



Πανεπιστήμιο Πειραιώς – Τμήμα Πληροφορικής
Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
«Προηγμένα Συστήματα Πληροφορικής»

Μεταπτυχιακή Διατριβή

Τίτλος Διατριβής	Έμπιστες Συνεργατικές Κινητές Υπηρεσίες Μεταφορών
Όνοματεπώνυμο Φοιτητή	Γεωργάκης Ηλίας
Πατρώνυμο	Σπυρίδων
Αριθμός Μητρώου	ΜΠΣΠ / 10001
Επιβλέπουσα Καθηγήτρια	Δρ. Δέσποινα Πολέμη, Επίκουρη Καθηγήτρια

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΔΑΛΗ

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

Δρ. Δέσποινα Πολέμη
Επίκουρος

Δρ. Χρήστος Δουληγέρης
Καθηγητής

Δρ. Δημήτριος Βέργαδος
Λέκτορας

Ευχαριστίες

Στα πλαίσια της εκπόνησης αυτής της μεταπτυχιακής διατριβής, θα ήθελα κατ' αρχάς να ευχαριστήσω την επιβλέποντα καθηγήτρια Δρ. Δέσποινα Πολέμη για την ευκαιρία που μου έδωσε να καταπιαστώ με σύγχρονα και ενδιαφέροντα θέματα γύρω από τις Διαδικτυακές Υπηρεσίες Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης και τις Τεχνολογίες Επικοινωνιών. Επίσης, τους υποψήφιους διδάκτορες Κλεάνθη Δέλλιο και Δημήτριο Παπανίκα για την πολύτιμη βοήθειά τους και την καθοδήγηση κατά την εκπόνηση της εργασίας αυτής. Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου, για την αμέριστη συμπαράστασή τους καθ' όλη τη διάρκεια διεκπεραίωσης του μεταπτυχιακού «Προηγμένα Συστήματα Πληροφορικής» του Τμήματος Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Πειραιώς.

Περίληψη - Abstract

Η παρούσα εργασία περιγράφει τη διαδικασία δημιουργίας μιας εφαρμογής για το λειτουργικό σύστημα Android, η οποία έχει ως στόχο την παροχή κινητών, συνεργατικών υπηρεσιών στα πλαίσια της ηλεκτρονικής διακυβέρνησης, στον τομέα της Τροχαίας και των μεταφορών.

Στα πλαίσια της εργασίας μελετώνται θέματα λειτουργικότητας της εφαρμογής, με κύρια έμφαση στην ασφάλεια, μιας και τα δεδομένα που μεταφέρονται μεταξύ του διακομιστή (server) και των κινητών τερματικών είναι ευαίσθητα, αλλά και τη διαλειτουργικότητα, μιας και οι υπηρεσίες θα πρέπει να είναι προσβάσιμες από διαφορετικά συστήματα και πλατφόρμες. Για το λόγο αυτό, έγινε χρήση αρχιτεκτονικών SOA και επιλέχθηκαν πλήρως διαλειτουργικά πρότυπα, όπως μηνύματα SOAP και γλώσσα WSDL για την περιγραφή των διαθέσιμων Web Services.

Η ανάπτυξη της εφαρμογής, τόσο στην πλευρά του server, όσο και του client, έγινε σε γλώσσα Java με τη βοήθεια του Eclipse IDE. Για την δημιουργία του client χρησιμοποιήθηκε το Android SDK και για τον έλεγχο της εφαρμογής χρησιμοποιήθηκε το Android AVD, στην έκδοση 4.0 (Android 14).

This paper describes the design procedure for an Android application that provides mobile, collaborative e-Government services, involving the police and transportation.

Performance and functionality issues are examined within this study, with a main emphasis on security, due to the fact that the data being transferred between server and mobile device is sensitive. Emphasis is also given to interoperability, since the services offered must be accessible to different systems and platforms. SOA architectures were used to achieve this goal and fully interoperable standards, like SOAP messages and the WSDL language, were chosen to describe the web services offered.

The application, server-side and client-side, was developed using the Java programming language, with the help of the Eclipse IDE. The Android SDK was used for creating the client-side and the application was controlled via the Android AVD, 4.0 edition (Android 14).

Περιεχόμενα

Ευχαριστίες.....	1
Περίληψη - Abstract.....	2
Λίστα Εικόνων.....	5
Πρόλογος.....	6
Κεφάλαιο 1: Υπηρεσίες Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης.....	7
1.1 Εισαγωγή.....	7
1.2 Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση – Ορισμός και βασικές αρχές.....	7
1.3 Η Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση στην Ελλάδα.....	10
1.4 Υπηρεσίες σε Ελλάδα και Ευρώπη στον Τομέα των Μεταφορών.....	13
1.5 Διαθέσιμα Εμπορικά Προϊόντα.....	14
Κεφάλαιο 2: Σχεδιασμός Εφαρμογής / Απαιτήσεις - Αντίμετρα.....	17
2.1 Λειτουργικές Απαιτήσεις – Περιγραφή Εφαρμογής.....	17
2.2 Μη Λειτουργικές Απαιτήσεις.....	22
2.2.1 Απαιτήσεις Ασφάλειας (security).....	22
2.2.2 Ευχρηστία (Usability).....	23
2.2.3 Διαλειτουργικότητα – Φορητότητα (Interoperability – Portability).....	23
2.2.4 Κλιμάκωση (Scalability).....	24
2.2.5 Νομική Συμβατότητα (Legislative).....	24
2.2.6 Απόδοση (Performance).....	24
Κεφάλαιο 3: Ανάπτυξη Εφαρμογής - Τεχνολογικά Εργαλεία.....	25
3.1 Τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν.....	25
3.2 Εισαγωγή στο Android.....	26
3.2.1 Αρχιτεκτονική του Android.....	26
3.2.2 Βασικά Στοιχεία Εφαρμογής Android.....	27
3.3 Service Oriented Architecture και Web Services.....	
3.4 Ασφάλεια – Κρυπτογράφηση Δημοσίου Κλειδιού.....	34
Κεφάλαιο 4: Σχέδιο Επιχειρηματικότητας.....	38
4.1 Εισαγωγή.....	38
4.2 Επιτελική Σύνοψη.....	38
4.3 Ανάλυση Εσωτερικού Περιβάλλοντος.....	38
4.3.1 Σκοπός και Στρατηγική Υιοθέτησης της Εφαρμογής «DriveOff».....	38
4.3.2 Επιχειρηματικό Μοντέλο της Εφαρμογής «DriveOff».....	39
4.3.3 Περιγραφή Διεργασιών της Εφαρμογής «DriveOff».....	39
4.4 Κόστος Υλοποίησης.....	40

4.5	Ανάλυση Εξωτερικού Περιβάλλοντος.....	42
4.5.1	Οικονομικό Περιβάλλον	42
4.5.2	Νομικό Περιβάλλον.....	45
4.5.3	Τεχνολογικό Περιβάλλον	45
4.5.4	Κοινωνικό και Πολιτιστικό Περιβάλλον.....	48
4.6	Ανάλυση SWOT της Εφαρμογής «DriveOff»	49
4.7	Στόχοι και Πρόγραμμα Δράσης της Εφαρμογής «DriveOff»	49
	Συμπεράσματα - Περίληψη	50
	Βιβλιογραφία.....	52
	Παράρτημα Α: Εγκατάσταση Εφαρμογής.....	56
i.	Εγκατάσταση Android SDK.....	56
ii.	Δημιουργία AVD	56
iii.	Εγκατάσταση Apache Axis2.....	57
	Παράρτημα Β: Υπόμνημα Βασικών Σημείων Του Κώδικα	59
i.	Παράδειγμα Χρήσης Βιβλιοθήκης kSOAP2 Για Την Προσπέλαση Ενός Web Service	59
ii.	Δημιουργία Security Header στο SOAP μήνυμα.....	60
iii.	Δημιουργία Array Adapter Για Την Απεικόνιση Της Κίνησης Οδικών Αρτηρίων	60
iv.	Κλάση Για Την Αποδοχή Πιστοποιητικών Από Μη Έμπιστη CA.....	61
v.	Παράδειγμα ExpandableListActivity (αρχική οθόνη χρήστη κατηγορίας citizen).....	62

Λίστα Εικόνων

Εικόνα 1 Επίπεδα ολοκλήρωσης υπηρεσιών Η/Δ [2].	9
Εικόνα 2 Χάρτης της έρευνας που έχει γίνει στο πεδίο της Η/Δ [1].	10
Εικόνα 3 Πλήρης Online διαθεσιμότητα υπηρεσιών, 2009 - 2010 (%) [25].	11
Εικόνα 4 Φόρμα εισαγωγής στοιχείων νέας κλήσης εφαρμογής OTS. [44]	15
Εικόνα 5 Εφαρμογή QuickTicket για έκδοση κλήσεων. [45].	16
Εικόνα 6 Σύστημα εταιρείας Zebra για την έκδοση και εκτύπωση κλήσεων. [46].	16
Εικόνα 7 Use Case UML διαγράμματα για τους χρήστες Πολίτη & Αστυνομικό.	18
Εικόνα 8 Activity UML διάγραμμα για την εκτύπωση μιας κλήσης.	19
Εικόνα 9 Activity UML διάγραμμα για την έκδοση κλήσης.	20
Εικόνα 10 ER Μοντέλο της βάσης.	21
Εικόνα 11 Αρχιτεκτονική Android [47]	27
Εικόνα 12 Γραφική απεικόνιση των πακέτων της Java στο βασικό runtime και η κατάστασή τους στο Android runtime. [34].	28
Εικόνα 13 Παράδειγμα βασικών αρχείων ενός Android Project στο Eclipse IDE. [34].	30
Εικόνα 14 Κύκλος ζωής ενός Activity. [38].	31
Εικόνα 15 HTML frontend [6].	33
Εικόνα 16 Direct Web Service invocation [6]	33
Εικόνα 17 Web Service gateway [6]	34
Εικόνα 18 Εξέλιξη του δημόσιου χρέους από το 1979 μέχρι το 2010 ως ποσοστό (%) του ΑΕΠ. Πηγή ΕΛ.ΣΤΑΤ.	43
Εικόνα 19 Εξέλιξη του δημόσιου ελλείμματος από το 1979 μέχρι το 2010 ως ποσοστό (%) του ΑΕΠ. Πηγή ΕΛ.ΣΤΑΤ.	43
Εικόνα 20 Έσοδα του δημοσίου ως ποσοστό του ΑΕΠ (2009) Πηγή: Ameco database, Eurostat.	44
Εικόνα 21 Δαπάνες για δημόσια απασχόληση ως ποσοστό των καθαρών εσόδων του Δημοσίου (2009) Πηγή: Ameco database, Eurostat.	44
Εικόνα 22 Ποσοστό ανεργίας ανά ηλικιακή ομάδα. Πηγή ΕΛ.ΣΤΑΤ.	45
Εικόνα 23 Βαθμός Διείδυσης και Πλήθος Ευρυζωνικών Συνδέσεων 1η Ιουλίου 2002 - 1η Ιανουαρίου 2011. Πηγή Παρατηρητήριο για την ΚτΠ (επεξεργασία στοιχείων ΕΕΤΤ).	46
Εικόνα 24 Ενεργοί συνδρομητές υπηρεσιών 3G ανά τρόπο πρόσβασης & ποσοστό διείδυσης στον πληθυσμό (Ιούλιος 2009 - Ιανουάριος 2011). Πηγή Παρατηρητήριο για την ΚτΠ (επεξεργασία στοιχείων ΕΕΤΤ).	47
Εικόνα 25 Πηγή ΕΛ.ΣΤΑΤ.	47
Εικόνα 26 Βαθμός Διείδυσης Κινητής Ευρυζωνικότητας στα κράτη μέλη της Ε.Ε. μέσω χρήσης κινητών τηλεφώνων με δυνατότητα 3G την 1/7/2010. Πηγή Παρατηρητήριο για την ΚτΠ (επεξεργασία στοιχείων ΕΕΤΤ).	48
Εικόνα 27 Εγκατάσταση εργαλείων του Android	56

