



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ
ΚΑΙ ΕΥΦΥΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Ανάπτυξη Εφαρμογής Android για την Εύρεση και Απεικόνιση Γεωγραφικών Δεδομένων με συγχρονές τεχνολογίες web

Πτυχιακή Εργασία

Ορέστης Μ. Κτενάς [Π03078]
orestiskt@gmail.com

Επιβλέπων: Μαρία Βίρβου

Πειραιάς 2015

Ευχαριστίες

Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω την κ. Μ. Βίρβου για την ευκαιρία που μου έδωσε να ασχοληθώ με ένα τόσο ενδιαφέρον και σύγχρονο θέμα όπως είναι η ανάπτυξη εφαρμογών Android. Επιπλέον θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον διδάκτορα κ. Ευθύμιο Αλέπη για το χρόνο που μου διέθεσε, την προθυμία και την καθοδήγησή του κατά την εκπόνηση της εργασίας. Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω τους φίλους και συνεργάτες Α. Καραλιά και Α. Ψεγιαννάκη για τις πολύτιμες συμβουλές και τη βοήθειά τους στα τεχνικά θέματα της εργασίας. Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου και ιδιαίτερα τους γονείς μου για τη ηθική υποστήριξη και πίστη καθ'όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Περιεχόμενα

1	Εισαγωγή	1
1.1	Context-aware εφαρμογές	1
1.2	Στόχος της εργασίας	2
1.3	Διάρθρωση της εργασίας	2
1.4	Εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν	2
	Βιβλιογραφία	5

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή

1.1 Context-aware εφαρμογές

Ένα σύστημα θεωρείται context-aware αν χρησιμοποιεί τα συμφραζόμενα (context) εκτέλεσης για να παράσχει συσχετισμένη πληροφορία ή υπηρεσία στο χρήστη, όπου η σχετικότητα εξαρτάται από το στόχο του χρήστη. Τα συμφραζόμενα χωρίζονται σε τέσσερις ευρύτερες κατηγορίες:

- *Υπολογιστικά συμφραζόμενα* όπως συνδεσιμότητα σε δίκτυο, bandwidth επικοινωνίας, πόροι συστήματος.
- *Συμφραζόμενα χρήστη* προφίλ του χρήστη, γεωγραφική θέση, δραστηριότητα, συναισθηματική κατάσταση.
- *Φυσικά συμφραζόμενα* φωτισμός, θόρυβος περιβάλλοντος, θερμοκρασία.
- *Χρονικό πλαίσιο* ώρα της ημέρας, εποχή του χρόνου. [1]

Οι σύγχρονες κινητές συσκευές, παρέχουν του υλικό και λογισμικό για να αντλήσουν πληροφορίες για τα συμφραζόμενα και να υποστηρίξουν συσχέτιση περιεχομένου σε πραγματικό χρόνο. Αυτές οι συσκευές ενσωματώνουν τεχνολογίες ικανές να ανιχνεύσουν την κατάσταση, το περιβάλλον και την δραστηριότητα του χρήστη. Τεχνολογίες όπως το GPS, γυροσκόπιο, επιταχυνσιόμετρο, πυξίδα, αισθητήρες εγγύτητας, αισθητήρες φωτός. Το λογισμικό εκμεταλλευόμενο αυτές τις τεχνολογίες μπορεί να παρέχει στοχευμένες υπηρεσίες και να ενισχύσει την εμπειρία χρήσης.

