



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ, ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ



Ερευνητική Ομάδα Γνώσης και Αβεβαιότητας

Πτυχιακή εργασία

Εφαρμογή για κινητές συσκευές για ανάγνωση και αποθήκευση επαφών επικοινωνίας με ανέπαφο τρόπο

Αδάμ Βακουφάρης
2024200900056

Επιβλέπων:

Βασίλειος Πουλόπουλος

Μεταδιδάκτορας ερευνητής στο εργαστήριο γνώσης και αβεβαιότητας

Τρίπολη, Μάρτιος 2018

Εγκρίθηκε από την εξεταστική επιτροπή την 21η Μαρτίου 2018.

Εμμανουήλ Γουάλλες
Επίκουρος Καθηγητής

Κωνσταντίνος Πέππας
Λέκτορας

.....

Αδάμ Βακουφάρης
Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών
Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου

Copyright © Αδάμ Βακουφάρης, 2018
Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα. Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευτεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου.

Η παρούσα εργασία εκπονήθηκε σε συνεργασία με την Ερευνητική Ομάδα Γνώσης και Αβεβαιότητας (TAB LAB)

Περίληψη

Η συγκεκριμένη εφαρμογή έχει σαν σκοπό την δημιουργία ολοκληρωμένου περιβάλλοντος αναγνώρισης και αποθήκευσης της πληροφορίας που αφορά τα στοιχεία επαφής ενός ατόμου. Η αναγνώριση θα γίνεται μέσω της αποτύπωσης μια εικόνας τύπου QR code, όπου θα είναι αποθηκευμένη η πληροφορία. Επίσης, θα κάνει δυνατή την αποστολή μια επαφής σε μια άλλη κινητή συσκευή που διαθέτει τεχνολογία NFC. Επιπροσθέτως, η εφαρμογή θα μπορεί να αποθηκεύει στοιχεία επαφής σε nfc tags. Με την χρήση της εφαρμογής αυτής, ο κάτοχος μίας smartphone συσκευής με φωτογραφική κάμερα ή/και της τεχνολογίας nfc στο κινητό, θα μπορεί να αποθηκεύει άμεσα κάποια επαφή επικοινωνίας η οποία έχει επεξεργαστεί κατάλληλα.

Στην εργασία αυτή παρουσιάζονται παρόμοιές εφαρμογές με αυτήν που αναπτύχθηκε. Γίνεται αναφορά στις τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν για την εφαρμογή που δημιουργήθηκε καθώς και την αρχιτεκτονική του android συστήματος. Επίπλεον παρουσιάζεται ο τρόπος ανάπτυξης της εφαρμογής. Η δημιουργία της εφαρμογής θα γίνει με την χρήση JAVA. Η εφαρμογή αυτή μπορεί να βρει χρήση σε κάποια επαγγελματική εκδήλωση, όπου η ανταλλαγή της πληροφορίας μιας επαφής είναι μεγάλη.

Abstract

This application is designed to create an integrated environment for identifying and storing information about a contact. Recognition will be done by capturing a QR code image where the information is stored. It will also make it possible to send a contact to another mobile device that supports NFC technology. Also, the application will be able to store contact information in nfc tags. By using this application, the owner of a smartphone device with on board camera and / or support of nfc technology will be able to store a contact information that has been processed in an appropriate way, immediately.

In this paper, similar applications to the one that we created , are presented. Reference is also made to the technologies used for the created application as well as the architecture of the android system. In addition, is presented how the application has been deployed. The application is created using JAVA programming language. This application can be used in a professional event, where there is a great amount of contact information exchange.

*Αφιερώνεται στους φίλους μου
και ιδιαίτερα στην οικογένεια μου που πάντα με στηρίζει.*

Περιεχόμενα

1	Εισαγωγή	1
2	Σχετικές Εφαρμογές	3
2.1	Εφαρμογές που σχετίζονται με την λήψη QR code	3
2.2	Εφαρμογές για ανάγνωση και εγγραφή NFC tags	7
2.3	Εφαρμογές που χρησιμοποιούν τις παραπάνω τεχνολογίες για διαχείριση μόνο επαφών	18
3	Smart Contacts	23
3.1	Εφαρμογή κινητού	23
3.2	Λειτουργικά συστήματα των φορητών συσκευών	23
3.2.1	Android	23
3.2.2	iOS	23
3.2.3	Windows Phone	24
3.3	Επιλογή Android	24
3.4	Η εφαρμογή Smart Contates	24
3.5	Τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν για την αποστολή και λήψη επαφών	25
3.5.1	Γραμμωτός κώδικας QR	25
3.5.2	Near Field Communication	26
3.5.3	Διαχείριση επαφών	29
4	Αρχιτεκτονική	31
4.1	Linux Kernel	31
4.2	Libraries	32
4.3	Android Runtime	32
4.4	Application Framework	33
4.5	Applications	33
5	Γλώσσα Προγραμματισμού	35
5.1	Java	35
5.2	Εξωτερικές Βιβλιοθήκες	36
6	Ανάλυση Εφαρμογής	37
6.1	Smart Contacts	37
6.2	Κομμάτια κώδικα	45
7	Συμπεράσματα	47

Βιβλιογραφία**49**

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή

Η αναγκαιότητα για επικοινωνία είναι γνωστή. Για να μπορέσει να επικοινωνήσει κανείς θα πρέπει να έχει άμεσα στην διάθεσή του κάποια στοιχεία επικοινωνίας όταν τα χρειάζεται. Επίσης είναι γνωστό ότι, όταν ένας επαγγελματίας δίνει την κάρτα του θέλει να είναι σίγουρός ότι αυτή δεν θα χαθεί και θα είναι άμεσα διαθέσιμη σε ένα υποψήφιο πελάτη ή συνεργάτη.

Πολλές φορές τυχαίνει να έχουν χαθεί κάποια στοιχεία επικοινωνίας που είναι χρήσιμα. Αυτός τις περισσότερες φορές οφείλεται στον τρόπο ανταλλαγής μιας επαφής επικοινωνίας ή στον τρόπο αποθήκευσης της. Ο πιο διαδεδομένος τρόπος ανταλλαγής μιας επαφής είναι οι επαγγελματικές κάρτες. Οι επαγγελματικές κάρτες ενώ μπορούν να μοιραστούν εύκολα έχουν κάποια μειονεκτήματα. Αυτά είναι ότι με το πέρασμα του χρόνου αλλοιώνονται με αποτέλεσμα την απώλεια μιας επαφής και δεύτερον υπάρχει πιθανότητα μια κάρτα να χαθεί.

Για αυτό το λόγο έγινε προσπάθεια να δημιουργηθεί μια εφαρμογή με την οποία ο καθένας θα μπορεί άμεσα να αποθηκεύει και να στέλνει την πληροφορία μιας επαφής που επιθυμεί. Επίσης θα μπορεί να είναι σίγουρος ότι αυτή η πληροφορία δεν θα αλλοιωθεί και δεν θα χαθεί. Αυτής η εργασία έχει ως θέμα την ανάπτυξη μιας εφαρμογής κινητού, με την οποία ο χρήστης που την χρησιμοποιεί, θα μπορεί να στέλνει μια επαφή που έχει επιλέξει και να είναι σίγουρος ότι ο παραλήπτης της επαφής την έχει αποθηκεύσει. Επίσης θα γνωρίζει ότι η πιθανότητα απώλειας ή αλλοίωσης της επαφής είναι πολύ μικρή σε σχέση με την απλή επαγγελματική κάρτα.

Αρχικά θα γίνει μια εισαγωγική αναφορά στις τεχνολογίες που θα αναφερθούμε. Η βασική τεχνολογία που χρησιμοποιήθηκε ονομάζεται NFC (Near Field Connection). Αυτή η τεχνολογία αφορά την ασύρματη μετάδοση δεδομένων σε κοντινή απόσταση μικρότερη από 4 εκατοστά. Επιτρέπει τη γρήγορη ανάγνωση και εγγραφή δεδομένων και εκλαμβάνεται ως απόδειξη φυσικής παρουσίας. Η NFC τεχνολογία εκτός από την ενσωμάτωση της σε κινητές συσκευές, υπάρχει σε μορφή ετικέτας και μορφή κάρτας. Τα προϊόντα ετικέτας και καρτών υπάρχουν σε διαφορετική χωρητικότητα ανάλογα την πληροφορία που θέλουμε να αποθηκευτεί. Ο κώδικας QR είναι ένας γραμμωτός κώδικας (barcode) δύο διαστάσεων όπου μπορεί να αποθηκευτεί σε αυτό διαφορετικοί τύποι πληροφορίας. Πληροφορίες που μπορεί να απεικονισθούν μέσω qr code είναι η πληροφορία μιας επαφής, γεωγραφική τοποθεσία, ο κωδικός ενός wifi δικτύου ώστε να γίνεται η σύνδεση άμεσα, κάποιο url ακόμα και να αποθηκεύσεις έναν αριθμό τηλεφώνου και να κάνει κλήση ή να στέλνει μήνυμα.

Συγκεκριμένα, ο στόχος της εργασίας είναι η ανάπτυξη μια εφαρμογής για κινητά με λειτουργικό android μέσω της οποίας ένα χρήστης θα μπορεί να στείλει την πληροφορία μιας επαφής που έχει επιλέξει άμεσα. Επίσης η εφαρμογή θα δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη, να διαβάζει μια επαφή και να την αποθηκεύει. Αυτό για να επιτευχθεί θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν τεχνολογίες

όπως η τεχνολογία NFC και η τεχνολογία της κάμερας που βρίσκεται στο κινητό σε συνδυασμό με το QR code.

Η δομή του υπόλοιπου αυτής της αναφοράς είναι η εξής: Στο κεφάλαιο 2, παρουσιάζονται κάποιες εφαρμογές σχετικές με το θέμα που αναπτύχθηκε επίσης στο κεφάλαιο αυτό υπάρχουν κάποιες εικόνες που δείχνουν με αναλυτικό τρόπο την λειτουργία κάθε εφαρμογής. Κατόπιν στο κεφάλαιο 3, γίνεται μια γενική αναφορά για το τι είναι εφαρμογή κινητού και ποια είναι τα πιο γνωστά λειτουργικά συστήματα φορητών συσκευών. Έπειτα, ακολουθεί μια αναφορά για την εφαρμογή που αναπτύχθηκε καθώς και το τρόπο λειτουργίας της. Επίσης, γίνεται αναφορά στις τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν. Στο κεφάλαιο 4 διατυπώνεται η αρχιτεκτονική του Android. Το κεφάλαιο 5 αφορά τη γλώσσα προγραμματισμού και τις εξωτερικές βιβλιοθήκες που χρησιμοποιήθηκαν. Στη συνέχεια στο κεφάλαιο 6 παρουσιάζετε με εικόνες ολοκληρωμένη η εφαρμογή και ο τρόπος λειτουργίας της μαζί με κάποια κομμάτια κώδικα. Τέλος στο κεφάλαιο 7, αποτυπώνεται το συμπέρασμα της εργασίας μαζί με τους τρόπους εξέλιξης της καθώς και προβλήματα που υπάρχουν.

Κεφάλαιο 2

Σχετικές Εφαρμογές

2.1 Εφαρμογές που σχετίζονται με την λήψη QR code

Υπάρχουν αρκετές εφαρμογές που χρησιμοποιούνται για την αναγνώριση ενός qr code. Γενικά οι εφαρμογές που σχετίζονται με το συγκεκριμένο αντικείμενο είναι πολύ απλές και καθόλου πολύπλοκες. Παρακάτω αναφέρονται ορισμένες από αυτές όπως η QR Code Reader και η QR Scanner.

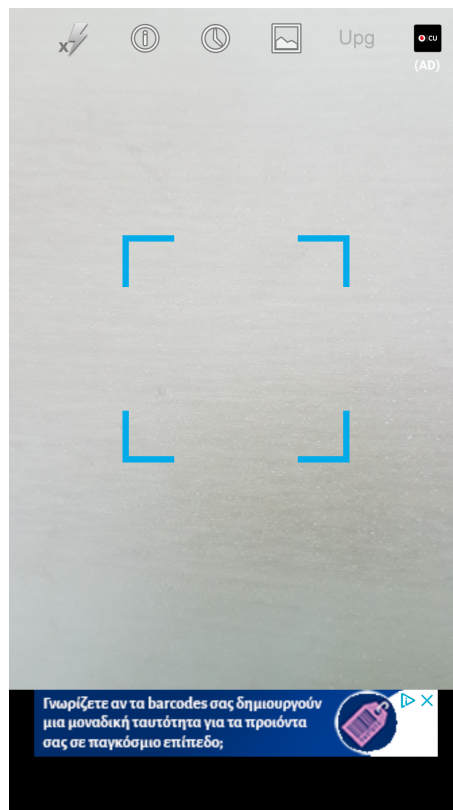
Qr code Reader[TWM18]

Είναι μια εφαρμογή που δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να διαβάσει οποιαδήποτε πληροφορία ενός qr code. Η εφαρμογή στο ξεκίνημα της ανοίγει την κάμερα και είναι έτοιμη να ανιχνεύσει κάποιο qr code. Με το που ανιχνευθεί κάποιο qr code , η εφαρμογή αναλύει την πληροφορία και εμφανίζει της ανάλογες δυνατότητες για κάθε πληροφορία. Αναλυτικά σε εικόνες.

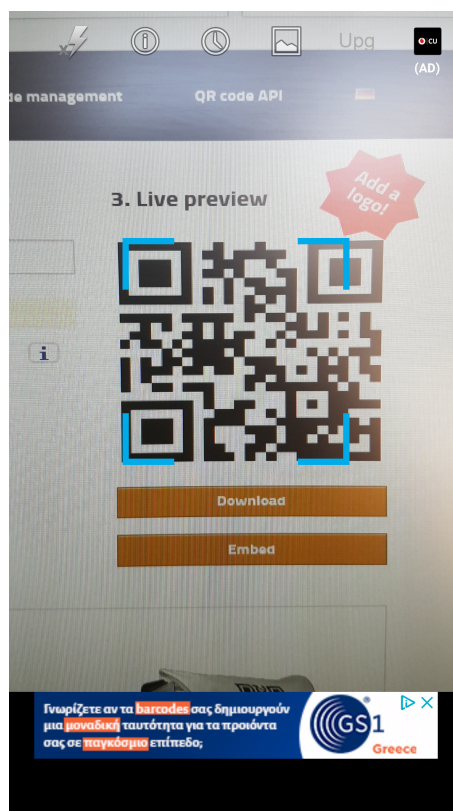
Στην εικόνα 2.1 φαίνεται η οθόνη που βλέπει ο χρήστης όταν ανοίξει την εφαρμογή. Σε αυτή τη κατάσταση η εφαρμογή είναι έτοιμη να αναγνωρίσει κάποιο QR Code.

Στην εικόνα 2.2, φαίνεται το qr code που είναι προς αναγνώριση.

Στην εικόνα 2.3 η εφαρμογή έχει αναγνωρίσει με επιτυχία το qr code. Εμφανίζει τη πληροφορία που είναι αποθηκευμένη σε αυτό και δίνει στο χρήστη κάποιες λειτουργίες που μπορούν χρησιμοποιήσει βάση της πληροφορίας που αναγνωρίστηκε.

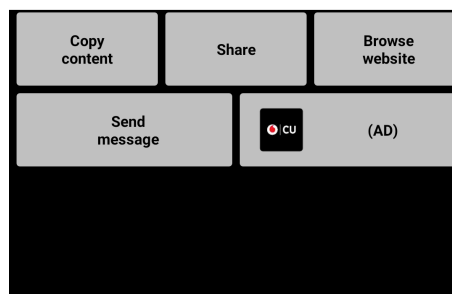


Σχήμα 2.1: Qr code Reader Αρχική οθόνη



Σχήμα 2.2: Qr code Reader Αναζήτηση QR code

URI
`http://gav.uop.gr/`



Σχήμα 2.3: Qr code Reader Εμφάνιση πληροφορίας

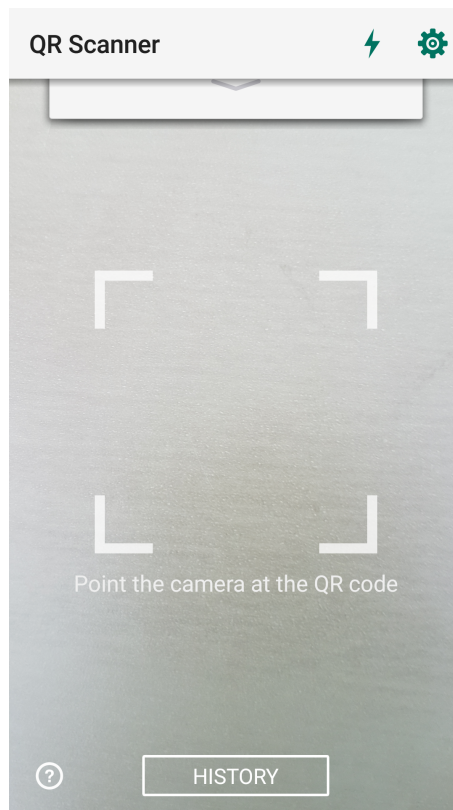
QR Scanner[Lab18]

Είναι μια εφαρμογή παρόμοια με την προηγούμενη. Η εφαρμογή με το που ξεκινήσει ανοίγει τη κάμερα και είναι έτοιμη να ανιχνεύσει κάποιο qr code. Στη συνέχεια, όταν η εφαρμογή αναγνωρίσει κάποιο qr code εκτελεί άμεσα την κατάλληλη ενέργεια ανάλογα με τη πληροφορία που είναι αποθηκευμένη στο qr code.

