
- ✓ Η δυνατότητα εντοπισμού της γεωγραφικής τοποθεσίας του χρήστη (geolocation) εντός του αρχαιολογικού χώρου και η σήμανση της σε ειδικά σχεδιασμένο χάρτη.

4.4 Ιεραρχική ανάλυση εργασιών



Σχήμα 12: Διάγραμμα HTA της εφαρμογής Acropolis

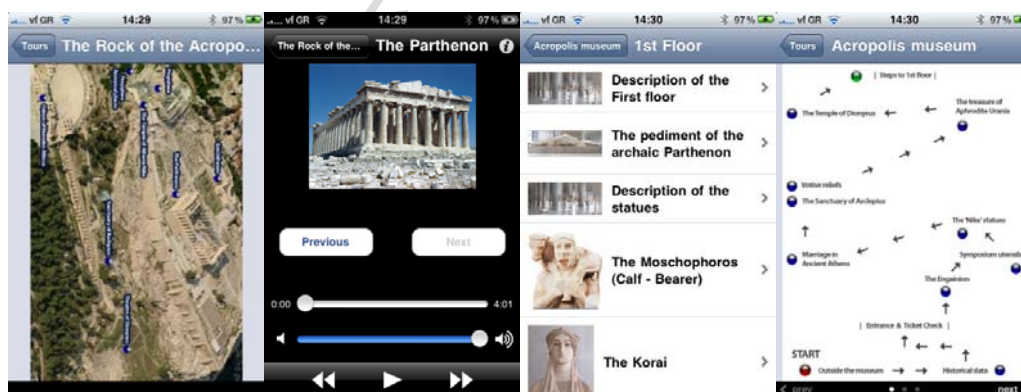
Πλάνο 8	Εκτέλεση του 8.1 μόνο αν έχει προηγηθεί η εκτέλεση του 8.2 τουλάχιστον μία φορά.
	Εκτέλεση του 8.2.1 μόνο αν έχει προηγηθεί η εκτέλεση του 8.2.2 ή του 8.2.4. Εκτέλεση του 8.2.3 μόνο αν έχει προηγηθεί η εκτέλεση του 8.2.2 ή του 8.2.4.
	Εκτέλεση του 8.1.2 μόνο αν έχει προηγηθεί η εκτέλεση του 8.1.1.

4.5 Περιγραφή παρόμοιων συστημάτων

Ως ανταγωνιστικές θεωρούνται οι τουριστικές/ταξιδιωτικές εφαρμογές για φορητές συσκευές για την Ακρόπολη των Αθηνών. Για τον εντοπισμό τους εξετάστηκε το κατάστημα εφαρμογών καθενός εκ των βασικών λειτουργικών συστημάτων, δηλαδή το Apple App Store για το iOS και το Google play (πρώην Android Market) για το Android, από όπου εντοπίστηκαν μόνο δύο (2) εμπορικές εφαρμογές για iPhone/iPad. και δύο (2) εφαρμογές για smartphones με Android. Παρακάτω παρατίθενται πληροφορίες και ενδεικτικές οθόνες από τις εφαρμογές όπως εμφανίζονται στα εκάστοτε καταστήματα.

4.5.1 Η εφαρμογή «Acropolis and Museum Audio Guide»

Η εφαρμογή «Acropolis and Museum Audio Guide»²⁴ αναπτύχθηκε από την Guide.Phone για την πλατφόρμα iOS και ως εκ τούτου προορίζεται μόνο για χρήστες iPhone. Είναι σχεδιασμένη ούτως ώστε να λειτουργεί ως εικονικός ηχητικός ξεναγός προσφέροντας ξενάγηση στο χώρο του μουσείου και τον ιερό βράχο της Ακρόπολης, είτε με πλοήγηση στο χάρτη ή με περιήγηση ανά έκθεμα. Διατίθεται από το App Store ως ξεχωριστή εφαρμογή για τρεις γλώσσες (Ελληνική έκδοση, Αγγλική έκδοση, Ιαπωνική έκδοση) στην τιμή των \$ 7.99 έκαστη.



Εικόνα 33: Οθόνες της εφαρμογής «Acropolis and Museum Audio Guide»

²⁴Acropolis and Museum Audio Guide: <http://itunes.apple.com/us/app/acropolis-and-museum-audio/id367692488?mt=8>

Συγκεκριμένα, στην εν λόγω εφαρμογή περιέχονται τα εξής:

- ✓ Εικονικός οδηγός του μουσείου και του ιερού βράχου της Ακρόπολης
- ✓ Φωτογραφίες των εκθεμάτων
- ✓ Παρουσίαση των εκθεμάτων ανά όροφο
- ✓ Δυνατότητα να αναζητηθεί ένα έκθεμα με την ονομασία του
- ✓ Φωνητική περιγραφή όλων των εκθεμάτων
- ✓ Γραπτό κείμενο για όλα τα εκθέματα
- ✓ Χρήση του προγράμματος χωρίς σύνδεση στο internet ή wifi

Η ξενάγηση γίνεται με βάση αρχαιολογικά και ιστορικά στοιχεία. Η εφαρμογή περιλαμβάνει 48 εκθέματα του μουσείου και του ιερού βράχου, τα οποία παρουσιάζονται αναλυτικά με φωνητική καθοδήγηση και κείμενο. Ο χρήστης μπορεί να ακολουθήσει είτε την εικονική ξενάγηση και να πάρει πληροφορίες για κάθε έκθεμα ξεχωριστά, ή να επιλέξει ένα έκθεμα από τη λίστα και να ακούσει τις σχετικές πληροφορίες. Ο χρήστης μπορεί να σταματήσει και να συνεχίσει την ξενάγηση όποτε θέλει. Μπορεί να ακολουθήσει την προτεινόμενη ξενάγηση από το χάρτη ή να δημιουργήσει τη δική του περιήγηση. Επιπλέον, μπορεί να επαναλάβει τις φωνητικές πληροφορίες του κάθε εκθέματος όσες φορές επιθυμεί. Η εφαρμογή τρέχει offline, άρα ο χρήστης μπορεί να την κατεβάσει στο κινητό του τηλέφωνο και να τη χρησιμοποιήσει χωρίς σύνδεση στο Internet.

4.5.2 Η εφαρμογή «Acropolis in Parthenon - Greece Travel Map»

Η εφαρμογή «Acropolis in Parthenon - Greece Travel Map»²⁵ είναι μια εφαρμογή που έχει αναπτυχθεί από την Egate IT Solutions Pvt Ltd για iOS, διατίθεται στο App Store για χρήστες iPhone έναντι 1.59 € και η τελευταία της ανανέωση πραγματοποιήθηκε την 7^η Δεκεμβρίου 2010. Μέσω της εφαρμογής δίνονται γραπτές πληροφορίες στα Αγγλικά σχετικά με την Ελληνική πολιτιστική κληρονομιά, τον πολιτισμό, καθώς και τα αξιοθέατα της Αθήνας. Στο χάρτη περιγράφονται όλα τα σημεία ενδιαφέροντος και διάφορες χρήσιμες τοποθεσίες για τους τουρίστες. Διατίθενται επίσης ταξιδιωτικοί χάρτες για περισσότερους από 100 προορισμούς ειδικά σχεδιασμένοι για όσους

²⁵ Acropolis in Parthenon - Greece Travel Map: <http://itunes.apple.com/ee/app/acropolis-in-parthenon-greece/id373967552?mt=8>

πρόκειται να ταξιδέψουν σε αυτά τα μέρη για πρώτη φορά αλλά είναι και επικαιροποιημένοι για εκείνους που έχουν ήδη επισκεφθεί τον τόπο.



Εικόνα 34: Οθόνες της εφαρμογής «Acropolis in Parthenon - Greece Travel Map»

Η εφαρμογή διαθέτει:

- ✓ λίστα φωτογραφιών
- ✓ δραστηριότητες που σχετίζονται με την ιστορία, τον πολιτισμό και τα σύγχρονα γεγονότα.
- ✓ δυνατότητα προβολής καρτέλας με τη θέση στο χάρτη
- ✓ οδικό χάρτη προς μια τοποθεσία και δορυφορική οπτική της
- ✓ δυνατότητα λήψης φωτογραφιών και αποθήκευσή τους
- ✓ δυνατότητα χαρακτηρισμού φωτογραφιών ως αγαπημένα
- ✓ δυνατότητα αποθήκευσης συντεταγμένων των τοποθεσιών που έγινε επίσκεψη και λήψη φωτογραφιών

4.5.3 Η εφαρμογή «Acropolis Greece»

Η εφαρμογή Acropolis Greece²⁶ είναι μια εφαρμογή για Android, που αναπτύχθηκε από την Appastrophe και διατίθεται δωρεάν από το Google Play (πρώην Android

²⁶ Acropolis Greece:

https://market.android.com/details?id=com.appastrophe.themes.acropolis_greece&feature

Market). Η τελευταία ενημέρωσή της πραγματοποιήθηκε την 18^η Φεβρουαρίου 2012. Η εν λόγω εφαρμογή αποτελείται από μια φωτοθήκη με εικόνες του ιερού βράχου και των μνημείων της Ακρόπολης με δυνατότητα προσθήκης φωτογραφίας στα αγαπημένα (favorites) και διαμοιρασμού (share) της στα κοινωνικά δίκτυα.