Πρόλογος

Οι ραγδαίες εξελίξεις, στο χώρο της πληροφορικής και των επικοινωνιών σήμερα, έχουν ανοίξει νέους ορίζοντες στην παροχή υπηρεσιών, επηρεάζοντας την καθημερινότητα και αλλάζοντας τις συνήθειες μεγάλου μέρους του κοινωνικού συνόλου. Η ανάπτυξη των κινητών τηλεφώνων (smartphones), τα οποία πλέον ενσωματώνουν χαρακτηριστικά ολοκληρωμένων προσωπικών υπολογιστών, έχει επιφέρει επανάσταση στον τρόπο με τον οποίο κάθε άνθρωπος επικοινωνεί με τον υπόλοιπο κόσμο και κατά συνέπεια στον τρόπο που σκέφτεται, ενεργεί, παίρνει αποφάσεις και ζει. Δεν είναι μόνο οι δυνατότητες αυτών των συσκευών που επιτρέπουν την διεκπεραίωση ενός μεγάλου αριθμού λειτουργιών, αλλά και το γεγονός ότι όλα αυτά είναι διαθέσιμα ανά πάσα στιγμή μέσα από την εγγενή φορητότητα, λόγο του μικρού μεγέθους και της μεγάλης αυτονομίας τους.

Αρωγός στην όλη προσπάθεια επικράτησης των smartphones ως το πιο δημοφιλές είδος προσωπικού υπολογιστή, είναι η ανάπτυξη των δικτύων κινητών επικοινωνιών, τα οποία παρέχουν πλέον ένα ολοκληρωμένο σύνολο υπηρεσιών για την κάλυψη κάθε επικοινωνιακής ανάγκης. Δίκτυα κινητής τηλεφωνίας 3G, Wi-Fi, Bluetooth και άλλα πρότυπα είναι διαθέσιμα σχεδόν παντού για να προσφέρουν διασύνδεση με όλο τον υπόλοιπο κόσμο, με κάθε άλλη συσκευή.

Από την άλλη, η Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση (Η/Δ) φαίνεται να δείχνει το δρόμο. Τα όσα έχουν γίνει μέχρι σήμερα σε θέματα παροχής ηλεκτρονικών υπηρεσιών, κάνουν χωρίς αμφιβολία φανερό το ότι η συμβολή που μπορεί να παίξει η Η/Δ στην Δημόσια Διοίκηση και κατ' επέκταση στην οργάνωση της κοινωνίας, δεν αποτελεί μόνο μια βελτίωση της κατάστασης που επικρατεί μέχρι σήμερα, αλλά τη μόνη ελπίδα και μονόδρομο προς την αναδιοργάνωση, και τον εξορθολογισμό της λειτουργίας του κράτους έτσι ώστε αυτή να είναι συμβατή με τις καταστάσεις που επιτάσσουν οι ραγδαίες εξελίξεις της σύγχρονης εποχής.

Στον τομέα των μεταφορών είναι σημαντικό κάθε πολίτης να μπορεί να πραγματοποιήσει τις μετακινήσεις του καθημερινά με ασφάλεια και όσο το δυνατόν πιο γρήγορα και άνετα. Στην παρούσα εργασία θα εξεταστούν θέματα που αφορούν στην ανάπτυξη μιας εφαρμογής Android για την παροχή υπηρεσιών. Πιο συγκεκριμένα: Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά σε βασικά θέματα της Η/Δ, την εξέλιξη των υπηρεσιών και στις διαθέσιμες υπηρεσίες στον τομέα των μεταφορών τόσο στην Ελλάδα όσο και στο εξωτερικό. Στο δεύτερο αναλύονται τα βασικά χαρακτηριστικά και οι κύριες λειτουργίες της εφαρμογής. Αναφέρονται οι απαιτήσεις καθώς και τα μέτρα τα οποία ελήφθησαν για την ικανοποίησή τους. Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στα τεχνολογικά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν κατά την ανάπτυξη της εφαρμογής, στην αρχιτεκτονική του λειτουργικού συστήματος Android, στα βασικά μέρη από τα οποία αποτελείται, τις ιδιαιτερότητές του καθώς και σε θέματα ασφάλειας και αρχιτεκτονικής SOA που χρησιμοποιήθηκαν. Στο τέταρτο κεφάλαιο εξετάζονται οι παράγοντες που καθιστούν την εφαρμογή αναγκαία και βιώσιμη μέσα από την ανάπτυξη ενός σχεδίου επιχειρηματικότητας. Τέλος στο παράρτημα περιγράφεται ο τρόπος με τον οποίο γίνεται εγκατάσταση των εργαλείων που χρειάζονται για να εκτελεστεί η εφαρμογή και αναφέρονται κάποια χαρακτηριστικά μέρη του κώδικα.

Κεφάλαιο 1

Υπηρεσίες Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης

1.1 Εισαγωγή

Ο τομέας των mobile web services έχει προκαλέσει τα τελευταία χρόνια το ενδιαφέρον πολλών ερευνητών, και αυτό το φαινόμενο εντάθηκε από την άφιξη του λειτουργικού συστήματος Android από την Google, το οποίο υποστηρίζεται από πάρα πολλούς κατασκευαστές κινητών συσκευών σε όλο τον κόσμο. Οι έρευνες αφορούν σε θέματα ανάπτυξης και σχεδιασμού εφαρμογών για το Android, επικοινωνίας μεταξύ κινητού τερματικού (client) και εξυπηρετητή (server), υπηρεσιοστραφούς αρχιτεκτονικής (SOA), ασφάλειας υπηρεσιών (WS-Security), κα.

Στο [1] γίνεται αναφορά στην έρευνα που έχει γίνει γύρω από την Η/Δ και τις ηλεκτρονικές υπηρεσίες. Η διαθεσιμότητα των ηλεκτρονικών υπηρεσιών στην Ελλάδα, καθώς και η αξιολόγηση τους, παρουσιάζεται στο [2]. Οι προσπάθειες που έχουν γίνει στον τομέα των μεταφορών, σε χώρες όπως η Αγγλία και η Ινδία, περιγράφονται στα [3] και [4] αντίστοιχα.

Στο [5] μελετώνται τα βασικά για την ανάπτυξη των web services και την προοπτάσή τους από έναν Android client, καθώς και η περίπτωση του ICAAS framework (Interoperable and Configurable Architecture for Accessing Sensor Networks). Στο [6] παρουσιάζεται μια εκτενής ανάλυση της ανάπτυξης μιας Android εφαρμογής για το MPower project (Middleware platform for empowering cognitive disabled and elderly), μιας SOA πλατφόρμας που βασίζεται σε SOAP μηνύματα, ενώ στο [7] μελετάται η απόδοση που έχει ένα σύστημα με mobile web services, όταν σε αυτό εφαρμοστούν οι κύριοι μηχανισμοί ασφαλείας, και κυρίως το WS-Security. Εξετάζονται ιδιαίτερα θέματα υστέρησης στην απόκριση, ανάλογα με τη χρήση διάφορων κρυπτογραφικών αλγορίθμων.

Η περίπτωση μία κινητή συσκευή να λειτουργεί ως web service host διαθέτοντας τα web services σε άλλες συσκευές μελετάται στο [8], ενώ στο [9] αναφέρεται η δημιουργία μιας βιβλιοθήκης για την υποστήριξη ad-hoc δικτύων μέσα από το Android, χρησιμοποιώντας το Ad-hoc On-demand Distance-Vector (AODV) πρωτόκολλο δρομολόγησης. Στο [10] αναφέρονται οι συστάσεις του οργανισμού NIST για τη δημιουργία ασφαλών web services, ενώ στο [11] παρουσιάζονται θέματα που έχουν να κάνουν με την ασφάλεια σε εφαρμογές e-government και ιδιαίτερα στα web services.

Στο [12] περιγράφεται η ανάπτυξη ενός framework για την ανάπτυξη ασφαλών εφαρμογών για κινητές συσκευές, ενώ κάποια πρακτικά θέματα στην ανάπτυξη web services και την εφαρμογή μηχανισμών ασφαλείας χρησιμοποιώντας τον Apache Axis2 υπάρχουν στο [13]. Στο [14] περιγράφονται οι εναλλακτικές αρχιτεκτονικές ανάπτυξης ενός περιβάλλοντος επικοινωνίας web services με SOAP μηνύματα και γίνεται αναφορά στην βιβλιοθήκη kSOAP για την διαχείριση SOAP μηνυμάτων.

Τέλος, στο [15] γίνεται μια συστηματική προσπάθεια για το σχεδιασμό εφαρμογών Android, η οποία βασίζεται σε UML Activities με τη χρήση της μεθόδου SPACE και του εργαλείου Arctis SDK το οποίο είναι διαθέσιμο ως plug-in για το Eclipse και παρέχει δυνατότητες σχεδιασμού, ανάπτυξης και προσομοίωσης μοντέλων. Το Arctis SDK διαθέτει ένα σύνολο βιβλιοθηκών με έτοιμα components για το Android, τα οποία διευκολύνουν και επιταχύνουν την ανάπτυξη εφαρμογών, όσο περίπλοκες και αν είναι αυτές.

1.2 Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση – Ορισμός και βασικές αρχές

Σύμφωνα με έναν από τους ορισμούς που έχει δώσει η Ευρωπαϊκή Ένωση, Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση (e-government) είναι «η αξιοποίηση των τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών στις δημόσιες διοικήσεις, σε συνδυασμό με οργανωτικές αλλαγές και νέες δεξιότητες, ώστε να βελτιωθεί η παροχή

δημόσιων υπηρεσιών και οι δημοκρατικές διαδικασίες, καθώς και να ενισχυθεί η υποστήριξη των πολιτικών που ασκεί το δημόσιο» [16]. Γίνεται σαφές, λοιπόν, ότι κύριοι στόχοι της ηλεκτρονικής διακυβέρνησης είναι η βελτίωση της εξυπηρέτησης πολιτών και επιχειρήσεων, η ενίσχυση των δημοκρατικών διαδικασιών και η υποστήριξη της δημόσιας διοίκησης και των πολιτικών της.

