Πανεπιστήμιο Πατρών
Πολυτεχνική Σχολή
Τμήμα Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και Πληροφορικής

Διπλωματική Εργασία - ΜΔΕ Επιστήμης και Τεχνολογίας Υπολογιστών

Ανθρωποκεντρικά Συστήματα Διαχείρισης Πληροφορίας, Σχετικές Τεχνολογίες και Εφαρμογές

Μάριος Λογαράς
Α.Μ. 752

Επιβλέπων: Καθηγητής κ. Ιωάννης Γαροφαλάκης
Συνεπιβλέπων: Δρ. κ. Ιωάννης Χατζηγιαννάκης
Τριμελής Επιτροπή: Καθηγητής κ. Ιωάννης Γαροφαλάκης,
Καθηγητής κ. Χρήστος Κακλαμάνης,
Αναπληρωτής Καθηγητής κ. Σωτήρης Νικολετσέας

Πάτρα
Ιούλιος 2015

Περιεχόμενα

1 Εισαγωγή **5**
1.1 Κίνητρο και Σημασία 5
1.2 Στόχοι Διπλωματικής Εργασίας 7
1.3 Δομή Διπλωματικής Εργασίας 7

2 Η πλατφόρμα Fun In Numbers **8**
2.1 Γενικά 8
2.1.1 Αρχιτεκτονική 9

3 Λειτουργικό Σύστημα Android **16**
3.0.2 Γενικά - Αποδοχή 16
3.0.3 Πυρήνας 18
3.0.4 Δομή μιας εφαρμογής 20

4 QR codes **26**
4.0.5 Τεχνικά 28
4.0.6 QRpedia 30
4.0.7 ScrabbleCity 33

5 Android Εφαρμογή **36**

6 Αξιολόγηση **40**
6.1 Tug Of War - Πρώτο Event 40
6.2 Tuf of War - Plaython 48
6.3 Chromatize Images 53

7 Μελλοντικές Επεκτάσεις **59**

Περίληψη

Κάθε μέρα όλο και περισσότερο η τεχνολογία εισβάλει στην καθημερινότητα διαμορφώνοντάς δραματικά. Αντικείμενα τεχνολογίας που βρίσκονται γύρω μας έχουν σχεδόν ενσωματωθεί με το φυσικό περιβάλλον, το περιβάλλον που ζει ο άνθρωπος. Αρκεί κανείς να σκεφτεί πόσο πολύ έχει αυξηθεί η χρήση των κινητών τηλεφώνων. Η έρευνα που γίνεται τα τελευταία χρόνια αναζητά τρόπους με τους οποίους μπορεί να γίνει η πρόσμιξη την τεχνολογίας με το περιβάλλον. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν πάντα οι τεχνικές, οι τεχνολογίες και οι αρχιτεκτονικές που κρατούν τον άνθρωπο στο κέντρο τέτοιων συστημάτων.

Οι τομείς που μπορούν να κατηγοριοποιηθούν οι έρευνες αυτές είναι πολλοί και περιγράφονται κυρίως από τους τομείς τις ανθρώπινης δραστηριότητας που βρίσκουν εφαρμογές. Ωστόσο μοιράζονται πολλά κοινά χαρακτηριστικά από όποια σκοπιά και αν τα εξετάσει κανείς.

Το παρόν κείμενο αποτελεί μια προσπάθειας να εξεταστούν κάποιοι από τους χώρους όπου το ψηφιακό συναντά το πραγματικό κάτω από την ομπρέλα μιας πολύ σημαντικής ανθρώπινης δραστηριότητας, της ψυχαγωγίας. Ενώ, άξονα της προσπάθειας αυτής αποτέλεσε η άνθρωπος.

Ευχαριστίες

Ευχαριστώ τον καθηγητή κ. Παύλο Σπυράκη για την επιστημονική στήριξη που μου παρείχε όλα αυτά τα χρόνια της συνεργασίας μας. Ιδιαίτερα ευχαριστώ τον Δρ. Ιωάννη Χατζηγιαννάκη για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε από την πρώτη στιγμή, την καθοδήγηση που μου παρείχε πάντα και τον τρόπο που μου έμαθε να δουλεύω.

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή

1.1 Κίνητρο και Σημασία

Την τελευταία δεκαετία σημαντικό ποσοστό της έρευνας που διεξάγεται εστιάζει σε αρχιτεκτονικές, τεχνολογίες και μηχανισμούς που οδηγούν στη συνένωση του φυσικού κόσμου με τον ψηφιακό. Η τάση αυτή για υλοποίηση συστημάτων που οδηγούν σε αυτή την κατεύθυνση, δημιουργείται αλλά και ενισχύεται σε μεγάλο βαθμό από την τεράστια ανάπτυξη συναφών τεχνολογιών και η διάθεσή τους στο ευρύ κοινό. Πλέον, άτομα χωρίς ιδιαίτερη εκπαίδευση όσον αφορά την πληροφορική και την τεχνολογία, είναι σε θέση, πολύ εύκολα, να δημιουργήσουν και να εγκαταστήσουν τέτοια συστήματα. Κοινότητα όπως αυτή του arduino [1] που αποτελείται τόσο από ερασιτέχνες, επαγγελματίες, καλλιτέχνες και άλλους, έχει να επιδείξει μια τεράστια γκάμα από projects, αποδεικνύοντας την εν λόγω τάση [2]. Ένα άλλος σημαντικός παράγοντας στις εξελίξεις αυτές, είναι η ανάπτυξη του cloud computing και η δυνατότητα χρήσης του. Η υποστήριξη τέτοιων συστημάτων γίνεται με τον τρόπο αυτό ακόμα πιο εύκολη καθώς η κεντρική υποδομή στο χώρο που τα συστήματα υπάρχουν, μπορεί να απουσιάζει. Μπορούν να υπάρξουν πλέον πολλοί και διαφορετικοί χώροι με νοημοσύνη, smart spaces, που αποτελούνται από ένα σύνολο συσκευών ειδικού σκοπού, ελέγχου και παρακολούθησης. Μέσα στους χώρους αυτούς οι συσκευές αυτές επικοινωνούν μεταξύ τους είτε άμεσα μέσω κάποιου ασύρματου πρωτοκόλλου, είτε έμμεσα μέσω του Διαδικτύου και δημιουργούν αυτό που ονομάζουμε Internet of Things – Δίκτυο των Πραγμάτων [4].

Στο περιβάλλον αυτό έρχεται να προστεθεί μια ρυθμιστική και καθοριστική συνιστώσα, τα smartphones. Η μεγάλη εισχώρησή τους στην

καθημερινότητα είναι γεγονός, ενώ ο αριθμός τους αυξάνεται συνεχώς. Το 2014 οι πωλήσεις των smartphones ξεπέρασαν τα 1.2 δισεκατομμύρια συσκευές ενώ μέχρι το 2018 προβλέπεται να φτάσουν τα 1.7 δισεκατομμύρια [5]. Οι δυνατότητές τους και η μεγάλη τους αποδοχή από τους χρήστες αποδεικνύεται επίσης από τον μεγάλο αριθμό εφαρμογών που έχουν αναπτυχθεί για αυτά καθώς και η αυξημένη εμπορική τους εκμετάλλευση. Τα smartphones διαθέτουν ένα σύνολο χαρακτηριστικών τα οποία συνδυάζονται για πρώτη φορά σε μια συσκευή: μεταξύ άλλων, έχουν αυξημένη υπολογιστική ισχύ, διαθέτουν ένα πλήθος αισθητήρων που μπορεί να αντιληφθεί τις φυσικές παραμέτρους, παρέχουν στους χρήστες τους εξελιγμένους τρόπους αλληλεπίδρασης και υποστηρίζουν πολλαπλές διεπαφές ασύρματης διασύνδεσης. Οι δυνατότητες αυτές, καθιστούν τις συσκευές αυτές ιδανικές για τον έλεγχο, την καταγραφή και την εισαγωγή πληροφορίας σε κάθε είδους έξυπνους χώρους.

Ο βαθμός εξοικείωσης των χρηστών με την τεχνολογία ευνοεί όλο και περισσότερο την εξάπλωση των εφαρμογών σε διαφορετικούς τομείς όπως τους πολιτισμού, της εκπαίδευσης, των μεταφορών κ.α. Όσο το Δίκτυο των Πραγμάτων επεκτείνεται, οι "ευφυείς χώροι" διευρύνονται και αυτοί βρίσκοντας εφαρμογές σε πολλούς τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας. Τα μελλοντικά συστήματα θα καλούνται να διαχειριστούν τεράστιο πλήθος συσκευών για να υλοποιήσουν ποικίλες υπηρεσίες οι οποίες περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων οργανισμούς, επιχειρήσεις και πρόσωπα. [3] Προκειμένου να μπορεί να γίνεται λόγος για ένα λειτουργικό περιβάλλον "έξυπνης πόλης", οι ίδιοι άνθρωποι παύουν να είναι απλοί χρήστες και θα μετατρέπονται σε στοιχεία του συστήματος. Η ίδια η τεχνολογία προσαρμόζεται στην ανθρώπινη δραστηριότητα και έτσι μπορούμε να μιλάμε για ανθρωποκεντρικά συστήματα.

Το Internet of Things φέρνει στο προσκήνιο μια πολύ σημαντική πρόκληση: τη δημιουργία εφαρμογών που χρησιμοποιούν και προάγουν τις τεράστιες δυνατότητές του και αξιοποιούν τις προεκτάσεις του για δημιουργικότητα. Πεδίο έκφρασης μια τέτοιας δημιουργικότητας αλλά παραδοσιακός χώρος εξέλιξης της τεχνολογίας είναι αυτός της ψυχαγωγίας.

Προκειμένου να συγκεραστούν όλα τα καινοτόμα στοιχεία του Internet of Things, ο ευρύτερος τομέας των ψηφιακών παιχνιδιών καλείται σταδιακά να εξελιχθεί και ο ίδιος. Προερχόμενοι από μια δεκαετία με έξαρση της κοινωνικής δικτύωσης, κινούμαστε σε μια δεκαετία δημιουργίας της υποδομής *δικτύωσης παιχνιδιών*. Η υποδομή αυτή πρόκειται να έχει αμφίδρομη σχέση με την συμπεριφορά των ατόμων αλλά και τις

τάσεις της κοινωνίας. Η δυναμική του παιχνιδιού παρουσιάζεται με διάφορες εκφάνσεις τόσο στην καθημερινότητα όσο και στο εικονικό περιβάλλον φέρνοντας τα δύο ακόμα πιο κοντά. Το να βρίσκεται κανείς στο σωστό μέρος, τη σωστή στιγμή, η επιθυμία ανύψωσης του status και της επιρροής καθώς και η αίσθηση της ανακάλυψη, αποτελούν τέτοιες δυναμικές. [6] [7]

1.2 Στόχοι Διπλωματικής Εργασίας

Προς τον συνδυασμό του Internet of Things και μιας κατηγορίας ψηφιακών παιχνιδιών, παιχνιδιών περιρρέουσας υπολογιστικής νοημοσύνης, κινείται η πλατφόρμα Fun In Numbers. Η πλατφόρμα Fun In Numbers [8] έχει αποτελέσει τη βάση για πολλές διαφορετικές εφαρμογές αποδεικνύοντας τις δυνατότητές της. Ωστόσο, διαθέτει μια πολύ σημαντική έλλειψη και αυτή είναι η αδυναμία υποστήριξης smartphones. Η απουσία αυτή κρατά μακριά έναν πολύ μεγάλο αριθμό χρηστών από το σύστημα ενώ η πλατφόρμα φαίνεται να παραμένει σε ένα ερευνητικό πεδίο χωρίς να είναι διαθέσιμη σε ευρύτερο κοινό. Παράλληλα, παραμένουν ανεκμετάλλευτες οι τόσες δυνατότητες των συσκευών smartphones που μπορούν να προσθέσουν θετικά στοιχεία στην εμπειρία των χρηστών. Η κάλυψη του κενού αυτού, ο εκσυγχρονισμός της της πλατφόρμας και η εισαγωγή της στην εποχή του Δικτύου των Πραγμάτων αποτελεί κίνητρο για την παρούσα εργασία.

Στα πλαίσια της διπλωματικής εργασίας, γίνεται προσθήκη του νέου άξονα των κινητών τηλεφώνων στη υποδομή καθώς και αξιολογείται η προσθήκη αυτή.

1.3 Δομή Διπλωματικής Εργασίας

Η δομή της εργασίας έχει ως εξής: αρχικά γίνεται μια σύντομη παρουσίαση της πλατφόρμας Fun in Numbers, ο σχεδιασμός της, οι βασικές αρχές στις οποίες βασίζεται και κάποια στοιχεία υλοποίησης. Στη συνέχεια ακολουθούν μια επισκόπηση στο λειτουργικό σύστημα Android και την τεχνολογία Quick Response Code (QR) προκειμένου να αναλυθεί αμέσως μετά η εφαρμογή που αναπτύχθηκε στα πλαίσια της διπλωματικής. Ακολουθούν τα αποτελέσματα χρήσης της εφαρμογής σε δύο διαφορετικούς χώρους και από διαφορετικούς χρήστες. Τέλος αναφέρονται πιθανές μελλοντικές επεκτάσεις και τεχνολογίες που θα μπορούσαν να προστεθούν στην πλατφόρμα.