Εικόνα 35: Οθόνη εφαρμογής «Acropolis Greece»

4.5.4 Η εφαρμογή «The Parthenon – Greece»

Η εφαρμογή «The Parthenon – Greece»²⁷ αναπτύχθηκε από την NEC BIGLOBE Ltd για Android και οι χρήστες κινητών συσκευών που χρησιμοποιούν αυτή την πλατφόρμα μπορούν να κατεβάσουν την τελευταία ενημερωμένη έκδοσή της (28 Δεκεμβρίου 2011) από το Google Play (πρώην Android Market) έναντι 1,13 €. Πρόκειται για μια φωτοθήκη που περιλαμβάνει με 51 φωτογραφίες φωτογραφίες του Παρθενώνα.

²⁷ The Parthenon – Greece:
https://market.android.com/details?id=jp.co.nec.app.android.am200423&feature=search_result



Εικόνα 36: Οθόνες της εφαρμογής «The Parthenon – Greece»

4.6 Στυλ αλληλεπίδρασης και συσκευές αλληλεπίδρασης

4.6.1 Στυλ αλληλεπίδρασης

Η εφαρμογή *Acropolis* απευθύνεται σε ευρύ κοινό που είναι εξοικειωμένο με το απλό και άμεσο στυλ αλληλεπίδρασης (interaction style) που χρησιμοποιείται από τις φορητές συσκευές. Επιλέχθηκε λοιπόν ως καταλληλότερο στυλ αλληλεπίδρασης ο «απευθείας χειρισμός». Το εν λόγω στυλ ενδείκνυται για την περίπτωση, διότι περιλαμβάνει τα αντικείμενα ενδιαφέροντος του χρήστη στην οθόνη, ώστε να είναι σε θέση να τα χειρίζεται απευθείας, με τη χρήση του δακτύλου του ή άλλης δεικτικής συσκευής για οθόνες αφής (π.χ. γραφίδα). Ο απευθείας χειρισμός, απαιτεί ελάχιστη εκπαίδευση και παρουσιάζει σημαντικά πλεονεκτήματα για πρωτόπειρους χρήστες και χρήστες χωρίς ιδιαίτερη εμπειρία.

Σήμερα το στυλ αυτό έχει χαρακτηριστεί ως μικτό, επειδή συνδυάζεται στις σύγχρονες διεπιφάνειες σε μεγάλο βαθμό με μενού και φόρμες και έχει γίνει γνωστό ως στυλ WIMP (windows, icons, menus, pointer). Άλλος όρος που χρησιμοποιείται ως συνώνυμο είναι ο GUI (Graphical User Interface), που δίνει έμφαση στο γραφικό χαρακτήρα της διεπιφάνειας (Dix et al, 2003).

4.6.2 Συσκευές αλληλεπίδρασης

Η εφαρμογή *Acropolis* είναι προσβάσιμη από κινητά τηλέφωνα και ως εκ τούτου οι συσκευές αλληλεπίδρασης είναι οι ακόλουθες:

- Συσκευές εξόδου: οθόνη, ηχεία/ακουστικά
- Συσκευές εισόδου: οθόνη αφής, κανονικό/εικονικό πληκτρολόγιο

4.7 Σχεδιαστικά Χνάρια

Για τη λεπτομερή σχεδίαση της εφαρμογής *Acropolis* χρειάστηκε να γίνει επιλογή ορισμένων σχεδιαστικών χναριών (design patterns) ειδικών για smartphones. Το σχεδιαστικό χνάρι περιγράφει ένα πρόβλημα το οποίο λαμβάνει χώρα επανειλημμένως σε ένα συγκεκριμένο πλαίσιο καθώς και το ουσιώδες τμήμα της επίλυσης του συγκεκριμένου προβλήματος κατά τέτοιον τρόπο ώστε η προταθείσα λύση να μπορεί να χρησιμοποιηθεί εκατομμύρια φορές, δίχως η διαδικασία επίλυσης να πραγματοποιείται με τον ίδιο τρόπο κάθε φορά²⁸.

Οι κυριότεροι στόχοι των σχεδιαστικών χναριών αφορούν στην συμπερίληψη της σχεδιαστικής εμπειρίας σε ένα συγκεκριμένο πλαίσιο χρήσης, την παροχή ενός κοινού συστήματος αναφοράς για τους σχεδιαστές συστημάτων, δηλαδή στην περιγραφή της τεκμηρίωσης και της αιτιολόγησης της λογικής επίλυσης των σχεδιαστικών προβλημάτων, την παρουσίαση των σημαντικότερων πτυχών της επίλυσης ενός προβλήματος με ένα τυποποιημένο σχήμα και φορμαλισμό καθώς και στην παροχή παραδειγμάτων με κοινώς αποδεκτές λύσεις. Ως ένα ορισμένο βαθμό, ένα σχεδιαστικό χνάρι είναι μια προσπάθεια καθιέρωσης της «βέλτιστης πρακτικής» (best practice) όσον αφορά ένα πρόβλημα ή μια κατηγορία προβλημάτων.

Τα τελευταία χρόνια, υπάρχει κινητικότητα στην ανάπτυξη σχεδιαστικών χναριών καθώς και στις γλώσσες σχεδιαστικών χναριών (pattern languages). Μια γλώσσα σχεδιαστικών χναριών είναι ένα σύνολο σχετικών συσχετισμένων σχεδιαστικών χναριών που λειτουργούν μαζί σε κάποιο πλαίσιο ακολουθώντας το σύνολο της

²⁸ Dix et al (2003). *Human Computer Interaction*, Prentice Hall

διαδικασίας σχεδιασμού και καθοδηγώντας το σχεδιαστή. Η έννοια αυτή είναι επίσης γνωστή ως σύστημα σχεδιαστικών χναριών.

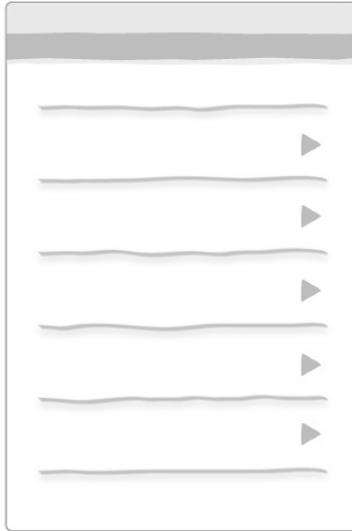
Για το σχεδιασμό λειτουργιών σε εφαρμογές για φορητές συσκευές έχουν προταθεί συγκεκριμένα σχεδιαστικά χνάρια. Τα χνάρια αυτά βοηθούν το σχεδιαστή της εφαρμογής, ώστε το αποτέλεσμα να είναι όσο το δυνατόν αλληλεπιδραστικό και εύχρηστο για τους χρήστες. Στη συνέχεια, παρουσιάζονται τα σχεδιαστικά χνάρια που ακολουθήθηκαν στο σχεδιασμό των οθονών της εφαρμογής Acropolis με πηγή άντλησης τη διαδικτυακή Mobile Design Patterns Gallery ²⁹ και τον αντίστοιχο έντυπο οδηγό.

4.7.1 List Menu

Το “List Menu³⁰” ανήκει στην κατηγορία των σχεδιαστικών χναριών πλοήγησης (navigation patterns) όπου τα στοιχεία της λίστας είναι ένας σύνδεσμος από ένα σημείο της εφαρμογής σε ένα άλλο. Υπάρχουν πολλές παραλλαγές σε αυτό το μοτίβο, όπου περιλαμβάνονται η εξατομικευμένη λίστα μενού, οι ομαδοποιημένες λίστες και οι ενισχυμένες. Οι ενισχυμένες λίστες είναι απλά μενού λίστας με πρόσθετες δυνατότητες για την αναζήτηση, την περιήγηση ή το φιλτράρισμα. Τα μενού λίστας λειτουργούν αποδοτικά για μεγάλους τίτλους ή όπου απαιτείται επιμέρους κείμενο.

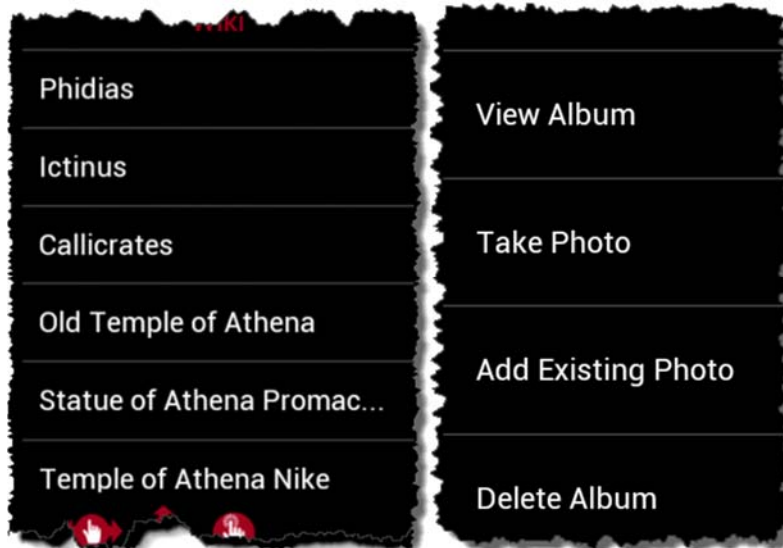
²⁹ Mobile Design Patterns Gallery: <http://mobiledesignpatterngallery.com/>

³⁰ URL αναφοράς: <http://mobiledesignpatterngallery.com/mobile-patterns-details.php?colid=65438029-72157627607680275&setid=72157627762097550&s=1>



Εικόνα 37: Πρότυπο του σχεδιαστικού χαραριού “List Menu”

Στην εφαρμογή Acropolis έγινε εκτεταμένη χρήση των μενού με λίστες (list menus), ιδιαίτερα στην αρχική οθόνη, προκειμένου να είναι προσβάσιμο όσο το δυνατόν περισσότερο περιεχόμενο χωρίς να θυσιάζεται η ευχρηστία και η απλότητα στην εύρεση της απαραίτητης πληροφορίας από το χρήστη.