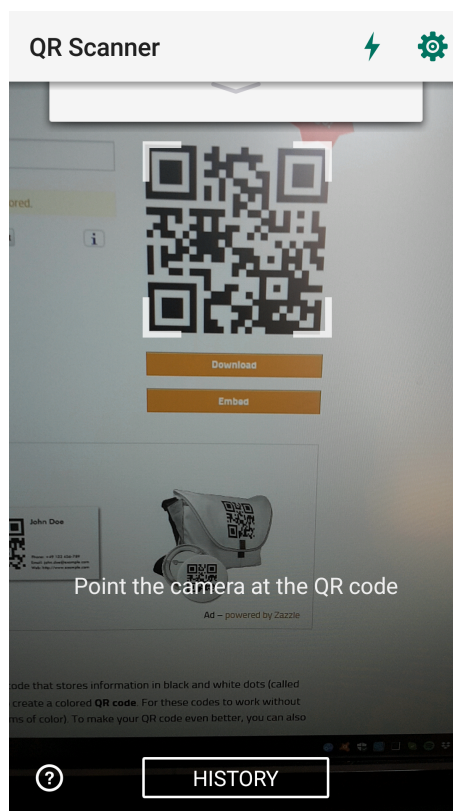
Η εφαρμογή όταν ξεκινήσει και αυτή όπως και η προηγούμενη ανοίγει την κάμερα και είναι έτοιμη να ανιχνεύσει κάποιο qr code εικόνα 2.4. Η εφαρμογή με το που ανιχνεύσει κάποιο qr code αρχίζει να το επεξεργάζεται εικόνα 2.5.

Η εφαρμογή με το που ανιχνεύσει κάποιο qr code αρχίζει να το επεξεργάζεται.

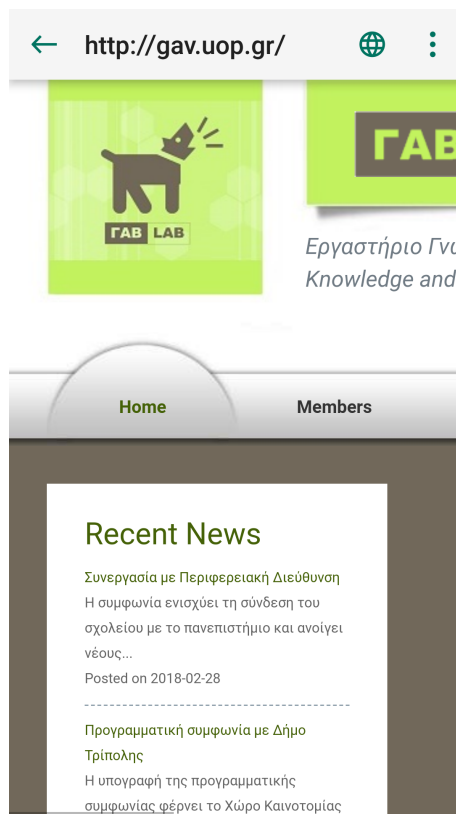
Όταν η εφαρμογή επεξεργαστεί το qr code τρέχει κατευθείαν μια λειτουργία που σχετίζεται με τη πληροφορία που είναι αποθηκευμένη. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα το qr code περιείχε μια ηλεκτρονική διεύθυνση και όπως φαίνεται στην εικόνα 2.6, η εφαρμογή άνοιξε ένα πρόγραμμα πλοήγησης και μας μετέφερε στην διεύθυνση που ήταν αποθηκευμένη.



Σχήμα 2.4: QR Scanner Αρχική οθόνη



Σχήμα 2.5: QR Scanner Αναζήτηση QR code



Σχήμα 2.6: QR Scanner Εμφάνιση πληροφορίας

2.2 Εφαρμογές για ανάγνωση και εγγραφή NFC tags

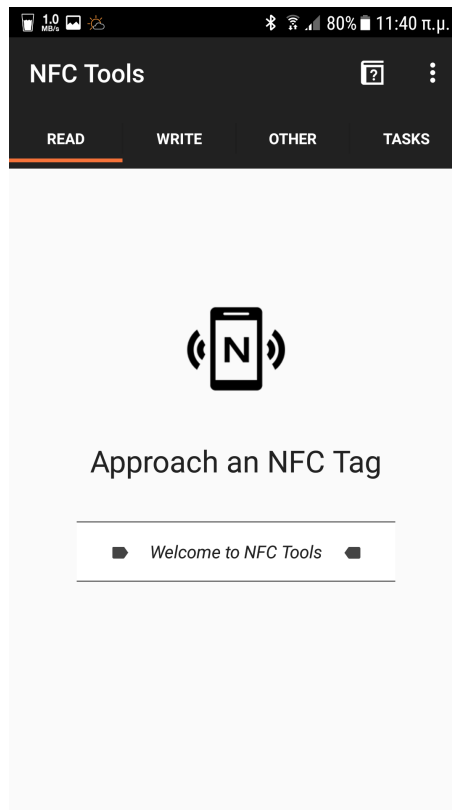
Οι εφαρμογές που έχουν σαν αντικείμενο την τεχνολογία NFC συνήθως δίνουν στο χρήστη κάποιες βασικές λειτουργίες δωρεάν όπως την ανάγνωση και την εγγραφή NFC tags και κάποιες πιο εξεζητημένες λειτουργίες όπως την αντιγραφή ενός tag ή τη διαγραφή ενός tag επί πληρωμή. Παρακάτω θα αναφερθούμε σε δύο εφαρμογές που έχουν τη δυνατότητα να γράψουν πληροφορία μέσα σε ένα NFC tag. Αυτές είναι η εφαρμογή NFC Tools και η εφαρμογή Smart NFC.

NFC Tools[wak18]

Αυτή η εφαρμογή δίνει τη δυνατότητα να αξιοποιήσει κάποιος σχεδόν όλες τις πιθανές λειτουργίες της τεχνολογίας NFC. Όταν ξεκινάει η εφαρμογή είναι έτοιμη να διαβάσει μια πληροφορία που περιέχεται σε ένα NFC chip. Επίσης δίνει τη δυνατότητα να γράψει μια πληροφορία της επιλογής του χρήστη σε ένα NFC tag άμεσα. Επιπλέον δίνει πρόσβαση και σε άλλες λειτουργίες όπως την αντιγραφή ενός tag ή τη δυνατότητα να κλειδωθεί το tag έτσι ώστε να μην είναι δυνατή η αλλαγή της πληροφορίας του. Συγκεκριμένα:

Όταν ξεκινήσει η εφαρμογή είναι έτοιμη να ανιχνεύσει κάποιο nfc tag που περιέχει πληροφορία, όπως φαίνεται στην εικόνα 2.7.

Όταν ανιχνευθεί κάποιο nfc tag, η εφαρμογή εμφανίζει πρώτα όλα τα τεχνικά χαρακτηριστικά του tag όπως, δηλαδή το μέγεθός του tag και το μέγεθος της πληροφορίας που περιέχεται. Στο τέλος εμφανίζει το περιεχόμενο του tag, όπως παρουσιάζεται στην εικόνα 2.8.



Σχήμα 2.7: NFC Tools Αρχική οθόνη

Για να γράψει κάποιος μια πληροφορία που επιθυμεί σε ένα nfc tag μέσα από τη συγκεκριμένη εφαρμογή θα πρέπει να πάει στο tab που γράφει write όπου εκεί θα μπορέσει να γράψει την πληροφορία που επιθυμεί, εικόνα [2.9](#).

Όταν επιλέξει το add record θα του εμφανίσει μια λίστα με πιθανούς τύπους πληροφορίας όπως φαίνονται στην εικόνα [2.10](#).

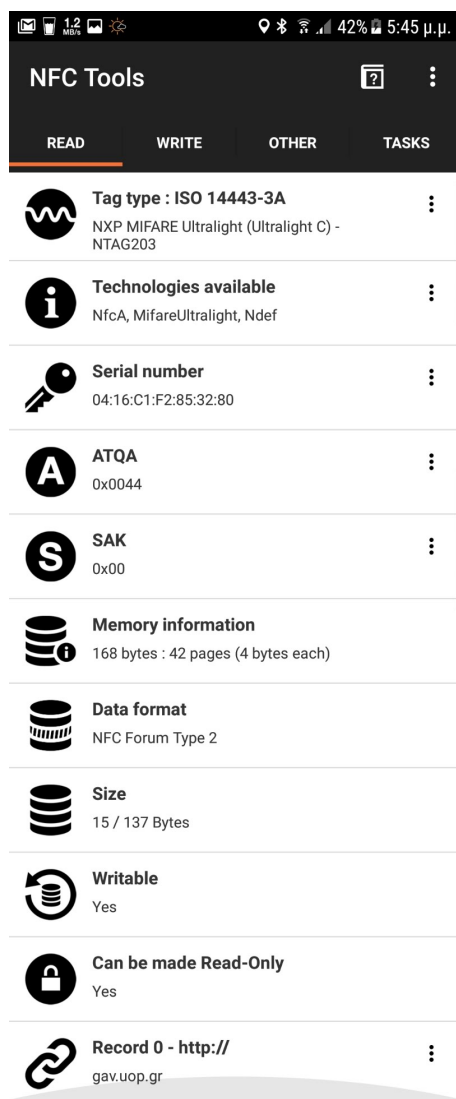
Όταν ο χρήστης επιλέξει τον τύπο της πληροφορίας που επιθυμεί τότε η εφαρμογή θα του εμφανίσει τα ανάλογα πεδία για να γράψει την πληροφορία που θέλει. Όπως παρουσιάζεται στην εικόνα [2.11](#).

Αφού έχει καταχωρηθεί η πληροφορία, για να αποθηκευτεί η πληροφορία σε ένα tag ο χρήστης θα πρέπει να πατήσει την επιλογή Write όπως εμφανίζεται στην εικόνα [2.12](#).

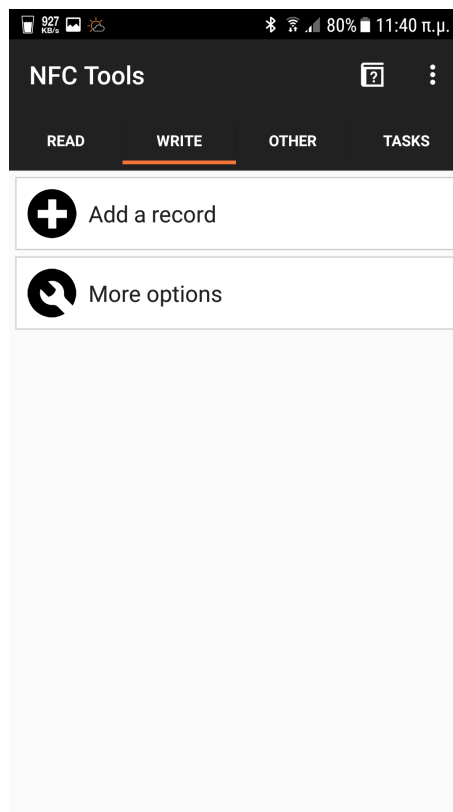
Όταν ο χρήστης πατήσει την επιλογή Write τότε η εφαρμογή εμφανίζει μήνυμα στο χρήστη να πλησιάσει το tag κοντά στη συσκευή. Αυτό φαίνεται στην εικόνα [2.13](#).

Όταν το tag ανιχνευθεί από τη συσκευή και η αποθήκευση της πληροφορίας γίνει με επιτυχία, τότε η εφαρμογή θα εμφανίσει το μήνυμα επιτυχίας, το οποίο προβάλεται στην εικόνα [2.14](#).

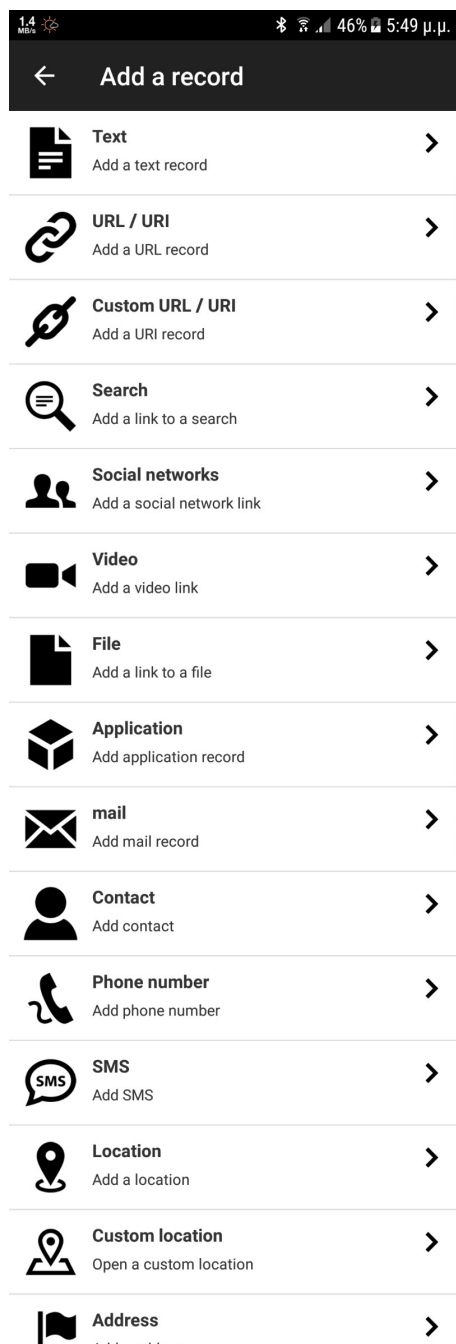
Η εφαρμογή NFC Tools δίνει στο χρήστη πρόσβαση σε λειτουργίες που είναι πιο εξεζητημένες, τέτοιες λειτουργίες παρουσιάζονται στην εικόνα [2.15](#).



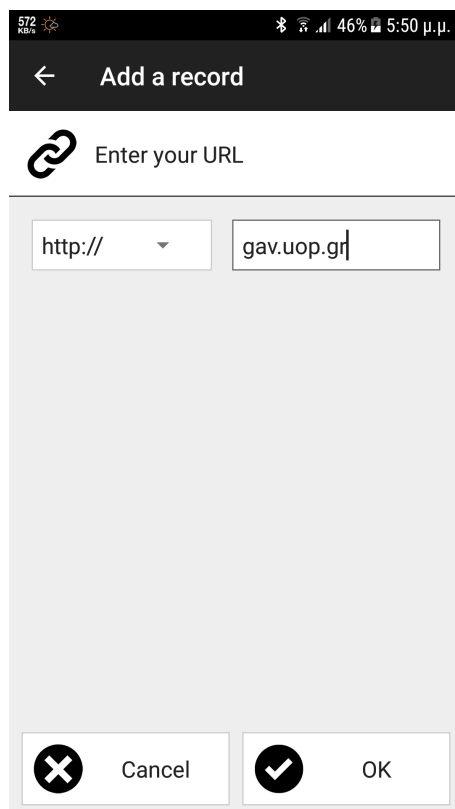
Σχήμα 2.8: NFC Tools Αποθηκευμένη πληροφορία ενός tag



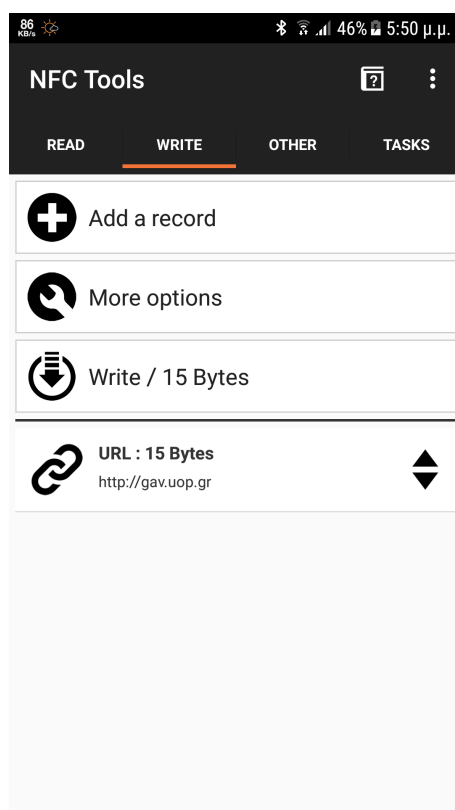
Σχήμα 2.9: NFC Tools Write Tab



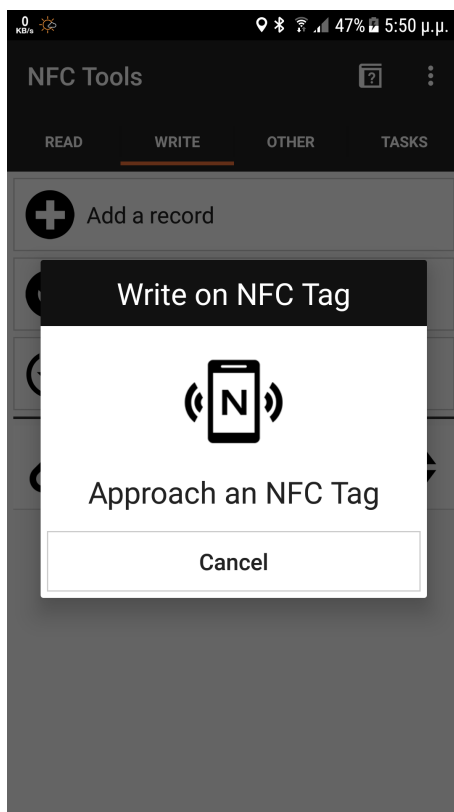
Σχήμα 2.10: NFC Tools Επιλογή τύπου πληροφορίας