Κεφάλαιο 2

Η πλατφόρμα Fun In Numbers

2.1 Γενικά

Η πλατφόρμα Fun In Numbers παρέχει την υποδομή για την υλοποίηση διαδραστικών εγκαταστάσεων και παιχνιδιών περιρρέουσας υπολογιστικής νοημοσύνης υποστηρίζοντας μεγάλο αριθμό παικτών σε διαφορετικά σενάρια. Μια ασύρματη συσκευή με δυνατότητες αντίληψης τόσο φυσικών μεγεθών όπως φωτεινότητα, επιτάχυνση, θόρυβο, όσο και μεγεθών που σχετίζονται με το ψηφιακό περιβάλλον μέσα στο οποίο εντάσσονται, δίνει τη δυνατότητα αλληλεπίδρασης στους παίκτες σε πολλαπλά επίπεδα με έναν φυσικό και ενστικτώδη τρόπο. Οι παίκτες κινούνται οι ίδιοι αλλά και κάνουν χειρονομίες για να συνδιαλλαγούν σε επίπεδο παιχνιδιού αλλά και να ελέγξουν τις συνθήκες του φυσικού αλλά και ψηφιακού περιβάλλοντος. Τα σενάρια που υποστηρίζονται κινούνται από σύντομα παιχνίδια ad hoc μέχρι πολύπλοκες οπτικοακουστικές εγκαταστάσεις.

Ad-Hoc Παιχνίδια Αφορά παιχνίδια που ξεκινούν αυθόρμητα σε οποιοδήποτε μέρος και συμμετέχουν ομάδες παικτών χρησιμοποιώντας κάποια συσκευή-φορέα. Η συσκευή αυτή μπορεί να είναι είτε ένα κινητό τηλέφωνο ή ένας αισθητήρων ειδικού σκοπού (όπως SunSPOTs) που υποστηρίζει near-field communication πρωτόκολλα, διαθέτει επιταχυνσιόμετρο και μηχανισμούς ασύρματης διασύνδεσης. Οι παίκτες συμμετέχουν με το να κινούνται, να τρέχουν και να κάνουν κινήσεις με τα χέρια τους. Τα παιχνίδια απαιτούν ελάχιστη προετοιμασία με μια σύντομη φάση αρχικοποίησης, λαμβάνουν χώρα σε έναν συγκεκριμένο και περιορισμένο χώρο ενώ η διάρκειά τους εξαρτάται από την επιθυμία των παικτών.

Παράδειγμα: Ενώ βρίσκονται στη στάση του λεωφορείου, ένας αριθμός ατόμων, ξεκινούν να παίζουν ένα παιχνίδι τύπου κυνηγητού χρησιμοποιώντας τα κινητά τους τηλέφωνα. Καυτές Πατάτες, βόμβες έτοιμες να εκραγούν δημιουργούνται στις συσκευές των παικτών. Εκείνοι πρέπει να πλησιάσουν κάποιον συμπαίκτη τους προκειμένου να την ξεφορτωθούν πριν εκραγεί και χάσουν. Στο τέλος κάθε γύρου τα στατιστικά δημοσιοποιούνται στα κοινωνικά προφίλ των παικτών.

Διαδραστικές Εγκαταστάσεις Πρόκειται για εγκαταστάσεις που κάνουν χρήση μιας "αφανούς" υπολογιστικής υποδομής και έξυπνων χώρων που δημιουργούνται από μια πληθώρα συσκευών τις οποίες χρησιμοποιούμε καθημερινά. Οι παίκτες μπορούν να συμμετάσχουν στα παιχνίδια που λαμβάνουν ήδη χώρα χωρίς να απαιτείται η διακοπή τους ή κάποια ιδιαίτερη διαδικασία αρχικοποίησης. Μια μεγάλη προβολή σε κεντρικό κτίριο μιας πόλης μπορεί να αποτελέσει το βασικό σημείο ενδιαφέροντος μιας τέτοιας εφαρμογής· οι παίκτες πλησιάζουν και συμμετέχουν αυτόματα. Καλούνται να συμμετάσχουν στα δρώμενα που εκτυλίσσονται αλληλεπιδρώντας με ό,τι βλέπουν και ακούν, με τους συμπαίκτες και τα γύρω περιβάλλον τους. Για όλα αυτά χρησιμοποιείται και πάλι κάποια συσκευή-φορέας.

Παράδειγμα: Πρόκληση είναι η παίκτες σταδιακά να ζωγραφίσουν έναν λευκό καμβά, την επιφάνεια ενός κτιρίου. Γύρω τους υπάρχουν έξυπνα αντικείμενα: δοχεία με "χρώμα", χρωματιστές φωτεινές πηγές. Οι παίκτες πλησιάζουν, "μαζεύουν" το αντίστοιχο χρώμα και με μια κίνηση το πετούν στον καμβά. Σταδιακά η εικόνα αποκαλύπτεται.

Τόσο τα ad hoc, όσο και τα παιχνίδια-εγκαταστάσεις μπορούν να βγουν από τον περιορισμένο φυσικό χώρο και να επεκταθούν σε πολλαπλά σημεία. Καθώς επιτρέπεται η διασύνδεσή τους μέσω του Διαδικτύου, οι επιμέρους έξυπνοι, χώροι μπορούν να συνενωθούν σε έναν.

2.1.1 Αρχιτεκτονική

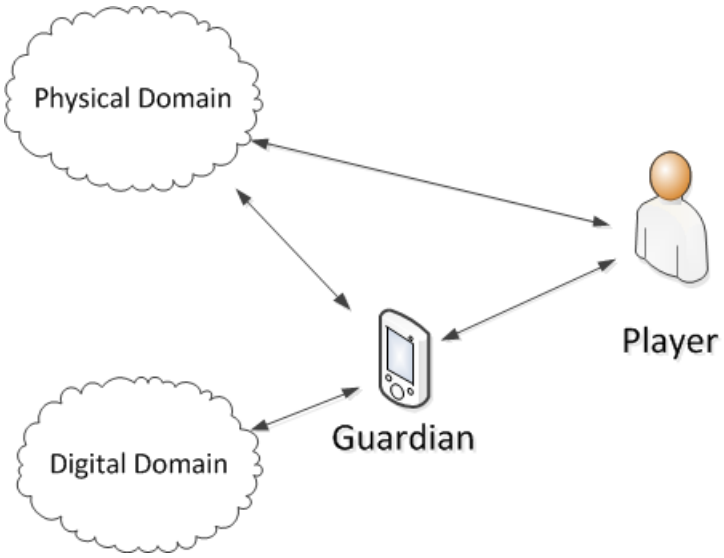
Η αρχιτεκτονική της Fun In Numbers, βασίζεται σε μια ιεραρχία επιπέδων που υποστηρίζει την κλιμακοσιμότητα του συστήματος, την ευκολία παραμετροποίησης και προσθήκης νέων λειτουργιών και εφαρμογών. Κάθε ένα από τα διαφορετικά επίπεδα εκτελεί σαφώς διαχωρισμένες εργασίες, έχει διαφορετικούς ρόλους, άλλους τρόπους επικοινωνίας και υπολογιστικών δυνατοτήτων. Ένα σύνολο υπηρεσιών αποτελούν τον πυρήνα επιτρέποντας τις βασικές λειτουργίες του. Οι κυριότερες από τις υπηρεσίες αυτές είναι:

- προσδιορισμός θέσης σε εσωτερικό χώρο
- παρακολούθηση των φυσικών μεγεθών (επιτάχυνση, φωτεινότητα κ.τ.λ)
- επικοινωνία μεταξύ των συσκευών και των διαφορετικών επιπέδων με μηχανισμούς ανοχής σε καθυστερήσεις
- συντονισμός απομακρυσμένων στιγμιοτύπων παιχνιδιών
- ομοιογενοποίηση διαφορετικών πρωτοκόλλων επικοινωνίας
- ανάδραση στις ενέργειες των παικτών

Οι συσκευές που οι παίκτες έχουν (Guardians), επικοινωνούν μεταξύ τους αλλά και με μια ενδεχόμενη κεντρική υποδομή σχηματίζοντας ένα ασύρματο δίκτυο πλέγματος. Η υποδομή αυτή αποτελείται από τους Σταθμούς (Stations), οι οποίοι παρέχουν στους παίκτες ένα σύνολο υπηρεσιών όπως ενώ παράλληλα, μπορούν να αποτελέσουν στοιχεία του ίδιου του παιχνιδιού ή της εγκατάστασης. Κάθε στιγμιότυπο εφαρμογής συντονίζεται από μία Μηχανή (Engine) στη οποία ελέγχονται και το οποιοδήποτε πιθανό οπτικοακουστικό feedback και γενικότερα υλοποιείται και η λογική του παιχνιδιού. Ένα επίπεδο πιο πάνω βρίσκεται ο Κόσμος (World) στον οποίο συλλέγεται η πληροφορία για όλα τα στιγμιότυπα παιχνιδιών, συντονίζεται η επικοινωνία μεταξύ διαφορετικών Engine και γίνεται οποιαδήποτε σύνδεση με εξωτερικά στοιχεία όπως κοινωνικά δίκτυα ή άλλες πλατφόρμες.

Παρακάτω, παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά τα στοιχεία καθενός από αυτά τα επίπεδα προκειμένου ο αναγνώστης να κατανοήσει την αρχιτεκτονική του συστήματος σε μεγαλύτερο βαθμό.

Guardian Το επίπεδο αφορά τις ασύρματες συσκευές που χειρίζονται οι παίκτες και το λογισμικό που εκτελείται σε αυτές προκειμένου να έχουν αλληλεπίδραση τόσο με τον ψηφιακό χώρο που διαμορφώνεται στα πλαίσια του παιχνιδιού αλλά και σε έναν βαθμό, με τον φυσικό κόσμο μέσα στον οποίο υπάρχουν πραγματικά. Οι συσκευές, εφοδιασμένες με αισθητήρες είναι σε θέση να αντιληφθούν φυσικά μεγέθη, την τοποθεσία των χρηστών, το περιβάλλον ή τα έξυπνα αντικείμενα που ενδεχομένως να υπάρχουν. Μέσω του User Interface (gesture recognition, ήχος, δόνηση, εικόνα κ.α.) είναι δυνατόν να αντιλαμβάνεται ο χρήστης πτυχές του αναλογικού αλλά και του ψηφιακού χώρου

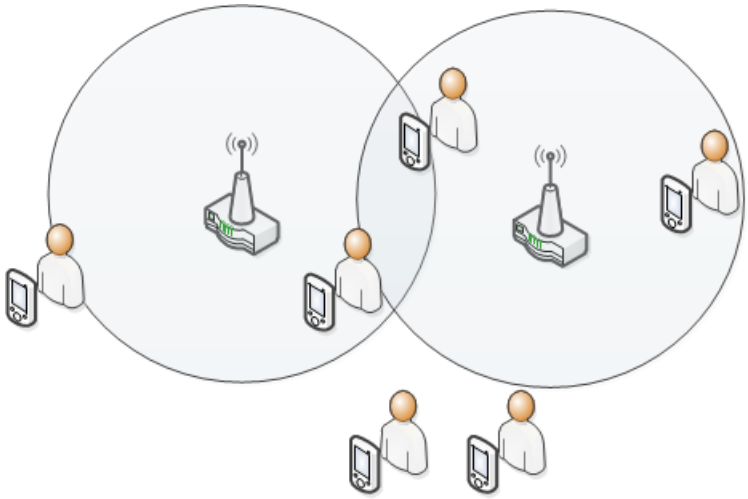


Σχήμα 2.1: Η συσκευή του χρήστη αποτελεί ένα μέσο επικοινωνίας του με τον ψηφιακό χώρο. Επαφή με το φυσικό περιβάλλον δεν παύει να υφίσταται και να έχει σημαντικό μέρος στην εμπειρία του χρήστη. Επιπλέον, η συσκευή του χρήστη είναι σε θέση να αντιλαμβάνεται και να επικοινωνεί με τον φυσικό αυτό περιβάλλον και ακόμα να ερμηνεύει πτυχές του που ο χρήστης δεν αντιλαμβάνεται απαραίτητα ανά πάσα στιγμή.

στον οποίον κινείται. Το λογισμικό, λοιπόν, που εκτελείται στο επίπεδο αυτό παρέχει όλα τα απαιτούμενα πρωτόκολλα και μηχανισμούς καθιστώντας δυνατό τον εντοπισμό άλλων συσκευών και την επικοινωνία με αυτές, την επικοινωνία με την κεντρική υποδομή αλλά είναι και το μέσο που συνδέει το χρήστη με το περιβάλλον του (Σχήμα 2.1). Οι παίκτες καλούνται να εκτελέσουν περαιτέρω ενέργειες χρησιμοποιώντας το UI της συσκευής σαν ανάδραση σε γεγονότα που λαμβάνει χώρα μέσα στο παιχνίδι. Έναν τέτοιο γεγονός μπορεί να είναι η συνάντηση με κάποιον άλλον Guardian, η αλλαγή στην κατάσταση των συνθηκών που επικρατούν στο χώρο (π.χ. στάθμη θορύβου), ο εντοπισμός ενός έξυπνου αντικειμένου και άλλα. Κάθε ενέργεια του χρήστη έχει σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία ενός Event από τον Guardian το οποίο προωθείται στην κεντρική υποδομή. Με τον τρόπο αυτό είναι δυνατή η παρακολούθηση της εξέλιξης του κάθε παιχνιδιού. Ωστόσο, μηχανισμοί ανεκτικοί σε καθυστερήσεις επιτρέπουν τη δημιουργία αυτών τον Events ακόμα και όταν οι παίκτες δρουν σε αποσυνδεδεμένες περιοχές.

