

Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Κρήτης



**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ
ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ**

***Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών
Τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής & Πολυμέσων***

Πτυχιακή Εργασία

Ανάπτυξη πολυμεσικής εφαρμογής για την πλατφόρμα Android

*Πλέλης Μιχάλης (AM 2438)
Χατζημαρκάκης Νίκος (AM 2747)*

Επιβλέπων καθηγητής : Τριανταφυλλίδης Γεώργιος

Επιτροπή αξιολόγησης : Τριανταφυλλίδης Γεώργιος

.....
.....

Ημερομηνία Παρουσίασης :

Περιεχόμενα	
Περίληψη	8
Abstract.....	9
1.0 Εισαγωγή.....	10
1.1 Ιστορικά στοιχεία	11
1.1.1 Ίδρυμα.....	11
1.1.2 Εξαγορά από την Google	11
1.1.3 Open Handset Alliance.....	12
1.1.4 Android, έργο ανοικτού πηγαίου κώδικα.....	12
1.2 Ιστορικό εκδόσεων	12
1.2.1 Πρόσφατες εκδόσεις Android.....	12
1.3 Σχεδίαση	15
1.4 Πηρύνας Linux του Android	16
1.5 Κύρια χαρακτηριστικά και προδιαγραφές του Android.....	17
1.5.1 Χρησιμότητα	19
1.5.2 Εφαρμογές	20
1.6 Google Play	20
1.7 Προστασία προσωπικών δεδομένων	21
1.8 Ασφάλεια	22
1.9 Μερίδιο αγοράς.....	23
1.9.1 Μερίδιο Χρήσης.....	23
1.10 Εμπορικά σήματα	24
1.11 Αδειοδότηση	25
1.12 Ευρεσιτεχνίες.....	25
1.13 Το Google Play αναλυτικά.....	26
1.13.1 Προϊόντα του Google Play	26
1.13.2 Movies.....	28
1.13.3 Music.....	28
1.13.4 Books.....	29
1.13.5 Ιστορία	30
1.13.6 Συμβατότητα Συσκευών	30

2.0 Android 4 (Ice Cream Sandwich).....	31
2.1 Το Android 4.0 για τους χρήστες	31
2.1.1 Εκλεπτυσμένη και εξελιγμένη διεπαφή χρήστη.....	32
2.1.2 Φάκελοι στην αρχική οθόνη και tray αγαπημένων.....	33
2.1.3 Δυνατότητα αλλαγής μεγέθους των widgets	34
2.1.4 Νέες μέθοδοι για κλείδωμα της οθόνης	34
2.1.5 Γρήγορη απάντηση για τις εισερχόμενες κλήσεις.....	35
2.1.6 Δυνατότητα απόρριψης ειδοποιήσεων και καρτελών περιήγησης με ένα άγγιγμα	36
2.1.7 Βελτιωμένη εισαγωγή κειμένου και ορθογραφικός έλεγχος.....	36
2.1.8 Ισχυρός κινητήρας εισόδου φωνής	37
2.1.9 Έλεγχος των στοιχείων του δικτύου	38
2.1.10 Σχεδιασμένο για προσβασιμότητα.....	39
2.1.11 Επικοινωνία και ανταλλαγή.....	39
2.1.12 Ενιαίο ημερολόγιο, Visual Voicemail.....	40
2.1.13 Κάμερα με πλούσιες και πολύπλευρες δυνατότητες.....	40
2.1.14 Επανασχεδιασμένη εφαρμογή Έκθεσης με πρόγραμμα επεξεργασίας φωτογραφιών	42
2.1.15 Ζωντανά εφέ για τον μετασχηματισμό βίντεο	43
2.1.16 Κοινή χρήση με screenshots	44
2.2 Η δυνατότητα Cloud σύνδεσης.....	45
2.2.1 Ισχυρή περιήγηση στο web.....	45
2.2.2 Βελτιωμένο e-mail	47
2.3 Καινοτομία	47
2.3.1 Ακτίνα Android για NFC ανταλλαγή.....	47
2.3.2 Ξεκλείδωμα μέσω προσώπου	49
2.3.3 Wi-Fi Direct και Bluetooth HDP	50
2.4 Νέες δυνατότητες για προγραμματιστές	50
2.4.1 Ενιαίο πλαίσιο διεπαφής χρήστη για τηλέφωνα, tablets και άλλα	50
2.4.2 Επικοινωνία και ανταλλαγή.....	50
2.4.3 Κοινωνικό API.....	50
2.4.4 Ημερολόγιο API.....	51
2.4.5 Οπτική τηλεφωνητής API.....	51

2.4.6 Android Ακτίνα.....	52
2.5 Νέες δυνατότητες πολυμέσων	52
2.5.1 Χαμηλό επίπεδο streaming πολυμέσων.....	52
2.5.2 Νέες δυνατότητες της κάμερας.....	53
2.5.3 Εφέ πολυμέσων για τον μετασχηματισμό εικόνων και βίντεο	53
2.5.4 Τηλεχειριστήρια ήχου	53
2.5.5 Νέα codecs για αναπαραγωγή πολυμέσων και δοχεία	53
2.6 Νέοι τύποι σύνδεσης	54
2.6.1 Wi-Fi Direct	54
2.6.2 Προφίλ Bluetooth συσκευών Υγείας (HDP).....	54
2.7 Νέα στοιχεία και δυνατότητες του User Interface	54
2.7.1 Βελτιώσεις διάταξης	54
2.7.2 OpenGL ES εμφανίσεις υφής.....	55
2.7.3 Hardware-accelerated 2D σχεδίαση.....	55
2.8 Νέοι τύποι εισόδου και υπηρεσίες κειμένου.....	55
2.8.1 Είσοδος με γραφίδα, υποστήριξη κουμπιών, ταλαντευόμενα γεγονότα	55
2.8.2 Υπηρεσίες κειμένου API για την ενσωμάτωση ορθογράφων	56
2.9 Ενισχυμένη προσβασιμότητας APIs.....	56
2.9.1 API προσβασιμότητας.....	56
2.9.2 Κείμενο σε ομιλία API	56
2.10 Αποτελεσματική χρήση του δικτύου	57
2.11 Ασφάλεια για τις εφαρμογές και το περιεχόμενο.....	57
2.11.1 Ασφαλής διαχείριση των πιστοποιητικών.....	57
2.11.2 Διεύθυνση Τυχοποίηση διαρρύθμιση χώρων.....	57
2.12 Βελτιώσεις για τις επιχειρήσεις.....	57
2.12.1 Ο πελάτης VPN API	57
2.12.2 Συσκευή διαχείρισης της πολιτικής για τη φωτογραφική μηχανή.....	58
2.13 Περίληψη 2 ^{ου} Κεφαλαίου	59
3.0 Android Tools	60
3.1 Εισαγωγή.....	60
3.1.1 Ρύθμιση (Setup).....	61

3.1.2 Ανάπτυξη (Development)	61
3.1.3 Εντοπισμού σφαλμάτων και Δοκιμών (Debugging and Testing).....	61
3.1.4 Έκδοση της εφαρμογής (Publishing).....	61
3.2 Βασικά εργαλεία της γραμμής εντολών	61
3.3 Άλλα εργαλεία ανάπτυξης από τρίτους.....	62
3.3.1 Eclipse IDE	62
3.3.2 IntelliJ IDEA	63
3.4 SDK (Software Development Kit)	64
3.5 Android SDK	65
3.6 Java Development Kit.....	65
3.6.1 Περιεχόμενα του JDK	65
3.6.2 Ασάφεια μεταξύ JDK και SDK.....	67
3.7 Άλλα JDKs	67
4.0 Μηχανές σχεδίασης παιχνιδιών 3D.....	68
4.1 Η μηχανή παιχνιδιών Unity.....	68
4.1.1 Κύρια χαρακτηριστικά της Unity	69
4.1.2 Έλεγχος έκδοσης με τη Unity	70
4.1.3 Αδειοδότηση	70
4.1.4 Μελλοντικές πλατφόρμες.....	71
4.1.5 Χρήσεις της μηχανής.....	71
4.2 ShiVa 3D	72
4.2.1 Κύρια χαρακτηριστικά	72
4.2.2 Shiva Web Edition	73
4.3 DX Studio έκδοσης 4 για Android	73
4.3.1 Χαρακτηριστικά	74
4.3.2 Ανταγωνιστική τιμολόγηση.....	75
4.4 Η μηχανή libGDX για ανάπτυξη 2D και 3D παιχνιδιών.....	76
4.4.1 Γενικά χαρακτηριστικά	76
4.4.2 Γραφικά.....	76
4.4.3 Ήχος.....	78
4.4.4 File I/O.....	78

4.4.5	Είσοδος	78
4.4.6	Φυσική	78
4.4.7	Μαθηματικά	78
4.4.8	Βοηθητικά προγράμματα	78
4.4.9	Εργαλεία & Επεκτάσεις.....	79
4.4.10	Βελτιστοποιήσεις.....	79
4.5	Corona SDK.....	79
4.5.1	Ιστορία	80
4.5.2	Χαρακτηριστικά	81
4.6	Η κοινωνική μηχανή παιχνιδιών Paraya	81
4.6.1	Χαρακτηριστικά του Social SDK	82
4.6.2	Social Splash.....	83
4.7	Η μηχανή παιχνιδιών jMonkeyEngine	84
4.7.1	To SDK	84
4.7.2	Απλά στοιχεία pipeline	85
4.7.3	Για τον σχεδιαστή	86
4.7.4	Η μηχανή.....	86
4.8	2D Games Engines.....	89
4.8.1	Cuttlefish Engine	89
4.8.2	Candroid Engine	96
4.8.3	Mages Game Engine	97
4.9	Webbased Game Engines	99
4.9.1	Adobe Air (Adobe Integrated Runtime).....	99
4.9.2	The Aves Engine: High Performance Games in JavaScript.....	103
5.0	Hello Image Application και Android Emulator	104
5.1	Android Emulator.....	104
5.1.1	Επισκόπηση Emulator	104
5.2	Περιγραφή των κύριων μεθόδων της εφαρμογής	105
5.2.1	Περιγραφή του κώδικα διεπαφής της εφαρμογής	105
5.2.2	Παρουσίαση του γραφικού περιβάλλοντος της εφαρμογής	106
6.0	Εφαρμογή Αναγνώρισης προσώπων και θόλωμά τους για προστασία προσωπικών δεδομένων ...	108

6.1 Περιγραφή της εφαρμογής.....	108
6.2 Ο κώδικας της εφαρμογής.....	109
6.3 Παραδείγματα χρήσης της εφαρμογής	111
6.3.1 Παράδειγμα σε σχέση με την ανάλυση των προσώπων	112
6.3.2 Παράδειγμα σε σχέση με το χρώμα του προσώπου	113
6.3.3 Παράδειγμα σε σχέση με την κλίση του προσώπου	114
6.3.4 Παράδειγμα όπου το πρόσωπο φοράει καπέλο	116
6.3.5 Παράδειγμα όπου το πρόσωπο φοράει γυαλιά ηλίου	117
6.3.6 Παράδειγμα όπου το πρόσωπο φοράει γυαλιά οράσεως.....	118
6.3.7 Παράδειγμα όπου το πρόσωπο έχει κλειστά μάτια	119
6.3.8 Παράδειγμα όπου το πρόσωπο καλύπτεται από τα χέρια	120
6.3.9 Παράδειγμα με χαμηλό φωτισμό	121
6.3.10 Παράδειγμα με θολά πρόσωπα	122
6.4 Συμπεράσματα και μελλοντικές επεκτάσεις	123
Βιβλιογραφία	124

Περίληψη

Ο σκοπός της συγκεκριμένης εργασίας είναι να περιγράψει την πλατφόρμα Android ως προς την ιστορία, τα χαρακτηριστικά, τις λειτουργίες και τις δυνατότητες που παρέχει. Επίσης περιγράφονται η πλατφόρμα Android 4.0 η οποία είναι η πιο πρόσφατη έκδοση, τα εργαλεία με τα οποία ένας προγραμματιστής μπορεί να αναπτύξει μια εφαρμογή, οι μηχανές παιχνιδιών 3D, 2D και οι μηχανές βασισμένες σε web. Στο πειραματικό μέρος της εργασίας δημιουργήθηκε μια απλή εφαρμογή με την οποία ο χρήστης μπορεί να φορτώσει εικόνες μέσα από την γκαλερί της συσκευής και μια η κύρια εφαρμογή με την οποία ο χρήστης μπορεί να τραβήξει μια εικόνα με την κάμερα της συσκευής, να φορτώσει μια εικόνα από την γκαλερί της συσκευής, και στη συνέχεια μπορεί να ανιχνεύσει τα πρόσωπα που απεικονίζονται στην εικόνα και να τα θολώσει για προστασία προσωπικών δεδομένων.

Abstract

The target of this specific project is to explain the Android platform considering the history, the features, the functions and the capabilities that it can provide. Also there is further description for Android version 4.0 platform, which is the latest version, the tools which a programmer can use to develop an application, the game engines for 3D and 2D game development and web based game engines. In the experimental section of the project, a simple application is developed, which can load images from the gallery of the device and the main application which can capture images through the camera of the device, it can load images from the device gallery, it can detect faces that are represented on the image and it can blur these faces to protect their personal data.



1.0 Εισαγωγή

Το Android είναι λειτουργικό σύστημα για συσκευές κινητής τηλεφωνίας το οποίο τρέχει τον πυρήνα του λειτουργικού Linux. Αρχικά αναπτύχθηκε από την Google και αργότερα από την Open Handset Alliance. Επιτρέπει στους κατασκευαστές λογισμικού να συνθέτουν κώδικα με την χρήση της γλώσσας προγραμματισμού Java, ελέγχοντας την συσκευή μέσω βιβλιοθηκών λογισμικού ανεπτυγμένων από την Google.

Η πρώτη παρουσίαση της πλατφόρμας Android έγινε στις 5 Νοεμβρίου 2007, παράλληλα με την ανακοίνωση της ίδρυσης του οργανισμού Open Handset Alliance, μιας κοινοπραξίας 48 τηλεπικοινωνιακών εταιριών, εταιριών λογισμικού καθώς και κατασκευής 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 Apache License, μιας ελεύθερης άδειας λογισμικού.

Το Android έχει μια μεγάλη κοινότητα προγραμματιστών να γράφει εφαρμογές ("Apps"), που επεκτείνουν τη λειτουργικότητα των συσκευών. Οι προγραμματιστές γράφουν κυρίως σε μια προσαρμοσμένη έκδοση της Java. Τα Apps μπορείτε να τα κατεβάσετε από δικτυακούς τόπους τρίτων ή μέσω online καταστημάτων όπως το Android Market, το App Store της Google. Από το Φεβρουάριο

2012 υπήρχαν περισσότερες από 450.000 εφαρμογές διαθέσιμες για το Android, και ο εκτιμώμενος αριθμός των downloads από το Android Market μέχρι το Δεκέμβριο 2011 ξεπέρασε τα 10 δισεκατομμύρια.

Το Android εισήχθη ως η καλύτερη σε πωλήσεις smartphone πλατφόρμα σε όλο τον κόσμο στο 4ο τρίμηνο του 2010 με πάνω από 300 εκατομμύρια συσκευές Android σε χρήση μέχρι τον Φεβρουάριο του 2012. Σύμφωνα με τον Andy Rubin της Google, υπάρχουν περισσότερες από 850.000 συσκευές Android που ενεργοποιούνται κάθε μέρα.

1.1 Ιστορικά στοιχεία

1.1.1 Ίδρυμα

Η Εταιρία Android A.E. ιδρύθηκε στην Καλιφόρνια των Ηνωμένων Πολιτειών τον Οκτώβριο του 2003 από τον Andy Rubin (συν-ιδρυτής της εταιρίας Danger), τον Rich Miner (συν-ιδρυτής της εταιρίας Wildfire Communications), τον Nick Sears, και τον Chris White (επικεφαλής σχεδιασμού και ανάπτυξης διεπαφής για το WebTV) για την ανάπτυξη, σύμφωνα με τα λόγια του Rubin "... **εξυπνότερων κινητών συσκευών που είναι πιο ενήμερος για την τοποθεσία του ιδιοκτήτη του και προτιμήσεις του**". Παρά τα προφανή επιτεύγματα των ιδρυτών και των πρώτων υπαλλήλων της, η Android A.E. λειτουργούσε κρυφά, αποκαλύπτοντας μόνο ότι δούλευε σε λογισμικό για κινητά τηλέφωνα. Την ίδια χρονιά, ο Rubin χρεοκόπησε. Ο Steve Perlman, στενός φίλος του Ρούμπιν, του έδωσε \$10.000 σε μετρητά σε ένα φάκελο και αρνήθηκε να συμμετέχει στη χρηματοδότηση της εταιρείας.

1.1.2 Εξαγορά από την Google

Η Google απέκτησε την Android A.E. στις 17 Αυγούστου 2005, κάνοντας την Android A.E. εξ ολοκλήρου θυγατρική της Google A.E. Βασικοί εργαζόμενοι της Android A.E., συμπεριλαμβανομένων των Andy Rubin, Rich Miner και Chris White, παρέμειναν στην εταιρεία και μετά την εξαγορά. Η Android A.E. δεν ήταν γνωστή κατά το χρόνο της απόκτησης, αλλά πολλοί υπέθεσαν ότι η Google σχεδίαζε να διεισδύσει στην αγορά της κινητής τηλεφωνίας με αυτή την κίνηση.

Η προβληματισμός για την πρόθεση της Google να εισέλθει στην αγορά των κινητών επικοινωνιών συνέχισε να αυξάνεται μέχρι το Δεκέμβριο του 2006. Αναφορές από το BBC και τη εφημερίδα της Wall Street σημείωσαν ότι η Google ήθελε την έρευνα και τις εφαρμογές της να χρησιμοποιηθούν σε κινητά τηλέφωνα και δούλευε σκληρά για να τα καταφέρει. Έντυπων και ηλεκτρονικών μέσα ενημέρωσης ανέφεραν φήμες ότι η Google αναπτύσσει δικά της ακουστικά. Κάποιοι είκαζαν ότι η Google καθόριζε τεχνικές προδιαγραφές, που έδειχναν στοιχεία κατασκευής κινητών τηλεφώνων και φορείς παροχής υπηρεσιών κινητών δικτύων.

Τον Σεπτέμβριο του 2007, το περιοδικό InformationWeek αποκαλύπτει μια αναφορά ως προς τη Google, ότι είχε δημιουργήσει εφαρμογές στον τομέα της κινητής τηλεφωνίας.

1.1.3 Open Handset Alliance

Στις 5 Νοεμβρίου 2007, η Open Handset Alliance, μία κοινοπραξία πολλών εταιρειών που περιλαμβάνουν τις εταιρίες Broadcom Corporation, Google, HTC, Intel, LG, Marvell Technology Group, η Motorola, Nvidia, Qualcomm, Samsung Electronics, Sprint Nextel, T-Mobile και Texas Instruments, αποκαλύφθηκε. Ο στόχος της Open Handset Alliance είναι η ανάπτυξη ανοικτών προτύπων για τις κινητές συσκευές. Την ίδια ημέρα, η Open Handset Alliance παρουσίασε επίσης το πρώτο της προϊόν, το Android, μια κινητή συσκευή πλατφόρμα χτισμένη στο πυρήνα του Linux έκδοση 2.6.

Στις 9 Δεκεμβρίου 2008, 14 νέα μέλη εντάχθηκαν, συμπεριλαμβανομένων των εταιριών ARM Holdings, Atheros Communications, ASUSTeK Computer Inc, Garmin Ltd, Huawei Technologies, PacketVideo, Softbank, Sony Ericsson, Toshiba, και Vodafone Group.

1.1.4 Android, έργο ανοικτού πηγαίου κώδικα

Το Android Open Source Project (AOSP) ηγείται από το Google, και απασχολείται με τη συντήρηση και την ανάπτυξη του Android. Σύμφωνα με το project, «Ο στόχος του Android Open Source Project είναι να δημιουργήσει ένα επιτυχημένο προϊόν που βελτιώνει την εμπειρία των κινητών συσκευών για τους τελικούς χρήστες». Το Android Open Source Project διατηρεί επίσης τα προγράμματα συμβατότητας Android, καθορίζοντας μία "Android συμβατή" συσκευή, ώστε εκείνη να μπορεί να τρέξει οποιαδήποτε εφαρμογή που γράφτηκε από τρίτους προγραμματιστές που χρησιμοποιούν το Android SDK και NDK, για να αποτρέψει ασύμβατες υλοποιήσεις εφαρμογών του Android. Το πρόγραμμα συμβατότητας είναι επίσης προαιρετικό και δωρεάν, με τη σουίτα ελέγχου συμβατότητας επίσης δωρεάν και ελεύθερου ανοιχτού κώδικα.

1.2 Ιστορικό εκδόσεων

Το Android έχει υποστεί μια σειρά ενημερώσεων μετά από την αρχική κυκλοφορία του. Η καθεμία από αυτές διορθώνει σφάλματα και προσθέτει νέα χαρακτηριστικά. Σε κάθε έκδοση δίνεται ονομασία με αλφαβητική σειρά.



1.2.1 Πρόσφατες εκδόσεις Android

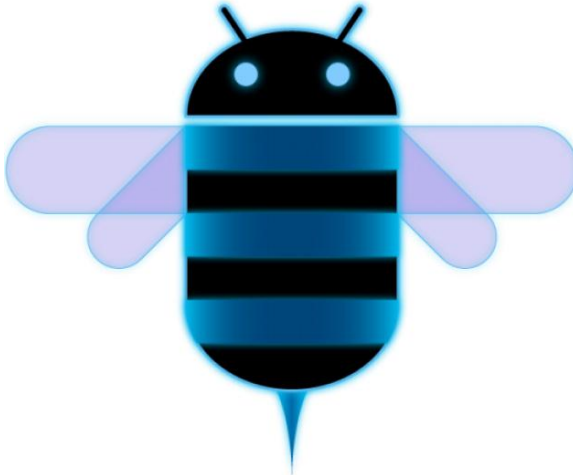
Η 2.3 έκδοση (Gingerbread) βελτίωσε τη διεπαφή χρήστη, βελτίωσε το πληκτρολόγιο αφής και τις δυνατότητες αντιγραφής/επικόλλησης, βελτίωσε τις επιδόσεις στα παιχνίδια, πρόσθεσε SIP υποστήριξη (κλήσεις VoIP), και πρόσθεσε υποστήριξη για την επικοινωνία κοντινού πεδίου (Near Field Communication).



Το σήμα της έκδοσης Gingerbread

Η **3.0 έκδοση (Honeycomb)** δημιουργήθηκε κυρίως για χρήση σε tablet computers. Η Honeycomb υποστηρίζει συσκευές με μεγαλύτερες οθόνες και μεγαλύτερες αναλύσεις και εισάγει πολλά νέα χαρακτηριστικά διεπαφής χρήστη, υποστηρίζει επεξεργαστές πολλών πυρήνων (Multi-core processors), υποστηρίζει επιτάχυνση υλικού γραφικών για βελτιωμένες επιδόσεις του λειτουργικού συστήματος και των εφέ που χρησιμοποιεί και τέλος έχει υποστήριξη πλήρους συστήματος κρυπτογράφησης. Η πρώτη συσκευή που χρησιμοποίησε αυτήν την έκδοση, το Motorola Xoom tablet, διατέθηκε προς πώληση τον Φεβρουάριο του 2011.

1. Η έκδοση **3.1**, κυκλοφόρησε το Μάιο του 2011, πρόσθεσε υποστήριξη για περισσότερες συσκευές εισόδου, λειτουργία USB υποστήριξης για τη μεταφορά δεδομένων απευθείας από φωτογραφικές μηχανές και άλλες συσκευές, καθώς και υποστήριξη για Google Movies και Books Apps.
2. Η έκδοση **3.2**, που κυκλοφόρησε τον Ιούλιο του 2011, πρόσθεσε βελτιστοποίηση για ένα ευρύτερο φάσμα μεγεθών οθόνης, νέο "zoom-to-fill" χαρακτηριστικό έτσι ώστε να μεγεθύνεται η οθόνη σε Full screen χωρίς να υπάρχουν σφάλματα στην εικόνα ή προβλήματα συμβατότητας, πρόσθεσε υποστήριξη για φόρτωση αρχείων πολυμέσων απευθείας από την κάρτα SD, και ένα εκτεταμένο API υποστήριξης οθόνης. Το Huawei MediaPad είναι το πρώτο tablet 7 ιντσών που χρησιμοποίησε αυτήν την έκδοση.

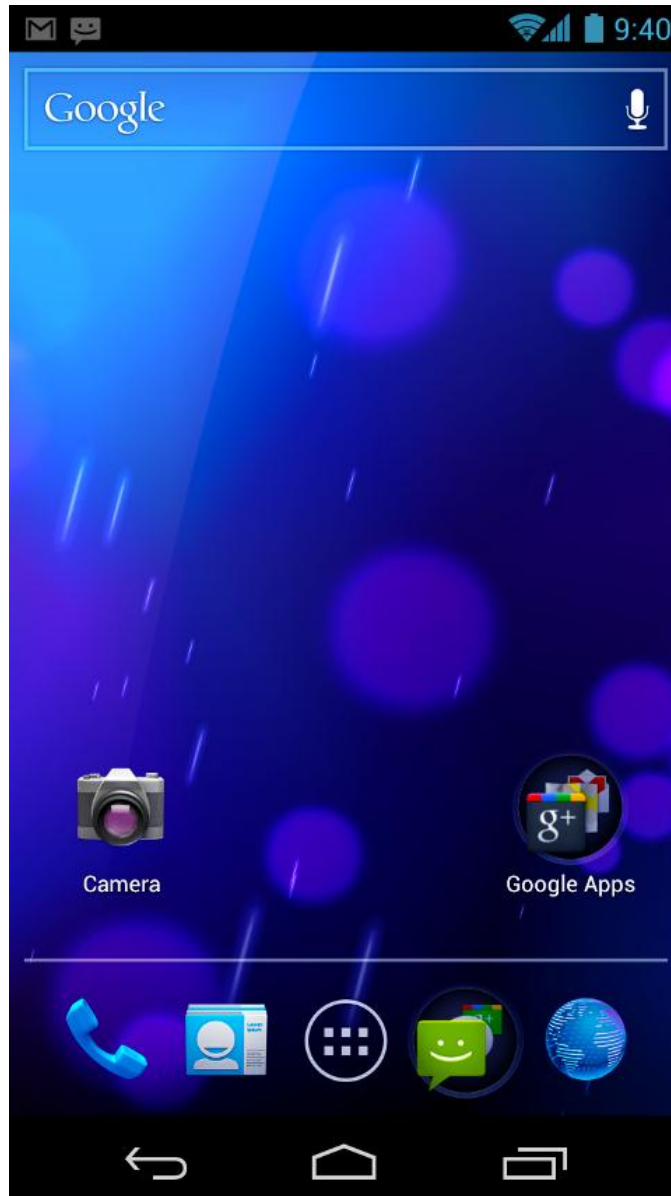


Το σήμα της έκδοσης Honeycomb

· Η **4.0 έκδοση (Ice Cream Sandwich)** ανακοινώθηκε στις 19 Οκτωβρίου 2011, έφερε τα χαρακτηριστικά της Honeycomb στα smartphones και έχει προσθέσει νέα χαρακτηριστικά όπως αναγνώριση προσώπων μέσω της κάμερας, παρακολούθηση και έλεγχο των δεδομένων και της χρήσης του δικτύου, ενιαίες κοινωνικές επαφές δικτύωσης, βελτιώσεις των φωτογραφιών, αναζήτηση e-mail ακόμα και σε offline κατάσταση, φακέλους για τα προγράμματα, και διαμοιρασμό πληροφοριών με χρήση της τεχνολογίας NFC (Near field communication). Η έκδοση **4.0.3 Ice Cream Sandwich** είναι η πιο πρόσφατη έκδοση του Android που είναι διαθέσιμη σε κινητά τηλέφωνα. Ο πηγαίος κώδικας του Android 4.0.1 κυκλοφόρησε στις 14 Νοεμβρίου 2011.



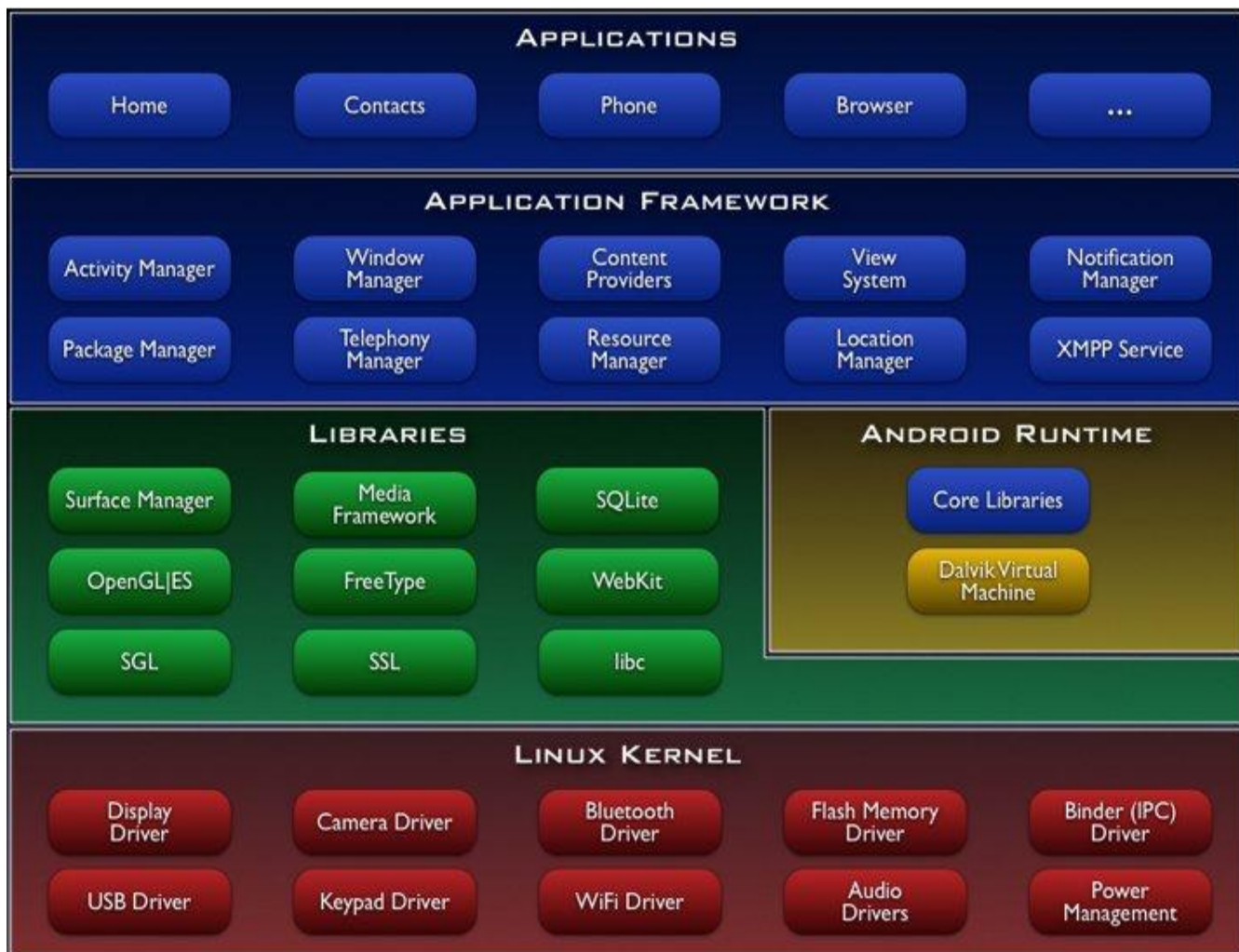
Το σήμα της έκδοσης Ice Cream Sandwich



Επιφάνεια εργασίας της "Ice Cream Sandwich" στο Samsung Galaxy Nexus

1.3 Σχεδίαση

Το Android αποτελείται από ένα πυρήνα που βασίζεται στον πυρήνα του Linux, με middleware, βιβλιοθήκες και APIs γραμμένα σε γλώσσα C και λογισμικό εφαρμογών που λειτουργούν σε ένα πλαίσιο εφαρμογών που περιλαμβάνει συμβατές βιβλιοθήκες Java, βασισμένες στο project Apache Harmony. Το Android χρησιμοποιεί την εικονική μηχανή Dalvik με δυνατότητα "just-in-time compilation" για να μπορεί να τρέχει Dalvik DEX-κώδικα (Εκτελέσιμο από Dalvik), που συνήθως μεταφράζεται από Java byte κώδικα.



Διάγραμμα αρχιτεκτονικής

Η βασική πλατφόρμα hardware για το Android είναι η αρχιτεκτονική ARM. Υπάρχει υποστήριξη για x86 (32 bit) από το project Android x86, και η Google TV χρησιμοποιεί μια ειδική x86 έκδοση του Android.

1.4 Πηρύνας Linux του Android

Ο πυρήνας του Android βασίζεται στον πυρήνα του Linux και φέρει περαιτέρω αλλαγές αρχιτεκτονικής από την Google, διαφορετικές σε σχέση με τον τυπικό κύκλο ανάπτυξης του πυρήνα του Linux. Το Android δεν έχει ένα ενσωματωμένο σύστημα X Window (X Window System), ούτε υποστηρίζει το σύνολο των GNU βιβλιοθηκών, και αυτό κάνει δύσκολο το να μεταφέρουν υπάρχουσες εφαρμογές ή βιβλιοθήκες του Linux για το Android.

Ορισμένα χαρακτηριστικά που η Google συνείσφερε στον πυρήνα του Linux, και κυρίως η λειτουργία διαχείρισης ισχύος που ονομάζεται wakelocks, απορρίφθηκαν από τους επικεφαλής προγραμματιστές του πυρήνα, εν μέρει επειδή οι συντηρητές του πυρήνα θεώρησαν ότι η Google δεν έδειξε καμία πρόθεση να διατηρήσει το δικό τους κώδικα. Παρόλο που η Google ανακοίνωσε τον Απρίλιο του 2010 ότι θα προσλάβει δύο υπαλλήλους για να συνεργαστεί με την κοινότητα του Linux

kernel, ο Greg Kroah-Hartman, τρέχων συντηρητής του πυρήνα Linux για την stable έκδοση, είπε τον Δεκέμβριο του 2010, ότι ήταν ανήσυχος πως η Google δεν προσπαθεί πλέον να εντάξει τις αλλαγές του κώδικα της στο Linux. Μερικοί προγραμματιστές του Android της Google, άφησαν να εννοηθεί ότι "η ομάδα του Android έχει αρχίσει να βαριέται τη διαδικασία", επειδή ήταν μια μικρή ομάδα και είχαν πιο επείγουσες εργασίες να κάνουν με το Android.

Ωστόσο, το Σεπτέμβριο του 2010, ο προγραμματιστής πυρήνα του Linux, Rafael J. Wysocki, πρόσθεσε ένα patch που βελτίωσε το κύριο πλαίσιο εκδηλώσεων αφύπνισης Linux. Είπε ότι οι οδηγοί συσκευών Android που χρησιμοποιούν wakelocks μπορούν τώρα εύκολα να συγχωνευθούν στο κύριο Linux, αλλά ότι οι ευκαιριακές ανασταλτικές λειτουργίες του Android δεν θα έπρεπε να συμπεριληφθούν στον κυρίως πυρήνα. Το 2011, ο Linus Torvalds, δήλωσε ότι "τελικά το Android και το Linux θα επανέλθουν σε ένα κοινό πυρήνα, αλλά δεν θα είναι πιθανότατα για τέσσερα έως πέντε χρόνια".

Τον Δεκέμβριο του 2011, ο Greg Kroah-Hartman ανακοίνωσε την έναρξη του έργου Mainlining του Android, το οποίο έχει ως στόχο να θέσει μερικούς Android οδηγούς, μπαλώματα (patches) και χαρακτηριστικά πίσω στον πυρήνα του Linux, αρχής γενομένης από το Linux 3.3. Περαιτέρω ολοκλήρωση αναμένεται στο Linux Kernel 3.4.

1.5 Κύρια χαρακτηριστικά και προδιαγραφές του Android

Η πλατφόρμα μπορεί να προσαρμοστεί σε VGA, διδιάστατα γραφικά βιβλιοθήκης, 3D γραφικά βιβλιοθήκης βασισμένα κυρίως στις προδιαγραφές OpenGL ES 2.0, και στις παραδοσιακές διατάξεις των smartphones.

Η αποθήκευση μπορεί να γίνει μέσω του SQLite, μια σχεσιακή και ελαφριά στη χρήση βάση δεδομένων που χρησιμοποιείται για την αποθήκευση δεδομένων.

Όσον αφορά την συνδεσιμότητα του Android, υποστηρίζει τεχνολογίες συμπεριλαμβανομένων των εξής : GSM EDGE, IDEN, CDMA, EV-DO, UMTS, Bluetooth, Wi-Fi, LTE, NFC and WiMAX.

Τα μηνύματα που μπορούν να σταλούν είναι μηνύματα sms για αποστολή κειμένου, μηνύματα mms για την αποστολή μηνυμάτων πολυμεσικού περιεχομένου και τώρα το Android Cloud To Device Messaging (C2DM) είναι μέρος του Android Push Messaging service.

Το Android υποστηρίζει πολλές γλώσσες και αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μπορεί να χρησιμοποιείται και να είναι γνωστό σε διάφορες χώρες παγκοσμίως.

Υποστηρίζει πρόγραμμα περιήγησης στο Web όπου ο web browser που διατίθεται στο Android βασίζεται στην open-source μηχανή διάταξης WebKit, σε συνδυασμό με την V8 μηχανή JavaScript του Chrome. Ο browser επιτυγχάνει 100% score στο τεστ επιδόσεων Acid3 στο Android 4.0.

Οι περισσότερες εφαρμογές του Android είναι γραμμένες σε γλώσσα προγραμματισμού Java, αλλά δεν υπάρχει Java Virtual Machine στην πλατφόρμα που είναι μια εικονική μηχανή ικανή να εκτελεί java code byte με αποτέλεσμα ο Java byte κώδικας να μην εκτελείται. Οι κλάσεις της Java γίνονται compiled σε εκτελέσιμο κώδικα Dalvik όπου το Dalvik είναι μια εξειδικευμένη εικονική μηχανή ειδικά σχεδιασμένη για το Android και είναι βελτιωμένη ως προς τη χρήση ενέργειας για τις φορητές συσκευές που χρησιμοποιούν μπαταρία, που έχουν περιορισμένη μνήμη και σχετικά αδύναμο επεξεργαστή (CPU). Δηλαδή η μορφή εκτελέσιμου Dalvik έχει σχεδιαστεί για να είναι κατάλληλη για συστήματα που περιορίζονται από άποψη της μνήμης και της ταχύτητας επεξεργασίας.

Τα πολυμεσικά αρχεία υποστήριξης του Android είναι αρχεία βίντεο, ήχου και εικόνας. Τα αρχεία βίντεο που υποστηρίζει είναι τα εξής: WebM, H.263, H.264 (σε 3GP ή MP4 αρχείο), MPEG-4 SP. Τα αρχεία ήχου που μπορούν να αναπαραχθούν είναι τα AMR, AMR-WB (σε 3GP αρχείο), AAC, HE-

AAC (σε MP4 ή 3GP αρχείο), MP3, MIDI, Ogg Vorbis, FLAC, WAV, και τέλος οι μορφές εικόνων που υποστηρίζονται είναι οι πιο ευρέως χρησιμοποιούμενες, JPEG, PNG, GIF και BMP.

Υποστήριξη streaming πολυμέσων RTP / RTSP (3GPP PSS, ISMA) και προοδευτική λήψη HTML (HTML5 <video> tag). Επίσης υποστηρίζει Adobe Flash Streaming (RTMP) και HTTP δυναμικό Streaming που υποστηρίζονται από το plugin του Flash. Το Apple HTTP Live Streaming υποστηρίζεται από το RealPlayer για το Android, και από το λειτουργικό σύστημα της έκδοσης 3.0 του Android (Honeycomb).

Το Android διαθέτει επιπρόσθετη υποστήριξη για υλικο hardware και μπορεί να χρησιμοποιήσει βίντεο camera, φωτογραφική μηχανή, οθόνη αφής, GPS, accelerometers, γυροσκόπια, βαρόμετρα, μαγνητόμετρα, χειριστήρια παιχνιδιών, αισθητήρες πίεσης, θερμομέτρα και hardware accelerated 3D γραφικά.

Το Android έχει ενσωματωμένη υποστήριξη για multi-touch. Το multi-touch είναι η ικανότητα του αισθητήρα της οθόνης αφής να αναγνωρίσει την παρουσία δύο ή περισσότερων σημείων επαφής με την επιφάνεια. Αυτό είχε αρχικά γίνει διαθέσιμο μόνο σε συσκευές όπως το HTC Hero. Το χαρακτηριστικό αυτό αρχικά είχε απενεργοποιηθεί στο επίπεδο πυρήνα (όμως το πιο πιθανόν είναι ότι προσπαθούσαν να μην παραβιάζουν την ευρεσιτεχνία της Apple στην τεχνολογία της οθόνης αφής). Η Google έχει κυκλοφορήσει μια έκδοση για το Nexus One και το Motorola Droid, που δίνει τη δυνατότητα για έμφυτη multi-touch λειτουργία.

Έχει υποστήριξη Bluetooth με δυνατότητα A2DP (Advanced Audio Distribution Profile, καθορίζει την ποιότητα ήχου με τον οποία μπορεί να γίνει streaming μέσω bluetooth σε συσκευές ήχου όπως π.χ. ακουστικά), AVRCP (Audio/Video Remote Control Profile, είναι μια λειτουργία για τη διαχείριση άλλων συσκευών ασύρματα μέσω bluetooth, όπως τηλεοράσεις και Hi-fi), υποστηρίζει αποστολή αρχείων (OPP, Object Push Profile), δίνει την δυνατότητα στον χρήστη να έχει πρόσβαση στον τηλεφωνικό κατάλογο (PBAP), διαθέτει φωνητική κλήση και αποστολή επαφών μεταξύ τηλεφώνων. Πληκτρολόγιο, ποντίκι και joystick (HID) υποστηρίζονται στο Android 3.1 και σε νεότερες εκδόσεις, αλλά ακόμη και σε παλαιότερες εκδόσεις μέσω κατάλληλων προσαρμογών από τον κατασκευαστή και τις εφαρμογές τρίτων.

Το Android δεν έχει ενσωματωμένη υποστήριξη για βίντεο κλήσεις, αλλά μερικές συσκευές έχουν μια προσαρμοσμένη έκδοση του λειτουργικού συστήματος που την υποστηρίζει, είτε μέσω του δικτύου UMTS (όπως το Samsung Galaxy S) ή είτε μέσω IP. Οι Κλήσεις βίντεο μέσω του Google Talk είναι διαθέσιμες στο Android 2.3.4 και σε ποιο νεότερες εκδόσεις. Η έκδοση Gingerbread επιτρέπει στη συσκευή Nexus S την πραγματοποίηση κλήσεων στο Internet μέσω ενός λογαριασμού SIP (Session Initiation Protocol) όπου το SIP είναι ένα πρωτόκολλο επικοινωνίας μέσω δικτύων υπολογιστών, που επιτρέπει την μεταφορά πολυμεσικών πληροφοριών είτε μέσω του διαδικτύου, είτε μέσω ενός τοπικού δικτύου. Για την εφαρμογή του απαιτείται η χρήση ενός υπολογιστή που να έχει τον ρόλο του εξυπηρετητή SIP (SIP server). Για να γίνει απλή χρήση της τεχνολογίας αυτής, που βασίζεται στο πρωτόκολλο SIP πρέπει να διαθέτουμε συσκευή SIP (Τηλέφωνο VoIP με υποστήριξη SIP). Αυτό επιτρέπει την βελτιωμένη VoIP κλήση σε άλλους λογαριασμούς SIP και ακόμα και σε αριθμούς τηλεφώνου. Η έκδοση 2.1 του Skype προσφέρει βιντεοκλήσεις στο Android 2.3 όπου υπάρχει και διαθέσιμη κάμερα μπροστά.

Επίσης παρέχεται η δυνατότητα για multi tasking εφαρμογών ώστε να μπορούν να τρέχουν πολλές εφαρμογές ταυτόχρονα για τη διευκόλυνση του χρήστη.

Οι φωνητικές εντολές για αναζήτηση στο Google Search είναι διαθέσιμες από την πρώτη έκδοση του Android αλλά από την έκδοση 2.2 και έπειτα υποστηρίζονται φωνητικές εντολές για κλήση, μηνύματα sms, και πλοήγηση μέσω GPS.

Άλλη μια χρήσιμη λειτουργία που υποστηρίζεται είναι το tethering που είναι η δυνατότητα μιας συσκευής Android που διαθέτει σύνδεση στο Internet να τη διαμοιράζει σε άλλες συσκευές που δεν έχουν πρόσβαση, με ασύρματη ή ενσύρματη μέθοδο (Wi-Fi hotspot). Αυτή η λειτουργία υποστηρίζεται

απο το Android 2.2 αλλά η υποστήριξή της σε παλαιότερες εκδόσεις ήταν δυνατή απο εφαρμογές τρίτων ή απο τροποποιήσεις λογισμικού του κατασκευαστή της συσκευής.

Η σύλληψη εικόνας είναι πλέον δυνατή στα Android smartphones. Πιέζοντας ταυτόχρονα το κουμπί power της συσκευής και το κουμπί που χαμηλώνει η ένταση του ήχου επιτυγχάνεται η απαθανάτηση την τρέχουσας εικόνας της οθόνης της συσκευής. Πριν την κυκλοφορία της έκδοσης 4.0 του Android η δυνατότητα αυτή δεν ήταν εφικτή και έτσι ήταν διαθέσιμη μόνο από τροποποιήσεις λογισμικού του κατασκευαστή, από εφαρμογές τρίτων ή από τη σύνδεση της συσκευής με υπολογιστή. Αυτές οι μέθοδοι είναι ακόμα διαθέσιμες και στις τελευταίες εκδόσεις του Android.

Οι περισσότερες συσκευές Android υποστηρίζουν εξωτερική αποθήκευση, μέσω υποδοχής microSD όπου δίνει την δυνατότητα να μπορεί να διαβάσει κάρτες microSD που έχουν διαμορφωθεί με FAT32, Ext3fs ή Ext4fs σύστημα αρχείων. Για να γίνει εφικτή η χρήση υψηλής χωρητικότητας από τα μέσα αποθήκευσης, όπως USB flash drives και σκληρών δίσκων USB, πολλά Android tablets περιλαμβάνουν επίσης υποδοχή "A" USB. Η αποθήκευση που έχει διαμορφωθεί με FAT32 γίνεται από τον οδηγό Linux Kernel VFAT, ενώ τις επιμέρους λύσεις καλούνται να χειριστούν άλλα δημοφιλή συστήματα αρχείων όπως είναι το NTFS, το HFS Plus και το exFAT.

1.5.1 Χρησιμότητα

Το Android σχεδιάστηκε αρχικά για τα smartphones και τα tablets, η φύση όμως του λειτουργικού συστήματος του επιτρέπει να μπορεί να χρησιμοποιηθεί και από άλλες ηλεκτρονικές συσκευές όπως φορητούς υπολογιστές, netbooks και smartbooks και eBook readers. Βασικός σκοπός της Google είναι να φέρει το Android στις τηλεοράσεις με το Google TV. Το λειτουργικό σύστημά του περιέχει εξειδικευμένες εφαρμογές για ρολόγια χειρός, ακουστικά, συσκευές αναπαραγωγής CD και DVD αυτοκινήτου, smart glasses, ψυγεία, συστήματα οικιακού αυτοματισμού, ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές και βιντεοκάμερες, φορητές συσκευές αναπαραγωγής media αρχείων (π.χ. mp3 players) και κονσόλες παιχνιδιών. Στις 22 Οκτωβρίου 2008 κυκλοφόρησε το πρώτο εμπορικά διαθέσιμο τηλέφωνο που τρέχει το Android και αυτό ήταν το HTC DREAM. Στις αρχές του 2010 η Google συνεργάστηκε με την HTC ώστε να δημιουργήσουν μια Android συσκευή, το Nexus One. Το ίδιο ακολούθησε αργότερα και με την εταιρία Samsung, δημιουργώντας το Nexus S και στη συνέχεια το 2011 το Galaxy Nexus.



To Galaxy Nexus, το πιο πρόσφατο "Google Phone"



Το περιβάλλον του Google TV

1.5.2 Εφαρμογές

Οι εφαρμογές αναπτύσσονται συνήθως σε γλώσσα προγραμματισμού JAVA χρησιμοποιώντας το λογισμικό Android Development Kit, όμως υπάρχουν και άλλα εργαλεία που είναι διαθέσιμα για την δημιουργία και την ανάπτυξη των εφαρμογών όπως το ενσωματωμένο Development Kit για εφαρμογές ή επεκτάσεις τους σε γλώσσα C ή C++. Επίσης το Google App Inventor, ένα γραφικό περιβάλλον που παρέχει τη δυνατότητα για δημιουργία προγράμματος για τον Android ακόμα και σε αρχάριους προγραμματιστές.

1.6 Google Play

Το Android Market είναι το ηλεκτρονικό κατάστημα που δημιουργήθηκε από την Google για την εξυπηρέτηση των συσκευών Android. Υπάρχει ένα πρόγραμμα που είναι διαθέσιμο και εγκαταστημένο σε όλες της συσκευές Android, το Market, και επιτρέπει στους χρήστες να κατεβάζουν εφαρμογές που έχουν δημιουργηθεί από τρίτους προγραμματιστές. Τον Οκτώβριο του 2011 ήταν περισσότερες από 300.000 εφαρμογές διαθέσιμες στο Android Market και ο αριθμός των εγκατεστημένων ξεπέρασε τα 10 δισεκατομμύρια, ενώ το λειτουργικό σύστημα ήταν εγκατεστημένο σε 130 εκατομμύρια συσκευές. Μόνο οι εφαρμογές που συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις συμβατότητας της Google μπορούν να εισέλθουν στο Market. Το Market περιέχει φίλτρα που παρουσιάζουν μόνο τις εφαρμογές που είναι συμβατές με τη συσκευή του χρήστη έτσι ώστε να αποφευχθούν προβλήματα συμβατότητας. Επίσης οι προγραμματιστές των εφαρμογών έχουν την δυνατότητα να περιορίζουν τις εφαρμογές που έχουν δημιουργήσει σε συγκεκριμένες χώρες για επαγγελματικούς κυρίως λόγους.