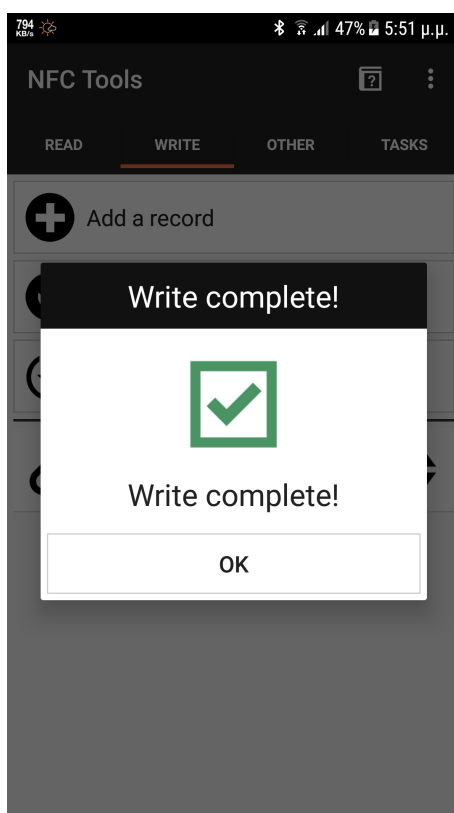
Σχήμα 2.11: NFC Tools Εισαγωγή πληροφορίας



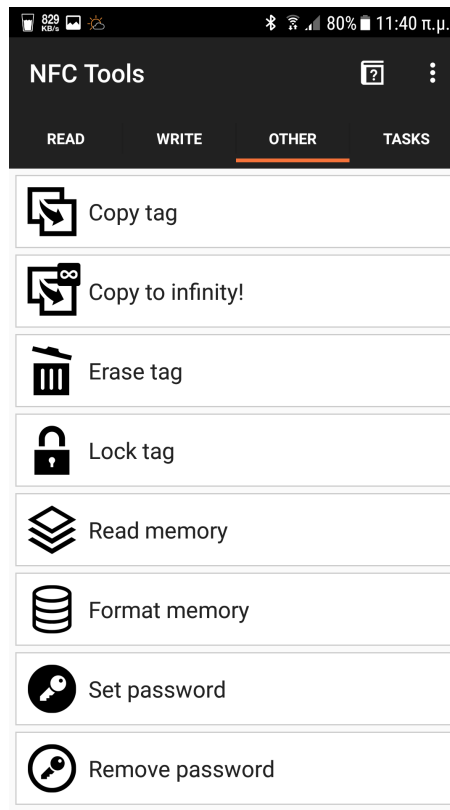
Σχήμα 2.12: NFC Tools Επιλογή πληροφορίας



Σχήμα 2.13: NFC Tools Μήνυμα Ενημέρωσης



Σχήμα 2.14: NFC Tools Μήνυμα επιτυχίας



Σχήμα 2.15: NFC Tools Other Tab

Smart NFC[Tan18]

Αυτή η εφαρμογή είναι σχετικά πιο απλή από την προηγούμενη. Η εφαρμογή με το που ξεκινήσει δίνει μία λίστα από πιθανές πληροφορίες που μπορεί να γράψεις ο χρήστης σε ένα NFC chip. Με το που επιλεγθεί ένας τύπος πληροφορίας και καταχωρηθούν τα στοιχεία που θέλει βγάξει μια ειδοποίηση ώστε να πλησιάσει το κινητό του σε ένα NFC tag για να γίνει η εγγραφή. Λεπτομερώς:

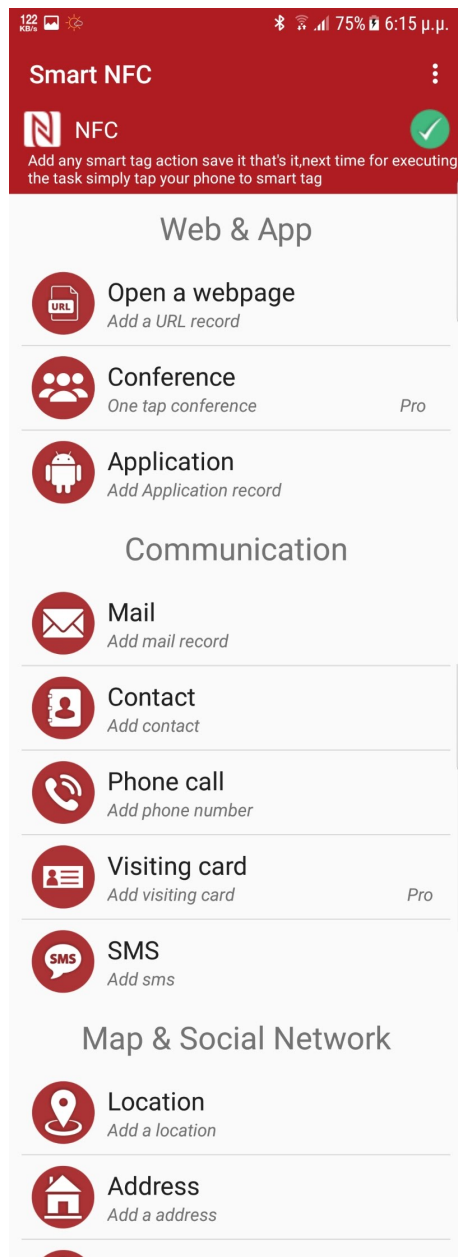
Όταν η εφαρμογή ξεκινήσει, θα εμφανίσει στο χρήστη την οθόνη, όπως παρουσιάζεται στην 2.16, όπου δείχνει όλους τους πιθανούς τύπους που μπορεί να εγγράψει ο χρήστης μέσα σε ένα nfc tag.

Στην εικόνα 2.17 ο χρήστης έχει επιλέξει να γράψει μια διεύθυνση ιστότοπου και έχει πληκτρολογήσει τη διεύθυνση.

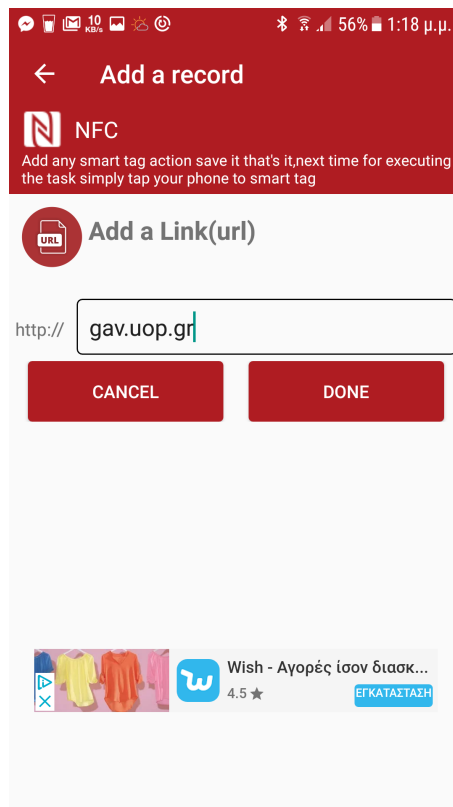
Για να γράψει την πληροφορία σε ένα tag θα πρέπει να πατήσει την επιλογή SAVE όπως φαίνεται στην εικόνα 2.18.

Τότε η εφαρμογή θα εμφανίσει μήνυμα στην οθόνη του χρήστη το οποίο θα αναφέρει ότι πρέπει να ακουμπήσει το smartphone στο nfc chip έτσι ώστε να αποθηκευτεί η πληροφορία, εικόνα 2.19.

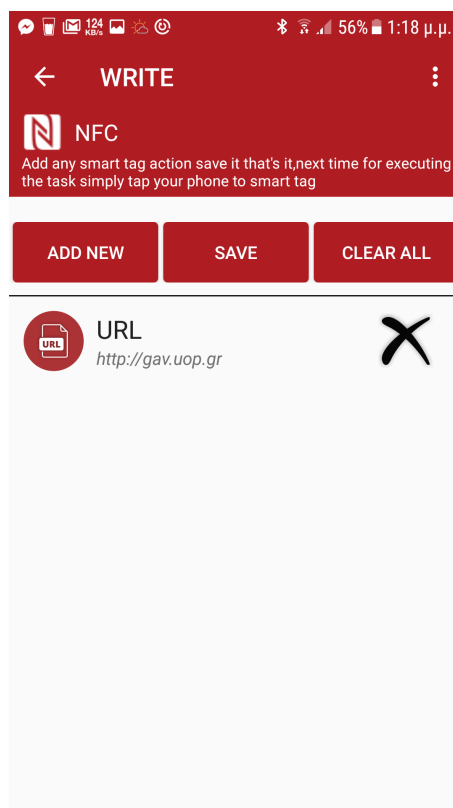
Όταν η αποθήκευση ολοκληρωθεί με επιτυχία τότε στην οθόνη του χρήστη θα παρουσιαστεί μήνυμα επιτυχίας, ίδιο με αυτό της εικόνας 2.20.



Σχήμα 2.16: Smart NFC



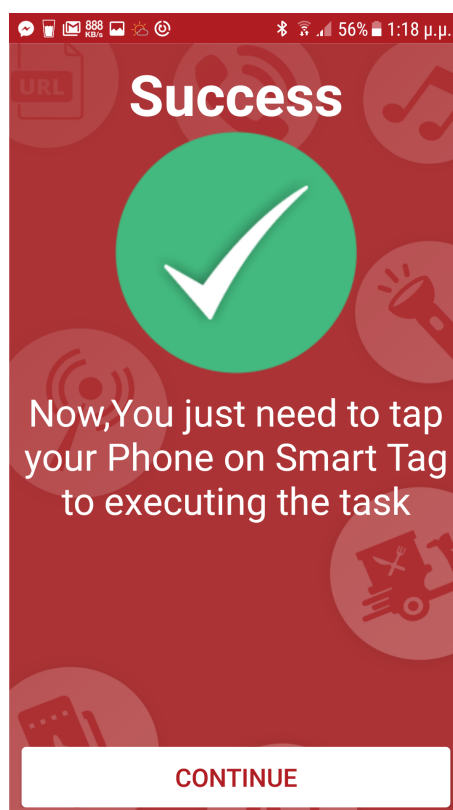
Σχήμα 2.17: Smart NFC Εισαγωγή πληροφορίας



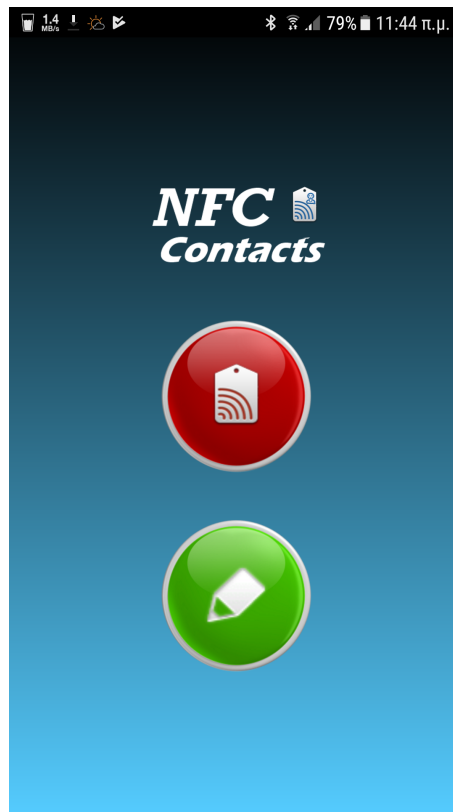
Σχήμα 2.18: Smart NFC Επιλογή πληροφορίας



Σχήμα 2.19: Smart NFC Μήνυμα ενημέρωσης



Σχήμα 2.20: Smart NFC Μήνυμα επιτυχίας



Σχήμα 2.21: NFC Contacts Αρχική οθόνη

2.3 Εφαρμογές που χρησιμοποιούν τις παραπάνω τεχνολογίες για διαχείριση μόνο επαφών

Εφαρμογές που να χρησιμοποιούν συνδυασμό των παραπάνω τεχνολογιών και να απευθύνονται κατά κύριο λόγο στο αντικείμενο των επαφών δεν είναι πολλές. Εφαρμογές που έχουν σαν κύριο στόχο τη διαχείριση επαφών χρησιμοποιώντας μία από τις παραπάνω τεχνολογίες είναι η εφαρμογή NFC Contacts που χρησιμοποιεί την τεχνολογία του NFC και η Contact Backup που χρησιμοποιεί QR code.

NFC Contacts[And18]

Η εφαρμογή αυτή δίνει τη δυνατότητα να δημιουργηθεί μια καινούργια επαφή ή να επιλεγθεί από τις ήδη υπάρχουσες και να σταλθεί σε μία άλλη κινητή συσκευή που υποστηρίζει την τεχνολογία NFC. Αυτή η εφαρμογή δεν έχει την δυνατότητα να γράψει πληροφορία σε ένα NFC tag. Στην εικόνα 2.21 φαίνεται η οθόνη που εμφανίζεται στο χρήστη όταν ανοίξει την εφαρμογή. Η εφαρμογή δίνει δύο επιλογές, η μία είναι να στείλει μια επαφή μέσω nfc και η άλλη αφορά την επιλογή της επαφής.

Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να δημιουργήσει μια νέα επαφή συμπληρώνοντας τα στοιχεία όπως φαίνονται στην εικόνα 2.22 ή να διαλέξει μια επαφή από τις ήδη υπάρχουσες.

Αφού γίνει η επιλογή της επαφής τότε ο χρήστης θα πρέπει να στείλει την επαφή πατώντας την πρώτη επιλογή, όπου μετά θα εμφανιστεί η πληροφορία, όπως στην εικόνα 2.23.