Game Station Το επίπεδο αποτελεί την κεντρική, backbone υποδομή η οποία ανάλογα με τον τύπο του παιχνιδιού (ad-hoc ή installation) είναι σημαντική αλλά όχι πάντοτε απαραίτητη. Παρέχει υπηρεσίες και μηχανισμούς localization και context-awareness (επιπλέον των smart objects) ενώ είναι το σημείο συγκέντρωσης των δεδομένων που παράγονται από τους παίκτες κατά διάρκεια του παιχνιδιού. Τα δεδομένα αυτά μπορεί να προέρχονται από διαφορετικές πηγές και να ακολουθούν άλλα πρωτόκολλα επικοινωνίας: WiFi, BlueTooth, IEEE 802.15.4, 3G. Στο επίπεδο αυτό, τα δεδομένα μετασχηματίζονται ακολουθώντας ένα κοινό μοντέλο το οποίο είναι κατανοητά από τα ανώτερα επίπεδα της αρχιτεκτονικής με σκοπό τον συντονισμό, την αποθήκευση και την αξιοποίησή τους από εξωτερικά συστήματα. Καθώς οι σταθμοί βάσης υλοποιούν ασύρματα πρωτόκολλα επικοινωνίας, κάθε ένας ελέγχει και προσδιορίζει έναν χώρο που καθορίζεται από την εμβέλεια εκπομπής του σήματος του (Σχήμα 2.2). Οι σταθμοί επικοινωνούν με τις συσκευές των χρηστών είτε μέσω τοπικών ασύρματων δικτύων, είτε μέσω non-IP δικτύων και δρουν σαν gateways που επιτρέπουν την αμφίδρομη επικοινωνία μεταξύ των συσκευών των παικτών και του Game Engine. Σε ένα Game Engine μπορούν να προσαρτηθούν περισσότερα από ένα Stations επεκτείνοντας έτσι τον φυσικό χώρο όπου εξελίσσεται ένα παιχνίδι ή λαμβάνει χώρα μια εγκατάσταση. Επιπλέον, λόγω της υποστήριξης πολλαπλών ασύρματων πρωτοκόλλων στους σταθμούς βάσης, καθίσταται δυνατή η έμμεση επικοινωνία μεταξύ Guardians που δεν υποστηρίζουν τα ίδια ασύρματα πρωτόκολλα. Έτσι, μια συσκευή που επικοινωνεί χρησιμοποιώντας μόνο 802.15.4 μπορεί να συνυπάρξει και να αλληλεπιδράσει με μιαν άλλη που υποστηρίζει μόνο WiFI. Έτσι, ένα Station υιοθετεί τον ρόλο του μεταφραστή ή της γέφυρας μεταξύ δύο νησίδων οι συσκευές των οποίων αδυνατούν να επικοινωνήσουν άμεσα μεταξύ τους. Οι σταθμοί βάσης είναι επίσης σε θέση να παράγουν οι ίδιοι Events επιπλέον αυτών που λαμβάνουν από τους παίκτες. Τα Events αυτά μπορούν να σχετίζονται με τις κινήσεις των παικτών στο χώρο, να είναι περιοδικά ή να δημιουργούνται έπειτα από πυροδότηση.

Smart Objects Παράλληλα στα Game Station και τους Guardians, υπάρχει το επίπεδο που περιλαμβάνει κάθε είδους έξυπνα αντικείμενα που χρησιμοποιούνται στα παιχνίδια ή τις εγκαταστάσεις. Αναφέρονται ξεχωριστά καθώς δεν υλοποιούν κατ' ανάγκη τους τρόπους επικοινωνίας των υπόλοιπων επιπέδων αλλά έχουν έναν περισσότερο παθητικό ρόλο. Τα έξυπνα αντικείμενα μεταδίδουν πληροφορία στους



Σχήμα 2.2: Η ακτίνα εκπομπής ενός station ορίζει και το φυσικό χώρο που έχει υπό τον έλεγχό του. Οι παίκτες που κινούνται στο χώρο βρίσκονται σε επικοινωνία με την κεντρική υποδομή ανά πάσα στιγμή. Ωστόσο, γεγονότα μπορούν να διαδραματίζονται και εκτός τις ακτίνας αυτής. Η κεντρική υποδομή να ενημερωθεί σε μελλοντικό χρόνο.

παίκτες όντα αυτοί τα πλησιάζουν. Η λήψη πληροφοριών από τις συσκευές των παικτών μπορεί να γίνεται με διαφορετικούς τρόπους, και να εξυπηρετεί διαφορετικούς σκοπούς. Ένα έξυπνο αντικείμενο μπορεί να σχετίζεται με μια συγκεκριμένη γεωγραφική περιοχή. Με την προϋπόθεση ότι το αντικείμενο κάνει χρήση κάποιου ασύρματου πρωτοκόλλου, η συσκευή του χρήση αντιλαμβάνεται εάν βρίσκεται στην περιοχή ή όχι εφόσον αυτή “ακούει” το έξυπνο αντικείμενο. Η διαδικασία διαφέρει σε σχέση με την αντίστοιχη των Station: σε αυτή την περίπτωση η γνώση για τη θέση υπάρχει μόνο στη συσκευή του παίκτη και όχι εξαρχής καθολικά στο σύστημα. Ένας άλλος τρόπος αλληλεπίδρασης με τέτοιους είδους αντικείμενα είναι ο χρήστης να τα πλησιάσει με τη συσκευή του προκειμένου να σκανάρει το αντικείμενο. Αυτό σημαίνει ότι το αντικείμενο είναι εφοδιασμένο με κάποιο tag τύπου QR, έχει κάποιο χαρακτηριστικό χρώμα ή εκπέμπει κάποιον αναγνωρίσιμο ήχο. Με την ενέργεια αυτή ο χρήστης “φορτώνει” στη συσκευή του μιαν ιδιότητα συνδεδεμένη. Η ιδιότητα αυτή μπορεί να είναι εκ φύσεως συνδεδεμένη με το αντικείμενο (π.χ. χρώμα) ή να εξυπηρετεί την εξέλιξη του εκάστοτε σεναρίου (π.χ. checkpoint ή κλειδί)

Game Engine Κάθε στιγμιότυπο παιχνιδιού ελέγχεται από ένα και μοναδικό Game Engine το οποίο αποτελεί και ένα είδος ελεγκτικής οντότητας για το παιχνίδι. Επικοινωνεί με το αμέσως κατώτερο επίπεδο των Station μέσω ασύρματου ή ενσύρματου IP δικτύου. Στο επίπεδο αυτό συγκεντρώνονται όλα τα Events των κατώτερων επιπέδων προκειμένου να ελεγχθούν, να συντονιστούν και να επεξεργαστούν. Σε αντίθεση με τα προηγούμενα επίπεδα, το Game Engine διαφοροποιείται σε μεγαλύτερο βαθμό προκειμένου να καλύψει τις ανάγκες του κάθε παιχνιδιού. Εδώ υλοποιούνται:

- Η λογική του παιχνιδιού, εφαρμογή των κανόνων και του σεναρίου
- Παρακολούθηση των ενεργειών των παικτών, διατήρηση στατιστικών και γνώση της τρέχουσας κατάστασης (π.χ. σύνολο ενεργών παικτών, δραστηριότητας, δυναμικότητα κ.τ.λ.)
- Το User Interface που σχετίζεται με το παιχνίδι, Οπτικοακουστικά ερεθίσματα
- Διαχείριση συσκευών ειδικού σκοπού - actuators (π.χ. έλεγχος φωτιστικών σωμάτων)
- Δημιουργία και προώθηση Events προς κάθε παίκτη ξεχωριστά ή προς όλους τους παίκτες

World Στο ανώτερο επίπεδο της αρχιτεκτονικής συντονίζονται και διαχειρίζονται τα διαφορετικά στιγμιότυπα παιχνιδιών, οι διαφορετικά χώροι διεξαγωγής τους καθώς και οι χρήστες που συμμετέχουν σε αυτά.

Εδώ τα διαφορετικά παιχνίδια διασυνδέονται προκειμένου να δημιουργηθεί ένα ενοποιημένο σύστημα. Για παράδειγμα, ένας εκθεσιακός χώρος με πολλαπλές εγκαταστάσεις όπου οι επισκέπτες κινούνται και αλληλεπιδρούν μπορεί –χάρις σε αυτό το επίπεδο– να εκληφθεί σαν μια ενιαία οντότητα καθώς το σύστημα είναι σε θέση να θυμάται τις ενέργειες κάθε χρήστη που λαμβάνουν χώρα σε διαφορετικές εγκαταστάσεις. Το ίδιο σενάριο μπορεί να βρει εφαρμογή και σε εγκαταστάσεις ευρύτερης κλίμακας, στην έκταση μιας πόλης και σε εγκαταστάσεις που βρίσκονται διάσπαρτες σε αυτή. Τα παιχνίδια εποπτεύονται συνολικά, καταγράφονται τα παραγόμενα Events, δημιουργούνται στατιστικά και διαμορφώνεται ένα ιστορικό για κάθε έναν παίκτη.

Επιπλέον, οι χρήστες δημιουργούν και διατηρούν ένα προφίλ προσωπικών ρυθμίσεων και προτιμήσεων. Πέραν των εσωτερικών διεργασιών, το επίπεδο World είναι υπεύθυνο και για την διασύνδεση της όλης αρχιτεκτονικής με εξωτερικές υπηρεσίες όπως τα κοινωνικά δίκτυα, push notification [12] και οποιαδήποτε μηχανή κατανάλωσης Events. Από το σημείο αυτό δημοσιεύονται τα στατιστικά και η πορεία των παιχνιδιών εφόσον αυτό προβλέπεται από το προφίλ των παικτών.

Κεφάλαιο 3

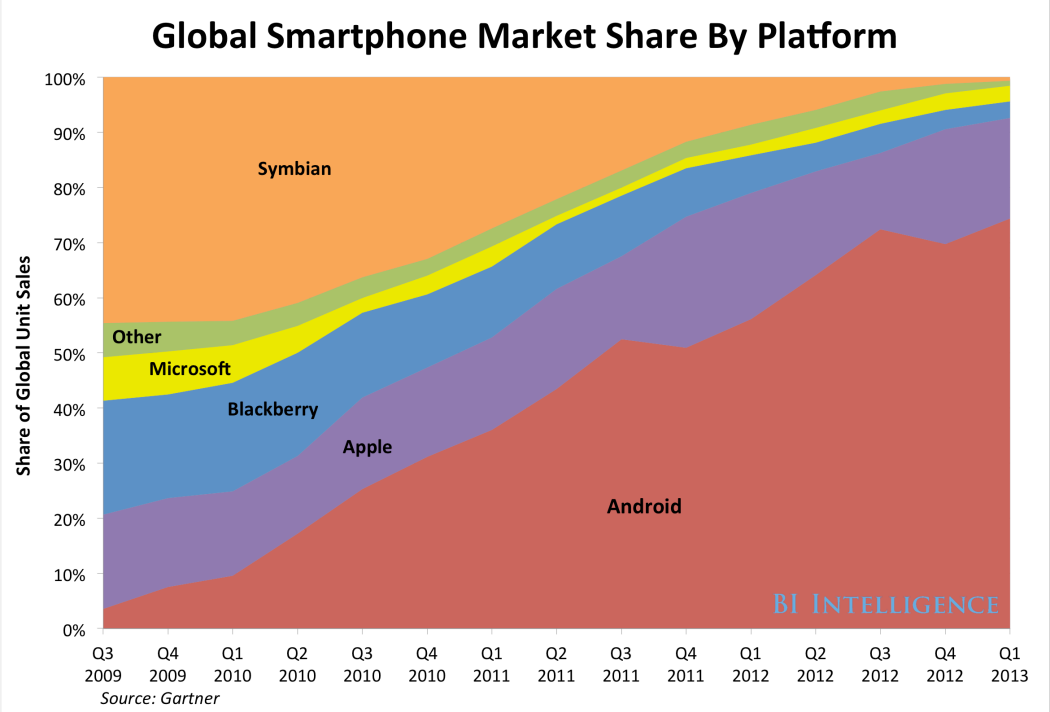
Λειτουργικό Σύστημα Android

3.0.2 Γενικά - Αποδοχή

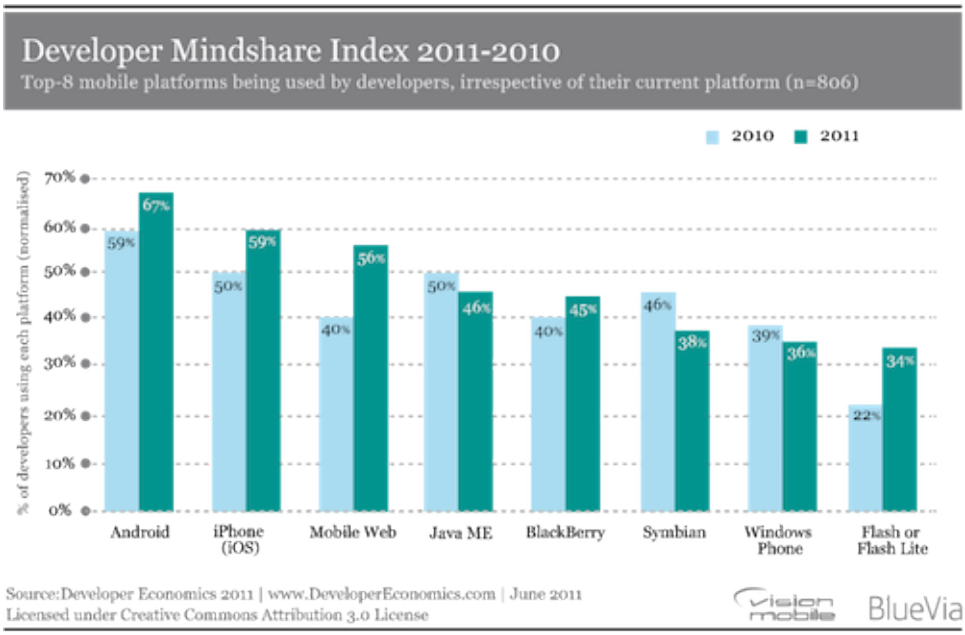
Το λειτουργικό σύστημα Android κυκλοφόρησε το 2008 και είναι σχεδιασμένο κυρίως για smartphones και tablet pc με οθόνη αφής. Βασίζεται σε πυρήνα του λειτουργικού Linux και ακολουθεί το μοντέλο ανοιχτού κώδικα. Πριν ακόμα γίνει γίνει διαθέσιμο, είχε την υποστήριξη 86 εταιριών που δραστηριοποιούνται σε τομείς υλικού, λογισμικού και τηλεπικοινωνιών. Η υποστήριξη αυτή δημιούργησε της προδιαγραφές ώστε το λειτουργικό να μπορεί να εκτελεστεί σε ένα πλήθος ποικίλων συσκευών και διαφορετικών κατασκευαστών. Το γεγονός αυτό κατέστησε αμέσως το Android έναν ισχυρό ανταγωνιστή των μέχρι τότε λειτουργικών για smartphone ενώ από το 2010 κιόλας αποτελεί τον αρωγό στην αγορά [9] (Σχήμα 3.1).