Εικόνα 38: Παραδείγματα χρήσης σχεδιαστικού χαραριού “List Menu” στην εφαρμογή Acropolis (1/2)

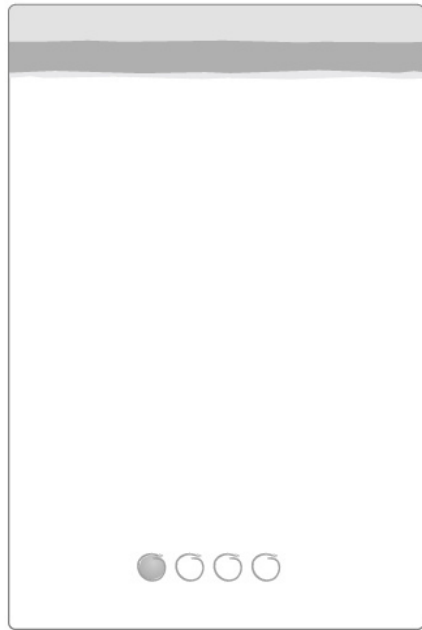


Εικόνα 39: Παραδείγματα χρήσης σχεδιαστικού χταριού “List Menu” στην εφαρμογή Acropolis (2/2)

4.7.2 Page Carousel

Το σχεδιαστικό χνάρι “Page Carousel³¹” μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την γρήγορη περιήγηση σε ένα σύνολο σελίδων χρησιμοποιώντας την πλάγια κίνηση (flick gesture). Ο δείκτης σελίδας (ο όρος iOS για τις μικρές κουκκίδες) εμφανίζει πόσες σελίδες είναι στο carousel. Το χνάρι προβλέπει όριο αριθμού σελίδων: μέχρι οκτώ σελίδες θεωρείται αποδεκτό.

³¹ URL αναφοράς: <http://mobiledesignpatternsgallery.com/mobile-patterns-details.php?colid=65438029-72157627607680275&setid=72157627820130741&s=8>



Εικόνα 40: Πρότυπο του σχεδιαστικού χταριού “Page Carousel”

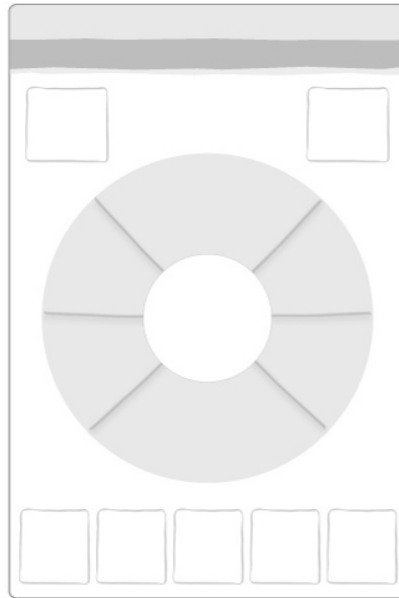
Στην περίπτωση της εφαρμογής Acropolis, το carousel χρησιμοποιήθηκε για την περιήγηση μεταξύ των λιστών στην κεντρική οθόνη.



Εικόνα 41: Παράδειγμα χρήσης σχεδιαστικού χταριού “Page Carousel” στην εφαρμογή Acropolis

4.7.3 Metaphor

Το σχεδιαστικό χνάρι “Metaphor”³² χαρακτηρίζεται από το μοντέλο εμφάνισής του, το οποίο αντικατοπτρίζει αλληγορικά το θέμα της εφαρμογής. Το σχεδιαστικό χνάρι της μεταφοράς - αλληγορίας χρησιμοποιείται κυρίως στα παιχνίδια, αλλά μπορεί επίσης να εντοπιστεί και σε εφαρμογές που βοηθούν τους χρήστες να δουν κατάλογους και να κατηγοριοποιήσουν στοιχεία, όπως σημειώσεις, βιβλία κλπ.

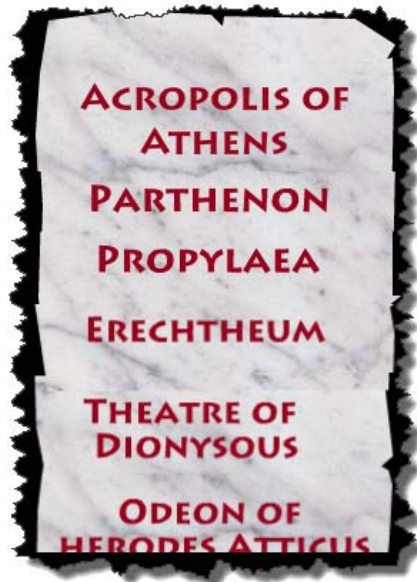


Εικόνα 42: Πρότυπο του σχεδιαστικού χναριού “Metaphor”

Στην περίπτωση της εφαρμογής Acropolis χρησιμοποιήθηκαν οι ακόλουθες οπτικές μεταφορές:

³² URL αναφοράς: <http://mobiledesignpatterngallery.com/mobile-patterns-details.php?colid=65438029-72157627607680275&setid=72157627944871430&s=5>

- ✓ μια μαρμάρινη στήλη όπου αναγράφονται τα ονόματα των μνημείων σε μορφή λίστας, που παραπέμπει στις αρχαιοελληνικές επιτύμβιες ή επινίκιες επιγραφές.



Εικόνα 43: Παράδειγμα χρήσης γχαριού “Metaphor” στην εφαρμογή Acropolis (1/3)

- ✓ κουμπιά με τη μορφή του κατώτερου τμήματος κίωνων αρχαιοελληνικού ναού



Εικόνα 44: Παράδειγμα χρήσης γχαριού “Metaphor” στην εφαρμογή Acropolis (2/3)

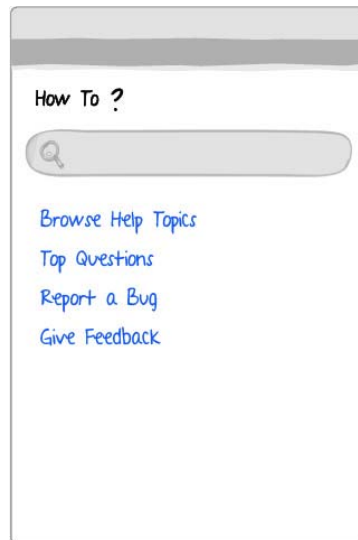
Επιπλέον για τη σηματοδότηση της θέσης του χρήστη στο χάρτη η οποία εντοπίστηκε σύμφωνα με το σήμα που εκπέμπει το κινητό του τηλέφωνο ορίστηκε ως μεταφορά-αλληγορία η εμφάνιση ενός εικονιδίου κινητού τηλεφώνου στο αντίστοιχο σημείο στο χάρτη.



Εικόνα 45: Παράδειγμα χρήσης γχαριού “Metaphor” στην εφαρμογή Acropolis (3/3)

4.7.4 How To

Τα “How To’s”³³ είναι απλές επεξηγήσεις για το πώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί η εφαρμογή. Μπορούν να είναι μία σελίδα ή μέρος ενός ευρύτερου συστήματος βοήθειας, όπου αξιοποιείται ένας συνδυασμός εικονιδίων και κειμένου για την επικοινωνία με τους χρήστες και την παροχή διευκολύνσεων.



Εικόνα 46: Πρότυπο σχεδιαστικού χαριού “How To”

Στην περίπτωση της εφαρμογής Acropolis το εν λόγω χνάρι χρησιμοποιήθηκε για επεξηγήσει τις τεχνικές πλοήγησης στην εφαρμογή μέσα από κατάλληλα επιλεγμένα εικονίδια.

³³ URL αναφοράς: <http://mobiledesignpatterngallery.com/mobile-patterns-details.php?colid=65438029-72157627607686281&setid=72157627817332807&s=1>



Εικόνα 47: Παράδειγμα χρήσης χυαριού “How To” στην εφαρμογή Acropolis

4.7.5 Toolbar

Το toolbar³⁴, που ονομάζεται επίσης action bar, περιλαμβάνει εργαλεία για την οθόνη σε επίπεδο ενεργειών που εκτελούνται στη συγκεκριμένη οθόνη της εφαρμογής.



Εικόνα 48: Πρότυπο σχεδιαστικού χυαριού “ Toolbar ”

³⁴ URL αναφοράς: <http://mobiledesignpatterngallery.com/mobile-patterns-details.php?colid=65438029-72157627731644438&setid=72157627820186323&s=2>

Στην περίπτωση της εφαρμογής Acropolis πρόκειται για εργαλεία που εξασφαλίζουν τις ακόλουθες ενέργειες:

- ✓ μετάβαση στην αρχική οθόνη και στην προηγούμενη οθόνη



Εικόνα 49:

Παράδειγμα χρήσης χναριού “Toolbar” στην εφαρμογή Acropolis (1/3)

- ✓ Εγγραφή ηχητικής σημείωσης, αναπαραγωγή ηχητικής σημείωσης και διαγραφή ηχητικής σημείωσης



Εικόνα 50:

Παράδειγμα χρήσης χναριού “Toolbar” στην εφαρμογή Acropolis (2/3)

- ✓ άνοιγμα χάρτη και άνοιγμα επιλογών λευκόματος



Εικόνα 51:

Παράδειγμα χρήσης χναριού “Toolbar” στην εφαρμογή Acropolis (3/3)

4.7.6 Registration

Το σχεδιαστικό χνάρι “Registration”³⁵, θα πρέπει να έχει όσο το δυνατόν λιγότερα πεδία και εισροές. Πρέπει να αποφεύγεται η οριζόντια σήμανση και να χρησιμοποιούνται κάθετες ετικέτες, ή ετικέτες με υδατόσημο.