NFCContacts: Contact Info

Name: Enter: FirstName LastName

Organization:

Job Title:

Email: Enter: email address

Phone: Enter: (nnn) nnn-nnnn

Addr_Street: Street

Addr_City: City

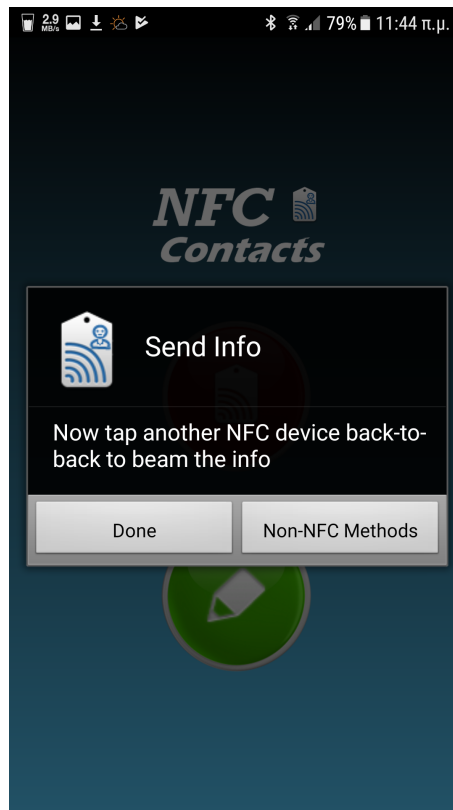
Addr_Region: Region

Addr_Postcode: Postcode

Addr_Country: Country

Save and Return Pick From Contacts Cancel

Σχήμα 2.22: NFC Contacts Δημιουργία μιας επαφής



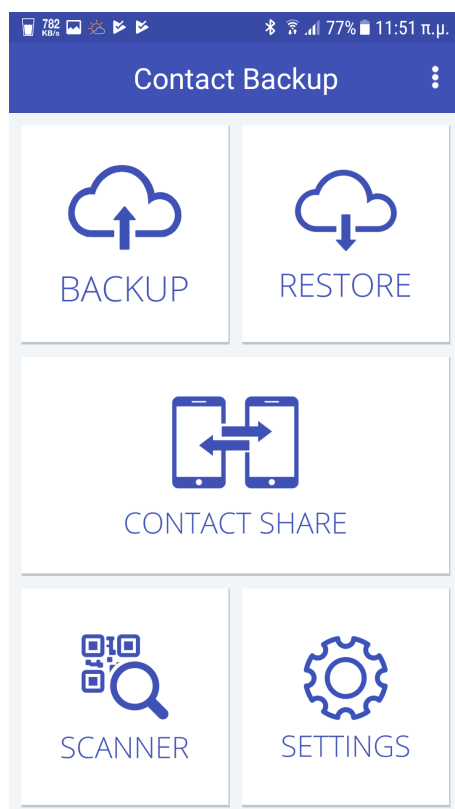
Σχήμα 2.23: NFC Contacts Αποστολή επαφής

Contact Backup[Sof18]

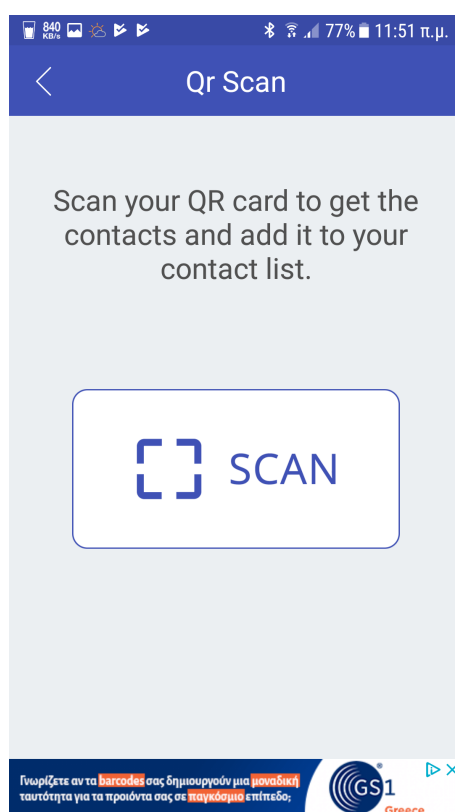
Αυτή η εφαρμογή έχει σαν κύριο στόχο την αποθήκευση και αποστολή των προσωπικών επαφών. Αυτή η εφαρμογή δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να αναγνωρίσει κάποιο qr code επαφής και να το αποθηκεύσει. Η εφαρμογή Contact Backup ασχολείται γενικά με το backup επαφών εμείς θα αναφερθούμε μόνο στο κομμάτι που αφορά το qr code, εικόνα 2.24.

Ο χρήστης όταν επιλέξει SCANNER τότε η εφαρμογή θα τον μεταφέρει στην οθόνη που εμφανίζεται στην εικόνα 2.25.

Πατώντας την επιλογή SCAN, όπως φαίνεται στην εικόνα 2.26, η εφαρμογή θα ανοίξει την κάμερα του κινητού όπου θα περιμένει να αναγνωρίσει κάποιο qr code επαφής με σκοπό να το αποθηκεύσει.



Σχήμα 2.24: Contact Backup Αρχική οθόνη



Σχήμα 2.25: Contact Backup QR scan



Σχήμα 2.26: Contact Backup Αναζήτηση QR code

Κεφάλαιο 3

Smart Contacts

3.1 Εφαρμογή κινητού

Μια εφαρμογή κινητού είναι μια εφαρμογή λογισμικού που είναι σχεδιασμένη να δουλεύει σε έξυπνες συσκευές όπως smartphones, tablets και smartwatches. Μια εφαρμογή μπορεί να είναι εγκατεστημένη στη συσκευή είτε από τον κατασκευαστή είτε να εγκατασταθεί αργότερα από το χρήστη. Ένας χρήστης μπορεί να βρει εφαρμογές που είναι συμβατές με το λειτουργικό της συσκευής του σε πλατφόρμες διανομής εφαρμογών, οι οποίες συνήθως λειτουργούν από τον ιδιοκτήτη του λειτουργικού. Τέτοιες πλατφόρμες είναι το Play Store, το App Store και το Windows Store.

3.2 Λειτουργικά συστήματα των φορητών συσκευών

3.2.1 Android

Το Android είναι λειτουργικό σύστημα για συσκευές κινητής τηλεφωνίας το οποίο τρέχει πυρήνα του λειτουργικού Linux. Αρχικά αναπτύχθηκε από την Google και αργότερα από την Open Handset Alliance.[[All18](#)] Επιτρέπει στους κατασκευαστές λογισμικού να συνθέτουν κώδικα με την χρήση της γλώσσας προγραμματισμού Java ή Kotlin, ελέγχοντας την συσκευή μέσω βιβλιοθηκών λογισμικού ανεπτυγμένων από την Google [[Sha07](#)]. Το Android είναι κατά κύριο λόγο σχεδιασμένο για συσκευές με οθόνη αφής, όπως τα έξυπνα τηλέφωνα και τα τάμπλετ, με διαφορετικό περιβάλλον χρήσης για τηλεοράσεις (Android TV), αυτοκίνητα (Android Auto) και ρολόγια χειρός (Android Wear). Παρόλο που έχει αναπτυχθεί για συσκευές με οθόνη αφής, έχει χρησιμοποιηθεί σε κονσόλες παιχνιδιών, ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές, συνηθισμένους Η/Υ και σε άλλες ηλεκτρονικές συσκευές.[[wik18b](#)]

3.2.2 iOS

Το iOS (προηγουμένως iPhone OS) είναι ένα λογισμικό για κινητά το οποίο αναπτύχθηκε και διανέμεται από την Apple Inc. Αρχικά παρουσιάστηκε το 2007 για το iPhone, ενώ υποστηρίζει και άλλες συσκευές της Apple όπως το iPod touch (Σεπτέμβριος 2007), το iPad (Ιανουάριος 2010) και το Apple TV (δεύτερης γενιάς) (Σεπτέμβριος 2010).[[wik18f](#)]

3.2.3 Windows Phone

Windows Phone είναι η έκδοση του Λειτουργικού Συστήματος Windows της Microsoft για έξυπνα κινητά τηλέφωνα. Αναπτύχθηκε στις αρχές του 2000, ενώ στις πρώτες εκδόσεις του είχε το όνομα Windows Mobile.[wik18j]

3.3 Επιλογή Android

Το Android είναι το πιο ευρέως διαδεδομένο λογισμικό στον κόσμο. Οι συσκευές με Android έχουν περισσότερες πωλήσεις από όλες τις συσκευές Windows, iOS μαζί. Αυτό σημαίνει ότι η εφαρμογή που αναπτύχθηκε θα είναι κατάλληλη για ένα μεγάλο ποσοστό χρηστών που έχουν στη διάθεσή τους μια φορητή συσκευή. Επίσης το Android δίνει αρκετή ελευθερία σε έναν προγραμματιστή για να χρησιμοποιήσει όπως επιθυμεί αυτός, την τεχνολογία NFC κάτι που δεν ισχύει σε ίδιο βαθμό με το iOS. Τέλος, για να προγραμματίσει κάποιος μια εφαρμογή για android συστήματα θα πρέπει να γνωρίζει Java ή Kotlin , η Java είναι μια γλώσσα που διδάσκεται στο πανεπιστήμιο αυτό σημαίνει ότι υπάρχει η γνώση αυτής της γλώσσας σε βασικό επίπεδο.

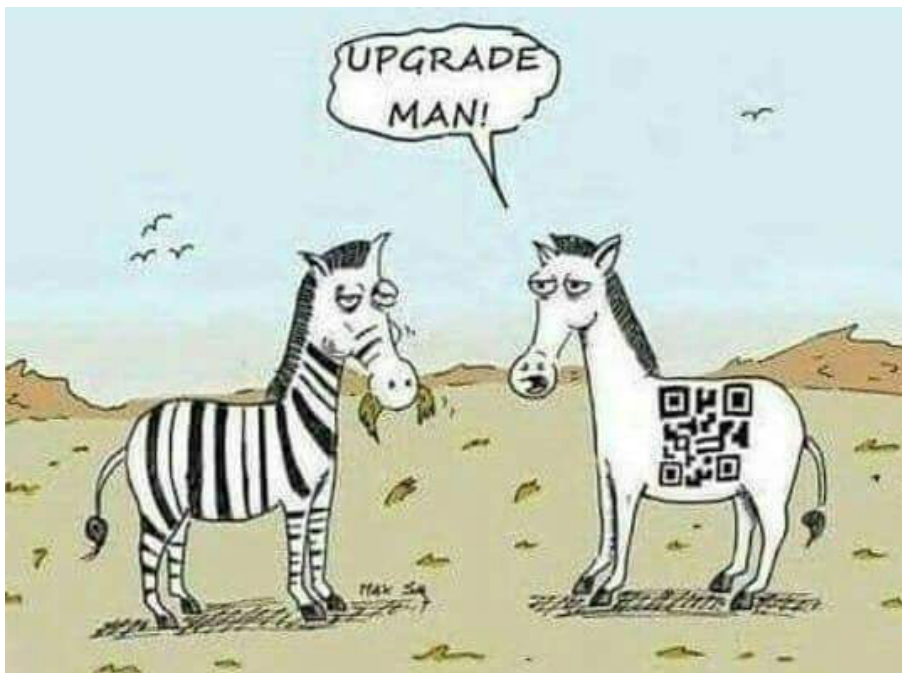
3.4 Η εφαρμογή Smart Contacts

Παρατηρήθηκε ότι δεν υπάρχει κάποια εφαρμογή που να είναι κατασκευασμένη καθαρά για την αποστολή και ανάγνωση επαφών οι οποίες να χρησιμοποιεί τις τεχνολογίες NFC και QR. Αυτό το κενό θα προσπαθήσει η εφαρμογή Smart Contacts να γεμίσει. Η εφαρμογή κατασκευάστηκε για να χρησιμοποιείται από επαγγελματίες που ενδιαφέρονται να ανταλλάξουν τα στοιχεία επικοινωνίας τους άμεσα και με σιγουριά. Αυτό επιχειρήθηκε να αναπτυχθεί χρησιμοποιώντας συγκεκριμένες τεχνολογίες, όπως την τεχνολογία nfc για την αποστολή της πληροφορίας σε ένα άλλο κινητό ή την αποθήκευση της σε ένα NFC tag. Επίσης χρησιμοποιήθηκε η τεχνολογία qr και η χρήση της κάμερας του κινητού για να γίνεται αναγνώριση των στοιχείων μιας επαφής. Συγκεκριμένα, η εφαρμογή θέλει να δώσει όσο το δυνατόν μια ολοκληρωμένη λύση σε επαγγελματίες που έρχονται καθημερινά σε επαφή με υποψήφιους πελάτες ή συνεργάτες και θέλουν να στείλουν ή να λάβουν στοιχεία επικοινωνίας άμεσα και με σιγουριά.

Η εφαρμογή μπορεί να βρει χρησιμότητα, από τη στιγμή που είναι φτιαγμένη κατά κύριο λόγο για επαγγελματίες, σε διάφορες εκδηλώσεις όπως συνέδρια και εκθέσεις, όπου εκεί ένα επαγγελματίας έρχεται σε επαφή με άτομα του ίδιου κλάδου. Η αποστολή μιας επαφής, σε μία εκδήλωση σαν αυτές που αναφέραμε, μπορεί να γίνει με μια απλή επαφή της πλάτης των δύο κινητών που θέλουν να λάβουν και να στείλουν μια επαφή. Επίσης από τη μεριά των διοργανωτών, μπορούν να ενσωματώσουν κάποιο nfc chip στις καρτέλες που εκτυπώνουν για κάθε καλεσμένο που θα βρίσκεται στο χώρο και με τη βοήθεια της εφαρμογής ο χρήστης θα μπορεί να προγραμματίσει το nfc chip έτσι ώστε να εμφανίζει τα στοιχεία επικοινωνίας του. Επιπλέον μια ακόμη δυνατότητα από τη μεριά των διοργανωτών είναι να προσθέσουν στα καρτελάκια που μοιράζουν σε όσους έχουν πάρει μέρος στην εκδήλωση μια εικόνα ενός qr code που θα έχει αποθηκευμένη την πληροφορία επαφής του κάθε παρευρισκόμενου. Με αυτό το τρόπο όταν ένας επισκέπτης επιθυμεί να πάρει τα στοιχεία επικοινωνίας κάποιου επαγγελματία το μόνο που έχει να κάνει είναι να σαρώσει το qr code με την βοήθεια της εφαρμογής. Από τη μεριά των επαγγελματιών μπορούν να προμηθευτούν διαφημιστικά μπρελόκ που ενσωματώνουν nfc chip και να με τη βοήθεια της εφαρμογής να γράψουν τα στοιχεία επικοινωνίας τους

3.5 Τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν για την αποστολή και λήψη επαφών

3.5.1 Γραμμωτός κώδικας QR



Γραμμωτός κώδικας ονομάζεται η εφαρμογή οπτικής αναγνώρισης, η οποία αποτελείται από ένα σύνολο παράλληλων ανισοπαχών γραμμών (δηλ. γραμμών και διαστημάτων) και η οποία περιέχει πληροφορίες που αφορούν στο προϊόν στο οποίο αναγράφεται. Συγκεκριμένα, αποτελείται από μια σειρά γραμμών και ανάλογων αριθμών που αντιστοιχεί στην περιγραφή και τα χαρακτηριστικά του προϊόντος: την τιμή, την ημερομηνία λήξης αλλά και το υπόλοιπο σε μια αποθήκη ή τον κωδικό παρτίδας και άλλα.[wik18c]

Το 1948 ο Bernard Silver, πτυχιούχος φοιτητής στο Ινστιτούτο Τεχνολογίας Drexel στη Φιλαδέλφεια, στις ΗΠΑ, άκουσε τον πρόεδρο της τοπικής τροφικής αλυσίδας Food Fair που ζητούσε από έναν από τους πρύτανης να ερευνήσει ένα σύστημα αυτόματης ανάγνωσης των πληροφοριών σχετικά με τα προϊόντα κατά την ολοκλήρωση του ελέγχου[Fis01]. Ο Silver ανέφερε στον φίλο του Norman Joseph Woodland για το αίτημα και άρχισαν να εργάζονται σε διάφορα συστήματα. Το πρώτο εργασιακό τους σύστημα χρησιμοποιούσε υπεριώδες μελάνι, αλλά το μελάνι εξασθενούσε πολύ εύκολα και ήταν δαπανηρό. Με πεποίθηση ότι το σύστημα ήταν εφικτό με περαιτέρω ανάπτυξη, ο Woodland άφησε το Drexel, μετακόμισε στο διαμέρισμα του πατέρα του στη Φλόριντα και συνέχισε να εργάζεται στο σύστημα. Η επόμενη έμπνευσή του προήλθε από τον κώδικα Morse και σχημάτισε τον πρώτο barcode του από την άμμο στην παραλία. Ουσιαστικά προέκτεινε προς τα κάτω τις τελείες και τις παύλες που χρησιμοποιούνται στο κώδικα Morse. Για να τα διαβάσει, προσαρμόζει την τεχνολογία από τις ταινίες, χρησιμοποιώντας έναν λαμπτήρα πυράκτωσης 500 watt που λάμπει μέσα από το χαρτί πάνω σε ένα σωλήνα φωτοπολλαπλασιαστή RCA935 (από έναν προβολέα ταινιών) στη μακρινή πλευρά. Στις 20 Οκτωβρίου 1949, η Woodland and Silver υπέβαλε αίτηση για δίπλωμα ευρεσιτεχνίας για την ταξινόμηση συσκευών και μεθόδων, στην οποία περιγράφουν τα γραμμικά σχέδια καθώς και τα μηχανικά και ηλεκτρονικά συστήματα που απαιτούνται για την ανάγνωση του κώδικα. Το δίπλωμα ευρεσιτεχνίας εκδόθηκε στις 7 Οκτωβρίου 1952 ως ευρεσιτεχνία US 2.612.994.