Λόγω και του open source μοντέλου που υιοθετεί, προσέλκυσε πλήθος developers και ενίσχυσε την κοινότητά του. Το Android Software Developement Kit (Android SDK) επιτρέπει την ανάπτυξη εφαρμογών που επεκτείνουν τις βασικές λειτουργίες του συστήματος, ενώ η γλώσσα προγραμματισμού είναι η Java. Μέχρι τον Ιούλιο του 2014, περισσότερες από 1.3 εκατομμύρια Android εφαρμογές υπάρχουν ενεργές στο Google Play Store [10]. Έρευνα του Ιουνίου του 2011 δείχνει πως ποσοστό μεγαλύτερο του 67% προγραμματιστών κινητών συσκευών έχει χρησιμοποιήσει την πλατφόρμα Android citeANDROID-2011.

Οι λόγοι που οδήγησαν στην επιλογή του Android για την εισαγωγή των κινητών τηλεφώνων στην πλατφόρμα Fun In Numbers είναι η μεγάλη του αποδοχή από τους χρήστες, η υποστήριξη που παρέχεται από την κοινότητά του καθώς και το γεγονός συμβατότητας στη γλώσσα προγραμματισμού. Καθώς και οι δύο πλατφόρμες (FinN και Android SDK) χρησιμοποιούν Java για ανάπτυξη εφαρμογών, η υιοθέ-



Σχήμα 3.1: Το μερίδιο των χρηστών κινητών τηλεφώνων απέκτησε πολύ γρήγορα μεγάλη βάση την οποία και διατηρεί σταθερά.

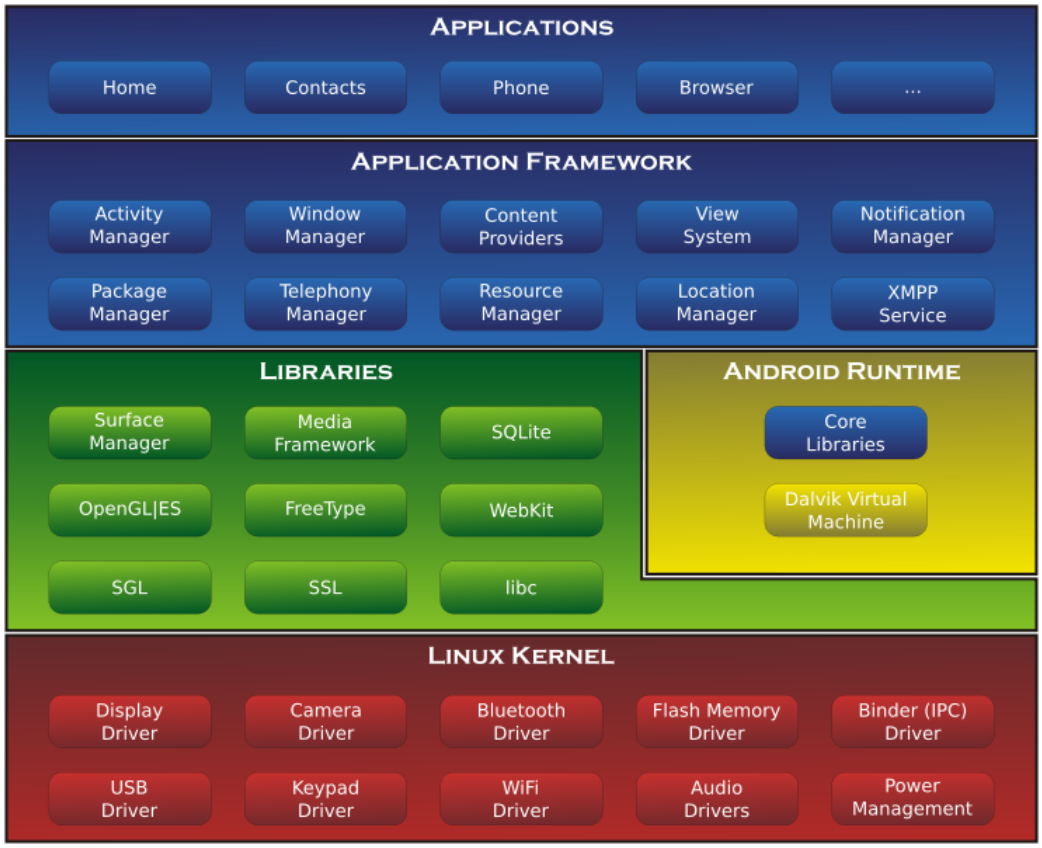


Σχήμα 3.2: Σύγκριση των developers των διαφόρων λειτουργικών συστημάτων κινητών τηλεφώνων.

τηση του Android από την πλατφόρμα FinN είναι το φυσικό επόμενο βήμα.

3.0.3 Πυρήνας

Το Android αποτελείται από έναν πυρήνα βασισμένο στον πυρήνα Linux 2.6 και 3.x με το middleware, τις βιβλιοθήκες και τα API να είναι γραμμένα σε C ενώ οι εφαρμογές εκτελούνται στο αντίστοιχο framework που περιλαμβάνει βιβλιοθήκες συμβατές με Java. Η βασική αρχιτεκτονική στην οποία εκτελείται είναι ARM και χρησιμοποιείται η Dalvik Virtual Machine με just-in-time (JIT) compilation. Η μέθοδος JIT χρησιμοποιείται για την βελτίωση της αποδοτικότητας σε συστήματα που χρησιμοποιούν virtual machine: το πρόγραμμα αποθηκεύεται στη μνήμη σαν byte code, αλλά το μέρος του κώδικα που εκτελείται την εκάστοτε στιγμή γίνεται εκ των προτέρων compile σε κώδικα μηχανής προκειμένου να εκτελεστεί ταχύτερα. Μια αναπαράσταση της αρχιτεκτονικής φαίνεται στο σχήμα 3.3.



Σχήμα 3.3: Η Αρχιτεκτονική του λειτουργικού συστήματος Android με τα διαφορετικά επίπεδα.

3.0.4 Δομή μιας εφαρμογής

Για την ανάπτυξη μιας android εφαρμογής χρησιμοποιείται η γλώσσα προγραμματισμού Java. Κατά το compilation, ο κώδικας μαζί με όλα τα resource files δημιουργούν μια συλλογή αρχείων με επέκταση `apk` και αναγνωρίζεται σαν εφαρμογή από το λειτουργικό. Κάθε εγκαταστημένη εφαρμογή βρίσκεται αποκομμένη από τις υπόλοιπες, μέσα στο δικό της sandbox. Για την εκτέλεση κάθε εφαρμογής δημιουργείται μια διαφορετική διεργασία (process) μέσα στην οποία εκτελούνται τα επιμέρους components της. Ο τερματισμός της κάθε εφαρμογής γίνεται από το λειτουργικό όταν αυτή δε χρησιμοποιείται πια ή όταν το σύστημα χρειάζεται επιπλέον πόρους για την εκτέλεση μιας άλλης εφαρμογής. Η διαδικασία αυτή υλοποιεί την αρχή least privilege. Έτσι δημιουργείται ένα ασφαλές περιβάλλον στο οποίο, σε κάθε component δίνονται οι πόροι χρειάζεται για την εκτέλεση κάθε task χωρίς και δεν παρέχεται πρόσβαση σε μέρη του συστήματος για τα οποία δεν έχουν δοθεί δικαιώματα χρήσης. Η πρόσβαση στους αισθητήρες, για παράδειγμα, στην κάμερα, στην σύνδεση στο Internet, στις επαφές ή στα εξωτερικά μέσα αποθήκευσης είναι δικαιώματα που δίνονται στην εφαρμογή από τον χρήστη κατά την εγκατάστασή της.

Όπως αναφέρθηκε, κάθε εφαρμογή αποτελείται από επιμέρους components, επιφορτισμένα με διαφορετικές λειτουργίες της ίδιας εφαρμογής. Κάθε ένα από αυτά έχει διαφορετικό σκοπό και ακολουθεί διαφορετικού κανόνες που περιγράφουν το πότε δημιουργείται και καταστρέφεται. Τα τέσσερα διαφορετικά components είναι:

- Activity
  Ένα Activity αποτελεί μια συγκεκριμένη οθόνη με το User Interface της εφαρμογής. Κάθε εφαρμογή μπορεί να έχει περισσότερα του ενός Activity προκειμένου να υλοποιηθούν διαφορετικά στάδια της αλληλεπίδρασης με το χρήστη. Για παράδειγμα, σε μια εφαρμογή παιχνιδιού κρυμμένου θησαυρού, μπορούν να υλοποιηθούν τρία πιθανά διαφορετικά Activities: 1) Λίστα με αντικείμενα που έχουν βρεθεί, 2) Χάρτης απεικόνισης, 3) Συνομιλία με συμπαίκτες. Ωστόσο, και οι τρεις αυτές διαφορετικές οθόνες αλληλεπίδρασης, συνθέτουν την εμπειρία χρήσης μιας και μόνο εφαρμογής.

- Service
  Ένα service εκτελείται στο παρασκήνιο της εφαρμογής και σκοπό έχει να φέρει εις πέρας χρονοβόρες διαδικασίες όπως η επικοινωνία μέσω Διαδικτύου και δεν περιλαμβάνει Users Interface.

Στο παράδειγμα της εφαρμογής του κρυμμένου θησαυρού, ένα Service θα μπορούσε να εκτελείται προκειμένου να ενημερώνει έναν κεντρικό server για τις ενέργειες του παίκτη ή να ενημερώνει τη συσκευή για την ύπαρξη νέων αντικειμένων. Την εκτέλεση ενός service ξεκινά ένα άλλο component με το οποίο το service συνδέεται και επιτρέπεται η αλληλεπίδρασης μεταξύ τους.

- Content Provider
  Ένας content provider είναι το κομμάτι εκείνο μιας εφαρμογής, υπεύθυνο για τη διαχείριση δεδομένων κοινών μεταξύ εφαρμογών. Μια εφαρμογή μπορεί να αποθηκεύει δεδομένα σε οποιοδήποτε μέσω παρέχει persistance storage στο σύστημα αρχείων, σε μια SQLite database ή στο δίκτυο. Μέσω ενός content provides, άλλες εφαρμογές μπορούν να έχουν πρόσβαση εγγραφής και ανάγνωσης στα δεδομένα αυτά εφόσον αυτό επιτρέπεται από τον Content Provider. Μέσω ενός Content Provider είναι, για παράδειγμα δυνατή η πρόσβαση μιας εφαρμογής στις αποθηκευμένες επαφές του χρήστη.

- Broadcast Receiver
  Ένας broadcast receiver είναι το component αυτό που δέχεται και διαχειρίζεται οποιοδήποτε μήνυμα με αποδέκτη ολόκληρο το σύστημα. Πολλά από αυτά τα μηνύματα δημιουργούνται από το ίδιο το σύστημα και αφορούν πληροφορία που ενδέχεται να αφορά διαφορετικές και ποικίλες εφαρμογές (π.χ. μήνυμα πως η οθόνη έσβησε, η μπαταρία εξαντλείται ή η κάμερα έλαβε εικόνα). Επιπλέον, εφαρμογές μπορούν να δημιουργήσουν αντίστοιχα μηνύματα προκειμένου να ενημερώσουν άλλες εφαρμογές. Η λήψη ενός τέτοιου μηνύματος από μιαν εφαρμογή μπορεί να πυροδοτήσει άλλες ενέργειες όπως τη εκκίνηση ενός Service.

Ένα σημαντικό feature του λειτουργικού είναι η δυνατότητα που έχει μια εφαρμογή να ξεκινήσει κάποιο component άλλης εφαρμογής. Για παράδειγμα, μια εφαρμογή (A) που απαιτεί το σκανάρισμα QR code δεν είναι απαραίτητο να περιέχει η ίδια υλοποίηση QR scanner καθώς με μεγάλη πιθανότητα κάποια άλλη εφαρμογή (B) QR scanner θα υπάρχει ήδη στη συσκευή. Έτσι, ένα activity της εφαρμογής (A) καλεί σε runtime επίπεδο το αντίστοιχο της εφαρμογής (B) χωρίς διακοπή στην εκτέλεση ή άλλη διαδικασία που μπορεί να εντοπίσει ο χρήστης.

Για την ενεργοποίηση ενός component (activity, service, broadcast receiver) χρησιμοποιούνται ασύγχρονα μηνύματα (Intents) τα οποία συνδέουν δύο διαφορετικά components σε runtime επίπεδο. Ένα Intent

είναι το κανάλι επικοινωνίας μεταξύ των δύο διαφορετικών component μέσω του οποίου μεταφέρεται πληροφορία ή καθορίζονται οι ενέργειες που καλείται να εκτελέσει το κάθε component. Στην περίπτωση ενός broadcast receiver, ένα intent είναι το ίδιο το μήνυμα που έχει σταλεί από το σύστημα ή κάποια άλλη εφαρμογή.