Στην Η/Δ, διακρίνονται τέσσερις μορφές αλληλεπίδρασης [17] μεταξύ κυβέρνησης και ομάδων στόχων, οι οποίες είναι οι εξής :

- Government to Citizen (**G2C**) : Χρήση του διαδικτύου για πρόσβαση των πολιτών σε υπηρεσίες διεκπεραίωσης συνδιαλλαγών του με το δημόσιο, την ενημέρωσή του, την πρόσβαση σε εκπαιδευτικό υλικό, κλπ.
- Government to Businesses (**G2B**) : Μείωση των απαιτούμενων διεργασιών που επιβαρύνουν τις επιχειρήσεις με τη θέσπιση διαδικασιών συλλογής και επαναχρησιμοποίησης δεδομένων και την ορθολογική χρήση των πλεοναζόντων δεδομένων.
- Government to Government (**G2G**) : Επικοινωνία μεταξύ των κυβερνήσεων των κρατών με σκοπό το διαμοιρασμό και την ολοκλήρωση δεδομένων που έχουν να κάνουν με την οικονομία, τη δημόσια ασφάλεια, το νομικό πλαίσιο, τους φυσικούς πόρους, κλπ.
- Internal Efficiency and Effectiveness (**IEE**) : Θέσπιση βέλτιστων πρακτικών στη διοίκηση του κράτους σε τομείς όπως η διαχείριση αλυσίδας προμηθειών, διαχείριση ανθρώπινου δυναμικού, ροές εγγράφων, κλπ.

Για την αξιολόγηση της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών, έχει υιοθετηθεί ένα πλαίσιο τεσσάρων σταδίων ολοκλήρωσης μιας υπηρεσίας Η/Δ (Εικόνα 1) [2]. Αυτές είναι οι εξής :

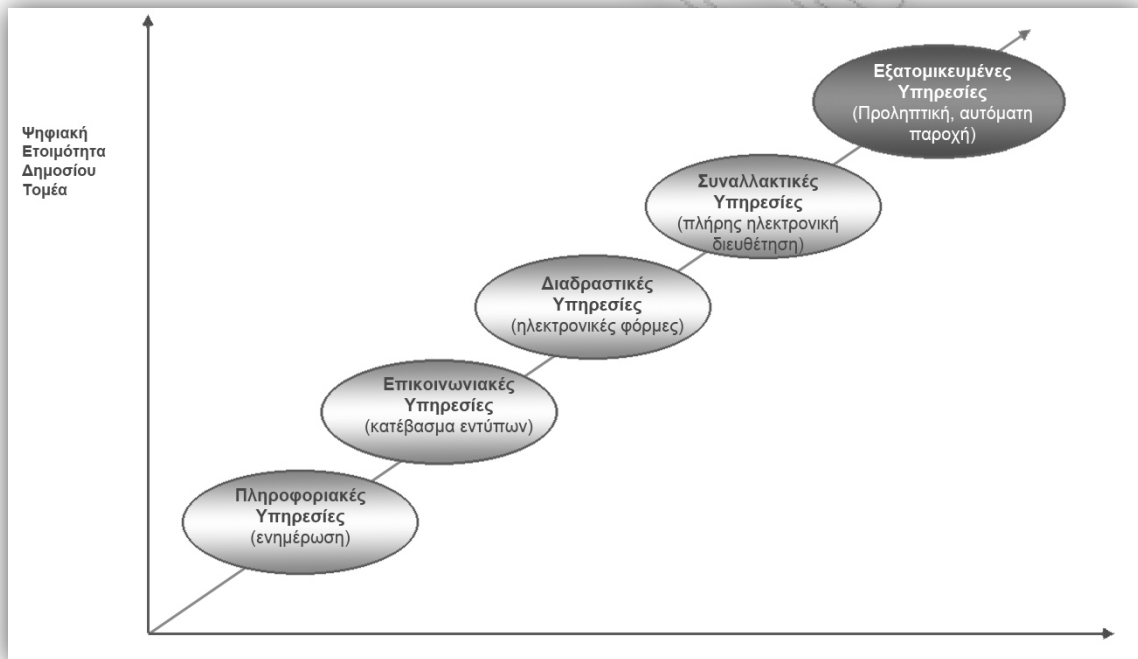
- Φάση 1^η – Πληροφόρηση : Παροχή πληροφοριών σχετικά με την διεκπεραίωση της υπηρεσίας, όπως είναι τα απαιτούμενα δικαιολογητικά, οι εμπλεκόμενοι φορείς, κλπ.
- Φάση 2^η – Αλληλεπίδραση : Παροχή πληροφοριών αλλά και υλικού (πρότυπα εντύπων, αιτήσεις), τα οποία είναι απαραίτητα για την συναλλαγή με το δημόσιο.
- Φάση 3^η – Αμφίδρομη αλληλεπίδραση : Συμπλήρωση ηλεκτρονικών εντύπων και αποστολή μέσω διαδικτύου. Απαραίτητη είναι και η ύπαρξη μηχανισμών ταυτοποίησης και προστασίας των δεδομένων που αποστέλλονται από τον χρήστη.
- Φάση 4^η – Συναλλαγή : Ολοκληρωμένες υπηρεσίες συνδιαλλαγής και πληρωμής, οι οποίες υποκαθιστούν πλήρως τις αντίστοιχες μη-ηλεκτρονικές υπηρεσίες.

Η 5^η φάση αφορά την προληπτική και στοχευμένη παροχή υπηρεσιών, με σκοπό τη βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών και την αυτοματοποίηση κάποιων διεργασιών, ώστε να απαλλάξει τους πολίτες ή τις επιχειρήσεις από τις αντίστοιχες ενέργειες.

Για την ανάπτυξη της Η/Δ είναι απαραίτητη η επίλυση κάποιων σημαντικών θεμάτων, τα οποία αποτελούν ανασταλτικούς παράγοντες για την γενίκευση της [18]. Συνοπτικά, αυτά είναι :

- **Πρόσβαση για όλους** : Πρέπει να εξασφαλιστεί ότι όλοι μπορούν να έχουν πρόσβαση στις πληροφορίες. Οι υπηρεσίες πρέπει να είναι διαθέσιμες για τον καθένα και μέσω της εκπαίδευσης κάθε πολίτης πρέπει να αποκτήσει τις απαραίτητες γνώσεις στον τομέα της πληροφορικής, ώστε να χρησιμοποιεί τις διαθέσιμες υπηρεσίες.
- **Εμπιστοσύνη των χρηστών** : Η ασφάλεια στις συνδιαλλαγές είναι ζωτικής σημασίας για την βιωσιμότητα της Η/Δ και των πληροφοριακών συστημάτων εν γένει, καθώς εγγυάται την αξιοπιστία των συστημάτων και την εμπιστευτικότητα των προσωπικών δεδομένων, παράγοντες σημαντικούς ώστε οι χρήστες να εμπιστεύονται και να χρησιμοποιούν τις ηλεκτρονικές υπηρεσίες.

- **Δημόσιες συμβάσεις** : Οι παραδοσιακές τεχνικές για τη σύναψη δημόσιων συμβάσεων απαιτούν πολύ χρόνο και έχουν μεγάλο κόστος. Με τη χρήση της Η/Δ μπορεί να αυξηθεί η ποιότητα, η αποτελεσματικότητα καθώς και να μειωθεί το κόστος των δημοσίων συμβάσεων. Εμπόδιο αποτελεί η έλλειψη ενός πλαισίου σαφών κανονισμών για την ηλεκτρονική σύναψη δημόσιων συμβάσεων.
- **Πανευρωπαϊκές υπηρεσίες** : Είναι αναγκαία η δημιουργία κοινών πανευρωπαϊκών υπηρεσιών, οι οποίες θα λαμβάνουν υπόψη τις ανάγκες των πολιτών όλων των κρατών μελών της Ευρώπης και δεν θα είναι εστιασμένες στα ήθη και την κουλτούρα μεμονωμένων κρατών. Η πραγματική συνεργασία μεταξύ των δημοσίων υπηρεσιών των κρατών είναι επίσης σημαντική.
- **Διαλειτουργικότητα** : Η διαλειτουργικότητα παίζει σημαντικό ρόλο στην συνεργασία μεταξύ διαφόρων οργανισμών, οι οποίοι έχουν διαφορετικό τρόπο εσωτερικής λειτουργίας. Είναι συνεπώς απαραίτητη η ανάπτυξη ενός ενιαίου πλαισίου διαλειτουργικότητας και η υιοθέτηση κοινών προτύπων και προδιαγραφών.

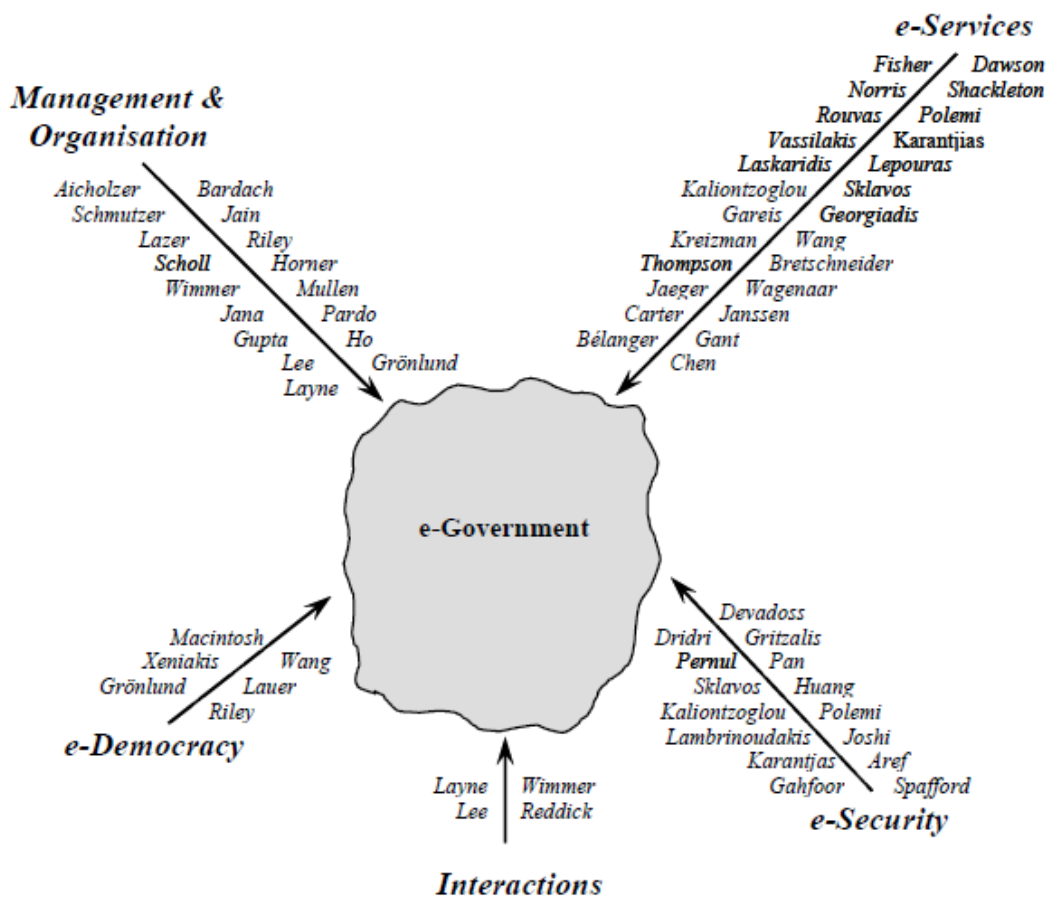


Εικόνα 1 Επίπεδα ολοκλήρωσης υπηρεσιών Η/Δ [2].