Εικόνα 52: Πρότυπο σχεδιαστικού χναριού “Register”

Στην περίπτωση της εφαρμογής Acropolis, το συγκεκριμένο σχεδιαστικό χνάρι χρησιμοποιήθηκε για την ονοματοδοσία των λευκωμάτων φωτογραφιών των χρηστών.

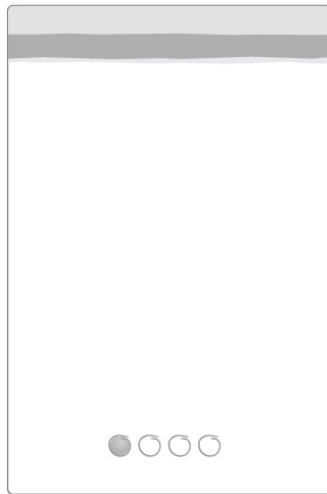


Εικόνα 53: Παράδειγμα χρήσης χναριού “Register” στην εφαρμογή Acropolis

³⁵ URL αναφοράς: <http://mobiledesignpatterngallery.com/mobile-patterns-details.php?colid=65438029-72157627731642078&setid=72157627947227558&s=2>

4.7.7 Image Carousel

Το σχεδιαστικό χνάρι image carousel³⁶ είναι ένα δισδιάστατο καρουσέλ. που χρησιμοποιείται για την εμφάνιση οπτικού περιεχόμενου, όπως άρθρα, προϊόντα και φωτογραφίες.



Εικόνα 54: Πρότυπο σχεδιαστικού χναριού “Image Carousel”

Στην περίπτωση της εφαρμογής Acropolis, το image carousel χρησιμοποιήθηκε στην επισκόπηση και προβολή των φωτογραφιών από τη φωτοθήκη.



Εικόνα 55: Παράδειγμα χρήσης χναριού “Image Carousel” για την επισκόπηση φωτογραφιών εφαρμογή Acropolis

³⁶ URL αναφοράς: <http://mobiledesignpatterngallery.com/mobile-patterns-details.php?colid=65438029-72157627607680275&setid=72157627820130741&s=7>








Εικόνα 56: Παράδειγμα χρήσης χαριού “Image Carousel” για την προβολή φωτογραφιών εφαρμογή Acropolis

4.8 Πρότυπες οθόνες

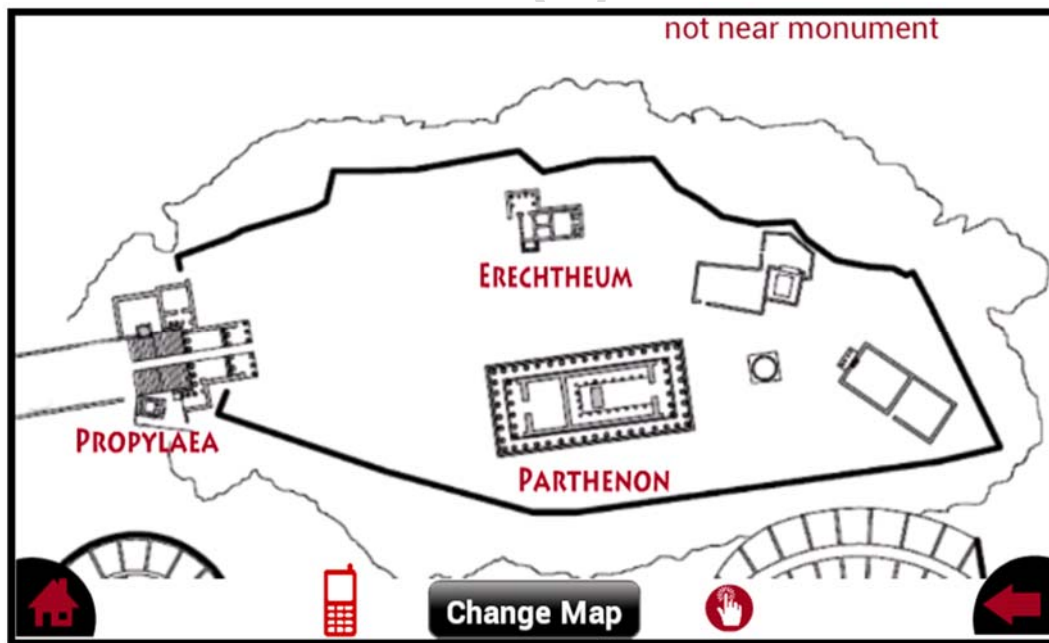


Εικόνα 57: Αρχική οθόνη εφαρμογής Acropolis (1/2)

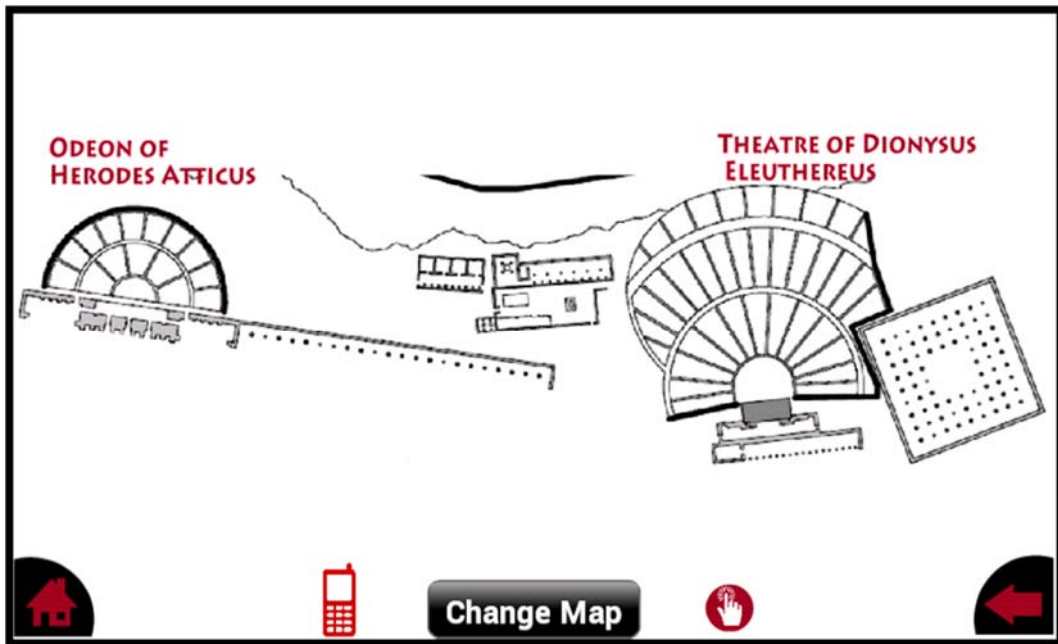
Facts	Wiki	Videos
<p>The Acropolis of Athens is hill c.260 ft (80 m) high, with a flat oval top c.500 ft (150 m) wide and 1,150 ft (350 m) long</p> <p>The construction of Acropolis of Athens began in 447 BC and was completed in 438 BC and it was constructed for defense purposes.</p> <p>Acropolis of Athens is also known as Cecropia or Kekrops after the first king of Athens</p>	Phidias	
	Ictinus	
	Callicrates	
	Old Temple of Athena	
	Statue of Athena Promac...	
	Temple of Athena Nike	

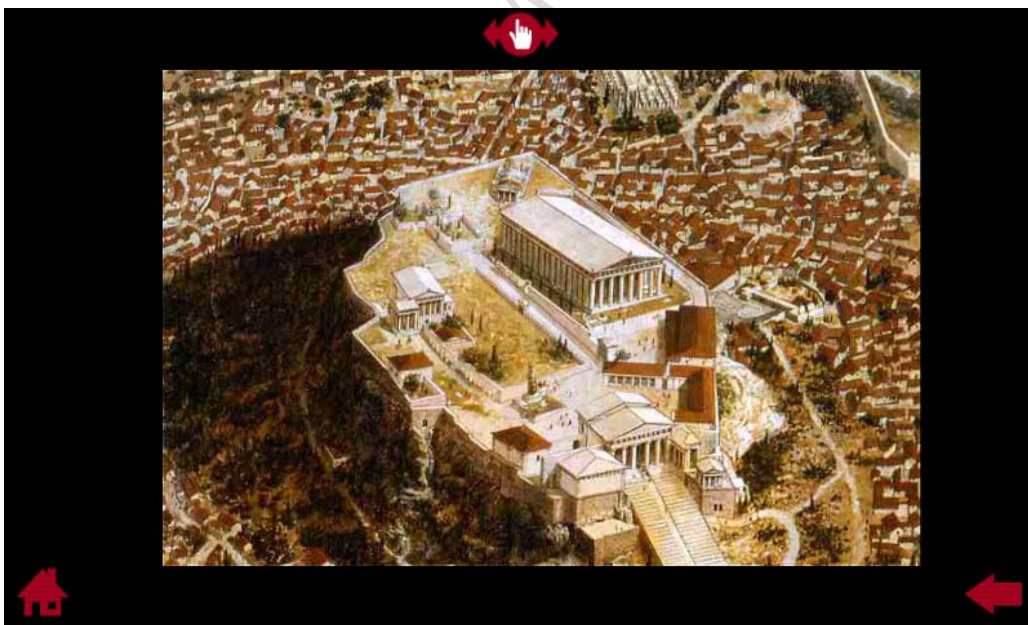
Εικόνα 58: Αρχική οθόνη εφαρμογής Acropolis (2/2)



Εικόνα 59: Οθόνη απεικόνισης χάρτη (1/2)



Εικόνα 60: Οθόνη απεικόνισης χάρτη (2/2)



Εικόνα 61: Οθόνη προβολής περιεχομένων φωτοθήκης

Callicrates

This article is about the [ancient Greek](#) architect. For the [Cretan](#) village, see [Kallikratis](#). For the fictional character, see [She \(novel\)](#).