Πρόσβαση σε αισθητήρες Οι συσκευές που υποστηρίζουν το λειτουργικό σύστημα android είναι εξοπλισμένες με ένα πλήθος αισθητήρων που καθιστά δυνατή την αντίληψη του περιβάλλοντος (θερμοκρασία, φωτεινότητα, θόρυβος, μαγνητικό πεδίο) και την κατάσταση της συσκευής (κίνηση, κατεύθυνση, επιτάχυνση). Η ενσωματωμένη αυτή δυνατότητα που δίνει το λειτουργικό στον προγραμματιστή αποτελεί ακόμα ένα βήμα για την προσέγγιση του φυσικού κόσμου από τον ψηφιακό χώρο. Οι αισθητήρες είναι σε θέση να παρέχουν δεδομένα με μεγάλη ακρίβεια σε ένα πλήθος διαφορετικών εφαρμογών. Στα κλασσικά παιχνίδια που εξελίσσονται στην οθόνη της συσκευής, οι τιμές του επιταχυνσιομέτρου χρησιμοποιούνται προκειμένου να αναγνωριστούν οι κινήσεις ελέγχου του παίκτη (περιστροφή, κλίση, κούνημα κτλ). Στη συνέχεια οι κινήσεις αυτές θα μεταφραστούν σε ενέργειες του χαρακτήρα του ή να επηρεάσουν το περιβάλλον του παιχνιδιού. Οι αισθητήρες χρησιμοποιούνται κατά κόρον και σε άλλες οικογένειες εφαρμογών. Μια εφαρμογή σχετική με τον καιρό θα αξιοποιήσει του αισθητήρες θερμοκρασίας και υγρασίας του τηλεφώνου προκειμένου να παρουσιάσει τις τρέχουσες καιρικές συνθήκες ή να προβλέψει τις μελλοντικές. Αντίστοιχα, μια εφαρμογή πυξίδας, μεταφράζει το μαγνητικό πεδίο που αντιλαμβάνεται το τηλέφωνο σε μια βελόνα που δείχνει το βορρά.

Η επικοινωνία με όσους αισθητήρες διαθέτει ένα τηλέφωνο γίνεται από το το λειτουργικό με κοινό τρόπο διευκολύνοντας τη διαδικασία ανάπτυξης οποιασδήποτε εφαρμογής τους χρησιμοποιεί.

Οι κατηγορίες των αισθητήρων που υποστηρίζει το λειτουργικό και μπορούν να αποτελέσουν input για οποιαδήποτε εφαρμογή αλλά πολύ περισσότερο για ένα παιχνίδι είναι οι εξής:

- Αισθητήρες κίνησης
  Αφορά τους αισθητήρες που μετρούν περιστροφικές δυνάμεις και δυνάμεις επιτάχυνσης και στους τρεις άξονες κίνησης. Στην κατηγορία αυτή υπάγονται τα επιταχυνσιόμετρα, οι αισθητήρες βαρύτητας, τα γυροσκόπια και οι αισθητήρες περιστροφής.

- Περιβαλλοντικοί Αισθητήρες

Οι αισθητήρες υπεύθυνοι για τη μέτρηση περιβαλλοντικών παραμέτρων όπως ατμοσφαιρική πίεση, θερμοκρασία, φωτεινότητα ή υγρασία. Στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται και τα βαρόμετρα μαζί με τα φωτόμετρα.

- Αισθητήρες Θέσης
  Εδώ κατατάσσονται οι αισθητήρες που μετρούν την φυσική θέση της συσκευής και μπορεί να είναι αισθητήρες κατεύθυνσης και μαγνητόμετρα.

Από προγραμματιστική άποψη, η πρόσβαση στις μετρήσεις αυτές γίνεται με τον ίδιο τρόπο ανεξάρτητα από το είδος του αισθητήρα που τις παράγει καθώς η διαδικασία είναι event-based: μια κλάση εγγράφεται (registers) σε κάποιον αισθητήρα και λαμβάνει τιμές κάθε φορά που αυτές αλλάζουν προκειμένου να συνεχιστεί η επεξεργασία τους.

Πέρα από τη διαδικασία πρόσληψης των δεδομένων, το λειτουργικό διαθέτει ένα σύνολο άλλων intefaces που διευκολύνουν την πρόσβαση στο hardware και παρέχουν επιπλέον πληροφορίες.

- Προσδιορισμός των αισθητήρων που βρίσκονται στη συσκευή
- Προσδιορισμός των δυνατοτήτων κάθε αισθητήρα: εύρος και ανάλυση τιμών, κατασκευαστής, απαιτήσεις ενέργειας
- Καθορισμός ελάχιστου ρυθμού λήψης των δεδομένων
- Εγγραφή και διαγραφή από τα events που παράγει ο αισθητήρας

Κύκλος Ζωής Κάθε activity ακολουθεί έναν προκαθορισμένο κύκλο ζωής ο οποίος ακολουθεί χαρακτηριστικά στοίβας. Όταν ένα καινούργιο activity ξεκινά, τοποθετείται στην κορυφή της στοίβα και χαρακτηρίζεται ως “Running” ενώ το προηγούμενο activity παραμένει χαμηλότερα στη στοίβα και δεν θα ανέβει μέχρι το activity που βρίσκεται στην κορυφή κλείσει.

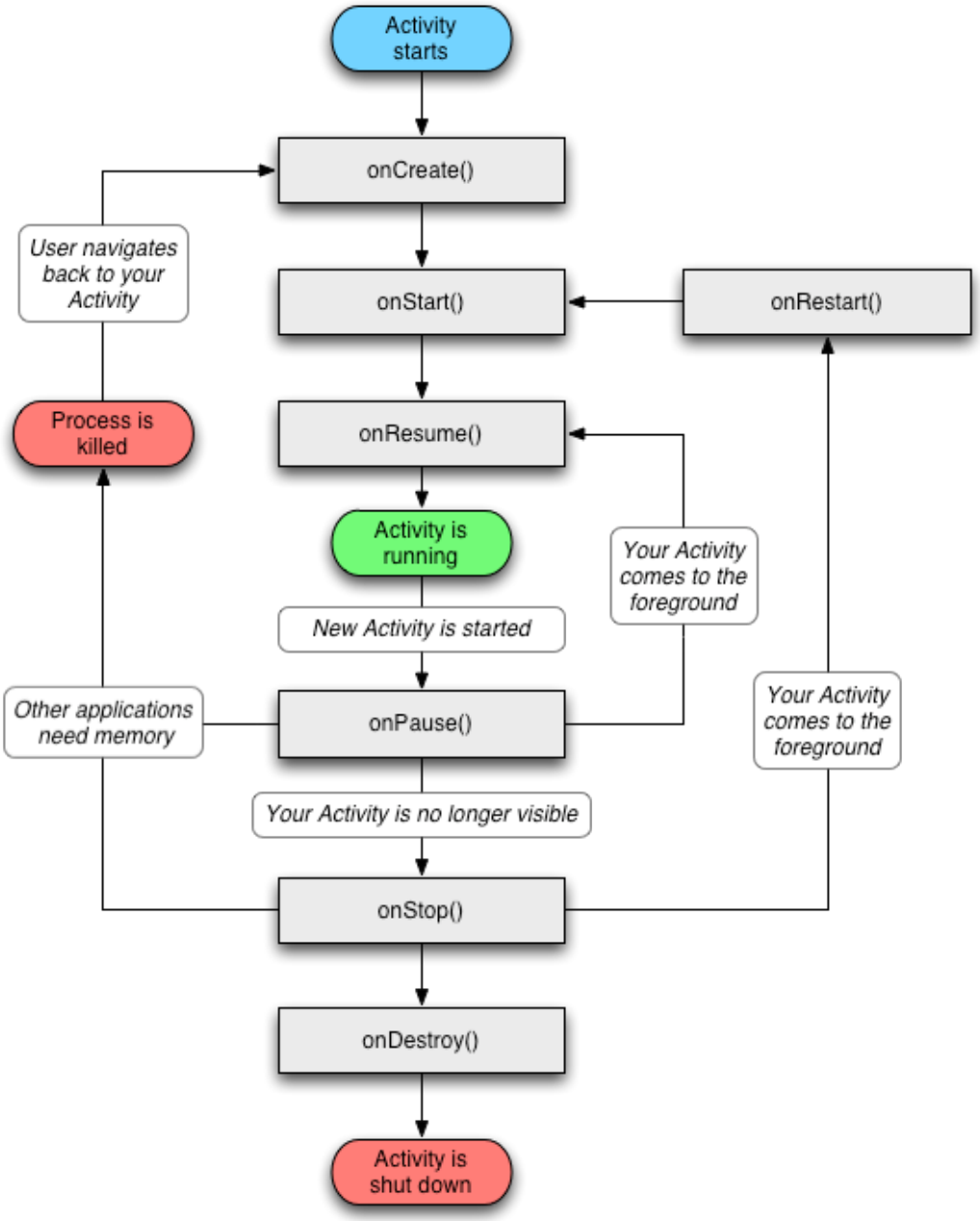
Οι καταστάσεις που μπορεί να βρεθεί ένα activity είναι τέσσερις:

- Running
  Βρίσκεται στο προσκήνιο της οθόνη, στην κορυφή της στοίβας.
- Paused
  Είναι μερικώς ορατή αλλά εκτός focus. Το activity συνεχίζει τη δραστηριότητά του κανονικά αλλά μπορεί να καταστραφεί από το σύστημα όταν οι πόροι του φτάσουν σε εξαιρετικά χαμηλά επίπεδα.

- Stopped
  Έχει καλυφθεί πλήρως από ένα άλλο activity, δεν είναι πλέον ορατή στο χρήστη αλλά διατηρεί την τελευταία της κατάσταση. Είναι πιθανό να καταστραφεί από το σύστημα όταν χρειάζεται να δοθούν αλλού πόροι.

- Restarted
  Αφότου ο χρήστης επανεκτελέσει ένα activity το οποίο έχει καταστραφεί από το σύστημα, έρχεται στην κατάσταση αυτή.

Στο διάγραμμα 3.4 φαίνεται ο κύκλος ζωής ενός activity και τη διαδοχή των καταστάσεων. Κατά την είσοδο της εκάστοτε κατάστασης, καλείται η αντίστοιχη μέθοδος.



Σχήμα 3.4: Ο κύκλος ζωής ενός activity στο λειτουργικό Android

Κεφάλαιο 4

QR codes

Οι κώδικες QR (Quick Response Code) (Σχήμα **??**)σχεδιάστηκαν και χρησιμοποιήθηκαν αρχικά στην αυτοκινητοβιομηχανία προκειμένου να εποπτεύεται και να ελέγχεται η διαδικασία παραγωγής.

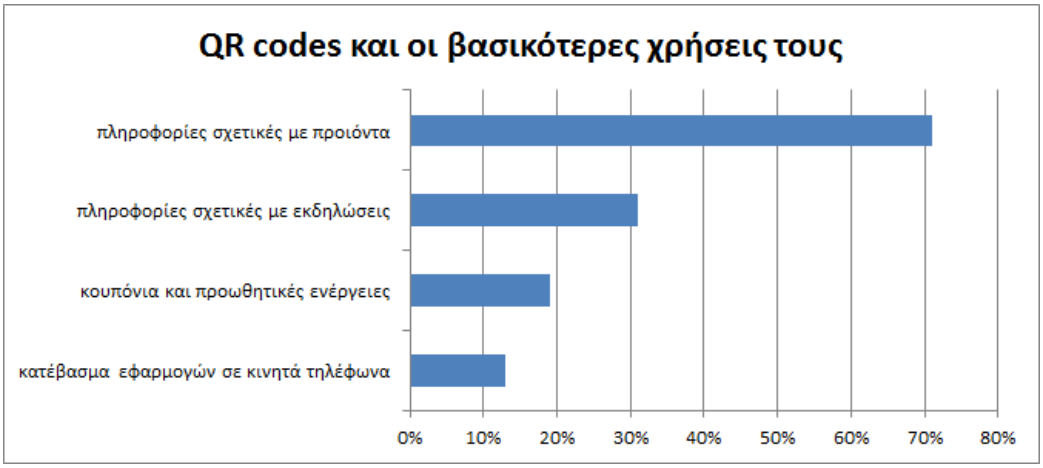
Αποτελούν δισδιάστατα barcodes που επιτρέπουν την γρήγορη αναγνώρισή τους μέσω μεθόδων επεξεργασίας εικόνας. Σε σχέση με τους προκατόχους τους, τα μονοδιάστατα barcodes, διαθέτουν ένα σύνολο χαρακτηριστικών γεγονός που οδηγεί στην όλο και αυξανόμενη χρήση τους. Μεγάλη αποδοχή γνωρίζουν σε εφαρμογές κινητών τηλεφώνων καθώς με την εγκατάσταση του απαραίτητου λογισμικού, οι χρήστες μπορούν να αποκωδικοποιήσουν το περιεχόμενο του QR και να το μετατρέψουν -τις περισσότερες φορές- σε URL για περισσότερες πληροφορίες ενός προϊόντος, επιχείρησης, εκδήλωσης και γενικότερα marketing περιεχόμενο.

Εκτός από την ταχύτητα αποκωδικοποίησής τους, τα QR μπορούν να αποθηκεύσουν μεγάλη ποσότητα αλλά και διαφορετικά είδη πληροφορίας ενώ υποστηρίζουν και μεγάλο ποσοστό διόρθωσης λάθους. Η τελευταία έκδοση, μπορεί να κωδικοποιήσει σε τέτοια μορφή ένα κείμενο 1852 χαρακτήρων ενώ ακόμα και κατεστραμμένο κατά 30%, ένα QR θα μπορέσει να αποκωδικοποιηθεί επιτυχώς.