Τα οφέλη της Η/Δ είναι πολλά και επιγραμματικά αναφέρονται παρακάτω :

- Αποτελεσματικότερη Δημόσια Διοίκηση
- Αύξηση παραγωγικότητας και ανταγωνιστικότητας
- Ευκολότερη πρόσβαση στις πληροφορίες
- Μείωση γραφειοκρατίας - κόστους υπηρεσιών
- Αύξηση αξιοπιστίας – μείωση λαθών
- Καλύτερος έλεγχος – διαφάνεια
- Αύξηση κύρους και εμπιστοσύνης

Παρακάτω φαίνεται ένας χάρτης με την έρευνα που έχει γίνει σε θέματα e-government, τα τελευταία χρόνια.



Εικόνα 2 Χάρτης της έρευνας που έχει γίνει στο πεδίο της Η/Δ [1]

1.3 Η Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση στην Ελλάδα

Όπως όλες οι χώρες της Ευρωπαϊκής ένωσης, έτσι και η Ελλάδα δεν θα μπορούσε να μείνει εκτός πλαισίου Η/Δ. Έχοντας κατανοήσει τα οφέλη της Η/Δ, την τελευταία δεκαετία έχει γίνει πρόοδος και πλέον διατίθενται ηλεκτρονικά αρκετές υπηρεσίες, μέσω των οποίων ο πολίτης μπορεί να κάνει τις συναλλαγές του με το δημόσιο. Επίσης, έχουν δημιουργηθεί διαδικτυακές πύλες «ανοικτής διακυβέρνησης», μέσω των οποίων οι πολίτες μπορούν να ενημερωθούν για τις αποφάσεις που λαμβάνονται από τους διάφορους κυβερνητικούς φορείς, αλλά και να επέμβουν σε αυτές προτείνοντας ιδέες για την βελτίωση τους. Ο αρμόδιος κυβερνητικός φορέας για θέματα Η/Δ είναι το «Υπουργείο Διοικητικής Μεταρρύθμισης και Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης», το οποίο έχει συντάξει το νόμο πλαίσιο για την Η/Δ που προδιαγράφει τις προϋποθέσεις για την υλοποίηση ενός πλαισίου παροχής ηλεκτρονικών υπηρεσιών [19].

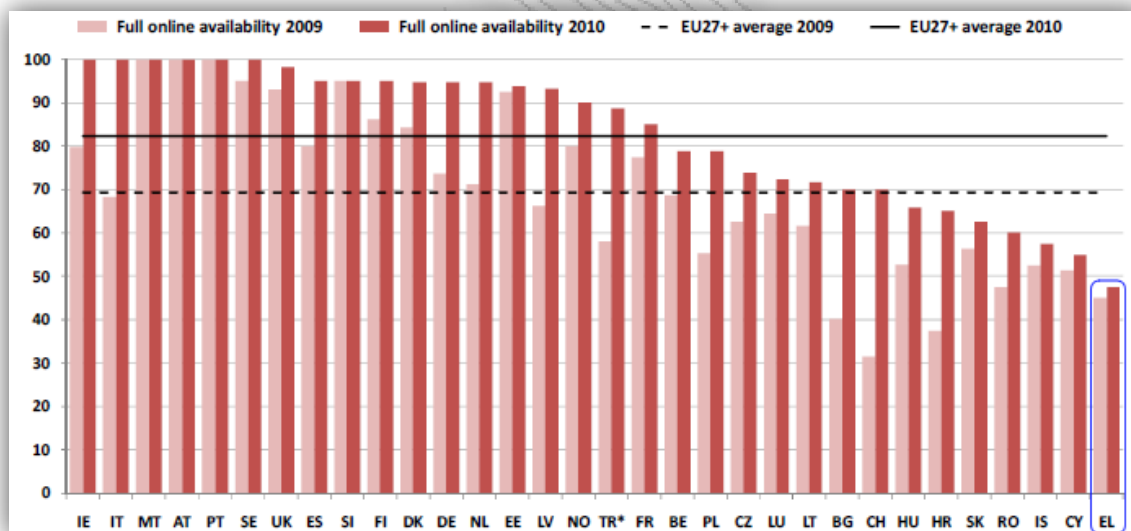
Το «Ελληνικό Πλαίσιο Παροχής Υπηρεσιών Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης» «**e-gif**» περιέχει τους κανόνες και τα πρότυπα που απαιτούνται για την υλοποίηση της γενικότερης στρατηγικής και αρχιτεκτονικής του Υπουργείου Διοικητικής Μεταρρύθμισης και Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης, αλλά και της Επιτροπής Πληροφορικής και Επικοινωνιών για την Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση [20].

Τα τελευταία χρόνια, έχουν δημιουργηθεί διάφορες δράσεις και επιχειρησιακά προγράμματα για την προώθηση της Η/Δ και την εισαγωγή των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στη δημόσια διοίκηση. Το 1994 έγινε το πρώτο εγχείρημα για τον εκσυγχρονισμό της δημόσιας διοίκησης και την ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών με το πρόγραμμα «Κλεισθέρης». Για την προώθηση της Κοινωνίας της Πληροφορίας (ΚτΠ) στην Ελλάδα με τρόπο συνεκτικό και ολοκληρωμένο, έχει ενταχθεί ένα ξεχωριστό Επιχειρησιακό Πρόγραμμα για την ΚτΠ, το Ε.Π. «ΚτΠ», στο πλαίσιο του 3ου

ΚΠΣ, την περίοδο 2000 - 2006 [21]. Το Ε.Π. «ΚτΠ» αποτελεί σύνολο ολοκληρωμένων και συμπληρωματικών παρεμβάσεων σε διάφορους τομείς της οικονομικής και κοινωνικής ζωής, έτσι ώστε να μπορέσουν να λειτουργήσουν καταλυτικά για την ανάπτυξη της Κοινωνίας της Πληροφορίας στην Ελλάδα. Επίσης, σε εξέλιξη βρίσκεται το Ε.Π. «Ψηφιακή Σύγκλιση», το οποίο είναι προγραμματισμένο για την περίοδο 2007 - 2013 και στόχος του είναι να αναδείξει τις αναπτυξιακές κατευθύνσεις και να εξειδικεύσει τη στρατηγική, τα μέσα και τις παρεμβάσεις για την αποδοτική και βιώσιμη αξιοποίηση των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στην ελληνική οικονομία [22].

Επίσης, έχουν δημιουργηθεί διάφορα προγράμματα και δράσεις για τον εκσυγχρονισμό της δημόσιας διοίκησης [23]. Κάποια από αυτά είναι το πρόγραμμα «Πολιτεία», που περιλαμβάνει τις βασικές δράσεις για τη μεταρρύθμιση της δημόσιας διοίκησης, και το πρόγραμμα «Αριάδνη», που έχει ως στόχο τη βελτίωση της εξυπηρέτησης που λαμβάνει ο πολίτης από της δημόσιες υπηρεσίες, δίνοντας έμφαση στη συνεργασία της δημόσιας διοίκησης και της τοπικής αυτοδιοίκησης. Επίσης, αξίζει να σημειωθεί το πρόγραμμα «Σύζευξις» [24], το οποίο έχει ως στόχο τη δημιουργία ενός ενιαίου τεχνικού και λειτουργικού περιβάλλοντος επικοινωνίας των δημοσίων υπηρεσιών μεταξύ τους, αλλά και με τους πολίτες και τις επιχειρήσεις.

Παρ' όλες τις προσπάθειες που έχουν γίνει όμως, η Ελλάδα εξακολουθεί να βρίσκεται πίσω σε σχέση με το μέσο όρο της Ευρωπαϊκής Ένωσης σε θέματα εξέλιξης Η/Δ, υστερώντας σημαντικά στην προώθηση ψηφιακών υπηρεσιών, όπως επιβεβαιώνει και η πιο πρόσφατη αξιολόγηση του «Ψηφιακού Θεματολογίου» από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή [25]. Σύμφωνα με τα στοιχεία της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, η Ελλάδα βρίσκεται στην τελευταία θέση με βάση τη διαθεσιμότητα υπηρεσιών Η/Δ για τους πολίτες και στην προτελευταία θέση για την αφομοίωση υπηρεσιών Η/Δ από τους πολίτες (Εικόνα 3).



Εικόνα 3 Πλήρης Online διαθεσιμότητα υπηρεσιών, 2009 - 2010 (%) [25]

Διαθέσιμες υπηρεσίες Η/Δ στην Ελλάδα

Οι υπηρεσίες που προσφέρονται στην Ελλάδα στα πλαίσια της Η/Δ είναι διαφόρων κατηγοριών, με μερικές από αυτές να παρουσιάζονται παρακάτω.

Γενική Γραμματεία Πληροφοριακών Συστημάτων

Πολλές υπηρεσίες Η/Δ είναι διαθέσιμες μέσω της σελίδας της Γ.Γ.Π.Σ. «www.gsis.gr». Ο επισκέπτης μπορεί να επιλέξει ανάμεσα σε τρεις κατηγορίες υπηρεσιών: για πολίτες, επιχειρήσεις και τη δημόσια διοίκηση. Μερικές από τις διαθέσιμες υπηρεσίες είναι η υποβολή δηλώσεων φόρου εισοδήματος και στοιχείων ακινήτων (Ε9), η ενημέρωση για τη φάση εκκαθάρισης της φορολογικής δήλωσης, η

μεταφόρτωση διαφόρων προτύπων εντύπων, ο υπολογισμός της αντικειμενικής αξίας ενός ακινήτου κλπ..

Ανοικτή Διακυβέρνηση - OpenGov

Μέσω της ιστοσελίδας «www.opengov.gr», ο πολίτης έχει πρόσβαση σε θέματα ανοικτής διακυβέρνησης που βασίζονται σε ένα πλαίσιο πολιτικών αρχών όπως η διαφάνεια, η διαβούλευση, η λογοδοσία και η αποκέντρωση. Επίσης, μέσω του «labs.opengov.gr» δίνετε η ευκαιρία για τη συλλογή ιδεών και προτάσεων βελτίωσης των δημόσιων ηλεκτρονικών υπηρεσιών. Έτσι, οι πολίτες έχουν την ευκαιρία να καταθέσουν τις ιδέες τους και να δουν τις καλύτερες από αυτές να υλοποιούνται βοηθώντας έτσι στην βελτίωση της δημόσιας διοίκησης.