Η γεωγραφική θέση του χρήστη διαδραματίζει πρωταγωνιστικό ρόλο στην εξαγωγή συμφραζομένων μέσω της αναγνώρισης του περιβάλλοντος χρήσης λογισμικού. Με επίκεντρο τη θέση του χρήστη έχουν αναπτυχθεί υπηρεσίες αναζήτησης και απεικόνισης συσχετισμένου περιεχομένου. Η προβολή σημείων ενδιαφέροντος (Points of Interest ή POI) περιλαμβάνει στοιχεία του χάρτη που καταλαμβάνουν σημειακές θέσεις σε αντίθεση με γραμμικά δεδομένα όπως δρόμοι και σύνοριακές γραμμές. Τέτοια σημεία χρησιμοποιούνται κατά κόρον σε εφαρμογές πλοήγησης. Τα σημεία ενδιαφέροντος λαμβάνουν διαφορετική σημασία, ανάλογα με το πεδίο εφαρμογής. Τέτοια γεωγραφικά δεδομένα μπορεί να περιλαμβάνουν δημόσια κτήρια, σταθμούς μέσων μαζικής μεταφοράς, σχολεία, νοσοκομεία, αρχαιολογικούς χώρους και πολλά άλλα.

1.2 Στόχος της εργασίας

Στόχος της εργασίας είναι να ερευνήσει και να υλοποιήσει ένα σύστημα που εκμεταλλεύεται τις σύγχρονες mobile τεχνολογίες εντοπισμού και συγκεκριμένου για να παρουσιάσει στο χρήστη συσχετισμένο περιεχόμενο. Για το σκοπό αυτό υλοποιήθηκε εφαρμογή για το λειτουργικό κινητών συσκευών Android. Σαν use case επιλέχθηκε η εύρεση πρατηρίων καυσίμων. Η εφαρμογή δειγματοληπτεί τη γεωγραφική θέση του χρήστη για να τροφοδοτήσει με τα κοντινότερα πρατήρια. Παράλληλα υλοποιήθηκε υπηρεσία αποθήκευσης και παροχής δεδομένων μέσω του διαδικτύου βασισμένη στο Elasticsearch και το Spring framework.

1.3 Διάρθρωση της εργασίας

Αρχικά γίνεται μια εισαγωγή στο Android περιβάλλον. Στόχος αυτού του κεφαλαίου είναι να παρουσιάσει στον αναγνώστη, εν συντομία, το λειτουργικό, το περιβάλλον ανάπτυξης εφαρμογών και τις τεχνολογίες του API που χρησιμοποιήθηκαν. Περιγράφονται συνοπτικά τα επίπεδα του Android stack και γίνεται μια εισαγωγή στα βασικά μέρη μιας εφαρμογής Android. Τέλος αναλύονται οι υπηρεσίες τοποθεσίας.

Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται μια συνοπτική παρουσίαση της εφαρμογής. Περιγράφεται η λειτουργικότητα και η διεπαφή και δίνεται μια σύντομη εικόνα της αρχιτεκτονικής.

Στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται η τεχνική ανάλυση της υλοποίησης της εφαρμογής. Παρουσιάζονται διεξοδικά οι πτυχές της υλοποίησης με αναφορές στις προγραμματιστικές λεπτομέρειες.

Στο πέμπτο κεφάλαιο αναλύεται το κομμάτι του server. Πρώτα γίνεται μια εισαγωγή στο Elasticsearch και την ορολογία που το συνοδεύει. Έπειτα γίνεται η τεχνική ανάλυση του Indexer και του client.

Τέλος γίνεται η αποτίμηση της εργασίας και δίνονται προτάσεις βελτίωσης και επέκτασης της εφαρμογής.

1.4 Εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν

Για την ανάπτυξη της Android εφαρμογής χρησιμοποιήθηκαν τα εξής εργαλεία:

- Android SDK Platform έκδοση 19.
- η βιβλιοθήκη Google Play Services για τη χρήση των Google Maps και Location Services.
- η βιβλιοθήκη Spring for Android για τα REST calls στον απομακρυσμένο server. [28]
- η βιβλιοθήκη Jackson για marshalling/unmarshalling των JSON documents. [29]
- η βιβλιοθήκη Google Maps Android API utility library για τη σχεδίαση των σημείων. [27]
- η ανάπτυξη έγινε στο Android Studio 0.8.9 IDE με το εργαλείο Gradle για dependency management.