Οι τομείς που χρησιμοποιούνται QR codes δεν περιορίζονται μόνο στο χώρο του marketing είναι πολλοί και συνεχώς αυξάνονται. Στην Ευρώπη, οι χρήστες smartphones που σκανάρουν QR αυξήθηκε από το 2011 μέχρι το 2012 κατά 96% φτάνοντας τους 17.4 εκατομμύρια χρήστες ανά μήνα. Το μεγαλύτερο ποσοστό της δραστηριότητας αυτής αφορά πρόσβαση σε πληροφορία σχετικά με προϊόντα, εκδηλώσεις ή κουπόνια και καταναλωτικές προσφορές [13].

QR κώδικες με διευθύνσεις URL εμφανίζονται σε έντυπα, σήματα στους δρόμους, μέσα μαζικής μεταφοράς, επαγγελματικές κάρτες και

Σχήμα 4.1: Το URL http://ceid.upatras.gr κωδικοποιημένο σε QR



Σχήμα 4.2: Οι QR κωδικοί έχουν εφαρμογή σε πλήθος τομέων και συνεχώς διευρύνονται.

Τρόπος Εισαγωγής	μέγιστο πλήθος χαρακτήρων	bits / χαρακτήρα	δυνατοί χαρακτήρες
Numeric only	7,089	3.3	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Alphanumeric	4,296	5.5	0–9, A–Z (upper–case only), space, $, %, ,
Binary/byte	2,953	8	ISO 8859-1
Kanji/kana	1,817	13	Shift JIS X 0208

Πίνακας 4.1: Οι τρόποι εισαγωγής πληροφορίας σε κώδικα QR

σε οποιοδήποτε αντικείμενο επιθυμεί κανείς να “προσθέσει” επιπλέον πληροφορία. Οι χρήστες με τηλέφωνο που έχει κάμερα μαζί με το αντίστοιχο λογισμικό, μπορούν να αποκωδικοποιήσουν τον κωδικό προκειμένου να παρουσιαστεί κάποιο κείμενο, στοιχεία επικοινωνίας ή ακόμα να συνδεθούν σε ασύρματο δίκτυο, να επισκεφθούν μια ιστοσελίδα κ.α. (Σχήμα 4.3)

Λόγω αυτή της χρήσης, τα QR’s θεωρείται ότι συνδέουν αντικείμενα του φυσικού κόσμου με ενέργειες, ή άλλα αντικείμενα που βρίσκονται στον ψηφιακό χώρο. Στη συγκεκριμένη αυτή διαδικασία αυτή έχει αποδοθεί ο όρος hardlinking ή object hyperlinking.

4.0.5 Τεχνικά

Το μέγεθος της πληροφορίας που μπορεί να αποθηκευτεί σε έναν κώδικα QR εξαρτάται από τον τύπο δεδομένων που επιλέγεται για την κωδικοποίηση (βλ. Πίνακα 4.0.5), την έκδοση που χρησιμοποιείται καθώς και το επίπεδο διόρθωσης λάθους (βλ. Πίνακα 4.2).

Όταν πρόκειται για την αποθήκευση ευαίσθητων δεδομένων επιτρέπεται η κρυπτογράφηση της αποθηκευμένης πληροφορίας προκειμένου να διασφαλιστεί η ανάκτησή της μόνο από εξουσιοδοτημένους χρήστες. Η λειτουργία υλοποιείται και σε κινητά τηλέφωνα Android χρησιμοποιώντας τον αλγόριθμο DES των 56 bit.

Σχήμα 4.3: Ένα QR με περισσότερη πληροφορία. Μπορεί να περιέχει ένα ολόκληρο κείμενο αρκετών χαρακτήρων.

Επίπεδο	Ποσοστό ανοχής
Level L	7% ανάκτηση κατεστραμμένου περιεχομένου
Level M	15% ανάκτηση κατεστραμμένου περιεχομένου
Level Q	25% ανάκτηση κατεστραμμένου περιεχομένου
Level H	30% ανάκτηση κατεστραμμένου περιεχομένου

Πίνακας 4.2: Τα επίπεδα διόρθωσης λάθους και το ποσοστό ανάκτησης καταστραμένων κωδικολέξεων QR

Σχήμα 4.4: Χρήση QR σε χώρο μουσείου από το Project QRpedia

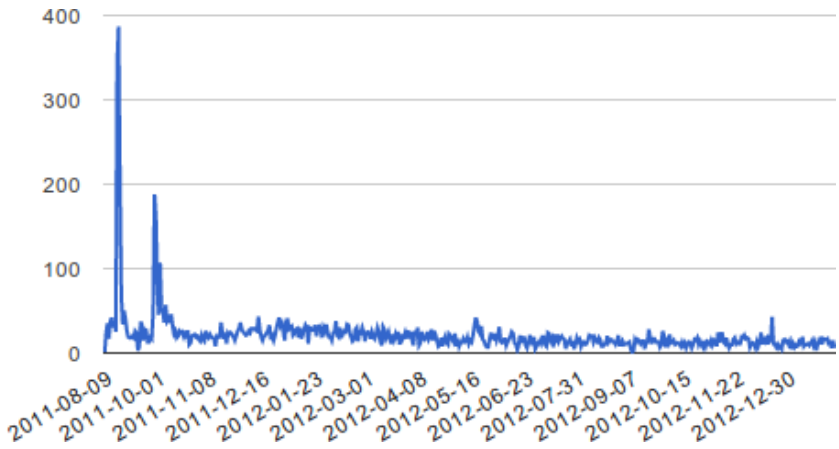
4.0.6 QRpedia

Ένα μεγάλο project σχετικά με τη χρήση QR codes το οποίο αναδεικνύει το πως μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε πλήθος εφαρμογών είναι το QRpedia [14]. Η QRpedia βασίζεται σε moblie και web τεχνολογίες προκειμένου να διανέμει άρθα της Wikipedia στους χρήστες κάνοντας χρήση QR codes. Η ιδέα ξεκίνησε από τον Roger Bamking ως διευθυντή της Wikimedia UK, υλοποιήθηκε από τον Terence Eden και τελικά τέθηκε σε λειτουργία τον Απρίλη του 2011. Προς το παρόν χρησιμοποιείται σε οργανισμούς και μουσεία στο Ηνωμένο Βασίλειο, τις ΗΠΑ και την Ισπανία (σχήμα 4.4). Ο κώδικα διατίθεται με άδεια ελεύθερο λογισμικού.

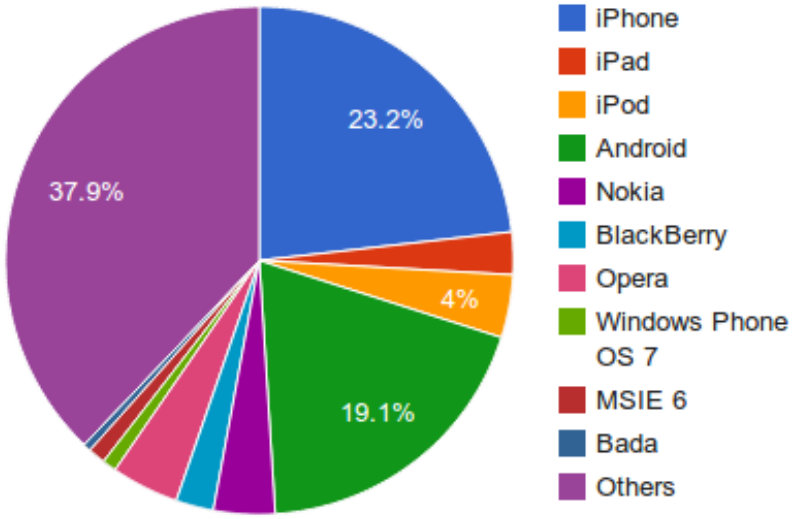
Πέρα από τις βασικές λειτουργίες που προσφέρει, δηλαδή την κωδικοποίηση και τη σύνδεση οποιουδήποτε URI με QR, προσφέρονται επιπλέον χαρακτηριστικά. Οι χρήστες σκανάρουν έναν QR της QRpedia με το κινητό τους τηλέφωνο. Στη συνέχεια η συσκευή τους αποκωδικοποιεί την εικόνα στο αντίστοιχο URL μέσω του του qrwp.org όπου τελικά ανακτάται το άρθρο τη Wikipedia. Στη συνέχεια, χρησιμοποιώντας το Wikipedia API ελέγχεται εάν το εκάστοτε άρθρο είναι διαθέσιμο στη γλώσσα που χρησιμοποιεί ο χρήστης στη συσκευή του. Εάν η απάντηση είναι θετική, ο χρήστης έχει πρόσβαση στο άθρο, στη γλώσσα

Σχήμα 4.5: Οδηγίες για τη χρήση QR code

του αλλιώς βλέπει μια έκδοση αυτόματα μεταφρασμένη από το Google Translate (βλ. Σχήμα 4.5). Η επισκεψιμότητα της QRpedia φαίνεται στο Σχήμα 4.6 ενώ στο Σχήμα 4.7 οι διαφορετικές συσκευές που έχουν καταγραφεί από το σύστημα.



Σχήμα 4.6: Οι ημερήσιες επισκέψεις στα άρθρα μέσω της QRpedia



Σχήμα 4.7: Το ποσοστό των διαφορετικών συσκευών που έχουν πρόσβαση στη QRpedia

4.0.7 ScrabbleCity

Μια πολύ ενδιαφέρουσα εφαρμογή των QR codes αποκλειστικά στα πλαίσια ανάπτυξης εφαρμογής παιχνιδιού για κινητά είναι το CityScrabble [15]

Συνοπτικά, το CityScrabble είναι ένα παιχνίδι βασισμένο στη θέση των χρηστών και διαδραματίζεται σε ανοιχτούς και κλειστούς χώρους. Πρόκειται για ένα ανταγωνιστικό παιχνίδι όπου οι παίκτες σχηματίζουν μικρές ομάδες μέχρι τριών ατόμων και διαρκεί 30 λεπτά περίπου. Χρησιμοποιεί συσκευές android και απαιτεί προετοιμασία των χώρων στους οποίους διεξάγεται. Τέτοιοι ανοιχτοί χώροι μπορεί να είναι το κέντρο μιας πόλης, σημεία αρχαιολογικού ενδιαφέροντος, πάρκα ή μουσεία και αξιοθέατα. Κάθε παίκτης ή ομάδα προσπαθεί να εντοπίσει συγκεκριμένες περιοχές ή αντικείμενα συσχετίζοντάς τα με στοιχεία-προτάσεις. Αυτό επιτυγχάνεται είτε κάνοντας χρήση GPS, είτε σκανάροντας ένα QR tag. Κάθε φορά που ο παίκτης εντοπίζει μια περιοχή, τη συνδέει με κάποιο από τα κλειδιά και σε περίπτωση σωστής συσχέτισης αποδίδονται πόντοι. Στιγμιότυπο από το παιχνίδι φαίνεται στο Σχήμα 4.8

Τα βασικά χαρακτηριστικά που συνθέτουν το παιχνίδι είναι:

- **Παίκτες**
  1-3 σε κάθε ομάδα. Νικήτρια είναι η ομάδα που έχει συλλέξει τους περισσότερους πόντους.

- **Συσκευή**
  Κάθε ομάδα χρησιμοποιεί ένα τηλέφωνο Android με σύνδεση 3G/WiFi.

- **Αντικείμενα**
  Οι παίκτες καλούνται να συνδέσουν τα αντικείμενα που συναντούν στον πραγματικό κόσμο με τις φράσεις κλειδιά. Ως αντικείμενο θεωρείται οτιδήποτε διαθέτει QR tag ενώ για να θεωρηθεί πως έχει βρεθεί, οι παίκτες πρέπει να σκανάρουν το QR με τη συσκευή τους.

- **Ζώνες**
  Οι ζώνες θεωρείται πως έχουν ανακαλυφθεί από τους παίκτες όταν βρίσκονται σε προκαθορισμένη απόσταση μέτρων από το σημείο που την καθορίζει.

- **Κλειδιά**
  Οι φράσεις κλειδιά εμφανίζονται στην οθόνη της συσκευής. Κάθε ένα κλειδί μπορεί να συνδεθεί με κάποια περιοχή από μια μόνο

Σχήμα 4.8: QR codes και η χρήση τους σε παιχνίδια πόλης. Το ScrabbleCity είναι ένα πετυχημένο παράδειγμα.

ομάδα σε κάθε στιγμιότυπο παιχνιδιού. Κάθε επιτυχής σύνδεση αποδίδει πόντους στην ομάδα ενώ όταν όλα τα κλειδιά έχουν συσχετιστεί με κάποιο αντικείμενο το παιχνίδι τελειώνει.

Τα βήματα που ακολουθούν οι παίκτες προκειμένου να συμμετάσχουν είναι η εξής:

1. **Έναρξη παιχνιδιού**
   Οι χρήστες επιλέγουν έναν λογαριασμό βάσει του ονόματος χρήστη. Αν το όνομα χρήστη δεν υπάρχει, δημιουργείται νέος λογαριασμός αυτόματα. Το παιχνίδι παίζεται σε session. Ένα χρήστης μπορεί να συμμετάσχει σε session που ήδη εξελίσσεται ή να δημιουργήσει ένα νέο session. Ως εκ τούτου είναι δυνατό περισσότερα από ένα session να βρίσκονται παράλληλα σε εξέλιξη στον ίδιο χώρο.

2. **Επιλογή θέματος**

   Ο χρήστης στη συνέχεια επιλέγει το θέμα του παιχνιδιού. Υπάρχει μια γκάμα 9 θεμάτων με 4 κλειδιά το καθένα.