Callicrates ([Greek](#): Καλλικράτης, *Kallikratēs*) was an [ancient Greek](#) architect active in the middle of the fifth century BCE. He and [Ictinus](#) were [architects](#) of the [Parthenon](#) ([Plutarch](#), *Pericles*, 13).^[1] An inscription identifies him as the architect of "the Temple of [Nike](#)" in the [Sanctuary of Athena Nike](#) on the [Acropolis](#) (IG I³ 35). The temple in question is either the [amphiprostyle Temple of Athena Nike](#) now visible on the site^[2] or a small-scale predecessor (naiskos) whose remains were found in the later temple's foundations.^[3] An inscription identifies Callicrates as one of the



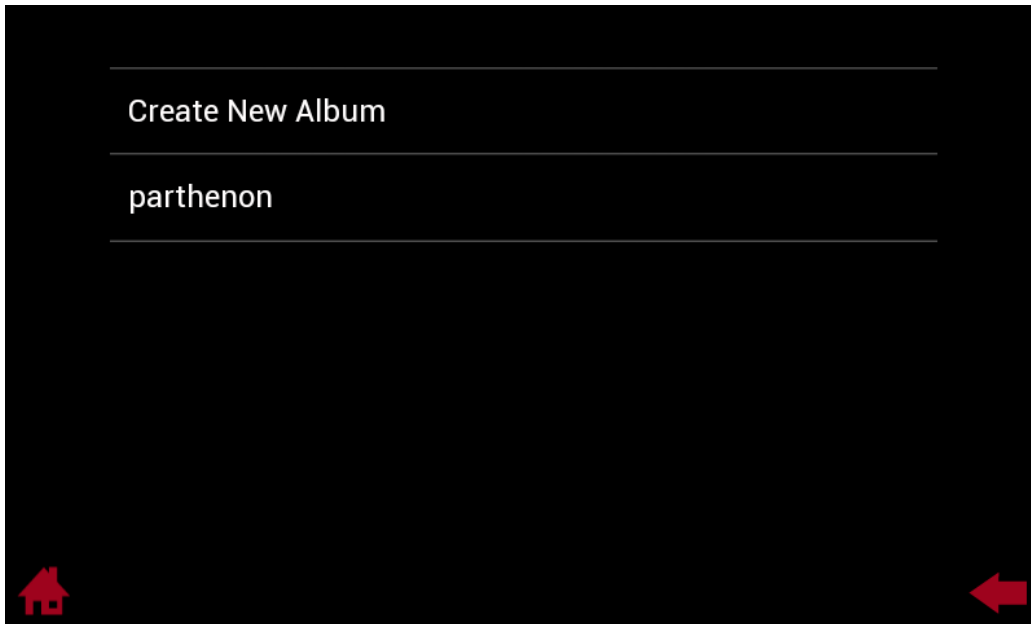
Back



Εικόνα 62: Οθόνη προβολής λήμματος wiki



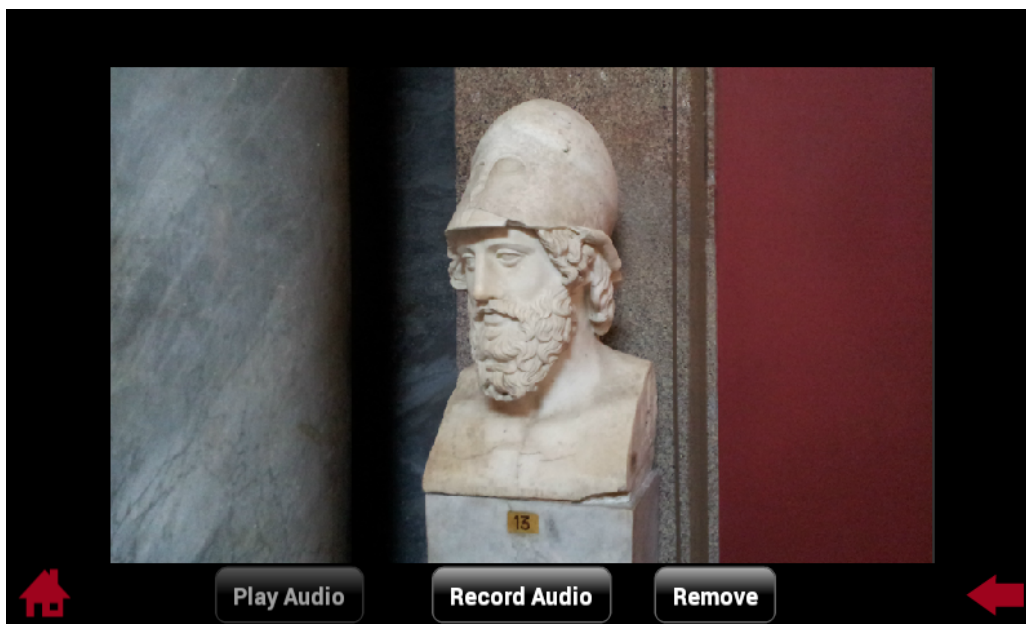
Εικόνα 63: Οθόνη προβολής βίντεο



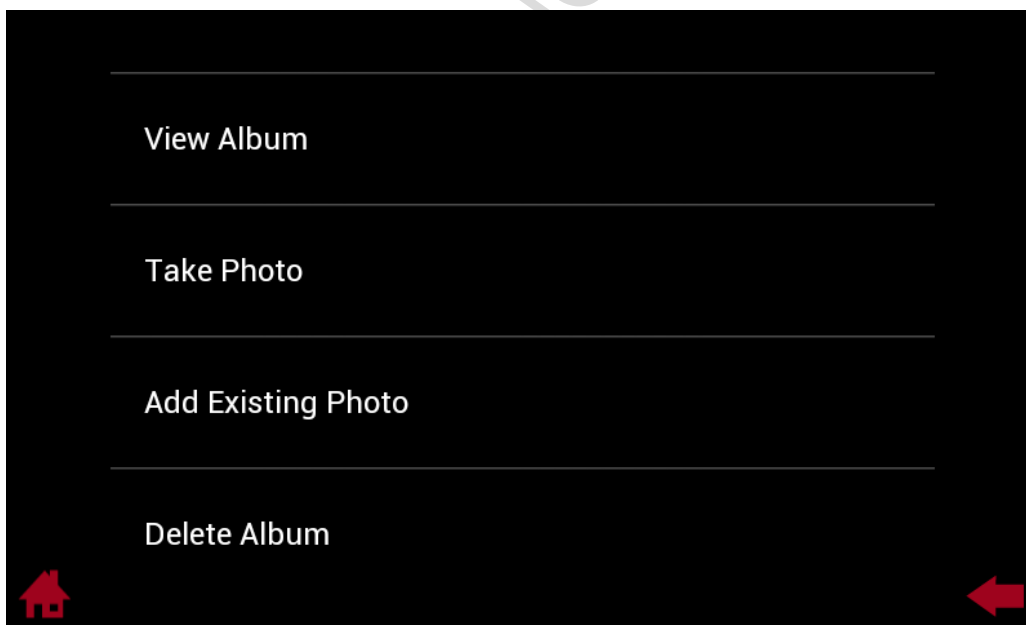
Εικόνα 64: Οθόνη επιλογής λευκώματος φωτογραφιών