Η Google έχει συμμετάσχει στο κατάστημα προσφέροντας διάφορες εφαρμογές όπως την υπηρεσία Google Voice, Sky Map για την παρακολούθηση των άστρων, Google Translate, το Finance (για την παρακολούθηση των οικονομικών), το Places Directory (για την τοπική αναζήτηση), το Google Goggles που ψάχνει με βάση μία εικόνα, το Gestures Search (για την αναζήτηση μέσω γραμμάτων και αριθμών που έχουν “ζωγραφιστεί” από το χρήστη των περιεχομένων του τηλεφώνου), το Google Shopper, και το Google Maps. Η Google, τον Αύγουστο του 2010 δημιούργησε το Actions Voice for Android όπου η εφαρμογή αυτή επιτρέπει στους χρήστες να αναζητούν, να γράφουν μηνύματα και να πραγματοποιούν κλήσεις μέσω φωνής. Εναλλακτικά οι χρήστες μπορούν να εγκαταστήσουν μια εφαρμογή απευθείας στη συσκευή και χωρίς τη χρήση του Google Play έχοντας το εκτελέσιμο αρχείο APK, ή μέσω τρίτων καταστημάτων όπως το Amazon Appstore.

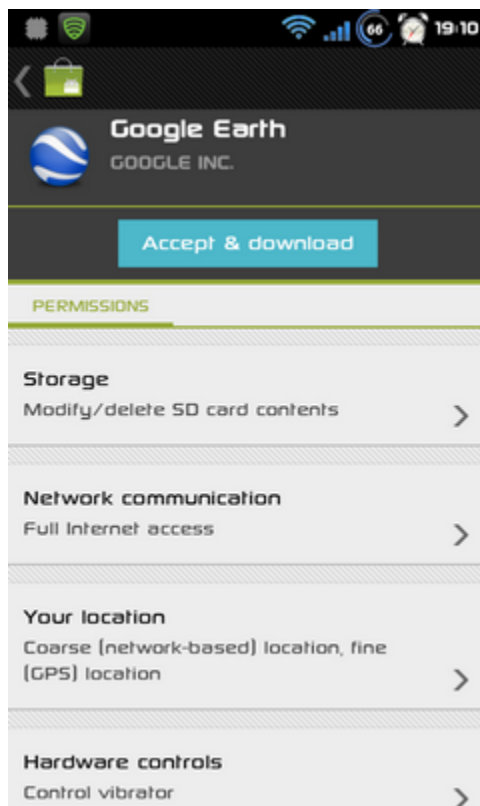


Το Google Play Store στη συσκευή Galaxy Nexus

1.7 Προστασία προσωπικών δεδομένων

Τα Android smartphones έχουν την ικανότητα να αναφέρουν την θέση τους από τα σημεία πρόσβασης που βρίσκονται μέσω του wi-fi. Το TaintDroid είναι ένα λογισμικό παρακολούθησης που έχει την δυνατότητα να ανιχνεύει προσωπικές πληροφορίες που τυχόν στέλλονται από τις εφαρμογές σε διάφορους απομακρυσμένους εξυπηρετητές. Πρόσφατα ανακαλύφθηκε ότι οι εφαρμογές Android μπορούν να αντιγράψουν εικόνες χωρίς την σαφή έγκριση του χρήστη. Για την αντιμετώπιση αυτού του

προβλήματος η Google σχεδιάζει να προσθέσει τη δυνατότητα στις εφαρμογές να ζητούν την άδεια του χρήστη έτσι ώστε να έχουν πρόσβαση στις φωτογραφίες του.



Παράδειγμα για την άδεια σε μια εφαρμογή στο Android Market

1.8 Ασφάλεια

Οι εφαρμογές του Android τρέχουν σε ένα sandbox που είναι ένας μηχανισμός ασφάλειας για τον διαχωρισμό των προγραμμάτων που εκτελούνται. Χρησιμοποιείται για την εκτέλεση κώδικα που έχει δημιουργηθεί από μη έμπιστους χρήστες. Το sandbox είναι μια απομονωμένη περιοχή του λειτουργικού συστήματος που δεν έχει πρόσβαση στους υπόλοιπους πόρους του συστήματος, εκτός αν οι χρήστες έχουν δώσει το δικαίωμα πρόσβασης μετά την εγκατάσταση της εφαρμογής. Πριν από την εγκατάσταση της εφαρμογής, το Play Store θα πρέπει να εμφανίζει όλες τις απαραίτητες άδειες. Για παράδειγμα σε ένα παιχνίδι μπορεί να χρειάζεται η ενεργοποίηση της δόνησης, αλλά δεν θα πρέπει να έχει πρόσβαση στα μηνύματα ή στον τηλεφωνικό κατάλογο. Μετά από την εξέταση όλων αυτών των δικαιωμάτων ο χρήστης θα πρέπει να αποφασίσει αν θα πρέπει να εγκαταστήσει κάποια εφαρμογή. Πολλές επιχειρήσεις παροχής υπηρεσιών ασφάλειας έχουν κυκλοφορήσει λογισμικό προστασίας από ιούς για τις συσκευές Android όπως: AVG Technologies, Avast, F-Secure, Kaspersky, McAfee και Symantec.

1.9 Μεριδίο αγοράς

Από έρευνα της εταιρείας Canalys εκτιμάται ότι στο δεύτερο τρίμηνο του 2009 το Android είχε μερίδιο αγοράς 2.8% για Smartphones. Στο τέταρτο τρίμηνο του 2010 είχε αυξηθεί στο 33% του μεριδίου αγοράς για να γίνει η κορυφαία σε πωλήσεις πλατφόρμα Smartphones. Στο τρίτο τρίμηνο του 2011 η εταιρία Gartner εκτιμά ότι περισσότερο από το μισό μερίδιο της αγοράς των Smartphones ανήκει στο Android. Το Φεβρουάριο του 2010 η εταιρεία ComScore, δήλωσε ότι η πλατφόρμα Android είχε το 9% της αγοράς των Smartphones στις ΗΠΑ, σύμφωνα με την καταγραφή τους, ενώ ήταν αισθητά μεγαλύτερο ποσοστό αγοράς σε σχέση με το Νοέμβριο του 2009 που ήταν μόλις στο 5.2%. Μέχρι το τέλος του τρίτου τριμήνου του 2010 το μερίδιο του Android είχε αυξηθεί δραματικά φτάνοντας στο 21.4%. Τον Μάιο του 2010, το Android στις ΗΠΑ ξεπέρασε την ανταγωνιστική πλατφόρμα iPhone. Σύμφωνα με ανακοίνωση της NPG Group, το Android είχε επιτύχει το 25% των πωλήσεων Smartphones στην αγορά των ΗΠΑ με παραπάνω από 8% αύξηση σε σχέση με το τρίμηνο του Δεκεμβρίου. Στο δεύτερο τρίμηνο, το iOS της Apple αυξήθηκε κατά 11% υποδεικνύοντας ότι το Android παίρνει το μερίδιο αγοράς κυρίως από την RIM, και εξακολουθεί να ανταγωνίζεται ώστε να έχει μεγάλη ζήτηση από τους καταναλωτές. Στο τέταρτο τρίμηνο του 2010 οι συσκευές Android είχαν το 59% της συνολικής εγκατεστημένης βάσης χρηστών σε σχέση με το Apple iOS στις ΗΠΑ και το 46% στην Ευρώπη. Τον Ιούνιο του 2011 η Google δήλωσε ότι 550.000 συσκευές Android ενεργοποιούνται κάθε μέρα, σε σχέση με τον προηγούμενο μηνά Μάιο που ήταν πάνω από 400.000 ανά ημέρα και ότι είχαν ενεργοποιηθεί περισσότερες από 100 εκατομμύρια συσκευές. Το Δεκέμβριο του 2010 οι ενεργοποιηθείσες συσκευών ήταν 300.000 ανά ημέρα και τον Ιούλιο του 2011 η Google ανακοίνωσε ότι ο ρυθμός ενεργοποίησης συσκευών από την μια εβδομάδα στην άλλη αυξάνονταν κατά 4.4%. Την πρώτη Αυγούστου του 2011 η εταιρεία Canalys εκτίμησε ότι οι συσκευές Android είχαν περίπου το 48% του μεριδίου αγοράς Smartphones. Στις 13 Οκτωβρίου 2011 η Google ανακοίνωσε ότι υπάρχουν 190 εκατομμύρια συσκευές android στην αγορά. Στις 20 Δεκεμβρίου ο Andy Rubin της Google ανακοίνωσε ότι η ενεργοποίηση συσκευών είχε φτάσει στις 700.000 συσκευές καθημερινά, ενώ μέχρι τις 27 Φεβρουαρίου 2012 ανακοίνωσε ότι είχαν ξεπεράσει τις 850000 ενεργοποιήσεις Smartphones και Tablets καθημερινά.

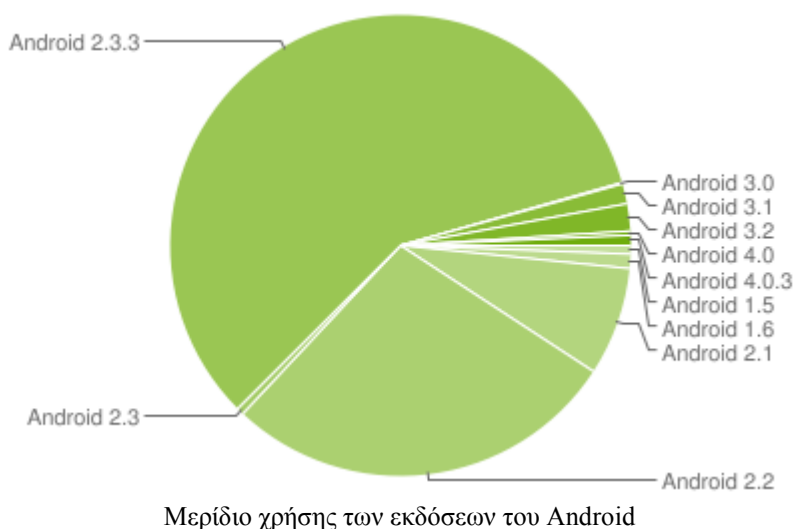
1.9.1 Μεριδίο Χρήσης

Παρακάτω παρουσιάζεται το μερίδιο χρήσης των εκδόσεων του Android κατά την πρώτη Φεβρουαρίου του 2012.

Έκδοση Android	Επίπεδο API	Ποσοστό μεριδίου
4.0.x <i>Ice Cream Sandwich</i>	14-15	1.0%
3.x.x <i>Honeycomb</i>	11-13	3.4%
2.3.x <i>Gingerbread</i>	9-10	58.6%

2.2 <i>Froyo</i>	8	27.8%
2.0, 2.1 <i>Eclair</i>	7	7.6%
1.6 <i>Donut</i>	4	1.0%
1.5 <i>Cupcake</i>	3	0.6%

*Υπήρχαν επίσης και δύο ακυκλοφόρητες εκδόσεις με ονόματα "Astro" και "Bender" των οποίων τα ονόματα προέκυψαν από αλφαβητική σειρά, αλλά φέρεται να άλλαξαν από "ρομποτικά" σε "επιδόρπια" για λόγους εμπορικών δικαιωμάτων πριν κυκλοφορήσουν.



1.10 Εμπορικά σήματα

Για την χρήση του εμπορικού σήματος του Android, οι κατασκευαστές των συσκευών θα πρέπει να εξασφαλίζουν ότι η συσκευή συμμορφώνεται με το έγγραφο ορισμού συμβατότητας (Compatibility Definition Document, CDD) και στη συνέχεια να εξασφαλίζουν την άδεια από την Google. Οι συσκευές πρέπει επίσης να πληρούν τις προδιαγραφές αυτές για να είναι σε θέση να αποκτήσουν την άδεια, ώστε να χρησιμοποιήσουν τον κλειστό κώδικα της Google για εφαρμογές, συμπεριλαμβανομένου του προγράμματος App Store. Η συμμετοχή στο πρόγραμμα συμβατότητας είναι δωρεάν.

Τον Σεπτέμβριο του 2010, η εταιρεία Skyhook Wireless κατέθεσε αγωγή εναντίον της Google με την οποία ισχυρίστηκε ότι η Google είχε χρησιμοποιήσει το έγγραφο για τη συμβατότητα με σκοπό να διακόψει την υπηρεσία εντοπισμού θέσης της Skyhook (XPS) από τις συσκευές Android της Motorola. Τον Δεκέμβριο του 2010 ένας δικαστής αρνήθηκε την κίνηση αυτή της Skyhook για έκδοση διαταγής, λέγοντας ότι η Google δεν είχε αποκλείσει την δυνατότητα της αποδοχής μιας αναθεωρημένης έκδοσης XPS υπηρεσίας της Skyhook, και ότι η Motorola είχε διακόψει τη σύμβασή της με την Skyhook επειδή η Skyhook ήθελε να απενεργοποιήσει την συλλογή πληροφοριών τοποθεσίας της Google για τις συσκευές

της Motorola, πράγμα που θα παραβίαζε τις υποχρεώσεις της Motorola ως προς τη Google και τους φορείς της.

1.11 Αδειοδότηση

Ο πηγαίος κώδικας για το Android είναι διαθέσιμος σύμφωνα με τις άδειες ελεύθερου και ανοιχτού κώδικα λογισμικού. Η Google δημοσιεύει το μεγαλύτερο μέρος του κώδικα (συμπεριλαμβανομένων και των στοιβών τηλεφωνίας και δικτύου) σύμφωνα με το πλαίσιο αδειών της Apache License version 2.0, και τις υπόλοιπες αλλαγές του πυρήνα του Linux, σύμφωνα με την άδεια GNU General Public License version 2.

Η Open Handset Alliance αναπτύσσει τις αλλαγές στον πυρήνα του Linux, δημόσια, με τον πηγαίο κώδικα δημοσίως διαθέσιμο ανά πάσα στιγμή. Ο υπόλοιπος κώδικας του Android αναπτύσσεται ιδιωτικά, με τον πηγαίο κώδικα να διατίθεται στο κοινό, όταν μια νέα έκδοση είναι διαθέσιμη. Συνήθως η Google συνεργάζεται με τον κατασκευαστή του υλικού για την παραγωγή μιας συσκευής ναυαρχίδας (σειρά Google Nexus), που χρησιμοποιεί και χαρακτηρίζει τη νέα έκδοση του Android, και έπειτα κάνει τον πηγαίο κώδικα διαθέσιμο, αφού έχει κυκλοφορήσει η ανωτέρω συσκευή.

Στις αρχές του 2011, η Google επέλεξε να αναστείλει προσωρινά την κυκλοφορία του πηγαίου κώδικα του Android στην έκδοση Honeycomb που προορίζεται μόνο για Tablets. Ο λόγος ήταν, σύμφωνα με τον Andy Rubin επειδή η Honeycomb δημιουργήθηκε με σκοπό τη χρήση της για την παραγωγή της συσκευής Motorola Xoom, και δεν ήθελαν από τρίτους, να δημιουργήσουν μια “πολύ κακή εμπειρία του χρήστη” σύμφωνα με τα λόγια του, προσπαθώντας να τροποποιήσουν την Honeycomb έτσι ώστε να χρησιμοποιηθεί και σε Smartphones, ενώ είναι μια έκδοση του Android που προοριζόταν μόνο για Tablets. Ο πηγαίος κώδικας, για άλλη μια φορά ελευθερώθηκε το Νοέμβριο του 2011, με την κυκλοφορία του Android 4.0.

1.12 Ευρεσιτεχνίες

Τόσο το Android όσο και οι κατασκευαστές Android τηλεφώνων έχουν γίνει στόχος πολλών δικαστικών αγωγών για τις νέες ευρεσιτεχνίες τους. Στις 12 Αυγούστου 2010, η Oracle μήνυσε τη Google για την εικαζόμενη παραβίαση των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας και των διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που σχετίζονται με την γλώσσα προγραμματισμού Java.

Σε απάντησή της, η Google υπέβαλε πολλαπλές γραμμές άμυνας, υσχυρίστηκε από την πλευρά της ότι το Android δεν παραβιάζει τα διπλώματα ευρεσιτεχνίας ή τα πνευματικά δικαιώματα της Oracle, ότι οι πατέντες της Oracle ήταν αβάσιμες, καθώς και πολλές άλλες γραμμές άμυνας. Είπαν ότι το Android βασίζεται σε Apache Harmony, μία εφαρμογή “clean room” των κλάσεων των βιβλιοθηκών της Java, και αναπτύχθηκε ανεξάρτητα σε μια εικονική μηχανή που ονομάζεται Dalvik.

Η Microsoft έχει μηνύσει επίσης αρκετούς κατασκευαστές των συσκευών Android για παραβίαση ευρεσιτεχνίας, και συλλέγει τα τέλη αδειών εκμετάλλευσης διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας από τους άλλους. Τον Οκτώβριο του 2011 η Microsoft δήλωσε ότι έχει υπογράψει συμφωνίες με δέκα κατασκευαστές συσκευών Android, αντιπροσωπεύοντας το 55% των παγκόσμιων εσόδων για συσκευές Android. Σε αυτές περιλαμβάνονται η Samsung και η HTC.

Η Google έχει εκφράσει δημόσια την απέχθειά της για το τρέχον σύστημα διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας των Ηνωμένων Πολιτειών, κατηγορώντας την Apple, την Oracle και την Microsoft ότι προσπαθούν να καταστρέψουν το Android μέσω της διαφόρων ευρεσιτεχνιών τους, αντί να καινοτομεί και να ανταγωνίζεται με καλύτερα προϊόντα και υπηρεσίες. Τον Αύγουστο του 2011, η Google ξεκίνησε τη διαδικασία αγοράς της Motorola Mobility των ΗΠΑ για 12.5 δισεκατομμύρια δολάρια, που εθεωρείτο εν μέρει ως ένα αμυντικό μέτρο για την προστασία του Android, αφού η Motorola Mobility κατέχει πάνω από 17.000 διπλώματα ευρεσιτεχνίας. Το Δεκέμβριο του 2011, η Google εξαγόρασε την περιοχή των χιλιάδων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας από την IBM, η οποία μπορεί να βοηθήσει στην προστασία της εναντίον της Oracle.

1.13 Το Google Play αναλυτικά



Το Google Play είναι μια ψηφιακή υπηρεσία περιεχομένου από την Google η οποία περιλαμβάνει ένα ηλεκτρονικό κατάστημα για μουσική, ταινίες, βιβλία, και τις Android εφαρμογές και παιχνίδια, καθώς και ένα cloud media player. Η υπηρεσία είναι προσβάσιμη από το διαδίκτυο, η εφαρμογή για τα κινητά τηλέφωνα του Android, το Play Store, και το Google TV. Η αγορά περιεχομένου είναι διαθέσιμη σε όλες αυτές τις πλατφόρμες και τις συσκευές. Το Google Play λανσαρίστηκε το Μάρτιο του 2012, όταν η Google αντικατέστησε το προκάτοχό του, το Android Market του αγορά και τις υπηρεσίες Google Music.

1.13.1 Προϊόντα του Google Play



Εικονίδιο των Google Play εφαρμογών

Δωρεάν εφαρμογές είναι διαθέσιμες παγκοσμίως, ενώ επί πληρωμή εφαρμογές είναι διαθέσιμες σε 129 χώρες. Οι εφαρμογές μπορούν να εγκατασταθούν από τη συσκευή ή την ιστοσελίδα του Google Play. Σύμφωνα με την Google υπάρχουν πάνω από 450.000 εφαρμογές διαθέσιμες από το Μάρτιο του 2012. Το Google Play μπορεί να ενημερώνει τις εφαρμογές που ο χρήστης επιλέγει αυτόματα, ή οι

Πτυχιακή Εργασία τμήματος Εφαρμοσμένης Πληροφορικής & Πολυμέσων

χρήστες μπορούν στη συνέχεια να ενημερώσουν την εφαρμογή ξεχωριστά να ενημερώσουν όλες τις εφαρμογές ταυτόχρονα.

Το Google Play φιλτράρει τη λίστα των εφαρμογών σε εκείνες που είναι συμβατές με τη συσκευή του χρήστη. Επιπλέον, οι χρήστες μπορεί να αντιμετωπίσουν περαιτέρω περιορισμούς στην επιλογή των apps, όπου οι προγραμματιστές έχουν περιορίσει τις εφαρμογές τους σε συγκεκριμένους παροχείς υπηρεσιών τηλεφωνίας ή χώρες για επαγγελματικούς λόγους. Οι πάροχοι μπορούν να απαγορεύσουν επίσης ορισμένες εφαρμογές, όπως για παράδειγμα τις tethering εφαρμογές.

Από τον Μάιο του 2011, χρήστες από 131 χώρες μπορούν να αγοράζουν επί πληρωμή εφαρμογές από το Android Market. Ορισμένοι πάροχοι προσφέρουν άμεση χρέωση στο λογαριασμό της σύνδεσης του πελάτη για τις Android app αγορές. Τα χρήματα από τις αγορές ανεπιθύμητων εφαρμογών μπορούν να επιστραφούν εντός 15 λεπτών από τη στιγμή της λήψης. Δεν υπάρχει καμία απαίτηση ότι οι Android εφαρμογές θα πρέπει να αποκτηθούν από το Android Market. Οι χρήστες μπορούν να κατεβάσουν εφαρμογές του Android από την ιστοσελίδα του κατασκευαστή ή μέσω τρίτων εναλλακτικών λύσεων για το Android Market.

Οι προγραμματιστές σε 29 χώρες μπορούν να διανέμουν τις εφαρμογές τους μέσω του Google Play. Ωστόσο οι προγραμματιστές πρέπει να πληρώσουν \$25 για την εγγραφή και τη διανομή μέσω του Android Market. Οι προγραμματιστές εφαρμογών λαμβάνουν το 70% της τιμής της εφαρμογής, ενώ υπόλοιπο 30% κατανέμεται μεταξύ των παρόχων και των μεθόδων online πληρωμής. Η ίδια η Google δεν λαμβάνει κάποιο ποσοστό. Τα έσοδα που προκύπτουν από το Android Market καταβάλλονται σε προγραμματιστές μέσω των Google Checkout εμπορικών απολογισμών, ή μέσω των Google AdSense λογαριασμών σε ορισμένες χώρες.

Στις 17 Μαρτίου 2009, περίπου 2.300 εφαρμογές ήταν διαθέσιμες στο Google Market, σύμφωνα με τον Cole Brodman, υπεύθυνος επικεφαλής τεχνικός της T-Mobile. Στις 10 Μαΐου 2011, κατά τη διάρκεια του Google I/O (Συνέδριο που εστιάζει στους προγραμματιστές και έχει ως θέμα τεχνικά ζητήματα για τις εφαρμογές και πραγματοποιείται κάθε χρόνο για 2 ημέρες), η Google ανακοίνωσε ότι το Android Market είχε 200.000 εφαρμογές διαθέσιμες και 4,5 δισεκατομμύρια εφαρμογές εγκατεστημένες.

Χρόνος	Μήνας	Διαθέσιμες εφαρμογές	Λήψεις
2009	Μάρτιος	2300	
	Δεκέμβριος	16200	
2010	Μάρτιος	30000	
	Απρίλιος	38000	
	Αύγουστος	80000	1 δις.
	Οκτώβριος	100000	
Χρόνος	Μήνας	Διαθέσιμες εφαρμογές	Λήψεις
2011	Μάιος	200000	3 δις.

	Ιούλιος	250000	6 δις.
	Οκτώβριος	319000	
	Δεκέμβριος	380297	10 δις.
2012	Ιανουάριος	400000	
	Φεβρουάριος	450000	
	Μάιος	500000	15 δις.

Εφαρμογές και downloads των Android Apps με την πάροδο του χρόνου

1.13.2 Movies



Εικονίδιο των Ταινιών Google

Σύμφωνα με την Google υπάρχουν "χιλιάδες" ταινίες που διατίθενται στο Google Play, μερικές σε High Definition, όπως κωμωδίες, δράματα, κινούμενα σχέδια, ντοκιμαντέρ και ταινίες δράσης. Οι Ταινίες μπορούν να ενοικιαστούν να αναπαραχθούν στην ιστοσελίδα του Google Play ή μέσω μιας εφαρμογής σε Android συσκευή. Εναλλακτικά, οι χρήστες μπορούν να κατεβάσουν ταινίες για προβολή χωρίς σύνδεση (offline mode) και να τις προβάλλουν αργότερα, χρησιμοποιώντας την εφαρμογή ταινιών του Google Play. Οι ταινίες είναι διαθέσιμες σε ΗΠΑ, Βρετανία, Καναδά και την Ιαπωνία.

1.13.3 Music



Εικονίδιο της μουσικής Google

Στις 16 Νοεμβρίου 2011 η Google εισήγαγε το Google Music με ένα κατάστημα μουσικής, την ενσωμάτωση Google+, τους κόμβους καλλιτεχνών, και την αγορά με πίστωση σε λογαριασμούς τηλεφώνου της T-Mobile. Οι τρεις μεγάλες συνεργαζόμενες εταιρίες ηχογράφησης μουσικής ανακοινώθηκαν οι οποίες ήταν η Universal Music Group (EMI) και η Sony Music Entertainment, μαζί με

άλλες μικρότερες εταιρείες. Για να γιορτάσει το λανσάρισμα, αρκετοί καλλιτέχνες κυκλοφόρησαν δωρεάν τραγούδια και αποκλειστικά άλμπουμ μέσω του καταστήματος.

Ένα cloud media player για πρώτη φορά υπαινίχθηκε στη διάσκεψη Google 2010 I/O, όπου ο Vic Gundotra, ανώτερος αντιπρόεδρος κοινωνικών σχέσεων της Google έδειξε ένα τομέα του "Music" του Android Market, που θα επιτρέπει στους χρήστες να κατεβάζουν μουσική μέσω του καταστήματος. Η υπηρεσία streaming μουσικής, που ανακοινώθηκε από την Google στις 10 Μαΐου 2011 στο συνέδριο I/O ως beta έκδοση, ελευθερώθηκε ως Google Music πριν από την αντικατάστασή του από το Google Play. Η υπηρεσία υποστηρίζει streaming μουσικής σε προγράμματα περιήγησης επιτραπέζιων υπολογιστών, σε Android τηλέφωνα και tablets, καθώς και σε κάθε άλλη συσκευή που μπορεί να χρησιμοποιήσει τη Adobe Flash πλατφόρμα. Κατά το λανσάρισμα, η υπηρεσία ήταν διαθέσιμη μέσω πρόσκλησης για κατοίκους των ΗΠΑ μόνο. Τον Νοέμβριο του 2011, ωστόσο, είναι ανοικτή για το κοινό, αλλά μόνο για τους κατοίκους των ΗΠΑ.

Σύμφωνα με την Google υπάρχουν "εκατοντάδες" δωρεάν τραγούδια στο Google Play και "εκατομμύρια" διαθέσιμα για αγορά. Οι χρήστες μπορούν επίσης να ανεβάσουν έως και 20.000 τραγούδια τους στην υπηρεσία, δωρεάν. Τα τραγούδια του Google Music κοστολογούνται σε αμερικάνικα δολάρια των 1,29, 0,99 και 0,69 δολάρια ή δωρεάν. Οι χρήστες επίσης να πάρουν εξατομικευμένη σύσταση βασίζεται σε αυτό που ακούν περισσότερο. Η μουσική μπορεί να παίζει στην ιστοσελίδα του Google Play ή σε οποιαδήποτε Android συσκευή. Η μουσική μπορεί επίσης να αποθηκευτεί για offline αναπαραγωγή.

Η υπηρεσία επιτρέπει στο χρήστη να δημιουργήσει αυτόματα μια λίστα "τραγουδιών που πάνε καλά μαζί» χρησιμοποιώντας ένα χαρακτηριστικό γνωστό ως Instant Mix. Τα αρχεία μουσικής που εισάγονται από το iTunes διατηρούν τις λίστες αναπαραγωγής.

1.13.4 Books



Εικονίδιο των βιβλίων Google

Σύμφωνα με την Google, υπάρχουν πάνω από 3 εκατομμύρια e-books στο Google Play, σχεδόν 3 εκατομμύρια είναι δωρεάν και υπάρχουν εκατοντάδες χιλιάδες διαθέσιμα για αγορά. Τα βιβλία μπορούν να διαβαστούν σε απευθείας σύνδεση στο δικτυακό τόπο του Google Play, ή σε offline κατάσταση, μέσω του Android app. Βιβλία της Google παιχνίδι είναι διαθέσιμο στις Ηνωμένες Πολιτείες, το Ηνωμένο Βασίλειο, τον Καναδά και την Αυστραλία.

1.13.5 Ιστορία

Η Google ανακοίνωσε το Android Market στις 28 Αυγούστου 2008, και το κατέστησε διαθέσιμο στους χρήστες στις 22 Οκτωβρίου 2008. Εισήγαγαν υποστήριξη για εφαρμογές προς αγορά στις 13 Φεβρουαρίου 2009 για τους προγραμματιστές των ΗΠΑ και του Ηνωμένου Βασιλείου, με πρόσθετη υποστήριξη για 29 χώρες στις 30 Σεπτεμβρίου 2010.

Τον Δεκέμβριο του 2010 Google προσέθεσε φιλτράρισμα περιεχομένου στο Android Market και μείωσε το χρόνο επιστροφής χρημάτων μετά από λανθασμένη αγορά, από τις 24-48 ώρες στα 15 λεπτά.

Τον Φεβρουάριο του 2011 η Google εισήγαγε έναν πελάτη Ιστού που παρέχει πρόσβαση στο Android Market μέσω υπολογιστή. Οι εφαρμογές που ζητούνται μέσω της ιστοσελίδας του Android Market κατεβάζονται και εγκαθίστανται σε μια καταχωρημένη συσκευή Android.

Τον Μάιο του 2011 η Google πρόσθεσε νέες λίστες εφαρμογών στο Android Market, συμπεριλαμβανομένων των "Κορυφαίων αναπτυσσόμενων" εφαρμογών, "Κορυφαίων προγραμματιστών", εφαρμογές "Τάσης", και "Συστάσεις Συντακτών". Ο Eric Chu της Google είπε ότι ο στόχος της αλλαγής αυτής ήταν να εκθέσει τους χρήστες σε όσο το δυνατόν περισσότερες εφαρμογές.

Τον Ιούλιο του 2011 Google εισήγαγε μια ανασχεδιασμένη διεπαφή χρήστη με επίκεντρο το χαρακτηρισμό περιεχομένου, περισσότερα φίλτρα αναζήτησης, και (μόνο στις ΗΠΑ), τις πωλήσεις βιβλίων και ενοικιάσεις ταινιών.

Τον Σεπτέμβριο του 2011, το Motorola Xoom tablet έλαβε μια ενημερωμένη έκδοση που έφερε το επανασχεδιασμένο Android Market σε Android 3.x Honeycomb συσκευή.

Τον Νοέμβριο του 2011 η Google πρόσθεσε ένα μουσικό κατάστημα στο Android Market.

Τον Μάρτιο το μέγιστο επιτρεπόμενο μέγεθος του αρχείου APK επίσης αυξήθηκε από 50MB για να επιτρέπει την τοποθέτηση δύο επιπλέον αρχείων για το μέγιστο των 50MB για το αρχείο APK και για δυο επιπλέον αρχεία μεγέθους 2GB το καθένα, συνολικού μεγέθους 4050MB (4.05GB). Στις 6 Μαρτίου του 2012, το Android Market αντικαταστάθηκε από μία νέα εφαρμογή, το Google Play.

1.13.6 Συμβατότητα Συσκευών

Η εφαρμογή Google Play δεν είναι ανοικτού κώδικα. Μόνο οι Android συσκευές που συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις συμβατότητας της Google μπορούν να εγκαταστήσουν και να έχουν πρόσβαση κλειστού κώδικα της Google της εφαρμογής Google Play, κατά τη συμφωνία αδειοδότησης με την Google. Στο παρελθόν, οι απαιτήσεις αυτές είχαν συμπεριλήψει 3G ή 4G κυψελοειδής συνδέσεις δεδομένων, αποκλείοντας συσκευές με λογισμικό Android σε σχέση με το iPod touch της Apple, αλλά η απαίτηση αυτή είχε χαλαρώσει, με την απελευθέρωση του Samsung Galaxy Player, το 2011.

Οι εφαρμογές του Android Market είναι αυτόνομα αρχεία Android Package. Το Android Market, δεν εγκαθιστά εφαρμογές, αλλά ζητάει την υπηρεσία PackageManagerService των συσκευών για να τις εγκαταστήσει. Ο διαχειριστής πακέτων είναι ορατός εάν ο χρήστης κατεβάσει ένα APK αρχείο απευθείας στη συσκευή του. Οι εφαρμογές εγκαθίστανται στην εσωτερική μνήμη του τηλεφώνου, και υπό ορισμένες προϋποθέσεις, μπορεί να εγκαθίσταται στην εξωτερική κάρτα αποθήκευσης της συσκευής.

2.0 Android 4 (Ice Cream Sandwich)

Το Android 4 παρέχει ένα εκλεπτυσμένο, ενιαίο περιβάλλον εργασίας για τα τηλέφωνα και τα tablets και εισάγει καινοτομικά χαρακτηριστικά για τους χρήστες και προγραμματιστές. Παρακάτω παρουσιάζουμε μερικές από τις πολλές νέες δυνατότητες και τεχνολογίες που κάνουν το Android 4.0 απλό, όμορφο και έξυπνο πέρα από κάθε φαντασία.



Η επιφάνεια εργασίας του Android 4.0

2.1 Το Android 4.0 για τους χρήστες

Το Android 4.0 δημιουργήθηκε ως προς τα πράγματα που οι άνθρωποι αγαπούν περισσότερο για το Android (εύκολο multitasking, πλούσιες ειδοποιήσεις, προσαρμόσιμα widgets και διαδραστικότητα σε μεγάλο βαθμό) και προσθέτει ισχυρούς νέους τρόπους επικοινωνίας και διαμοιρασμού

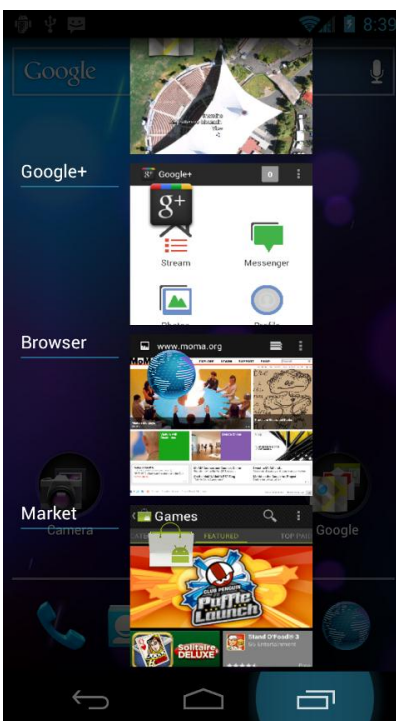
2.1.1 Εκλεπτυσμένη και εξελιγμένη διεπαφή χρήστη

Επικεντρώθηκε στο να φέρει τη δύναμη του Android στην επιφάνεια. Το Android 4.0 κάνει τις **κοινές λειτουργίες πιο ορατές** και επιτρέπει στους χρήστες να πλοηγηθούν με απλές, διαισθητικές χειρονομίες. Εκλεπτυσμένα **animations** και ανατροφοδότηση σε όλο το σύστημα κάνουν τις αλληλεπιδράσεις ευχάριστες και ενδιαφέρουσες. Μια εντελώς **νέα γραμματοσειρά** βελτιστοποιημένη για υψηλής ανάλυσης οθόνες βελτιώνει την αναγνωσιμότητα και φέρνει μια γυαλισμένη, μοντέρνα αίσθηση στο περιβάλλον εργασίας του χρήστη.

Εικονικά κουμπιά στη γραμμή συστήματος επιτρέπει στους χρήστες να περιηγηθούν άμεσα προς τα πίσω, την αρχική σελίδα, και τις πρόσφατες εφαρμογές. Η μπάρα του συστήματος και τα εικονικά πλήκτρα είναι παρόντα σε όλες τις εφαρμογές, αλλά μπορούν να ρυθμιστούν από τις εφαρμογές για προβολή πλήρης οθόνης. Οι χρήστες μπορούν να έχουν πρόσβαση στις επιλογές κάθε εφαρμογής στη μπάρα δράσης, που εμφανίζεται στο πάνω μέρος (και μερικές φορές επίσης στο κάτω μέρος) της οθόνης.

Το **Multitasking** είναι η κύρια δύναμη του Android και έχει γίνει ακόμα πιο εύκολο και πιο οπτικό στο Android 4.0. Το κουμπί “Πρόσφατες εφαρμογές” επιτρέπει στους χρήστες να μεταφερθούν αμέσως από τη μία εργασία στην άλλη χρησιμοποιώντας τη λίστα στη γραμμή συστήματος. Ο κατάλογος ανοίγει για να εμφανίζει τις μικρογραφίες των εικόνων των εφαρμογών που χρησιμοποιήθηκαν πρόσφατα, έτσι, αγγίζοντας μια μικρογραφία, ο χρήστης μεταφέρεται στην εφαρμογή.

Πλούσιες και διαδραστικές **ειδοποιήσεις** επιτρέπουν στους χρήστες να διατηρούνται σε συνεχή επαφή με τα εισερχόμενα μηνύματα, να παίζουν μουσικά κομμάτια, να δουν σε πραγματικό χρόνο ενημερώσεις από εφαρμογές, και πολλά άλλα. Σε συσκευές με μικρότερες οθόνες, οι ειδοποιήσεις εμφανίζονται στο επάνω μέρος της οθόνης, ενώ σε συσκευές με μεγαλύτερες οθόνες εμφανίζεται στη γραμμή συστήματος.

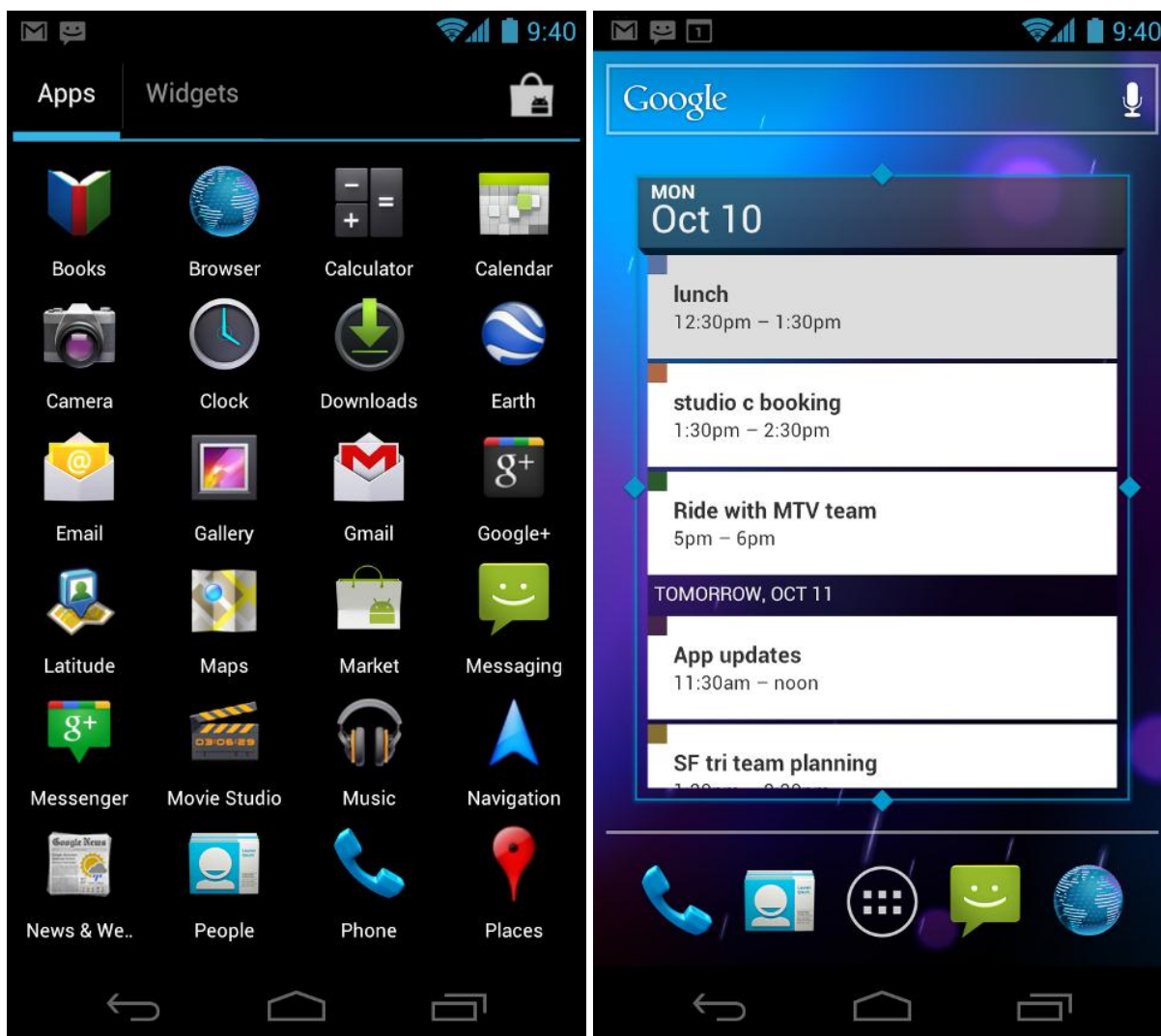


Η λίστα των πρόσφατων εφαρμογών κάνει το Multi-tasking απλό

2.1.2 Φάκελοι στην αρχική οθόνη και tray αγαπημένων

Νέοι **φάκελοι** στην αρχική οθόνη προσφέρουν ένα νέο τρόπο για τους χρήστες να ομαδοποιούν τις εφαρμογές και τις συντομεύσεις τους, απλά τραβώντας το ένα πάνω στο άλλο. Επίσης μέσω των συντομεύσεων των εφαρμογών, οι χρήστες μπορούν τώρα απλά να **σύρουν μια εφαρμογή** για να πάρουν πληροφορίες γι'αυτήν ή να την απεγκαταστήσουν αμέσως ή να απενεργοποιήσουν μια προεγκατεστημένη εφαρμογή.

Σε συσκευές με μικρότερες οθόνες, η αρχική οθόνη περιλαμβάνει τώρα ένα προσαρμόσιμο **tray αγαπημένων** ορατό από όλες τις αρχικές οθόνες. Οι χρήστες μπορούν να σύρουν εφαρμογές, συντομεύσεις, φακέλους, καθώς και άλλα θέματα προτεραιότητας μέσα ή έξω από το tray αγαπημένων για άμεση πρόσβαση από οποιαδήποτε αρχική οθόνη.



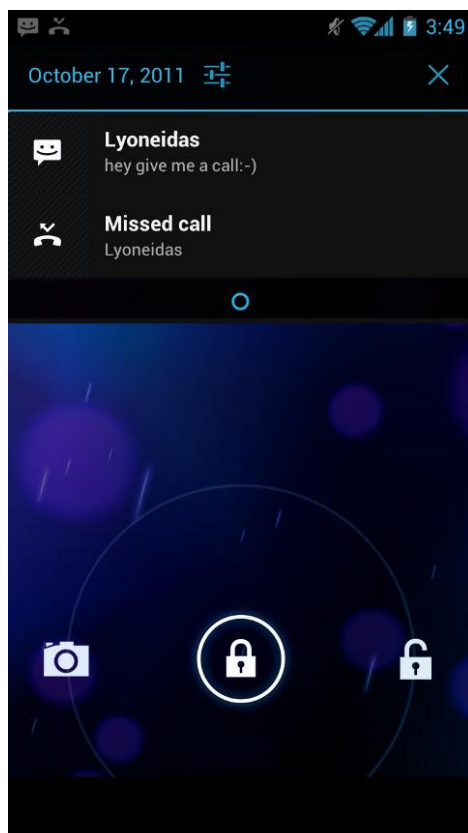
Ο launcher όλων των εφαρμογών (εικόνα αριστερά) και τα widgets μεταβλητού μεγέθους (δεξιά εικόνα)

2.1.3 Δυνατότητα αλλαγής μεγέθους των widgets

Οι αρχικές οθόνες στο Android 4.0 έχουν σχεδιαστεί για να είναι πλούσιες σε περιεχόμενο και προσαρμόσιμες. Οι χρήστες μπορούν να κάνουν πολύ περισσότερα από την πρόσθεση συντομεύσεων (μπορούν να ενσωματώσουν το περιεχόμενο της ζωντανής εφαρμογής άμεσα μέσω διαδραστικών **widgets**). Τα Widgets επιτρέπουν στους χρήστες να ελέγξουν το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, αναστροφή μέσω ενός ημερολογίου, παίζουν μουσική, ελέγχουν τα κοινωνικά streams και περισσότερα (απευθείας από την αρχική οθόνη, χωρίς να χρειάζεται να ξεκινήσουν εφαρμογές). Τα widgets έχουν τη δυνατότητα αλλαγής μεγέθους, ώστε οι χρήστες να μπορούν να τα διευρύνουν για να εμφανίζουν περισσότερο περιεχόμενο ή να τα συρρικνώσουν για την εξοικονόμηση χώρου.

2.1.4 Νέες μέθοδοι για κλείδωμα της οθόνης

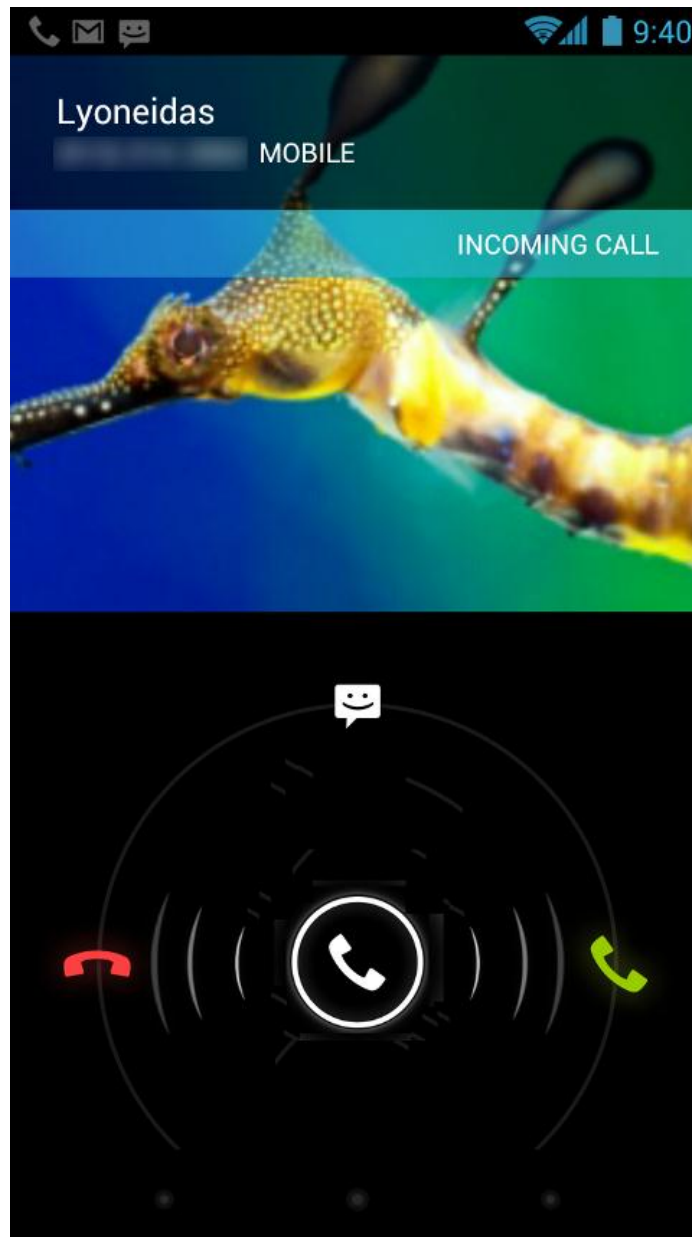
Οι κλειδωμένες οθόνες τώρα επιτρέπουν στους χρήστες να κάνουν περισσότερα χωρίς ξεκλείδωμα. Από την οθόνη κλειδώματος ολίσθησης, οι χρήστες μπορούν να **μεταβούν απευθείας στη φωτογραφική μηχανή** για μια φωτογραφία ή **να τραβήξουν προς τα κάτω το παράθυρο ειδοποιήσεων** για να ελέγξουν αν υπάρχουν μηνύματα. Όταν ο χρήστης ακούει μουσική, μπορεί να διαχειριστεί ακόμα και τα μουσικά κομμάτια και να δει το εξώφυλλο του άλμπουμ.



Μετάβαση στην κάμερα ή έλεγχος ειδοποιήσεων χωρίς ξεκλείδωμα

2.1.5 Γρήγορη απάντηση για τις εισερχόμενες κλήσεις

Όταν υπάρχει μια εισερχόμενη κλήση, οι χρήστες μπορούν πλέον να **ανταποκριθούν γρήγορα με μήνυμα κειμένου**, χωρίς να χρειάζονται να απαντήσουν στην κλήση ή να ξεκλειδώσουν τη συσκευή. Από την οθόνη της εισερχόμενης κλήσης, οι χρήστες απλώς σύρουν ένα στοιχείο ελέγχου για να δουν μια λίστα με τις απαντήσεις κειμένου και στη συνέχεια πιέζουν στο μήνυμα που επιθυμούν για να σταλεί και να τερματίσει την κλήση. Οι χρήστες μπορούν να προσθέσουν τις δικές τους απαντήσεις και να διαχειριστούν τη λίστα από την εφαρμογή ρυθμίσεων.