Πρόγραμμα Διαύγεια

Το Πρόγραμμα «Διαύγεια» (νόμος 3861/2010) στοχεύει στην επίτευξη της μέγιστης δυνατής δημοσιότητας της κυβερνητικής πολιτικής και της διοικητικής δραστηριότητας, τη διασφάλιση της διαφάνειας και την εμπέδωση της υπευθυνότητας και της λογοδοσίας από την πλευρά των φορέων άσκησης της δημόσιας εξουσίας. Μέσω του προγράμματος ΔΙΑΥΓΕΙΑ, εισάγεται για πρώτη φορά στην Ελλάδα η υποχρέωση ανάρτησης των αποφάσεων των κυβερνητικών οργάνων και της διοίκησης στο Διαδίκτυο. Ο Πολίτης μπορεί να έχει πρόσβαση, από ένα σημείο, στο σύνολο των νόμων και αποφάσεων που εκδίδουν τα κυβερνητικά όργανα, οι φορείς του στενού και του ευρύτερου δημόσιου τομέα και οι Ανεξάρτητες Αρχές. Από 15/3/2011 θα ενταχθούν στο Πρόγραμμα Διαύγεια και οι Οργανισμοί Τοπικής Αυτοδιοίκησης Α΄ και Β΄ βαθμού. Όλες οι αποφάσεις δεν εκτελούνται αν δεν αναρτηθούν στον δικτυακό τόπο «et.diangeia.gov.gr». Με την ολοκλήρωση της ανάρτησης, η κάθε απόφαση αποκτά έναν μοναδικό αριθμό Αριθμό Διαδικτυακής Ανάρτησης (ΑΔΑ), ο οποίος την πιστοποιεί [26].

e-ΚΕΠ

Ο δικτυακός τόπος «<http://www.kep.gov.gr/portal/page/portal/kep/>» έχει σχεδιαστεί και αναπτυχθεί για την ηλεκτρονική πληροφόρηση και εξυπηρέτηση των πολιτών από το σπίτι και το γραφείο. Ο δικτυακός τόπος ενημερώνεται καθημερινά με τις πιο πρόσφατες πληροφορίες που καλύπτουν όλο το εύρος του Δημόσιου Τομέα, καθιστώντας τον το σημείο αναφοράς στο διαδίκτυο για τις συναλλαγές των πολιτών με τη δημόσια διοίκηση. Επιπρόσθετα, δίνει πλέον την δυνατότητα υποβολής ηλεκτρονικών αιτήσεων προς τα ΚΕΠ για μία σειρά διοικητικών διαδικασιών, υλοποιώντας στην Ελλάδα το πιο ουσιαστικό βήμα προς την ηλεκτρονική διακυβέρνηση.

Εθνική Πύλη Δημόσιας Διοίκησης - Ermis

Η Εθνική Πύλη Δημόσιας Διοίκησης ermis αποτελεί την ενιαία Κυβερνητική Διαδικτυακή Πύλη της δημόσιας διοίκησης για την πληροφόρηση πολιτών και επιχειρήσεων και την ασφαλή διεκπεραίωση υπηρεσιών ηλεκτρονικής διακυβέρνησης. Ο ermis αποσκοπεί, μέσα από ένα σύνολο δράσεων, στο γενικότερο εκσυγχρονισμό της δημόσιας διοίκησης και στην παροχή υπηρεσιών προστιθέμενης αξίας προς τον πολίτη.

Η Κυβερνητική Πύλη παρέχει, από ένα κεντρικό σημείο, ολοκληρωμένη ενημέρωση στους πολίτες και τις επιχειρήσεις σχετικά με όλες τις συναλλαγές τους με την δημόσια διοίκηση (φυσικές ή ηλεκτρονικές), καθώς και επιλεγμένες υπηρεσίες Ηλεκτρονικών Συναλλαγών, μέσω των οποίων οι πολίτες μπορούν ηλεκτρονικά πλέον να εξυπηρετηθούν από την δημόσια διοίκηση. Από επιχειρησιακής πλευράς, η πύλη ermis αποτελεί το «ηλεκτρονικό πολυκατάστημα» της δημόσιας διοίκησης και κινείται σε τρεις βασικούς άξονες που αφορούν την Παροχή πληροφοριών, την Διαλειτουργικότητα και την Ασφάλεια των Συναλλαγών.

Διαδικτυακή Πύλη για ΑμεΑ

Μέσω του «www.amea.gov.gr», άτομα με αναπηρία μπορούν να έχουν πρόσβαση στις υπηρεσίες ηλεκτρονικής διακυβέρνησης και να ενημερωθούν για θέματα καθημερινής διαβίωσης, να αναζητήσουν εργασία, να αποκτήσουν προσωπικό λογαριασμό ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, κλπ.

ΟΑΕΔ

Μέσω της σελίδας «www.oeaed.gr/Pages/SN_8.pg», ο πολίτης έχει πρόσβαση σε on-line υπηρεσίες εύρεσης εργασίας και αναζήτησης ανέργων.

Προσωπικά Έγγραφα

Στη σελίδα «<http://www.passport.gov.gr/en>», υπάρχουν πληροφορίες για τα δικαιολογητικά που πρέπει να προσκομιστούν, έντυπα που πρέπει να συμπληρωθούν, τα γραφεία διαβατηρίων στον Ελλαδικό χώρο, κα.

1.4 Υπηρεσίες σε Ελλάδα και Ευρώπη στον Τομέα των Μεταφορών

Από το Φεβρουάριο του 2004, η Γενική Γραμματεία Πληροφοριακών Συστημάτων του Υπουργείου Οικονομίας προσφέρει την υπηρεσία "e-Οχήματα", η οποία επιτρέπει στους ίδιους τους φορολογούμενους να προτείνουν διορθώσεις στοιχείων των ΙΧ επιβατηγών οχημάτων τους, όπως αυτά εμφανίζονται στα ειδοποιητήρια πληρωμής τελών κυκλοφορίας που παραλαμβάνουν από την εφορία [2]. Η πρόσβαση στην Υπηρεσία "e-Οχήματα" γίνεται από την ανασχεδιασμένη Δικτυακή Πύλη της Γενικής Γραμματείας Πληροφοριακών Συστημάτων «www.gsis.gr» και επιλογή "e-οχήματα". Οι κάτοχοι Ι.Χ. επιβατηγών αυτοκινήτων ή δικύκλων έχουν τις δυνατότητες με τη χρήση της Ηλεκτρονικής Διαδικτυακής Υπηρεσίας "e-Οχήματα":

α. Να ελέγξουν τα στοιχεία των Ι.Χ. Οχημάτων, των οποίων εμφανίζονται ως Ιδιοκτήτες, στο Αρχείο Οχημάτων της Γενικής Γραμματείας Πληροφοριακών Συστημάτων του Υπουργείου Οικονομίας και Οικονομικών.

β. Να υποβάλλουν τροποποιητικές δηλώσεις, αν διαπιστώσουν την ύπαρξη λανθασμένης ή ελλιπούς πληροφορίας, σύμφωνα πάντα με τα στοιχεία που αναγράφονται στην άδεια κυκλοφορίας του οχήματος. Επίσης, οι πιστοποιημένοι χρήστες της υπηρεσίας μπορούν να κάνουν και δήλωση κατοχής νέου οχήματος ηλεκτρονικά.

Από την σελίδα «www.ker.gov.gr» επιλέγοντας «Οδηγός του Πολίτη» και στη συνέχεια «Μέσα Μεταφοράς, Ταξίδια και Τουρισμός» ανοίγει η σελίδα με τις υπηρεσίες που αφορούν θέματα μεταφορών, έκδοσης αδειών κυκλοφορίας, ανανέωση αδειών οδήγησης κα.. Οι υπηρεσίες είναι κυρίως ενημερωτικές και καθοδηγούν τον πολίτη στο ποια είναι τα απαραίτητα δικαιολογητικά, στη διαδικασία που πρέπει να ακολουθήσει, στην δημόσια υπηρεσία όπου πρέπει να απευθυνθεί κλπ..

Με στόχο τη βελτίωση των κυκλοφοριακών συνθηκών και την άμεση απόκριση σε συμβάντα στο κύριο οδικό δίκτυο του Νομού Αττικής, το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. εγκατέστησε και λειτουργεί το σύστημα διαχείρισης της κυκλοφορίας. Μέσω αυτού, επιβλέπονται συνεχώς οι κυκλοφοριακές συνθήκες στους κεντρικούς δρόμους της Αττικής, λαμβάνονται μέτρα για την αντιμετώπιση έκτακτων συμβάντων (ατυχήματα, ακινητοποίηση οχημάτων, έργα στο δρόμο, εκδηλώσεις, κ.λ.π.) που δημιουργούν προβλήματα στην κυκλοφορία, ενώ παράλληλα ενημερώνονται οι οδηγοί σχετικά με τις τρέχουσες κυκλοφοριακές συνθήκες [27].

Το Σύστημα αυτό αποτελείται από το Κέντρο Διαχείρισης Κυκλοφορίας του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. και από διάφορες συσκευές που έχουν εγκατασταθεί κατά μήκος βασικών οδικών αρτηριών (συστήματα μέτρησης της κυκλοφορίας, συστήματα ελέγχου κυκλοφορίας, φωτεινοί σηματοδότες, ηλεκτρονικές πινακίδες για την παρουσίαση μηνυμάτων σχετικών με την κυκλοφορία, κ.λ.π.).

Σε ευρωπαϊκό επίπεδο έχουν γίνει κάποιες προσπάθειες για την ανάπτυξη των υπηρεσιών στον τομέα των μεταφορών με τα προγράμματα «COMeSafety2» και «DRIVE C2X». Τα προγράμματα αυτά αποσκοπούν στην δημιουργία ενός περιβάλλοντος όπου τα οχήματα θα επικοινωνούν μεταξύ τους (Vehicle to Vehicle V2V, Vehicle to Infrastructure V2I communication) και θα δημιουργούν τοπικά ad-hoc δίκτυα (VANET's) με σκοπό την ασφαλέστερη μετακίνησή τους και τον έλεγχο της κυκλοφορίας. Στην προσπάθεια συμμετέχουν πολλοί κατασκευαστές οχημάτων, όπως η BMW AG και η VOLVO. Επίσης, έχουν δημιουργηθεί διάφοροι οργανισμοί προς αυτή την κατεύθυνση, όπως ο «iCarSupport» και το «Car2Car Communication Consortium».

Μέσω της σελίδας «www.tfl.gov.uk» προσφέρονται στους πολίτες και τους επισκέπτες του Λονδίνου διάφορες υπηρεσίες που αφορούν την καθημερινή μετακίνησή τους. Πληροφόρηση για την μετακίνηση με διάφορα μέσα, για την κατάσταση της κυκλοφορίας στους δρόμους και e-ticketing μέσω της κάρτας «Oyster» είναι μερικές από τις υπηρεσίες αυτές. Η πληροφόρηση των πολιτών μπορεί να γίνει ακόμη και μέσω μηνυμάτων στο κινητό τηλέφωνο ή το PDA [3].

Στην Uttar Pradesh, ένα κρατίδιο της Ινδίας, τα προγράμματα «Vahan» και «Sarathi» προσφέρουν υπηρεσίες οι οποίες αφορούν οδηγούς και οχήματα και έχουν να κάνουν με την έκδοση άδειας οδήγησης ή την ανανέωσή της, αλλαγή διεύθυνσης οδηγού, την έκδοση άδειας κυκλοφορίας, την αλλαγή στοιχείων οχήματος κλπ. [4]. Επίσης, η σελίδα «www.upsrtc.com» προσφέρει υπηρεσίες που έχουν να κάνουν με τη μετακίνηση των πολιτών, χρησιμοποιώντας τα υπάρχοντα μέσα μεταφοράς. Οι υπηρεσίες είναι πλήρεις και προσφέρτε μέχρι και η δυνατότητα κάποιος να κλίσει θέση και να αγοράσει το εισιτήριο ηλεκτρονικά.

Στη Σιγκαπούρη, οι πολίτες έχουν πρόσβαση στις ηλεκτρονικές υπηρεσίες μέσα από τη σελίδα «www.ecitizen.gov.sg». Ο σύνδεσμος «Transport & Travel» οδηγεί στις υπηρεσίες για την μετακίνηση και τα οχήματα. Μέσα από αυτές, ο πολίτης μπορεί να ενημερωθεί για την κίνηση στους δρόμους, να βρει πληροφορίες για τη χρήση των μέσων μεταφοράς, για την έκδοση διπλώματος οδήγησης κλπ..