3. **Σύνδεση κλειδιών και αντικειμένων**
   Μετά την επιλογή του θέματος εμφανίζονται στον χρήστη τα μη συνδεδεμένα κλειδιά. Κάθε φορά που κάποιος χρήστης πραγματοποιεί μια σύνδεση κλειδιού και αντικειμένου, το κλειδί εμφανίζεται με το αντίστοιχο χρώμα.

4. **Χάρτης**
   Ένας βοηθητικός χάρτης παρουσιάζει στους παίκτες τις θέσεις των αντικειμένων ενώ τα αντικείμενα που δεν έχουν συσχετιστεί με κάποιο κλειδί ακόμα εμφανίζονται με ένα ερωτηματικό.

Κεφάλαιο 5

Android Εφαρμογή

Με την εφαρμογή android που αναπτύχθηκε γίνεται για πρώτη φορά η χρήση των κινητών τηλεφώνων στην πλατφόρμα Fun In Numbers. Με την εγκατάσταση της εφαρμογή, ένα οποιοδήποτε κινητό android εισάγεται στο χαμηλότερο επίπεδο, αυτό των Guardians, αποκτώντας άμεση πρόσβαση σε όλες τις υπηρεσίες της πλατφόρμας. Όλες οι συσκευές που βρίσκονται στο επίπεδο αυτό, μπορούν να αντιμετωπιστούν με δύο διαφορετικούς τρόπους. Αρχικά, ο σχεδιαστής μπορεί να αξιοποιήσει όλες τις επιπλέον δυνατότητες που ένα smartphone μπορεί να προσφέρει (πλούσιο οπτικό και ακουστικό feedback, πολλαπλά interface διασύνδεσης, GPS, κτλ). Προκειμένου, όμως, να βιώσουν οι παίχτες μια κοινή εμπειρία, είτε χρησιμοποιούν smartphones είτε κάποια άλλη συσκευή, ο χειρισμός όλων των συσκευών μπορεί να γίνει από το σύστημα με τον ίδιο αδιαφανή τρόπο.

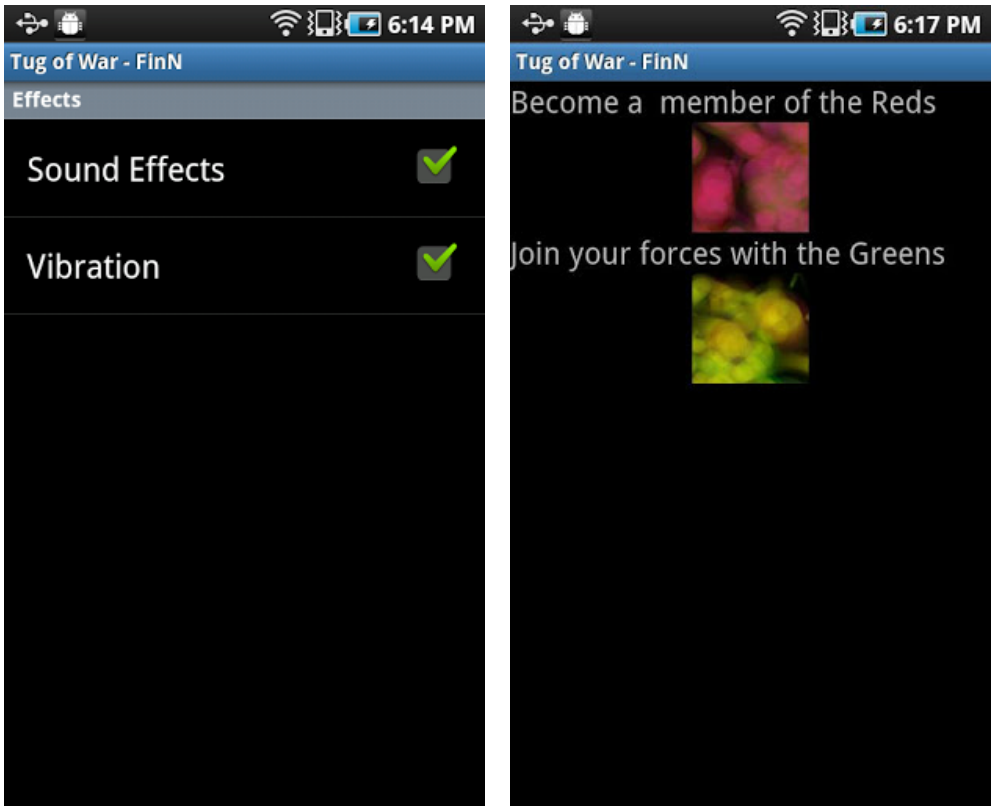
Η υλοποίηση εστιάζει στο παιχνίδι Tug Of War. Σε αυτή την ψηφιακή μεταφορά της κλασικής διελκυστίνδας, οι παίκτες βρίσκονται μπροστά σε μια τεράστια επιφάνεια προβολής πλημμυρισμένη από χρώματα και σχήματα. Κρατώντας τη συσκευή ελέγχου στα χέρια τους (κινητό τηλέφωνο ή SunSPOT) μόλις ξεκινά ο γύρος του παιχνιδιού χωρίζονται αυτόματα σε δύο ομάδες, την πράσινη και την κόκκινη. Κάθε ομάδα καταλαμβάνει αρχικά (με γραφικά που αντιστοιχούν στο χρώμα της), το 50% της επιφάνειας προβολής και προσπαθεί να επεκτείνει την κυριαρχία της έναντι της αντίπαλης ομάδας. Οι παίκτες καλούνται να πραγματοποιήσουν γρήγορα και σωστά με τις συσκευές τους, κινήσεις στο χώρο που υποδεικνύονται στην επιφάνεια προβολής, π.χ., κύκλος στον αέρα, δεξιά-αριστερά στον οριζόντιο άξονα. Με κάθε σωστά εκτελεσμένη κίνηση των παικτών, η ομάδα τους κερδίζει πόντους, πρέπει όμως παράλληλα να υπερσκελίσει και το ρυθμό του αντιπάλου για να κατακλύσει με το χρώμα της όλη την προβαλλόμενη

επιφάνεια και να κερδίσει τελικά το γύρο.

Για τον εμπλουτισμό της εμπειρία τους χρήστη για την όσο το δυνατόν βαθύτερη διερεύνηση του χώρου των smartphones, η αρχική υλοποίηση του παιχνιδιού στις συσκευές sunspots εμπλουτίστηκε με μια σειρά στοιχείων. Screenshots από την εφαρμογή φαίνονται στο Σχήμα 5.1 και 5.2.

- χρήση της οθόνης για διαμόρφωση των επιλογών του παιχνιδιού
- δόνηση της συσκευής
- ηχητικό feedback από τη συσκευή

Σχήμα 5.1: Η αρχική οθόνη της εφαρμογής Tug of War που αναπτύχθηκε. Σκοπός της εφαρμογή είναι να μην αποσπά τον χρήστη παρά στο ελάχιστο από την εμπειρία του παιχνιδιού που λαμβάνει χώρα στον πραγματικό κόσμο. Οι ρυθμίζεις που απαιτούνται γίνονται στην αρχή του παιχνιδιού.



Σχήμα 5.2: Οι ελάχιστες ρυθμίσεις που χρειάζεται να εισαγάγει ο χρήστης για τη συμμετοχή του σε κάποιο παιχνίδι γίνονται μία μόνο φορά και η εφαρμογή τους είναι άμεση. Ο χρήστης μπορεί να επιστρέψει στα γεγονότα που εξελίσσονται γύρω του απευθείας.

Κεφάλαιο 6

Αξιολόγηση

Η λειτουργία του συστήματος καθώς και η εμπειρία των χρηστών αξιολογήθηκε σε δύο διαφορετικές εκδηλώσεις. Σκοπός της αξιολόγησης είναι να επιβεβαιώνουν ή να απορριφθούν οι επιλογές που έγιναν κατά το σχεδιασμό και την υλοποίηση του του παιχνιδιού καθώς και να αξιολογηθούν πιθανές μελλοντικές επεκτάσεις.

6.1 Tug Of War - Πρώτο Event

Το παιχνίδι του Tug of War στο χώρο του 9ου Συστήματος Αεροπροσκόπων Ρίου στην Πάτρα συμμετείχαν πάνω από 20 άτομα ταυτόχρονα ηλικίας 15 έως 35 χρονών. Οι συσκευές που χρησιμοποιήθηκαν ήταν SunSPOT καθώς και κινητά τηλέφωνα Android. Η συνολική διάρκεια των παιχνιδιών ήταν περισσότερο από 1 ώρα.

Ερωτηματολόγια Μετά από το παιχνίδι, οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να συμπληρώσουν ερωτηματολόγιο με σκοπό να αξιολογηθεί η συνολική εμπειρία των παικτών.

Στις ερωτήσεις που παρουσιάζονται παρακάτω, οι απαντήσεις διαβαθμίζονται ως εξής:

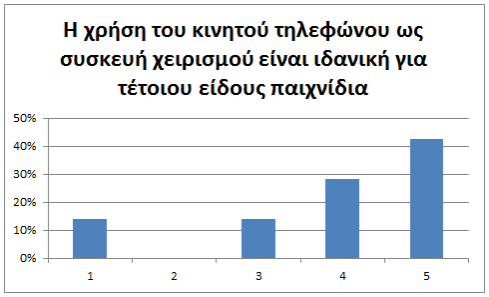
1. Διαφωνώ
2. Μάλλον Διαφωνώ
3. Είμαι ουδέτερος/η
4. Μάλλον Συμφωνώ

Σχήμα 6.1: Το Tug of War στο 9ο Σύστημα Αεροπροσκόπων Ρίου

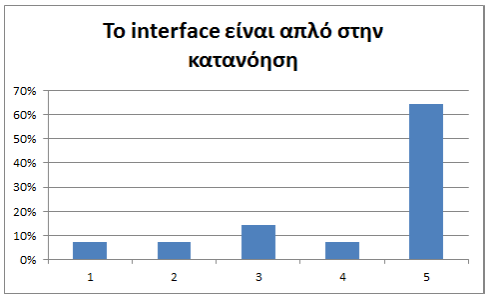
Σχήμα 6.2: Το Tug of War στο 9ο Σύστημα Αεροπροσκόπων Ρίου

Σχήμα 6.3: Το Tug of War στο 9ο Σύστημα Αεροπροσκόπων Ρίου

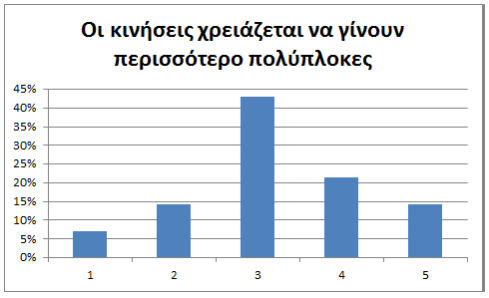
5. Συμφωνώ



Σχήμα 6.4: **Η χρήση του κινητού τηλεφώνου ως συσκευή χειρισμού είναι ιδανική για τέτοιου είδους παιχνίδια** Οι ενστάσεις για τη χρήση του κινητού τηλεφώνου έχουν να κάνουν με πιθανά ατυχήματα που θα καταστρέψουν τη συσκευή.

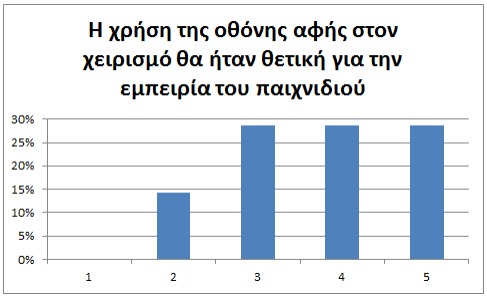


Σχήμα 6.5: **Το interface είναι απλό στην κατανόηση.** Οι συμμετέχοντες επιβεβαιώνουν την απλότητα του interface.

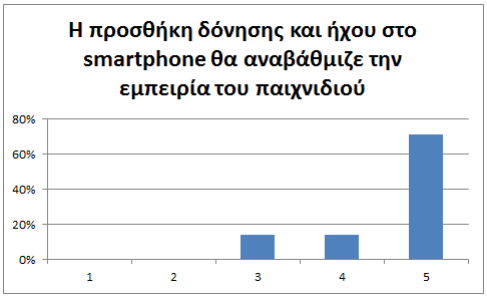


Σχήμα 6.6: **Οι κινήσεις χρειάζεται να γίνουν περισσότερο πολύπλοκες.** Η απλότητα στην επιλογή των κινήσεων που καλούνται οι παίκτες να εκτελέσουν φαίνεται να μην έχει ιδιαίτερη επίδραση.

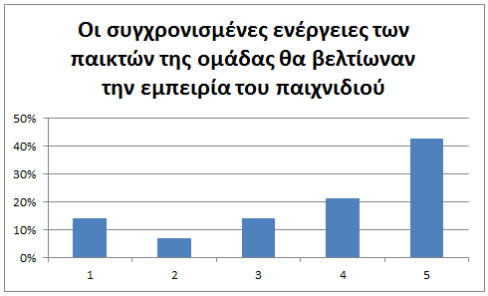
Σχήμα 6.7: **Οι συνδυασμοί κινήσεων θα βελτίωναν την εμπειρία του παιχνιδιού.** Μια πρόταση για μελλοντικές επεκτάσεις.



Σχήμα 6.8: **Η χρήση της οθόνης αφής στον χειρισμό θα ήταν θετική για την εμπειρία του παιχνιδιού.** Μια πρόταση για μελλοντικές προσθήκες.