Εικόνα 65: Οθόνη δημιουργίας λευκώματος φωτογραφιών



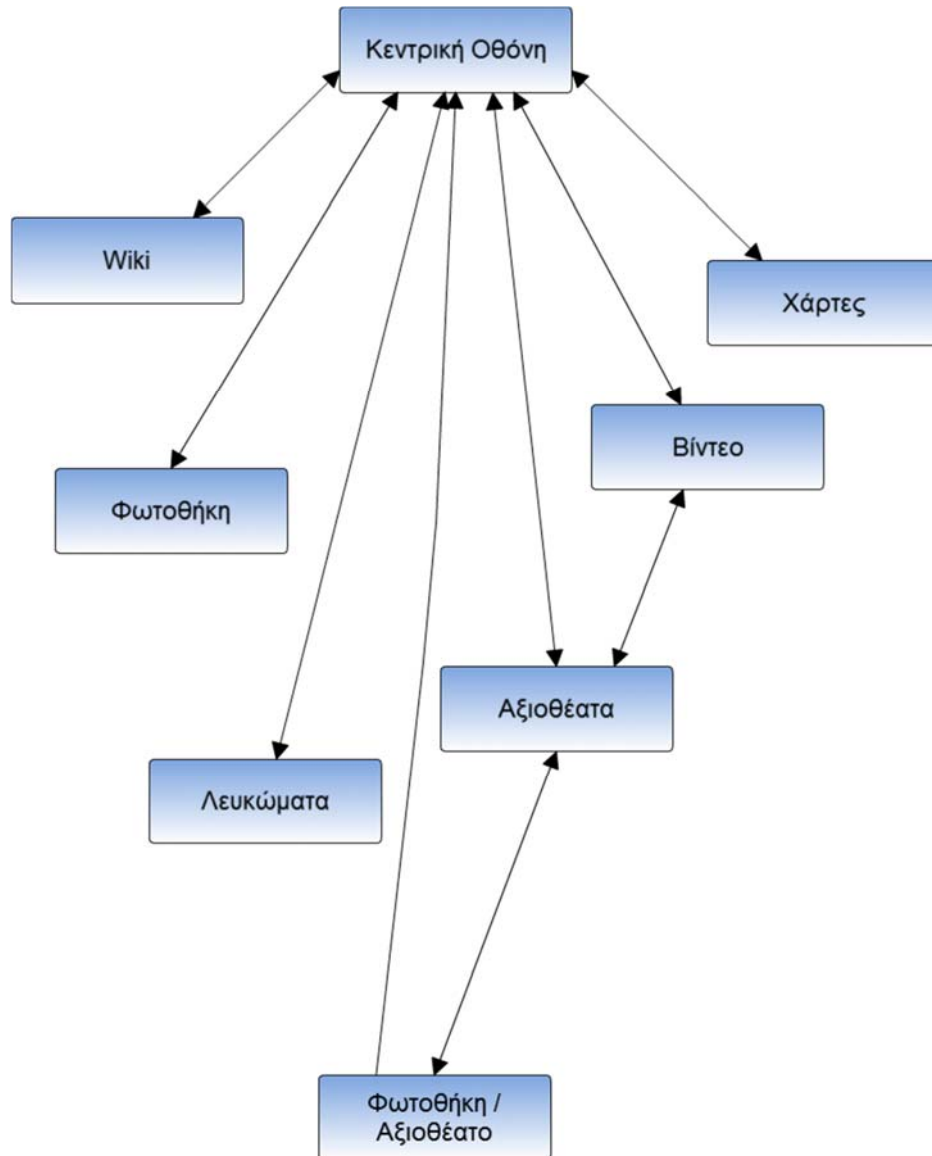
Εικόνα 66: Οθόνη προβολής περιεχομένων λευκόματος φωτογραφιών



Εικόνα 67: Οθόνη επεξεργασίας λευκόματος φωτογραφιών

4.9 Μοντέλο Πλοήγησης

Το μοντέλο πλοήγησης, δηλαδή ο τρόπος που είναι διασυνδεδεμένες οι οθόνες της εφαρμογής, αποτυπώνεται στο ακόλουθο σχήμα.



Σχήμα 13: Μοντέλο πλοήγησης στην εφαρμογή Acropolis

Κεφάλαιο 5ο: Ανάπτυξη του Acropolis Mobile App

5.1 Χρησιμοποιηθείσες τεχνολογίες

Η εφαρμογή Acropolis για έξυπνα κινητά τηλέφωνα χρησιμοποιήθηκαν οι τελευταίες τεχνολογίες της Adobe. Για την ακρίβεια, αξιοποιήθηκαν οι δυνατότητες που προσφέρει η τελευταία σταθερή έκδοση του Adobe AIR (3.1) για την ανάπτυξη εφαρμογών για φορητές συσκευές. Το Adobe AIR επιλέχθηκε για την υψηλή αξιοπιστία του, την ευκολία προγραμματισμού και την αξιόλογη δυνατότητα προεπισκόπησης μέσω του Adobe Flash Builder.

Το Adobe Flash Builder 4.5. είναι ένα πλήρως εξοπλισμένο περιβάλλον ανάπτυξης το οποίο βοηθά στην ανάπτυξη εφαρμογών που χρησιμοποιούν το πλαίσιο Adobe Flex και την ActionScript 3.0. επιτρέποντας την ανάπτυξη εφαρμογών για χρήση σε Adobe Flash Player, για την ανάπτυξη σε Adobe AIR και κινητών εφαρμογών για διάφορες φορητές συσκευές. Αξίζει να αναφερθεί η δυνατότητα της πλατφόρμας να εξάγει τα τελικά αρχεία χωρίς να χρειάζεται τα SDK της εκάστοτε πλατφόρμας (iOS, Android). Σημαντικό πλεονέκτημα της δυνατότητας αυτής είναι η εξαγωγή της εφαρμογής για iOS χωρίς να απαιτείται λειτουργικό Mac στον υπολογιστή του προγραμματιστή.

Ακολουθεί η περιγραφή των σημαντικότερων χαρακτηριστικών του περιβάλλοντος προγραμματισμού του Flash Builder 4.5.



Εικόνα 68: Flash Builder 4.5 Premium

5.2 Το περιβάλλον ανάπτυξης του Flash Builder 4.5

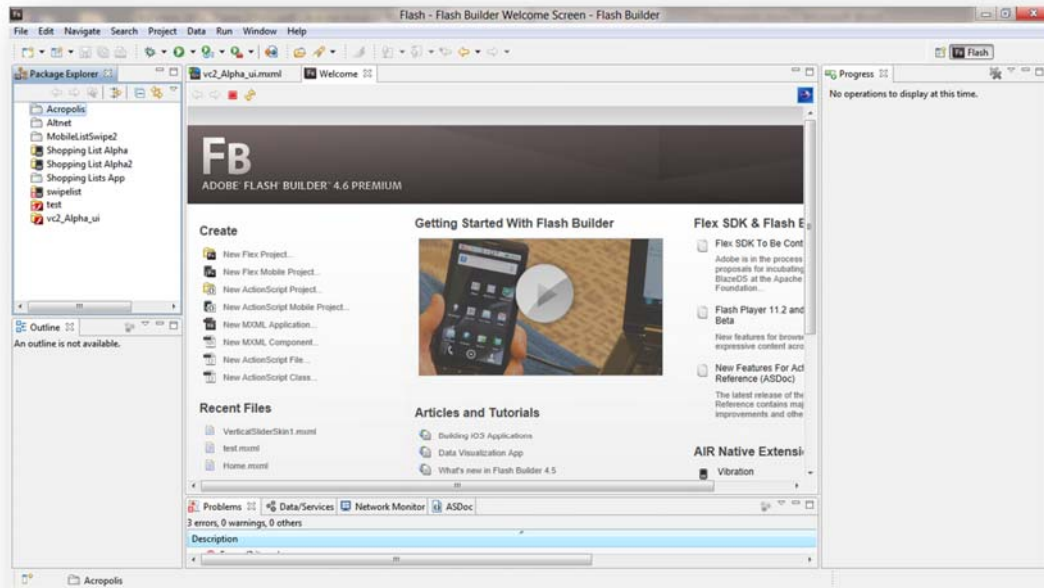
Flash Builder Workbench

Ο όρος workbench αναφέρεται στο περιβάλλον ανάπτυξης του Flash Builder που περιέχει όλα τα εργαλεία για την ανάπτυξη εφαρμογών. Ο πάγκος εργασίας περιλαμβάνει τρία βασικά στοιχεία: perspectives, editors, and views. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν και τα τρία σε διάφορους συνδυασμούς σε διάφορα σημεία στη διαδικασία ανάπτυξης εφαρμογών³⁷.

Perspective

Το perspective είναι μια ομάδα από views και editors στο workbench. Το Flash Builder περιέχει δύο perspectives: το Flash Development perspective για την ανάπτυξη εφαρμογών και την Debug Flash για εντοπισμό σφαλμάτων. Το Flash Builder Premium περιλαμβάνει επίσης το Flash Profiling .

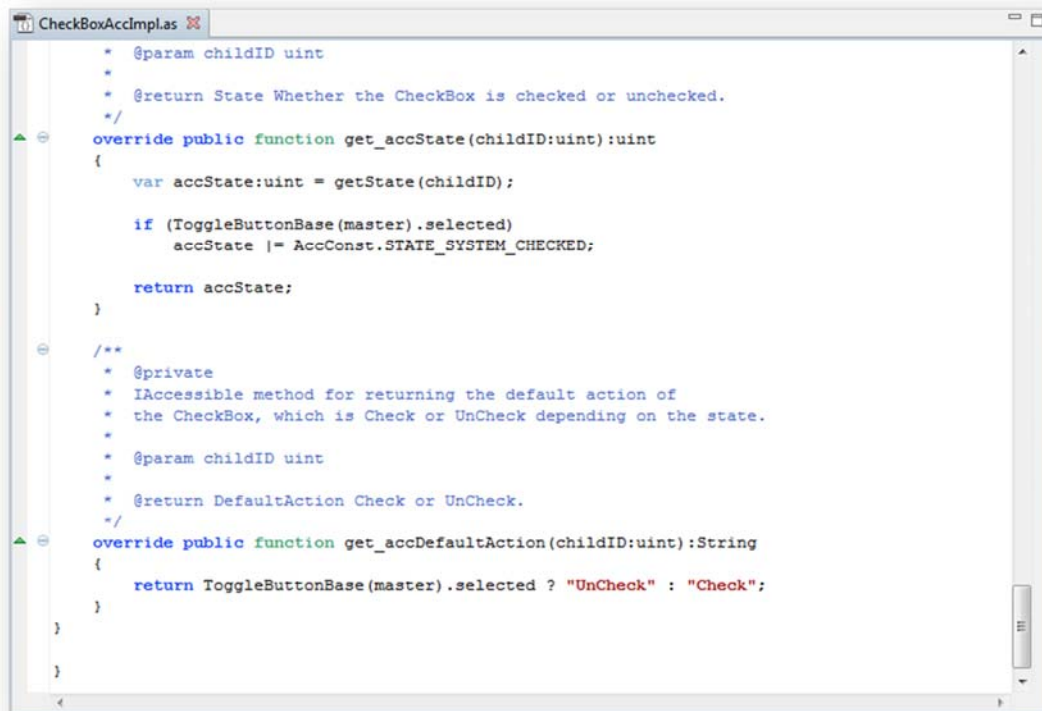
³⁷ Using Flash Builder 4.5 (2011): <http://goo.gl/WbtMH>