Το 1951, ο Woodland μετακόμισε στην IBM και προσπάθησε να κάνει την IBM να ενδιαφερθεί για την ανάπτυξη του συστήματος. Η εταιρεία δημοσίευσε τελικά μια έκθεση σχετικά με την ιδέα, η οποία κατέληξε στο συμπέρασμα ότι ήταν εφικτό και ενδιαφέρον, αλλά ότι η επεξεργασία των πληροφοριών που προέκυπταν θα απαιτούσε εξοπλισμό θα είχε ξεπεραστεί στο μέλλον. Η IBM πρότεινε να αγοράσει το δίπλωμα ευρεσιτεχνίας, αλλά η προσφορά δεν έγινε αποδεκτή. Ο Philco αγόρασε το δίπλωμα ευρεσιτεχνίας το 1962 και στη συνέχεια το πώλησε στο RCA αργότερα.[wik18d]

Ο κώδικας QR είναι ένας γραμμωτός κώδικας (barcode) δύο διαστάσεων, που δημιουργήθηκε από την ιαπωνική εταιρεία Denso-Wave το 1994. Το "QR" προέρχεται από τα αρχικά των λέξεων "Quick Response" (Γρήγορη Ανταπόκριση), γιατί οι δημιουργοί του είχαν ως κύριο σκοπό τα δεδομένα, που περιέχονται στον κώδικα, να αποκωδικοποιούνται με μεγάλη ταχύτητα. Στην Ιαπωνία, όπου η χρήση των μονοδιάστατων barcode ήταν και είναι πολύ δημοφιλής, η πληροφορία που μπορεί να αποθηκεύσει ένας μονοδιάστατος ραβδοκώδικας κάποια στιγμή δεν ήταν αρκετή, οπότε άρχισαν να ερευνούν την δυνατότητα κωδικοποίησης πληροφορίας σε σχήματα δύο διαστάσεων. Ο κώδικας QR είναι αποτέλεσμα τέτοιας έρευνας. Αρχικά χρησιμοποιήθηκε για τον εντοπισμό ανταλλακτικών οχημάτων σε τμήματα παραγωγής. Σήμερα χρησιμοποιείται σε πολύ πιο ευρύ φάσμα, στο εμπόριο, στη διαφήμιση και στη διαχείριση εμπορευμάτων μέχρι τη διασκέδαση καθώς και για προσωπικά μηνύματα. Η σάρωση ενός κώδικα QR, γίνεται με την βοήθεια ενός έξυπνου κινητού. Για να γίνει αυτό, ο χρήστης χρειάζεται μία εφαρμογή η οποία μετατρέπει την κάμερα του κινητού σε σαρωτή κώδικα QR.[wik18a]

3.5.2 Near Field Communication

Η επικοινωνία κοντινού πεδίου (near field communication, NFC) αποτελεί μια πρότυπη τεχνολογία συνδεσιμότητας, η οποία διαδίδεται και εξελίσσεται ραγδαία με κύριο σκοπό τη λύση αρκετών προβλημάτων, σύγχρονων αλλά και μελλοντικών. Είναι μια μικρής εμβέλειας ασύρματη τεχνολογία, η οποία λειτουργεί στη συχνότητα των 13,56 MHz και μεταφέρει δεδομένα με ρυθμό έως και 424 kbps και έχει γίνει γνωστή κυρίως μέσω της χρήσης της από τα κινητά τελευταίας γενιάς (smartphones). Η λειτουργία της βασίζεται στην επαφή ή στην προσέγγιση, σε απόσταση περίπου τεσσάρων με πέντε εκατοστών, της συσκευής που περιέχει το τσιπ NFC, σε κάποια άλλη συσκευή που περιλαμβάνει τον κατάλληλο αισθητήρα.

Η τεχνολογία αυτή δημιουργήθηκε το 2004 μετά από συνεργασία της Nokia, της Philips και της Sony, με την εξάπλωση της να είναι μεγαλύτερη των προσδοκιών και να μελετάται συνεχώς για περισσότερους τομείς της καθημερινότητας, όπως για παράδειγμα η γρήγορη ανάγνωση και εγγραφή δεδομένων, η χρήση εικονικών πιστωτικών καρτών, η πιστοποίηση οντοτήτων αλλά και η ενεργοποίηση υπηρεσιών. Η τεχνολογία NFC συνδυάζει παλιότερες τεχνολογίες ασύρματης επικοινωνίας όπως το Bluetooth και η RFID, οι οποίες εναρμονίζονται ώστε να παρέχονται υπηρεσίες στους χρήστες στις παρακάτω ενδεικτικές περιπτώσεις:

- Έλεγχος πρόσβασης
- Ηλεκτρονικές συναλλαγές
- Ανταλλαγή και συλλογή πληροφοριών
- Νομιμότητα
- Πληρωμές

- Μεταφορές/Διαβιβάσεις
- Πιστοποιήσεις

Η τεχνολογία της επικοινωνίας κοντινού πεδίου πληροί τις προδιαγραφές των standard ISO/IEC 14443 A&B και Felica (ISO 18092) και προωθήθηκε κυρίως μέσω του NFC Forum (2004) στο οποίο συμμετέχουν 140 γνωστές εταιρίες και από άλλους οργανισμούς. Το NFC ορίζει τρεις κατηγορίες λειτουργίας:

- λειτουργία γρήγορης ανάγνωσης/εγγραφής (read/write mode, 48 Byte-9KB)
- λειτουργία Peer-to-Peer μέσω σύνδεσης δύο συσκευών ομότιμης σχέσης
- λειτουργία NFC καρτών εξομοίωσης που επιτρέπει στη συσκευή να συμπεριφέρεται στα πρότυπα μιας smartcard (μπρελόκ, αυτοκόλλητα, έξυπνες κάρτες με διαφορετική χωρητικότητα)

Υπάρχουν πέντε βασικοί τύποι καρτών για τη συγκεκριμένη τεχνολογία[for18b]:

Τύπος	Προϊόντα	Χωρητικότητα
Type 1	Innovision Topaz	96 bytes
Type 2	NXP MIFARE Ultralight (C)	48 – 144 bytes
Type 3	Sony Felica	1, 4, 9 Kbytes
Type4	NXP DESFire	2, 4, 8 Kbytes
Mifare Classic	NXP MIFARE Classic	1, 4 Kbytes

Η τεχνολογία NFC διαδίδεται με πολύ γρήγορους ρυθμούς λόγω της αξιοποίησης τους από τα έξυπνα κινητά (smartphones). Για αυτό το λόγο τον Νοέμβριο του 2011 οι 45 μεγαλύτερες εταιρίες κινητής τηλεφωνίας του κόσμου με κοινή τους ανακοίνωση δεσμεύτηκαν να υποστηρίξουν τις νέες κάρτες SIM που θα ενσωματώνουν την τεχνολογία NFC. Παρακάτω εμφανίζονται ονομαστικά οι τεχνολογίες NFC[for18a]:

- NDEF (NFC Data Exchange Format)
- RTD (Record Type Definition)
- NDEF message
- NDEF record
- NDEF payload

Το NFC είναι μία τεχνολογία σαν την ασύρματη επικοινωνία αλλά λειτουργεί σε πολύ μικρότερες αποστάσεις περίπου 4 εκατοστά. Πάντα υπάρχει ένας αποστολέας και ένας δέκτης. Ο αποστολέας ενεργά δημιουργεί ένα πεδίο ραδιοσυχνότητας όπου μπορεί να τροφοδοτήσει έναν παθητικό στόχο. Επιτρέπει την γρήγορη ανάγνωση και εγγραφή δεδομένων. Εκτός από τα κινητά υπάρχουν και NFC κάρτες σε μορφή έξυπνων καρτών με διαφορετική χωρητικότητα ανάλογα με την χρήση. Το NFC μπορεί να βρίσκεται σε 3 διαφορετικές καταστάσεις λειτουργίας. Η πρώτη είναι η Read/Write όπου η μια συσκευή είναι Active και η άλλη Passive και επιτρέπει τις εφαρμογές να μεταδώσουν και να λάβουν δεδομένα. Η δεύτερη είναι η Card emulation όπου επιτρέπει τις NFC συσκευές να συμπεριφέρονται σαν έξυπνη κάρτα. Και τέλος η τελευταία είναι η Peer to

Peer όπου ορίζεται για επικοινωνία από συσκευή σε συσκευή σε επίπεδο σύνδεσης. Τα μηνύματα που μεταδίδονται είναι τεχνολογίας NDEF και μπορεί να είναι τύπου Smart Poster (για την ανάγνωση επιπλέον πληροφορίας από διαφημιστικά πόστερ), Handover (για παράδειγμα την άμεση σύνδεση δύο συσκευών Bluetooth με το άγγιγμα τους), vCard (μεταφορά στοιχείων υπό μορφή vCard) και URL (σύνδεσμος σε ιστοσελίδα). Επίσης μια άλλη τεχνολογία είναι και το RTD όπου χρησιμοποιεί συγκεκριμένο τύπο εγγραφής και όνομα τύπου που μπορούν να μεταφέρονται σε μια εγγραφή NDEF.

Το NFC έχει πολύ μεγάλη χρησιμότητα στην καθημερινότητα και εφαρμόζεται σε πάρα πολλούς τομείς. Ο διαμοιρασμός αρχείων γίνεται με πάρα πολύ εύκολο τρόπο απλά ακουμπώντας την μια συσκευή με την άλλη. Η πληρωμή ενός λογαριασμού γίνεται εξίσου εύκολα ακουμπώντας τις συσκευές και πληκτρολογώντας το ποσό. Η σύνδεση multiplayer ανάμεσα σε δυο συσκευές εδραιώνεται πιο γρήγορα από ποτέ απλά ακουμπώντας τις δυο συσκευές. Υπάρχει η δυνατότητα να φέρουμε δυο συσκευές σε επαφή και οι χρήστες τους να γίνουν φίλοι στο Facebook ή να μοιραστούν κάτι κοινό ή την τοποθεσία όπου βρίσκονται. Ακόμη, μπορεί να χρησιμοποιηθεί στο μέλλον στα μέσα μαζικής μεταφοράς, όπου θα υπάρχουν συστήματα πληρωμής με την τεχνολογία NFC και οι χρήστες θα περνάνε απλά τις συσκευές τους και θα αγοράζουν άμεσα και εύκολα το εισιτήριο. Επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την άμεση σύνδεση δυο συσκευών όπως για παράδειγμα το Bluetooth και αντί να πρέπει να κάνουμε αναζήτηση να βρούμε την συσκευή που θέλουμε και να βάλουμε τον κωδικό απλά ακουμπάμε τις δυο συσκευές και κατευθείαν γίνεται η αποστολή του αρχείου. Όπως παρατηρείτε η χρησιμότητα του NFC είναι πολύ μεγάλη και διευκολύνει πολλές λειτουργίες στην καθημερινότητα του χρήστη. Όλο και περισσότερες διαδικασίες αξιοποιούν την τεχνολογία του NFC[[wik18h](#)].

Παρόλο που η εμβέλεια επικοινωνίας του NFC είναι περιορισμένη σε κάποια εκατοστά, το NFC από μόνο του δεν μπορεί να εγγυηθεί για την ασφαλή επικοινωνία. Οι εφαρμογές θα πρέπει να χρησιμοποιούν υψηλότερου επιπέδου πρωτόκολλο κρυπτογράφησης για να εδραιώσουν ένα ασφαλές κανάλι. Η διασφάλιση των δεδομένων στο NFC, απαιτεί τη συνεργασία πολλών μελών. Οι πάροχοι συσκευών θα πρέπει να διασφαλίσουν τα τηλέφωνα με ενεργοποιημένο το NFC με ισχυρούς αλγόριθμους κρυπτογράφησης και πρωτόκολλα αυθεντικοποίησης. Οι πελάτες θα πρέπει να προστατεύουν τις προσωπικές τους συσκευές και τα δεδομένα με κωδικούς πρόσβασης, κλείδωμα πληκτρολογίου, και λογισμικά κατά των ιών και οι πάροχοι εφαρμογών θα πρέπει να χρησιμοποιούν συστήματα κατά των ιών, του κακόβουλου λογισμικού για την αποτροπή μόλυνσης των συστημάτων τους. Υπάρχουν διάφοροι τύποι επιθέσεων. Κάποιοι από αυτούς είναι οι Eavesdropping, Data modification, Relay attack, Lost property και Walk-off. Είναι σχετικά εύκολο να καταστρέψεις τα δεδομένα χρησιμοποιώντας ένα RFID παρεμβολέα. Δεν υπάρχει τρόπος σήμερα να αποτρέψουμε τέτοια επίθεση. Ωστόσο, εάν οι συσκευές ελέγχουν το πεδίο RF ενώ στέλνουν δεδομένα, είναι πιθανό να ανιχνεύσουν την επίθεση.

Πλεονεκτήματα

- Οι NFC αλληλεπιδράσεις είναι εύκολες και απλές καθώς δεν χρειάζεται παρά μόνο ένα απλό άγγιγμα.
- Η χρήση NFC είναι ιδανική για το ευρύτερο φάσμα των επιχειρήσεων καθώς είναι εύκολη στη χρήση, βελτιώνει την επικοινωνία μεταξύ των μελών της επιχείρησης.
- Η NFC τεχνολογία διευκολύνει την απλή και γρήγορη εγκατάσταση των ασύρματων τεχνολογιών όπως το Bluetooth και το WiFi.

- Είναι εγγενώς ασφαλής η χρήση καθώς οι μεταδόσεις είναι μικρής εμβέλειας (από ένα άγγιγμα σε μόλις λίγα εκατοστά). Επίσης σημαντικό χαρακτηριστικό είναι ότι δεν μπορεί να γίνει υποκλοπή δεδομένων ασύρματα.
- Βρίσκει εφαρμογή σε πολλές χρήσεις όπως στις πληρωμές, στα εισιτήρια, στη διαφήμιση, στις έξυπνες κάρτες, στην ανταλλαγή δεδομένων, στην κρυπτογράφηση παρουσίας και στον έλεγχο πρόσβασης.
- Αξιοποιεί τα κινητά τηλέφωνα ως μέσο αλληλεπίδρασης. Είναι ευρέως διαδεδομένα και τα κουβαλάμε πάντα μαζί μας, έχουν επεξεργαστή, έχουν συνήθως πρόσβαση στο διαδίκτυο, είναι διαδραστικά (πληκτρολόγιο, οθόνη αφής) και διαθέτουν ώριμα λειτουργικά συστήματα.

Μειονεκτήματα

- Τα συστήματα NFC είναι εύκολο να υποκλαπούν. Οποιοσδήποτε είναι σε θέση να κλέψει τις προσωπικές πληροφορίες του καθενός πολύ εύκολα και αυτό γιατί δεν υπάρχει κάποιο αυστηρό μέτρο ασφαλείας. Μια προσθήκη θα μπορούσε να είναι ένα σύστημα αναγνώρισης προσώπου ή αναγνώρισης δακτυλικών αποτυπωμάτων.
- Ένα άλλο θέμα είναι ότι επειδή η λειτουργία του NFC γίνεται εξ αποστάσεως υπάρχει ο κίνδυνος απώλειας των δεδομένων.

[wik18h]

3.5.3 Διαχείριση επαφών

CSV

Το csv είναι τα αρχικά των λέξεων Comma Separated Values που υποδηλώνει στην ουσία μία σειρά μεταβλητών με τιμές μέσα τους, χωρισμένες απλά με ένα κόμμα. CSV είναι αρχεία στα οποία αποθηκεύονται μέσα τους δεδομένα "τύπου πίνακα". Πιο απλά, είναι στην ουσία αρχεία που περιέχουν μέσα τους δεδομένα υπό μορφή Excel, δηλαδή περιέχουν πολλαπλά πεδία με μία ή περισσότερες τιμές για κάθε τέτοιο πεδίο, όπως συμβαίνει με έναν πίνακα excel πχ με πολλαπλές στήλες και γραμμές.

Τα μειονεκτήματα αυτού του τύπου είναι αρκετά. Αναλυτικά, τα αρχεία csv δεν έχουν κάποιους κανόνες, δηλαδή ο καθένας μπορεί να βάλει ότι πληροφορία θέλει, αυτό καθιστά δύσκολη την ανάγνωση ενός τέτοιου αρχείου. Επίσης δεν μπορεί να υποστηρίξει φωτογραφία επαφής και τέλος υποστηρίζει μόνο λατινικούς χαρακτήρες.[wik18e]

vCard

Το vCard, επίσης γνωστό ως VCF (Virtual Contact File), είναι ένα πρότυπο μορφής αρχείου για ηλεκτρονικές επαγγελματικές κάρτες. Οι vCards συχνά συνδέονται με μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, αλλά μπορούν να ανταλλάσσονται με άλλους τρόπους, όπως στο World Wide Web ή στο άμεσο μήνυμα. Μπορούν να περιέχουν πληροφορίες ονόματος και διεύθυνσης, αριθμούς τηλεφώνου, διευθύνσεις ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, διευθύνσεις URL, λογότυπα και φωτογραφίες.

Υπάρχουν 3 εκδόσεις vCard οι οποίες είναι η 2.1, 3.0 και η 4.0. Για την ανάπτυξη της εφαρμογής χρησιμοποιήσαμε την έκδοση 2.1.