Σχήμα 6.9: **Η προσθήκη δόνησης και ήχου στο smartphone θα αναβάθμιζε την εμπειρία του παιχνιδιού**Μια πρόταση για μελλοντικές προσθήκες.

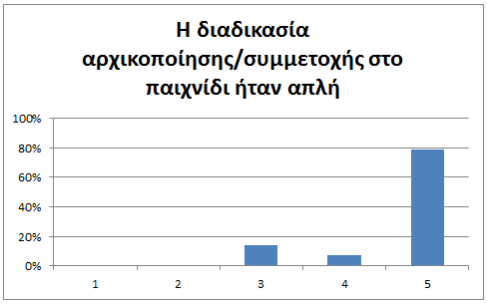


Σχήμα 6.10: **Οι συγχρονισμένες ενέργειες των παικτών της ομάδας θα βελτίωναν την εμπειρία του παιχνιδιού.** Μια πρόταση για μελλοντικές προσθήκες.

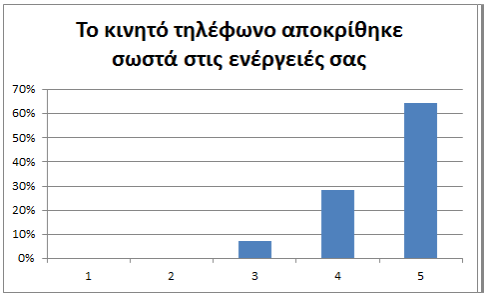
Σχήμα 6.11: **Κάθε γύρος θα πρέπει να έχει μεγαλύτερη διάρκεια.**Η διάρκεια κάθε γύρου δεν φαίνεται να έχει μεγάλη βαρύτητα.

Σχήμα 6.12: **Το παιχνίδι είναι γενικά διασκεδαστικό.** Η φύση του παιχνιδιού επιβεβαιώνεται.

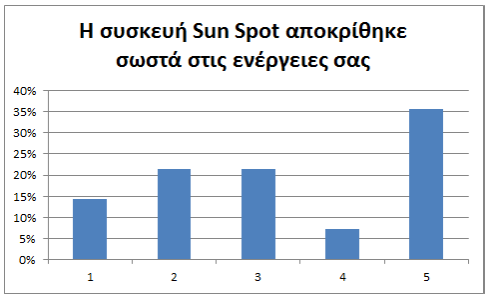
Σχήμα 6.13: **Το κινητό τηλέφωνο είναι καταλληλότερο σε σχέση με τις συσκευές Sun Spot για το παιχνίδι** Το κινητό τηλέφωνο αποδεικνύεται δημοφιλέστερο μέσο χειρισμού.



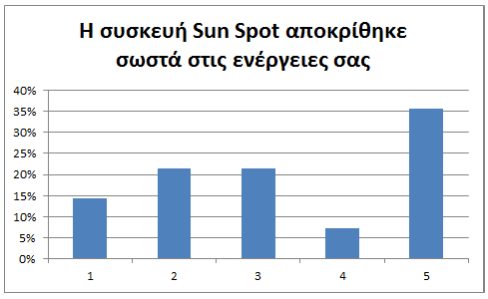
Σχήμα 6.14: **Η διαδικασία αρχικοποίησης/συμμετοχής στο παιχνίδι ήταν απλή** Επιβεβαιώνεται πως συμμετοχή στο παιχνίδι είναι απλή.



Σχήμα 6.15: **Το κινητό τηλέφωνο αποκρίθηκε σωστά στις ενέργειες σας.** Το κινητό τηλέφωνο έχει μεγαλύτερο ευαισθησία στις κινήσεις των χρηστών.



Σχήμα 6.16: **Η συσκευή Sun Spot αποκρίθηκε σωστά στις ενέργειες σας.** Η συσκευή ειδικού σκοπού είναι υποδεέστερη σε σχέση με ένα smartphone



Σχήμα 6.17: **Το παιχνίδι ήταν πιο διασκεδαστικό με περισσότερους από 4 παίκτες.** Φαίνεται πως χρειάζεται να γίνουν τροποποιήσεις στο σχεδιασμό και την υλοποίηση πριν το παιχνίδι έχει περισσότερη αξία όταν παίζεται από περισσότερους παίκτες.

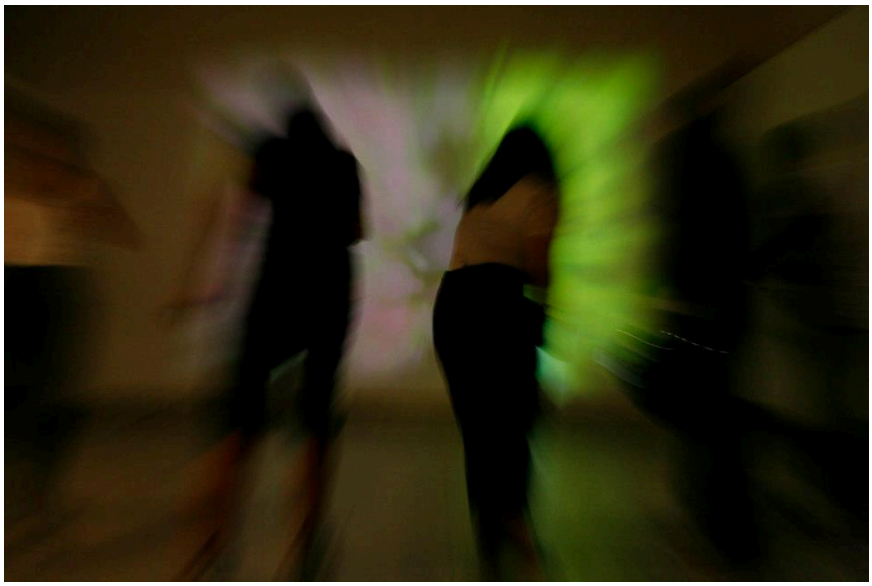
6.2 Tuf of War - Plaython

Το Plaython είναι ένα διεθνές φεστιβάλ με παιχνίδια δρόμου, εργαστήρια νέων τεχνολογιών και game design ανοιχτό στο ευρύ κοινό. Το Tug Of War αξιολογήθηκε και έγινε δεκτό από την επιτροπή του φεστιβάλ προκειμένου να παρουσιαστεί μεταξύ 20 άλλων παιχνιδιών. Τα παιχνίδια κυμαίνονταν από απλά παιχνίδια δρόμου που χρησιμοποιούν απλά υλικά μέχρι σύνθετα παιχνίδια που αξιοποιούν τις δυνατότητες των νέων τεχνολογιών.

Όπως και στο προηγούμενο Event, έτσι και εδώ οι κλασσικές συσκευές εξακολουθούν να χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με τον τα smartphones των παικτών. Ωστόσο, το φεστιβάλ αποτελούσε το πρώτο event όπου οι χρήστες χρησιμοποιώντας το κινητό τους τηλέφωνο θα συμμετείχαν στα δρώμενα χωρίς να λαμβάνουν οδηγίες από κάποιο μέλος της ομάδας. Για το λόγο αυτό, σχεδιάστηκε μια αφίσα όπου περιγράφει όλα τα βήματα που χρειάζεται να κάνει κάποιος προκειμένου να αρχίσει να παίζει (βλ. Σχήμα 6.18). Η αφίσα περιέχει QR codes στα σημεία προκειμένου να βοηθηθούν οι χρήστες στην εισαγωγή δεδομένων στη συσκευή τους. Τα σημεία αυτά είναι η εύρεση και το κατέβασμα της εφαρμογής στο κινητό του χρήστη, η σύνδεση στο δίκτυο WiFi και η σύνδεση στον προκαθορισμένο σταθμό βάσης.

Σχήμα 6.18: Η αφίσα με τις οδηγίες συμμετοχής στο παιχνίδι Tug of War. Ο χρήστης καλείται να αλληλεπιδράσει με την αφίσα χρησιμοποιώντας τους QR codes και να αρχίσει να συμμετέχει. Η αφίσα είχε αναρτηθεί στην είσοδο του χώρου.

Σχήμα 6.19: Το Tug of War στο 1ο Plaython Festival



Σχήμα 6.20: Το Tug of War στο 1ο Plaython Festival

Σχήμα 6.21: Το Tug of War στο 1ο Plaython Festival

Σχήμα 6.22: Το Tug of War στο 1ο Plaython Festival

Σχήμα 6.23: Το Tug of War στο 1ο Plaython Festival

Σχήμα 6.24: Το Tug of War στο 1ο Plaython Festival

6.3 Chromatize Images

Στο χώρο του 9ου Συστήματος Αεροπροσκόπων Ρίου στήθηκε και αξιολογήθηκε το παιχνίδι Chromatize Images. Σκοπός του παιχνιδιού είναι η συμπλήρωση των χρωμάτων σε μια προκαθορισμένη εικόνα. Οι παίκτες κρατούν στα χέρια τους μια συσκευή ειδικού σκοπού με την οποία προσεγγίζουν ένα δοχείο που αντιπροσωπεύει κάποιο χρώμα. Η συσκευή αντιλαμβάνεται το αντίστοιχο χρώμα κάθε φορά και "γεμίζει" με αυτό. Έπειτα, κάθε φορά που ο παίκτης πραγματοποιεί μια κίνηση τινάγματος προς την επιφάνεια προβολής, η εικόνα γεμίζει με το αντίστοιχο χρώμα.

Το θέμα του παιχνιδιού έχει εκπαιδευτικό χαρακτήρα και πραγματεύεται τους Θεούς του Ολύμπου. Οι συμμετέχοντες, μαθητές δημοτικού, ζωγραφίζουν σταδιακά τις εικόνες της μυθολογίας και αποκαλύπτουν έναν από τους 12 θεούς.

Σχήμα 6.25: Τα αντικείμενα στο Chromatize Images έχουν ενεργό ρόλο συνδέοντας φυσικά χαρακτηριστικά όπως το χρώμα και το φως σε ψηφιακά γεγονότα με αντίκτυπο στο παιχνίδι.

Σχήμα 6.26: Το Chromatize Images στο 9ο Σύστημα Αεροπροσκόπων Ρίου

Σχήμα 6.27: Το Chromatize Images στο 9ο Σύστημα Αεροπροσκόπων Ρίου

Σχήμα 6.28: Το Chromatize Images στο 9ο Σύστημα Αεροπροσκόπων Ρίου

Σχήμα 6.29: Το Chromatize Images στο 9ο Σύστημα Αεροπροσκόπων Ρίου

Σχήμα 6.30: Το Chromatize Images στο 9ο Σύστημα Αεροπροσκόπων Ρίου

Σχήμα 6.31: Το Chromatize Images στο 9ο Σύστημα Αεροπροσκόπων Ρίου

Κεφάλαιο 7

Μελλοντικές Επεκτάσεις

Ήδη με την αξιολόγηση του συστήματος προέκυψε ένα σύνολο από πιθανά επόμενα βήματα για την επέκταση της πλατφόρμας. Η προσαρμογή στις προτάσεις των χρηστών αποτελεί κατά κύριο λόγο πηγή έμπνευσης για την μελλοντικές κατευθύνσεις. Η εξέταση των νέων τεχνολογιών που κάνουν την εμφάνισή τους καθημερινά στο χώρο του Internet of Things και η υιοθέτησή τους δίνει σίγουρα πλούσιο υλικό για τη μελλοντική έρευνα. Αξιοποίηση νέων τεχνολογιών επικοινωνίας όπως Near Field Communication και Bluetooth Low Energy συνθέτουν επίσης ένα πλέγμα από μελλοντικές επεκτάσεις.

Βιβλιογραφία

[1] arduino.cc

[2] Creative Applications http://www.creativeapplications.net/tag/arduino/

[3] Big Data on the Internet of Things: An Example for the E-health", IMIS, 2012, 2012 Sixth International Conference on Innovative Mobile and Internet Services in Ubiquitous Computing (IMIS), 2012 Sixth International Conference on Innovative Mobile and Internet Services in Ubiquitous Computing (IMIS) 2012, pp. 898-900, doi:10.1109/IMIS.2012.198

[4] Jayavardhana Gubbi, Rajkumar Buyya, Slaven Marusic and Marimuthu Palaniswami, Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions on Future Generation Comp. Syst. 2013 volume 29, number 7, pp 1645–1660, doi 10.1016/j.future.2013.01.010

[5] Statista – Statistics Portal http://www.statista.com/statistics/263441/global-smartphone-shipments-forecast/

[6] Montola, M. (2005, December). Exploring the edge of the magic circle: Defining pervasive games. In Proceedings of DAC (p. 103)

[7] Perkins, E., Gartner Group (2014). Getting Past the Word Games to Secure the Internet of Things. Retrieved from http://blogs.gartner.com/earl-perkins/2014/03/05/getting-past-theword-games-to-secure-the-internet-of-things/

[8] Orestis Akribopoulos, Marios Logaras, Georgios Mylonas, Ioannis Chatzigiannakis, Irene Mavrommati: Realizing Large-Scale Street Games Using Heterogeneous Future Internet Technologies. Intelligent Environments 2013: 165-172

[9] Business Insider http://www.businessinsider.com.au/android-bounces-back-to-a-record-quarter-2013-5

[10] AppBrain Stats http://www.appbrain.com/stats/number-of-android-apps

[11] http://www.visionmobile.com/blog/2011/06/developer-economics-2011-winners-and-losers-in-the-platform-race/

[12] Na Li; Yanhui Du; Guangxuan Chen, "Survey of Cloud Messaging Push Notification Service," Information Science and Cloud Computing Companion (ISCC-C), 2013 International Conference on , vol., no., pp.273,279, 7-8 Dec. 2013, doi: 10.1109/ISCC-C.2013.132

[13] http://www.emarketer.com/ 150347, 143084

[14] http://qrpedia.org/

[15] http://www.cityscrabble.gr