Εικόνα 69: Flash development perspective

Editor

Ένας editor επιτρέπει την επεξεργασία διαφόρων τύπων αρχείων. Οι διαθέσιμοι editors εξαρτώνται από τον αριθμό και τον τύπο του Eclipse plug-in που είναι εγκατεστημένο. Το Flash Builder περιέχει editors για τη συγγραφή MXML, ActionScript 3.0 και Cascading Style Sheets (CSS) κώδικα.



```
CheckBoxAccImpl.as
* @param childID uint
*
* @return State Whether the CheckBox is checked or unchecked.
*/
override public function get_accState(childID:uint):uint
{
    var accState:uint = getState(childID);

    if (ToggleButtonBase(master).selected)
        accState |= AccConst.STATE_SYSTEM_CHECKED;

    return accState;
}

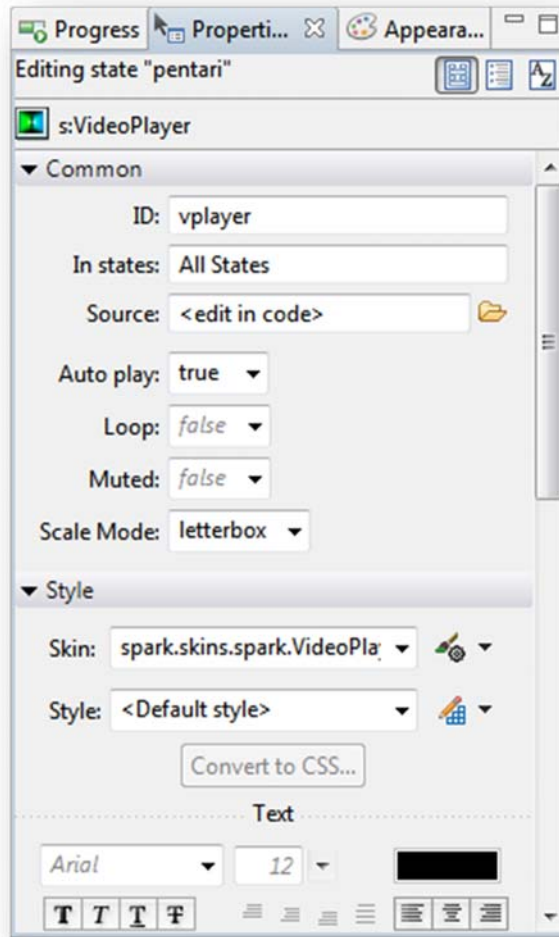
/**
* @private
* IAccessible method for returning the default action of
* the CheckBox, which is Check or UnCheck depending on the state.
*
* @param childID uint
*
* @return DefaultAction Check or UnCheck.
*/
override public function get_accDefaultAction(childID:uint):String
{
    return ToggleButtonBase(master).selected ? "UnCheck" : "Check";
}
}
```

Εικόνα 70: Actionscript Editor

Views

Ένα view υποστηρίζει συνήθως ένα πρόγραμμα επεξεργασίας. Για παράδειγμα, κατά την επεξεργασία MXML, τα components (κατασκευαστικά στοιχεία) και τα properties εμφανίζονται στην Flash Development perspective. Τα views αυτά υποστηρίζουν την ανάπτυξη των εφαρμογών και, συνεπώς, εμφανίζονται όταν ένα MXML αρχείο ανοίγει για επεξεργασία.

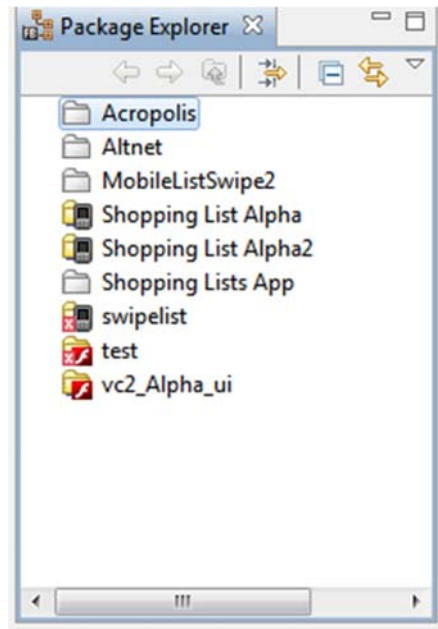
Ο όρος view είναι συνώνυμος με τον όρο panel, όπως χρησιμοποιείται σε παλαιότερες εκδόσεις του Flash Builder, το Adobe Dreamweaver, καθώς και άλλα εργαλεία της Adobe.



Εικόνα 71: Properties Panel/View

Workspace

Δεν πρέπει να συγχέεται με το workbench, ένας workspace (χώρος εργασίας) είναι μια καθορισμένη περιοχή του συστήματος που περιέχει τους πόρους (αρχεία και φακέλους) που συνθέτουν το έργο (project). Ο προγραμματιστής μπορεί να εργαστεί μόνο σε ένα workspace κάθε φορά. Ωστόσο, μπορεί να επιλέξει ένα διαφορετικό workspace κάθε φορά που εκκινεί το Flash Builder.



Εικόνα 72: Workspace με τα projects

Project

Όλα τα μέσα που συνθέτουν τις εφαρμογές περιέχονται στο πλαίσιο των projects. Δεν μπορεί να δομηθεί μια εφαρμογή σε Flash Builder χωρίς πρώτα να δημιουργηθεί ένα project. Το Flash Builder υποστηρίζει διάφορους τύπους project, και ο προγραμματιστής επιλέγει κάθε τον τύπο που χρειάζεται.

Κεφάλαιο 6ο:

Αξιολόγηση και Μελλοντικές Επεκτάσεις του Acropolis Mobile App

6.1 Ευρετική αξιολόγηση (Heuristic evaluation)

Η ευρετική αξιολόγηση αποτελεί μια υποκειμενική μέθοδο εξέτασης του συστήματος από ειδικούς ευχρηστίας οι οποίοι στηρίζονται σε μια λίστα από αναγνωρισμένους κανόνες ή αρχές ευχρηστίας: τα “ευρετικά κριτήρια” (heuristics criteria). Η συγκεκριμένη μέθοδος έχει αποδείξει ότι είναι μια πολύ αποδοτική και αποτελεσματική μέθοδος αξιολόγησης ευχρηστίας, αλλά υψηλού κόστους.

Η αξιολόγηση με τη συγκεκριμένη μέθοδο εστιάζεται σε δύο βασικά σημεία:

- i. Τη γενική σχεδίαση των οθονών του συστήματος.
- ii. Τη ροή διαλόγων, μηνυμάτων και ενεργειών που απαιτούνται για να γίνει μια συγκεκριμένη διεργασία.

Η ευρετική αξιολόγηση μπορεί να εφαρμοστεί για την εκτέλεση πειραμάτων αξιολόγησης είτε σε πρώιμες φάσεις σχεδιασμού επί των προδιαγραφών της διεπιφάνειας του συστήματος είτε σε ολοκληρωμένο σύστημα που βρίσκεται σε λειτουργία³⁸.

6.2 Κανόνες ευρετικής αξιολόγησης

Οι κανόνες που μπορεί να χρησιμοποιηθούν για την ευρετική αξιολόγηση δεν είναι αυστηρά ορισμένοι. Διαφορετικοί ειδικοί μάλιστα μπορεί να αποδίδουν μεγαλύτερη σημασία σε κάποιους κανόνες απ’ ότι σε άλλους. Επίσης, για μερικά προβλήματα απαιτείται να δοθεί μεγαλύτερη έμφαση σε κάποιους από τους κανόνες.

³⁸ Dix et al (2003). *Human Computer Interaction*, Prentice Hall

1. Χρήση απλών και φυσικών διαλόγων.
2. Χρήση κατανοητής προς τους χρήστες γλώσσας. Χρήση γλώσσας με την οποία είναι εξοικειωμένοι οι χρήστες και όχι δυσνόητη ορολογία
3. Ελαχιστοποίηση του μνημονικού φορτίου. Κάθε ενέργεια που πρέπει να κάνει ο χρήστης πρέπει να είναι όσο πιο φανερή γίνεται, χωρίς να πρέπει να θυμηθεί ο χρήστης περίπλοκες εντολές
4. Διατήρηση συνέπειας σε ολόκληρη την διεπιφάνεια. Διατήρηση συνέπειας και συνέχειας στο τρόπο παρουσίασης των μενού επιλογής και των άλλων συστατικών των διαλόγων. Ως συνέπεια, η ίδια ενέργεια πρέπει να γίνεται πάντα με τον ίδιο τρόπο σε κάθε σημείο της διάδρασης.
5. Παροχή ανάδρασης (feedback). Το σύστημα πρέπει ανά πάσα στιγμή να ενημερώνει το χρήστη για την πρόοδο εργασιών στα πλαίσια ενός αποδεκτού χρόνου.
6. Παροχή εύκολων και σαφών εξόδων διαφυγής. Ύπαρξη σαφών και εύκολων διεξόδων από κάποια διεργασία που ενδεχομένως έχει καλέσει εσφαλμένα ο χρήστης χωρίς να πρέπει να ακολουθήσει εκτενείς διάλογους. Τυπικό παράδειγμα είναι οι εντολές αναίρεση και επανάληψη.
7. Παροχή συντομεύσεων. Παροχή συντομεύσεων (shortcuts) που επιταχύνουν κάποιες διεργασίες για τους προχωρημένους χρήστες. Καλό είναι το σύστημα να παραμετροποιείται σε αυτό το σημείο με βάση τις ανάγκες του χρήστη για τις ενέργειες που θέλει να εκτελεί πιο συχνά.
8. Παροχή σαφών μηνυμάτων λάθους. Παροχή σαφών μηνυμάτων λαθών τα οποία θα πρέπει να παρέχονται σε απλή γλώσσα, να εστιάζουν στο πρόβλημα και να προτείνουν λύση διεξόδου.
9. Αποφυγή περιττών στοιχείων (μινιμαλισμός). Σχεδιασμός για αποτροπή σφαλμάτων χρήστη. Να εμποδίζονται κατά το δυνατόν τα λάθη και η κακή χρήση του συστήματος
10. Επαρκής υποστήριξη - βοήθεια και εγχειρίδια.