Για εισερχόμενες κλήσεις ο χρήστης μπορεί να απαντήσει άμεσα με ένα μήνυμα κειμένου

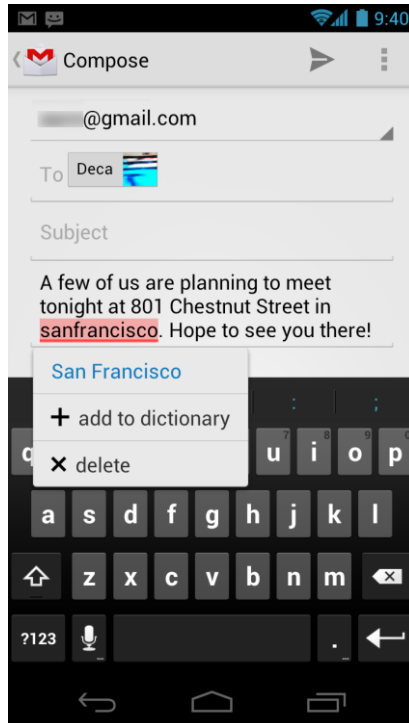
2.1.6 Δυνατότητα απόρριψης ειδοποιήσεων και καρτελών περιήγησης με ένα άγγιγμα

Το Android 4.0 κάνει τη διαχείριση ειδοποιήσεων, πρόσφατων εφαρμογών, και καρτελών περιήγησης ακόμη πιο εύκολη. Οι χρήστες μπορούν τώρα να απορρίπτουν τις μεμονωμένες ειδοποιήσεις, τις εφαρμογές από τη λίστα πρόσφατων εφαρμογών, και τις καρτέλες περιήγησης με ένα απλό άγγιγμα.

2.1.7 Βελτιωμένη εισαγωγή κειμένου και ορθογραφικός έλεγχος

Το πληκτρολόγιο στο Android 4.0 κάνει τη εισαγωγή κειμένου, ακόμη πιο γρήγορη και πιο ακριβή. Η διόρθωση σφαλμάτων και οι υποδείξεις των λέξεων βελτιώνονται μέσα από μια νέα σειρά από προεπιλεγμένα λεξικά και πιο ακριβή τεχνητή κρίση για το χειρισμό υποθέσεων, όπως οι διπλά-δακτυλογραφημένοι χαρακτήρες, γράμματα που έχουν παραληφθεί, και παραλειπόμενα κενά. Οι προτεινόμενες λέξεις έχουν επίσης βελτιωθεί και η υπογράμμιση των λέξεων έχει απλοποιηθεί ώστε να εμφανίζονται μόνο τρεις λέξεις κάθε φορά.

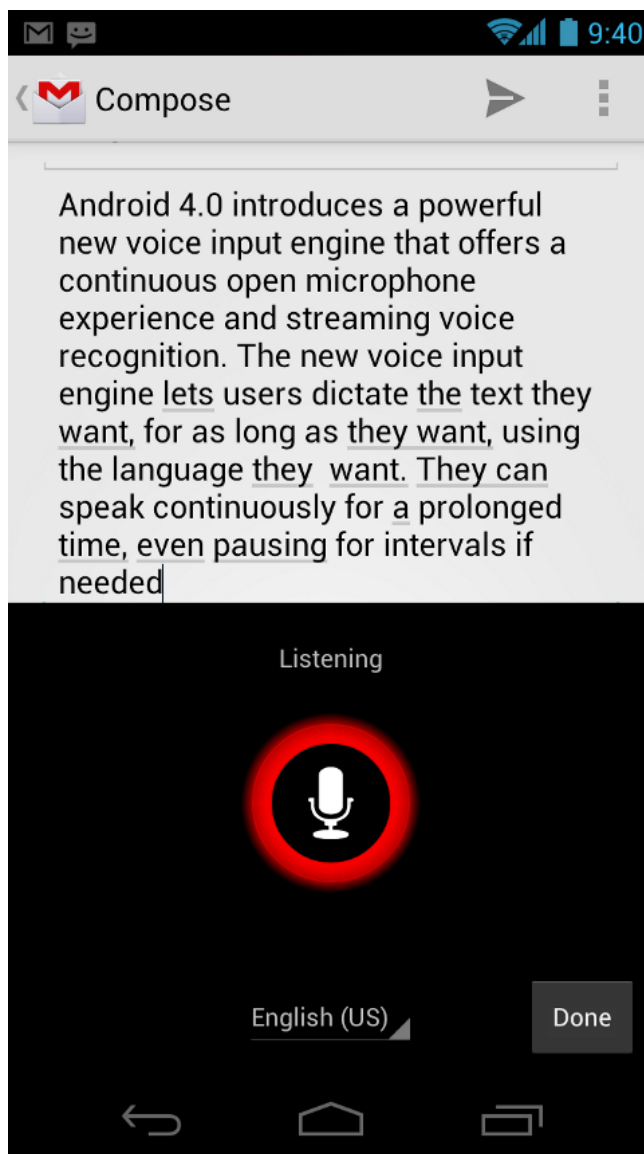
Για τη διόρθωση λέξεων με ορθογραφικά λάθη πιο εύκολα, το Android 4.0 προσθέτει ένα **ορθογράφο** που εντοπίζει και υπογραμμίζει τα λάθη και προτείνει λέξεις αντικατάστασης. Με ένα άγγιγμα, οι χρήστες μπορούν να επιλέξουν από πολλαπλές προτάσεις ορθογραφίας, να διαγράψουν μια λέξη, ή να την προσθέσουν στο λεξικό. Οι χρήστες μπορούν ακόμη και να πατήσουν για να δουν τα συνώνυμα για την αντικατάσταση των λέξεων που είναι γραμμένες σωστά. Για εξειδικευμένες λειτουργίες ή περισσότερες γλώσσες, οι χρήστες μπορούν τώρα να κατεβάσουν και να εγκαταστήσουν λεξικά τρίτων, για ορθογραφικό έλεγχο, και άλλες υπηρεσίες κειμένου.



Ένας ορθογράφος βοηθάει στη διόρθωση των λέξεων

2.1.8 Ισχυρός κινητήρας εισόδου φωνής

Το Android 4.0 εισάγει μια νέα ισχυρή μηχανή εισόδου φωνής που προσφέρει μια συνεχή “ανοικτού μικροφώνου” εμπειρία και τη συνεχή ροή αναγνώρισης φωνής. Ο νέος κινητήρας εισόδου φωνής επιτρέπει στους χρήστες να υπαγορεύουν το κείμενο που θέλουν, για όσο χρονικό διάστημα θέλουν, χρησιμοποιώντας τη γλώσσα που θέλουν. Οι χρήστες μπορούν να **μιλούν συνεχώς** για παρατεταμένο χρονικό διάστημα, ακόμη και διακόπτοντας για μικρά χρονικά διαστήματα αν χρειαστεί, και να υπαγορεύουν σημεία στίξης για να δημιουργηθούν σωστές προτάσεις. Καθώς ο κινητήρας εισόδου φωνής εισάγει το κείμενο, υπογραμμίζει τα πιθανά λάθη της υπαγόρευσης με γκρι. Μετά την υπαγόρευση, οι χρήστες μπορούν να αξιοποιήσουν τις υπογραμμισμένες λέξεις για να αντικαταστήσουν γρήγορα από μια λίστα προτάσεων.

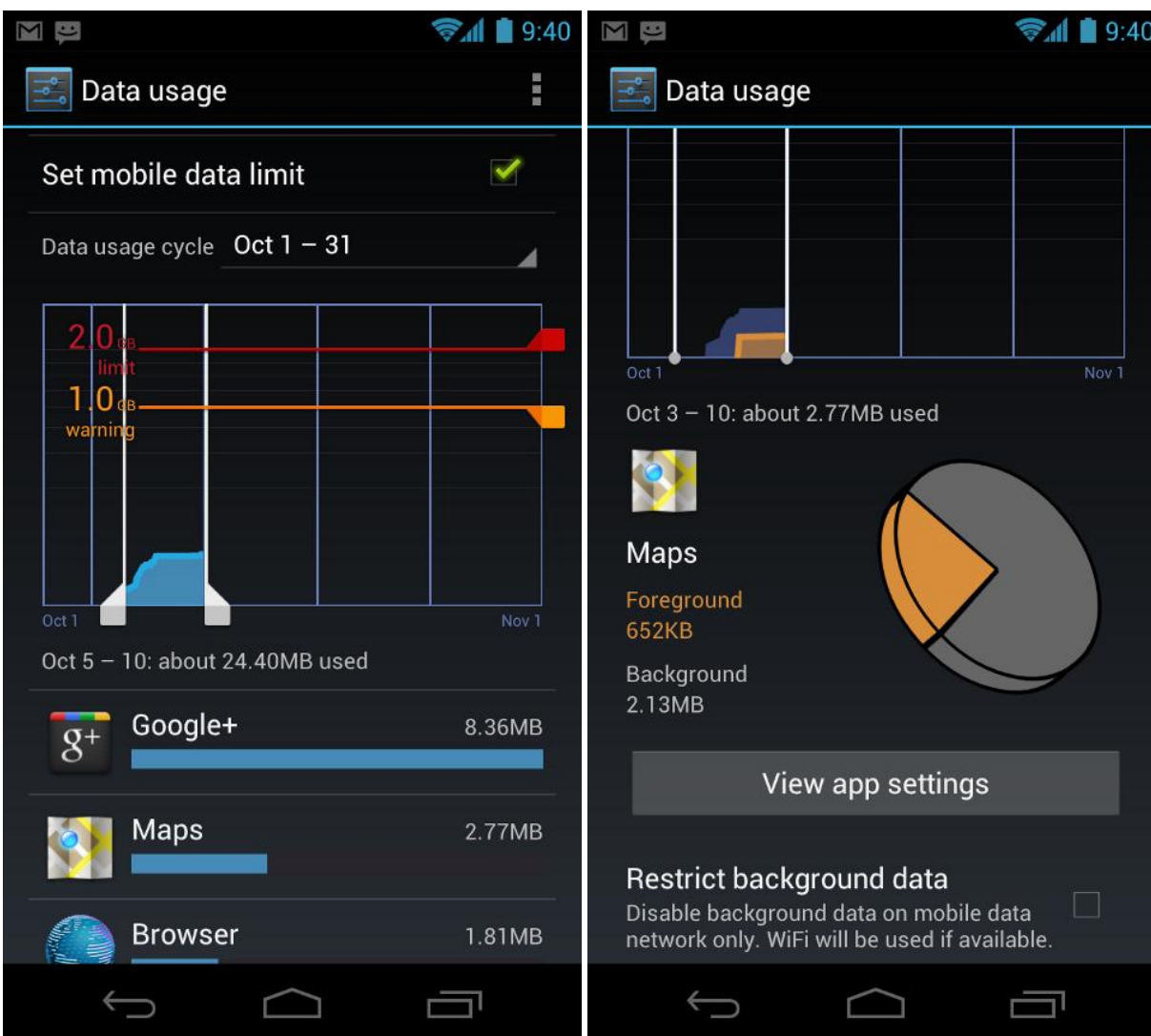


Μια ισχυρή μηχανή εισόδου φωνής επιτρέπει στο χρήστη να υπαγορεύει χωρίς διακοπή

2.1.9 Έλεγχος των στοιχείων του δικτύου

Οι κινητές συσκευές μπορούν να κάνουν εκτεταμένη χρήση των δικτύων δεδομένων για το περιεχόμενο streaming, το συγχρονισμό δεδομένων, τη λήψη εφαρμογών, και πολλά άλλα. Προκειμένου να ανταποκριθεί στις ανάγκες των χρηστών με κλιμακούμενα προγράμματα δεδομένων, το Android 4.0 προσθέτει νέα στοιχεία ελέγχου για τη διαχείριση της χρήσης των δεδομένων του δικτύου.

Στην εφαρμογή ρυθμίσεων, πολύχρωμα γραφήματα δείχνουν τη συνολική χρήση των δεδομένων για κάθε τύπο δικτύου (κινητό ή Wi-Fi), καθώς και την ποσότητα δεδομένων που χρησιμοποιείται από την κάθε εφαρμογή που εκτελείται. Με βάση τα σχέδια των δεδομένων τους, οι χρήστες μπορούν προαιρετικά να ρυθμίσουν τα επίπεδα προειδοποίησης ή τα όρια για τη χρήση των δεδομένων ή να απενεργοποιήσουν τα κινητά δεδομένα εντελώς. Οι χρήστες μπορούν επίσης να διαχειριστούν τα στοιχεία αναφοράς που χρησιμοποιούνται από μεμονωμένες εφαρμογές όταν απαιτείται.



Εργαλεία χρήσης δεδομένων επιτρέπουν στο χρήστη να παρακολουθεί τη συνολική χρήση του δικτύου ανάλογα με τον τύπο δικτύου και την εφαρμογή και έχει τη δυνατότητα να θέσει όρια αν χρειάζεται

2.1.10 Σχεδιασμένο για προσβασιμότητα

Μια ποικιλία από νέα χαρακτηριστικά ενισχύει σημαντικά την προσβασιμότητα του Android 4.0 για τυφλούς ή χρήστες με προβλήματα όρασης. Η πιο σημαντική είναι μια νέα **explore-by-touch** λειτουργία που επιτρέπει στους χρήστες να περιηγηθούν χωρίς να χρειάζεται να βλέπουν την οθόνη. Αγγίζοντας την οθόνη ενεργοποιείται μία ηχητική ανάδραση που προσδιορίζει το UI συστατικό. Μια δεύτερη επαφή στο ίδιο συστατικό, το ενεργοποιεί με πλήρη εκδήλωση αφής. Η νέα λειτουργία είναι ιδιαίτερα σημαντική για την υποστήριξη των χρηστών ως προς τις νέες συσκευές που χρησιμοποιούν εικονικά πλήκτρα στην μπάρα συστήματος, και όχι ειδικά κουμπιά υλικού ή trackballs. Επίσης, οι τυποποιημένες εφαρμογές ενημερώνονται για να προσφέρουν μια βελτιωμένη εμπειρία πρόσβασης. Το πρόγραμμα περιήγησης υποστηρίζει ένα πρόγραμμα ανάγνωσης οθόνης βασισμένο σε script για να διαβάσει το περιεχόμενο και τις ιστοσελίδες πλοήγησης. Για τη βελτίωση της αναγνωσιμότητας, οι χρήστες μπορούν επίσης να αυξήσουν το προεπιλεγμένο μέγεθος γραμματοσειράς που χρησιμοποιείται σε ολόκληρο το σύστημα.

Η εμπειρία προσβασιμότητας ξεκινάει από την πρώτη εγκατάσταση. Με ένα απλό άγγιγμα κατά τη διάρκεια της εγκατάστασης ενεργοποιούνται όλα τα χαρακτηριστικά προσβασιμότητας και φορτώνεται ένα tutorial εγκατάστασης. Μόλις οι δυνατότητες προσβασιμότητας είναι ενεργές, οτιδήποτε είναι ορατό στην οθόνη μπορεί να περιγραφεί δυνατά από το πρόγραμμα ανάγνωσης οθόνης.

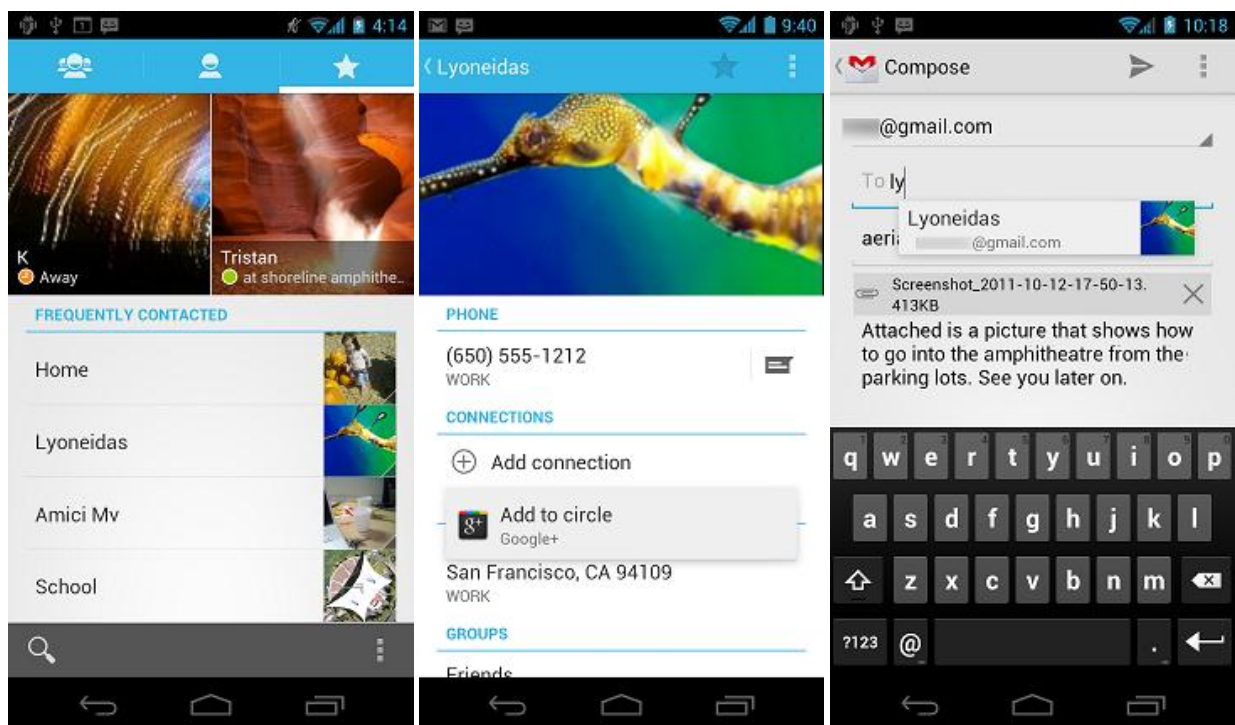
2.1.11 Επικοινωνία και ανταλλαγή

Σχεδιασμένο για τον τρόπο που ζουν οι άνθρωποι, το Android 4.0 ενσωματώνει πλούσια κοινωνική επικοινωνία και σημεία ανταλλαγής σε όλο το σύστημα, καθιστώντας το εύκολο να μιλήσει, να στείλει e-mail, κείμενο και να διαμοιράσει αρχεία.

2.1.11.1 Οι άνθρωποι και τα προφίλ

Σε όλο το σύστημα, οι κοινωνικές ομάδες, τα προφίλ και οι επαφές ενός χρήστη, συνδέονται μεταξύ τους και ενσωματώνονται για εύκολη πρόσβαση. Στο κέντρο υπάρχει μία νέα **εφαρμογή “άνθρωποι”** που προσφέρει πλούσια στοιχεία του προφίλ, συμπεριλαμβανομένης μιας μεγάλης εικόνας προφίλ, αριθμούς τηλεφώνων, διευθύνσεις και λογαριασμούς, ενημερώσεις κατάστασης, γεγονότα, στοιχεία stream, και ένα νέο κουμπί για την σύνδεση στα ολοκληρωμένα κοινωνικά δίκτυα.

Οι πληροφορίες επαφών του χρήστη αποθηκεύονται σε ένα νέο **«εγώ» προφίλ**, επιτρέποντας την ευκολότερη κοινή χρήση με εφαρμογές και ανθρώπους. Όλες οι ενοποιημένες επαφές του χρήστη εμφανίζονται σε μια λίστα εύκολη στη διαχείριση, συμπεριλαμβανομένου του ελέγχου για τις όποιες επαφές που θα εμφανίζονται από οποιοδήποτε ενσωματωμένο λογαριασμό ή κοινωνικό δίκτυο. Οποιοδήποτε ο χρήστης πλοηγείται μέσα στο σύστημα, ακουμπώντας μια φωτογραφία προφίλ εμφανίζει τις άμεσες επαφές, με μεγάλες φωτογραφίες του προφίλ, συντομεύσεις σε αριθμούς τηλεφώνου, σε μηνύματα κειμένου, και πολλά άλλα.



Οι επαφές και τα προφίλ ενσωματώνονται στα προγράμματα και τα κοινωνικά δίκτυα για μια συνεπή και προσωπική εμπειρία οπουδήποτε, απο εισερχόμενες κλήσεις μέχρι και emails

2.1.12 Ενιαίο ημερολόγιο, Visual Voicemail

Για να σας βοηθήσει να οργανώσετε συναντήσεις και εκδηλώσεις, μια ενημερωμένη εφαρμογή ημερολογίου συγκεντρώνει τα προσωπικά, τα εργασιακά, τα σχολικά και κοινωνικά θέματα. Με την άδεια του χρήστη, άλλες εφαρμογές μπορούν να εισάγουν τα γεγονότα στο ημερολόγιο και να διαχειριστούν τις υπενθυμίσεις, για μια ολοκληρωμένη άποψη σε διάφορους παρόχους ημερολογίου. Η εφαρμογή έχει επανασχεδιαστεί ώστε να επιτρέπει στους χρήστες να διαχειρίζονται πιο εύκολα τα γεγονότα. Τα ημερολόγια είναι κωδικοποιημένα χρωματικά και οι χρήστες μπορούν να σύρουν αριστερά ή δεξιά για την αλλαγή των ημερομηνιών και να μεγενθύνουν ή σμικρύνουν τις ατζέντες.

Στην εφαρμογή τηλεφώνου, ένας νέος οπτικός τηλεφωνητής έχει χαρακτηριστικά που ενσωματώνουν εισερχόμενα μηνύματα, ηχογράφηση φωνής, και αρχεία ήχου από έναν ή περισσότερους παρόχους. Εφαρμογές τρίτων μπορούν να ενσωματωθούν με την εφαρμογή του τηλεφώνου για να προσθέσουν τα δικά τους φωνητικά μηνύματα, ηχογραφήσεις, και περισσότερα μηνύματα στα εισερχόμενα του οπτικού τηλεφωνητή.

2.1.13 Κάμερα με πλούσιες και πολύπλευρες δυνατότητες

Η εφαρμογή κάμερας περιλαμβάνει πολλά νέα χαρακτηριστικά που επιτρέπουν στους χρήστες να συλλάβουν τις ιδιαίτερες στιγμές τους με σπουδαίες φωτογραφίες και βίντεο. Μετά τη λήψη εικόνων, μπορούν να τις επεξεργαστούν και να τις μοιραστούν εύκολα με φίλους.

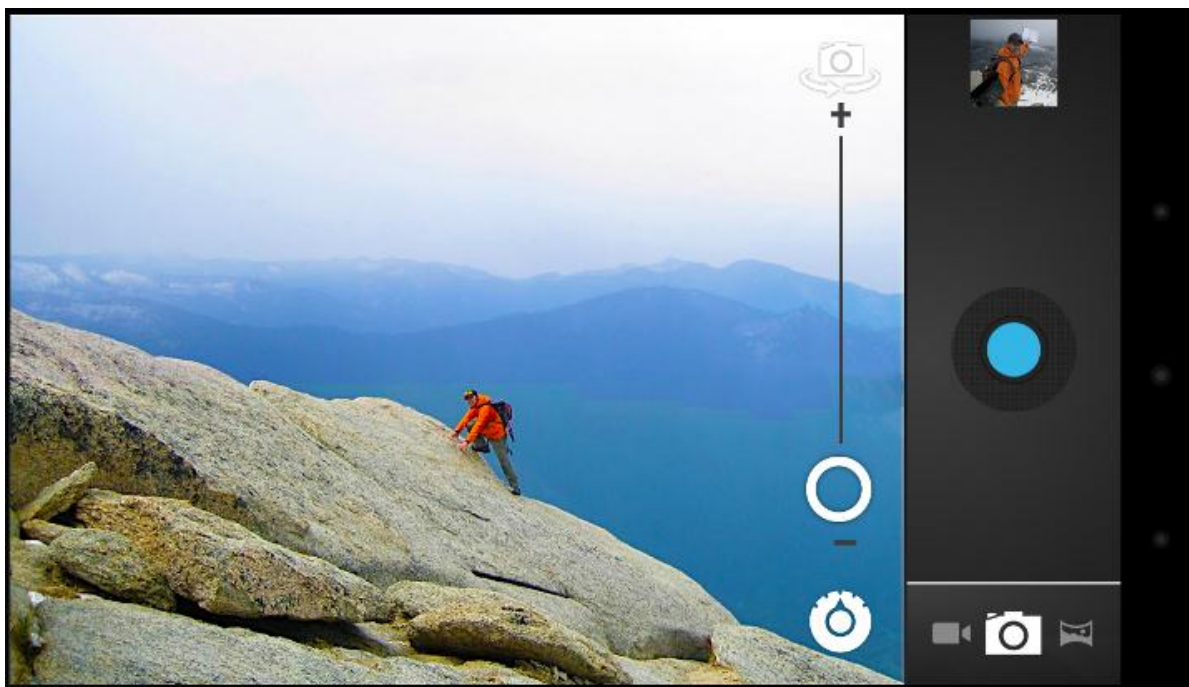
Κατά τη λήψη φωτογραφιών, η συνεχής εστίαση, η λήψη με μηδενική καθυστέρηση απελευθέρωσης κλείστρου και ο μειωμένος shot-to-shot χρόνος ανάμεσα στις συνεχείς λήψεις βοηθάει

ώστε να συλληφθούν σαφείς και ακριβείς εικόνες. Το **σταθεροποιημένο ζουμ της εικόνας** επιτρέπει στους χρήστες να συνθέσουν τις φωτογραφίες και τα βίντεο με τον τρόπο που θέλουν, ταυτόχρονα με την καταγραφή βίντεο. Για περισσότερη ευελιξία και ευκολία, ενώ λαμβάνεται ένα βίντεο, οι χρήστες μπορούν τώρα να λάβουν **στιγμιότυπα σε πλήρη ανάλυση εικόνας** απλά αγγίζοντας την οθόνη, ενώ το βίντεο συνεχίζει να καταγράφεται.

Για να καταστεί ευκολότερη η λήψη μεγάλων εικόνων ανθρώπων, η **ενσωματωμένη ανίχνευση προσώπου** εντοπίζει τα πρόσωπα στο καρέ και ρυθμίζει αυτόματα την εστίαση. Για περισσότερο έλεγχο, οι χρήστες μπορούν να πιέσουν για εστίαση σε οποιοδήποτε σημείο της εικόνας προεπισκόπησης.

Για τη λήψη μεγαλύτερων σκηνών, η φωτογραφική μηχανή εισάγει μια **λειτουργία ενιαίας κίνησης πανοράματος**. Σε αυτή τη λειτουργία, ο χρήστης ξεκινά μια λήψη και στη συνέχεια σιγά-σιγά γυρίζει την κάμερα για να καλύψει μια ευρύτερη όψη, όσο χρειάζεται. Η φωτογραφική μηχανή συγκεντρώνει όλο το φάσμα των συνεχόμενων εικόνων σε μια ενιαία πανοραμική φωτογραφία.

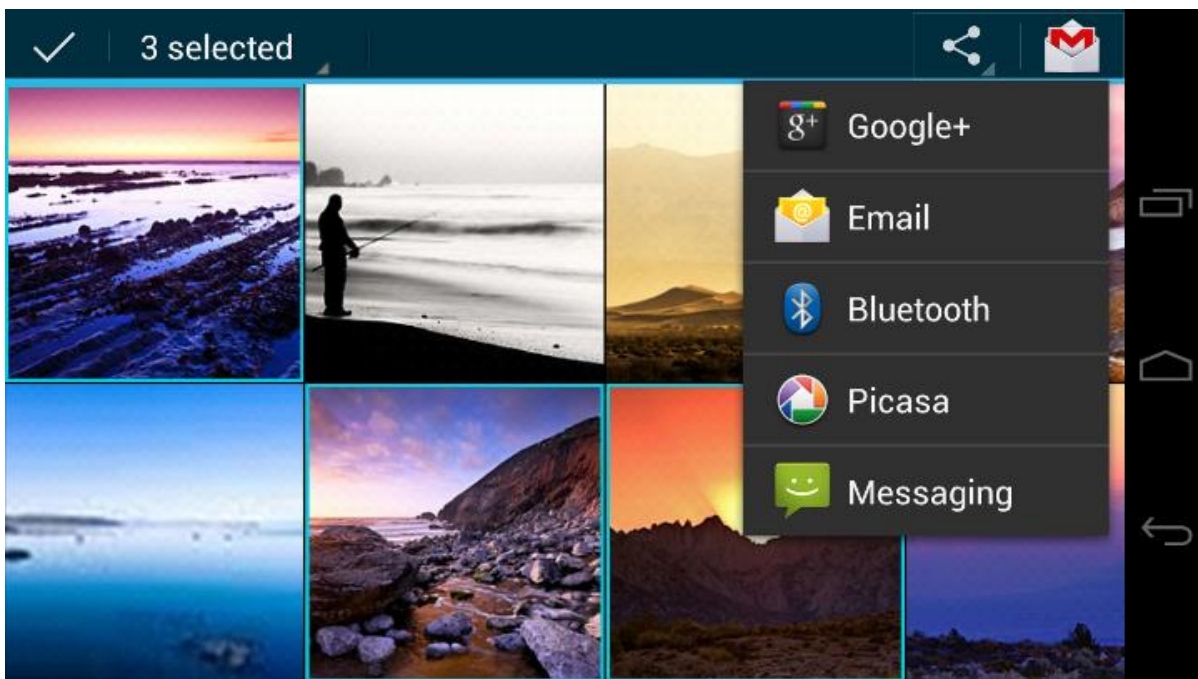
Μετά τη λήψη μιας φωτογραφίας ή βίντεο, οι χρήστες μπορούν να τα διαμοιράζονται γρήγορα μέσω e-mail, μήνυματος κειμένου, bluetooth, κοινωνικών δικτύων, και άλλα, απλά αγγίζοντας τη μικρογραφία στα στοιχεία ελέγχου της κάμερας.



Σύλληψη της φωτογραφίας



Επεξεργασία της φωτογραφίας



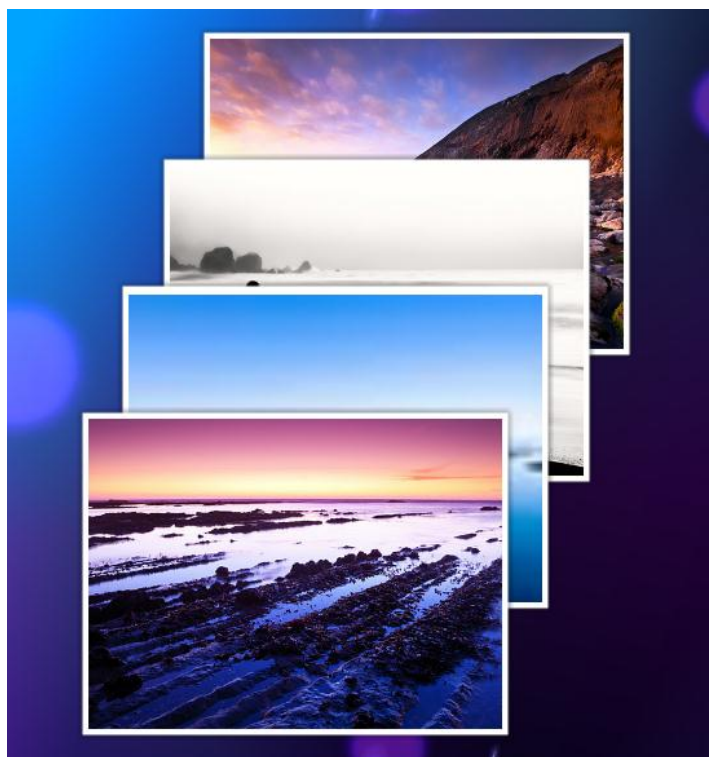
Διαμοιρασμός της φωτογραφίας απευθείας

2.1.14 Επανασχεδιασμένη εφαρμογή Έκθεσης με πρόγραμμα επεξεργασίας φωτογραφιών

Η εφαρμογή Έκθεσης κάνει τώρα πιο εύκολη τη διαχείριση, την παρουσίαση, και το διαμοιρασμό φωτογραφιών και βίντεο. Για τη διαχείριση των συλλογών, μια επανασχεδιασμένη

διάταξη άλμπουμ δείχνει πολλά περισσότερα άλμπουμ και προσφέρει μεγαλύτερες μικρογραφίες. Υπάρχουν πολλοί τρόποι για την ταξινόμηση των άλμπουμ, μεταξύ άλλων και μέσω της ημερομηνίας, της τοποθεσίας, των ανθρώπων και των ετικετών. Για να βοηθήσει τις εικόνες να φαίνονται όσο το δυνατόν καλύτερα, η Έκθεση περιλαμβάνει τώρα ένα ισχυρό πρόγραμμα **επεξεργασίας φωτογραφιών**. Οι χρήστες μπορούν να περικόψουν και να περιστρέψουν τις εικόνες, να θέσουν επίπεδα, να αφαιρέσουν τα κόκκινα μάτια, να προσθέσουν εφέ, και πολλά άλλα. Μετά το δεύτερο άγγιγμα, οι χρήστες μπορούν να επιλέξουν μία ή περισσότερες φωτογραφίες ή βίντεο για να τα διαμοιράστουν άμεσα μέσω email, μηνύματα κειμένου, bluetooth, κοινωνικών δικτύων ή μέσω άλλων εφαρμογών.

Ένα βελτιωμένο widget για την Έκθεση επιτρέπει στους χρήστες να βλέπουν φωτογραφίες απευθείας στην αρχική οθόνη τους. Το widget μπορεί να εμφανίσει εικόνες από ένα επιλεγμένο άλμπουμ, να ανακατέψει φωτογραφίες από όλα τα άλμπουμ, ή να παρουσιάσει μια ενιαία εικόνα. Μετά την προσθήκη του widget στην αρχική οθόνη, οι χρήστες μπορεί να παίξουν μέσα από τις στοίβες φωτογραφιών για να εντοπίσουν την εικόνα που θέλουν και στη συνέχεια την πιέζουν για να φορτωθεί στην Έκθεση.



Ένα widget γκαλερί φωτογραφιών στην αρχική οθόνη

2.1.15 Ζωντανά εφέ για τον μετασχηματισμό βίντεο

Τα Ζωντανά Εφέ είναι μια συλλογή γραφικών μετασχηματισμών που προσθέτουν ενδιαφέρον και διασκέδαση σε βίντεο που έχετε τραβήξει με την εφαρμογή της Κάμερας. Για παράδειγμα, οι χρήστες μπορούν να **αλλάξουν το φόντο** πίσω τους σε οποιοδήποτε δείγμα φόντου της εφαρμογής ή με δική τους εικόνα κατά τη λήψη βίντεο. Επίσης, είναι διαθέσιμο για το βίντεο και το Silly Faces (αστείες γκριμάτσες), μια σειρά από εφέ μορφοποίησης που χρησιμοποιούν state-of-the-art αναγνώριση

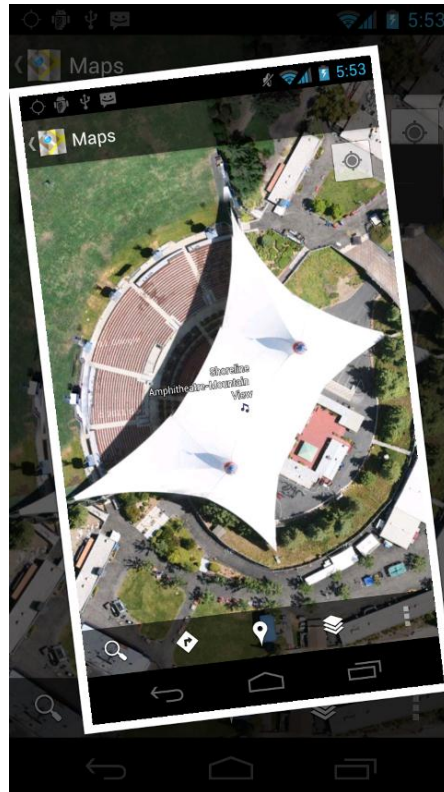
προσώπου και GPU φίλτρα για να μετατρέψουν τα χαρακτηριστικά του προσώπου. Για παράδειγμα, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε εφέ όπως τα μικρά μάτια, το μεγάλο στόμα, η μεγάλη μύτη, η συμπίεση προσώπου, και πολλά άλλα. Εκτός της εφαρμογής Κάμερας, ζωντανά εφέ είναι διαθέσιμα κατά τη διάρκεια της συνομιλίας βίντεο στην εφαρμογή Google Talk.



Τα ζωντανά εφέ επιτρέπουν στο χρήστη να αλλάξει φόντο και να χρησιμοποιήσει “ανόητες” γκριμάτσες στο βίντεο

2.1.16 Κοινή χρήση με screenshots

Οι χρήστες μπορούν τώρα να μοιραστούν οτιδήποτε είναι στις οθόνες τους πιο εύκολα με τη λήψη screenshots. Κουμπιά υλικού τους επιτρέπουν να τραβήξουν ένα **screenshot** και να το αποθηκεύσουν τοπικά. Στη συνέχεια, μπορούν να προβάλουν, να επεξεργαστούν και να μοιραστούν το screenshot στην Έκθεση ή μια παρόμοια εφαρμογή.



Τράβηγμα ενός screenshot

2.2 Η δυνατότητα Cloud σύνδεσης

Το Android πάντα είχε συνδέσεις cloud, επιτρέποντας στους χρήστες να περιηγηθούν στις διαδικτυακές και συγχρονισμένες φωτογραφίες, εφαρμογές, παιχνίδια, e-mail, και επαφές (όπου κι αν βρίσκονται και μέσω οποιασδήποτε συσκευής τους). Το Android 4.0 προσθέτει νέες δυνατότητες περιήγησης και ηλεκτρονικού ταχυδρομείου για να επιτρέπει στους χρήστες να πέρνουν ακόμα περισσότερα μαζί τους και να διατηρούν την επικοινωνία τους οργανωμένη.

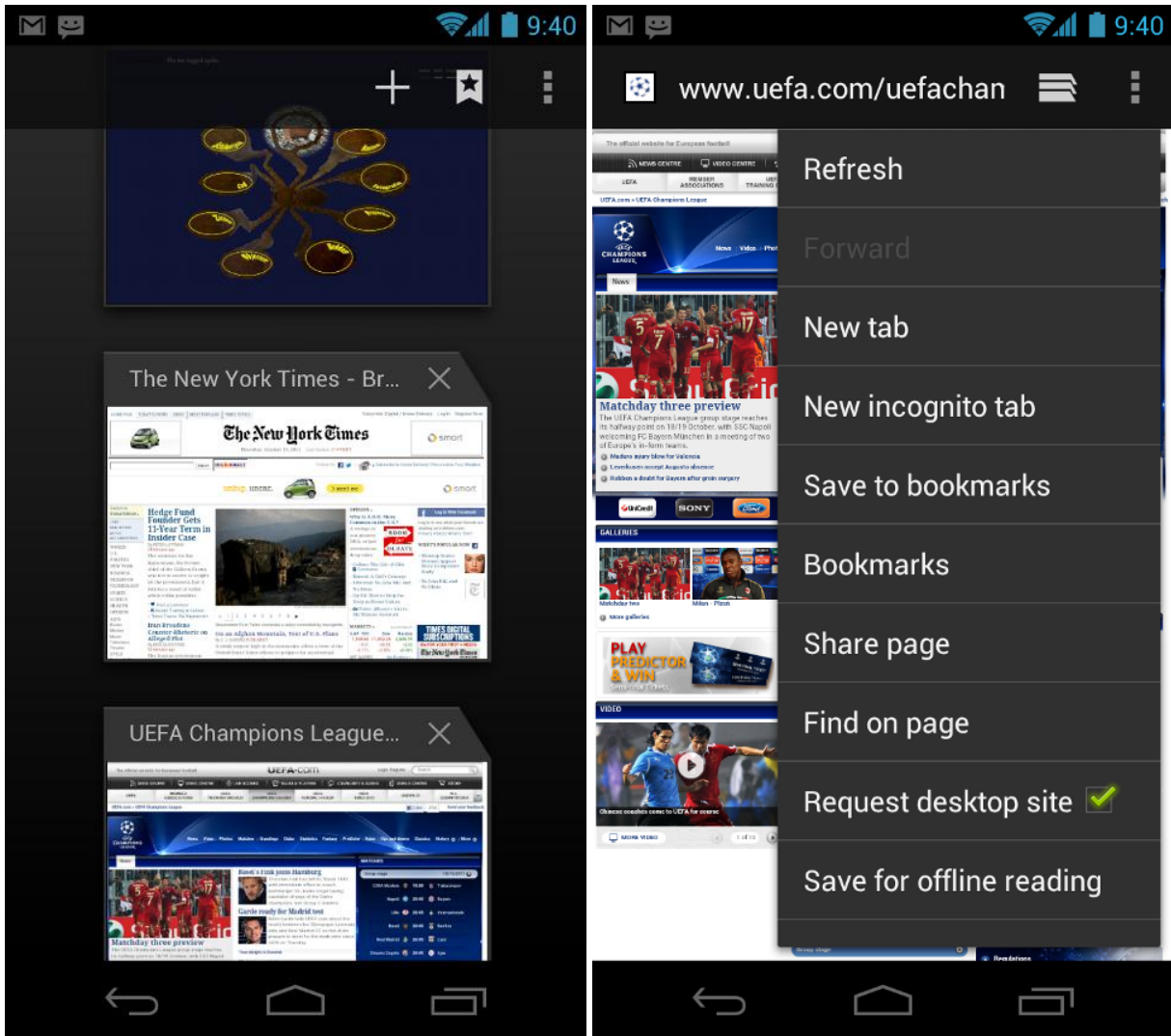
2.2.1 Ισχυρή περιήγηση στο web

Το πρόγραμμα περιήγησης Android προσφέρει μια εμπειρία που είναι τόσο πλούσια και βολική όσο ένα πρόγραμμα περιήγησης υπολογιστή. Επιτρέπει στους χρήστες να συγχρονίσουν άμεσα και να διαχειρίστούν τους **σελιδοδείκτες του Google Chrome** μέσω του συνόλου των λογαριασμών τους, να μεταφέρονται στο αγαπημένο τους περιεχόμενο τους πιο γρήγορα, ακόμα και να το αποθηκεύσουν για την ανάγνωσή του αργότερα σε περίπτωση που δεν υπάρχει διαθέσιμο δίκτυο.

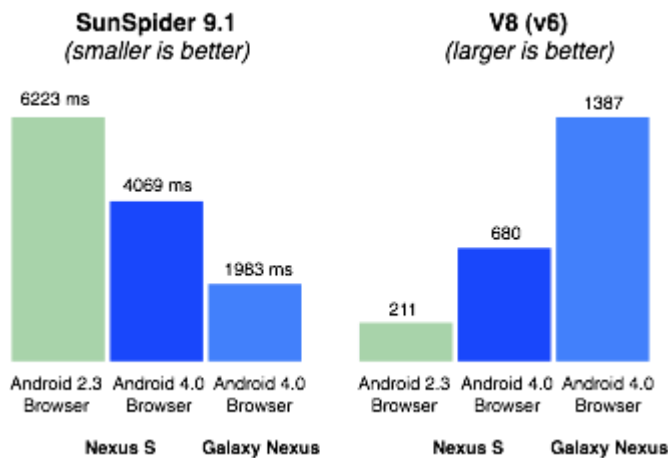
Για την αξιοποίηση του περιεχομένου του διαδικτύου στο έπακρο, οι χρήστες μπορούν να ζητήσουν πλέον τις πλήρεις εκδόσεις των **web sites όπως εμφανίζονται και στους υπολογιστές**, και δε ζητούν πλέον τις κινητές εκδόσεις τους. Οι χρήστες μπορούν να ρυθμίσουν την προτίμησή τους για τις ιστοσελίδες ξεχωριστά για **κάθε καρτέλα της προγράμματος περιήγησης**. Για περισσότερο περιεχόμενο, οι χρήστες μπορούν να αποθηκεύσουν ένα αντίγραφο για **ανάγνωση χωρίς σύνδεση**. Για να βρουν και να ανοίξουν αποθηκευμένες σελίδες, οι χρήστες μπορούν να περιηγηθούν σε μια οπτική λίστα που περιλαμβάνεται με τους σελιδοδείκτες και το ιστορικό. Για την καλύτερη αναγνωσιμότητα και προσβασιμότητα, οι χρήστες μπορούν να αυξήσουν τα **επίπεδα ζουμ** του browser και να παρακάμψουν τα προεπιλεγμένα μεγέθη κειμένου του συστήματος.

Σε όλους τους τύπους περιεχομένου, το πρόγραμμα περιήγησης του Android προσφέρει σημαντικά βελτιωμένη απόδοση στη σχεδίαση της ιστοσελίδας μέσω των ενημερωμένων εκδόσεων του WebKit πυρήνα και της μεταγλώττισης Crankshaft μηχανής V8 για τη JavaScript. Σε καταμέτρηση επιδόσεων που εκτελέστηκε για τη συσκευή Nexus S, το πρόγραμμα περιήγησης του Android 4.0 παρουσίασε βελτίωση της τάξεως του 220% σε σχέση με το πρόγραμμα περιήγησης του Android 2.3 σε πρόγραμμα καταμέτρησης επιδόσεων που χρησιμοποιούσε πυρήνα V8 και περισσότερο από 35% αύξηση στο πρόγραμμα καταγραφής επιδόσεων SunSpider 9.1 JavaScript. Όταν εκτελέστηκε σε μια συσκευή Galaxy Nexus, το πρόγραμμα περιήγησης του Android 4.0 έδειξε βελτίωση της τάξης του 550% στο πρόγραμμα καταγραφής επιδόσεων V8 μηχανής και σχεδόν 70% αύξηση στο SunSpider.

Πτυχιακή Εργασία τμήματος Εφαρμοσμένης Πληροφορικής & Πολυμέσων



Οι καρτέλες του browser (αριστερή εικόνα) επιτρέπει στο χρήστη να εναλλάσει τις καρτέλες πολύ εύκολα. Το μενού επιλογών (δεξιά εικόνα) παρέχει νέους τρόπους για τη διαχείριση της εμπειρίας της πλοήγησης.



Συγκριτικό τεστ για τον browser του Android

2.2.2 Βελτιωμένο e-mail

Στο Android 4.0, το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο είναι πιο εύκολο στην αποστολή, στην ανάγνωση, και στη διαχείριση. Για τη συγγραφή του email, υπάρχει **βελτιωμένη αυτόματη συμπλήρωση** των παραληπτών που βοηθά στην εύρεση και την προσθήκη επαφών που χρησιμοποιούνται τακτικά, πιο γρήγορα. Για την ευκολότερη εισαγωγή του κειμένου που χρησιμοποιείται συχνά, οι χρήστες μπορούν τώρα να δημιουργήσουν **γρήγορες απαντήσεις** και να τις αποθηκεύσουν στην εφαρμογή, και στη συνέχεια μπορούν να τις προσθέσουν κατά τη σύνθεση του μηνύματος από ένα βολικό μενού. Όταν απαντούν σε ένα μήνυμα, οι χρήστες μπορούν να εναλλάξουν τώρα το μήνυμα για “Απάντηση σε όλους” και “Προώθηση” χωρίς να κάνει εναλλαγή οθονών.

Για ευκολότερη περιήγηση σε λογαριασμούς και ετικέτες, η εφαρμογή προσθέτει ένα **ολοκληρωμένο μενού** για τους λογαριασμούς και τις πρόσφατες ετικέτες. Για να βοηθήσει τους χρήστες να εντοπίσουν και να οργανώσουν τα IMAP (Internet Message Access Protocol) και τα e-mail προς ανταλλαγή, η ηλεκτρονική εφαρμογή ταχυδρομείου υποστηρίζει πλέον **ένθετους υποφακέλους για τα mails**, ο καθένας με τους κανόνες συγχρονισμού. Οι χρήστες μπορούν επίσης να ψάξουν σε φακέλους στο διακομιστή, για γρηγορότερα αποτελέσματα.

Για τις επιχειρήσεις, η εφαρμογή ηλεκτρονικού ταχυδρομείου υποστηρίζει EAS (Exchange ActiveSync) έκδοσης 14. Υποστηρίζει EAS πιστοποιητικό γνησιότητας, παρέχει ABQ συμβολοσειρές για τον τύπο της κάθε συσκευής και τη λειτουργία της, και επιτρέπει στον αυτόματο συγχρονισμό να απενεργοποιείται κατά τη διάρκεια περιαγωγής. Οι διαχειριστές μπορούν επίσης να περιορίσουν το μέγεθος συνημμένου αρχείου ή να απενεργοποιήσουν τα συνημμένα αρχεία.

Για την παρακολούθηση των εισερχόμενων μηνυμάτων του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου πιο εύκολα, ένα **προσαρμόσιμο μεγέθους widget για τα Emails** επιτρέπει στους χρήστες να έχουν πρόσβαση στα πρόσφατα e-mail απευθείας από την αρχική οθόνη, και μπορούν να μεταβούν στην εφαρμογή E-mail για να συνθέσουν ή να απαντήσουν.

2.3 Καινοτομία

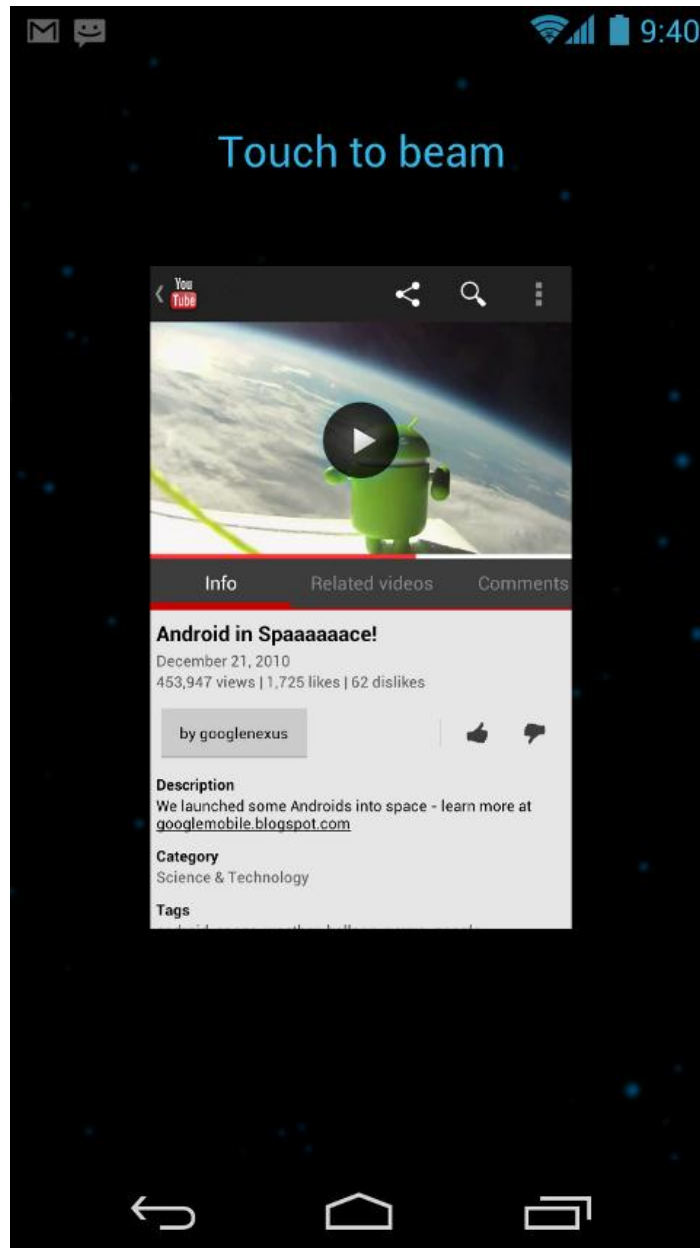
Το Android είναι η κινητήρια δύναμη της καινοτομίας συνεχώς προς τα εμπρός, θέτοντας νέα κριτήρια στην επικοινωνία και κοινή χρήση με νέες δυνατότητες και αλληλεπιδράσεις.