Η Google, μέσω των Google Maps, παρέχει δεδομένα για την κίνηση στις βασικές οδικές αρτηρίες 30 χωρών, χωρίς ωστόσο μέσα σε αυτές να είναι προς το παρόν η Ελλάδα. Όσον αφορά στις εφαρμογές για smartphones, η Inrix Traffic προσφέρει ενημέρωση για την κίνηση σε πραγματικό χρόνο, αξιοποιώντας τα δεδομένα που λαμβάνει από όλους τους χρήστες της εφαρμογής. Η εφαρμογή συλλέγει ανώνυμα στοιχεία για την τοποθεσία του οχήματος, την ταχύτητά του κλπ. και τα αποστέλλει στον server, όπου γίνεται επεξεργασία των δεδομένων και τα αποτελέσματα αποστέλλονται πίσω στους χρήστες. Με αυτό τον τρόπο κάθε χρήστης συμμετέχει στην πληροφόρηση των υπολοίπων χρηστών, καθιστώντας την εξαιρετικά ακριβή, ιδίως αν το πλήθος των χρηστών είναι μεγάλο.

1.5 Διαθέσιμα Εμπορικά Προϊόντα

Οι αντίστοιχες εφαρμογές που έχουν αναπτυχθεί στην Ελλάδα, σχετικές με τη διαχείριση κλήσεων, δεν είναι πολλές. Η πιο ολοκληρωμένη πρόταση φαίνεται να παρέχεται από την εταιρεία Open Technology Services (OTS), η οποία από το 1993 δραστηριοποιείται στην ανάπτυξη λογισμικού για την υποστήριξη της δημόσιας διοίκησης και της Η/Δ. Ανάμεσα στις πολλές υπηρεσίες που προσφέρονται είναι και η «Διαχείριση Προστίμων Κ.Ο.Κ.». Οι βασικές υπηρεσίες που παρέχονται μέσα από την εφαρμογή αυτή είναι :

- Καταχώρηση Κλήσεων Παραβάσεων Κ.Ο.Κ.
- Καταχώρηση Κλήσεων Παραβάσεων Παρκόμετρων
- Αναζήτηση Κλήσεων
- Ακύρωση Κλήσης
- Καταχώρηση Οχήματος
- Εκτυπώσεις Κλήσεων
- Εκτυπώσεις Ειδοποιητηρίων

Παρακάτω φαίνεται η οθόνη της εφαρμογής, μέσα από την οποία γίνεται η καταχώρηση μιας νέας κλήσης. Όλες οι υπηρεσίες είναι διαθέσιμες μόνο μέσα από web browser και όχι από κάποια κινητή συσκευή.

Εικόνα 4 Φόρμα εισαγωγής στοιχείων νέας κλήσης εφαρμογής OTS. [44]

Στο εξωτερικό και συγκεκριμένα στην Αμερική, η εταιρεία Advanced Public Safety (APS) έχει αναπτύξει διάφορες λύσεις για παροχή υπηρεσιών προς τα όργανα της αστυνομίας και τη εδραίωση της δημόσιας ασφάλειας. Κάποιες από τις υπηρεσίες που έχει αναπτύξει, είναι διαθέσιμες μέσα από PDAs και κινητά τηλέφωνα και αφορούν e-ticketing, traffic/parking citations, crash reports κα..

Σύμφωνα με την εταιρεία, το πρόγραμμα QuickTicket, μέσω του οποίου είναι δυνατή η έκδοση κλήσεων για τροχαίες παραβάσεις, επιτρέπει σε όργανα/αστυνομικούς να εκδίδουν κλήσεις από τους κινητούς υπολογιστές τους σε λιγότερο από 60 δευτερόλεπτα. Το λογισμικό λαμβάνει δεδομένα από το CAD/mobile-data σύστημα και συμπληρώνει αυτόματα τα κατάλληλα δεδομένα σε μια ηλεκτρονική έκδοση της φόρμας κλήσεων του τμήματος Τροχαίας. Τα δεδομένα μπορούν, επίσης, να συμπληρωθούν στη φόρμα κλήσης μέσω σκαναρίσματος της άδειας οδήγησης του παραβάτη και της άδειας κυκλοφορίας του. Ο αστυνομικός ύστερα επιλέγει την κατάλληλη παράβαση από τη λίστα και το QuickTicket αυτόματα υπολογίζει και συμπληρώνει το κατάλληλο αριθμό πρωτοκόλλου, το ποσό πληρωμής της παράβασης και της πληροφορίες δικαστηρίου στην κλήση.



Εικόνα 5 Εφαρμογή QuickTicket για έκδοση κλήσεων. [45]

Η Motorola έχει αναπτύξει αντίστοιχα προϊόντα παρέχοντας υπηρεσίες eCitation μέσα από κινητές συσκευές [28]. Παρ' όλο που δεν παρέχει λεπτομερές πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο λειτουργίας των προϊόντων της, υπόσχεται ότι η χρήση τους επιφέρει ένα σύνολο από οφέλη όπως μείωση λαθών, μείωση απαιτούμενου χρόνου για την έκδοση μιας κλήσης, αύξηση αποδοτικότητας, ασφάλειας κλπ..

Άλλες εταιρείες, όπως η Zebra Technologies (<http://www.zebra.com/us/en.html>) και η Cardinal Tracking (<http://www.cardinaltracking.com/>), έχουν αναπτύξει αντίστοιχα προϊόντα, τα οποία παρέχουν υπηρεσίες e-Ticketing και «επί τόπου» δυνατότητα εκτύπωσης των κλήσεων.



Εικόνα 6 Σύστημα εταιρείας Zebra για την έκδοση και εκτύπωση κλήσεων. [46]

Κεφάλαιο 2

Σχεδιασμός Εφαρμογής Απαιτήσεις - Αντίμετρα

2.1 Λειτουργικές Απαιτήσεις – Περιγραφή Εφαρμογής

Στόχος του πληροφοριακού συστήματος (ΠΣ) που θα κατασκευαστεί είναι η παροχή υπηρεσιών προς πολίτες και προς την αστυνομία σε θέματα που αφορούν τις μεταφορές. Οι υπηρεσίες αυτές θα είναι διαθέσιμες μέσω μιας εφαρμογής που θα εκτελείται στα κινητά τερματικά των χρηστών, είτε αυτά είναι τηλέφωνα (smartphones), είτε είναι υπολογιστές tablet, PDAs κλπ.. Η πρόσβαση στο δίκτυο γίνεται είτε μέσω Wi-Fi, είτε μέσω του δικτύου 3G της κινητής τηλεφωνίας.

Οι ομάδες χρηστών στους οποίους θα παρέχονται οι υπηρεσίες είναι δύο : Αυτή των αστυνομικών (police) και αυτή των πολιτών (citizens). Συγκεκριμένα, οι υπηρεσίες που παρέχονται προς τους αστυνομικούς είναι :

- Η ηλεκτρονική συμπλήρωση φόρμας για την έκδοση Πράξης Βεβαίωσης Παράβασης (κλήση).
- Η ενημέρωση ενός οργάνου για το πλήθος των κλήσεων που έχει εκδώσει μέσα στη βάρδια του.
- Ενημέρωση για την κατάσταση του διπλώματος ενός οδηγού και των παραβάσεων που έχει διαπράξει.
- Ενημέρωση για την κίνηση που επικρατεί στις βασικές οδικές αρτηρίες του Ν. Αττικής.
- Δυνατότητα συνομιλίας (shout box) μέσω μηνυμάτων.

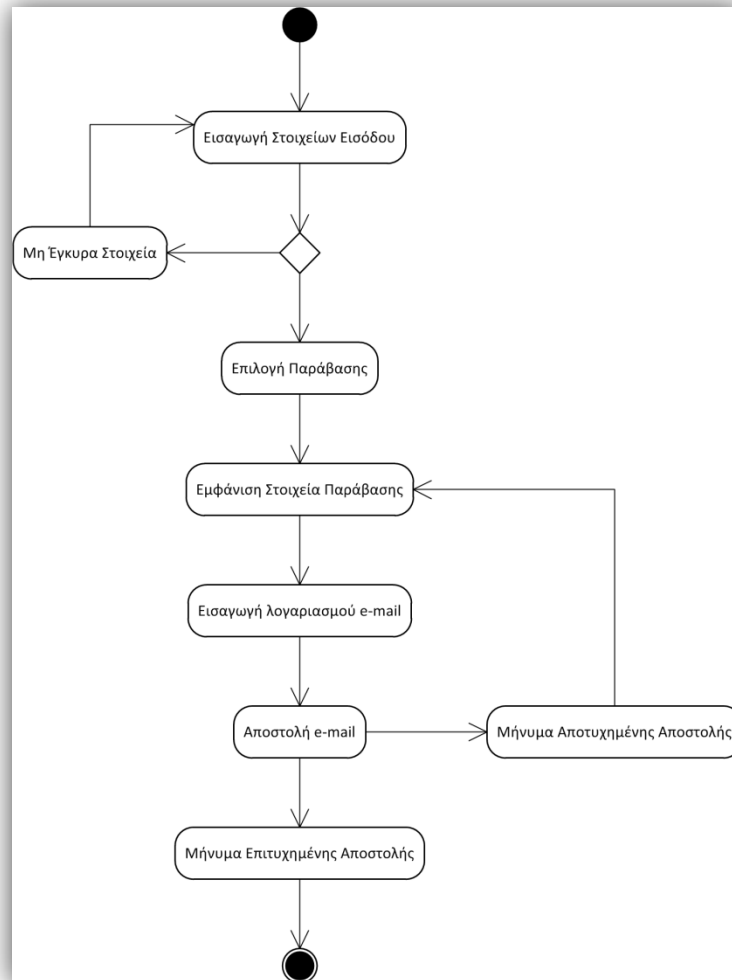
Οι υπηρεσίες που παρέχονται προς τους πολίτες είναι :

- Ενημέρωση για την κατάσταση του διπλώματος (αν έχει αφαιρεθεί λόγω κάποιας παράβασης και μέχρι τότε, τότε λήγει η ισχύς του, κλπ).
- Ενημέρωση για τους βαθμούς ποινής ΣΕΣΟ που του έχουν καταλογιστεί και οι παραβάσεις που πρέπει να αποφύγει για να μην του αφαιρεθεί το δίπλωμα.
- Ενημέρωση για τις παραβάσεις που έχουν βεβαιωθεί και σε ποιες από αυτές δεν έχει εξοφληθεί το πρόστιμο.
- Ενημέρωση για την κίνηση που επικρατεί στις βασικές οδικές αρτηρίες του Ν. Αττικής.
- Δυνατότητα συνομιλίας (shout box) μέσω μηνυμάτων.