Ένα παράδειγμα μιας επαφής αποθηκευμένης σε μορφή vCard 2.1 είναι η παρακάτω:

```
BEGIN:VCARD
VERSION:2.1
N:Payne;Tena;;Ms.
FN:Tena Payne
ORG:Earthborn Studios Inc
TITLE:Owner/Designer
PHOTO;JPG:http://earthbornpottery.net/wp-content/uploads/2012/08/gallery.jpg
TEL;WORK;VOICE:(205) 702-7055
TEL;HOME;VOICE:(205) 613-0280
TEL;
ADR;WORK;PREF;;;7575 Parkway Dr;Leeds;AL;35094;United States of America
LABEL;WORK;PREF;ENCODING=QUOTED-PRINTABLE;CHARSET=UTF-8:100 Parkway
DR=0D=
=0ALeeds AL 35094=0D=0AUnited States of America
ADR;HOME;;;1337 Montevallo Rd;Leeds;AL;35094;United States of America
LABEL;HOME;ENCODING=QUOTED-PRINTABLE;CHARSET=UTF-8:42 Montevallo
Rd=0D=0A=
Leeds, AL 35094=0D=0AUnited States of America
EMAIL:earthbornpottery@yahoo.com
REV:20080424T195243Z
END:VCARD
```

[[wik18i](#)]

Κεφάλαιο 4

Αρχιτεκτονική

Η αρχιτεκτονική της πλατφόρμας Android αποτελείται από τα layers: Linux Kernel, Libraries, Android Runtime, Application Framework και Applications.[SJ18]



Σχήμα 4.1: Αρχιτεκτονική JAVA

4.1 Linux Kernel

Το Android έχει χτιστεί πάνω στον Linux Kernel και επομένως χρησιμοποιείται Linux Power Management για την επικοινωνία με το hardware της συσκευής. Συγκεκριμένα χρησιμοποιείται Linux για τους drivers της συσκευής, την διαχείριση μνήμης, την διαχείριση διεργασιών και τη δικτύωση. Ωστόσο ο προγραμματιστής εφαρμογών δεν θα χρειαστεί ποτέ να προγραμματίσει σε αυτό το επίπεδο.

4.2 Libraries

Στο επόμενο επίπεδο βρίσκονται οι βιβλιοθήκες. Το Android περιλαμβάνει ένα σετ από βιβλιοθήκες, που χρησιμοποιούνται από διάφορα components του συστήματος και είναι γραμμένες σε C/C++. Αυτές οι δυνατότητες διαθέτονται στους developers μέσα από το Android Application Framework. Μερικές από τις βασικές βιβλιοθήκες είναι οι παρακάτω:

- System C library: είναι μια BSD-παραγόμενη εφαρμογή της standard C system library (libc), συντονισμένη για embedded Linux-based συσκευές[Devf].
- Media Libraries: βασισμένες στο OpenCore PacketVideo. Οι βιβλιοθήκες υποστηρίζουν playback και recording σε πολλά δημοφιλή audio και video formats, όπως MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG και PNG[Devc].
- Surface Manager: συνθετικός window manager παρόμοιος με αυτόν των Windows Vista ή του Compiiz, αλλά πολύ πιο απλό. Οι εντολές σχεδιασμού πηγαίνουν εκτός οθόνης bitmap που μετέπειτα συνδυάζονται με άλλα bitmaps για να σχηματίσουν την οθόνη που βλέπει ο χρήστης. Αυτό επιτρέπει στο σύστημα να δημιουργήσει πολλά εφέ όπως διάφανα παράθυρα και εντυπωσιακά transitions[Devl].
- LibWebCore: ένας μοντέρνος browser που χρησιμοποιεί την WebKit βιβλιοθήκη για την γρήγορη προβολή HTML περιεχομένου. Η ίδια μηχανή χρησιμοποιείται και στο Google Chrome browser, στον Safari της Apple και στα Nokia S60[Devd].
- SGL: μηχανή για 2D γραφικά[Devb].
- 3D libraries: βασίζονται στα OpenGL ES 1.0 APIs. Οι βιβλιοθήκες χρησιμοποιούν 3D υλικό αν η συσκευή το διαθέτει αλλιώς έναν γρήγορο software rasterizer[Devj].
- SQLite: μια δυναμική και ελαφριά βάση δεδομένων, που χρησιμοποιείται από εφαρμογές για μόνιμη αποθήκευση δεδομένων, παρόμοια με αυτή που χρησιμοποιείται στον Firefox και στο iPhone[Devk].

4.3 Android Runtime

Στο αμέσως επόμενο επίπεδο βρίσκεται το Android Runtime, το οποίο αποτελείται από μια εικονική μηχανή (Dalvik Virtual Machine) και τις βιβλιοθήκες πυρήνα. Dalvik είναι μια εικονική μηχανή (VM) που σχεδιάστηκε και γράφτηκε από τον Dan Bornstrei στη Google. Ο κώδικας της εφαρμογής μεταγλωττίζεται σε εντολές μηχανής που ονομάζονται bytecodes και στη συνέχεια εκτελούνται από την VM στο κινητό τηλέφωνο. Παρόλο που το format των bytecodes είναι λίγο διαφορετικό, η Dalvik είναι ουσιαστικά μια Java VM σχεδιασμένη για χαμηλές απαιτήσεις σε μνήμη. Επιτρέπει πολλαπλά instances της VM να τρέχουν ταυτόχρονα και εκμεταλλεύεται το Linux για τον τομέα της ασφάλειας και της διαχείρισης εφαρμογών. Η Dalvik VM διαφέρει από την παραδοσιακή Java σε δυο σημεία:

- Η πρώτη τρέχει .dex αρχεία, τα οποία έχουν προέλθει κατά την ώρα της μεταγλώττισης από τα .class και .jar αρχεία. Τα .dex αρχεία είναι πιο συμπαγή και αποδοτικά από τα .class το οποίο είναι στόχος για συσκευές περιορισμένης μνήμης μπαταρίας.
- Οι Java βιβλιοθήκες πυρήνα του Android είναι διαφορετικές από τις Java Standard Edition (JavaSE) βιβλιοθήκες, αλλά και από τις Java Mobile Edition (Java ME) βιβλιοθήκες.

4.4 Application Framework

Αυτό το επίπεδο παρέχει πλήρη προσβασιμότητα στους developers στα ίδια framework APIs που χρησιμοποιούνται από τις εφαρμογές πυρήνα. Έτσι συμπεριλαμβάνει τα υψηλού επιπέδου δομικά στοιχεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την δημιουργία εφαρμογών. Μέρη αυτού του toolkit παρέχονται από την Google και άλλα είναι επεκτάσεις των services των προγραμματιστών. Κάτω από όλες τις εφαρμογές υπάρχει ένα σύνολο συστημάτων και υπηρεσιών συμπεριλαμβανομένου των παρακάτω:

- Μια πλούσια και επεκτάσιμη συλλογή από Views που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να δημιουργηθεί μια εφαρμογή, όπως λίστες, πίνακες, χώρος κειμένου, κουμπιά, ακόμα και ενσωματωμένος web browser[[Devg](#)].
- Content Providers που επιτρέπουν στις εφαρμογές να έχουν πρόσβαση σε δεδομένα άλλων εφαρμογών (όπως επαφές), ή να διαμοιράζονται τα δικά τους δεδομένα[[Devh](#)].
- Resource Manager, που παρέχει προσβασιμότητα σε οτιδήποτε δεν είναι κώδικας, όπως αλφαριθμητικά, γραφικά και αρχεία που αφορούν την εμφάνιση της εφαρμογής[[Deve](#)].
- Notification Manager, που επιτρέπει σε όλες τις εφαρμογές να εμφανίζουν ειδοποιήσεις στο status bar[[Devi](#)].
- Activity Manager, ο οποίος διαχειρίζεται τον κύκλο ζωής (life cycle) των εφαρμογών και παρέχει πληροφορίες για την πλοήγηση μεταξύ των εφαρμογών[[Deva](#)].

4.5 Applications

Το τελευταίο στρώμα στην αρχιτεκτονική του Android είναι τα applications και είναι αυτά που αντιλαμβάνεται ο χρήστης. Πρόκειται για εφαρμογές όπως email client, πρόγραμμα για SMS, ημερολόγιο, χάρτες, browser και άλλα. Όλες οι εφαρμογές είναι προγραμματισμένες σε Java. Μια Java εφαρμογή για Android δεν είναι συμβατή με προγράμματα Java γραμμένα για Java SE και Java ME πλατφόρμες.

Κεφάλαιο 5

Γλώσσα Προγραμματισμού

5.1 Java

Η Java είναι μια αντικειμενοστραφής γλώσσα προγραμματισμού που σχεδιάστηκε από την εταιρεία πληροφορικής Sun Microsystems. Ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα της Java έναντι των περισσότερων άλλων γλωσσών είναι ότι τα προγράμματα που είναι γραμμένα σε Java τρέχουν ακριβώς το ίδιο σε Windows, Linux, Unix και Macintosh (χωρίς να χρειαστεί να ξαναγίνει μεταγλώττιση (compiling) ή να αλλάξει ο πηγαίος κώδικας για κάθε διαφορετικό λειτουργικό σύστημα δηλαδή προσφέρει η ανεξαρτησία του λειτουργικού συστήματος και πλατφόρμας. Ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα της Java εν συγκρίσει με των υπολοίπων περισσότερων γλωσσών είναι η ανεξαρτησία που διαθέτει όπως και προαναφέραμε εισαγωγικά προ λίγου. Για να επιτευχθεί ο στόχος αυτός όμως, χρειάστηκε να βρεθεί κάποιος τρόπος έτσι ώστε τα προγράμματα που ήταν γραμμένα σε Java να μπορούν να είναι «κατανοητά» από κάθε υπολογιστή ανεξάρτητα από το είδος του επεξεργαστή (Intel x86, IBM, Sun SPARC, Motorola) αλλά και του λειτουργικού συστήματος (Windows, Unix, Linux, BSD, MacOS). Ο λόγος που συμβαίνει αυτό είναι ότι κάθε κεντρική μονάδα επεξεργασίας κατανοεί διαφορετικό κώδικα μηχανής. Κατά συνέπεια ο συμβολικός κώδικας (assembly) που μεταφράζεται και εκτελείται σε Windows είναι διαφορετικός από αυτόν που μεταφράζεται και εκτελείται σε έναν υπολογιστή Macintosh. Η λύση προήλθε με την ανάπτυξη της Εικονικής Μηχανής (VirtualMachine ή VM ή EM στα ελληνικά)[[Dei15](#)]. Σύμφωνα με την Εικονική Μηχανή όταν γραφτεί κάποιο πρόγραμμα σε Java, στη συνέχεια μεταγλωττίζεται μέσω του μεταγλωττιστή javac, ο οποίος παράγει έναν αριθμό από αρχεία .class (κώδικας byte ή bytecode). Ο κώδικας byte είναι η μορφή που παίρνει ο πηγαίος κώδικας της Java όταν μεταγλωττίζεται. Όταν χρειαστεί να εκτελεστεί η εφαρμογή σε ένα μηχάνημα, το JavaVirtualMachine που πρέπει να είναι εγκατεστημένο σε αυτό θα αναλάβει να διαβάσει τα αρχεία .class. Στη συνέχεια τα μεταφράζει σε γλώσσα μηχανής που να μπορούν να υποστηριχτεί από το λειτουργικό σύστημα και τον επεξεργαστή, έτσι ώστε να εκτελεστεί (να σημειωθεί εδώ ότι αυτό συμβαίνει με την παραδοσιακή Εικονική Μηχανή (VirtualMachine). Οι πιο σύγχρονες εφαρμογές της Εικονικής Μηχανής μπορούν και μεταγλωττίζουν εκ των προτέρων τμήματα bytecode απευθείας σε κώδικα μηχανής (εγγενή κώδικα ή nativecode) με αποτέλεσμα να βελτιώνεται η ταχύτητα. Χωρίς αυτό δεν θα ήταν δυνατή η εκτέλεση λογισμικού γραμμένου σε Java. Αξίζει να σημειωθεί ότι η JVM είναι λογισμικό που εξαρτάται από την πλατφόρμα, δηλαδή για κάθε είδος λειτουργικού συστήματος και αρχιτεκτονικής επεξεργαστή υπάρχει διαφορετική έκδοση του. Έτσι υπάρχουν διαφορετικές JVM για Windows, Linux, Unix, Macintosh, κινητά τηλέφωνα, παιχνιδιομηχανές κλπ. Οτιδήποτε θέλει να κάνει ο προγραμματιστής (ή ο χρήστης) γίνεται μέσω της εικονικής μηχανής. Εξαιτίας

αυτού υπάρχει μεγαλύτερη ασφάλεια στο σύστημα γιατί η εικονική μηχανή είναι υπεύθυνη για την επικοινωνία χρήστη -υπολογιστή.

Γενικά ισχύει ότι ο προγραμματιστής δεν μπορεί να γράψει κώδικα ο οποίος θα έχει καταστροφικά αποτελέσματα για τον υπολογιστή γιατί η εικονική μηχανή θα τον ανιχνεύσει και δεν θα επιτρέψει να εκτελεστεί. Παρομοίως, στην άλλη μεριά ούτε ο χρήστης μπορεί να κατεβάσει «κακό» κώδικα από το δίκτυο και να τον εκτελέσει. Αυτό είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για μεγάλα κατανεμημένα συστήματα όπου πολλοί χρήστες χρησιμοποιούν το ίδιο πρόγραμμα συγχρόνως. Η ύπαρξη του συλλέκτη απορριμμάτων (GarbageCollector) αποτελεί ακόμα μία ιδέα που βρίσκεται πίσω από τη Java. Συλλογή απορριμμάτων είναι μία κοινή ονομασία που χρησιμοποιείται στον τομέα της πληροφορικής για να δηλώσει την ελευθέρωση τμημάτων μνήμης από δεδομένα που δεν χρειάζονται και δεν χρησιμοποιούνται άλλο. Στη Java η απελευθέρωση μνήμης είναι αυτόματη και γίνεται μέσω του συλλέκτη απορριμμάτων. Η εικονική μηχανή είναι και πάλι υπεύθυνη για αυτό και μόλις «καταλάβει» ότι ο σωρός (heap) της μνήμης (στη Java η συντριπτική πλειοψηφία των αντικειμένων αποθηκεύονται στο σωρό σε αντίθεση με τη C++ όπου αποθηκεύονται κυρίως στη στοίβα) κοντεύει να γεμίσει ενεργοποιεί το συλλέκτη απορριμμάτων. Συνεπώς ο προγραμματιστής δεν χρειάζεται να ανησυχεί για το πότε και αν θα ελευθερώσει ένα συγκεκριμένο τμήμα της μνήμης, ούτε και για σφάλματα δεικτών. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό γιατί είναι κοινά τα σφάλματα προγραμμάτων που οφείλονται σε λανθασμένο χειρισμό της μνήμης. Παρόλο που η εικονική μηχανή προσφέρει όλα αυτά τα πλεονεκτήματα, η Java αρχικά ήταν πιο αργή σε σχέση με άλλες προγραμματιστικές γλώσσες υψηλού επιπέδου (high-level) όπως η C και η C++. Στο παρελθόν εμπειρικές μετρήσεις είχαν δείξει ότι η C++ μπορούσε να είναι αρκετές φορές γρηγορότερη από την Java. Παρόλα αυτά γίνονται προσπάθειες από τη Sun για τη βελτιστοποίηση της εικονικής μηχανής, ενώ υπάρχουν και άλλες υλοποιήσεις της εικονικής μηχανής από διάφορες εταιρίες (όπως της IBM), οι οποίες μπορεί σε κάποια σημεία να προσφέρουν καλύτερα και σε κάποια άλλα χειρότερα αποτελέσματα. Επιπλέον με την καθιέρωση των μεταγλωττιστών JIT (JustInTime), οι οποίοι μετατρέπουν τον κώδικα byte απευθείας σε γλώσσα μηχανής, η διαφορά ταχύτητας από τη C++ έχει μικρύνει κατά πολύ.[wik18g]

5.2 Εξωτερικές Βιβλιοθήκες

Η εξωτερική βιβλιοθήκη που χρησιμοποιήσαμε είναι η ZXing ("Zebra Crossing"), η οποία μας βοήθησε να αναγνωρίζουμε qr code και συγκεκριμένα να αναγνωρίζουμε qrcodes που έχουν αποθηκευμένα τύπους vCard. Η συγκεκριμένη βιβλιοθήκη είναι ελεύθερη και μπορεί ο καθένας να τη χρησιμοποιήσει[ZXI18].

Κεφάλαιο 6

Ανάλυση Εφαρμογής

6.1 Smart Contacts

Η εφαρμογή Smart Contacts αποτελείται από τέσσερις κλάσεις, την MainActivity, την κλάση WriteTag, την κλάση SaveContact και την κλάση Contact. Οι τρεις πρώτες κλάσεις είναι Activity classes, αυτό σημαίνει ότι αλληλοεπιδρούν με το χρήστη και πηγαίνουν μαζί με τα αντίστοιχα xml αρχεία όπου έχει σχεδιαστεί η διεπαφή χρήστη για κάθε περίπτωση. Ενώ η κλάση Contact είναι η κλάση που δείχνει τα χαρακτηριστικά ενός αντικειμένου, στη συγκεκριμένη περίπτωση ένα αντικείμενο είναι μια επαφή με τα στοιχεία της.