2.3.1 Ακτίνα Android για NFC ανταλλαγή

Η ακτίνα Android είναι ένα καινοτόμο, βολικό χαρακτηριστικό για την ανταλλαγή μεταξύ δύο συσκευών με υποστήριξη τεχνολογίας NFC. Επιτρέπει στους χρήστες να ανταλλάσσουν άμεσα τις αγαπημένες τους εφαρμογές, επαφές, μουσική, βίντεο και οτιδήποτε άλλο. Είναι απίστευτα απλό και βολικό στη χρήση, καθώς δεν υπάρχει κάποιο μενού για να ανοίξει ο χρήστης, καποια εφαρμογή για να εκκινήσει και δεν απαιτείται αντιστοίχιση. Απλά μπορεί να αγγίξει ένα τηλέφωνο με Android σε ένα άλλο τηλέφωνο που επίσης χρησιμοποιεί Android, και τότε επιλέγει το αρχείο για αποστολή.

Για κοινή χρήση εφαρμογών, η Android ακτίνα ωθεί έναν σύνδεσμο προς τη σελίδα λεπτομερειών της εφαρμογής στο Google Play. Από την άλλη συσκευή, η Google Play εφαρμογή του πελάτη ξεκινά και φορτώνει τη σελίδα λεπτομερειών, για εύκολη λήψη της εφαρμογής. Μεμονωμένες

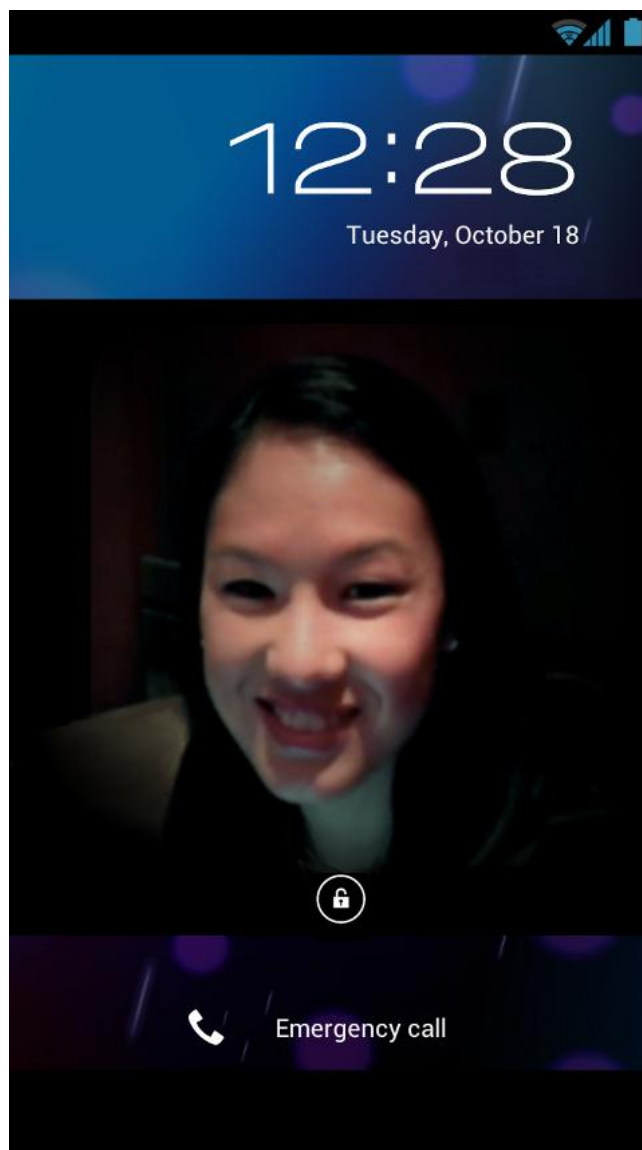
εφαρμογές μπορούν να βασιστούν στην Android ακτίνα για να προσθέσουν άλλους τύπους αλληλεπιδράσεων, όπως μεταφορά σκορ παιχνιδιών, εκκίνηση ενός παιχνιδιού για πολλούς παίκτες ή συνομιλίας, και πολλά άλλα.



Η ακτίνα Android επιτρέπει στους χρήστες για να μοιραστούν ότι χρησιμοποιούν απλά με ένα άγγιγμα

2.3.2 Ξεκλείδωμα μέσω προσώπου

Το Android 4.0 εισάγει μια εντελώς νέα προσέγγιση για τη διασφάλιση της ασφάλειας μιας συσκευής, καθιστώντας τη συσκευή του κάθε ατόμου, ακόμη πιο προσωπική. Το ξεκλείδωμα προσώπου είναι μια νέα μέθοδος κλειδώματος οθόνης που επιτρέπει στους χρήστες να ξεκλειδώσουν τη συσκευή τους με τα πρόσωπά τους. Χρησιμοποιεί τη δυνατότητα της συσκευής, για χρήση της μπροστινής κάμερας και την state-of-the-art τεχνολογίας αναγνώρισης προσώπου για να καταχωρήσει ένα πρόσωπο κατά τη διάρκεια της εγκατάστασης και στη συνέχεια το αναγνωρίζει πάλι κάθε φορά που ξεκλειδώνεται η συσκευή. Ο χρήστης απλά κρατάει τη συσκευή του μπροστά από το πρόσωπό του για να ξεκλειδώσει, ή να χρησιμοποιήσει ένα αντίγραφο ασφαλείας PIN.



Η αναγνώριση προσώπου επιτρέπει στο χρήστη να ξεκλειδώσει το τηλέφωνό του χρησιμοποιώντας την εικόνα του προσώπου του

2.3.3 Wi-Fi Direct και Bluetooth HDP

Η υποστήριξη για Wi-Fi Direct επιτρέπει στους χρήστες να συνδεθούν απευθείας στις κοντινές peer συσκευές μέσω Wi-Fi, για πιο αξιόπιστες, και μεγαλύτερης ταχύτητας επικοινωνίες. Καμία σύνδεση στο Διαδίκτυο ή λειτουργία tethering δεν είναι απαραίτητη. Μέσα από εφαρμογές τρίτων, οι χρήστες μπορούν να συνδεθούν με συμβατές συσκευές για να επωφεληθούν από τις νέες δυνατότητες, όπως η άμεση ανταλλαγή αρχείων, φωτογραφιών ή άλλων πολυμεσικών αρχείων, το Streaming βίντεο ή ήχου από άλλη συσκευή ή η σύνδεση με συμβατούς εκτυπωτές ή άλλες συσκευές.

Το Android 4.0 εισάγει επίσης την ενσωματωμένη υποστήριξη για σύνδεση σε συσκευές με υποστήριξη του προφίλ Υγείας χρησιμοποιώντας το Bluetooth της συσκευής (Bluetooth Health Device Profile, HDP). Με την υποστήριξη από εφαρμογές τρίτων, οι χρήστες μπορούν να συνδεθούν ασύρματα με ιατρικές συσκευές και αισθητήρες σε νοσοκομεία, γυμναστήρια, σπίτια και οπουδήποτε αλλού.

2.4 Νέες δυνατότητες για προγραμματιστές

2.4.1 Ενιαίο πλαίσιο διεπαφής χρήστη για τηλέφωνα, tablets και άλλα

Το Android 4.0 φέρνει ένα ενιαίο πλαίσιο διεπαφής χρήστη που επιτρέπει στους προγραμματιστές να δημιουργούν κομψές, καινοτόμες εφαρμογές για κινητά τηλέφωνα, tablets, και πολλά άλλα. Περιλαμβάνει όλα τα γνωστά στοιχεία του περιβάλλοντος εργασίας του Android 3.x και τα API (θραύσματα (fragments), φορτωτές περιεχομένου, Μπαρες δράσης, πλούσιες ειδοποιήσεις, μεταβλητού μεγέθους widgets στην αρχική οθόνη και περισσότερα) καθώς και νέα στοιχεία και API.

Για τους προγραμματιστές, το ενιαίο πλαίσιο διεπαφής χρήστη στο Android 4.0 σημαίνει νέα εργαλεία User Interface, συνεπείς πρακτικές σχεδιασμού, απλοποιημένο κώδικα και ανάγκη για χρήση λίγων πόρων και εκσυγχρονισμό στην ανάπτυξη σε όλο το φάσμα των συσκευών με Android.

2.4.2 Επικοινωνία και ανταλλαγή

Το Android 4.0 επεκτείνει τα χαρακτηριστικά κοινωνικής και κοινής χρήσης σε οποιαδήποτε εφαρμογή στη συσκευή. Οι εφαρμογές μπορούν να ενσωματώσουν τις επαφές, τα δεδομένα του προφίλ, τα στοιχεία streaming, και τα γεγονότα ημερολογίου από οποιαδήποτε από τις δραστηριότητες του χρήστη ή τα κοινωνικά δίκτυά του.

2.4.3 Κοινωνικό API

Ένας κοινός κοινωνικός φορέας και το API παρέχουν ένα νέο ενιαίο κατάστημα για τα δεδομένα των επαφών, τα προφίλ, τα στοιχεία streaming και τις φωτογραφίες. Κάθε εφαρμογή ή κοινωνικό δίκτυο με την άδεια του χρήστη μπορεί να συμβάλει ώστε οι επαφές να καταστούν προσβάσιμες από άλλες εφαρμογές και δίκτυα. Οι εφαρμογές με την άδεια του χρήστη μπορούν επίσης να διαβάσουν τα δεδομένα του προφίλ μέσω του παρόχου και να τα εμφανίζουν στις εφαρμογές τους.

Το κοινωνικό API επιτρέπει στις εφαρμογές να αποθηκεύουν τα πρότυπα στοιχεία επικοινωνίας καθώς και νέες μορφές περιεχομένου για οποιαδήποτε επαφή, συμπεριλαμβανομένων των μεγάλων

φωτογραφιών προφίλ, τα στοιχεία streaming, και την πρόσφατη δραστηριότητα ανατροφοδότησης. Οι πρόσφατες δραστηριότητες ανατροφοδότησης είναι ένας τυπικός τρόπος για εφαρμογές να "βάλουν ετικέτα" σε μια επαφή με κοινή δραστηριότητα, όπως όταν ο χρήστης καλεί την επαφή ή στέλνει ένα e-mail ή μήνυμα SMS. Ο κοινωνικός πάροχος χρησιμοποιεί την πρόσφατη δραστηριότητα ανατροφοδότησης ως νέο σήμα στην κατάταξη, όπως το όνομα αυτόματης συμπλήρωσης, για να κρατήσει τις πιο σημαντικές επαφές καταταγμένες πιο κοντά στην κορυφή.

Οι εφαρμογές μπορούν επίσης να επιτρέπουν στους χρήστες να δημιουργήσουν μια κοινωνική σύνδεση σε μια επαφή από την εφαρμογή "άνθρωποι". Όταν ο χρήστης αγγίζει το σημείο "Προσθήκη σύνδεσης" σε μια επαφή, η εφαρμογή στέλνει ένα κοινό μήνυμα ότι άλλες εφαρμογές μπορούν να χειριστούν, να παρουσιάζουν οποιεσδήποτε διεπαφές χρήστη απαιτούνται για να δημιουργηθεί η κοινωνική σύνδεση.

Με βάση το κοινωνικό API, οι προγραμματιστές μπορούν να προσθέσουν νέα ισχυρή αλληλεπίδραση που εκτείνεται σε πολλαπλά κοινωνικά δίκτυα και πηγές επαφών.

2.4.4 Ημερολόγιο API

Ένας κοινός φορέας περιεχόμενος του ημερολογίου και ένα πλαίσιο API καθιστά ευκολότερη για τους προγραμματιστές την πρόσθεση των υπηρεσιών ημερολογίου στις εφαρμογές τους.

Με την άδεια του χρήστη, οποιαδήποτε εφαρμογή μπορεί να προσθέσει γεγονότα στην κοινή βάση δεδομένων και να διαχειρίζεται τις ημερομηνίες, τις συμμετοχές, τις ειδοποιήσεις και τις υπενθυμίσεις. Οι εφαρμογές μπορούν επίσης να διαβάσουν καταχωρήσεις από τη βάση δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων των γεγονότων που συνέβαλαν οι άλλες εφαρμογές, και να χειριστούν την εμφάνιση των συμβάντων ειδοποίησης και υπενθύμισης. Χρησιμοποιώντας τον πάροχο ημερολογίου, οι εφαρμογές μπορούν να επωφεληθούν από τα συμβάντα δεδομένων που προέρχονται από μια ποικιλία εφαρμογών και πρωτοκόλλων, για να προσφέρει καινοτόμους τρόπους για την προβολή και διαχείριση των συμβάντων του χρήστη. Οι εφαρμογές μπορούν επίσης να χρησιμοποιήσουν τα δεδομένα του ημερολογίου για να βελτιώσουν τη συνάφεια του υπόλοιπου περιεχομένου τους.

Για την ελαφρύτερη πρόσβαση σε υπηρεσίες ημερολογίου, η εφαρμογή Ημερολόγιο καθορίζει ένα σύνολο δημόσιων "Προθέσεων" για τη δημιουργία, προβολή και επεξεργασία συμβάντων. Αντί να χρειάζεται να εφαρμόσουν μια διεπαφή ημερολογίου και να ενσωματώθουν άμεσα με τον πάροχο ημερολογίου, οι εφαρμογές μπορούν να μεταδίδουν απλώς τις "Προθέσεις" του ημερολογίου. Όταν η εφαρμογή "Ημερολόγιο" λαμβάνει τις "προθέσεις", ξεκινά το κατάλληλο περιβάλλον εργασίας και αποθηκεύει όλα τα δεδομένα που εγγράφονται από τα συμβάντα. Χρησιμοποιώντας τις "Προθέσεις" του ημερολογίου, για παράδειγμα, οι εφαρμογές μπορούν να επιτρέπουν στους χρήστες να προσθέτουν τα γεγονότα απευθείας από τους καταλόγους, διαλόγους, ή μέσω των widgets της αρχικής οθόνης, όπως η δημιουργία κρατήσεων σε εστιατόρια ή το κλείσιμο για ραντεβού με τους φίλους.

2.4.5 Οπτική τηλεφωνητής API

Ένας κοινός πάροχος τηλεφωνητή και API επιτρέπει στους προγραμματιστές να δημιουργήσουν εφαρμογές που συμβάλλουν σε ένα ενιαίο κατάστημα τηλεφωνητών. Τα φωνητικά μηνύματα εμφανίζονται και αναπαράγονται στην καρτέλα του αρχείου των κλήσεων μέσω της εφαρμογής που παρέχει η πλατφόρμα.

2.4.6 Android Ακτίνα

Η ακτίνα Android είναι ένα χαρακτηριστικό βασισμένο σε NFC που επιτρέπει στους χρήστες να μοιράζονται άμεσα πληροφορίες σχετικά με τις εφαρμογές που χρησιμοποιούν, απλά φέρνοντας δύο τηλέφωνα με τεχνολογία NFC σε κοντινή απόσταση. Όταν οι συσκευές είναι στην εμβέλεια (εντός λίγων εκατοστών), το σύστημα δημιουργεί μια σύνδεση NFC και εμφανίζει μια διεπαφή για κοινή χρήση. Για να μοιραστούν ότι βλέπουν στην άλλη συσκευή, οι χρήστες αγγίζουν απλά την οθόνη.

Για τους προγραμματιστές, η ακτίνα Android είναι ένας νέος τρόπος ενεργοποίησης σχεδόν κάθε είδους αλληλεπίδρασης με εγγύτητα. Για παράδειγμα, μπορεί να επιτρέπει στους χρήστες να ανταλλάσσουν άμεσα τις επαφές τους, να οργανώσουν παιχνίδια με πολλούς παίκτες, να συμμετάσχουν σε μια κλήση βίντεο ή συνομιλίας, να μοιραστούν μια φωτογραφία ή βίντεο και πολλά άλλα. Το σύστημα παρέχει την χαμηλού επιπέδου υποστήριξη NFC και τη διεπαφή ανταλλαγής, ενώ η εφαρμογή προσφέρει ελαφριά στοιχεία για την ανταλλαγή με την άλλη συσκευή. Οι προγραμματιστές έχουν πλήρη έλεγχο των δεδομένων που διαμοιράζονται και πώς να τα χειρίζονται, έτσι ώστε σχεδόν κάθε είδους αλληλεπίδρασης να είναι εφικτό. Για μεγαλύτερα ωφέλιμα φορτία, οι προγραμματιστές μπορούν να χρησιμοποιήσουν την ακτίνα Android για να ξεκινήσουν μια σύνδεση και να μεταφέρουν τα δεδομένα μέσω Bluetooth, χωρίς την ανάγκη να έρθουν σε κοντινή απόσταση οι δύο συσκευές.

Ακόμη και αν οι προγραμματιστές δεν προσθέσουν προσαρμοσμένες αλληλεπιδράσεις που βασίζονται στην ακτίνα Android, μπορούν ακόμα να ωφεληθούν από αυτό που είναι ήδη ενσωματωμένο στο Android. Εξ' ορισμού το σύστημα διαμοιράζει τη διεύθυνση της εφαρμογής Google Play, έτσι ώστε να είναι εύκολο για το χρήστη να κατεβάσει ή να αγοράσει την εφαρμογή άμεσα.

2.5 Νέες δυνατότητες πολυμέσων

2.5.1 Χαμηλό επίπεδο streaming πολυμέσων

Το Android 4.0 παρέχει μια άμεση, αποτελεσματική διαδρομή για χαμηλού επιπέδου streaming πολυμέσα. Η νέα διαδρομή είναι ιδανική για εφαρμογές που πρέπει να διατηρήσουν τον πλήρη έλεγχο των πολυμεσικών δεδομένων πριν από τη διοχέτευση στην πλατφόρμα για την παρουσίαση. Για παράδειγμα, οι εφαρμογές πολυμέσων τώρα μπορούν να ανακτήσουν δεδομένα από οποιαδήποτε πηγή, να εφαρμόσουν ιδιόκτητη κρυπτογράφηση και αποκρυπτογράφηση, και στη συνέχεια να στείλουν τα δεδομένα στην πλατφόρμα για την προβολή.

Οι εφαρμογές μπορούν τώρα να στείλουν τα επεξεργασμένα δεδομένα στην πλατφόρμα ως μια πολυπλεγμένη ροή του περιεχομένου ήχου και βίντεο σε μορφή MPEG-2 stream μεταφοράς. Η πλατφόρμα αποπολύπλεξης, αποκωδικοποιεί, και διαχειρίζεται το περιεχόμενο. Το ηχητικό κομμάτι αποδίδεται στη ενεργή συσκευή ήχου, ενώ το κομμάτι βίντεο αποδίδεται είτε σε μια επιφάνεια ή ένα SurfaceTexture. Κατά την παροχή σε SurfaceTexture, η εφαρμογή μπορεί να εφαρμόσει επακόλουθα γραφικά εφέ σε κάθε καρέ χρησιμοποιώντας OpenGL.

Για να υποστηρίξει αυτό το χαμηλό επίπεδο ροής, η πλατφόρμα εισάγει ένα νέο ενσωματωμένο API βασισμένο σε Khronos OpenMAX AL 1.0.1. Το API είναι ενσωματωμένο στις ίδιες βαθύτερες υπηρεσίες με τις υφιστάμενες OpenSL ES API της πλατφόρμας, έτσι ώστε οι προγραμματιστές να μπορούν να κάνουν χρήση και των δύο API, ταυτόχρονα αν χρειαστεί. Εργαλεία για την υποστήριξη

χαμηλού επιπέδου streaming πολυμέσων θα είναι διαθέσιμα σε μια επερχόμενη έκδοση του Android NDK.

2.5.2 Νέες δυνατότητες της κάμερας

Οι προγραμματιστές μπορούν να επωφεληθούν από μια ποικιλία από νέα χαρακτηριστικά της κάμερας στο Android 4.0. Η ZSL έκθεση, η συνεχής εστίαση και το ζουμ της εικόνας επιτρέπουν στις εφαρμογές να συλλάβουν καλύτερες στατικές φωτογραφίες και φωτογραφίες μέσω του βίντεο, ακόμη και κατά τη λήψη βίντεο. Οι εφαρμογές μπορούν να συλλάβουν στιγμιότυπα ακόμα και σε πλήρη ανάλυση ενώ παράλληλα λαμβάνεται βίντεο. Επίσης οι εφαρμογές μπορούν πλέον να θέσουν περιοχές μέτρησης σε μια προεπισκόπηση της φωτογραφικής μηχανής, και στη συνέχεια να διαχειριστούν την ισορροπία λευκού και την δυναμική έκθεση για τις περιοχές αυτές. Για ευκολότερη εστίαση και επεξεργασία εικόνας, μια υπηρεσία ανίχνευσης προσώπου εντοπίζει και καταγράφει πρόσωπα σε μια προεπισκόπηση και επιστρέφει τις συντεταγμένες τους στη οθόνη.

2.5.3 Εφέ πολυμέσων για τον μετασχηματισμό εικόνων και βίντεο

Μια σειρά από υψηλής απόδοσης φίλτρα μετασχηματισμού επιτρέπει στους προγραμματιστές να εφαρμόσουν πλούσια εφέ σε κάθε εικόνα που πέρασε ως OpenGL ES 2.0 δομή. Οι προγραμματιστές μπορούν να ρυθμίσουν τα επίπεδα χρώματος και φωτεινότητας, να αλλάξουν φόντο, να οξύνουν την εικόνα, να την περικόψουν, να την περιστρέψουν, να προσθέσουν παραμόρφωση του φακού, και εφαρμόσουν και άλλα εφέ. Τα εφέ επεξεργάζονται από την GPU, έτσι ώστε να είναι αρκετά γρήγορο για την επεξεργασία καρέ εικόνας που φορτώνεται από το δίσκο, τη φωτογραφική μηχανή, ή βίντεο συνεχούς ροής.

2.5.4 Τηλεχειριστήρια ήχου

Το Android 4.0 προσθέτει ένα νέο API για απομακρυσμένο έλεγχο ήχου που επιτρέπει την ενσωμάτωση εφαρμογών πολυμέσων με στοιχεία ελέγχου αναπαραγωγής που εμφανίζονται σε μια απομακρυσμένη εικόνα. Οι εφαρμογές πολυμέσων μπορούν να ενσωματωθούν με ένα απομακρυσμένο έλεγχο αναπαραγωγής μουσικής που περιλαμβάνεται στην οθόνη κλειδώματος της πλατφόρμας, επιτρέποντας στους χρήστες να ελέγχουν την επιλογή και αναπαραγωγή τραγουδιών χωρίς να χρειάζεται να ξεκλειδώσουν και να πλοηγηθούν στην εφαρμογή μουσικής.

Χρησιμοποιώντας το API του τηλεχειριστήριου ήχου, η οποιαδήποτε εφαρμογή μουσικής ή πολυμέσων μπορεί να εγγραφεί για να λαμβάνει τα γεγονότα των κουμπιών από το τηλεχειριστήριο και στη συνέχεια να διαχειριστεί την κατάσταση αναπαραγωγής αναλόγως. Η εφαρμογή μπορεί επίσης να παρέχει μεταδεδομένα για το τηλεχειριστήριο, όπως το εξώφυλλο του άλμπουμ ή μια εικόνα, την κατάσταση αναπαραγωγής, τον αριθμό κομματιού και την περιγραφή, τη διάρκεια, το είδος και άλλα.

2.5.5 Νέα codecs για αναπαραγωγή πολυμέσων και δοχεία

Το Android 4.0 προσθέτει υποστήριξη για πρόσθετους τύπους πολυμέσων και δοχεία για να δώσει πρόσβαση στους προγραμματιστές για τις μορφές που χρειάζονται. Για συμπιεσμένες εικόνες

υψηλής ποιότητας, το πλαίσιο πολυμέσων προσθέτει υποστήριξη για το περιεχόμενο WebP. Για το βίντεο, το πλαίσιο υποστηρίζει τώρα ροή περιεχομένου VP8. Για streaming πολυμέσων, το πλαίσιο υποστηρίζει HTTP ζωντανής ροής έκδοσης πρωτοκόλλου 3 και κωδικοποίηση περιεχομένου ADTs-AAC. Επιπλέον, οι προγραμματιστές μπορούν να χρησιμοποιήσουν δοχεία Matroska για περιεχόμενο Vorbis και VP8

2.6 Νέοι τύποι σύνδεσης

2.6.1 Wi-Fi Direct

Οι προγραμματιστές μπορούν να χρησιμοποιήσουν ένα πλαίσιο API για να ανακαλύψουν και να συνδεθούν άμεσα με κοντινές συσκευές πάνω σε μια ασφαλή σύνδεση Wi-Fi Direct, υψηλής απόδοσης. Δεν απαιτείται σύνδεση στο διαδίκτυο ή hotspot.

Το Wi-Fi Direct δίνει νέες ευκαιρίες για τους προγραμματιστές να προσθέσουν καινοτόμα χαρακτηριστικά για τις εφαρμογές τους. Οι εφαρμογές μπορούν να χρησιμοποιήσουν το Wi-Fi Direct για να διαμοιραστούν αρχεία, φωτογραφίες, ή άλλα πολυμέσα, μεταξύ των συσκευών ή μεταξύ ενός επιτραπέζιου υπολογιστή και μιας συσκευής με λογισμικό Android. Οι εφαρμογές θα μπορούσαν επίσης να χρησιμοποιήσουν τη Wi-Fi Direct σύνδεση για streaming πολυμεσικού περιεχομένου από μια ομότιμη συσκευή, όπως μια συσκευή αναπαραγωγής ψηφιακής τηλεόρασης ή ήχου, να συνδέσουν μια ομάδα χρηστών για gaming, να εκτυπώσουν αρχεία και πολλά άλλα.

2.6.2 Προφίλ Bluetooth συσκευών Υγείας (HDP)

Οι προγραμματιστές μπορούν να αναπτύξουν πλέον ισχυρές ιατρικές εφαρμογές που χρησιμοποιούν Bluetooth για να επικοινωνούν με τις ασύρματες συσκευές και αισθητήρες σε νοσοκομεία, γυμναστήρια, σπίτια και αλλού. Οι εφαρμογές μπορούν να συλλέγουν και να διαχειρίζονται τα δεδομένα από συσκευές πηγής HDP και να τα διαβιβάσουν σε ιατρικές εφαρμογές, όπως τα συστήματα αρχείων, οι υπηρεσίες ανάλυσης των δεδομένων και άλλα.

Χρησιμοποιώντας ένα πλαίσιο API, οι εφαρμογές μπορούν να χρησιμοποιήσουν το Bluetooth για να ανακαλύψουν κοντινές συσκευές, να δημιουργήσουν αξιόπιστες ροές ή κανάλια δεδομένων, να διαχειριστούν και να μεταδώσουν δεδομένα. Οι εφαρμογές μπορούν να παρέχουν κάθε διαχειριστή IEEE 11073 για να ανακτήσει και να ερμηνεύει τα στοιχεία για την υγεία από Continua πιστοποιημένες συσκευές, όπως οθόνες καρδιογραφήματος, μετρήσεις αίματος, μετρήσεις θερμοκρασιών και κλίμακες.

2.7 Νέα στοιχεία και δυνατότητες του User Interface

2.7.1 Βελτιώσεις διάταξης

Μια νέα διάταξη, το GridLayout, βελτιώνει την απόδοση των εφαρμογών του Android με την υποστήριξη επίπεδης προβολής ιεραρχιών που είναι πιο γρήγορες στη διάταξη και στην διαχείριση. Επειδή οι ιεραρχίες είναι επίπεδες, οι προγραμματιστές μπορούν επίσης να διαχειριστούν την ευθυγράμμιση μεταξύ των στοιχείων που σχετίζονται οπτικά μεταξύ τους ακόμη και όταν δεν είναι

λογικά συνδεδεμένα μεταξύ τους, για τον ακριβή έλεγχο της διεπαφής της εφαρμογής. Το GridLayout έχει επίσης σχεδιαστεί ειδικά για να ρυθμίζεται με drag-and-drop εργαλεία σχεδιασμού, όπως το ADT Plug-in για το Eclipse.

2.7.2 OpenGL ES εμφανίσεις υφής

Ένα νέο αντικείμενο TextureView επιτρέπει στους προγραμματιστές να ενσωματώσουν άμεσα τις OpenGL ES υφές που καθιστούνται ως στόχοι για τη σχεδίαση σε μια ιεραρχία UI. Το αντικείμενο επιτρέπει στους προγραμματιστές να εμφανίσουν και να χειριστούν τη διαχείριση OpenGL ES, όπως ακριβώς θα έκαναν με την εμφάνιση ενός κανονικού αντικειμένου στην ιεραρχία, συμπεριλαμβανομένων της μετακίνησης, μετατροπής, και την κίνηση στην προβολή όπως απαιτείται. Το αντικείμενο TextureView καθιστά εύκολο για τους προγραμματιστές να ενσωματώνουν την προεπισκόπηση της κάμερα, το αποκωδικοποιημένο βίντεο, τις OpenGL σκηνές ενός παιχνιδιού και πολλά άλλα. Το TextureView μπορεί να θεωρηθεί ως μια πιο ισχυρή έκδοση του υπάρχοντος αντικειμένου SurfaceView, δεδομένου ότι προσφέρει τα ίδια οφέλη για την πρόσβαση σε μια επιφάνεια απόδοσης GL, με το πρόσθετο πλεονέκτημα ότι έχει επιφάνεια που συμμετέχει πλήρως στην κανονική προβολή ιεραρχίας.

2.7.3 Hardware-accelerated 2D σχεδίαση

Όλα οι συσκευές λογισμικού Android που τρέχουν την έκδοση 4.0, απαιτείται να υποστηρίζουν hardware-accelerated 2D σχεδίαση. Οι προγραμματιστές μπορούν να επωφεληθούν από αυτό για να προσθέσουν σπουδαία εφέ στο UI, διατηρώντας παράλληλα τη βέλτιστη απόδοση σε υψηλής ανάλυσης οθόνες, ακόμη και σε κινητά τηλέφωνα. Για παράδειγμα, οι προγραμματιστές μπορούν να βασίζονται στην ταχεία κλιμάκωση, περιστροφή, και άλλες 2D εργασίες, καθώς και στην επιτάχυνση στοιχείων UI, όπως το TextureView και στη σύνθεση λειτουργιών όπως το φιλτράρισμα, την ανάμειξη, και την αδιαφάνεια.

2.8 Νέοι τύποι εισόδου και υπηρεσίες κειμένου

2.8.1 Είσοδος με γραφίδα, υποστήριξη κουμπιών, ταλαντευόμενα γεγονότα

Το Android 4.0 περιλαμβάνει την πλήρη υποστήριξη για τα γεγονότα με είσοδο γραφίδα, συμπεριλαμβανομένης της κλίση και της απόστασης αξόνων, της πίεση και σχετιζόμενες ιδιότητες κίνησης των γεγονότων. Για να βοηθήσει τις εφαρμογές να διακρίνουν τα γεγονότα κίνησης από διάφορες πηγές, η πλατφόρμα προσθέτει ξεχωριστούς τύπους εργαλείων για την γραφίδα, το δάχτυλο, το ποντίκι και το σβήσιμο. Για τη βελτίωση της εισόδου από συσκευές με πολλαπλά κουμπιά δεικτών, η πλατφόρμα παρέχει πλέον ξεχωριστά πρωτοβάθμια, δευτεροβάθμια, και τριτοβάθμια κουμπιά, καθώς και κουμπιά για μπρος και πίσω. Μετακίνηση για εισαγωγή και μετακίνηση για έξοδο γεγονότα προστίθεται επίσης, για τη βελτίωση της πλοήγησης και της προσβασιμότητας. Οι προγραμματιστές μπορούν να βασιστούν σε αυτές τις νέες δυνατότητες εισόδου για να προσθέσουν ισχυρές αλληλεπιδράσεις στις εφαρμογές τους, όπως και ακριβή σχεδίαση και χειρονομία, τη γραφή με το χέρι και την αναγνώριση σχήματος, τη βελτίωση της εισόδου του ποντικιού και άλλα.

2.8.2 Υπηρεσίες κειμένου API για την ενσωμάτωση ορθογράφων

Το Android 4.0 αφήνει στις εφαρμογές τις διαθέσιμες υπηρεσίες κειμένου για άντληση πληροφοριών, όπως λεξικά και ορθογράφους για την πρόταση λέξεων, για διορθώσεις και παρόμοια δεδομένα. Οι υπηρεσίες κειμένου είναι εξωτερικές του ενεργού IME (Input Method Editor), έτσι ώστε οι προγραμματιστές να μπορούν να δημιουργήσουν και να διανείμουν λεξικά και μηχανές υπόδειξης που συνδέονται με την πλατφόρμα. Όταν μια εφαρμογή λαμβάνει τα αποτελέσματα από μια υπηρεσία κειμένου (για παράδειγμα, τις προτάσεις λέξεων) μπορεί να τα εμφανίσει σε μια ειδική πρόταση σε ένα αναδυόμενο παράθυρο άμεσα μέσα στην προβολή κειμένου, αντί να στηρίζεται στο IME για να τα εμφανίσει.

2.9 Ενισχυμένη προσβασιμότητας APIs

Το Android 4.0 προσθέτει νέα χαρακτηριστικά προσβασιμότητας και ένα ενισχυμένο API για να επιτρέπει στους προγραμματιστές να βελτιώσουν την εμπειρία του χρήστη στις εφαρμογές τους, κυρίως σε συσκευές που δεν έχουν κουμπιά υλικού. Για τις υπηρεσίες πρόσβασης, όπως αναγνώστες οθόνης ειδικότερα, ιδίως, η πλατφόρμα προσφέρει νέα API για την αναζήτηση περιεχομένου στο παράθυρο, για ευκολότερη πλοήγηση, καλύτερη ανατροφοδότηση και πλουσιότερες διεπαφές χρήστη.

2.9.1 API προσβασιμότητας

Για να επιτρέπει στις εφαρμογές να διαχειρίζονται τις αλληλεπιδράσεις πιο αποτελεσματικά όταν είναι ενεργοποιημένα τα χαρακτηριστικά προσβασιμότητας, η πλατφόρμα προσθέτει γεγονότα προσβασιμότητας για τη λειτουργία εξερεύνησης από αφή, την κύλιση και την επιλογή κειμένου. Γι' αυτά και άλλα συμβάντα, η πλατφόρμα μπορεί να επισυνάψει ένα νέο αντικείμενο που ονομάζεται αρχείο πρόσβασης που παρέχει επιπλέον πληροφορίες σχετικά με τα συμβάντα.

Χρησιμοποιώντας την καταγραφή της προσβασιμότητας και τα σχετικών API, οι εφαρμογές μπορούν να έχουν πρόσβαση τώρα στην προβολή της ιεραρχίας που σχετίζεται με ένα γεγονός. Οι εφαρμογές μπορούν να ρωτήσουν για βασικές ιδιότητες, όπως για μητρικούς (parent node) και απόγονους (child node) κόμβους, για διαθέσιμες καταστάσεις, για υποστηριζόμενες δράσεις, για τη θέση της οθόνης και περισσότερα. Οι εφαρμογές μπορούν επίσης να ζητήσουν αλλαγές σε ορισμένες ιδιότητες που βοηθούν στη διαχείριση και την εστίαση της επιλεγμένης κατάστασης. Για παράδειγμα, μια υπηρεσία πρόσβασης θα μπορούσε να χρησιμοποιήσει αυτές τις νέες δυνατότητες για να προσθέσει βολικές λειτουργίες, όπως η αναζήτηση οθόνης από το κείμενο.

2.9.2 Κείμενο σε ομιλία API

Ένα νέο πλαίσιο API επιτρέπει στους προγραμματιστές να δημιουργήσουν μηχανές για την ανάγνωση κειμένου που έχει πληκρολογηθεί και να τις διαθέσουν σε οποιαδήποτε εφαρμογή ζητώντας TTS (Text-to-Speech) δυνατότητες.

2.10 Αποτελεσματική χρήση του δικτύου

Στο Android 4.0, οι χρήστες μπορούν να δουν πόση χρήση του δικτύου δεδομένων χρησιμοποιούν οι εφαρμογές που εκτελούνται. Μπορούν επίσης να ρυθμίσουν τα όρια για τη χρήση των δεδομένων από τον τύπο του δικτύου και να απενεργοποιήσουν τη χρήση δεδομένων που εκτελούνται κρυφά για τις ειδικές εφαρμογές. Στο πλαίσιο αυτό, οι προγραμματιστές πρέπει να σχεδιάσουν τις εφαρμογές τους για την αποδοτικότερη λειτουργία και να ακολουθήσουν τις βέλτιστες πρακτικές για τον έλεγχο της σύνδεσης δικτύου. Το Android 4.0 παρέχει δικτυακά API για να αφήσει τις εφαρμογές να πετύχουν αυτούς τους στόχους.

Καθώς οι χρήστες κινούνται μεταξύ δικτύων ή θέτουν όρια σε στοιχεία του δικτύου, η πλατφόρμα επιτρέπει στις εφαρμογές να κάνουν ερωτήματα για τον τύπο σύνδεσης και τη διαθεσιμότητα του δικτύου. Οι προγραμματιστές μπορούν να χρησιμοποιήσουν αυτές τις πληροφορίες για τη διαχειρίζονται δυναμικά τα αιτήματα του δικτύου για να εξασφαλιστεί η καλύτερη εμπειρία για τους χρήστες. Οι προγραμματιστές μπορούν να δημιουργήσουν επίσης προσαρμοσμένες επιλογές δικτύου και χρήσης δεδομένων στις εφαρμογές τους και στη συνέχεια, τις εκθέτει στους χρήστες απευθείας από τις ρυθμίσεις με την έννοια μιας νέας προθέσης συστήματος.

2.11 Ασφάλεια για τις εφαρμογές και το περιεχόμενο

2.11.1 Ασφαλής διαχείριση των πιστοποιητικών

Το Android 4.0 καθιστά ευκολότερη για τις εφαρμογές τη διαχείριση ταυτότητας και τις ασφαλείς συνεδρίες. Ένα νέο θεμελιώδες API και η υποκείμενη κρυπτογραφημένη αποθήκευση επιτρέπουν στις εφαρμογές να αποθηκεύουν και να ανακτούν ιδιωτικά κλειδιά και τις αντίστοιχες αλυσίδες πιστοποιητικών τους. Κάθε εφαρμογή μπορεί να χρησιμοποιεί το βασικό API για να εγκαταστήσει και να αποθηκεύσει τα πιστοποιητικά του χρήστη και τα CAs με ασφάλεια.

2.11.2 Διεύθυνση Τυχαιοποίηση διαρρύθμιση χώρων

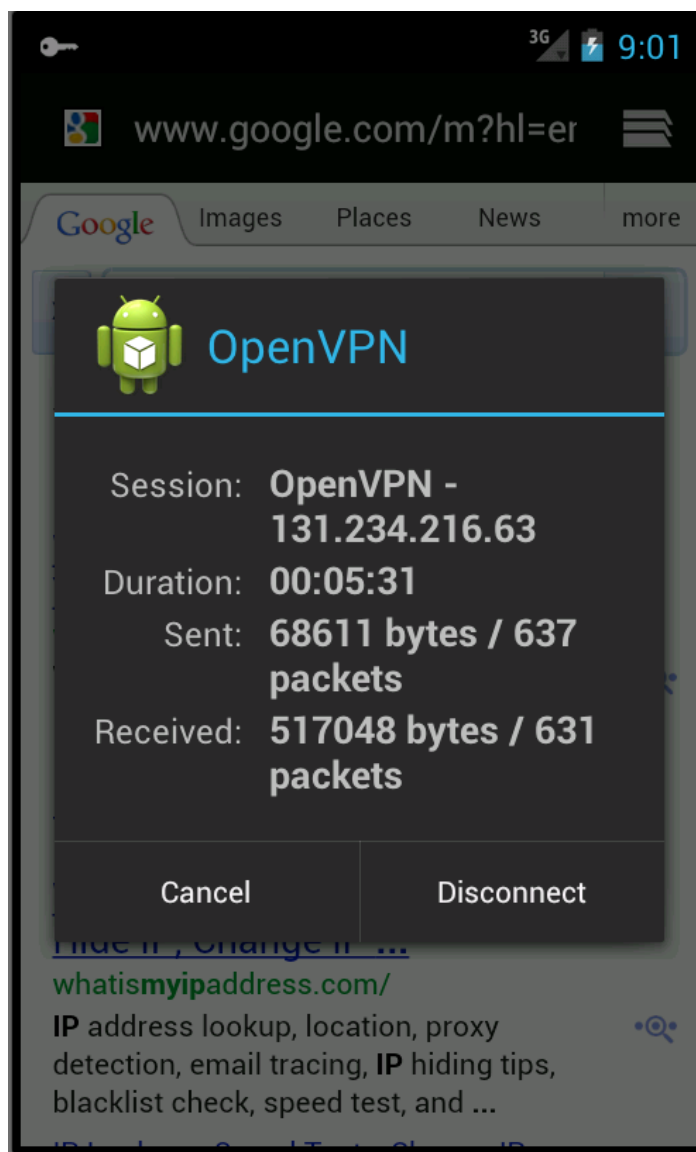
Το Android 4.0 παρέχει την τυχαιοποίηση της διεύθυνσης χώρου της διάταξης (ASLR, address space layout randomization) για να συμβάλει στην προστασία του συστήματος και να αποτρέψει στις εφαρμογές τρίτων από την εκμετάλλευση λόγω της κακής διαχείρισης της μνήμης.

2.12 Βελτιώσεις για τις επιχειρήσεις

2.12.1 Ο πελάτης VPN API

Οι προγραμματιστές μπορούν τώρα να χτίσουν ή να επεκτείνουν τις δικές τους λύσεις VPN (Virtual Private Networks) στην πλατφόρμα χρησιμοποιώντας ένα νέο VPN API και υποστηρίζοντας ασφαλή χώρο αποθήκευσης στοιχείων. Με την άδεια του χρήστη, οι εφαρμογές μπορούν να ρυθμίσουν

τις διευθύνσεις και τους κανόνες δρομολόγησης, την επεξεργασία των εξερχόμενων και εισερχόμενων πακέτων, και να δημιουργήσουν ασφαλείς συνδέσεις σε έναν απομακρυσμένο server. Οι επιχειρήσεις μπορούν επίσης να επωφεληθούν από ένα τυπικό πρόγραμμα-πελάτη VPN ενσωματωμένο στην πλατφόρμα που παρέχει πρόσβαση σε L2TP (Layer 2 Tunneling Protocol) και IPSec (Internet Protocol Security) πρωτόκολλα.



OpenVPN

2.12.2 Συσσκευή διαχείρισης της πολιτικής για τη φωτογραφική μηχανή

Η πλατφόρμα προσθέτει ένα νέο στοιχείο ελέγχου της πολιτικής για τους διαχειριστές που διαχειρίζονται τις συσκευές χρησιμοποιώντας μια εγκατεστημένο διαχειριστή πολιτικής συσκευών. Οι διαχειριστές μπορούν πλέον να απενεργοποιήσουν απομακρυσμένα τη φωτογραφική μηχανή σε μια διαχειριζόμενη συσκευή για τους χρήστες που εργάζονται σε ευαίσθητα περιβάλλοντα.

2.13 Περίληψη 2^{ου} Κεφαλαίου

Βασικά χαρακτηριστικά του Android 3.x για τους προγραμματιστές, τα οποία είναι διαθέσιμα και για τηλέφωνα τώρα πλέον

Πυρήνας User Interface

- Θραύσματα και φορτωτές περιεχομένου
- Widgets εναλλασόμενου μεγέθους στην αρχική οθόνη
- Πλούσιες ειδοποιήσεις
- Πολλαπλή επιλογή, drag-drop, πρόχειρο
- Βελτιωμένη οθόνη υποστήριξης API
- Hardware-accelerated 2D γραφικά

Γραφικά και animation

- Ιδιότητα Animations
- Renderscript 3D γραφικά

Μέσα και συνδεσιμότητα

- Ζωντανή μετάδοση HTTP (Hypertext Transfer Protocol)
- Bluetooth A2DP (Advanced Audio Distribution Profile) και συσκευές HSP (High Speed Pursuits)
- Υποστήριξη για το RTP (Real-time Transport Protocol)
- MTP (Media Transfer Protocol)/PTP (Picture Transfer Protocol) μεταφορά αρχείων
- DRM (Digital rights management) πλαίσιο
- Είσοδος από πληκτρολόγιο, ποντίκι, gamepad, joystick

Επιχείρηση

- Πλήρης κρυπτογράφηση συσκευών
- DPM (Digital Policy Management) πολιτικές για κρυπτογραφημένη αποθήκευση και κωδικούς πρόσβασης

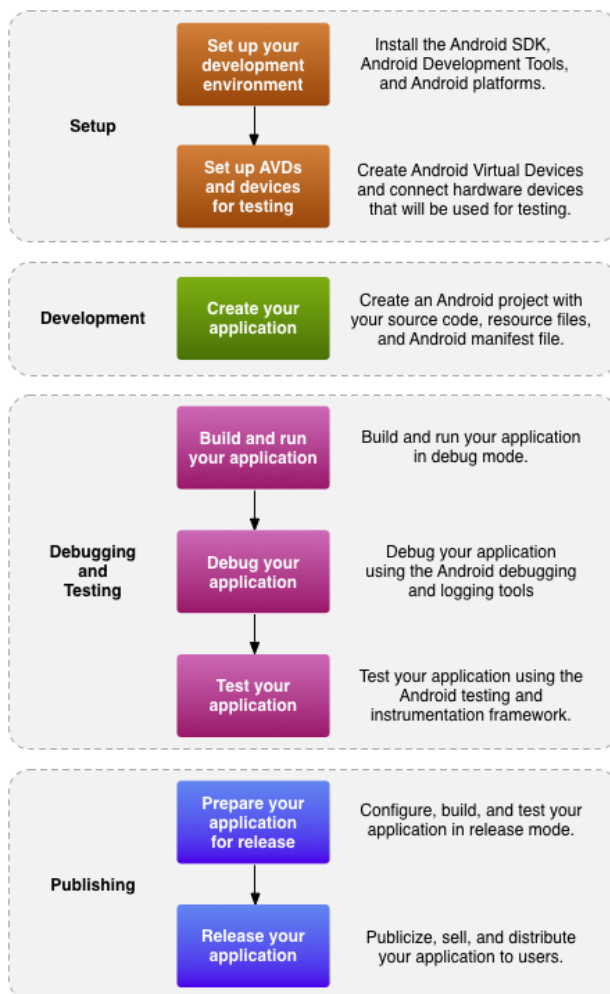
3.0 Android Tools

3.1 Εισαγωγή

Η ανάπτυξη εφαρμογών για τις συσκευές Android διευκολύνεται από μια ομάδα εργαλείων που παρέχονται στο SDK (Software Development Kit). Μπορείτε να αποκτήσετε πρόσβαση σε αυτά τα εργαλεία μέσω ενός plugin που ονομάζεται Eclipse ADT (Android Development Tools) ή από τη γραμμή εντολών. Η ανάπτυξη με το Eclipse είναι η προτιμώμενη μέθοδος, διότι μπορεί να επικαλεστεί άμεσα τα εργαλεία που χρειάζεστε, ενώ αναπτύσσετε τις εφαρμογές.

Ωστόσο, μπορείτε να επιλέξετε να αναπτύξετε με άλλο IDE (Integrated Development Environment) ή έναν απλό επεξεργαστή κειμένου και να επικαλεστείτε τα εργαλεία μέσω της γραμμής εντολών ή με scripts. Αυτός ο τρόπος ανάπτυξης είναι λιγότερο εναρμονισμένος, επειδή μερικές φορές θα πρέπει να καλέσετε τα εργαλεία της γραμμής εντολών χειροκίνητα, αλλά θα πρέπει να έχετε πρόσβαση στον ίδιο αριθμό χαρακτηριστικών που θα είχατε και στο Eclipse.

Τα βασικά βήματα για την ανάπτυξη εφαρμογών (με ή χωρίς Eclipse) φαίνονται στην παρακάτω εικόνα. Τα βήματα περιλαμβάνουν την ανάπτυξη τέσσερις φάσεις ανάπτυξης, οι οποίες περιλαμβάνουν:



Η πορεία ανάπτυξης μιας εφαρμογής στο Android

3.1.1 Ρύθμιση (Setup)

Κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης θα πρέπει να εγκαταστήσετε και να ρυθμίσετε το περιβάλλον ανάπτυξης. Μπορείτε επίσης να δημιουργήσετε εικονικές συσκευές Android (AVDs) και να συνδέσετε συσκευές υλικού στις οποίες μπορείτε να εγκαταστήσετε εφαρμογές σας.

3.1.2 Ανάπτυξη (Development)

Κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης θα δημιουργήσετε και θα αναπτύξετε το Android project σας, το οποίο περιέχει όλο τον πηγαίο κώδικα και τα αρχεία πόρων για την εφαρμογή σας.

3.1.3 Εντοπισμού σφαλμάτων και Δοκιμών (Debugging and Testing)

Κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης μπορείτε να δημιουργήσετε το πρόγραμμά σας σε ένα debuggable .apk πακέτο που μπορείτε να εγκαταστήσετε και να εκτελέσετε στον εξομοιωτή ή στη συσκευή Android. Εάν χρησιμοποιείτε το Eclipse, τα builds δημιουργούνται κάθε φορά που αποθηκεύετε το έργο σας. Εάν χρησιμοποιείτε κάποιο άλλο IDE, μπορείτε να δημιουργήσετε το έργο σας χρησιμοποιώντας το Ant και να το εγκαταστήσετε σε μια συσκευή, χρησιμοποιώντας το ADB (Android Debug Bridge).