Στο back-end χρησιμοποιήθηκαν τα εξής:

- Spring Boot με embedded Tomcat server. [37]
- Elasticsearch server (1.3.2) ως NoSQL data-store και search server. [32]
- το Java API του elasticsearch (1.3.2) για indexing και search. [34]
- η ανάπτυξη έγινε στο Netbeans 8.0.1 IDE με το εργαλείο Maven για dependency management.

Τα δεδομένα των πρατηρίων μεταφορτώθηκαν από τον κρατικό ιστότοπο `c's'-fnu-fq` σε μορφή Microsoft Excel (.xlsx) και αφορούν το μήνα Σεπτέμβριο 2013.

Το παρόν στοιχειοθετήθηκε με $\text{X}_{\text{L}}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$.

Βιβλιογραφία

- [1] Schlitt B, Adams N, Want R, 1994, Context-aware computing applications, proceedings of the Mobile Computing Systems and Applications (WMCSA) conference, [1994]
- [2] Open Handset Alliance, 2007, Industry Leaders Announce Open Platform for Mobile Devices, Available from: <gsso9..vvv-nodmg'mcrds'kkh'mbd-bnl.oqdr^00/4/6-gslk>, [5 November 2007]
- [3] Open Handset Alliance, 2007, Open Handset Alliance Releases Android SDK, Available from: <gsso9..vvv-nodmg'mcrds'kkh'mbd-bnl.oqdr^0001/6-gslk>, [12 November 2007]
- [4] Corbet J, 2011, Bringing Android closer to the mainline, Available from: <gssor9..kvm-mds.@qshbkdr.361873.>, [20 December 2011]
- [5] Kernel Newbies Wiki, 2012, Linux 3.3, Tech. Report, Available from: <gsso9..jdqmdkmdvahdr-nqf.Khmtw^2-2>, [March 2012]
- [6] Android Technical Information, Dalvik Technical Information, Available from: <gssor9..rntqbd-'mcqnhc-bnl.cduhbdr.sdbg.c'kuhj.hmcdw-gslk>
- [7] Khan So, Khan Sh, Banuri H, Nauman M, Alam M, 2009, The Dalvik Virtual Machine Architecture, Security Engineering Group, Institute of Management Sciences Peshawar, Pakistan, Tech. Report, [November 2009]
- [8] Ehringer D, 2010, The Dalvik Virtual Machine Architecture, Technical Report, [March 2010]
- [9] Android Technical Information, Introducing ART, Available from: <gssor9..rntqbd-'mcqnhc-bnl.cduhbdr.sdbg.c'kuhj.'qs-gslk>
- [10] Frumusanu A, 2014, A Closer Look at Android RunTime (ART) in Android L, Available from: <gsso9..vvv-'m'mcsdbg-bnl.rgnv.7120.' ,bknrq,knnj,'s,'mcqnhc,qtmshld,'qs,hm,'mcqnhc,k>, [1 July 2014]
- [11] Apache Harmony, Apache Harmony home page, <gsso9..g'qlnm-x-'o'bgd-nqf.>
- [12] Android API Guide, Application Fundamentals, Available from: <gsso9..cdudknodq-'mcqnhc-bnl.fthcd.bnlonmdmsr.etmc'ldms'kr-gslk>
- [13] Android API Guide, Managing the Activity Lifecycle, Available from: <gsso9..cdudknodq-'mcqnhc-bnl.sq'hmhmf.a'rhbr.'bshuhsx,khedbxbkd.rs'qshmf-gslk>