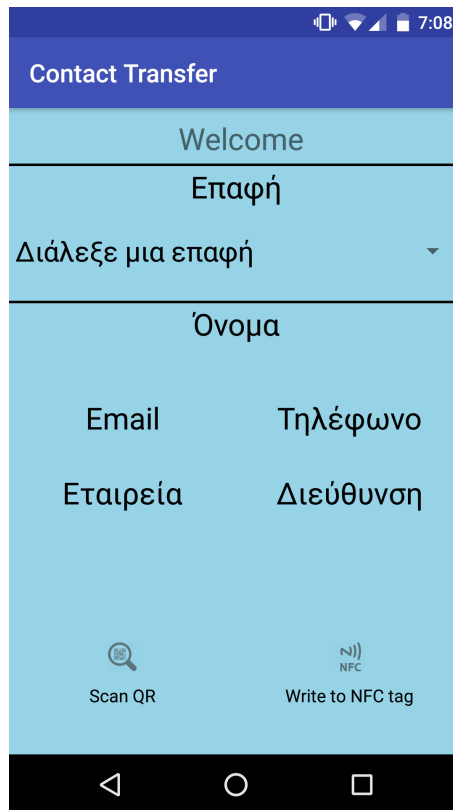
Για να εκκινηθεί η εφαρμογή θα πρέπει ο χρήστης να δώσει εξουσιοδότηση στην εφαρμογή να μπορεί να έχει πρόσβαση στις επαφές, στην κάμερα και στην τεχνολογία nfc. Η πρόσβαση στις επαφές τις συσκευής απαιτείτε για να μπορεί η εφαρμογή να διαβάζει τις επαφές και να μπορεί να αποθηκεύσει τις νέες. Η πρόσβαση στη κάμερα απαιτείτε για να μπορεί η εφαρμογή να ανοίγει την κάμερα έτσι ώστε να ανιχνευθούν qr codes. Τέλος, η άδεια για την τεχνολογία nfc δίνει τη δυνατότητα στην εφαρμογή να στέλνει την επιλεγμένη επαφή σε μια άλλη συσκευή μέσω της τεχνολογίας αυτής και επίσης τη δυνατότητα να αποθηκεύει την επαφή σε ένα tag.

Αφού εκκινηθεί η εφαρμογή, με μια μέθοδο δημιουργείτε μια λίστα που περιέχει τα στοιχεία που χρειάζεται από όλες τις επαφές που υπάρχουν στο smartphone. Τα στοιχεία επικοινωνίας που χρησιμοποιεί η εφαρμογή είναι το όνομα μαζί με το επώνυμο, ένα τηλέφωνο επικοινωνίας, το όνομα της εταιρείας και μια διεύθυνση. Δεν είναι απαραίτητο να υπάρχουν όλα τα παραπάνω στοιχεία.

Ο χρήστης μπορεί να διαλέξει μια επαφή από ένα dropdown μενού στο οποίο εμφανίζονται όλες οι επαφές. Αφού επιλεγθεί η επαφή εμφανίζονται οι πληροφορίες τις επαφές στα αντίστοιχα πεδία. Παράλληλα, την στιγμή που εμφανίζονται τα στοιχεία της επικοινωνίας δημιουργείται ένα String που περιέχει τα στοιχεία της επαφής σε μορφή vCard και είναι έτοιμα να αποσταλούν μέσω nfc σε μια άλλη συσκευή.

Όταν ο χρήστης θέλει να γράψει μια επαφή που έχει επιλέξει μέσα σε ένα tag θα πρέπει να πατήσει το κουμπί Write to NFC tag. Τη στιγμή που ο χρήστης θα πατήσει την επιλογή Write to NFC tag, δύο πράγματα θα εκτελεστούν. Το πρώτο είναι να αλλάξει η οθόνη που εμφανίζεται. Η οθόνη θα πάρει τη μορφή που έχουμε δηλώσει στο xml αρχείο με όνομα activity_write_tag. Το δεύτερο είναι να μεταφερθούν τα στοιχεία της επαφής που έχει επιλεγθεί από την κλάση MainActivity στην κλάση WriteTag μέσω ενός Intent.

Όταν ο χρήστης χρειαστεί να ανιχνεύσει κάποιο qr code τότε θα πρέπει να πατήσει το κουμπί Scan QR. Σε αυτό το σημείο της εφαρμογής είναι που θα γίνει χρήση της εξωτερικής βιβλιοθή-



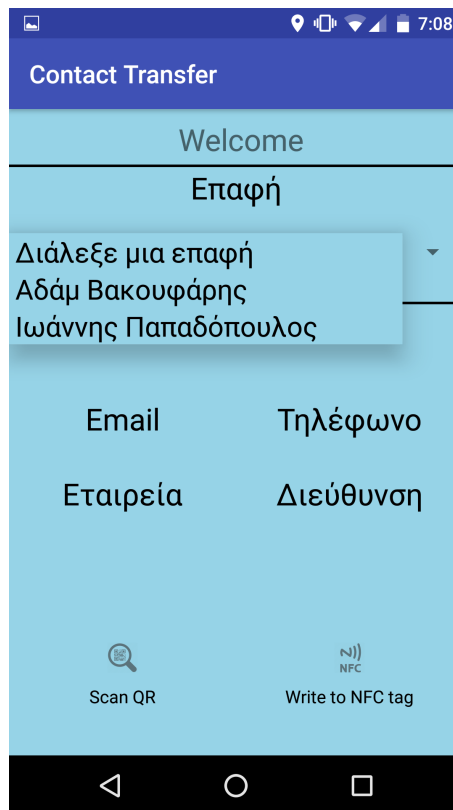
Σχήμα 6.1: Smart Contacts Αρχική οθόνη

κης ZXing. Κάνοντας implements το interface με όνομα ZXingScannerView.ResultHandler που βρίσκεται στη βιβλιοθήκη Zxing δίνεται η δυνατότητα, να ανοιχτεί η κάμερα με το ανάλογο υδατογράφημα που θα βοηθήσει το χρήστη να ανιχνεύσει σωστά το qr code που επιθυμεί. Επίσης θα δοθεί η δυνατότητα να επεξεργαστεί το qr code που θα ανιχνευθεί και να αντληθούν από αυτό η πληροφορία που έχει αποθηκευτεί.

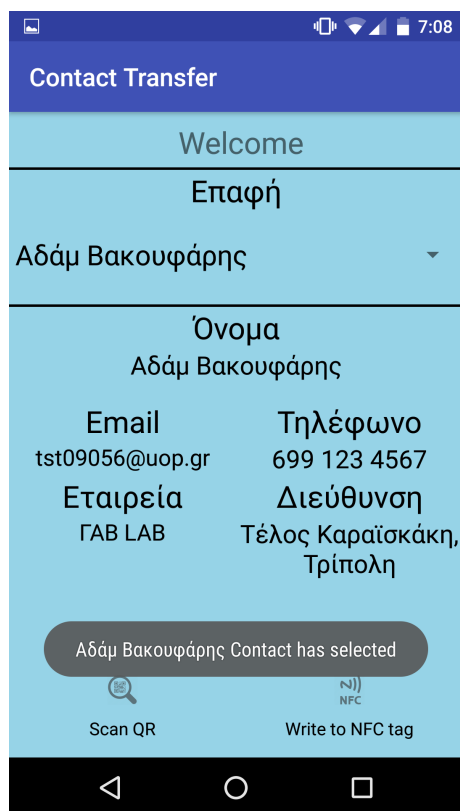
Η διεπαφή χρήστη (user interface) δημιουργήθηκε μέσω xml αρχείων. Στην εφαρμογή υπάρχουν τέσσερα αρχεία xml που αφορούν την εμφάνιση της εφαρμογής. Τα τρία από τα τέσσερα αρχεία αφορούν τα activities της εφαρμογής, ενώ το τέταρτο αρχείο αφορά κάποιες οπτικές αλλαγές στο dropdown μενού της εφαρμογής έτσι ώστε να ταιριάζει περισσότερο στην εφαρμογή. Στη συνέχεια της εργασίας θα παρουσιαστή ο τρόπος λειτουργίας της εφαρμογής μέσα από εικόνες, Όταν εκκινηθεί η εφαρμογή, αφού πρώτα ο χρήστης έχει δώσει τα απαραίτητα δικαιώματα στην εφαρμογή, εμφανίζεται στο χρήστη η οθόνη που φαίνεται στην εικόνα 6.1.

Όταν ο χρήστης επιθυμεί να στείλει μια επαφή σε μια άλλη συσκευή που διαθέτει τη τεχνολογία nfc το μόνο που έχει να κάνει είναι διαλέξει την επαφή και να ακουμπήσει τα πίσω μέρη των συσκευών. Στις εικόνες 6.2, 6.3 απεικονίζονται τα βήματα:

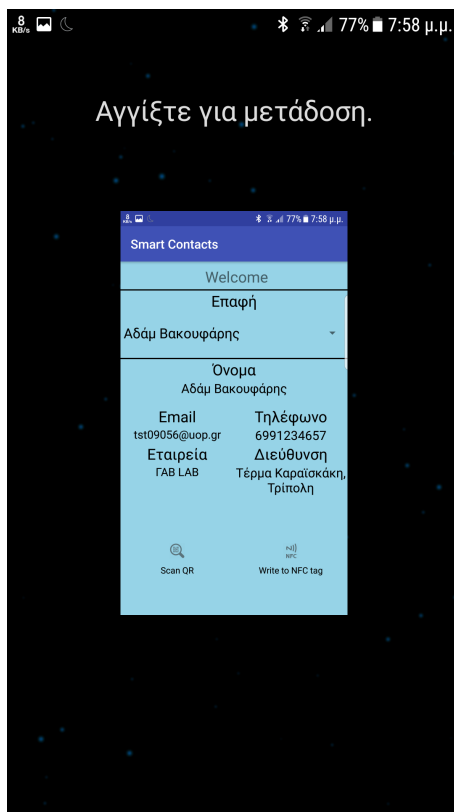
Όταν τα κινητά έρθουν σε επαφή τότε θα εμφανιστεί στην οθόνη του χρήστη της εφαρμογής η εικόνα 6.4. Εκείνη τη στιγμή ο χρήστης το μόνο που έχει να κάνει είναι να ακουμπήσει την οθόνη του για να ξεκινήσει η αποστολή των στοιχείων.



Σχήμα 6.2: Smart Contacts Επιλογή Επαφής



Σχήμα 6.3: Smart Contacts Εμφανίσει στοιχείων επαφής



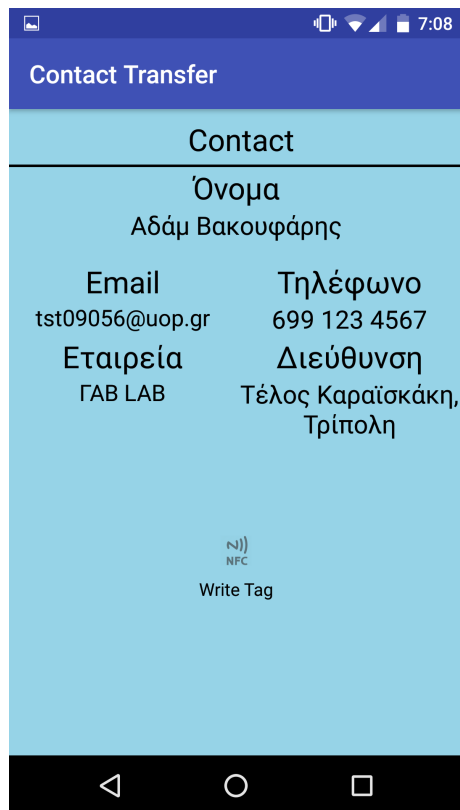
Σχήμα 6.4: Smart Contacts Αποστολή επαφής

Στην περίπτωση που ο χρήστης επιθυμεί να γράψει στα στοιχεία της επαφής που έχει διαλέξει σε κάποιο nfc tag τότε θα πρέπει να πάει στην επιλογή Write to NFC Tag. Έπειτα στην οθόνη που θα εμφανιστεί, η οποία παρουσιάζεται στην εικόνα 6.5, θα αναγράφονται τα στοιχεία της επαφής που θα εγγραφούν στο tag.

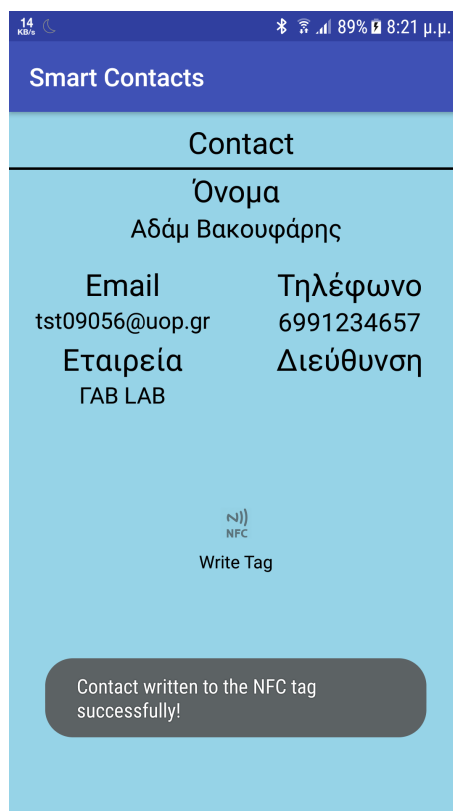
Τότε ο χρήστης θα πρέπει να πλησιάσει τη συσκευή του στο nfc tag. Όταν ακουστεί από τη συσκευή ένας ήχος τότε θα πρέπει να πατήσει το κουμπί Write Tag για να πραγματοποιηθεί η διαδικασία. Όταν πραγματοποιηθεί η εγγραφή τότε θα εμφανιστεί μήνυμα επιτυχίας, ίδιο με της εικόνας 6.6. Σε κάθε άλλη περίπτωση θα εμφανίσει μήνυμα αποτυχίας, εικόνα 6.7.

Ο χρήστης μέσω την εφαρμογής Smart Contacts έχει τη δυνατότητα να αποθηκεύσει μια επαφή αναγνωρίζοντας ένα qr code. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί πατώντας το κουμπί Scan QR που θα τον οδηγήσει στην εικόνα 6.8.

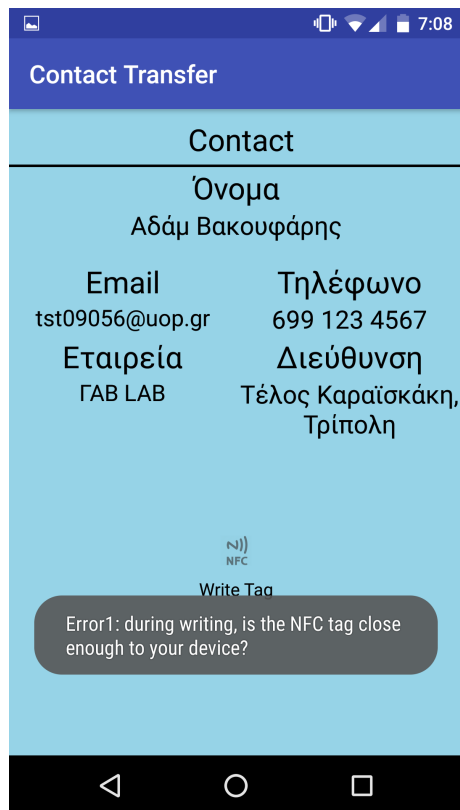
Όταν ανιχνευθεί από την εφαρμογή κάποιο qr code επαφής τότε θα εμφανίσει στο χρήστη ένα παράθυρο όπως της εικόνας 6.10 όπου θα παρουσιάζονται τα στοιχεία της επαφής. Αν τα στοιχεία είναι σωστά τότε για να συνεχίσει θα πρέπει να πατήσει SAVE αλλιώς CANCEL. Στη συνέχεια η εφαρμογή θα εμφανίσει την οθόνη της εικόνας 6.11, όπου ο χρήστης πατώντας Save Contact θα αποθηκεύσει την επαφή και η εφαρμογή θα εμφανίσει μήνυμα επιτυχίας, εικόνα 6.12.