Στη συνέχεια, μπορείτε να διορθώσετε τον κώδικα της εφαρμογής σας χρησιμοποιώντας ένα συμβατό JDWP (Java Debug Wire Protocol) εντοπισμού σφαλμάτων, μαζί με τα εργαλεία εντοπισμού και καταγραφής σφαλμάτων που παρέχονται με το Android SDK. Στο Eclipse είναι ενσωματωμένο ήδη ένα συμβατό πρόγραμμα εντοπισμού σφαλμάτων. Για περισσότερες πληροφορίες δείτε, εντοπισμού σφαλμάτων αίτησή σας με το SDK και debugging εργαλεία καταγραφής.

Τέλος, μπορείτε να δοκιμάσετε την αίτησή σας χρησιμοποιώντας διάφορα εργαλεία του Android SDK. Για περισσότερες πληροφορίες, δείτε Έλεγχος της εφαρμογής σας με τη δοκιμή και το πλαίσιο Όργανα.

3.1.4 Έκδοση της εφαρμογής (Publishing)

Κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης μπορείτε να ρυθμίσετε και να οικοδομήσετε την εφαρμογή σας για την απελευθέρωσή της δημοσίως και να διανείμετε την εφαρμογή σας στους χρήστες.

3.2 Βασικά εργαλεία της γραμμής εντολών

Κατά την ανάπτυξη σε IDEs ή Editors εκτός Eclipse, να είναι εξοικειωμένος με όλα τα παρακάτω εργαλεία, γιατί θα πρέπει να τα εκτελέσετε από την γραμμή εντολών.

android

Για τη δημιουργία και ενημέρωση Android projects και τη δημιουργία, μετακίνηση και διαγραφή AVDs (Android Virtual Devices).

Android Emulator

Εκτελέστε τις Android εφαρμογές σας σε μια πλατφόρμα Android.

Android Debug Bridge

Διασύνδεση με τον εξομοιωτή σας ή η συνδεδεμένη συσκευή (εγκατάσταση εφαρμογών, κέλυφος της συσκευής, έκδοση εντολών, κ.λπ.).

Εκτός από τα παραπάνω εργαλεία που περιλαμβάνονται στο SDK, χρειάζεστε τα εξής ανοικτού κώδικα και εργαλεία τρίτων κατασκευαστών:

Ant

Για την κατάρτιση και την κατασκευή του Android project σας σε ένα αρχείο εγκατάστασης APK.

Keytool

Για να δημιουργήσετε ένα keystore και ιδιωτικό κλειδί, που χρησιμοποιείται για την υπογραφή του APK αρχείου σας. Το Keytool είναι μέρος του JDK.

Jarsigner (ή παρόμοιο εργαλείο υπογραφής)

Για να συνδέσετε το APK αρχείο σας με ένα ιδιωτικό κλειδί που παράγεται από το Keytool. Το Jarsigner είναι μέρος του JDK.

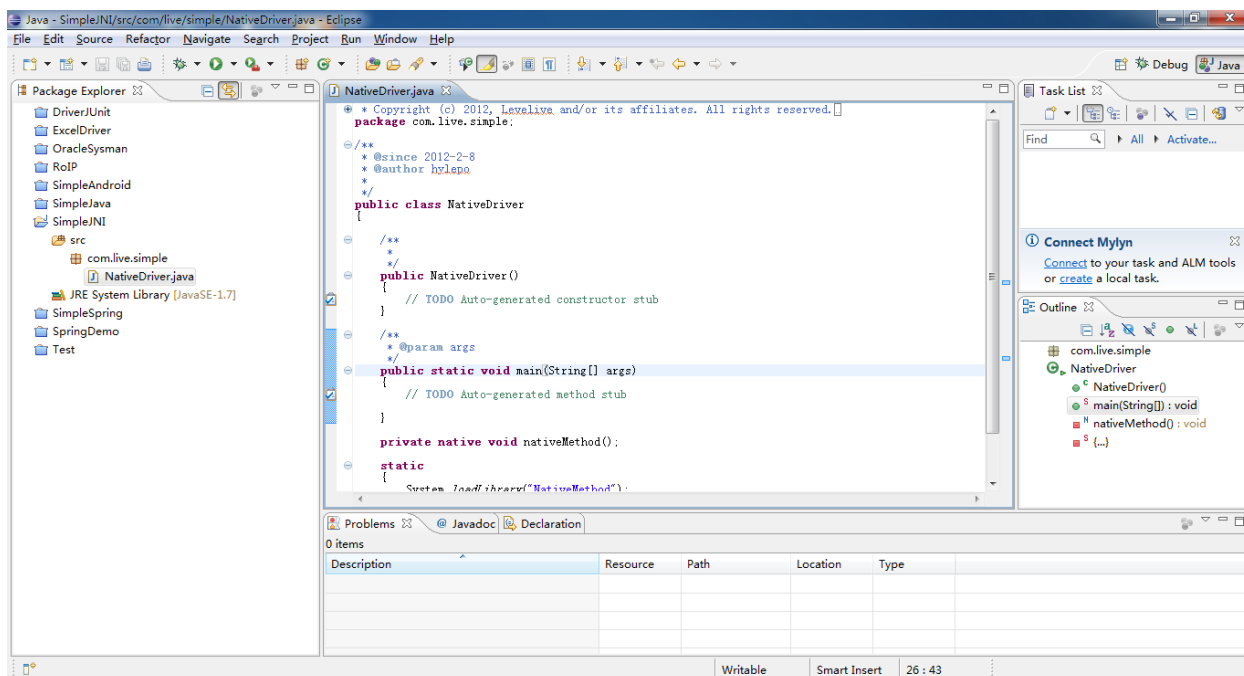
Εάν χρησιμοποιείτε το Eclipse και τα ADT (Android Development Tools), εργαλεία όπως το adb και το android καλούνται αυτόματα από το Eclipse και τα ADT ώστε να μην χρειάζεται να επικαλεσθείτε χειροκίνητα αυτά τα εργαλεία. Πρέπει να είστε εξοικειωμένοι με την adb ωστόσο, επειδή ορισμένες λειτουργίες δεν είναι προσβάσιμες από την Eclipse, όπως οι adb εντολές του κελύφους. Μπορεί επίσης να χρειαστεί να καλέσετε το Keytool Jarsigner και να υπογράψετε τις εφαρμογές σας, αλλά μπορείτε να ρυθμίσετε το Eclipse για να γίνει αυτό αυτόματα.

3.3 Άλλα εργαλεία ανάπτυξης από τρίτους

Τα εργαλεία που περιγράφονται σε αυτό το τμήμα δεν έχουν αναπτυχθεί από την ομάδα του Android SDK. Ο Android Dev οδηγός δεν παρέχει τεκμηρίωση για αυτά τα εργαλεία.

3.3.1 Eclipse IDE

Το Eclipse είναι ένα πολυ-γλωσσικό περιβάλλον ανάπτυξης λογισμικού που αποτελείται από ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης (IDE) και ένα επεκτάσιμο σύστημα plug-in. Είναι γραμμένο σε Java ως επί το πλείστον. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη εφαρμογών σε Java και μέσω των διαφόρων plug-ins μπορούν να γραφούν εφαρμογές και σε άλλες γλώσσες προγραμματισμού όπως Ada, C, C++, COBOL, Haskell, Perl, PHP, Python, R, Ruby (συμπεριλαμβανομένου του πλαισίου Ruby on Rails), Scala, Clojure, Groovy and Scheme. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη πακέτων λογισμικού για το Mathematica. Τα περιβάλλοντα ανάπτυξης περιλαμβάνουν τα Java εργαλεία ανάπτυξης (JDT) του Eclipse για Java, το Eclipse CDT για C/C++, και το Eclipse PDT για PHP, μεταξύ άλλων.



Το γραφικό περιβάλλον του Eclipse IDE

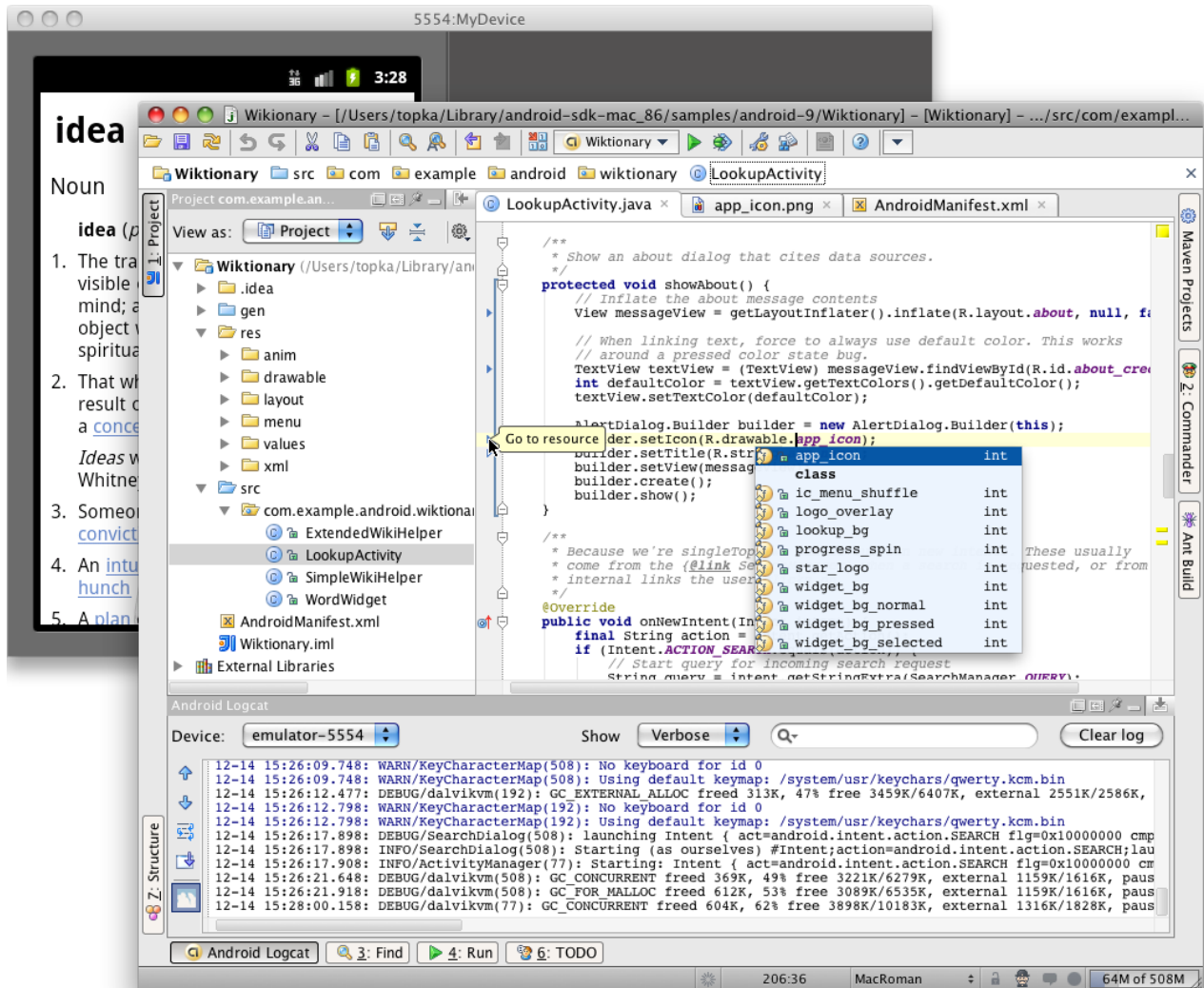
Η αρχική βάση κώδικα προέρχεται από το VisualAge (Integrated Development Environments της IBM). Το Eclipse SDK (το οποίο περιλαμβάνει τα εργαλεία ανάπτυξης της Java), προορίζεται για προγραμματιστές Java. Οι χρήστες μπορούν να επεκτείνουν τις ικανότητές τους με την εγκατάσταση των plug-ins που γράφτηκαν για την πλατφόρμα Eclipse, όπως η ανάπτυξη εργαλείων για άλλες γλώσσες προγραμματισμού, και μπορούν να γράψουν και να συνεισφέρουν τα δικά τους plug-ins.

Κυκλοφόρησε σύμφωνα με τους όρους της Δημόσιας Άδειας Eclipse, άρα το Eclipse SDK είναι ελεύθερο και ανοικτού κώδικα λογισμικό. Ήταν ένα από τα πρώτα IDEs που τρέχει κάτω από GNU Classpath και τρέχει χωρίς προβλήματα κάτω από IcedTea.

3.3.2 IntelliJ IDEA

Το IntelliJ IDEA είναι ένα ισχυρό Java IDE από την JetBrains που παρέχει πλήρη υποστήριξη του κύκλου ανάπτυξης του Android, τόσο στην ελεύθερη έκδοση όσο και στην έκδοση Ultimate.

Το IDE διασφαλίζει τη συμβατότητα με το τελευταίο Android SDK και προσφέρει ένα έξυπνο πρόγραμμα επεξεργασίας κώδικα με την ολοκλήρωση, γρήγορη πλοήγηση μεταξύ κώδικα και πόρων, ένα γραφικό πρόγραμμα εντοπισμού σφαλμάτων, μονάδα υποστήριξης δοκιμών χρησιμοποιώντας το Android Testing Framework, και την ικανότητα να τρέχει εφαρμογές είτε στον εξομοιωτή ή σε μια USB συνδεδεμένη συσκευή.



Το γραφικό περιβάλλον του IntelliJ IDEA

3.4 SDK (Software Development Kit)

Μια εργαλειοθήκη ανάπτυξης λογισμικού (SDK ή "devkit") είναι συνήθως μια σειρά από εργαλεία ανάπτυξης λογισμικού που επιτρέπει τη δημιουργία εφαρμογών για ένα συγκεκριμένο πακέτο λογισμικού, το λογισμικό πλαίσιο, τη hardware πλατφόρμα, το σύστημα υπολογιστή, τη κονσόλα παιχνιδιών βίντεο, το λειτουργικό σύστημα, ή παρόμοιες πλατφόρμες.

Μπορεί να είναι κάτι τόσο απλό όπως μια διεπαφή προγραμματισμού εφαρμογών (API) με τη μορφή κάποιων αρχείων για τη διασύνδεση σε μια συγκεκριμένη γλώσσα προγραμματισμού ή περιλαμβάνει εξελεγμένο υλικό επικοινωνίας με κάποιο ενσωματωμένο σύστημα. Κοινά εργαλεία περιλαμβάνουν βοηθήματα εντοπισμού σφαλμάτων και άλλα εργαλεία που συχνά συμπεριλαμβάνονται σε ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης (IDE). Τα SDKs επίσης συχνά περιλαμβάνουν δείγματα κώδικα και σημειώσεις τεχνικής υποστήριξης ή άλλα έγγραφα υποστήριξης για να βοηθήσουν στη διευκρίνιση σημείων από το βασικό υλικό αναφοράς.

Τα SDKs μπορεί να έχουν συνημμένες τις άδειες που τα καθιστούν ακατάλληλα για τη δημιουργία λογισμικού που πρόκειται να αναπτυχθεί στο πλαίσιο μιας εφαρμογής με ασυμβίβαστη άδεια. Για παράδειγμα, ένα ιδιόκτητο SDK θα είναι μάλλον ασύμβατο με το ελεύθερο λογισμικό ανάπτυξης,

ενώ ένα SDK με άδεια χρήσης GPL θα μπορούσε να είναι ασύμβατο με το ιδιόκτητο λογισμικό ανάπτυξης. Τα SDKs με άδεια χρήσης LGPL είναι συνήθως ασφαλή για την ανάπτυξη ιδιοκτησίας.

Ένας μηχανικός λογισμικού λαμβάνει συνήθως το SDK από τον κατασκευαστή του συστήματος που στοχεύει να αναπτύξει. Συχνά το SDK μπορεί να μεταφορτωθεί άμεσα μέσω του Διαδικτύου. Πολλά SDKs παρέχονται δωρεάν στους προγραμματιστές ώστε να χρησιμοποιούν το σύστημα ή τη γλώσσα. Μερικές φορές αυτό χρησιμοποιείται ως εργαλείο marketing. Για παράδειγμα, τα **προϊόντα Foo** μπορούν να παρέχουν το Widget SDK για ελεύθερη χρήση για να ενθαρρύνουν τους ανθρώπους για να το χρησιμοποιήσουν. Στη συνέχεια, περισσότεροι άνθρωποι θα ενθαρρύνονται να αγοράζουν περισσότερα από τα widgets τους δεδομένου ότι μπορούν να τα προγραμματίσουν δωρεάν.

Οι μηχανές παιχνιδιών, όπως η μηχανή Source, μπορούν να έχουν SDK, το οποίο ο χρήστης μπορεί να αποκτήσει κατά την αγορά κάθε παιχνιδιού που βασίζεται στη μηχανή Source.

Ένα add-on SDK για λειτουργικό σύστημα (για παράδειγμα, το QuickTime για το Mac OS) μπορεί να περιλαμβάνει το πρόσθετο λογισμικό από μόνο του, για να χρησιμοποιηθεί για αναπτυξιακούς σκοπούς, αν όχι κατ' ανάγκη για ανακατανομή. Μια ενδιαφέρουσα περίπτωση που εξετάζεται εδώ είναι μεταξύ των πλατφορμών, όπου είναι δυνατόν να αναπτυχθούν εφαρμογές που μπορούν τουλάχιστον να τρέξουν πάνω σε μια διαμόρφωση του συστήματος, χωρίς την εγκατάσταση add-on, και να χρησιμοποιήσει ένα Gestalt τύπου run-time περιβάλλοντικό ερώτημα για να διαπιστώσει αν το add-on υπάρχει, και όπου η εφαρμογή απλά θα αποτύχει να ξεκινήσει. Με άλλα λόγια, είναι δυνατό να οικοδομήσουμε μια ενιαία δυαδική που θα τρέξει σε διαμορφώσεις με και χωρίς το add-on παρόν, αν και λειτουργεί με μειωμένη λειτουργικότητα στην τελευταία κατάσταση.

Οι πάροχοι των SDKs για συγκεκριμένα συστήματα ή υποσυστήματα μερικές φορές μπορεί να υποκαταστήσουν μια πιο συγκεκριμένη έκφραση, αντί του λογισμικού. Για παράδειγμα, τόσο η Microsoft όσο και η Apple παρέχουν kit ανάπτυξης των οδηγών DDK (Driver Development Kit) για την ανάπτυξη προγραμμάτων οδήγησης συσκευών.

3.5 Android SDK

Το Android SDK είναι ένα kit ανάπτυξης λογισμικού που επιτρέπει στους προγραμματιστές να δημιουργήσουν εφαρμογές για την πλατφόρμα Android. Το Android SDK περιλαμβάνει δείγματα projects με τον πηγαίο κώδικα, εργαλεία ανάπτυξης, ένα εξομοιωτή, και τις απαιτούμενες βιβλιοθήκες για την ανάπτυξη των εφαρμογών του Android. Οι εφαρμογές είναι γραμμένες με τη γλώσσα προγραμματισμού Java και το τρέχουν σε Dalvik, μια εικονική μηχανή σχεδιασμένη για ενσωματωμένη χρήση που τρέχει πάνω σε ένα πυρήνα του Linux.

3.6 Java Development Kit

Το Java Development Kit (JDK) είναι ένα προϊόν της εταιρία Oracle με στόχο τον προγραμματισμό σε γλώσσα Java. Από την εισαγωγή της Java, είναι μακράν το πιο ευρέως χρησιμοποιούμενο Java SDK. Στις 17 Νοεμβρίου 2006, η Sun ανακοίνωσε ότι θα κυκλοφορήσει κάτω από την άδεια GNU General Public License (GPL), καθιστώντας το έτσι ελεύθερο λογισμικό. Αυτό συνέβη σε μεγάλο βαθμό στις 8 Μαΐου 2007. Η Sun συνέβαλε στον πηγαίο κώδικα του OpenJDK.

3.6.1 Περιεχόμενα του JDK

Το JDK έχει ως κύρια συστατικά του μια συλλογή από εργαλεία προγραμματισμού, όπως:

Java - ο φορτωτής για τις εφαρμογές Java. Αυτό το εργαλείο είναι και ένας διερμηνέας που μπορεί να ερμηνεύσει τα αρχεία κλάσης που παράγονται από το javac compiler. Τώρα ένας launcher χρησιμοποιείται τόσο για την επέκταση όσο και για την ανάπτυξη. Ο παλιός launcher ανάπτυξης, JRE, δεν συμπεριλαμβάνεται πλέον με το Sun JDK, και αντ'αυτού έχει αντικατασταθεί από αυτή τη νέα έκδοση java launcher.

javac - ο compiler που μετατρέπει τον πηγαίο κώδικα σε Java bytecode.

AppletViewer - αυτό το εργαλείο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να τρέξει και να διορθώσει τις μικροεφαρμογές Java, χωρίς ένα web browser.

apt - το εργαλείο σχολιασμού/επεξεργασίας.

extcheck - μια εφαρμογή που μπορεί να ανιχνεύσει συγκρούσεις σε ένα αρχείο JAR.

idlj - ο μεταγλωττιστής IDL σε Java. Αυτό το βοηθητικό πρόγραμμα Java δημιουργεί συνδέσεις από ένα συγκεκριμένο Java IDL αρχείο.

javadoc - ο δημιουργός τεκμηρίωσης, η οποία παράγει αυτόματα τεκμηριώσεις από τα σχόλια του πηγαίου κώδικα.

jar - η αρχειοθήκη που συσκευάζει σχετικές κλάσεις βιβλιοθηκών σε ένα ενιαίο αρχείο JAR. Αυτό το εργαλείο βοηθά επίσης στη διαχείριση αρχείων JAR.

javah - η επικεφαλίδα C και δημιουργός στελέχους, η οποία χρησιμοποιείται για την εγγραφή μητρική μεθόδων.

javap - το αρχείο κλάσης disassembler.

javaws - ο Java Web Start launcher για JNLP εφαρμογές.

jconsole - Παρακολούθηση Java και κονσόλα διαχείρισης.

JDB - το πρόγραμμα εντοπισμού σφαλμάτων.

jhat - Το εργαλείο Java ανάλυσης σωρού. (Πειραματικό)

jinfo - Αυτό το βοηθητικό πρόγραμμα παίρνει πληροφορίες διαμόρφωσης από μια εκτελούμενη διεργασία Java ή ενδείξεις σφαλμάτων. (Πειραματικό)

jmap - Αυτό το βοηθητικό πρόγραμμα εξάγει το χάρτη μνήμης για Java και μπορεί να εκτυπώσει κοινόχρηστους χάρτες μνήμης ενός αντικειμένου ή τα στοιχεία της μνήμης σωρού από μια συγκεκριμένη διαδικασία ή ένα αποτύπωμα πυρήνα. (Πειραματικό)

JPS - Εργαλείο εικονικής μηχανής Java για την κατάσταση μια διεργασίας που παραθέτει τις ενεργές εικονικές μηχανές HotSpot Java (JVMs, HotSpot Java Virtual Machines) στο σύστημα στόχο. (Πειραματικό)

jrscript - Java script γραμμής εντολών κελύφους.

jstack - βοηθητικό πρόγραμμα, το οποίο εκτυπώνει ίχνη στοίβας της Java των Java threads. (Πειραματικό)

jstat - Εργαλείο που παρακολουθεί τα στατιστικά της εικονικής μηχανής Java. (Πειραματικό)

jstatd - jstat daemon. (Πειραματικό)

policytool - Εργαλείο δημιουργίας πολιτικής και διαχείρισης, η οποία μπορεί να καθορίσει την πολιτική για το χρόνο εκτέλεσης της Java, να διευκρινίσει ποια δικαιώματα είναι διαθέσιμα για κώδικα από διάφορες πηγές.

VisualVM - Οπτικό εργαλείο που ενσωματώνει αρκετά εργαλεία γραμμής εντολών JDK με μικρές απαιτήσεις σε απόδοση και σε μνήμη.

wsimport - παράγει φορητά JAX-WS εκθέματα για την επίκληση μιας υπηρεσίας Ιστού.

xjc - Μέρος του Java API για XML Binding (JAXB) API. Δέχεται ένα σχήμα XML και δημιουργεί κλάσεις Java.

Το JDK έρχεται επίσης με ένα πλήρες περιβάλλον Java Runtime, που συνήθως ονομάζεται ιδιωτικό Runtime, που οφείλεται στο γεγονός ότι διαχωρίζεται από την "κανονική" JRE και έχει επιπλέον περιεχόμενο. Αποτελείται από μια εικονική μηχανή Java και όλες οι διαθέσιμες βιβλιοθήκες κλάσεων παρουσιάζονται στο περιβάλλον παραγωγής, καθώς και επιπλέον βιβλιοθήκες μόνο χρήσιμες για τους προγραμματιστές, όπως οι βιβλιοθήκες διεθνοποίησης και οι IDL βιβλιοθήκες.

Αντίγραφα του JDK περιλαμβάνουν επίσης μια μεγάλη ποικιλία προγραμμάτων παράδειγμα που δείχνουν τη χρήση του σχεδόν σε όλα τα τμήματα του Java API.

3.6.2 Ασάφεια μεταξύ JDK και SDK

Το JDK αποτελεί ένα εκτεταμένο υποσύνολο ενός κιτ ανάπτυξης λογισμικού (SDK). Στις περιγραφές που συνοδεύουν τις πρόσφατες εκδόσεις της Java SE, EE, και ME, η Sun αναγνωρίζει ότι, σύμφωνα με την ορολογία του, το JDK αποτελεί το υποσύνολο του SDK, το οποίο έχει την ευθύνη για τη σύνταξη και τη λειτουργία των προγραμμάτων Java. Το υπόλοιπο του SDK περιλαμβάνει επιπλέον λογισμικό, όπως διακομιστές εφαρμογών, προγράμματα εντοπισμού σφαλμάτων, καθώς και τεκμηρίωση.

3.7 Άλλα JDKs

Υπάρχουν και άλλα JDKs συνήθως διαθέσιμα για μια ποικιλία από πλατφόρμες, ορισμένα από τα οποία ξεκίνησαν από την πηγή Sun JDK και μερικά που δεν ξεκίνησαν από αυτή την πηγή. Όλα τους τηρούν τις βασικές προδιαγραφές της Java, αλλά συχνά διαφέρουν ρητά σε απροσδιόριστους τομείς, όπως η συλλογή των garbage, η κατάρτιση στρατηγικών και τεχνικών βελτιστοποίησης. Αυτά περιλαμβάνουν:

Σε κατάσταση ανάπτυξης ή συντήρησης:

- Aicas JamaicaVM
- GCJ του GNU (Ο μεταγλωττιστής GNU για την Java)
- Η IBM J9 JDK, για AIX, Linux, Windows, MVS, OS/400, Pocket PC, z / OS
- Το JRockit JDK της Oracle Corporation, για Windows, Linux και Solaris.
- RedHat IcedTea, αντικαθιστώντας το ιδιόκτητο classpath στο OpenJDK

Σε κατάσταση μη συντήρησης ή διακοπής

- Apache Harmony
- Mac OS της Apple για την Java Runtime JVM / JDK για Classic Mac OS
- Blackdown Java - Λιμάνι του JDK της Sun για το Linux

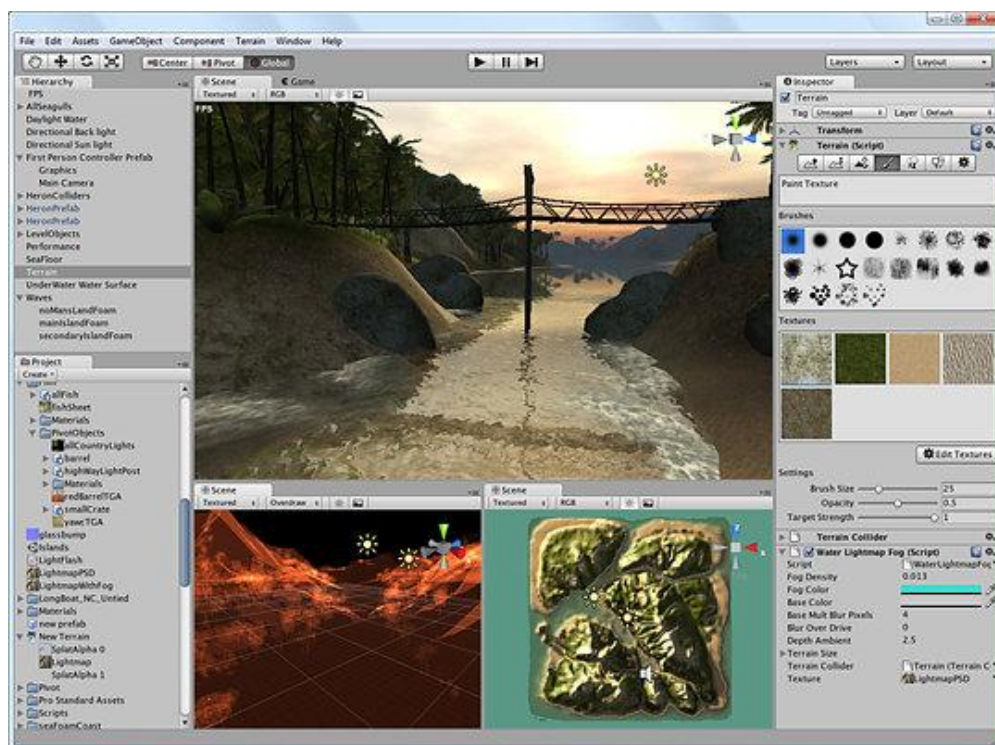
4.0 Μηχανές σχεδίασης παιχνιδιών 3D

4.1 Η μηχανή παιχνιδιών Unity

Η Unity αποτελεί ένα ολοκληρωμένο εργαλείο για τη δημιουργία 3D παιχνιδιών βίντεο ή άλλου διαδραστικού περιεχομένου, όπως αρχιτεκτονικές απεικονίσεις ή πραγματικού χρόνου 3D animations. Το περιβάλλον ανάπτυξης της Unity τρέχει σε Microsoft Windows και Mac OS X, και τα παιχνίδια που παράγει μπορούν να τρέξουν σε Windows, Mac, Xbox 360, PlayStation 3, Wii, iPad, iPhone, καθώς και στην πλατφόρμα Android. Μπορεί επίσης να δημιουργήσει browser παιχνίδια που χρησιμοποιούν το plugin διαδικτύου της Unity, που υποστηρίζεται από Mac και Windows, αλλά όχι από το Linux. Ο web player χρησιμοποιείται επίσης για την ανάπτυξη widgets για Mac. Η Unity έχει επίσης τη δυνατότητα να εξάγει παιχνίδια για τη λειτουργία της Adobe Stage 3D στο Flash, αλλά ορισμένα χαρακτηριστικά που υποστηρίζει ο player, δεν είναι αξιοποιήσιμα στο διαδίκτυο, λόγω των περιορισμών του Flash.

Η Unity αποτελείται παράλληλα από ένα συντάκτη για την ανάπτυξη και σχεδιασμό του περιεχομένου και μια μηχανή παιχνιδιών για την εκτέλεση του τελικού προϊόντος. Η Unity είναι παρόμοια με το Adobe Director, τη μηχανή παιχνιδιών Blender, τα Virtools, τη μηχανή παιχνιδιών Torque και τη Gamestudio, που χρησιμοποιούν επίσης ένα ολοκληρωμένο γραφικό περιβάλλον ως κύρια μέθοδος ανάπτυξης.

Η Unity κέρδισε το Βραβείο Καινοτομίας Τεχνολογίας στην κατηγορία λογισμικού της εφημερίδας Wall Street το 2010. Το 2009, οι τεχνολογίες της Unity ονομάστηκαν ως μια από τις 5 κορυφαίες εταιρείες παιχνιδιών από την Gamasutra (Ιστοσελίδα για προγραμματιστές παιχνιδιών). Η Unity ανήκε στους κορυφαίους για την καλύτερη χρήση των γραφικών στο Mac OS X στα Βραβεία σχεδίασης της Apple το 2006.



4.1.1 Κύρια χαρακτηριστικά της Unity

- Ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης με ιεραρχική, εικαστική επιμέλεια, λεπτομερή επιθεώρηση ιδιοτήτων και προεπισκόπηση παιχνιδιού σε πραγματικό χρόνο.
- Ανάπτυξη σε πολλαπλές πλατφόρμες:
 - Εκτελέσιμα για Microsoft Windows ή Mac OS X.
 - Στο διαδίκτυο (μέσω του Web Player plugin της Unity για τον Internet Explorer, Firefox, Safari, Netscape, Opera, Google Chrome και Camino) σε Windows και OS X.
 - Ως widget για την εργαλειοθήκη του Mac OS X.
 - Για το Nintendo Wii (απαιτείται πρόσθετη άδεια).
 - Ως μία εφαρμογή iPhone/iPad (απαιτείται πρόσθετη άδεια).
 - Για το Google Android (απαιτείται πρόσθετη άδεια).
 - Για το Google Chrome Native Client.
 - Για το Microsoft Xbox 360 (απαιτείται πρόσθετη άδεια).
 - Για το Adobe Flash.
 - Για τη Sony PlayStation 3 (απαιτείται πρόσθετη άδεια).
- Τα στοιχεία που φορτώνονται στη Unity και εισάγονται αυτόματα, επανεισάγονται αν το στοιχείο έχει ενημερωθεί. Η Unity υποστηρίζει την ένταξη με τα 3ds Max, Maya, Softimage, Blender, Modo, ZBrush, Cinema 4D, Cheetah3D, Photoshop και αλγοριθμικά περιεχόμενα.
- Η μηχανή γραφικών χρησιμοποιεί Direct3D (Windows), OpenGL (Mac, Windows), OpenGL ES (iOS, Android), και ιδιαίτερα API (Wii).
- Υποστήριξη για τη χαρτογράφηση προσκρούσεων, χαρτογράφηση αντανάκλασης, χαρτογράφηση παράλλαξης, SSAO (Screen Space Ambient Occlusion), δυναμικές σκιές χρησιμοποιώντας χάρτες σκιών, απόδοση σε υφή (render-to-texture) και λειτουργία πλήρους οθόνης για την ανάρτηση των επεξεργάσιμων αποτελεσμάτων.
- ShaderLab γλώσσα για τη χρήση shaders, υποστηρίζοντας τόσο δηλωτικό προγραμματισμό της λειτουργίας σταθερού αγωγού και τα προγράμματα shader που είναι γραμμένα σε Cg (C for Graphics) ή GLSL (OpenGL Shading Language). Ένας shader μπορεί να περιλαμβάνει πολλαπλές παραλλαγές και μια δηλωτική εναλλακτική προδιαγραφή, που επιτρέπει στη Unity να ανιχνεύσει την καλύτερη λύση για την τρέχουσα κάρτα βίντεο και αν κανένας δεν είναι συμβατός, επιστρέφει πίσω σε ένα εναλλακτικό shader που μπορεί να θυσιάσει μερικά χαρακτηριστικά για ευρύτερη συμβατότητα.
- Ενσωματωμένη υποστήριξη για τη μηχανή φυσικής της Nvidia (πρώην της AGEIA), PhysX, έκδοσης 2.8.3 (όπως της Unity 3.0) με πρόσθετη υποστήριξη σε πραγματικό χρόνο για εντοπισμό των αυθαίρετων και μη λειτουργικών πλεγμάτων, των ασαφών ιχνών που εμφανίζονται και των στρωμάτων σύγκρουσης.
- Scripting παιχνιδιών μέσω Mono. Το Scripting είναι βασισμένο σε Mono, την open-source εφαρμογή του πλαισίου .NET framework. Οι προγραμματιστές μπορούν να χρησιμοποιήσουν το UnityScript (μία προσαρμοσμένη γλώσσα με σύνταξη εμπνευσμένη από το ECMAScript), τη C # ή τη Boo (η οποία έχει σύνταξη εμπνευσμένη σε Python). Ξεκινώντας με την έκδοση 3.0, η Unity προσφέρεται με μια προσαρμοσμένη έκδοση του MonoDevelop για εκσφαλμάτωση σεναρίων.

- Διακομιστής στοιχείων την Unity. Μία λύση ελέγχου των εκδόσεων για όλα τα στοιχεία και σενάρια παιχνιδιών, χρησιμοποιώντας Postgresql ως **backend**.
- Ηχητικό σύστημα χτισμένο πάνω σε μια FMOD βιβλιοθήκη, με δυνατότητα να παίζει Ogg Vorbis συμπιεσμένο ήχο.
- Αναπαραγωγή βίντεο χρησιμοποιώντας τον κωδικοποιητή Theora.
- Μια μηχανή για ανάπτυξη στη γεωγραφική περιοχή, που υποστηρίζει billboarding δέντρο.
- Σύγκλιση επιλογής με Umbra (μόνο στη Unity Professional έκδοσης 3 ή νεότερης).
- Ενσωματωμένα lightmapping και Global Illumination με Beast (μόνο στη Unity Professional έκδοσης 3 ή νεότερης).
- Δικτύωση με πολλούς παίκτες χρησιμοποιώντας Raknet.
- Το Κατάστημα στοιχείων της Unity. Μια αποθήκη με επεξεργαστή με χιλιάδες έτοιμα στοιχεία για χρήση στη Unity, περιλαμβανομένων των μοντέλων, χαρακτήρων, κώδικα, ήχου, κ.λπ.
- Ενσωματωμένο pathfinding.

4.1.2 Έλεγχος έκδοσης με τη Unity

Ο διακομιστής στοιχείων της Unity ήταν μια λύση για τον έλεγχο της έκδοσης όλα τα στοιχεία και τα σενάρια παιχνιδιών. Έχει πλέον αντικατασταθεί από το σύστημα ελέγχου της Unity έκδοσης 3.5. Οι ρυθμίσεις εισαγωγής και άλλα μετα-δεδομένα αποθηκεύονται κατά τη διάρκεια της ενημέρωσης, και τα γραφικά σύγκρισης μεταξύ των εκδόσεων πραγματοποιούνται στο εσωτερικό του επεξεργαστή της Unity. Ένα μειονέκτημα με τον ενσωματωμένο έλεγχο της Unity είναι η έλλειψη υποστήριξης για τη διακλάδωση, τις ετικέτες, ή οποιαδήποτε DVCS (Distributed Revision Control) χαρακτηριστικά που συναντάμε σε σύγχρονα συστήματα, όπως το Git ή το Mercurial.

Η Unity πρόσφατα κατέστησε δυνατή τη χρήση εναλλακτικού λογισμικού για έλεγχο έκδοσης, ώστε μεγαλύτερα, πιο περίπλοκα σχέδια να μπορούν να αντιμετωπιστούν με διακλαδώσεις ή αποκεντρωμένες ροές εργασίας.

4.1.3 Αδειοδότηση

Υπάρχουν δύο κύριες άδειες: η Unity και η Unity Pro, με την έκδοση Pro να είναι διαθέσιμη με αντίτιμο και την απλή έκδοση να είναι δωρεάν. Η έκδοση Pro έχει πρόσθετα χαρακτηριστικά, όπως render-to-texture, σύγκλιση επιλογής, παγκόσμια φωτεινότητα και μετά την επεξεργασία εφέ. Η δωρεάν έκδοση, από την άλλη πλευρά, εμφανίζει μία οθόνη (σε standalone παιχνίδια) και ένα υδατογράφημα (σε παιχνίδια στο διαδίκτυο) που δεν μπορούν να προσαρμοστούν ή να απενεργοποιηθούν.

Τόσο η Unity όσο και η Unity Pro περιλαμβάνουν το περιβάλλον ανάπτυξης, τα εκπαιδευτικά έγγραφα, δείγματα προγραμμάτων και περιεχομένου, υποστήριξη μέσω φόρουμ, wiki, και για τις μελλοντικές αναβαθμίσεις στην ίδια σημαντική έκδοση (δηλαδή για την αγορά της Unity Pro 3.0 λαμβάνονται όλες οι μελλοντικές ενημερώσεις για την Unity Pro 3.x δωρεάν).

Η Unity για το iOS και η Unity για το Android είναι πρόσθετα σε μια υπάρχουσα αγορά Unity. Μια Unity Pro άδεια απαιτείται για να αγοραστεί μια για iOS Pro ή για Android Pro άδεια. Οι κανονικές άδειες του Android και του iOS μπορούν να χρησιμοποιηθούν με την δωρεάν έκδοση της Unity.

Οι άδειες για τον πηγαίος κώδικας, το PS3, το Xbox 360 και το Wii αποτελούν αντικείμενο διαπραγμάτευσης σε κάθε περίπτωση χωριστά.

Οι Εκπαιδευτικές άδειες παρέχονται από την Studica με τον όρο ότι είναι για την αγορά και χρήση από σχολεία, καθαρά για εκπαιδευτικούς σκοπούς.

4.1.4 Μελλοντικές πλατφόρμες

4.1.4.1 Linux

Έχουν υπάρξει αρκετές ενδείξεις μια θύρα Linux κατασκευάζεται. Συγκεκριμένα, ένας τελικός χρήστης ανακάλυψε μια επιλογή για το Linux ως πλατφόρμα εκτέλεσης στην ίδια τη Unity και η εργασία πάνω σε μια θύρα του Linux αργότερα επιβεβαιώθηκε από έναν προγραμματιστή των Unity Technologies. Ένα πρωτότυπο ενός web-plugin για τον Firefox σε Linux επισυμάνθηκε επίσης στο εταιρικό blog της Unity και ένας άλλος εργαζόμενος των Unity Technologies έχει δηλώσει δημοσίως έχει πραγματοποιηθεί εργασία πάνω σε μια θύρα για Linux. Ωστόσο, ενώ υπήρξε διαθέσιμος χρόνος για την εργασία πάνω στην θύρα για Linux, η Unity Τεχνολογίες δήλωσε ότι δεν προτίθεται να υποστηρίξει το Linux, αν δεν δει μια μεγαλύτερη ζήτηση εκ μέρους των πελατών της, οι οποίοι αναπτύσσουν τα παιχνίδια με τη μηχανή τους.

Με την επερχόμενη υποστήριξη για Flash, οι χρήστες του Linux θα είναι σε θέση να αναπαράγουν το περιεχόμενο που έχει δημιουργηθεί με Unity, με ένα Plug-in για Flash του προγράμματος περιήγησης.

4.1.5 Χρήσεις της μηχανής

- Το PlayUnityGames.com είναι ένα portal παρόμοιο με εκείνα που υπάρχουν για τα Flash παιχνίδια, που περιέχουν εκατοντάδες παιχνίδια που έχουν κατασκευαστεί με Unity.
- Το Tiger Woods PGA TOUR Online δημιουργήθηκε χρησιμοποιώντας τη Unity.
- Το Battlestar Galactica Online είναι ένα μαζικό online παιχνίδι πολλών παικτών είδους shooter που λαμβάνει χώρα στο διάστημα και δημιουργήθηκε με Unity.

4.2 ShiVa 3D

Η ShiVa3D είναι μια 3D μηχανή επόμενης γενιάς για παιχνίδια με ένα πρόγραμμα επεξεργασίας γραφικών που σχεδιάστηκε για να δημιουργήσει εφαρμογές και παιχνίδια βίντεο για το Web, τις κονσόλες και τις φορητές συσκευές.

Μπορεί να παράγει παιχνίδια και 3D γραφικές προσομοιώσεις για Windows, Mac, Linux, iPhone, iPad, BlackBerry Tablet OS/BlackBerry 10, Android, Palm OS, Wii και WebOS, αυτόνομα ή ενσωματωμένα σε περιηγητές (Internet Explorer, Firefox, Safari, Mozilla, Netscape και άλλους).

Η μηχανή του παιχνιδιού χρησιμοποιεί OpenGL, OpenGL ES ή DirectX, και μπορεί επίσης να εκτελεστεί σε κατάσταση λειτουργίας μέσω λογισμικού. Η ShiVa3D υποστηρίζει επίσης βιομηχανικού προτύπου plug-ins, όπως το NVIDIA PhysX, τη βιβλιοθήκη ήχων F-Mod, και το ARToolKit.

Πάνω από 9.000 εφαρμογές έχουν δημιουργηθεί με τη χρήση αυτού του λογισμικού.

Στις 19 Μαρτίου 2010 η εταιρεία κυκλοφόρησε μια beta έκδοση του Android SDK της καθιστώντας το το πρώτο 3D Development Kit για την πλατφόρμα Android. Στις 2 Νοεμβρίου 2010, η Stonetrip κυκλοφόρησε την έκδοση ShiVa3D 1.9.0, η οποία πρόσθεσε πολλά σημαντικά νέα χαρακτηριστικά στη μηχανή.



4.2.1 Κύρια χαρακτηριστικά

- Υποστηρίζει τα πρότυπα plug-ins των βιομηχανιών
- Έμφυτη C++ σύνταξη
- API τροποποίησης πλέγματος
- Συσκευή εισόδου προσομοιωτή

- Συσκευή φορτωτή εφαρμογής
- Ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης για την οπτική έκδοση
- Ενσωματωμένο περιβάλλον ανάγλυφου εδάφους, Ocean και συντάκτης κινούμενων σχεδίων
- Υλικά, σωματίδια, ζωντανή προεπισκόπηση για τα ίχνη και της HUD (head-up display) κατά την επεξεργασία
- Πλήρης έλεγχος lightmap (UV2, εισαγωγή, εξαγωγή, ενσωματωμένος μεταγλωττιστής)
- Τα στοιχεία εισάγονται τη χρήση της εναλλακτικής διαμόρφωσης COLLADA, συμβατή με XSI, Maya, Blender, Cinema 4D, και 3dsMax
- Ενσωματωμένη υποστήριξη για τη μηχανή φυσικής ODE.
- Scripting παιχνιδιών με χρήση της Lua γλώσσας προγραμματισμού
- Ενσωματωμένο XML API
- Shiva Server για τη δημιουργία MMOs

4.2.2 Shiva Web Edition

Το Shiva Web Edition είναι μια δωρεάν, απεριόριστη και πλήρης έκδοση της έκδοσης Shiva Unlimited που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για σκοπούς ελέγχου και ανάπτυξη στο διαδίκτυο.

4.3 DX Studio έκδοσης 4 για Android

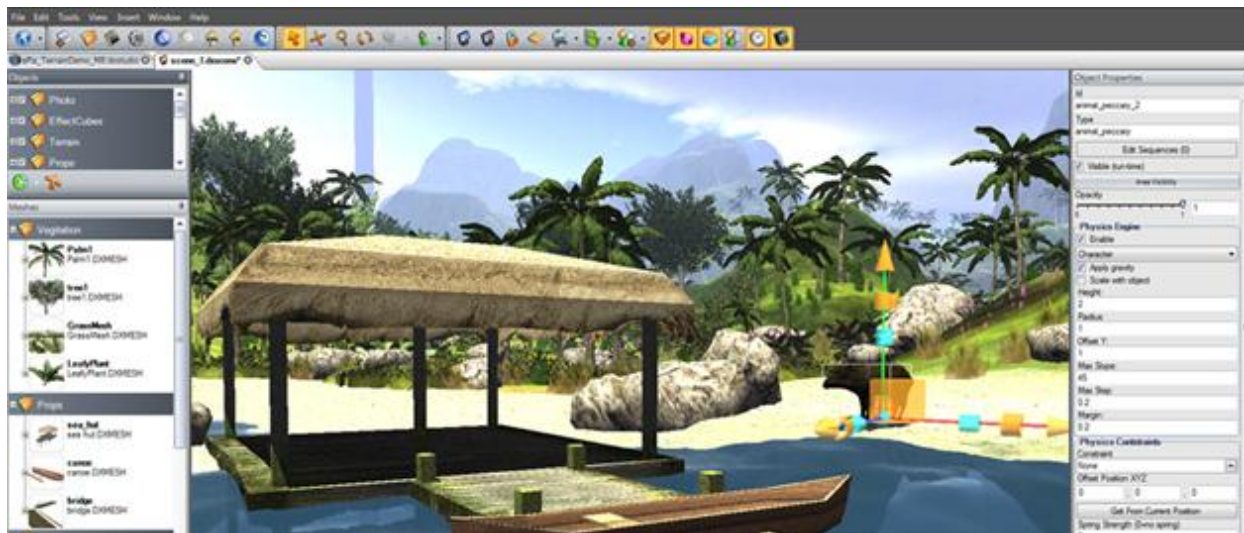
DX Studio



Οι προγραμματιστές των Android παιχνιδιών έχουν στη διάθεσή τους όλο και περισσότερα εργαλεία, όταν πρόκειται για τη δημιουργία παιχνιδιών και τις μηχανές παιχνιδιών. Το Studio DX έκδοσης 4 η οποία είναι η νεότερη έκδοση έχει υποστήριξη για Android.

Ένα από τα καλύτερα χαρακτηριστικά του DX Studio είναι ο ενσωματωμένος ελαφρύς player πολλαπλών πλατφορμών Java και OpenGL. Μαζί με αυτό έρχεται μια ενημέρωση στα προηγούμενα χαρακτηριστικά με μεγαλύτερο περιβάλλον ανάγλυφου εδάφους για σχεδίαση και περισσότερα υδάτινα

εργαλεία, καλύτερη απόδοση των γραφικών, παρακολούθηση της απόδοσης μέσω του συντάκτη (editor) και άμεση επεξεργασία και προεπισκόπηση.



4.3.1 Χαρακτηριστικά

- **Real-Time Editor** - Η εργαλειοθήκη περιλαμβάνει 2D και 3D συντάκτες για εικαστική δημιουργία στην διεπαφή του παιχνιδιού και τις 3D σκηνές του. Ο προγραμματιστής μπορεί να σύρει στοιχεία απευθείας μέσα στον συντάκτη. Η μετακίνηση γύρω από τη σκηνή γίνεται με φιλικά προς το χρήστη διαισθητικά εργαλεία.
- **Scripting** - Φέρνει τη σκηνή του προγραμματιστή στη ζωή με την καθοδηγούμενη από τα συμβάντα JavaScript. Ευαίσθητο σύστημα αυτόματης συμπλήρωσης κενών και της επικύρωσης κώδικα βοηθούν στην επιτάχυνση της ανάπτυξης. Ο συντάκτης έχει πλήρη υποστήριξη καρτελών editor με έξυπνη δυνατότητα αναζήτησης λέξεων.
- **Σύστημα Terrain** - Το DX Studio μπορεί να χειριστεί απεριόριστου μεγέθους εδάφη με υψηλά επίπεδα λεπτομερειών. Χρησιμοποιώντας μετάδοση μπορείτε να μεταφέρετε μόνο τις περιοχές που απαιτείτε. Χρωματίστε τη βλάστηση και τα άλλα δίκτυα, όπως για παράδειγμα τους βράχους άμεσα πάνω στο έδαφός σας.
- **Shaders** - Το σύστημα για Shaders του DX Studio προσφέρει ευκολία στη χρήση. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τα ενσωματωμένα shaders, ή να προσθέσετε τα δικά σας. Επιλέξτε από ένα ευρύ φάσμα από εφέ βελτίωσης που όλα έχουν είναι εύκολα στη χρήση user interfaces.
- **Φως και Σκιά** - Το DX Studio παρέχει μια ολοκληρωμένη λύση φωτισμού για το έργο σας. Σκιές πραγματικού χρόνου μπορούν να δημιουργήσουν συναρπαστική ατμόσφαιρα και δυναμικό φωτισμό για την ενίσχυση της σκηνής σας.
- **Φυσική** - Το DX Studio χρησιμοποιεί το ίδιο σύστημα φυσικής, όπως πολλές από τις κορυφαίες μηχανές 3D και τα εμπορικά παιχνίδια που έχουν κυκλοφορήσει. Η τεχνολογία PhysX είναι μία από τα πιο προηγμένα συστήματα φυσικής που είναι διαθέσιμα.
- **Ειδικά εφέ** - Το DX Studio προσφέρει πολλά εργαλεία ειδικών εφέ για να σας δώσει στην παραγωγή σας έξτρα ζωντάνια. Μπορείτε να κάνετε χρήση των ενσωματωμένων στο σύστημα σωματιδίων για να προσθέσετε λίγο καπνό, φωτιά ή εκρήξεις στην σκηνή σας.