Οι ευρετικές αξιολογήσεις είναι ιδιαίτερα πολύτιμες όταν ο χρόνος είναι περιορισμένος, δεδομένου ότι οι εξειδικευμένοι αξιολογητές μπορούν να παράγουν υψηλής ποιότητας αποτελέσματα μέσα σε στενά χρονικά περιθώρια χωρίς την ανάγκη για πραγματική συμμετοχή χρηστών. Σε γενικές γραμμές, η ευρετική αξιολόγηση μπορεί να πραγματοποιηθεί και μόνο από έναν αξιολογητή ενώ πέντε (5) έως οκτώ (8) ειδικοί ανακαλύπτουν τα περισσότερα προβλήματα.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της αξιολόγησης της εφαρμογής *Acropolis* με βάση τους κανόνες ευρετικής αξιολόγησης.

Πίνακας 3: Ευρετική αξιολόγηση της εφαρμογής *Acropolis*

Κανόνες Ευρετικής Αξιολόγησης	Βαθμολογία	Σχόλια
Αποφυγή περιττών στοιχείων	9	Με εξαίρεση την κεντρική οθόνη, όλες οι οθόνες παρέχουν μόνο τα απαραίτητα.
Χρήση κατανοητής προς τους χρήστες γλώσσας	9	Σύγκριση μεταξύ Photo gallery και Album.
Ελαχιστοποίηση του μνημονικού φορτίου	10	Το σύστημα προβλέπει τις ενέργειες του χρήστη και επιτυγχάνεται λιγότερη επιβάρυνση του, μέσω ενεργειών που είναι φανερές σε αυτόν
Διατήρηση συνέπειας σε ολόκληρη την διεπιφάνεια	9	Ο χάρτης και τα κείμενα είχαν διαφορετικό background σε σχέση με την υπόλοιπη εφαρμογή, χωρίς αυτό να είναι ιδιαίτερα ενοχλητικό.
Παροχή ανάδρασης	8	Δεν υπάρχει feedback στη δημιουργία album.
Παροχή εύκολων και σαφών εξόδων διαφυγής	10	Σε όλες τις οθόνες, πλην της κεντρικής, υπάρχουν τα κουμπιά Home και Back.
Παροχή συντομεύσεων	8	Όλες οι βασικές οθόνες είναι προσβάσιμες από την κεντρική οθόνη. Η εφαρμογή δεν παραμετροποιείται
Παροχή σαφών μηνυμάτων λάθους	8	Στην ονοματοδοσία Album δεν υπάρχει μήνυμα λάθους αν δεν εισαχθεί όνομα.
Σχεδιασμός για αποτροπή σφαλμάτων χρήστη	8	Δεν υπάρχει ερώτηση επιβεβαίωσης διαγραφής Album.
Επαρκής υποστήριξη - βοήθεια και εγχειρίδια	8	Δεν υπάρχει επαρκής βοήθεια στον ευρύτερο τομέα των albums.

Συγκεκριμένα, την εφαρμογή *Acropolis* αξιολόγησαν πέντε (5) σχεδιαστές που ειδικεύονται στο σχεδιασμό εφαρμογών για κινητές συσκευές³⁹ και η βαθμολογία που αναγράφεται στον πίνακα προέκυψε από το μέσο όρο των επιμέρους βαθμολογιών με στρογγυλοποίηση.

6.3 Συμπεράσματα και μελλοντικές επεκτάσεις

Από την προηγηθείσα σύντομη μελέτη ανταγωνιστικότητας⁴⁰ διαπιστώνεται ένα σχετικό κενό στην αγορά των εφαρμογών για smartphones το οποίο επιδιώκεται να καλυφθεί με την προτεινόμενη εφαρμογή. Στην αγορά του iOS και του Android οι υπάρχουσες εφαρμογές διατίθενται είτε με υψηλό κόστος αγοράς είτε είναι χαμηλής ποιότητας, ενώ η προτεινόμενη εφαρμογή, δεδομένου ότι θα διατίθεται και στις δύο πλατφόρμες, θα απευθύνεται σε μεγαλύτερο αγοραστικό κοινό και θα διατίθεται δωρεάν. Επιπλέον, η αναβάθμιση και η προσθήκη νέων χαρακτηριστικών γίνεται εύκολα και για τις δύο εκδοχές (Android, iOS,) αφού η επεξεργασία του πηγαίου κώδικα χρειάζεται να γίνει άπαξ και να ακολουθήσει εξαγωγή του για καθεμία εκδοχή.

Μελλοντικά η εφαρμογή προβλέπεται:

- ✓ να επεκταθεί με ενσωμάτωση δυνατότητας διαμοιρασμού στα κοινωνικά δίκτυα (facebook, twitter, google+ κ.λπ),
- ✓ να εξάγεται σε μορφή συμβατή και με το BlackBerry OS 10
- ✓ να εξάγεται σε μορφή συμβατή και για ταμπλέτες (tablets)
- ✓ να μπορεί να είναι λειτουργική και εκτός σύνδεσης δικτύου (off-line)
- ✓ να επεκταθεί με χρήση επαυξημένης πραγματικότητας (augmented reality)
- ✓ να διατίθεται σε πολλαπλές γλώσσες

Τέλος, με βάση το template της συγκεκριμένης εφαρμογής, είναι δυνατό να αναπτυχθούν και άλλες παρόμοιες για άλλους αρχαιολογικούς χώρους.

³⁹ Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε ύστερα από κατ' ιδίαν συζήτηση και επίδειξη της εφαρμογής στους ειδικούς κατά τη διάρκεια του 2^{ου} Συνεδρίου *InfoCom Apps: Smartphones & Appstores "Developing the new Internet"* (<http://www.infocomapps.gr/>) που έλαβε χώρα το Φεβρουάριο 2012

⁴⁰ Βλ. 4.5 Περιγραφή παρόμοιων συστημάτων

Βιβλιογραφία

Βιβλία

- Allen, S., Vidal , V. & Lundrigan, L. (2010). Pro Smartphone Cross-Platform Development: iPhone, BlackBerry, Windows Mobile and Android Development and Distribution, Apress
- Anderson, J. G., (2011). Beginning Flash, Flex, and AIR Development for Mobile Devices, Wiley Publishing
- Braunstein, R. (2010). ActionScript 3.0 Bible, Wiley Publishing
- Brossier, V. (2011) Developing Android Applications with Adobe AIR, O' Reilly
- Dix, J., Finlay, G., Abowd and Beale, R. (2003). Επικοινωνία ανθρώπου – υπολογιστή, Εκδόσεις Γκιούρδας
- Gassner ,D. (2010). Flash Builder 4 and Flex 4 Bible, Wiley Publishing
- Hooper, S. & Berkman, E. (2011) Designing Mobile Interfaces, O' Reilly.
- Moock, C. (2007). Essential ActionScript 3.0 , O' Reilly.
- Neil, T (2012) Mobile Design Pattern Gallery: UI Patterns for Mobile Applications by Theresa and Theresa Neil, O' Reilly.
- O'Rourke, J. (2011). Flash Mobile Application Development for Dummies, Wiley & Sons.
- Peters, K., Lott, J. & Schall, D. (2011). ActionScript 3.0 Cookbook: Solutions for Flash Platform and Flex Application Developers, O' Reilly
- Shupe , R. (2010). Learning ActionScript 3.0, Adobe Developer Library
- Tidwell, J. (2011) Designing Interfaces by Jenifer, O' Reilly.
- Tretola, R. (2011). Developing Android Applications with Flex 4.5, O' Reilly.
- Tretola, R. (2011). Developing iOS Applications with Flex 4.5, O' Reilly.
- Wagner, R. (2011). Professional Flash Mobile Development: Creating Android and iPhone Applications, Wiley Publishing

Διαδικτυακές πηγές

Adobe AIR on Adobe TV: <http://tv.adobe.com/product/air/>

Adobe Developer Connection: <http://www.adobe.com/devnet.html>

TOUR DE FLEX: <http://www.adobe.com/devnet-apps/flex/tourdeflex/web/>

ActionScript Technology Center: <http://www.adobe.com/devnet/actionscript.html>

Adobe AIR Developer Center: <http://www.adobe.com/devnet/air.html>

Rich Internet application (RIA) development: <http://www.adobe.com/devnet/ria.html>

Jason Blog: <http://blogs.adobe.com/jasons/>

Adobe Flash Platform: <http://blogs.adobe.com/flashplatform/>

Flash Mobile Docs: <http://blogs.adobe.com/flashmobiledocs/>

Gotoandlearn Lee Brimelow Samples & tutorial: <http://gotoandlearn.com/>

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