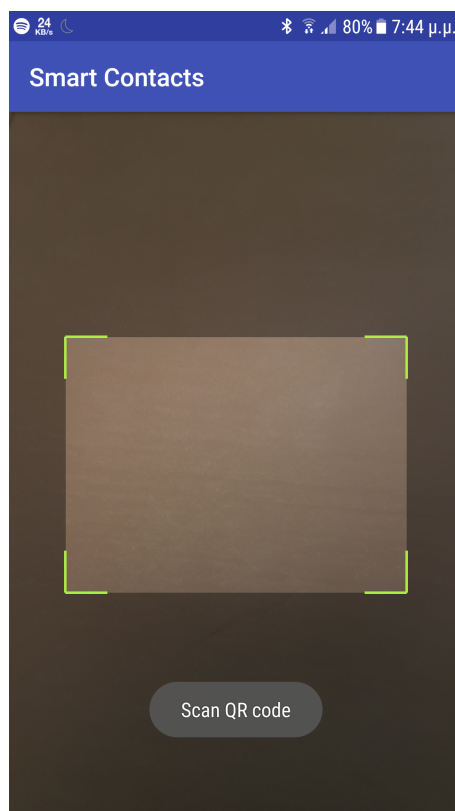
Σχήμα 6.5: Smart Contacts Εμφάνιση στοιχείων προς εγγραφεί



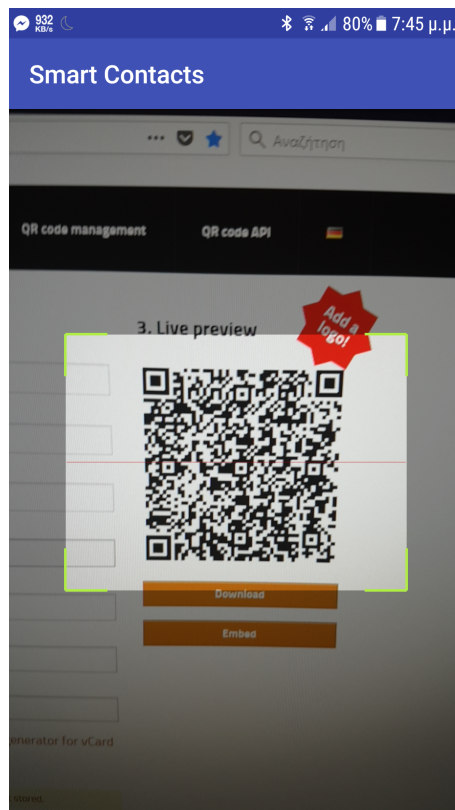
Σχήμα 6.6: Smart Contacts Εμφάνιση μηνύματος επιτυχίας



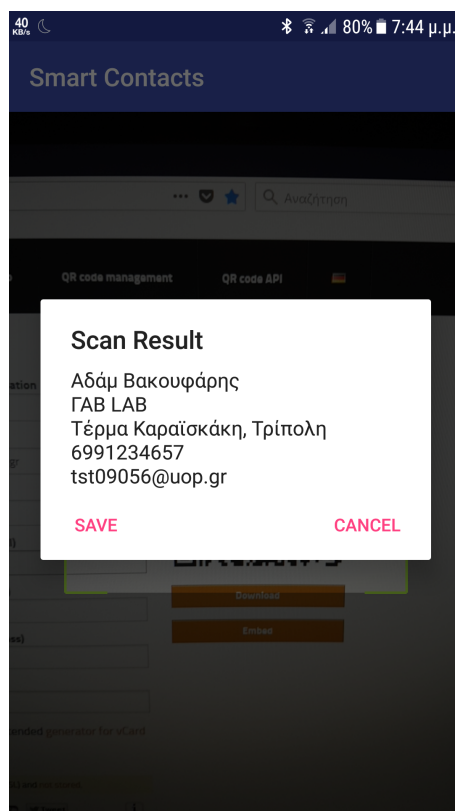
Σχήμα 6.7: Smart Contacts Εμφάνιση μηνύματος αποτυχίας



Σχήμα 6.8: Smart Contacts Scan QR



Σχήμα 6.9: Smart Contacts Αναζήτηση QR code



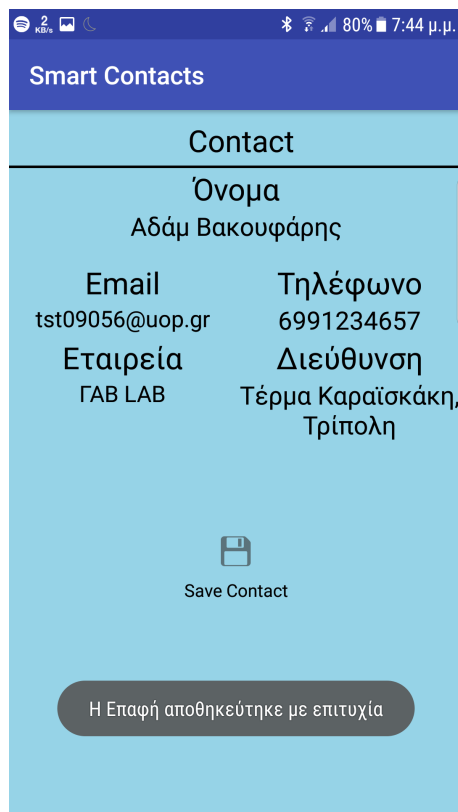
Σχήμα 6.10: Smart Contacts Αναζήτηση QR code

The image shows a mobile application interface titled "Smart Contacts". At the top, there is a status bar with icons for signal, Wi-Fi, battery (80%), and time (7:44 μ.μ.). Below the title bar, the word "Contact" is centered. The contact's name, "Όνομα Αδάμ Βακουφάρης", is displayed. Below the name, the contact's details are organized into two columns. The left column contains "Email" (tst09056@uop.gr) and "Εταιρεία" (ΓΑΒ LAB). The right column contains "Τηλέφωνο" (6991234657) and "Διεύθυνση" (Τέρμα Καραϊσκάκη, Τρίπολη). At the bottom of the screen, there is a "Save Contact" button with a floppy disk icon.

Όνομα Αδάμ Βακουφάρης	
Email tst09056@uop.gr	Τηλέφωνο 6991234657
Εταιρεία ΓΑΒ LAB	Διεύθυνση Τέρμα Καραϊσκάκη, Τρίπολη

Save Contact

Σχήμα 6.11: Έλεγχος στοιχείων επαφής



Σχήμα 6.12: Smart Contacts Επιτυχία αποθήκευσης επαφής

```
279 //push NFC message
280 public void writeNFC(String fName, String number, String email, String address, String company) {
281     NfcAdapter nfcAdapter1 = NfcAdapter.getDefaultAdapter(getApplicationContext());
282     NdefRecord[] rec = new NdefRecord[1];
283
284     rec[0] = createVcardRecord(fName, number, email, address, company);
285     NdefMessage msg = new NdefMessage(rec);
286     nfcAdapter1.setNdefPushMessage(msg, activity: this);
287 }
```

Σχήμα 6.13: Μέθοδος writeNFC

6.2 Κομμάτια κώδικα

Παρακάτω θα επισημανθούν κάποια κομμάτια κώδικα που είχαν κάποιο ενδιαφέρον.

Στην εικόνα 6.13 αποτυπώνεται το κομμάτι του κώδικα που αφορά την αποστολή μια επαφής σε ένα άλλο κινητό με τη χρήση NFC.

Στην εικόνα 6.14 παρουσιάζεται ο κώδικας που εκτελείται όταν ο χρήστης επιθυμεί να γράψει μια επαφή μέσα σε ένα NFC tag.

Το ενδιαφέρον παρουσιάζεται στο ότι, όταν η εφαρμογή θέλει να στείλει μια επαφή σε ένα κινητό, το κινητό του χρήστη που χρησιμοποιεί την εφαρμογή εκπέμπει συνέχεια την πληροφορία ενώ για την εγγραφή μια επαφής σε nfc tag θα πρέπει πρώτα αν ανιχνευθεί το tag και μετά να γίνει η εγγραφή. Επίσης στην εγγραφή μια επαφής υπάρχει αρχή και τέλος όπως φαίνεται στις γραμμές 151 και 153 αντίστοιχα, αντίθετα όταν γίνεται αποστολή μια επαφής σε ένα άλλο κινητό δεν υπάρχει

```
279 //push NFC message
280 public void writeNFC(String fName, String number, String email, String address, String company) {
281     NfcAdapter nfcAdapter1 = NfcAdapter.getDefaultAdapter(getApplicationContext());
282     NdefRecord[] rec = new NdefRecord[1];
283
284     rec[0] = createVcardRecord(fName, number, email, address, company);
285     NdefMessage msg = new NdefMessage(rec);
286     nfcAdapter1.setNdefPushMessage(msg, activity: this);
287 }
```

Σχήμα 6.14: Μέθοδος write

κάτι ανάλογο.

Κεφάλαιο 7

Συμπεράσματα

Σε αυτή την εργασία έγινε προσπάθεια να δοθεί μια λύση στο πρόβλημα της ανταλλαγής επαφών. Λύση στο πρόβλημα αποτέλεσε η προσπάθεια να αναπτυχθεί μία εφαρμογή που θα βοηθάει το χρήστη να στέλνει και να λαμβάνει τα στοιχεία μιας επαφής. Συγκεκριμένα η εργασία στην αρχή αναφέρεται γενικά για το τι είναι μια εφαρμογή κινητού, ποιες είναι οι κύριες πλατφόρμες λογισμικού που υπάρχουν και στο τέλος για πιο λόγο επιλέχθηκε να αναπτυχθεί η εφαρμογή σε πλατφόρμα android. Έπειτα γίνεται αναφορά στις εφαρμογές που υπάρχουν ήδη, επίσης γίνεται αναφορά και στο τρόπο που λειτουργούν. Στη συνέχεια διατυπώθηκαν οι λειτουργίες που θα εκτελεί η εφαρμογή που αναπτύχθηκε και έγινε αναφορά στις τεχνολογίες που χρησιμοποιήσαμε. Παρακάτω αναλύσαμε την αρχιτεκτονική του Android συστήματος. Επίσης παρουσιάστηκε η γλώσσα προγραμματισμού μαζί με τις εξωτερικές βιβλιοθήκες που χρησιμοποιήθηκαν για τη δημιουργία της εφαρμογής. Στο τελευταίο κεφάλαιο εξηγήθηκαν με εικόνες κομμάτια της εφαρμογής και κάποια κομμάτια κώδικα που εμφανίζουν ιδιαιτερότητα.

Η εφαρμογή που δημιουργήθηκε μπορεί να χρησιμοποιηθεί από άτομα που βρίσκονται σε συνέδρια ή εκθέσεις, όπου έρχονται σε επαφή με μελλοντικούς πελάτες ή συνεργάτες και θέλουν να ανταλλάξουν τα επαγγελματικά στοιχεία τους άμεσα και με σιγουριά. Επίσης, οι χρήστες που θα χρησιμοποιήσουν την εφαρμογή θα έχουν τη δυνατότητα να αποθηκεύουν τα στοιχεία επικοινωνίας τους σε μπρελόκ που έχουν ενσωματωμένο κάποιο nfc tag. Με την εφαρμογή Smart Contacts θα μπορούν να το καταφέρουν χρησιμοποιώντας μόνο το smartphone τους.

Σε αυτή την εργασία έγινε δυνατό να δημιουργηθεί μια εφαρμογή η οποία θα μπορεί να στέλνει επαφές από μία συσκευή σε άλλη απλά ακουμπώντας τα πίσω σημεία τους. Θα μπορεί να αποθηκεύει μια επαφή σε ένα NFC tag και τέλος θα μπορεί να αναγνωρίζει μια επαφή που είναι σε μορφή QR. Για να επιτευχθεί η ανάπτυξη της εφαρμογής πέρα από τις εμπλουτισμένες γνώσεις στη Java έπρεπε κάποιος να έχει παρακολουθήσει κάποια μαθήματα τα οποία δίνουν να γίνει κατανοητός ο τρόπος σύνδεσης της διεπαφής χρήστη με το πίσω κομμάτι της εφαρμογής.

Αν και η εφαρμογή είναι πλήρως λειτουργική πάντα υπάρχει η δυνατότητα εξέλιξης της. Αυτές μπορεί να είναι σε θέμα ταχύτητας ανταπόκρισης της εφαρμογής, αν και η εφαρμογή δουλεύει αρκετά καλά για μικρό αριθμό αποθηκευμένων επαφών δεν έχει το ίδιο αποτέλεσμα όταν ο αριθμός των επαφών είναι τριψήφιος. Επιπλέον θα μπορούσε να δημιουργηθεί μία λειτουργία δημιουργίας ενός QR code για μια υπάρχουσα επαφή του χρήστη. Επιπλέον υπάρχει δυνατότητα να επεκταθεί το πλήθος των στοιχείων που διαχειρίζονται σε μια επαφή. Παραδείγματος χάρη θα μπορούσε να προστεθεί η υποστήριξη περισσότερων αριθμών τηλεφώνων μια επαφής. Επίσης θα μπορούσε να προστεθεί στην εφαρμογή, η αναγνώριση μιας επαγγελματικής κάρτας και μετατροπής της σε επαφή κινητού.

Βιβλιογραφία

- [All18] Open Handset Alliance. *Industry Leaders Announce Open Platform for Mobile Devices*. Map. 2018. URL: http://www.openhandsetalliance.com/press_110507.html.
- [And18] Androidlet. *NFC Contacts*. Map. 2018. URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.androidlet.nfccontacts>.
- [Dei15] Harvey (2015) Deitel Paul. Deitel. *Java Προγραμματισμός (Ελληνική Μετάφραση) (10η έκδοση)*. Μ. Γκιούρδας, 2015.
- [Deva] *Activity*. Android. Map. 2018. URL: <https://developer.android.com/reference/android/app/Activity.html>.
- [Devb] *android.graphics.drawable*. Android. Map. 2018. URL: <https://developer.android.com/reference/android/graphics/drawable/package-summary.html>.
- [Devc] *android.media*. Android. Map. 2018. URL: <https://developer.android.com/reference/android/view/Surface.html>.
- [Devd] *android.webkit*. Android. Map. 2018. URL: <https://developer.android.com/reference/android/webkit/package-summary.html>.
- [Deve] *App Resources*. Android. Map. 2018. URL: <https://developer.android.com/guide/topics/resources/index.html>.
- [Devf] *C++ Library Support*. Android. Map. 2018. URL: <https://developer.android.com/ndk/guides/cpp-support.html>.
- [Devg] *Common Layouts*. Android. Map. 2018. URL: <https://developer.android.com/guide/topics/ui/declaring-layout.html#CommonLayouts>.
- [Devh] *Content Providers*. Android. Map. 2018. URL: <https://developer.android.com/guide/topics/providers/content-providers.html>.
- [Devi] *NotificationManager*. Android. Map. 2018. URL: <https://developer.android.com/reference/android/app/NotificationManager.html>.
- [Devj] *OpenGL ES*. Android. Map. 2018. URL: <https://developer.android.com/guide/topics/graphics/opengl.html>.
- [Devk] *SQLite*. Android. Map. 2018. URL: <https://developer.android.com/training/data-storage/sqlite.html>.
- [Devl] *Surface*. Android. Map. 2018. URL: <https://developer.android.com/reference/android/media/package-summary.html>.

- [Fis01] Charles Fishman. «The Killer App - Bar None». Στο: <http://www.americanwaymag.com> (2001). URL: <https://web.archive.org/web/20100112043409/http://www.americanwaymag.com/so-woodland-bar-code-bernard-silver-drexel-university>.
- [for18a] nfc forum.org. *NFC Specifications*. Μαρ. 2018. URL: <http://members.nfc-forum.org/specs/>.
- [for18b] nfc forum.org. *Tag Type Technical Specifications*. Μαρ. 2018. URL: <https://nfc-forum.org/our-work/specifications-and-application-documents/specifications/tag-type-technical-specifications/>.
- [Lab18] Kaspersky Lab. *QR Code Reader and Scanner: App for Android*. Μαρ. 2018. URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.kaspersky.qrscanner>.
- [Sha07] Stephen Shankland. «Google's Android parts ways with Java industry group». Στο: *CNET News* (2007). URL: <https://www.cnet.com/news/googles-android-parts-ways-with-java-industry-group/>.
- [SJ18] SJ. *Android System Architecture*. Μαρ. 2018. URL: <http://android.tutorialhorizon.com/android-system-architecture/>.
- [Sof18] TopOfStack Software. *Contact Backup*. Μαρ. 2018. URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.tos.contact>.
- [Tan18] Tantransha. *Smart NFC*. Μαρ. 2018. URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.tantranshanfc.mainpart>.
- [TWM18] TWMobile. *QR Code Reader*. Μαρ. 2018. URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=tw.mobileapp.qrcode.banner&hl=el>.
- [wak18] wakdev. *NFC Tools*. Μαρ. 2018. URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.wakdev.wdnfc>.
- [wik18a] wikipedia. *Κώδικας QR*. Μαρ. 2018. URL: https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9A%CF%8E%CE%B4%CE%B9%CE%BA%CE%B1%CF%82_QR.
- [wik18b] wikipedia. *Android*. Μαρ. 2018. URL: <https://el.wikipedia.org/wiki/Android>.
- [wik18c] wikipedia. *Barcode*. Μαρ. 2018. URL: https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A1%CE%B1%CE%B2%CE%B4%CF%89%CF%84%CF%8C%CF%82_%CE%BA%CF%8E%CE%B4%CE%B9%CE%BA%CE%B1%CF%82.
- [wik18d] wikipedia. *Barcode*. Μαρ. 2018. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Barcode>.
- [wik18e] wikipedia. *Comma-separated values*. Μαρ. 2018. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Comma-separated_values.
- [wik18f] wikipedia. *iOS*. Μαρ. 2018. URL: <https://el.wikipedia.org/wiki/IOS>.
- [wik18g] wikipedia. *Java*. Μαρ. 2018. URL: <https://el.wikipedia.org/wiki/Java>.
- [wik18h] wikipedia. *NFC*. Μαρ. 2018. URL: <https://el.wikipedia.org/wiki/NFC>.
- [wik18i] wikipedia. *vCard*. Μαρ. 2018. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/VCard>.
- [wik18j] wikipedia. *Windows Phone*. Μαρ. 2018. URL: https://el.wikipedia.org/wiki/Windows_Phone.

- [ZXI18] ZXING. *ZXING*. Μαρ. 2018. URL: <https://github.com/zxing/zxing>.