Στην Εικόνα 7 φαίνονται τα διαγράμματα περιπτώσεων των δύο ομάδων χρηστών. Στην Εικόνα 8 φαίνεται το διάγραμμα δραστηριότητας για την εκτύπωση μιας κλήσης από τον χρήστη «Πολίτη». Η δραστηριότητα ολοκληρώνεται με την αποστολή της κλήσης στο λογαριασμό e-mail του χρήστη και την ενημέρωσή του μέσω μηνύματος για την επιτυχημένη αποστολή. Το αντίστοιχο διάγραμμα για την περίπτωση έκδοσης νέας κλήσης από τον χρήστη «Αστυνομικό» φαίνεται στην Εικόνα 9. Η δραστηριότητα ξεκινάει με την εισαγωγή των βασικών στοιχείων του παραβάτη (Αριθμός Δελτίου Ταυτότητας, Αριθμός Κυκλοφορίας Οχήματος) στη φόρμα. Στη συνέχεια, η εφαρμογή λαμβάνει τα υπόλοιπα στοιχεία του χρήστη από τη βάση και συμπληρώνει αυτόματα τη φόρμα. Η δραστηριότητα ολοκληρώνεται με την επιτυχημένη καταχώρηση της κλήσης στη βάση. Ο σχεδιασμός της δραστηριότητας έγινε με γνώμονα την ελαχιστοποίηση του χρόνου για την έκδοση μιας νέας κλήσης.

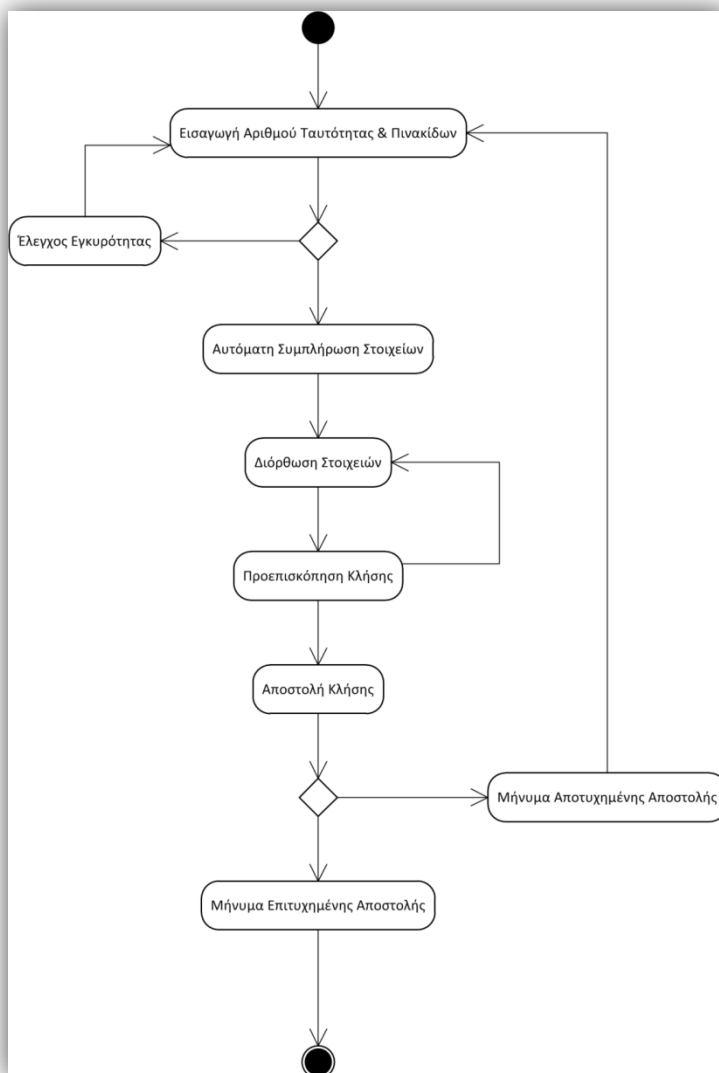


Εικόνα 7 Use Case UML διαγράμματα για τους χρήστες Πολίτη & Αστυνομικό

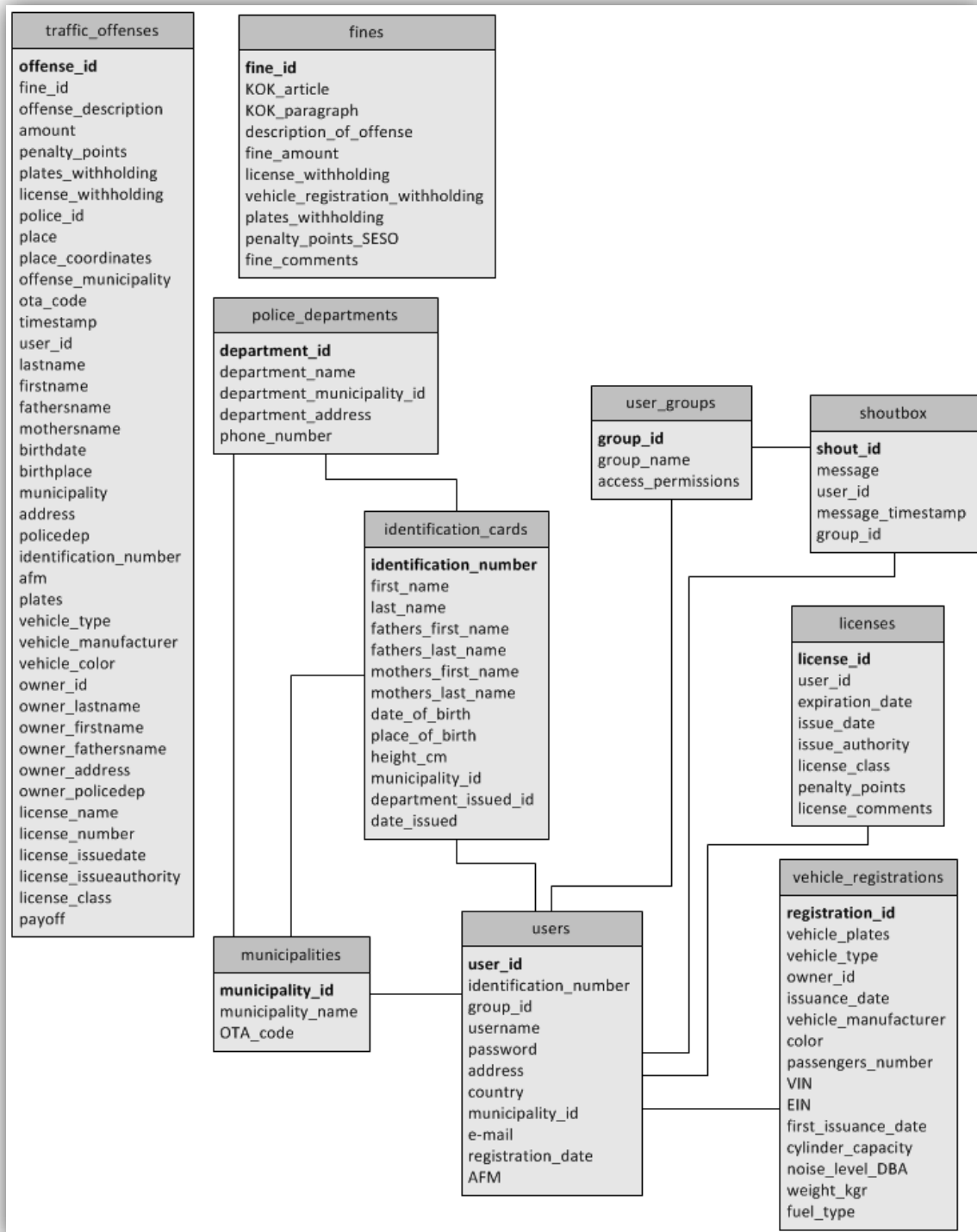


Εικόνα 8 Activity UML διάγραμμα για την εκτύπωση μιας κλήσης.

Στην Εικόνα 10 φαίνεται το διάγραμμα της βάσης, στην οποία διατηρούνται όλα τα δεδομένα της εφαρμογής. Ο πίνακας «users» περιέχει τα στοιχεία των χρηστών όπως το username, το password και το e-mail. Οι πίνακες «identification_cards», «licenses» και «vehicle_registrations» περιέχουν τα στοιχεία οδηγού και οχήματος. Στους πίνακες «municipalities» και «police_departments» περιέχονται πληροφορίες σχετικά με τους δήμους και τα αστυνομικά τμήματα (διευθύνσεις, τηλέφωνα κλπ.). Στον πίνακα «shoutbox» αποθηκεύονται τα μηνύματα των χρηστών, ενώ ο πίνακας «fines» περιέχει τα υπάρχοντα είδη προστίμων βάσει του Κ.Ο.Κ., μαζί με τα στοιχεία τους (ύψος προστίμου, βαθμούς ποινής, κλπ.). Τέλος, οι κλήσεις αποθηκεύονται στον πίνακα «traffic_offenses», ο οποίος περιέχει όλα τα στοιχεία που αναφέρονται πάνω στο έντυπο για την έκδοση μιας κλήσης.



Εικόνα 9 Activity UML διάγραμμα για την έκδοση κλήσης.



Εικόνα 10 ER Μοντέλο της βάσης.

2.2 Μη Λειτουργικές Απαιτήσεις

2.2.1 Απαιτήσεις Ασφάλειας (security)

Αυθεντικοποίηση : Επειδή κάθε χρήστης πρέπει να έχει πρόσβαση μόνο σε πληροφορίες που τον αφορούν και για τις οποίες είναι εξουσιοδοτημένος, είναι αναγκαία η χρήση ενός μηχανισμού αυθεντικοποίησης.

Για το λόγο αυτό πριν την είσοδο ενός χρήστη στην εφαρμογή, του ζητείται η εισαγωγή ονόματος χρήστη και συνθηματικού μέσα από μια φόρμα «login», έτσι ώστε να αποκτήσει τα κατάλληλα «credentials» για την είσοδό του στο σύστημα.

Ακεραιότητα : Τα δεδομένα που μεταφέρονται μέσω του διαδικτύου αφορούν βεβαιώσεις παραβάσεων στις οποίες περιέχονται πληροφορίες για το ποιος έχει υποπέσει στην παράβαση και το είδους της. Συνεπώς, είναι απαραίτητη η εξασφάλιση ότι αυτά δεν θα αλλοιωθούν κατά τη μεταφορά τους από το κινητό τερματικό στο server, κάτι που θα είχε ως συνέπεια τον μη ορθό καταλογισμό των προστίμων στους παραβάτες.

Αυτή η απαίτηση ασφάλειας καλύφθηκε με την χρήση συναρτήσεων κατακερματισμού (hash), από τις οποίες περνάνε τα δεδομένα που δεν πρέπει να αλλοιωθούν και το αποτέλεσμα συμπεριλαμβάνεται στο SOAP μήνυμα το οποίο αποστέλλεται στον server, όπου γίνεται και η επαλήθευση για το αν τα δεδομένα αλλοιώθηκαν κατά τη μεταφορά τους από κάποιο κακόβουλο χρήστη.

Εμπιστευτικότητα : Τα δεδομένα είναι ευαίσθητα, καθώς σε αυτά εκτός του ότι περιέχονται προσωπικά στοιχεία του παραβάτη (αριθμός ταυτότητας, ΑΦΜ, κλπ), συμπεριλαμβάνονται και στοιχεία για τις παραβάσεις που έχει διαπράξει.

Ο τρόπος με τον οποίο αντιμετωπίστηκε αυτή η απαίτηση είναι με τη χρήση SSL κατά την επικοινωνία του κινητού τερματικού με τον server. Τα δεδομένα μεταφέρονται μέσα από το ασφαλές κανάλι που δημιουργεί ο μηχανισμός SSL, εξασφαλίζοντας ότι δεν θα υποκλαπούν από κάποιον τρίτο.