- **Έλεγχοι και Modules** - Για την αληθινά ταχεία ανάπτυξη εφαρμογών, τίποτα δεν μπορεί να ανταγωνιστεί τα επαναχρησιμοποιήσιμα κατασκευαστικά στοιχεία, ενώ τα στοιχεία ελέγχου και τα modules στο DX Studio τα παρέχουν για 2D και 3D, αντίστοιχα.
- **Δίκτυο και Internet** - Το επόμενο έργο ή παιχνίδι σας μπορεί τώρα να ενταχθεί με άλλους παίκτες μέσω του δικτύου ή του Internet για την απλή συνεργασία ή πλήρη στυλ παιχνιδιού MMO (Massively Multiplayer Online Game). Διαβάστε και γράψτε σε ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων χρησιμοποιώντας το ολοκληρωμένο πρωτόκολλο SOAP (Simple Object Access Protocol) του πελάτη του DX Studio.
- **Εισαγωγή στοιχείων** - Οι πιο δημοφιλής διαμορφώσεις εικόνας είναι αποδεκτές κι έτσι δεν χρειάζεται να διαμορφώσετε τις εικόνες σας σε ειδικά αρχεία, απλά τις φορτώσετε απευθείας στον επεξεργαστή. Ειδικά πρόσθετα εξαγωγής είναι διαθέσιμα για τα περισσότερα πακέτα μοντελοποίησης.
- **Υποστήριξη διασταύρωσης πλατφορμών** - Παίκτης για το Android και για Java ή OpenGL.
- **Tweaker πλεγμάτων βασισμένος στον Editor** - Για πινελιές εδάφους.
- **Βελτιώσεις σκιάς και εφέ ακτίνας φωτός** - Δημιουργία ακτίνων του τύπου φωτινών εφέ.
- **Άμεση Επεξεργασία και Προεπισκόπηση** - Τα έγγραφα φορτώνονται συνεχώς και έτσι δεν υπάρχει ανάγκη αποθήκευση.

4.3.2 Ανταγωνιστική τιμολόγηση

Ενώ αυτή είναι αρκετά εκτεταμένη λίστα των χαρακτηριστικών, η τιμολόγηση για το DX Studio είναι στην πραγματικότητα μικρότερη από ότι θα περίμενε κανείς να είναι. Υπάρχουν τόσο η Standard και η Pro άδειες διαθέσιμες για εμπορική χρήση με τη Standard άδεια να κοστίζει \$372 και την Pro άδεια να τιμολογείται σε \$743,69. Και οι δύο συνοδεύονται από 1 χρόνο υποστήριξης και ενημερώσεων, επίσης.

Έτσι, αν δεν μπορείτε να συνεισφέρετε οικονομικά μια μηχανή παιχνιδιών όπως η Unity3D Pro για το Android, τότε έχετε μια άλλη μια επιλογή που μπορείτε να σκεφτείτε να χρησιμοποιήσετε για να δημιουργήσετε το τρομερή 3D παιχνίδι που πάντα θέλατε να κάνετε.

4.4 Η μηχανή libGDX για ανάπτυξη 2D και 3D παιχνιδιών



Ένα υψηλής απόδοσης, πλαίσιο ανάπτυξης παιχνιδιών για πολλές πλατφόρμες για να χρησιμοποιείται ως βάση για τις μηχανές και τα παιχνίδια. Η δήλωση ως πλαίσιο της επιτρέπει να εστιάσει σε μια στέρεη βάση, αντί να προσπαθεί να εφαρμόσει την τελευταία και καλύτερη στην αρχιτεκτονική μηχανή παιχνιδιών. Η Libgdx σας δίνει την ευελιξία και όλη την βοήθεια που χρειάζεστε, αντί να σας κάνει να εμμείνετε σε μια αυστηρή μεθοδολογία. Διαχωρίζει τις διαφορές μεταξύ ανάπτυξης παιχνιδιών για Android, σταθερούς υπολογιστές ή HTML5 που βασίζονται σε πρότυπα όπως το OpenGL ES και το WebGL. Οι εφαρμογές μπορούν να προτυποποιηθούν και να αναπτυχθούν εξ' ολοκλήρου σε υπολογιστή, και έτσι μόνο 6 γραμμές κώδικα απαιτούνται για να τρέξει η εφαρμογή σας στο Android ή το HTML5.

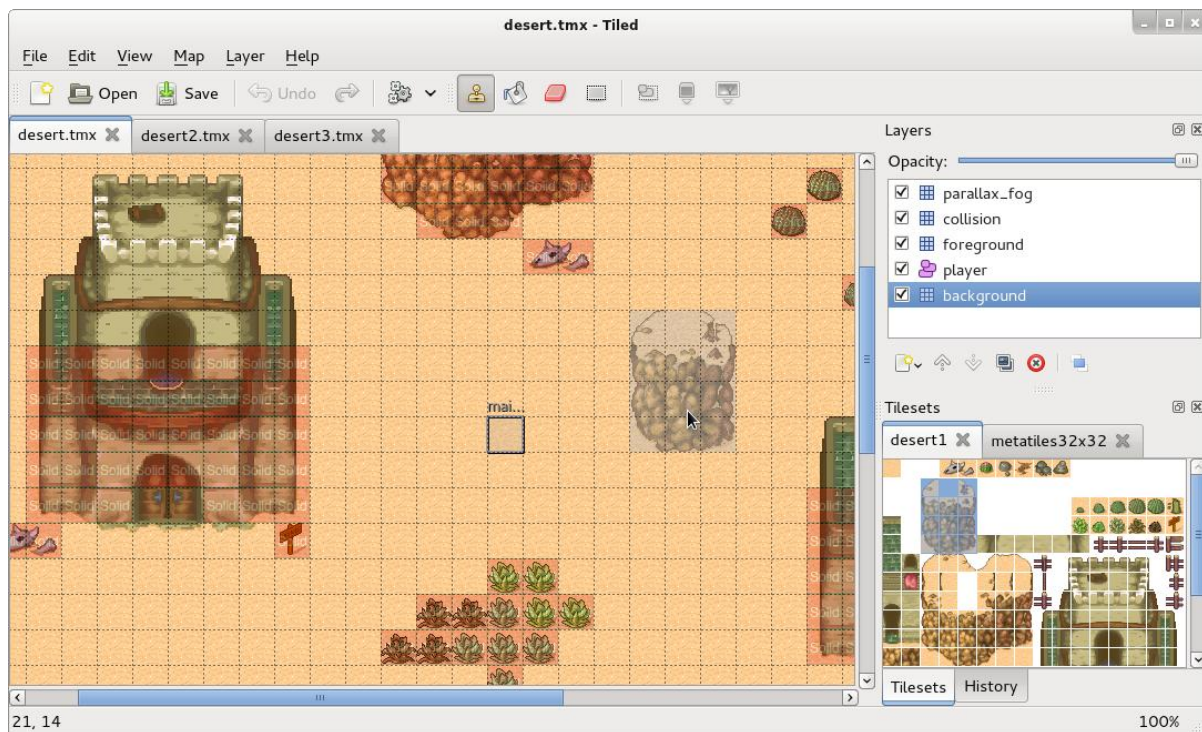
4.4.1 Γενικά χαρακτηριστικά

- Υποστήριξη πολλαπλών πλατφορμών ανάπτυξης για Windows, Linux, OSX και Android (αρχιτεκτονική 32 και 64 bit, όπου είναι διαθέσιμη).
- Πολλαπλές βάσεις δεδομένων βασισμένες σε Jogl (Java OpenGL), LWJGL (Lightweight Java Game Library), Angle (NVIDIA 3D Vision) και Android API.
- Γράψτε και δοκιμάστε την εφαρμογή σας στον υπολογιστή, αναπτύξτε απρόσκοπτα στο Android, στα Applets, στις Webstart ή στις απλές desktop εφαρμογές.

4.4.2 Γραφικά

- Επεξεργασία γραφικών μέσω OpenGL ES 1.0, 1.1 και 2.0 σε όλες τις πλατφόρμες.
- Υποστήριξη για OpenGL ES 2.0 για το Android 2.0 και ανώτερο μέσω των προσαρμοσμένων δεσμεύσεων JNI.
- Χαμηλό επίπεδο:
 - Vertex συστοιχίες

- Vertex αντικείμενα προσωρινής μνήμης
- Textures
- Texture χάρτες
- Εύκολο στη χρήση και ευέλικτο πλέγμα τάξης τόσο για το σταθερό όσο και για τον προγραμματιζόμενο αγωγό (Pipeline)
- Αντικείμενα προσωρινής αποθήκευσης πλαισίου
- Shaders
- Άμεση λειτουργία απεικόνισης κατηγορίας (για τον εντοπισμό σφαλμάτων glBegin () / glEnd ())
- Αυτόματος χειρισμός της απώλειας πλαισίου OpenGL (υφή και επαναδημιουργία VBO (Vertex Buffer Object))
- Υψηλού επιπέδου 2D:
 - Επεξεργασία συμαζεμένων και προσωρινών στοιχείων
 - Bitmap γραμματοσειρές
 - Συστήματα σωματιδίων
 - TMX (Tile Map XML) απόδοση χάρτη κεραμιδίων
 - Βιβλιοθήκη προσαρμοσμένης C για 2D γραφικά για το χειρισμό bitmap που βασίζεται σε επεξεργαστή
 - Πλήρη όριμα 2D γραφικά σκηνής με πλαίσιο εισαγωγής ενδιάμεσων εικόνων
- Υψηλού επιπέδου 3D (υπό κατασκευή):
 - OBJ, MD2 (Message-Digest Algorithm 2) και Ogre XML φορτωτές μοντέλων
 - Κλειδί πλαισίου και σκελετικά κινούμενα σχέδια
 - Όριμα γραφικά
 - Ορθογραφική και προοπτική κάμερα



4.4.3 Ήχος

- Ροής μουσικής και αναπαραγωγή εφέ ήχου τύπου WAV, MP3 και OGG
- Γρήγορος μετασχηματισμός Fourier που μετατρέπει μέσω μιας γέφυρας JNI σε KissFFT
- Αποκωδικοποίηση ήχου OGG και MP3 μέσω των γεφυρών JNI σε Tremor και libmpg123 (libmpg123 σήμερα δεν λειτουργεί λόγω ζητημάτων αδειοδότησης)
- Άμεση διασύνδεση με συσκευή ήχου για την αναπαραγωγή και την καταγραφή του δείγματος.

4.4.4 File I/O

- Στρώμα αφαίρεσης που ενοποιεί τα στοιχεία του Android, τους πόρους διαδρομών κλάσεων και το απλό σύστημα αρχείων
- Προτιμήσεις για εύκολη αποθήκευση των δεδομένων μικρού μεγέθους

4.4.5 Είσοδος

- Πρόσβαση μέσω ερωτημάτων και βασισμένη σε γεγονότα για touch-screen/mouse και πληκτρολόγιο
- Πρόσβαση με ερωτήματα στην πυξίδα και τον μετρητή επιτάχυνσης
- Υποστήριξη δόνησης
- Απομακρυσμένη επεξεργασία γεγονότων εισόδου που σας επιτρέπει να συνδέσετε το Android κινητό σας τηλέφωνο με την εφαρμογή του υπολογιστή σας

4.4.6 Φυσική

- Πλήρη περιτύλιγμα για JNI για box2d (Μηχανή φυσικής 2D για παιχνίδια).
- Το περιτύλιγμα είναι τόσο καλό που όλες οι άλλες μηχανές παιχνιδιών για Android το χρησιμοποιούν επίσης

4.4.7 Μαθηματικά

- Vector και Matrix κλάσεις για 2D και 3D γραμμική άλγεβρα
- Quaternions
- Σχεδίαση κώνου με υποστήριξη επιλογής
- Δεσμευμένα σχήματα
- Διασταύρωση και επικάλυψη δοκιμών
- Σημεία καμπής καμπυλών
- Διαχωρισμός σε πολλά τρίγωνα για αυθαίρετα επίπεδα πολύγωνα

4.4.8 Βοηθητικά προγράμματα

- Προσαρμοσμένες συλλογές

- Ταξινόμηση
- JSON (JavaScript Object Notation)

4.4.9 Εργαλεία & Επεκτάσεις

- Συντάκτης σωματιδίων
- Hiero bitmap γεννήτρια γραμματοσειράς
- Συσκευαστή υφής (texture)
- Υποστήριξη TWL (Themable Widget Library, βιβλιοθήκη με γραφική διεπαφή χρήστη γραμμένη σε OpenGL που προσφέρει ποικιλία απο τυπικά widgets)
- Γέφυρα Awesomium (Πλαίσιο φυλλομετρητή χωρίς παράθυρο) JNI (για 32-bit Windows μόνο)

4.4.10 Βελτιστοποιήσεις

- Ειδικά προσαρμοσμένη για να εξυπηρετεί τις ανάγκες της Dalvik VM ακολουθούμενη από τους καλύτερους οδηγούς πρακτικής.
- Δεν κατανέμεται προσωρινό αντικείμενο κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης (εκτός από λίγες τεκμηριωμένες θέσεις)
- Εγγενής κώδικας για την απόδοση κρίσιμων τμημάτων
- Λύσεις για την εμφάνιση και τη διακοπή σφαλμάτων της Dalvik και της Harmony.

4.5 Corona SDK

Το Corona SDK είναι ένα κιτ ανάπτυξης λογισμικού που δημιουργήθηκε από τον Walter Luh, που ήταν συνιδρυτής της Anasca Mobile. Επιτρέπει στους προγραμματιστές λογισμικού να δημιουργήσουν κινητές εφαρμογές για iPhone, iPad και Android συσκευές.

Το Corona επιτρέπει στους προγραμματιστές να χρησιμοποιούν την ενσωματωμένη γλώσσα προγραμματισμού Lua, που είναι τοποθετημένη πάνω από C++/OpenGL, για να χτίσουν πλούσια γραφικές εφαρμογές που είναι επίσης ελαφριές σε μέγεθος και γρήγορες στο χρόνο ανάπτυξης. Το SDK δεν χρεώνει δικαιώματα ανά εφαρμογή ή επιβάλλει οποιαδήποτε υποχρέωση μαρκαρίσματος της εφαρμογής, και έχει ένα μοντέλο αγοράς βασισμένο σε συνδρομή που επιτρέπει νέα χαρακτηριστικά να διατεθούν αμέσως στους χρήστες.



4.5.1 Ιστορία

Οι συνιδρυτές Carlos Icaza και Walter Luh ξεκίνησαν την Anscas Mobile μετά την αποχώρηση από την Adobe το 2007. Στην Adobe, και οι δύο ήταν μηχανικοί για φορητές συσκευές που εργάστηκαν για το Flash Lite. Ο Icaza ήταν ο ανώτερος διευθυντής κινητής μηχανικής που καθοδηγούσε το Flash Lite, ενώ ο Luh ήταν ο ηγής αρχιτεκτονικής. Τον Ιούνιο του 2009, κυκλοφόρησαν το πρώτο Corona SDK beta δωρεάν για τις πρώτες εφαρμογές.

Τον Δεκέμβριο του 2009, η Anscas ξεκίνησε το Corona SDK 1.0 για το iPhone. Σχέδια για επιπλέον πλατφόρμες επίσης ανακοινώθηκαν εκείνη τη στιγμή. Τον επόμενο Φεβρουάριο, το Corona SDK 1.1 κυκλοφόρησε με πρόσθετα χαρακτηριστικά.

Τον Απρίλιο του 2010, το Corona SDK 2.0 beta κυκλοφόρησε. Το κύριο νέο χαρακτηριστικό του Corona 2.0 ήταν η υποστήριξη για πολλές πλατφόρμες για iPhone, iPad και Android συσκευές. Οι πρόσθετες δυνατότητες της έκδοσης 2.0 αναμένεται να ενεργοποιούνται σταδιακά ανά μοντέλο αγοράς βασισμένο σε συνδρομή της Corona. Αργότερα τον ίδιο μήνα, η Anscas ανακοίνωσε μια beta έκδοση για δημιουργία παιχνιδιών μέσω της Corona, η οποία θα περιλαμβάνει μια μηχανή φυσικής και άλλα προηγμένα χαρακτηριστικά που στοχεύουν ειδικά στην ανάπτυξη του παιχνιδιού. Αυτή η μηχανή χρησιμοποιήθηκε από έναν νέο προγραμματιστή, ο οποίος ανέπτυξε ένα παιχνίδι παζλ φυσικής που ονομάζεται Bubble Ball, το οποίο έφθασε στο κορυφαίο σημείο στον κατάλογο των δωρεάν παιχνιδιών στο iTunes της Apple μέσα στις πρώτες δύο εβδομάδες μετά την κυκλοφορία του στις 22 Δεκεμβρίου του 2010.

Τον Ιανουάριο του 2011, το Corona SDK κυκλοφόρησε για τα Windows XP και νεότερα Windows, δίνοντας στους κατασκευαστές τη δυνατότητα να αναπτύξουν Android εφαρμογές στον υπολογιστή.

Αργότερα, τον Απρίλιο, οι πλατφόρμες της Corona είχαν επεκταθεί για να συμπεριλάβουν το χρώμα NOOK των Barnes & Noble καθώς η Anscas Mobile εξασφάλισε μια συνεργασία με την Barnes & Noble για να φέρει εφαρμογές που έχουν δημιουργηθεί με Corona στο πρόσφατα ανανεωμένο tablet. Από τότε, οι εφαρμογές που δημιουργούνται από προγραμματιστές της Corona με NOOK Color βρίσκονται μεταξύ των εφαρμογών με τα περισσότερα downloads, φτάνοντας στα Top 20 και και Top 10 διαγράμματα σε τακτική βάση.

Τον Αύγουστο του 2011, η Anscas Mobile παρουσίασε το Launchpad, ένα συνδυασμό πολλών εταιριών βασισμένο σε αναλύσεις cloud, με στόχο να βοηθήσει τους προγραμματιστές του SDK της Corona για την καλύτερη δημοσιοποίηση και τελειοποίηση των προσπαθειών μάρκετινγκ για τις εφαρμογές τους. Οι συνεργασίες για το LaunchPad περιλαμβάνουν το δικτύου InMobi για κινητή διαφήμιση, την κοινωνική πλατφόρμα παιχνιδιών ParayaMobile, και πολλές τοποθεσίες για αναθεώρηση και review των εφαρμογών (όλες εκ των οποίων θα αναδείξουν περαιτέρω τις εφαρμογές που δημιουργήθηκαν με Corona μέσω των αντίστοιχων καναλιών τους). Η Anscas είπε ότι η κίνηση αυτή αποσκοπεί στο να βοηθήσει τους προγραμματιστές εφαρμογών της να είναι πιο επιτυχημένοι από τη στιγμή που έχουν ήδη αποσταλεί οι εφαρμογές τους στο Apple App Store και/ή διάφορα καταστήματα Android εφαρμογών (το επίσημο Android Market της Google, το Amazon Appstore, κλπ.).

4.5.2 Χαρακτηριστικά

- Ιδιόκτητη OpenGL-ES μηχανή rendering που επιτρέπει την πλήρη επιτάχυνση υλικού γραφικών, συμπεριλαμβανομένων των sprites που δίνουν κίνηση σε πλήρη ταχύτητα της GPU.
- Μετάβατική βιβλιοθήκη επιτρέπει την εισαγωγή ενδιάμεσων σκηνών για τα στοιχεία που βασίζονται σε Corona όπως η θέση, περιστροφή ή οποιαδήποτε άλλη ιδιότητα.
- Διαθέτει ενσωματωμένη υποστήριξη για iPhone και Android UI. Οι προγραμματιστές μπορούν να έχουν πρόσβαση στα έμφυτα χαρακτηριστικά του κειμένου του iPhone, συμπεριλαμβανομένων όλων των γραμματοσειρών, πεδίων πολλαπλών γραμμών και εισόδου πληκτρολογίου.
- Εφαρμογές αναπτυγμένες με Corona ξεκινούν από 400KB σε μέγεθος.
- Το μοντέλο αγοράς βασισμένο σε συνδρομή επιτρέπει στους χρήστες να έχουν νέες ενημερώσεις αμέσως μετά τη διάθεσή τους.
- Πλήρης ενοποίηση με την κάμερα της συσκευής, το επιταχυνσιόμετρο, το μαγνητόμετρο, το video player, την πυξίδα, και το GPS.

4.6 Η κοινωνική μηχανή παιχνιδιών Paraya

Η Paraya Mobile είναι το κορυφαίο κοινωνικό δίκτυο του Android για παιχνίδια, προσφέροντας μια πλήρη σουίτα των κοινωνικών gaming χαρακτηριστικών, το πιο ποικίλο σύνολο των εργαλείων για εικονική νομισματοποίηση για το Android, και την ταχύτερη μηχανή 2D OpenGL. Η Paraya προσφέρει στους προγραμματιστές ένα γρήγορο και εύκολο τρόπο για να φθάσουν σε εκατομμύρια χρήστες παγκοσμίως και να βελτιώσετε την απόδοση της επένδυσής τους για την ανάπτυξη του Android παιχνιδιού.

Οι χρήστες του Android αγαπούν τη λειτουργία της Paraya, επειδή μπορούν να παίξουν πολλά παιχνίδια και να πάρουν μια πλήρη κοινωνική εμπειρία gaming, όλα μαζί σε ένα, και είναι εύκολη στο να την κατεβάσουν και στη χρήση εφαρμογή.

Το κορυφαίο κινητό κοινωνικό δίκτυο παιχνιδιών με πάνω από 30 εκατομμύρια χρήστες, επεκτείνει τη σειρά προϊόντων του, φέρνοντας τα εργαλεία κοινωνικής ανάπτυξης για την πλατφόρμα iOS ως μια έκδοση Beta. Όλοι οι προγραμματιστές που χρησιμοποιούν την κοινωνική μηχανή παιχνιδιών Paraya μπορούν να δημιουργήσουν κοινωνικά παιχνίδια από το μηδέν μπορούν πλέον να εξάγουν γρήγορα τόσο iOS και όσο Android εκδόσεις του παιχνιδιού τους από ένα βασικό κώδικα. Όλοι οι προγραμματιστές που έχουν τόσο iOS όσο και Android εκδόσεις του παιχνιδιού τους μπορούν να χρησιμοποιήσουν το κοινωνικό SDK της Paraya για την απρόσκοπτη σύνδεση των χρηστών και στις δύο πλατφόρμες για χαρακτηριστικά εντός του παιχνιδιού, όπως οι προκλήσεις παίκτη, οι προσκλήσεις για δημιουργία παιχνιδιού, τα leaderboards και πολλά άλλα.

Η βιομηχανία κινητών μέχρι σήμερα έχει αγωνιστεί για να δημιουργήσει ένα κοινωνικό γράφημα που είναι τόσο μεγάλο και υποσχόμενο όσο εκείνα που παράγονται στον κόσμο του διαδικτύου. Αυτό οφείλεται εν μέρει στον κατακερματισμό της κινητής βάσης χρηστών, με διάφορες πλατφόρμες να δημιουργούν “θύλακες” των χρηστών, και κυρίως ο “θύλακας” iOS των χρηστών και “θύλακας” των χρηστών Android. Η επέκταση της σειράς προϊόντων της Paraya σε iOS έχει ως στόχο να συνδέσει

αυτούς τους “θύλακες” για τη δημιουργία ενός μεγαλύτερου και πιο αποτελεσματικού κοινωνικού γραφήματος, ενισχύοντας περαιτέρω τις δυνατότητες διανομής της Paraya.

Η Paraya Mobile (www.parayamobile.com), ο κορυφαίος πάροχος κινητού κοινωνικού δικτύου παιχνιδιών με πάνω από 35 εκατομμύρια χρήστες, και η Tapjoy (www.tapjoy.com), ένα κινητό διαφημιστικό δίκτυο τιμής συναλλάγματος, ανακοίνωσαν από κοινού μια αποκλειστική συνεργασία για να χρησιμοποιήσουν τη δύναμη του κοινωνικού συνόλου της Paraya και τον ανταγωνισμό των εφαρμογών της Tapjoy για να δημιουργήσουν μια κοινωνική αγορά για προγραμματιστές των Android εφαρμογών. Η κοινωνική αγορά θα επιτρέψει στους παίκτες να ανακαλύψουν νέα κινητά παιχνίδια με βάση τη δημοτικότητα τους εντός του κοινωνικού δικτύου της Paraya. Με την παροχή συστάσεων βασισμένες στα παιχνίδια που παίζουν οι φίλοι του χρήστη, η κοινωνική αγορά θα επιτρέψει στους καταναλωτές να δουν περισσότερες συναφείς και στοχευμένες διαφημίσεις, ενώ οι προγραμματιστές θα επωφεληθούν από την ενισχυμένη συμμετοχή και την αύξηση της νομιματοποίησης των εφαρμογών τους.

Η κοινή προσφορά θα είναι διαθέσιμη στους κατασκευαστές μέχρι το τέλος του έτους. Οι προγραμματιστές που επιθυμούν να επωφεληθούν από τη νέα κοινωνική αγορά θα είναι σε θέση να το πράξουν απλά με το να ενσωματώνουν τόσο το κοινωνικό SDK της Paraya όσο και το Publisher SDK της Tapjoy στις εφαρμογές τους. Η κοινωνική αγορά θα προτείνει παιχνίδια με βάση τη δημοτικότητά τους μεταξύ φίλων της Paraya, όπως υπολογίζεται με ανώνυμα δεδομένα, για το σεβασμό της ιδιωτικής ζωής παίκτη.

4.6.1 Χαρακτηριστικά του Social SDK

Τα χαρακτηριστικά της κοινότητας που είναι διαθέσιμα στο κοινωνικό SDK οδηγεί σε κοινωνική δέσμευση ανάμεσα στους παίκτες και δίνουν αληθινές δυνατότητες επέκτασης στα παιχνίδια του προγραμματιστή με δημιουργική ενσωμάτωση στο κοινωνικό δίκτυο της Paraya. Το κοινωνικό δίκτυο προσφέρει τα εξής χαρακτηριστικά για iOS και Android:

- **Challenges** : Αυξήστε τον ανταγωνισμό, επιτρέποντας προσαρμόσιμες προκλήσεις μεταξύ των παικτών.
- **Leaderboards** : Δημιουργία συστήματος πινάκων για τους κορυφαίους παίκτες έτσι ώστε οι παίκτες να μπορούν να ανταγωνιστούν για τις υψηλότερες παγκόσμιες βαθμολογίες.
- **Notifications και newsfeeds** : Δημοσίευση απευθείας στις τροφοδοσίες ειδήσεων των παικτών σας και οι φίλοι τους θα ενημερωθούν με τα νέα επίσης.
- **Achievements** : Επιβραβεύστε τους παίκτες σας με την απονομή προσωπικών επιτευγμάτων του παιχνιδιού σας προς αυτούς.
- **Chat rooms** : Διαθέστε ένα chatroom για το παιχνίδι σας, έτσι ώστε οι παίκτες να μπορούν να μοιράζονται συμβουλές και να κάνουν φίλους.
- **Recommend Game** : Προσθέστε κάποια στοιχεία για διάδοση στο παιχνίδι σας, επιτρέποντας στους χρήστες να συνιστούν το παιχνίδι σας σε όλους τους φίλους τους στο δίκτυο της Paraya.

4.6.1.1 Χαρακτηριστικά εικονικού νομισματικού συστήματος για προγραμματιστές

- **Πουλήστε το περιεχόμενο του παιχνιδιού και τα εικονικά αγαθά** - Χρησιμοποιήστε το εικονικό νόμισμα της Paraya και τα κανάλια πληρωμής για την πώληση νέου περιεχομένου του παιχνιδιού στους παίκτες σας.
- **Έσοδα από τα κοινωνικά αγαθά της Paraya** - Κερδίστε 80% των εσόδων, όταν οι παίκτες σας αγοράσουν τα εικονικά αγαθά της Paraya.
- **Χαμηλότερο κόστος ανάπτυξης και κινδύνου** - Η Paraya αναπτύσσει και διαχειρίζεται το σύνολο της εικονικής υποδομής του νομίσματος που σημαίνει ότι μπορείτε να επικεντρώσετε το ταλέντο και τους πόρους σας στη δημιουργία διακεκριμένης εμπειρίας παιχνιδιών.

4.6.2 Social Splash



Αυτό το προϊόν επιτρέπει σε οποιοδήποτε Facebook ή Google+ προγραμματιστή να μεταφέρει το Flash ή HTML5 παιχνίδι του σε μια πλήρως λειτουργική Android εφαρμογή χωρίς να χρειάζεται να μάθει μια νέα γλώσσα προγραμματισμού. Ουσιαστικά, το Social Splash είναι ένα περιτύλιγμα για HTML5 και Flash παιχνίδια που χρησιμοποιεί το Android Flash Plugin και την τελευταία μηχανή Web Kit για να επεξεργαστεί το παιχνίδι. Η συλλογή γίνεται αποκλειστικά στο cloud και οι προγραμματιστές δεν χρειάζεται να εγκαταστήσουν τίποτα στον υπολογιστή τους ή να ξέρουν τίποτα σχετικά με το Android για να το χρησιμοποιήσουν. Για τα παιχνίδια που χρησιμοποιούν το Adobe Air, η Paraya αναπτύσσει επίσης μια έμφυτη επέκταση για να βοηθήσει στη σύνδεση όλων των κοινωνικών χαρακτηριστικών.

Τα παιχνίδια που μετατρέπονται με το Social Splash θα είναι σε θέση να ενσωματώσουν το σύνολο των κοινωνικών χαρακτηριστικών της Paraya μέσω ενός απλού API JavaScript συμπεριλαμβανομένων newsfeeds, ανακοινώσεων, leaderboards, επιτευγμάτων, καταλόγους φίλων, avatars, check in, ιδιωτικά μηνύματα και πολλά άλλα. Επιπλέον, οι προγραμματιστές μπορούν να προσθέσουν κανάλια νομισματοποίησης στα παιχνίδια τους, χρησιμοποιώντας το εικονικό νόμισμα και το σύστημα πληρωμής της Paraya για να αρχίσουν να παράγουν έσοδα από την στιγμή που ξεκινά η διάθεση της εφαρμογής στο Android Market.

4.7 Η μηχανή παιχνιδιών jMonkeyEngine

Με την μηχανή jMonkeyEngine μπορούν να δημιουργηθούν παιχνίδια σε Java για όλες τις πλατφόρμες χωρίς περιορισμούς. Η μηχανή είναι ελεύθερη στη χρήση και ανοιχτού κώδικα. Επίσης η βιβλιογραφία του προγράμματος ενημερώνεται συνεχώς για να παρέχει την καλύτερη βοήθεια στον προγραμματιστή. Οι εφαρμογές μπορούν να τρέξουν σε οποιαδήποτε συσκευή υποστηρίζει OpenGL 2 σε JVM (Java Virtual Machine). Η αρχιτεκτονική της μηχανής είναι βασισμένη σε Shaders για τη δημιουργία εντυπωσιακών γραφικών και γραφικών νέας γενιάς. Η σχεδίαση γίνεται εύκολα με συναρμολογούμενα αντικείμενα και ενδυναμώνει τις δυνατότητες του προγραμματιστή. Το SDK είναι φιλικό με ένα πλήρως επεκτάσιμο IDE με επεξεργαστές γραφικών και εξειδικευμένα εργαλεία για τις διάφορες ροές εργασίας. Η τρέχουσα έκδοση της μηχανής είναι η 3.0.

4.7.1 Το SDK

Η jMonkeyEngine 3 έρχεται πακεταρισμένη με ένα πλήρες πακέτο ανάπτυξης λογισμικού. Οι αρχάριοι δεν θα πρέπει να σκεφτούν παραπάνω από δυο φορές για το πώς να δημιουργήσουν το δικό τους περιβάλλον ανάπτυξης. Το SDK έρχεται με μια τέτοια αφθονία απο JME ειδικά εργαλεία ροής εργασίας που προτείνονται ακόμη και για πολύ προχωρημένους χρήστες.

4.7.1.1 Solid Groundwork

Προσωνυμισμό ως "jMonkeyPlatform", το SDK βασίζεται στην πλατφόρμα NetBeans. Βασίζοντας την εργαλειοθήκη σε αυτό το καθιερωμένο πακέτο λογισμικού συνεπάγεται η πρόσβαση σε όλα τα εργαλεία για την ανάπτυξη του NetBeans IDE για την εγγραφή, τη μεταγλώττιση και την ανάπτυξη εφαρμογών Java σύμφωνα με τα πρότυπα της βιομηχανίας.

4.7.1.2 Υψηλού επιπέδου αλληλεπίδραση

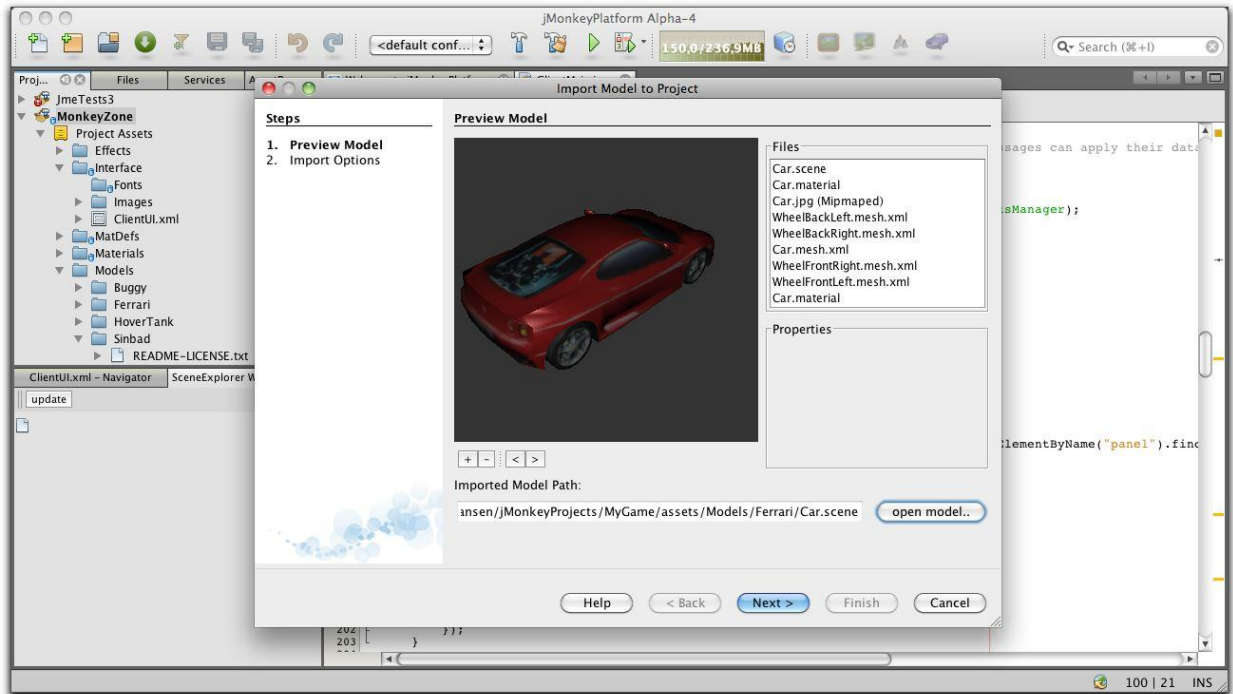
Η jMonkeyPlatform φέρνει ένα βασικό στρώμα αλληλεπίδρασης με την jMonkeyEngine 3.0, χωρίς υπερχειλίση στον κώδικα του πυρήνα. Η βασική λειτουργία της μηχανής μπορεί να επεκταθεί με πολλούς τρόπους με πρόσθετες λειτουργίες, συμπεριλαμβανομένων των κανονικών βιβλιοθηκών της Java, εργαλεία επεξεργασίας και πλήρη πρότυπα παιχνιδιού. Όσον αφορά τις δυνατότητες και τις ενημερώσεις, κάθε κρίσιμη πτυχή του SDK μπορεί να εγκατασταθεί και να ενημερώνεται με ένα μόνο κλικ του ποντικιού. Επιπλέον, η πλήρης συμβατότητα OSGi (Το δυναμικό Module System για Java) διευρύνει περαιτέρω την γκάμα των συμβατών βιβλιοθηκών.

4.7.1.3 Ενσωμάτωση και επέκταση

Δεδομένου ότι το SDK δεν είναι απλά μια εφαρμογή, αλλά μια πλατφόρμα για το σύνολο της jME3 ανάπτυξης, μπορείτε να ενσωματώσετε άλλα εργαλεία καθώς και να διατηρήσετε τα υφιστάμενα πολύ εύκολα. Ειδικά API για να διαχειρίζονται το jME3 περιεχόμενο, τα έργα και τις σκηνές, επιτρέπουν την εύκολη επέκταση μέσω plugins. Η βασική πλατφόρμα περιλαμβάνει όχι μόνο τα εργαλεία της Java,

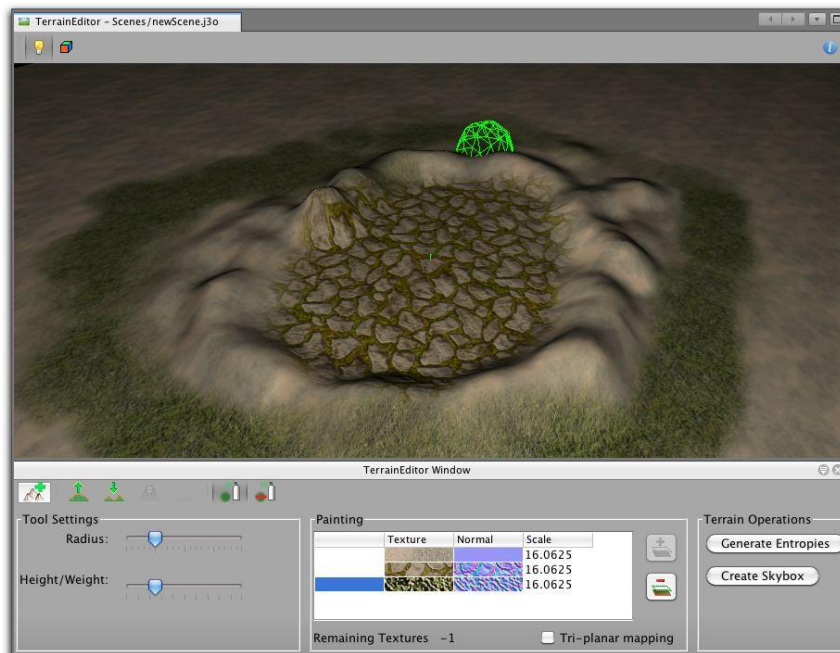
όπως το διορθωτή και τον profiler, αλλά και υποστήριξη για άλλες γλώσσες, όπως XML, PHP, Groovy, Ruby, Scala, ακόμα και C ή C++.

4.7.2 Απλά στοιχεία pipeline



Μία από τις ύψιστες προτεραιότητες του επιπέδου του συντάκτη του SDK ήταν πάντα να απλουστεύσει τα στοιχεία αγωγού της jME3. Η jME3 βασίζεται σε περιγραφικά αρχεία σε πολλούς τομείς, όπως υλικά, GUI και πολλούς άλλους. Με τη χρήση των plugins, οι προγραμματιστές μπορούν απρόσκοπτα να εισάγουν και να επεξεργαστούν αυτές τις μορφές. Βελτιωμένα και ολοκαίνουργια plugins είναι συνεχώς σε εξέλιξη.

4.7.3 Για τον σχεδιαστή



Περιβάλλον σχεδίασης ανάγλυφου εδάφους

Μια ομάδα ανάπτυξης παιχνιδιού δεν είναι μόνο ο προγραμματιστής και ο επικεφαλής του τώρα πια. Οι περισσότεροι άνθρωποι μπορούν να συμμετάσχουν στα τεχνικά μέρη του παιχνιδιού όλο και καλύτερα. Το SDK επιτρέπει στους σχεδιαστές να εγκαταστήσουν εύκολα την πλατφόρμα για να κάνουν προεπισκόπηση και να παίξουν με το περιεχόμενο WIP και να ενσωματώσουν στοιχεία σχεδίασης, όπως στοιχεία GUI και 3D μοντέλα. Αυτό σημαίνει μεγαλύτερη συμμετοχή των μη-προγραμματιστών από τα πρώτα στάδια ανάπτυξης. Συγκεκριμένα στοιχεία του συντάκτη της jME3, όπως το έδαφος, τα υλικά και τα αρχεία περιγραφής GUI, επιτρέπουν την εύκολη οπτική πρόσβαση σε πιο σύνθετα δεδομένα.

4.7.3.1 Η ανάπτυξη έχει γίνει εύκολη

Το συστατικό έκδοσης της jME3 συνδυάζει εργαλεία ανάπτυξης για τον υπολογιστή, το διαδίκτυο και άλλες πλατφόρμες που επιτυγχάνουν διάθεση της εφαρμογής προς τον χρήστη πιο γρήγορα από ποτέ. Το να γράφει ο προγραμματιστής στη Java μια φορά και να τρέχει η εφαρμογή παντού, είναι μια πραγματικότητα για τη jME3 με την υποστήριξη και την εμπειρία από τους δημιουργούς και την κοινότητα να εισρέουν στις διαθέσιμες επιλογές ανάπτυξης.

4.7.4 Η μηχανή

4.7.4.1 Shaders

Η jME3 κάνει τη χρήση των shaders τόσο εύκολη που θα μπορούσατε να μάθετε GLSL (OpenGL Shading Language) στο χρόνο που γλιτώνετε από την εφαρμογή ενός shader στο μοντέλο σας. Μια

αρχιτεκτονική βασισμένη σε shader σημαίνει άριστη συμμόρφωση με την τρέχουσα και την επόμενη γενιά των προτύπων γραφικών.

- GLSL
- Βιβλιοθήκες Shader
- Παραλλαγές Shader

4.7.4.2 Lighting

- Φωτισμός ανά pixel
- Φωτισμός Multi-pass
- Phong Φωτισμός
 - Diffuse Map
 - Alpha Map
 - GlowMap
 - Bump Map
 - Specular Map
 - Parallax Map
- Εφαπτομένο shading
- Αντανάκλαση

4.7.4.3 Φυσική

Χρησιμοποιείται jBullet, μια πόρτα Java της βιβλιοθήκης Φυσικής Bullet, από τους κορυφαίους κατασκευαστές της βιομηχανίας. Η ενσωμάτωση της Bullet σε jME3 αντικείμενα εγγυάται εύκολη αλληλεπίδραση και οι μελλοντικές αναβαθμίσεις μπορούν να περιλαμβάνουν υποστήριξη για τη μητρική Bullet, συμπεριλαμβανομένης της επιτάχυνσης με χρήση της GPU.

- Δέσμευση JBullet
 - Φυσικοί χαρακτήρες
 - Φυσικές αρθρώσεις και εύκαμπτοι σύνδεσμοι
 - Ray-cast όχημα
- Ragdoll φυσική
- Multi-threaded φυσική
- Σύγκρουση σχημάτων σε ακριβή πλέγματα

4.7.4.4 Ειδικά εφέ

- Σωματίδια: Καπνός, φωτιά, εκρήξεις, κλπ.
- Post Processing / 2D εφέ φίλτρου
 - Ανακλαστικό νερό
 - Χαρτογράφηση σκιών
 - Υψηλή απόδοση δυναμικής εμβέλειας
 - Σύγκλειση οθόνης θέσης περιβάλλοντος (Screen Space Ambient Occlusion)

- Σκέδαση Φωτός
- Επίδραση Cartoon
- Ομίχλη
- Άνθιση
- Βάθος πεδίου θολώματος

4.7.4.5 Σύστημα στοιχείων

Χρησιμοποιώντας τα αρχεία περιγραφής για τα υλικά, τα μοντέλα, το UI και σχεδόν όλα τα άλλα δεδομένα σχεδιασμού, οι σχεδιαστές μπορούν να εργαστούν πάνω στα στοιχεία ανεξάρτητα από τον προγραμματιστή.

- Στοιχεία εισαγωγής
 - Animation
 - Πλέγματα
 - Υφές
 - Σκηνές
 - Υλικά
 - Shaders
- Multi-threaded φόρτωσης στοιχείων μέσω HTTP
- Φόρτωση σκηνών από .zip αρχεία
- Sharable AssetPacks

4.7.4.6 Υποστηριζόμενες μορφές

- Μοντέλα: Ogre Mesh XML, Ogre DotScene
- Μοντέλα: Wavefront OBJ, MTL
- Υφές: DDS, HDR, ΔΔΟ, TGA, JPG, PNG, GIF
- Γραμματοσειρά: γραμματοσειρές Bitmap
- Ήχος: WAV και OGG (OpenAL, Ogg Vorbis)
- Βίντεο: OGV (Ogg Vorbis)
- jME3 δυαδικά αρχεία (αντικείμενα και σκηνές): j3o
- jME3 υλικά: j3m
- jME3 ορισμοί υλικού: j3md

4.7.4.7 Texturing

- Texturing
- Multi-texturing μέσω shaders
- Splat textures

4.7.4.8 Έδαφος

- Geomipmapped hightmap terrain

- Εισαγωγή Ogre3D dotScene μορφών
- SkyBox και SkyDome
- Φωτισμός εδάφους

4.7.4.9 Graphical User Interface

- Ορθογώνιοι (Billboard) κόμβοι
- Nifty GUI ενσωμάτωση
 - Πεδία κειμένου
 - Πλαίσια λίστας
 - Drop-downs
 - Sliders & scrollbars
 - Scrollpanel

4.7.4.10 Δικτύωση

- Spidermonkey
 - UDP
 - TCP
 - Συμπίεση
 - Thread safe

4.7.4.11 Διάφορα

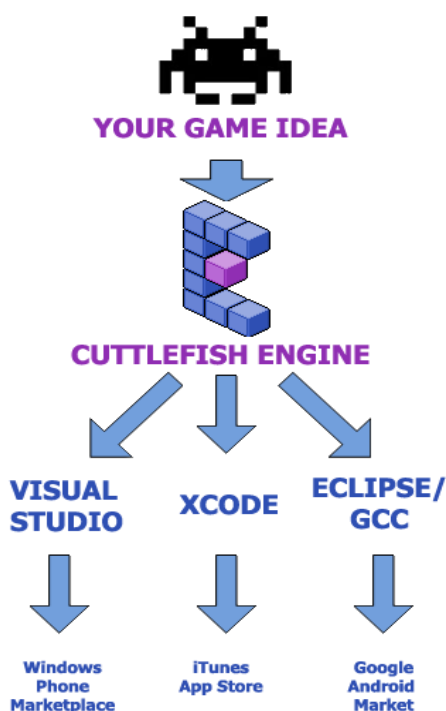
- Καταστάσεις των εφαρμογών και έλεγχοι για την εφαρμογή της λογικής του παιχνιδιού
- Cinematics και διαδρομές κίνησης
- Σύστημα Κάμερας
- Κανονική ή παράλληλη προβολή
- Πολλαπλές εμφανίσεις
- Περιστροφή καμβά (π.χ. για εφαρμογές)
- Χειρισμός εισόδου
- Ποντίκι, πληκτρολόγιο, joystick
- Combo κινήσεις

4.8 2D Games Engines

4.8.1 Cuttlefish Engine

Γράφοντας ένα παιχνίδι για κινητά τηλέφωνα σήμερα είναι δύσκολο. Οι προγραμματιστές θέλουν όσο το δυνατόν περισσότερους ανθρώπους να παίξουν το παιχνίδι τους, αλλά κάθε τηλέφωνο φαίνεται να έχει τη δική του πλατφόρμα, γλώσσα, και ανάλυση της οθόνης. Η μηχανή Cuttlefish σας απαλλάσσει από την απόφαση για την πλατφόρμα στην οποία θέλετε να αναπτύξετε το παιχνίδι σας. Σχεδιάστε το παιχνίδι σας χρησιμοποιώντας τον σχεδιαστή Cuttlefish και στη συνέχεια αποστείλετε το εν λόγω παιχνίδι για πολλαπλές πλατφόρμες.

Η μηχανή Cuttlefish γράφει τον κώδικα για εσάς. Παράγει 100% μητρική Objective-C, Java, C#, ή C++ κώδικα. Αυτό διαφέρει από κάθε άλλη μηχανή παιχνιδιών (για να τις χρησιμοποιήσετε θα πρέπει ακόμα να ξέρετε τη συγκεκριμένη γλώσσα προγραμματισμού της πλατφόρμα σας. Χρησιμοποιώντας το Cuttlefish είναι σαν τη μίσθωση ενός αναδόχου για να κάνει το παιχνίδι σας (μπορείτε να αναπτύξετε το παιχνίδι σας στο σχεδιαστή της Cuttlefish με γραφικά). Πατήστε το πλήκτρο για την κατασκευή και ο σχεδιαστής γράφει όλο τον κώδικα, σε όλες τις διαφορετικές γλώσσες. Μπορείτε να πάρετε πλήρη πηγαίο κώδικα για όλες τις πλατφόρμες, τον οποίο είστε ελεύθεροι να τροποποιήσετε, όπως πιστεύετε ότι ταιριάζει καλύτερα. Δεν υπάρχει πλέον η ανάγκη να μάθετε Objective C για να φτιάξετε iOS και Android παιχνίδια. Επειδή έχετε χτίσει το παιχνίδι σας σε μια πλατφόρμα εντελώς ανεξάρτητου περιβάλλοντος, απλά μπορείτε να προσθέσετε τα χαρακτηριστικά που θέλετε, και να το χτίσετε για όλες τις πλατφόρμες. Όταν μια νέα πλατφόρμα βγαίνει, η μηχανή Cuttlefish αναβαθμίζεται με νέο builder που υποστηρίζει την καινούργια πλατφόρμα.