-
- [14] Android API Guide, Fragments. Available from: <gsso9..cdudknodq-'mcqnhc-bnl.fthcd.bnlonmdmsr.eq'fldmsr-gslk>
 - [15] Android API Guide, Content Providers, Available from: <gsso9..cdudknodq-'mcqnhc-bnl.fthcd.snohbr.oqnuhcdqr.bnmsdms,oqnuhcdqr-gslk>ή
 - [16] Google Maps Android API v2 , Available from: <gssor9..cdudknodqr-fnnfkd-bnl.l'or.cnbtldms'shnm.'mcqnhc.>
 - [17] Location APIs, Available from: <gssor9..cdudknodq-'mcqnhc-bnl.fnnfkd.ok'x,rdquhbdr.knb'shnm-gslk>
 - [18] Android SDK, Available from: <gsso9..cdudknodq-'mcqnhc-bnl.rcj.hmcdw-gslk>
 - [19] Android API Guide, Available from: <gsso9..cdudknodq-'mcqnhc-bnl.fthcd.hmcdw-gslk>
 - [20] Android Training, Available from: <gsso9..cdudknodq-'mcqnhc-bnl.sq'hmhmf.hmcdw-gslk>
 - [21] Android API reference, Available from: <gsso9..cdudknodq-'mcqnhc-bnl.qdedqdmdbd.o'bj'fdr-gslk>
 - [22] Murphy M, 2012, The busy coder's guide to Android development, v4.2 [U.S.]: CommonsWare, LLC.
 - [23] Darwin I, 2012, Android cookbook, 1st ed, Sebastopol, CA: O'Reilly
 - [24] Göransson A, 2014, Efficient Android Threading: Asynchronous Processing Techniques for Android Applications, 1st ed. Sebastopol, CA: O'Reilly Media.
 - [25] Android API Guide, Processes and Threads, Available from: <gsso9..cdudknodq-'mcqnhc-bnl.fthcd.bnlonmdmsr.oqnbdrdr,'mc,sgqd'cr-gslk>
 - [26] Khan Sh, Banuri H, Nauman M, Khan So, Alam M, 2010, Analysis report on Android Application Framework and existing Security Architecture', Security Engineering Group, Institute of Management Sciences Peshawar, Pakistan, Tech. Report[February 2010]
 - [27] Google Maps Android API utility library, <gsso9..fnnfkdl'or-fhsgta-hn.'mcqnhc,l'or,tshkr.>
 - [28] Spring for Android Project Page, <gsso9..oqnidbsr-roqhmf-hn.roqhmf,'mcqnhc.>
 - [29] Jackson Project Home, <gssor9..fhsgta-bnl.E'rsdqWLK.i'bjrnm>
 - [30] Spring for Android Reference Documentation, Available from: <gsso9..cnbr-roqhmf-hn.roqhmf,'mcqnhc.cnbr.btqqdms.qdedqdmdbd.gslkrhmfkd.>
 - [31] Apache Lucene Project Page, <gsso9..ktbdmd-'o'bgd-nqf.>
 - [32] Elasticsearch home page, <gsso9..vvv-dk'rshbrd'qbg-nqf.>
-

-
- [33] Elasticsearch Reference Guide, Available from: <gss09..vvv-dk'rshbrd'qbg-nqf.fthcd.dm.dk'rshbrd'qbg.qdedqdmdbd.btqqdms.hmcdw-gslk>
- [34] Elasticsearch Java API Reference Guide, Available from: <gss09..vvv-dk'rshbrd'qbg-nqf.fthcd.dm.dk'rshbrd'qbg.bkhdms.i'u','oh.btqqdms.>
- [35] Gheorghe R, Hinman M L, 2014, Elasticsearch In Action, Manning Publications Co. [2014]
- [36] The Google Geocoding API Guide, Available from: <gss09..cdudknodqr-fnnfkdbnl.1'or.cnbtldms'shnm.fdnbnchmf.>
- [37] Spring Boot Project Page, <gss09..oqnidbsr-roqhmf-hn.roqhmf,anns.>
- [38] Spring Boot Reference Guide, Available from: <gss09..cnbr-roqhmf-hn.roqhmf,anns.cnbr.0-0-5-QDKD@RD.qdedqdmdbd.gslkrhmfk.>
-