Η μηχανή Cuttlefish καθιστά εύκολη τη συνεργασία με συσκευές που διαθέτουν μεγάλες διαφορές στις αναλύσεις και την ταχύτητα επεξεργασίας της CPU. Μπορείτε να ορίσετε, "Σε αυτήν την οθόνη 320x480, χρησιμοποιήσετε αυτή το texture 32x32, αλλά σε αυτήν την υψηλότερη ανάλυση οθόνης, χρησιμοποιήστε αυτό το καλύτερο 64x64 texture" ή "Σε αυτή την πιο αργή συσκευή, να μην εμφανίζονται αυτά τα αντικείμενα υπόβαθρου, ή να χρησιμοποιηθεί αυτό το λιγότερο απαιτητικό εφέ σωματιδίων."

Η Cuttlefish δεν είναι βασισμένη σε Javascript ή HTML5. Μιλάει τη γλώσσα της κάθε πλατφόρμας, και καθιστά τη χρήση των γραφικών APIs για την κάθε πλατφόρμα (OpenGL ή XNA / DirectX). Αυτό σημαίνει ότι το παιχνίδι σας είναι πλήρως συμβατό και δεν χρειάζεται να τρέχει μέσα στο πρόγραμμα περιήγησης του τηλεφώνου.

Μπορείτε να σχεδιάσετε τη λογική του παιχνιδιού σε C# (για παράδειγμα, μια πολύ στενή παραλλαγή της C#, που έχει τροποποιηθεί ώστε να είναι όσο το δυνατόν πιο συμβατή με όλες τις πλατφόρμες). Η C# ποτέ δεν σας περιορίζει καθώς υποστηρίζει πύλες για το συγκεκριμένο κώδικα των πλατφορμών, έτσι ώστε να έχετε όλο τον πηγαίο κώδικα στη μηχανή και να μπορείτε να επεκτείνετε εύκολα και κατά βούληση. Για τον εντοπισμό σφαλμάτων ο σχεδιαστής ενσωματώνει κάποια κοινά χαρακτηριστικά, όπως το να βλέπετε πόσα αντικείμενα του παιχνιδιού είναι ζωντανά. Αλλά για να συνεχίσετε μέσω της C#, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τον debugger του Visual Studio για τον εντοπισμό σφαλμάτων. Κατασκευάστε το παιχνίδι σας για μια πλατφόρμα της Microsoft, και μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το Visual Studio για να εισχωρήσετε στον κώδικα μηχανής. Αν είστε πιο άνετα στο πρόγραμμα εντοπισμού σφαλμάτων Xcode, μπορείτε να κατασκευάσετε για το iOS ή Android και να το χρησιμοποιήσετε.

4.8.1.1 Κύρια Χαρακτηριστικά της C#

4.8.1.1.1 Πολλαπλά τηλέφωνα, αλυσίδες καταστημάτων με το πάτημα ενός κουμπιού

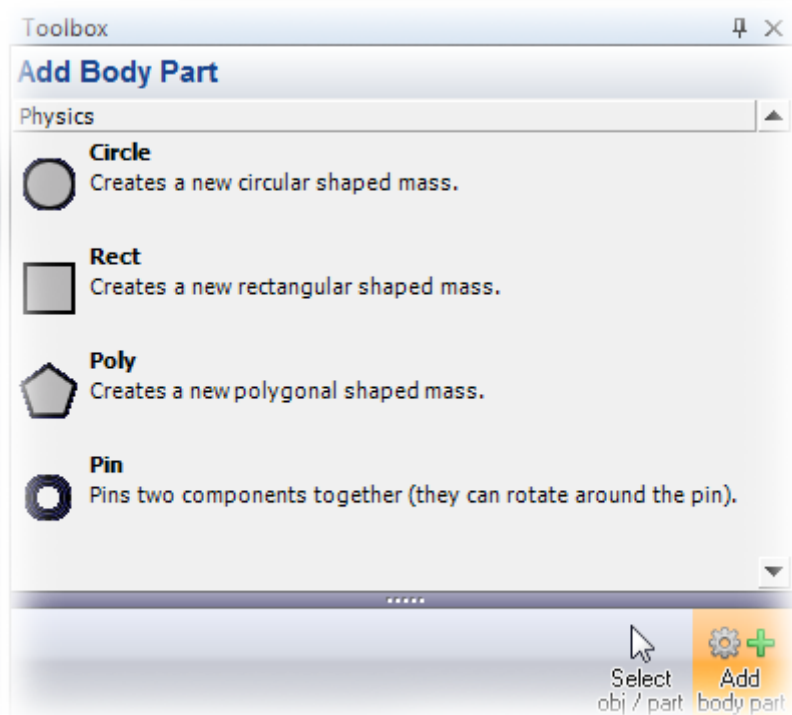
Η μηχανή C# έχει σχεδιαστεί από την αρχή με πολλαπλές συσκευές στο μυαλό. Εάν ένα δεδομένο χαρακτηριστικό λειτουργεί στον προσομοιωτή, τότε θα λειτουργήσει σε κάθε συσκευή που υποστηρίζει η μηχανή. Η μεθοδολογία της C# είναι να το διατηρήσει καθαρό και απλό έτσι ώστε να μην βρείτε ένα σωρό από εσωτερικά χαρακτηριστικά που φαίνονται τρομερά, αλλά λειτουργούν μόνο σε ένα τηλέφωνο (το οποίο δεν ανήκει σε κανέναν). Αντ' αυτού, σας επιτρέπει να προσθέσετε οποιοδήποτε εγγενή κώδικα χρειάζεστε.

4.8.1.1.2 Δημιουργία κώδικα

Στον πυρήνα του κινητήρα υπάρχει μια γεννήτρια κώδικα, η πρώτη στον κλάδο. Αυτή η γεννήτρια κώδικα παίρνει το παιχνίδι σας και πραγματικά γράφει C# κώδικα για τα Windows τηλέφωνα, ή C++ για το iPhone και Java για το Android. Το παιχνίδι σας μπορεί να τρέξει σε οποιαδήποτε πλατφόρμα που υπάρχει μια υποστηριζόμενη γεννήτρια κώδικα και το καλύτερο από όλα, όταν κυκλοφορήσετε την έκδοση 2 του παιχνιδιού σας, μπορείτε να πάρετε νέο κώδικα για όλες τις πλατφόρμες.

Πλήρης μητρικός κώδικας σημαίνει επίσης θα έχετε την πλήρη εγγενή υποστήριξη εντοπισμού σφαλμάτων. Αυτό σημαίνει επίσης ότι αν, για παράδειγμα, προτιμάτε τον εντοπισμό σφαλμάτων του Visual Studio αντί από το gdb του Android, κάνετε απλά ένα "Throwaway πλατφόρμα υπολογιστή" στόχο για το παιχνίδι σας, και το χρησιμοποιείτε για να δημιουργήσετε κώδικα υπολογιστή για τον εντοπισμό σφαλμάτων στο Visual Studio. Στη συνέχεια, αφού έχετε βρει το σφάλμα, απλά κατασκευάστε το και σε άλλες πλατφόρμες.

Επίσης, ο κινητήρας είναι ανοικτού κώδικα, το οποίο σημαίνει ότι μπορείτε να περπατήσετε πλήρως μέσω καλεσμάτων της μηχανής σας και αν θέλετε να παρατείνετε τη μηχανή με οποιονδήποτε τρόπο, είστε ελεύθεροι να το κάνετε, χωρίς να αναγκαστείτε να το μοιραστείτε με την κοινότητα.



4.8.1.2 2D Φυσική

Υπάρχει ενσωματωμένη υποστήριξη της μηχανής φυσικής box2d, η οποία υποστηρίζει όλα όσα χρειάζεστε για να κάνετε παιχνίδια βασισμένα στη φυσική. Η φυσική 2D λειτουργεί σε όλες τις πλατφόρμες, και μπορείτε να δημιουργήσετε νέα σώματα φυσικής στο script. Κάθε χαρακτηριστικό που υπάρχει στο box2d, υποστηρίζεται όπως γραμμική και γωνιακή απόσβεση, μάζα και αδράνεια, ύπνος και τα έργα.

4.8.1.3 Πολυεπίπεδοι και με πλακάκια Κόσμοι

Πάρτε το Photoshop και συνδυάστε το με τον συντάκτη πλακακίων της αρεσκείας σας. Ο συντάκτης πλακιδίων της Cuttlefish έχει πολλαπλά στρώματα, και τα στρώματα μπορούν να χειραγωγηθούν κατά την εκτέλεση μέσω της Cuttlescript. Τα πλακάκια μπορούν να έχουν πολυγωνική σύγκρουση βασισμένη στη φυσική, ώστε να μπορείτε να δημιουργήσετε τα πλακάκια κλίσης και να δείτε τα αντικείμενα της φυσικής σας να αναπηδούν ρεαλιστικά. Δεν υπάρχει όριο στο μέγεθος ενός στρώματος κεραμιδιών. Αναπτύσσονται καθώς σχεδιάζετε, και εσωτερικά επιλέγονται ανάλογα με τα Quadtrees.

Επίσης, δεν υπάρχει όριο στον αριθμό των στρωμάτων που μπορείτε να έχετε σε ένα χάρτη, και είναι ασήμαντο για σας να δημιουργήσετε εφέ παράλλαξης κύλισης, κάνοντας κύλιση στρωμάτων με διαφορετικές ταχύτητες σε σχέση με τα υπόλοιπα. Μπορείτε επίσης να εγκαθιδρύσετε την επανάληψη, την κύλιση στρωμάτων της εικόνας, και η Cuttlefish θα φροντίσει να κόψει τη γιγαντιαία εικόνα σας σε κατάλληλου μεγέθους υφές (textures).



4.8.1.4 Συστήματα σωματιδίων

Κανένα παιχνίδι δεν μπορεί να ολοκληρωθεί χωρίς σωματίδια. Έτσι η Cuttlefish έχει ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα επεξεργασίας σωματιδίων που υποστηρίζει τη δημιουργία όλων των τρομερών εφέ των σωματιδίων που γνωρίζετε και αγαπάτε. Οι επιδράσεις των σωματιδίων είναι ορατές, όπως τοποθετείτε αντικείμενα στους χάρτες των πλακιδίων σας, έτσι ώστε να μπορείτε να ρυθμίσετε τα εφέ σας στο φυσικό τους περιβάλλον.

4.8.1.5 Κινούμενες εικόνες και λειτουργίες πρόσμειξης

Εύκολη εισαγωγή καρτέ animation ή ολόκληρων ζωτικών φύλλων σε οποιαδήποτε δημοφιλή σχήματα εικόνας (png, tga, κινούμενα gif, και πολλά άλλα). Επίσης υπάρχει υποστήριξη για αρχεία PSD, έτσι ώστε εάν εργάζεστε στο Photoshop, το μόνο που χρειάζεται να κάνετε είναι να αποθηκεύσετε το PSD σας, τότε να επιστρέψετε πίσω στον Designer και να δείτε τις αλλαγές σας αμέσως. Πρόσθετη ανάμειξη, εικόνες με κανάλια άλφα, και όλες οι άλλες συνήθειες συμπεριφορές υποστηρίζονται.



4.8.1.6 Αντικείμενα του παιχνιδιού

Αντικείμενα του παιχνιδιού μπορούν να σχηματιστούν χρησιμοποιώντας κουτιά φυσικής. Σε κάθε κουτί, οποιοσδήποτε αριθμός συστημάτων σωματιδίων ή κινούμενων εικόνων μπορούν να συνδεθούν. Ο σχεδιαστής σας δίνει τα εργαλεία που χρειάζεστε για να δημιουργήσετε και να επεξεργαστείτε διαισθητικά τα σύνθετα αντικείμενα. Αντικείμενα του παιχνιδιού μπορούν να κληρονομηθούν από τα υπόλοιπα, και τα παιδιά κληρονομούν τα σώματα των γονέων.

```
public void SetOffset(int attachmentIndex, float x, float y)
{
    BodyPartAttachment bpa = m_theBodyPart.GetAttachment(attachmentIndex);
    if (bpa == null)
    {
        Game.Inst.Error("Attempt to access out of bounds attachment");
        return;
    }

    bpa.SetOffset(x, y);
}

readonly CSE.GameObj m_theGameObj;
readonly CSE.GameObjBodyPartBase m_theBodyPart;

int m_bodyPartID;
```

Όμως τα αντικείμενα του παιχνιδιού είναι μόνο τόσο καλά όσο και οι ιδιότητές τους, και γι'αυτό έχει δημιουργηθεί ένα εκτεταμένο σύστημα ιδιοτήτων. Στο σχεδιαστή, μπορείτε να καθορίσετε ποιες ιδιότητες θα εκθέτουν τα αντικείμενα του παιχνιδιού σας. Στη συνέχεια, μεταβείτε στο χάρτη και συμπληρώστε τις ιδιότητες, ανά ιστάμενο αντικείμενο. Οι ιδιότητες είναι ιεραρχικές, με βάση τους γονείς μέσω των οποίων προήλθαν τα αντικείμενα του παιχνιδιού σας. Η Cuttlefish ακόμα σας επιτρέπει να κάνετε μια ιδιότητα cuttlescript οπότε αν έχετε ένα αντικείμενο που χρειάζεται να κάνει κάτι λίγο πιο διαφορετικό, μπορείτε να προσθέσετε ελαφρώς διαφορετικό κώδικα άμεσα στη συγκεκριμένη περίπτωση του εν λόγω αντικειμένου, ακριβώς πάνω στο χάρτη.

4.8.1.7 Οι καταστάσεις

Κάθε αντικείμενο παιχνιδιού Cuttlefish είναι πλήρως ενήμερο για την κατάσταση. Αυτό σημαίνει ότι για το ίδιο γεγονός, μπορούν να υπάρχουν πολλές αποκρίσεις. Υποθέστε ότι φτιάχνετε τα φαντάσματα για το Pac-Man. Στην «κανονική» κατάσταση, το γεγονός της σύγκρουσης σκοτώνει τον παίκτη, αλλά στην κατάσταση όπου ο παίκτης τρώει το μπαλάκι της δύναμης, το φάντασμα είναι μπλε, και μια σύγκρουση σημαίνει ότι ο παίκτης τρώει το φάντασμα. Μπορείτε να ορίσετε μια απάντηση στο γεγονός σύγκρουσης όχι μόνο σε επίπεδο κατάστασης, αλλά και σε παγκόσμιο επίπεδο (ανεξάρτητα από την κατάσταση που βρίσκεται ένα αντικείμενο). Μπορείτε εύκολα να σπρώξετε τις καταστάσεις σε μια στοίβα, να τις αφαιρέσετε, ή απλά να μεταβείτε απευθείας σε μια συγκεκριμένη κατάσταση, ανά πάσα στιγμή.

4.8.1.8 Script

Προγραμματίζοντας στη μηχανή Cuttlefish είναι λίγο παραπλανητικό. Επειδή αν και η πιο γρήγορη scripting γλώσσα τρέχει πολλές τάξεις μεγέθους πιο αργές από το μητρικό κώδικα, δεν υπάρχει κώδικας που να ερμηνεύεται από το τηλέφωνο. Το script σας είναι μητρικού κώδικα.

Η Cuttlefish υποστηρίζει scripting βασισμένο σε γεγονότα (script που ανταποκρίνεται σε έναν παίκτη που μετακινείται σε ένα πλακάκι, ή που συγκρούεται με ένα αντικείμενο φυσικής), καθώς και ότι η βιομηχανία παιχνιδιών αποκαλεί «λανθάνων σενάριο».

4.8.1.9 Λανθάνων προγραμματισμός

Ένα κοινό χαρακτηριστικό των ακριβών μηχανών όπως η Unreal, υπάρχει και στην Cuttlefish. Το λανθάνων σενάριο κάνει τον προγραμματισμό των συμπεριφορών του εχθρού, εύκολη υπόθεση. Ας υποθέσουμε ότι θέλετε έναν εχθρό να περπατήσει πέρα δώθε στην οθόνη. Ο κώδικας του εχθρού σας θα μοιάζει με αυτό: «Περπατήστε στο σημείο A. Περπατήστε στο σημείο B. Επανάληψη." Μέσα από το σχεδιαστή, μπορείτε να δημιουργήσετε ένα κατάλογο των ενεργειών που είναι εύκολος στην κατανόηση, δράσεις που μπορεί να διαρκέσουν για αρκετούς κύκλους ρολογιού η καθεμία για να ολοκληρωθούν. Γράφετε τον κωδικό διαδοχικά, και η μηχανή φροντίζει να τον μετατρέψει σε μια λειτουργία ρολογιού.

4.8.1.10 Χαμηλού επιπέδου Scripting

Κάτω από κάθε λανθάνουσα ενέργεια, υπάρχει το Cuttlescript. Μοιάζει πολύ με την C#, και μεταγλωττίζεται στο παιχνίδι σας ως μητρικός κώδικας, όχι ερμηνευόμενος. Η σύνταξη είναι ακριβώς η

ίδια όπως σε C# ή C++, και σας δίνονται ένα πλήρως ολοκληρωμένο πρόγραμμα επεξεργασίας κώδικα με πλήρη συντακτική επισήμανση και drop-down αυτόματης συμπλήρωσης ("IntelliSense") χαρακτηριστικά.

4.8.1.11 Εγγενής πύλες

Επίσης, η Cuttlefish σας επιτρέπει να εισάγετε τις δικές σας μητρικές τάξεις. Η μηχανή μπορεί να μεταγλωτίσει τον κώδικα που έχετε γράψει απευθείας σε στρώμα σεναρίου, έτσι ώστε ο χειρόγραφος μητρικός κώδικάς σας να μοιάζει με οποιαδήποτε άλλη μέθοδο μηχανής που παρέχεται στο Cuttlescript. Μπορείτε να οργανώσετε το μητρικό κώδικά σας σε ενότητες, και μπορείτε να συσχετίσετε τις ενότητες αυτές σε οποιοδήποτε παιχνίδι έχετε κάνει.

4.8.1.12 Ήχος

Τα στοιχεία εφέ του ήχου και της μουσικής είναι απλά στη χρήση, αποδοτικά όσον αφορά τη χρήση της μνήμης και γρήγορα. Ένα εφέ ήχου περιέχει ένα ενιαίο αρχείο WAV, ή πολλαπλά WAVs από τα οποία επιλέγει τυχαία.

4.8.1.13 Συμβατότητα

Αυτή η λίστα χαρακτηριστικών συνεχώς αυξάνεται προσθέτοντας νέες δυνατότητες, και επίσης βελτιώνεται η λειτουργικότητα, αλλά και ο αριθμός των συσκευών που υποστηρίζονται.

4.8.2 Candroid Engine



Η μηχανή παιχνιδιών Candroid δημιουργήθηκε για να απλοποιήσει την εργασία ανάπτυξης παιχνιδιών για τους προγραμματιστές. Η τρέχουσα έκδοση είναι η 1.1.1.

4.8.2.1 Κύρια χαρακτηριστικά

- Πολύ γρήγορη σχεδίαση ξωτικών με καμβά
- Tileanimation
- Φόντα:
 - Colorbackground
 - Fixedbackground
 - ScrollingBackground

- Spritebackground
- Γεγονότα τα οποία καλούνται αυτόματα
 - onTouchDown (int touchX, int touchY, int pressure)
 - onTouchMove (int touchX, int touchY, int pressure)
 - onTouchUp (int touchX, int touchY, int pressure)
 - onTrackballLeft ()
 - onTrackballRight ()
 - onTrackballUp ()
 - onTrackballDown ()
 - onTrackballPress ()
 - onAccelerometerChanged (float x, y float, float z)
 - onShaking ()
- Γραμματοσειρές απόδοσης (Rendering)
- Υπόβαθρο ήχου
- Εφέ ήχου για γρήγορη αναπαραγωγή (SFX)
- D-Pad ακροατές
- Σχεδίαση σχημάτων
- Παραδείγματα για όλες τις λειτουργίες
- Μια P2P τοπική σύνδεση και μέσω του διαδικτύου

4.8.3 Mages Game Engine

Η Mages είναι μια multiplayer πελάτη ή εξυπηρετητή μηχανή παιχνιδιών για το Android και άλλων κινητών συσκευών (επί του παρόντος J2ME και Android συσκευές υποστηρίζονται, ενώ η ανάπτυξη για τις Windows Mobile συσκευές βρίσκεται σε εξέλιξη). Επιτρέπει στους προγραμματιστές να δημιουργήσουν παιχνίδια για πολλούς παίκτες στο διαδίκτυο μόνο με την εφαρμογή της λογικής του πυρήνα του παιχνιδιού και του γραφικού περιβάλλοντος με τη χρήση ισχυρών API μηχανών.

Οι προγραμματιστές μπορούν να επαναχρησιμοποιήσουν αποτελεσματικά τη μηχανή δικτυακού πρωτοκόλλου που είναι βασισμένη σε Comet, τις κοινές εργασίες, όπως η σύνδεση σε ένα διακομιστή παιχνιδιού, την ανάκτηση της λίστας με τους ενεργούς παίκτες, τη λίστα των διαθέσιμων συνεδριών παιχνιδιού, να δημιουργούν νέο κύκλο παιχνιδιού, να ενταχθούν σε ένα υπάρχον παιχνίδι, να μπορούν να καλέσουν άλλο παίκτη, να κάνουν chat με τους αντιπάλους και πολλά άλλα χαρακτηριστικά.

Αν ένας προγραμματιστής υλοποιεί ένα επιτραπέζιο παιχνίδι όπως το Monopoly, το πόκερ ή ένα παιχνίδι στρατηγικής, η μηχανή παρέχει προηγμένο χρονοδιακόπτη (χρονικό όριο για κάθε κίνηση, ανά παιχνίδι και προαιρετικό πρόσθετο χρόνο μετά από κάθε κίνηση που γίνεται), το ιστορικό των παιχνιδιών (ο χρήστης θα μπορούσε να δει το ιστορικό του παιχνιδιού, πίσω ή προς τα εμπρός σε λειτουργία μόνο για ανάγνωση), την υποστήριξη αξιολόγησης, μηχανισμό επιβεβαίωσης κινήσεων (ο server θα στείλει τις κινήσεις του παιχνιδιού μέχρι ο πελάτης να επιβεβαιώσει τη λήψη) για την κακή ποιότητα σύνδεσης GPRS και την αποκατάσταση των κινήσεων που έχουν γίνει μετά την περιστασιακή αποχώρηση από το παιχνίδι (λόγω της πτώσης σύνδεσης ή άλλα ζητήματα).

Το στρώμα μεταφοράς (δηλαδή το πώς οι παίκτες θα επικοινωνούν μεταξύ τους), χωρίζεται σε ανεξάρτητες υπηρεσίες για να επιτρέπει την ανταλλαγή pluggable. Η πλευρά του Server βασίζεται πλατφόρμα παιχνιδιών GASP (GAMING Services Platform) με πολλά επιπλέον χαρακτηριστικά (τα

παρακάτω κύρια χαρακτηριστικά προστέθηκαν στην GASP: υποστήριξη Comet, διαχείριση οντοτήτων της βάσης του παιχνιδιού, χρονοδιακόπτης, υποστήριξη βαθμολογίας, ενεργό φορτίο λίστας παικτών, πρόσκληση άλλου παίκτη σε παιχνίδι, επιβεβαίωση κίνησης και αυτόματη επαναφόρτωση της λίστας των παικτών και λίστα παιχνιδιών που βασίζεται σε χρονοσφραγίδα αλλαγής - χωρίς επιπλέον κίνηση).

4.8.3.1 Χαρακτηριστικά

- Υποστήριξη για pluggable παιχνίδια.
- Υποστήριξη για pluggable προγράμματα AI (Artificial intelligence).
- Ελάχιστη λανθάνουσα κατάσταση με το πρωτόκολλο που βασίζεται σε Comet (μονή σύνδεση χρησιμοποιείται κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού - χρησιμοποιείται λειτουργικότητα Tomcat NIO).
- Ελάχιστη κίνηση (πολύτιμο για δίκτυα GPRS και περιαγωγής)
- Pluggable και διαμορφώσιμο στρώμα μεταφορών (η μηχανή παρέχει δύο υπηρεσίες - τοπικό διακομιστή για το παιχνίδι ενός παίκτη και διακομιστή GASP για το παιχνίδι με πολλούς παίκτες δικτύωσης).
- Υποστήριξη εντοπισμού.
- Υποστήριξη αποθήκευσης, φόρτωσης και υπολογισμού βαθμολογιών των παικτών (οι προγραμματιστές μπορούν να παρακάμπτουν τους υπολογισμούς της βαθμολογίας για τα παιχνίδια τους).
- Προηγμένος χρονοδιακόπτης ελέγχου (μέγιστος χρόνος ανά κίνηση, μέγιστος χρόνος ανά παιχνίδι, μετακίνηση της αύξησης του χρόνου).
- Δημιουργία ή συμμετοχή σε μία συνεδρία παιχνιδιού, σύνδεση ή αποσύνδεση από το διακομιστή παιχνιδιών.
- Υποστήριξη πρόσκλησης σε συνεδρίαση παιχνιδιού και άλλες κοινές λειτουργίες παιχνιδιού
- Συνομιλία μηνυμάτων ώστε να επικοινωνούν κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού οι παίκτες
- Δυνατότητα εγκατάληψης του παίκτη κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού.
- Έτοιμο GUI σκακιού τόσο με πληκτρολόγιο όσο και με είσοδο αφής και δυνατότητα αλλαγής μεγέθους του πίνακα (έτοιμα να ενσωματωθούν με τους διακομιστές σκακιού που είναι online σε ολόκληρο τον κόσμο).
- Ασύγχρονος προγραμματισμός χρησιμοποιείται σχεδόν παντού όπου είναι δυνατόν για να αποφευχθούν οι καθυστερήσεις.
- Οι χρήστες του Android θα μπορούσαν να παίζουν με τους χρήστες J2ME, εφόσον το GASP περιλαμβάνει έτοιμο πελάτη J2ME, ο οποίος λειτουργεί με το ίδιο πρωτόκολλο. Σίγουρα, δεν έχει τόσα πολλά χαρακτηριστικά και δυνατότητες, αλλά θα φέρει πολλούς χρήστες για τους διακομιστές του παιχνιδιού.
- Άδεια ανοιχτού κώδικα επιτρέπει τη βελτίωση της μηχανής και προσθέτει όλο και περισσότερα χαρακτηριστικά.

4.9 Webbased Game Engines

4.9.1 Adobe Air (Adobe Integrated Runtime)

Το Adobe Integrated Runtime, επίσης γνωστό ως Adobe AIR, είναι ένα runtime περιβάλλον για πολλές πλατφόρμες που αναπτύχθηκε από την Adobe Systems για τη δημιουργία Rich Internet Applications (RIA), χρησιμοποιώντας το Adobe Flash, το Adobe Flex, την HTML, και την AJAX, που μπορούν να λειτουργήσουν ως desktop εφαρμογές ή σε κινητές συσκευές. Το Runtime υποστηρίζει εφαρμογές με δυνατότητα εγκατάστασης σε Windows, Linux, Mac OS και ορισμένα κινητά λειτουργικά συστήματα όπως το BlackBerry Tablet OS, iOS και Android, ή στην επιφάνεια εργασίας του BBC iPlayer.

Με το AIR, η Adobe σκοπεύει να παρέχει ένα ευέλικτο runtime περιβάλλον που επιτρέπει στον ιφιστάμενο Flash, ActionScript, ή HTML και JavaScript κώδικα να χρησιμοποιείται για την κατασκευή των εφαρμογών βασισμένων στο Internet που έχουν πολλά από τα χαρακτηριστικά των πιο παραδοσιακών desktop προγραμμάτων. Η Adobe το τοποθετεί ως Runtime χωρίς την ανάγκη για χρήση του browser για RIAs που μπορούν να αναπτυχθούν πάνω στην επιφάνεια εργασίας, και όχι ως ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο εφαρμογής. Η εφαρμογή που έχει αναπτυχθεί σε ένα πρόγραμμα περιήγησης δεν απαιτεί εγκατάσταση, ενώ όταν έχει αναπτυχθεί με το AIR απαιτείται η εφαρμογή να συσκευάζεται, με ψηφιακή υπογραφή, και να εγκαθίσταται στο τοπικό σύστημα αρχείων του χρήστη. Αυτό παρέχει πρόσβαση σε τοπικά συστήματα αποθήκευσης και αρχείων, ενώ οι εφαρμογές που έχουν αναπτυχθεί για browser είναι πιο περιορισμένες όσον αφορά το πού και πώς τα δεδομένα μπορούν να προσεγγιστούν και να αποθηκεύονται.

Το Adobe AIR χρησιμοποιεί εσωτερικά τον Adobe Flash Player ως runtime περιβάλλον, και το ActionScript 3 ως μοναδική γλώσσα προγραμματισμού. Οι Flash εφαρμογές θα πρέπει να κατασκευαστούν ειδικά για το Adobe AIR runtime με στόχο την αξιοποίηση των επιπλέον δυνατοτήτων που παρέχονται, όπως η ολοκλήρωση του συστήματος αρχείων, οι μητρικές επεκτάσεις του πελάτη, μητρικό παράθυρο/οθόνη ολοκλήρωσης, ένταξη στη γραμμή εργασιών και ενσωμάτωση του υλικού με συνδεδεμένες συσκευές επιταχυνσιόμετρου και GPS. Το AIR επιτρέπει στις εφαρμογές να λειτουργούν με δεδομένα με πολλούς διαφορετικούς τρόπους, συμπεριλαμβανομένων των τοπικών αρχείων, τις τοπικές βάσεις δεδομένων SQLite για τις οποίες έχει ενσωματωμένη υποστήριξη το AIR, ένας διακομιστής βάσης δεδομένων μέσω των υπηρεσιών web, ή το κρυπτογραφημένο τοπικό κατάστημα που περιλαμβάνεται στο AIR.

4.9.1.1 Ανάπτυξη εφαρμογών

Το Adobe AIR υποστηρίζει Flash εφαρμογές με το να τις τρέχει μέσα σε μια περιλαμβανομένη έκδοση υπόδειξης του Flash Player, και HTML, JavaScript και Ajax web εφαρμογές με τη λειτουργία τους εντός της συμπεριλαμβανομένης μηχανής απόδοσης WebKit (WebKit rendering engine). Πολλαπλά στιγμιότυπα του προγράμματος περιήγησης μπορούν να ξεκινήσουν εντός μιας ενιαίας εφαρμογής AIR, αλλά το JavaScript περιεχόμενο εκτελείται με κάποιους περιορισμούς ασφαλείας.

Η Adobe έχει διαθέσει δωρεάν το SDK για να δημιουργηθούν εφαρμογές AIR, γνωστό ως το AIR SDK. Το AIR SDK επιτρέπει στους προγραμματιστές να χρησιμοποιούν οποιοδήποτε πρόγραμμα

επεξεργασίας κειμένου όπως το Notepad++ ή το FlashDevelop (ένα IDE) για να επεξεργαστούν τον πηγαίο κώδικα ActionScript (αρχεία επέκτασης “.as”), και στη συνέχεια να αναπτύξουν μια αντίστοιχη εφαρμογή AIR ή ένα πρόγραμμα εγκατάστασης AIR (αρχεία επέκτασης “.air”) από τον ίδιο κώδικα.

Η Adobe παρέχει την AIR HTML και JavaScript ανάπτυξη με το Adobe Dreamweaver CS5, αν και οποιοσδήποτε άλλος συντάκτης HTML ή επεξεργαστής κειμένου μπορεί να χρησιμοποιηθεί.

4.9.1.2 ActionScript

Οι Adobe AIR εφαρμογές μπορούν να κατασκευαστούν είτε με το Adobe Flex Framework, ή χωρίς αυτό. Το πλαίσιο είναι μια ολοκληρωμένη συλλογή των Graphical User Interface με στυλ, στοιχείων χειρισμού και εξαρτημάτων δικτύωσης, και οι εφαρμογές που δημιουργούνται από αυτό είναι γνωστές ως εφαρμογές "Flex". Οι εφαρμογές που αναπτύχθηκαν χωρίς τη χρήση πλαισίου εξαρτώνται αποκλειστικά από τις δεξιότητες του δημιουργού τους και τις καλλιτεχνικές ικανότητές του, και είναι κοινώς γνωστά ως "καθαρά ActionScript» έργα.

Και στις δύο μεθόδους, οι προγραμματιστές μπορούν να έχουν πρόσβαση στην πλήρη έκδοση του συνόλου λειτουργιών του Flash Player, συμπεριλαμβανομένων του κειμένου, των διανυσματικών γραφικών, των γραφικών bitmap, του βίντεο, του ήχου, της κάμερας και την υποστήριξη μικροφώνου, μεταξύ άλλων. Το Adobe AIR περιλαμβάνει επίσης πρόσθετες λειτουργίες, όπως την ολοκλήρωση του συστήματος αρχείων, τις μητρικές επεκτάσεις, την εγγενή ενοποίηση της επιφάνεια εργασίας, και την ενσωμάτωση υλικού με τις συνδεδεμένες συσκευές.

Η Adobe παρέχει δύο τρόπους για την ανάπτυξη εφαρμογών AIR στην ActionScript:

- Adobe Flash Builder (πρώην Adobe Flex Builder)
- Adobe Flash CS4 ή νεότερο

Περιβάλλοντα ανάπτυξης τρίτων που στοχεύουν στο runtime του AIR είναι επίσης διαθέσιμα:

- FlashDevelop, ένα open-source IDE Flash ActionScript, το οποίο περιλαμβάνει ένα πρόγραμμα εντοπισμού σφαλμάτων για εφαρμογές AIR.
- FDT από την PowerFlasher Solutions, ένα εμπορικό ActionScript IDE.

4.9.1.3 JavaScript

Το Adobe AIR υποστηρίζει ένα υποσύνολο του JavaScript, το οποίο δεν υποστηρίζει δυναμικά την εκτέλεση του κώδικα, όταν τρέχει στο sandbox της εφαρμογής. Σύμφωνα με την Adobe, ο περιορισμός αυτός έχει σχεδιαστεί για να αποφευχθεί το κακόβουλο απομακρυσμένο περιεχόμενο από επιθέσεις στο σύστημα ενός χρήστη. Λόγω αυτού του περιορισμού, το πλαίσιο JavaScript που κάνει χρήση των δυναμικών λειτουργιών της Javascript, όπως η eval() (η οποία κάνει αποτίμηση του ορίσματος), δεν ήταν αρχικά συμβατές με το Adobe AIR. Ωστόσο, πολλά πλαίσια, συμπεριλαμβανομένων των Dojo Toolkit, jQuery και ExtJS είχαν ενημερωθεί ώστε να υποστηρίζουν την εφαρμογή sandbox για το Adobe AIR. Μερικά πλαίσια όπως το MooTools ήταν ήδη συμβατά.

Το Dreamweaver CS4/CS3 απαιτεί πρόσθετη επέκταση για τη μεταγλώττιση των εφαρμογών AIR, όπως έχει το Flash CS3, με τη μορφή μιας ενημερωμένης έκδοσης. Η cross-platform φύση του

Runtime σημαίνει ότι κάθε συντάκτης HTML, σε συνδυασμό με το AIR SDK, μπορεί να δημιουργήσει εφαρμογές AIR.

4.9.1.4 Κύρια χαρακτηριστικά

4.9.1.4.1 Παροχή πλούσιων εμπειριών για το χρήστη

- 3D επιτάχυνση απόδοσης γραφικών των σκηνών για iOS και Android
- Εγγενής επεκτάσεις για το Adobe AIR
- Multi-threaded αποκωδικοποίηση βίντεο
- Ενισχυμένος έλεγχος του ποντικιού και σχετικές συντεταγμένες
- Δέσμια υποστήριξη Runtime
- Υποστήριξη μπροστινής κάμερας (νέο χαρακτηριστικό στο Android)
- Κυβικές καμπύλες Bezier
- Ενισχυμένη υψηλής ευκρίνειας υποστήριξη bitmap (χωρίς τον περιορισμό των 16 Megapixels)
- Ολοκληρωμένη υποστήριξη για το Media Measurement (μόνο για υπολογιστή)
- Ακουστική ακύρωση ηχούς (μόνο για υπολογιστή)
- 3D εφέ και API σχεδίασης
- Έλεγχο του περιβάλλοντος χρήστη
- Εγγενής παράθυρο χρώματος
- Ενισχυμένη drag-and-drop υποστήριξη
- Μεγάλο μέγιστο μέγεθος του παραθύρου (4095x4095 pixels)
- Βελτιώσεις πλοήγησης για το περιεχόμενο HTML (μόνο για υπολογιστή)
- 16 και 32-bit βάθος χρώματος για το Android

4.9.1.4.2 Κινητές συσκευές και τηλεοράσεις

- Εγγενής επεκτάσεις για το Adobe AIR
- Υποστήριξη υπηρεσίας αδειοδότησης για το Android
- iOS υποστήριξη για το iPad, το iPhone και το iPod touch
- H.264/AVC κωδικοποίηση λογισμικού για φωτογραφικές μηχανές
- Υποστήριξη περιεχομένου προστασίας για κινητές συσκευές
- Επιτάχυνση υλικού για σκηνές βίντεο
- Βελτιώσεις στην απόδοση (30% χαμηλότερη χρήση της CPU, αποκωδικοποίηση βίντεο H.264 στα 30 FPS, animations βασισμένα στη GPU και αναπαραγωγή παιχνιδιών στα 50 FPS)
- Εγγενής διεπαφή χρήστη για την εισαγωγή κειμένου (για κινητές συσκευές)
- Ο γρηγορότερος χρόνος ανάπτυξης εφαρμογών για το iOS (μόνο για κινητές συσκευές)
- Εγκατάσταση του AIR σε SD κάρτες μνήμης (μόνο για κινητές συσκευές)
- Εντοπισμός σφαλμάτων USB για το Android
- Αυτόματη υποστήριξη για μαλακό πληκτρολόγιο
- Multitouch και χειρονομίες
- Digital Surround Sound (συσκευές τηλεόρασης)
- Υποστήριξη τηλεχειρισμού (συσκευές τηλεόρασης)
- 2D επιτάχυνση υλικού (συσκευές τηλεόρασης)

- Βελτιωμένη απόδοση για το iOS
- Υποστήριξη αναπαραγωγής ήχου στο υπόβαθρο για iOS
- Κρυπτογραφημένα τοπική αποθήκευση για κινητά
- Υποστήριξη Geolocation (όπου εφαρμόζεται)
- Υποστήριξη επιταχυνσιόμετρο (όπου εφαρμόζεται)
- Κάμερα και υποστήριξη βίντεο
- StageWebView
- Οθόνη υποστήριξης προσανατολισμού (όπου εφαρμόζεται)
- Προσαρμοσμένο URI
- Εικονικό πληκτρολόγιο
- Ενισχυμένη υψηλής ευκρίνειας υποστήριξη bitmap
- Συσκευή ελέγχου ηχείων για iOS & Android
- Ελεγκτής παιχνιδιού API για συσκευές τηλεόρασης
- 16 και 32-bit βάθος χρώματος για το Android

4.9.1.4.3 Έλεγχος της ιδιωτικής ζωής των χρηστών και της ασφάλειας

- Προστασία περιεχομένου (DRM)
- Ασφαλής γεννήτρια τυχαίων αριθμών
- Ενισχυμένη ασφάλεια HTML
- Κρυπτογραφημένη βάση δεδομένων
- Βελτιώσεις ασφαλείας
- Δίκτυο περιεχομένου sandbox
- Υποστήριξη IPv6 δικτύου
- 3D εφέ και API σχεδίασης
- Αξιόπιστη διαδικασία εγκατάστασης
- Κρυπτογραφημένο τοπικό κατάστημα

4.9.2 The Aves Engine: High Performance Games in JavaScript

Δημιουργήθηκε από την Dextrose, η μηχανή Aves είναι μια μηχανή παιχνιδιών γραμμένη για το web. Είναι εξ' ολοκλήρου γραμμένη σε JavaScript, έτσι ώστε να μπορεί να τρέχει σε οποιαδήποτε πλατφόρμα με ένα web browser, συμπεριλαμβανομένων των κινητών συσκευών όπως το iPhone, το iPad ή συσκευές Android. Υποστηρίζει προβολή σε πλήρη οθόνη, παρά τα μικρά viewports που σας δίνουν οι υπόλοιπες μηχανές παιχνιδιών web-based, και επειδή είναι στο διαδίκτυο, μπορεί να ενσωματωθεί με διαδικτυακές υπηρεσίες όπως το Flickr, το YouTube, το Twitter και το Google Maps.

Η ταχύτητα είναι ένας σημαντικός παράγοντας για τη μηχανή Aves, δεδομένου ότι πρέπει να τρέξει σε συσκευές μεγάλων ή μικρών δυνατοτήτων. Από αυτή την άποψη, αυτό είναι καταπληκτικό, με τη δυνατότητα να καταστήσει εκατοντάδες παίκτες σε πραγματικό χρόνο σε ένα viewport. Επίσης, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, η μηχανή μπορεί να επεκτείνει τα viewports σε οποιοδήποτε μέγεθος, χωρίς καμία επίδραση στην απόδοση.

Ένα άλλο φοβερό χαρακτηριστικό της μηχανής Aves είναι η εφαρμογή για τους σχεδιαστές παιχνιδιών. Υπάρχει ένα drag & drop editor που επιτρέπει στους σχεδιαστές να χτίσουν τα παιχνίδια χωρίς να γράψουν ούτε μία γραμμή κώδικα. Φυσικά, οι προγραμματιστές μπορούν να δημιουργήσουν τα δικά τους αντικείμενα, έτσι ώστε να μην περιορίζονται στα αντικείμενα που παρέχονται από την Dextrose.

Επειδή είναι γραμμένο χρησιμοποιώντας τα web standards, και όχι με το Flash, η μηχανή Aves λειτουργεί για το iPhone και το iPad όπου το Flash δεν υποστηρίζεται. Αυτές οι κινητές συσκευές έχουν σημαντικά πιο αργούς επεξεργαστές από τους τυπικούς φορητούς ή επιτραπέζιους υπολογιστές, και έτσι το να υπάρξουν καλές επιδόσεις για JavaScript σε αυτές τις συσκευές είναι αρκετά δύσκολο. Φαίνεται ότι οι προγραμματιστές της Dextrose έχουν μερικές καινοτομίες, επειδή η απόδοση σε κινητές συσκευές είναι αρκετά ικανοποιητική.

5.0 Hello Image Application και Android Emulator

Ο σκοπός του κεφαλαίου αυτού είναι η δημιουργία μιας εφαρμογής Android που εμφανίζει μια εικόνα με δυνατότητα επιλογής για εμφάνιση κάποιας άλλης εικόνας από τη Συλλογή του κινητού τηλεφώνου. Για τη δημιουργία της συγκεκριμένης εφαρμογής χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα Eclipse IDE σε συνδυασμό με το Android SDK των εκδόσεων 2.3.3 και 4.0.3. Στα SDK των εκδόσεων αυτών περιλαμβάνεται και Emulator του Android για τη δοκιμή των εφαρμογών που δημιουργούνται για τον έλεγχο της λειτουργικότητας και της συμβατότητάς τους.

5.1 Android Emulator

Το Android SDK περιλαμβάνει μια εικονική συσκευή κινητής εξομοιωτή που τρέχει στον υπολογιστή σας. Ο εξομοιωτής σας επιτρέπει να αναπτύξετε και να δοκιμάσετε τις Android εφαρμογές σας χωρίς τη χρήση φυσικής συσκευής.

Ο εξομοιωτής Android μιμείται όλα τα χαρακτηριστικά του υλικού και του λογισμικού μιας τυπικής κινητής συσκευής, εκτός από το ότι δεν μπορεί να πραγματοποιήσει πραγματικές τηλεφωνικές κλήσεις. Παρέχει μια ποικιλία πλοήγησης και πλήκτρα ελέγχου, τα οποία μπορείτε να "πατήσετε" χρησιμοποιώντας το ποντίκι ή το πληκτρολόγιο για να δημιουργήσετε γεγονότα για την εφαρμογή σας. Παρέχει επίσης μια οθόνη στην οποία η εφαρμογή σας εμφανίζεται, μαζί με άλλες τυχόν ενεργές εφαρμογές του Android.

Για να σας επιτρέψει να σχεδιάσετε το μοντέλο και να τρέξετε την εφαρμογή σας πιο εύκολα, ο εξομοιωτής χρησιμοποιεί Android Virtual Device (AVD) διαμορφώσεις. Οι AVDs σας επιτρέπουν να ορίσετε ορισμένες πτυχές του υλικού του μίμους του τηλεφώνου σας και σας επιτρέπουν να δημιουργήσετε πολλές συνθέσεις για να δοκιμάσετε πολλές πλατφόρμες Android και παραλλαγές υλικού. Όταν η εφαρμογή σας λειτουργεί με τον εξομοιωτή, μπορεί να χρησιμοποιήσει τις υπηρεσίες της πλατφόρμας Android για να επικαλεστεί άλλες εφαρμογές, να έχει πρόσβαση στο δίκτυο, να αναπαράγει ήχο και βίντεο, να αποθηκεύει και να ανακτά δεδομένα, να ενημερώνει το χρήστη, και να καταστήσει γραφικές μεταβάσεις και θέματα.

Ο εξομοιωτής περιλαμβάνει επίσης μια ποικιλία από δυνατότητες εντοπισμού σφαλμάτων, όπως μια κονσόλα από την οποία μπορείτε να καταγράψετε τα μηνύματα εξόδου του πυρήνα, να προσομοιώσετε τυχόν διακοπές της εφαρμογής σας (όπως όταν φθάνουν μηνύματα SMS ή τηλεφωνικές κλήσεις), καθώς και να προσομοιώσετε τα αποτελέσματα λανθάνουσας κατάστασης και τις απορρίψεις στο δίκτυο δεδομένων.

5.1.1 Επισκόπηση Emulator

Οι εικονικές συσκευές συστήματος Android που διατίθενται μέσω του Διαχειριστή του Android SDK, περιέχουν κώδικα για τον πυρήνα Linux του Android, τις εγγενείς βιβλιοθήκες, το Dalvik VM, και τα διάφορα πακέτα Android (όπως το πλαίσιο Android και τις προεγκατεστημένες εφαρμογές). Ο εξομοιωτής παρέχει δυναμική μετάφραση του δυαδικού κώδικα μηχανής της συσκευής στο λειτουργικό σύστημα και την αρχιτεκτονική του επεξεργαστή της μηχανής ανάπτυξής σας.

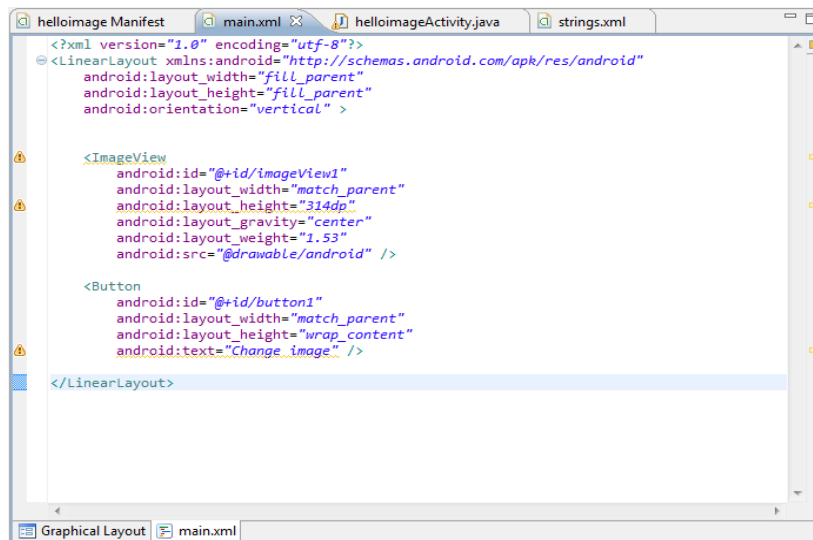
Ο εξομοιωτής Android υποστηρίζει πολλά χαρακτηριστικά του υλικού που ενδέχεται να βρεθούν σε κινητές συσκευές, συμπεριλαμβανομένων των παρακάτω:

- ARMv5 επεξεργαστής και αντίστοιχη μνήμη μονάδας διαχείρισης (MMU)
- 16-bit LCD οθόνη
- Ένα ή περισσότερα πληκτρολόγια (ένα πληκτρολόγιο βασισμένο σε Qwerty και τα συναφή Dpad και κουμπιά τηλεφώνου)
- Τριπ ήχου με δυνατότητες εξόδου και εισόδου
- Χωρίσματα Flash μνήμης (εξομοιωμένη μέσα από τα αρχεία εικόνας του δίσκου της μηχανής ανάπτυξης)
- GSM modem, συμπεριλαμβανομένης μιας προσομοιωμένης κάρτας SIM
- Φωτογραφική μηχανή, χρησιμοποιώντας μια web κάμερα που είναι συνδεδεμένη στον υπολογιστή σας
- Αισθητήρες σαν ένα επιταχυνσιόμετρο, χρησιμοποιώντας δεδομένα από μια συνδεδεμένη USB συσκευή Android

5.2 Περιγραφή των κύριων μεθόδων της εφαρμογής

Μέσα στην κλάση Activity υπάρχει η μέθοδος “public void onCreate(Bundle savedInstanceState)” η οποία αντιστοιχίζει τα αναγνωριστικά ID του πεδίου που εμφανίζεται η εικόνα και του κουμπιού με μεταβλητές της κλάσης Activity. Έπειτα δημιουργείται ένας OnClickListener για την ενέργεια που θα πραγματοποιείται πατώντας το κουμπί για αλλαγή της εικόνας. Στη συνέχεια χρησιμοποιείται η μέθοδος “public void onActivityResult” η οποία ελέγχει αν πατήθηκε το κουμπί αλλαγής εικόνας, στη συνέχεια παίρνει τη διαδρομή της εικόνας που έχει επιλεγεί μέσω της κλήσης της συνάρτησης “public String getPath” και τέλος εμφανίζει την επιλεγμένη εικόνα στη διεπαφή του προγράμματος.

5.2.1 Περιγραφή του κώδικα διεπαφής της εφαρμογής



```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="fill_parent"
    android:orientation="vertical" >

    <ImageView
        android:id="@+id/imageView1"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="314dp"
        android:layout_gravity="center"
        android:layout_weight="1.53"
        android:src="@drawable/android" />

    <Button
        android:id="@+id/button1"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="Change image" />

</LinearLayout>
```

Παραπάνω εμφανίζεται ο κώδικας της “main.xml” στον οποίο τοποθετήθηκαν το κουμπί “button1” και τα χαρακτηριστικά του καθώς και το πεδίο εμφάνισης της εικόνας “imageView1” με τις ρυθμίσεις μεγέθους που θα καταλαμβάνει η εικόνα και την αρχική εικόνα που θα εμφανίζεται “android.jpg”.

5.2.2 Παρουσίαση του γραφικού περιβάλλοντος της εφαρμογής

Παρακάτω παρουσιάζεται η αρχική οθόνη της εφαρμογής μέσω του Emulator του Eclipse.



Η αρχική σελίδα του προγράμματος

Έπειτα παρουσιάζεται το αποτέλεσμα της ενέργειας της πληκτρολόγησης του κουμπιού, που μας μεταβιβάζει στη Συλλογή φωτογραφιών της συσκευής για επιλογή εικόνας.



Πλοήγηση στην γκαλερί για επιλογή εικόνας

6.0 Εφαρμογή Αναγνώρισης προσώπων και θόλωμά τους για προστασία προσωπικών δεδομένων

6.1 Περιγραφή της εφαρμογής

Ο σκοπός της εφαρμογής του πειραματικού μέρους είναι η αναγνώριση προσώπων και στη συνέχεια το θόλωμά τους με σκοπό την προστασία προσωπικών δεδομένων των συγκεκριμένων προσώπων. Η επιλογή της εικόνας στην οποία θα γίνει αναγνώριση προσώπων μπορεί να γίνει είτε από τη γκαλερί του τηλεφώνου είτε ο χρήστης μπορεί να τραβήξει καινούργια φωτογραφία μέσω της εφαρμογής. Η εφαρμογή είναι συμβατή με παλιές και νέες εκδόσεις του Android, δηλαδή με την έκδοση 2.3.3 ή την έκδοση 4.0.



Το γραφικό περιβάλλον της εφαρμογής

6.2 Ο κώδικας της εφαρμογής

Το αρχείο xml για τη γραφική εμφάνιση της εφαρμογής περιέχει τον παρακάτω κώδικα:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="fill_parent"
    android:orientation="vertical" >

    <face.detection.MyImageView
        android:id="@+id/imageView1"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:layout_weight="1"
        android:src="@drawable/android" />

    <LinearLayout
        xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
        android:layout_width="fill_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:orientation="horizontal"
        android:weightSum="1.0" >

        <Button
            android:id="@+id/load"
            android:layout_width="0dp"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:layout_weight=".50"
            android:text="Load Image" />

        <Button
            android:id="@+id/capture"
            android:layout_width="0dp"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:layout_weight=".50"
            android:text="Capture Image" />
    </LinearLayout>

    <LinearLayout
        android:layout_width="fill_parent"
```

```
android:layout_height="wrap_content"  
android:weightSum="1.0" >
```

```
<Button  
android:id="@+id/detect"  
android:layout_width="0dp"  
android:layout_height="wrap_content"  
android:layout_weight=".50"  
android:text="Detect Faces" />
```

```
<Button  
android:id="@+id/blur"  
android:layout_width="0dp"  
android:layout_height="wrap_content"  
android:layout_weight=".50"  
android:text="Blur Faces" />  
</LinearLayout>
```

```
</LinearLayout>
```

Εδώ μέσα δημιουργούνται τα κουμπιά της εφαρμογής καθώς και το πλαίσιο που εμφανίζεται η εικόνα.

Έπειτα ακολουθούν οι κλάσεις FaceDetectionActivity.java και MyImageView.java.

Η κλάση FaceDetectionActivity.java περιέχει τις εξής μεθόδους

```
public class captureImageClickHandler implements View.OnClickListener {  
  
public class blurFacesClickHandler implements View.OnClickListener {  
  
public class detectFacesClickHandler implements View.OnClickListener {  
  
public class loadImageClickHandler implements View.OnClickListener {  
  
protected void startCameraActivity() {  
  
protected void onActivityResult(int requestCode, int resultCode, Intent data) {  
  
protected void onPhotoTaken() {  
  
public void setFace() {  
  
public String getPath(Uri uri) {  
  
private Bitmap decodeFile(File f) {  
  
public static int getOrientation(Context context, Uri photoUri) {  
  
private Bitmap rotateBitmap(float mRotation, Bitmap source) {
```

στις οποίες υλοποιείται ο κώδικας λειτουργίας των κουμπιών, ο κώδικας λειτουργίας της κάμερας, ο κώδικας επιλογής και επεξεργασίας της εικόνας και ο κώδικας ανίχνευσης προσώπων.

Στην κλάση MyImageView.java περιλαμβάνονται οι εξής μέθοδοι:

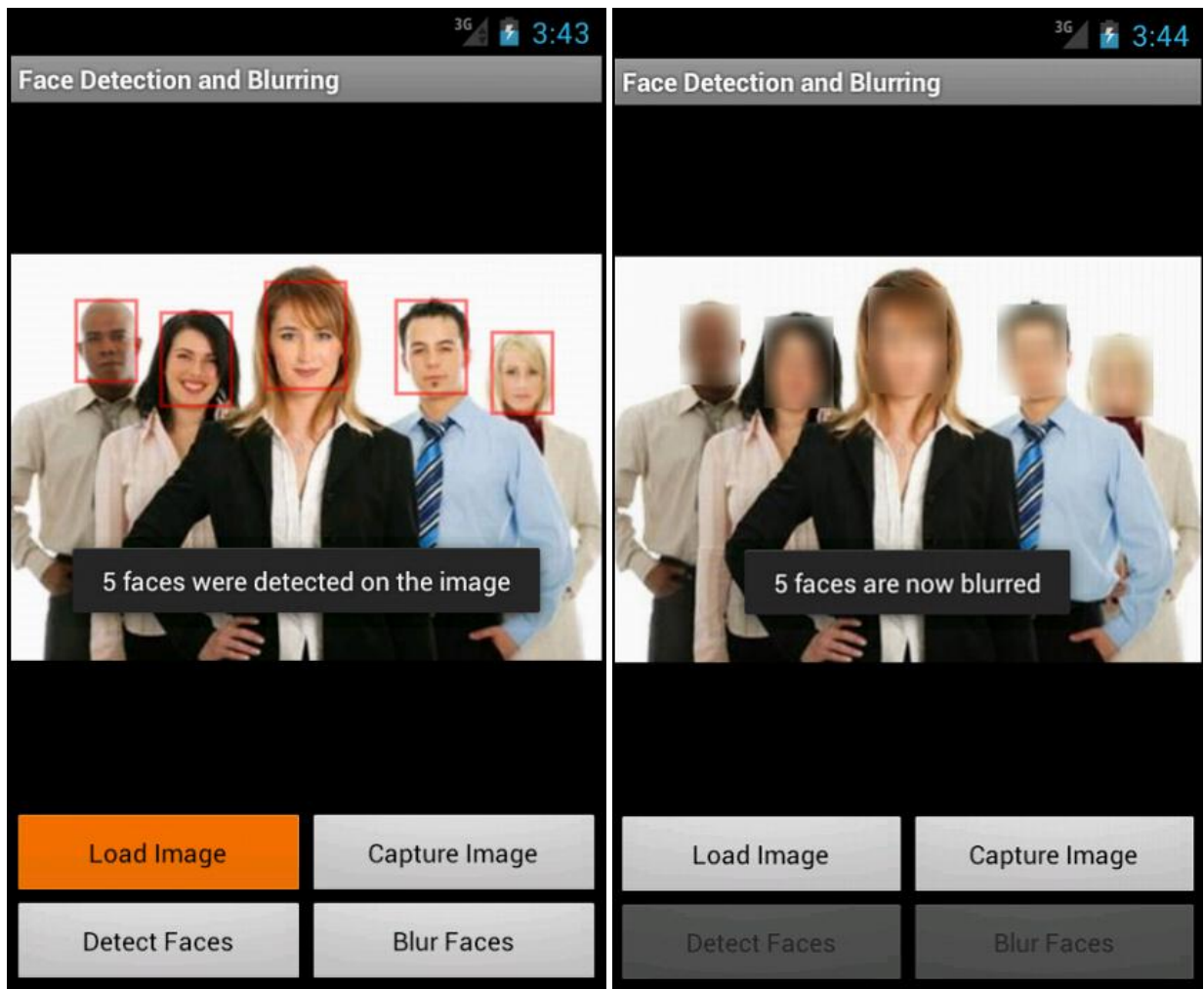
```
public MyImageView(Context c) {}  
  
public MyImageView(Context c, AttributeSet attrs) {}  
  
private void init() {}  
  
public Bitmap getBitmap() {}  
  
public void setImageBitmap(Bitmap bm) {}  
  
// set up detected face features for display  
public void setDisplayPoints(int[] xx, int[] yy, float[] eyesDistance, {}  
  
protected void onDraw(Canvas canvas) {}  
  
public void blurFaces() {}
```

Έδώ περιλαμβάνεται κώδικας για την τοποθέτηση της εικόνας στο περιβάλλον της εφαρμογής, κώδικας για σχεδιασμό παραλληλογράμμου γύρω από το πρόσωπο που εντοπίζεται και κώδικας για το θάμπωμα του προσώπου.

6.3 Παραδείγματα χρήσης της εφαρμογής

Παρακάτω παρουσιάζονται μερικά παραδείγματα ως προς την ανθεκτικότητα του αλγορίθμου στην ανίχνευση προσώπων ανάλογα με το μέγεθος του προσώπου, το χρώμα του προσώπου, την κλίση του προσώπου, αν το πρόσωπο φοράει καπέλο, γυαλιά ηλίου ή οράσεως, αν το πρόσωπο έχει κλειστά μάτια, αν καλύπτεται από τα χέρια, αν επικρατεί χαμηλός φωτισμός ή αν τα πρόσωπα είναι θολά με μειωμένη ευκρίνεια.

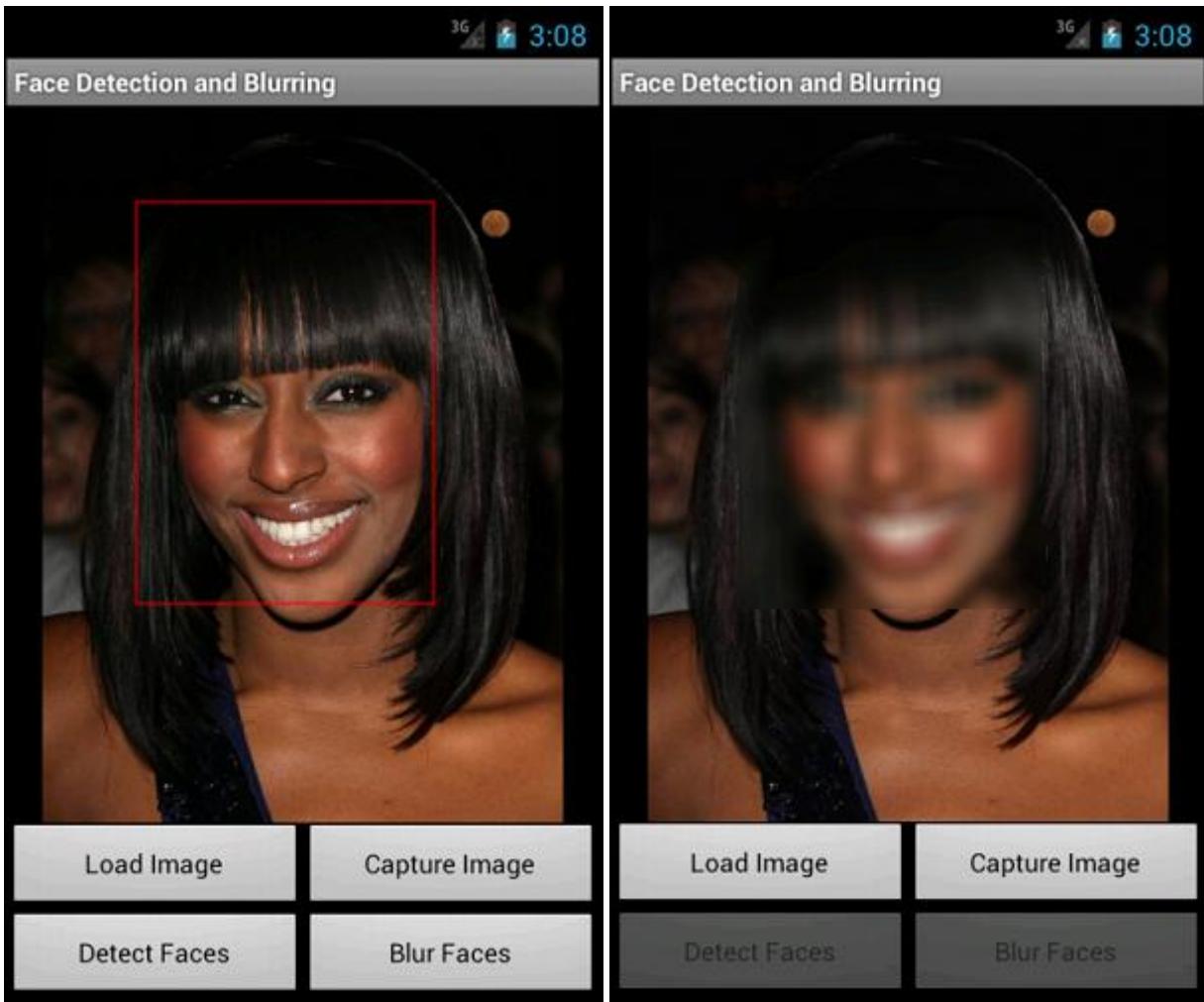
6.3.1 Παράδειγμα σε σχέση με την ανάλυση των προσώπων



Ανίχνευση προσώπων

Θόλωμα προσώπων

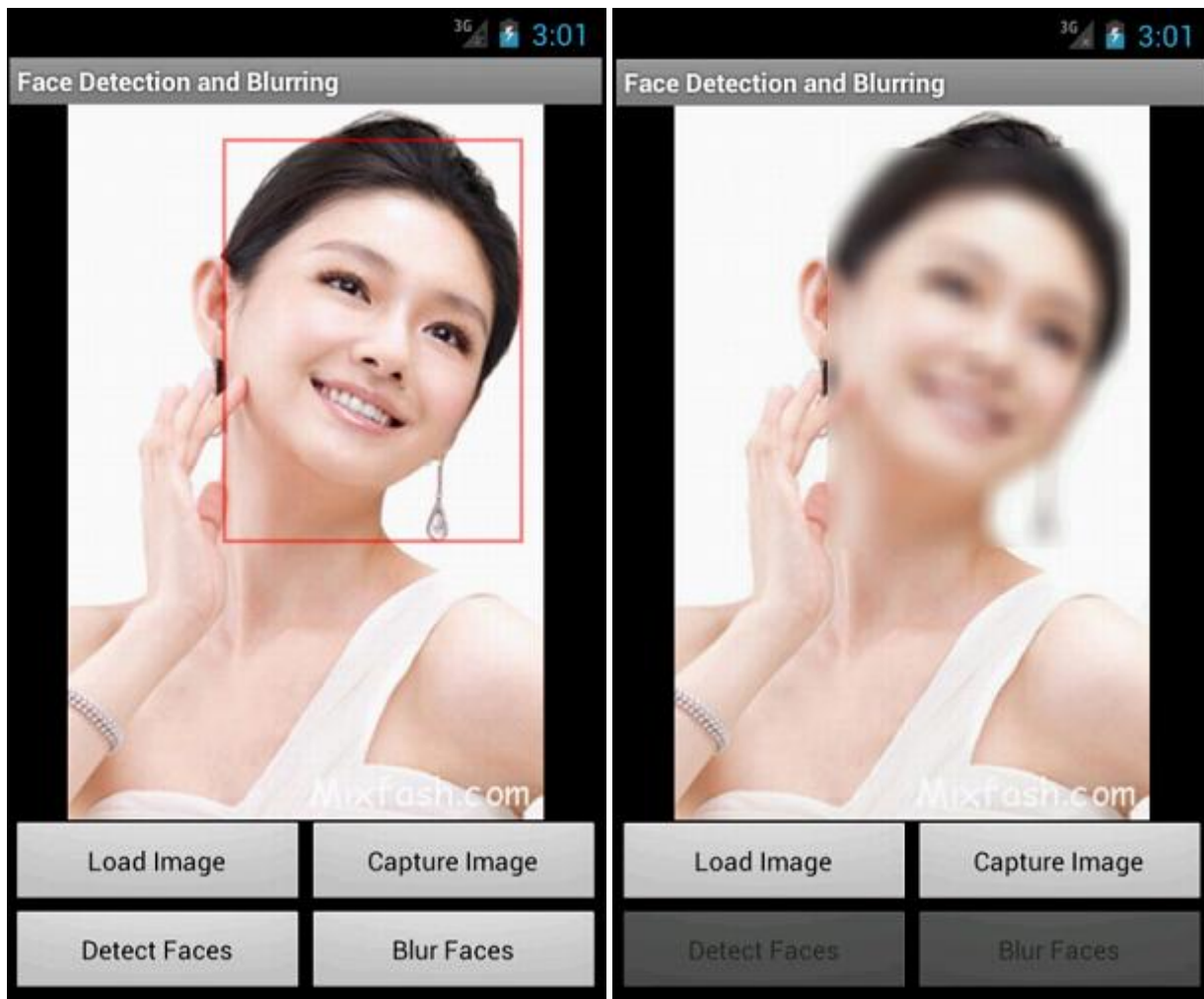
6.3.2 Παράδειγμα σε σχέση με το χρώμα του προσώπου



Ανίχνευση προσώπου

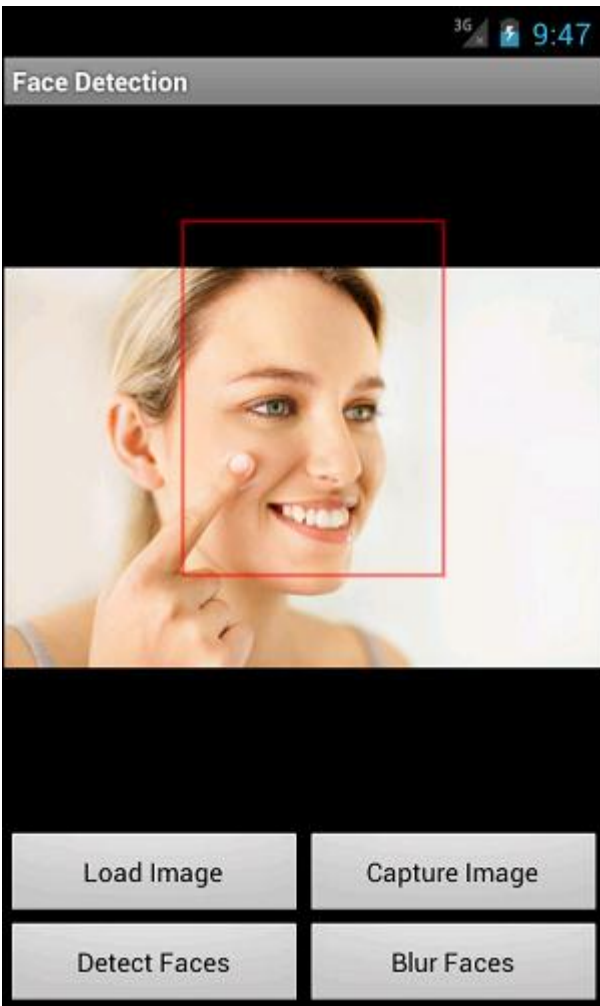
Θόλωμα προσώπου

6.3.3 Παράδειγμα σε σχέση με την κλίση του προσώπου

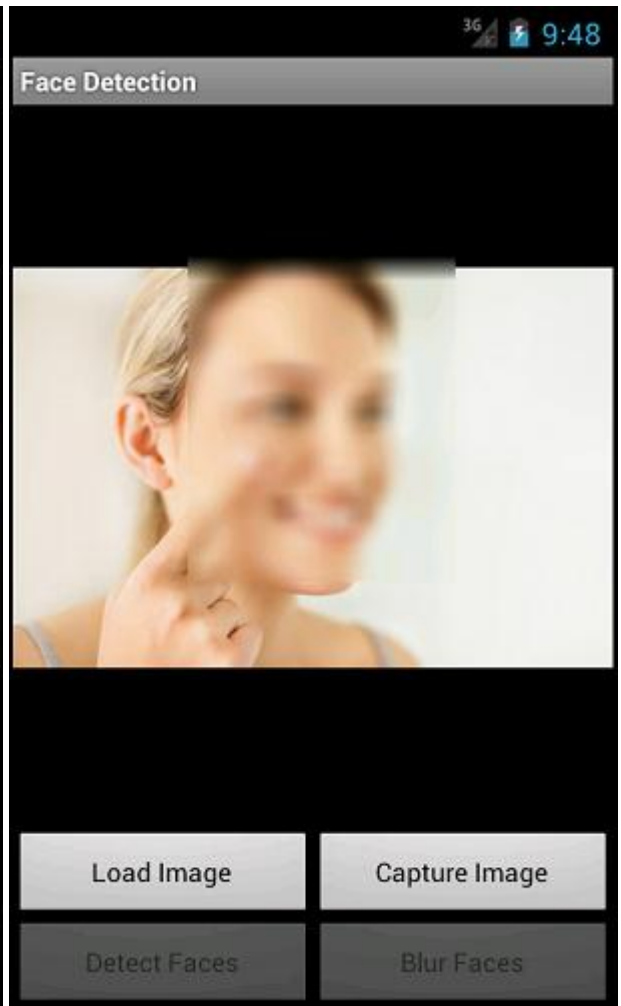


Ανίχνευση προσώπου

Θόλωμα προσώπου

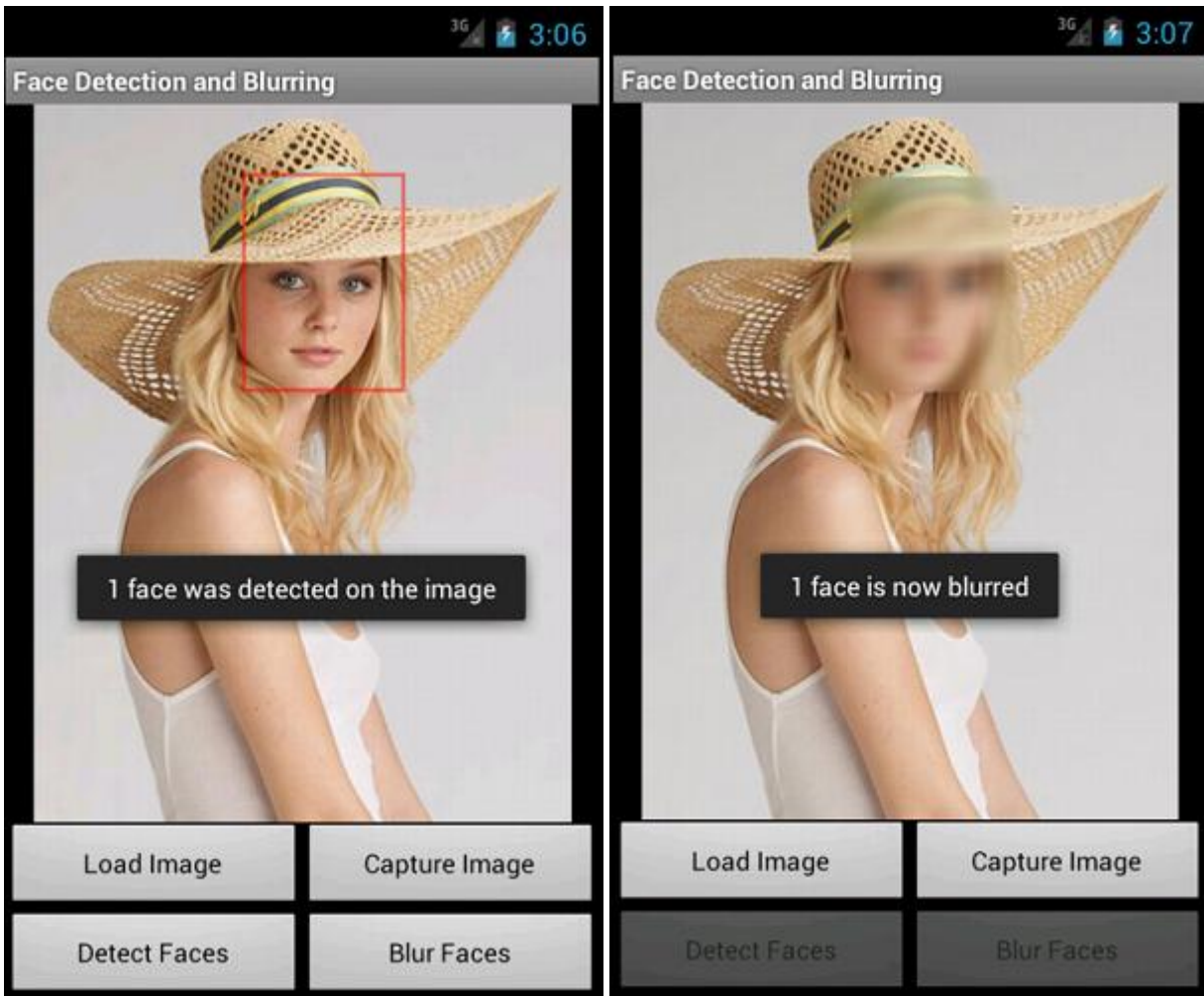


Ανίχνευση προσώπου



Θόλωμα προσώπου

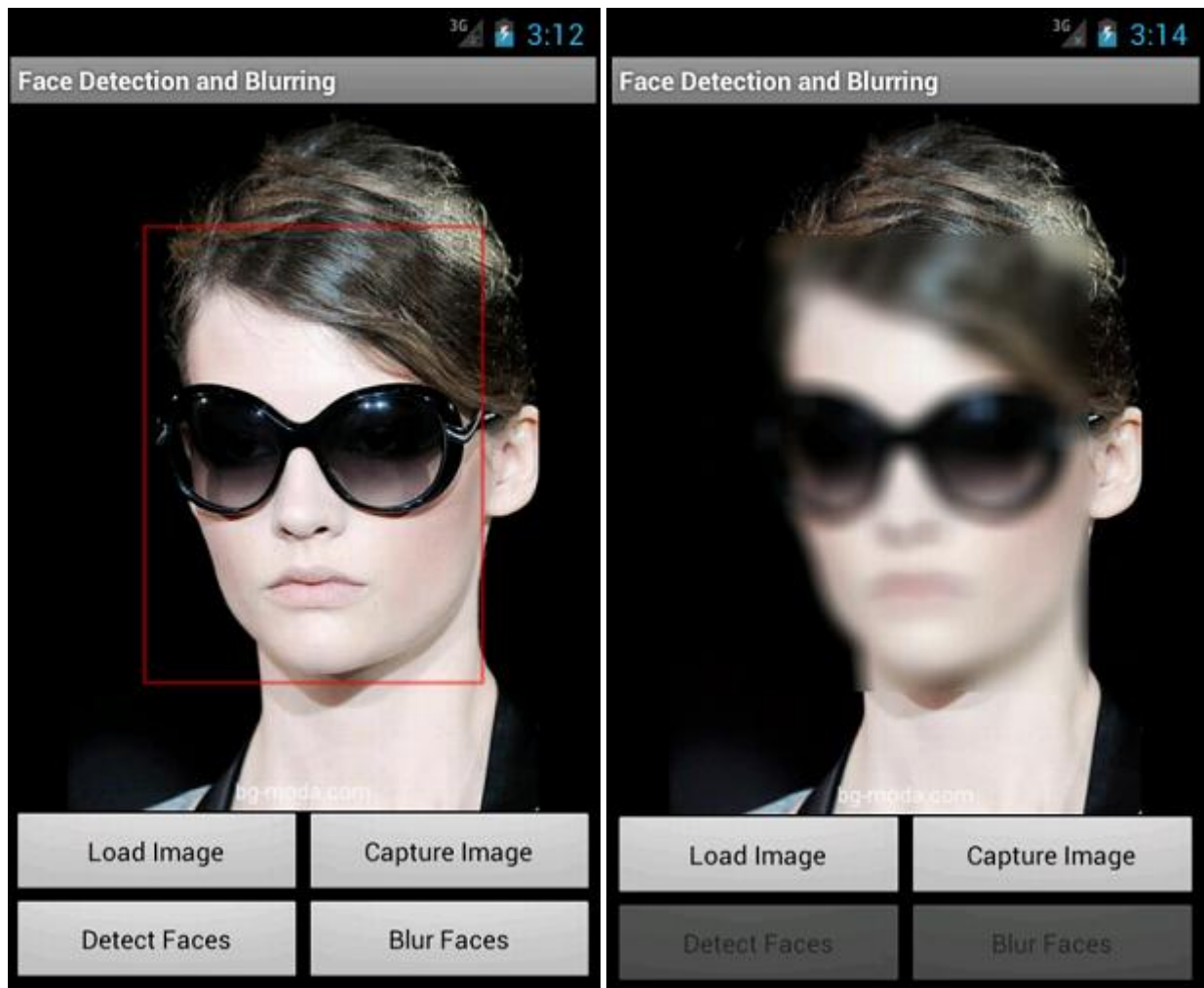
6.3.4 Παράδειγμα όπου το πρόσωπο φοράει καπέλο



Ανίχνευση προσώπου

Θόλωμα προσώπου

6.3.5 Παράδειγμα όπου το πρόσωπο φοράει γυαλιά ηλίου



Ανίχνευση προσώπου

Θόλωμα προσώπου

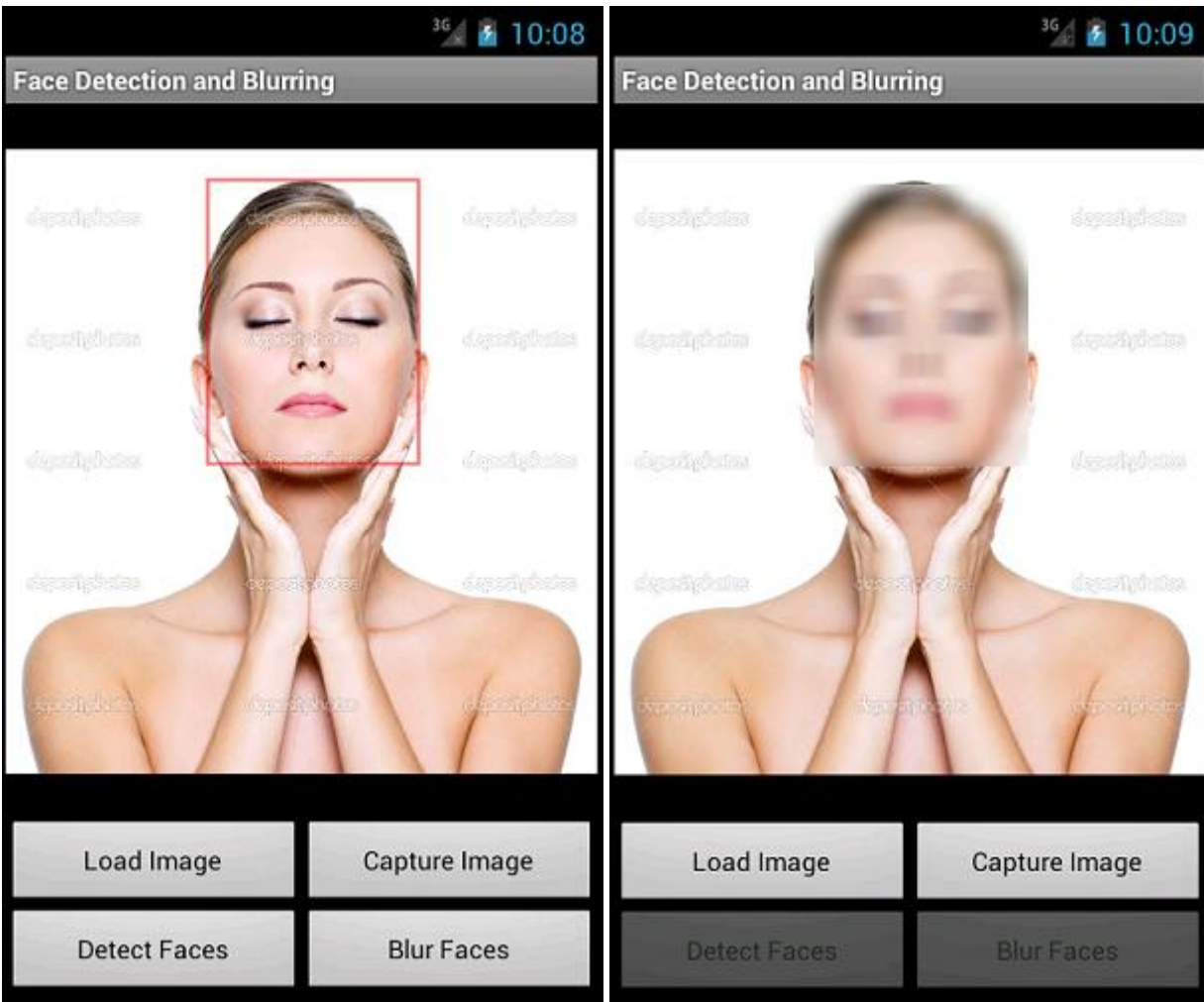
6.3.6 Παράδειγμα όπου το πρόσωπο φοράει γυαλιά οράσεως



Ανίχνευση προσώπου

Θόλωμα προσώπου

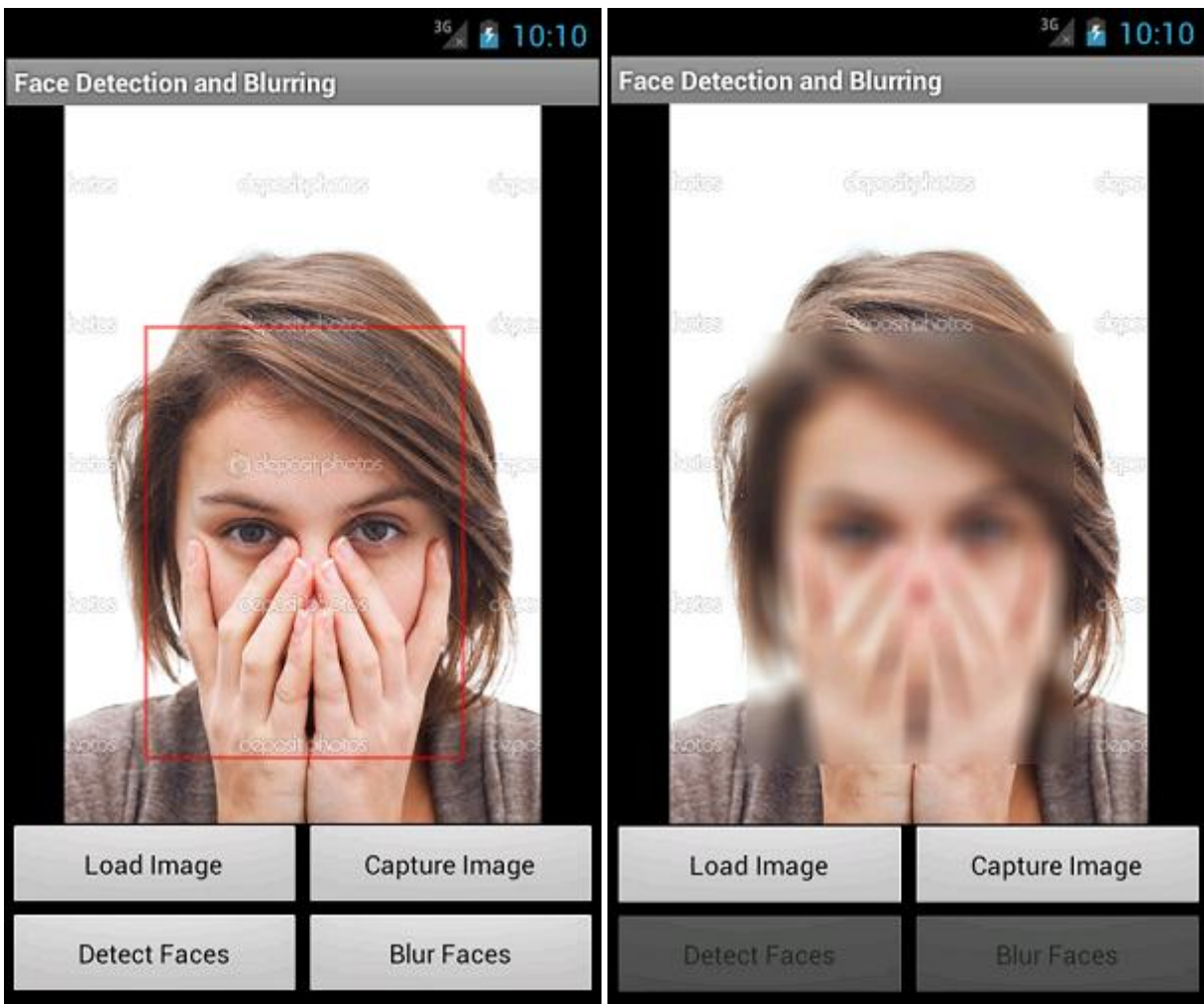
6.3.7 Παράδειγμα όπου το πρόσωπο έχει κλειστά μάτια



Ανίχνευση προσώπου

Θόλωμα προσώπου

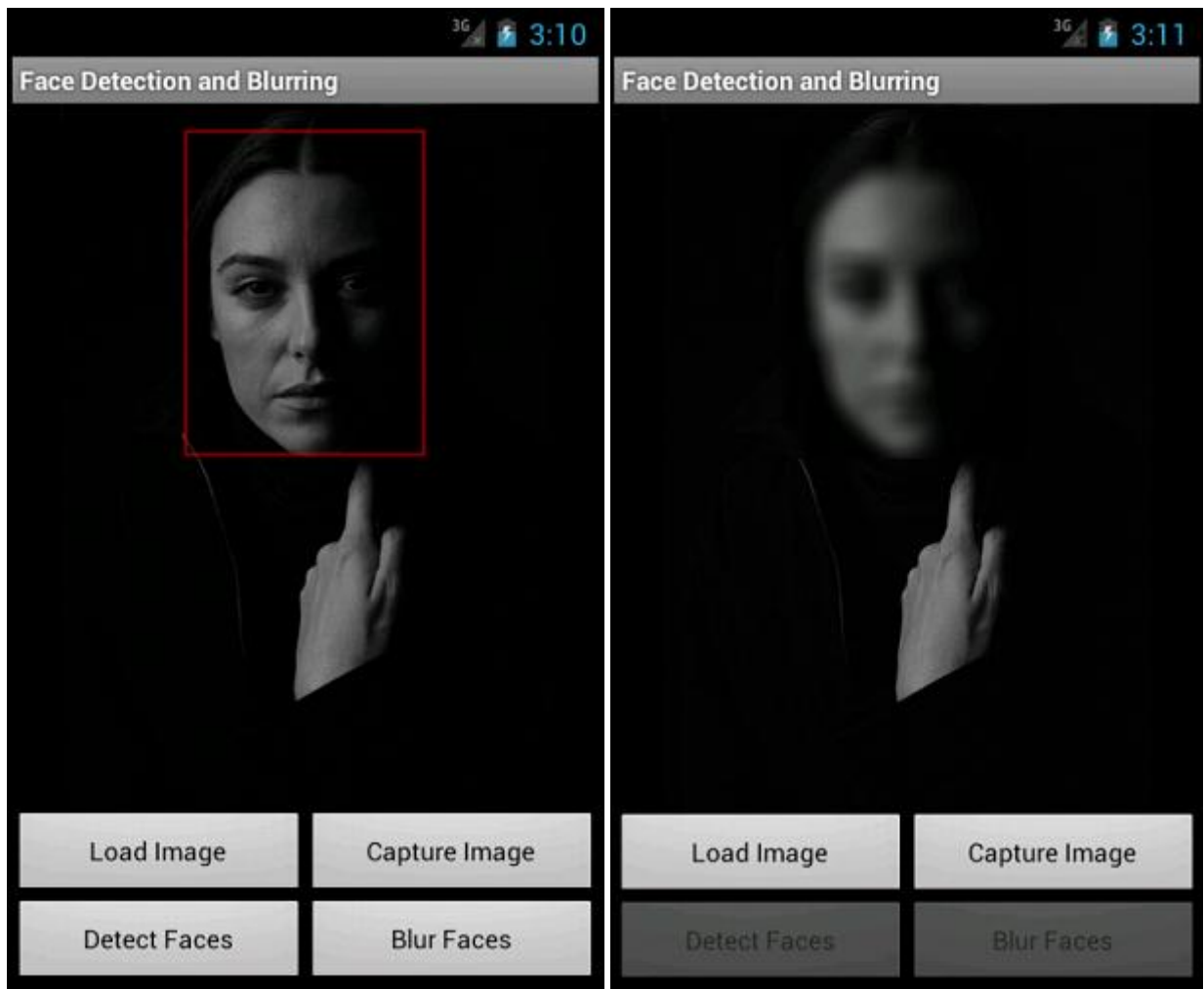
6.3.8 Παράδειγμα όπου το πρόσωπο καλύπτεται από τα χέρια



Ανίχνευση προσώπου

Θόλωμα προσώπου

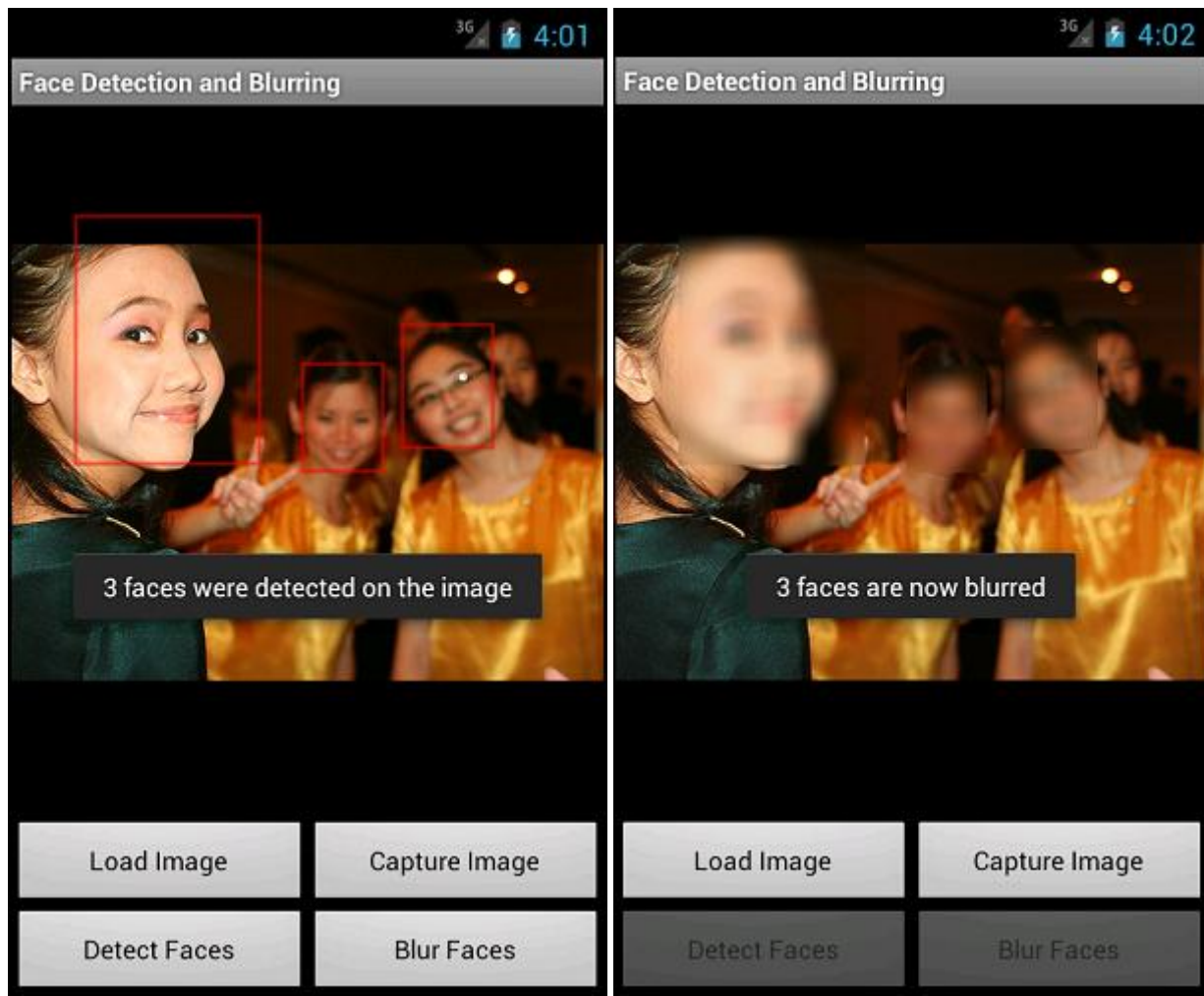
6.3.9 Παράδειγμα με χαμηλό φωτισμό



Ανίχνευση προσώπου

Θόλωμα προσώπου

6.3.10 Παράδειγμα με θολά πρόσωπα



Ανίχνευση προσώπων

Θόλωμα προσώπων

6.4 Συμπεράσματα και μελλοντικές επεκτάσεις

Τα συμπεράσματα τα οποία εξάγονται από τα παραπάνω αποτελέσματα είναι ότι η εφαρμογή είναι ολοκληρωμένη ως προς τη λειτουργία της. Έχουν καλυφθεί όλες οι περιπτώσεις σχετικά με τη θέση του προσώπου έτσι ώστε η εφαρμογή να μην έχει ποτέ σφάλμα και να μην κλείνει ποτέ απρόοπτα. Η ανίχνευση προσώπου δεν επηρεάζεται από τις ειδικές συνθήκες που μπορεί υπάρχουν στο πρόσωπο, όπως για παράδειγμα αν έχει χαμηλό φωτισμό η εικόνα ή αν φοράει γυαλιά ηλίου. Έτσι η λειτουργικότητα της εφαρμογής είναι αποτελεσματική όσα πρόσωπα και αν υπάρχουν στην εικόνα και σε οποιοσδήποτε συνθήκες.

Στο μέλλον μπορούν να υπάρξουν επεκτάσεις της εφαρμογής σε διάφορους τομείς. Αρχικά θα μπορούσε να γίνεται αντικατάσταση του ανιχνευμένου προσώπου με ένα άλλο αντικείμενο ή πρόσωπο και στη συνέχεια θα μπορούσε να γίνει αναγνώριση του συγκεκριμένου προσώπου ή αντικειμένου. Επίσης θα μπορούσε να δημιουργηθεί μια βάση δεδομένων στην οποία θα αποθηκεύονται οι επεξεργασμένες εικόνες. Επιπλέον μια επέκταση θα μπορούσε να είναι η αναγνώριση του προσώπου ως προς το φύλο δηλαδή η εφαρμογή να εντοπίζει αν πρόκειται για αρσενικό ή θηλυκό γένος. Τέλος θα μπορούσε σε περίπτωση που εντοπίσει ένα πρόσωπο θολωμένο ή με θόρυβο, να το αποθορηβοποιεί έτσι ώστε να φαίνονται οι λεπτομέρειες του προσώπου για να κάνει αναγνώριση στη συνέχεια.

Βιβλιογραφία

- Wikipedia - Android, http://en.wikipedia.org/wiki/Android_%28operating_system%29
- Wikipedia - Google Play, http://en.wikipedia.org/wiki/Google_Play
- Wikipedia - Android version history, http://en.wikipedia.org/wiki/Android_version_history
- Android 4.0 Highlights, <http://developer.android.com/sdk/android-4.0-highlights.html>
- ADT Plugin for Eclipse, <http://developer.android.com/sdk/eclipse-adt.html>
- Managing Virtual Devices, <http://developer.android.com/guide/developing/devices/index.html>
- Using Hardware Devices, <http://developer.android.com/guide/developing/device.html>
- Managing Projects, <http://developer.android.com/guide/developing/projects/index.html>
- What is Android, <http://developer.android.com/guide/basics/what-is-android.html>
- Debugging, <http://developer.android.com/guide/developing/debugging/index.html>
- Android Debug Bridge, <http://developer.android.com/guide/developing/tools/adb.html>
- Developing Introduction, <http://developer.android.com/guide/developing/index.html>
- Application Fundamentals, <http://developer.android.com/guide/topics/fundamentals.html>
- Using Android Emulator, <http://developer.android.com/guide/developing/devices/emulator.html>
- Eclipse IDE, http://en.wikipedia.org/wiki/Eclipse_%28software%29
- Tools, <http://developer.android.com/guide/developing/tools/index.html>
- Wikipedia - Software development kit, http://en.wikipedia.org/wiki/Software_development_kit
- Wikipedia - Android software development, http://en.wikipedia.org/wiki/Android_software_development
- Wikipedia - Java Development Kit, http://en.wikipedia.org/wiki/Java_Development_Kit
- Unity Game Engine, http://en.wikipedia.org/wiki/Unity_%28game_engine%29, <http://unity3d.com/>
- ShiVa 3D Game Engine, <http://en.wikipedia.org/wiki/ShiVa> , <http://www.stonetrip.com/>
- DX Studio v4 for Android, <http://www.droidgamers.com/index.php/game-news/android-game-news/376-dx-studio-v4-supports-android>
- libGDX Game Engine, <http://code.google.com/p/libgdx/> , <http://libgdx.badlogicgames.com/>
- Corona SDK, <http://www.coronalabs.com/products/corona-sdk/> , http://en.wikipedia.org/wiki/Corona_%28software_development_kit%29
- Papaya Social Game Engine, <http://papayamobile.com/>
- Cuttlefish Engine, <http://www.cuttlefishengine.com/>
- Candroid Engine, <http://code.google.com/p/candroidengine/>
- Mages Game Engine, <http://code.google.com/p/mages/>
- Adobe Air, http://en.wikipedia.org/wiki/Adobe_AIR , <http://www.adobe.com/products/air.html>
- The Aves Engine, <http://badassjs.com/post/701025978/the-aves-engine-high-performance-games-in-javascript>
- jMonkeyEngine, <http://jmonkeyengine.com/>