Εξουσιοδότηση : Κάθε ομάδα χρηστών δεν έχει τα ίδια δικαιώματα με τις υπόλοιπες ομάδες. Έτσι είναι απαραίτητος ένας μηχανισμός εξουσιοδότησης τους, ώστε χρήστες που δεν ανήκουν σε μια ομάδα με αυξημένα δικαιώματα να μην έχουν πρόσβαση σε όλες τις υπηρεσίες.

Αυτό επιτυγχάνεται μέσα από την εφαρμογή, η οποία ανάλογα με την ομάδα στην οποία ανήκει ένας χρήστης, του δίνει πρόσβαση και σε διαφορετικές υπηρεσίες.

Μη άρνηση της ευθύνης : Κάθε βεβαίωση παράβασης πρέπει να αποδεικνύεται ότι όντως βεβαιώθηκε και ποιά ήταν το όργανο που την βεβαίωσε. Επίσης πρέπει να πιστοποιείται η ώρα και η τοποθεσία της παράβασης.

Έτσι, κάθε φορά που βεβαιώνεται μια παράβαση, στην βάση αποθηκεύονται τα στοιχεία του αστυνομικού που βεβαίωσε την παράβαση, καθώς και η ακριβής χρονοσφραγίδα τη στιγμή που γίνεται η εγγραφή (transaction) στη βάση του server.

Διαθεσιμότητα : Η διαθεσιμότητα των υπηρεσιών είναι σημαντική, καθώς πρέπει ανά πάσα στιγμή οι πολίτες, αλλά πολύ περισσότερο τα όργανα της αστυνομίας, να μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις υπηρεσίες.

Για την διαθεσιμότητα των υπηρεσιών, όσων αφορά στον server χρησιμοποιείται κάποιος εναλλακτικός στην περίπτωση που ο πρωτεύων δεν είναι διαθέσιμος. Η διαθεσιμότητα όσων αφορά στις υπηρεσίες δικτύου είναι ευθύνη του εκάστοτε παρόχου.

Ιδιωτικότητα : Κάθε εφαρμογή που διαχειρίζεται ευαίσθητα δεδομένα πολιτών είναι απαραίτητο να συμμορφώνεται με τους κανόνες περί διατήρησης του ιδιωτικού απορρήτου των προσωπικών δεδομένων. Οι κανόνες αυτοί περιγράφονται στον κανονισμό 45/2001/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου [31]. Κατά το σχεδιασμό της εφαρμογής, ελήφθησαν υπ' όψη αυτοί οι περιορισμοί και χρησιμοποιήθηκαν μέτρα ασφάλειας, έτσι ώστε να εξασφαλιστεί ότι τα προσωπικά δεδομένα των χρηστών θα χρησιμοποιηθούν βάση των κανονισμών που έχουν θεσπιστεί.

2.2.2 Ευχρηστία (Usability)

Η ευχρηστία στην περίπτωση της συγκεκριμένης εφαρμογής παίζει ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο λόγω των περιορισμένων χαρακτηριστικών των συσκευών στις οποίες θα εκτελείται (μικρή ανάλυση οθόνης, χαμηλή αντίθεση), αλλά και λόγω των συνθηκών στις οποίες θα χρησιμοποιείται (εν κινήσει). Σύμφωνα με το πρότυπο (standard) ISO 9241 (Εργονομικές Απαιτήσεις για την Εργασία Γραφείου με Τερματικά με Οπτικές Οθόνες), ευχρηστία είναι: «...ο βαθμός στον οποίο ένα προϊόν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να πετύχει συγκεκριμένους στόχους με αποτελεσματικότητα, ικανότητα και ικανοποίηση (από πλευράς χρήστη) μέσα σε ένα συγκεκριμένο πλαίσιο χρήσης.» [29]

Κατά το σχεδιασμό της διεπαφής χρήστη (interface) της εφαρμογής, ελήφθησαν υπ' όψη τα ακόλουθα :

- Κατανόηση του ποιοι είναι οι χρήστες της εφαρμογής και ποια είναι τα χαρακτηριστικά τους, καθώς και οι ανάγκες τους.
- Υιοθέτηση ενός απλού interface, χωρίς περιττά γραφικά τα οποία αφενός μπορεί να μπερδέψουν τον απλό χρήστη και αφετέρου να επηρεάσουν το χρόνο απόκρισης της εφαρμογής, δημιουργώντας δυσανεμία στον τελικό χρήστη.
- Δημιουργία στοιχείων ελέγχου τα οποία διευκολύνουν και κάνουν πιο γρήγορη την πλοήγηση του χρήστη στις διάφορες οθόνες της εφαρμογής. Στην περίπτωση της εφαρμογής σε Android πρέπει να ληφθούν υπ' όψη και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του τρόπου με τον οποίο εκτελούνται και παραμένουν στη μνήμη οι διάφορες οθόνες μιας εφαρμογής.
- Έκθεση όλων των λειτουργιών της εφαρμογής στο χρήστη με την χρησιμοποίηση στοιχείων όπως το list view. Όλες οι λειτουργίες της εφαρμογής είναι προσβάσιμες μέσα από μία και μόνο οθόνη. Οι λειτουργίες είναι ταξινομημένες κατά ομάδες με κοινά χαρακτηριστικά και εμφανίζονται στο χρήστη μέσα από ένα στοιχείο expandable list view, το οποίο επιτρέπει την εμφάνιση των λειτουργιών που ενδιαφέρουν το χρήστη και την απόκρυψη όλων των υπολοίπων.
- Χρησιμοποίηση χρωμάτων με μεγάλη αντίθεση.
- Χρήση διαλόγων επιβεβαίωσης για την εκτέλεση κρίσιμων ενεργειών, έτσι ώστε να προλαμβάνονται πιθανά λάθη των χρηστών.

2.2.3 Διαλειτουργικότητα – Φορητότητα (Interoperability – Portability)

Ως διαλειτουργικότητα ορίζεται «η ικανότητα μεταφοράς και χρησιμοποίησης της πληροφορίας με ένα ομοιογενές και αποτελεσματικό τρόπο μεταξύ διαφόρων οργανισμών σε επίπεδο συστημάτων πληροφορικής» [30]. Στην περίπτωση εφαρμογών για κινητά τερματικά, η απαίτηση αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική μιας και η πρόσβαση στις πληροφορίες θα γίνεται από συσκευές που χρησιμοποιούν διαφορετικές πλατφόρμες λογισμικού (Android, iOS, Windows Mobile), καθώς και από εφαρμογές web. Για την κάλυψη αυτής της απαίτησης, χρησιμοποιήθηκε τεχνολογία web services για την επικοινωνία της εφαρμογής με τον server. Όλες οι πληροφορίες μεταξύ client και server ανταλλάσσονται μέσω SOAP μηνυμάτων, τα οποία βασίζονται στην ευρέως χρησιμοποιούμενη γλώσσα XML.

2.2.4 Ευελιξία – Δυνατότητα Συντήρησης (Maintainability)

Επειδή η εφαρμογή διαχειρίζεται δεδομένα που έχουν να κάνουν με νόμους και οργανωτικά θέματα του κράτους, είναι σημαντικό να μπορούν να τροποποιηθούν εύκολα, ώστε να είναι πάντα ενημερωμένα. Έτσι, για παράδειγμα, όλες οι παραβάσεις του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας (ΚΟΚ) κρατούνται σε ένα μόνο μέρος, στη βάση που υπάρχει στον server. Οποιαδήποτε αλλαγή συμβεί σε κάποια παράβαση καλύπτεται με την ενημέρωση μιας εγγραφής στον αντίστοιχο πίνακα της βάσης. Κάθε τερματικό από εκεί και πέρα θα χρησιμοποιεί την ενημερωμένη πληροφορία χωρίς να χρειαστεί καμία παρέμβαση στην εφαρμογή. Αντίστοιχα συμβαίνει και σε άλλες περιπτώσεις, όπως με τους κωδικούς ΟΤΑ των Δήμων, οι οποίοι μπορούν να αλλάξουν κατά την εφαρμογή οργανωτικών αλλαγών (π.χ. πρόγραμμα «Καλλικράτης»)

2.2.5 Κλιμάκωση (Scalability)

Η δυνατότητα κλιμάκωσης, ώστε να εξυπηρετηθεί ένας μεγάλος αριθμός χρηστών σε ώρες αιχμής, είναι ένα θέμα που θα πρέπει να μπορεί να αντιμετωπίσει μια εφαρμογή η οποία παρουσιάζει μεγάλες αυξομειώσεις ανάλογα με την ώρα και την ημέρα. Τεχνικές Cloud Computing θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν μόνο στην περίπτωση ύπαρξης δικτύου cloud από κάποια δημόσια έμπιστη αρχή, καθώς τα δεδομένα που υπάρχουν στη βάση αφορούν προσωπικά στοιχεία πολιτών και δεν μπορούν να είναι εκτεθειμένα σε cloud το οποίο ανήκει σε κάποιον τρίτο πάροχο.

2.2.6 Νομική Συμβατότητα (Legislative)

Κάθε εφαρμογή Η/Δ πρέπει να είναι σύμφωνη με το νομικό πλαίσιο που έχει θεσπίσει η Ευρωπαϊκή Ένωση και η εκάστοτε χώρα πάνω σε θέματα παροχής υπηρεσιών Η/Δ και προστασίας δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα. Όπως ήδη αναφέρθηκε, ο βασικός κανονισμός που αφορά θέματα ιδιωτικότητας είναι ο 45/2001/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου για την επεξεργασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα. Η ελληνική κυβέρνηση έχει εκδώσει διάφορες οδηγίες, όπως η 1/2010 σχετικά με την επεξεργασία των προσωπικών δεδομένων, οι οποίες στηρίζονται στον νόμο 2472/1997 σχετικά με την προστασία των δικαιωμάτων και των θεμελιωδών ελευθεριών των φυσικών προσώπων και της ιδιωτικής ζωής.

2.2.7 Απόδοση (Performance)

Όσον αφορά την απόδοση, λήφθηκε μέριμνα ώστε ο χρόνος εκτέλεσης μιας λειτουργίας να είναι ο ελάχιστος δυνατός, έτσι ώστε αφενός να μπορούν να εκτελεστούν περισσότερες λειτουργίες σε μικρό χρονικό διάστημα και αφετέρου να μειωθεί ο χρόνος χρήσης της εφαρμογής, αποδεδειγμένα τη συσκευή για την εκτέλεση άλλων εργασιών. Στην περίπτωση της χρήσης από την αστυνομία για την βεβαίωση παραβάσεων, είναι σημαντική η όσο το δυνατόν ελαχιστοποίηση του χρόνου έκδοσης μιας κλήσης, έτσι ώστε τα όργανα της αστυνομίας να μην καθυστερούν και να μπορούν να ελέγξουν μεγαλύτερο αριθμό παραβατών.

Κεφάλαιο 3

Ανάπτυξη Εφαρμογής - Τεχνολογικά Εργαλεία

3.1 Τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν

Για την ανάπτυξη της εφαρμογής έγινε κατά κύριο λόγο χρήση ελεύθερου λογισμικού και ανοιχτού κώδικα, έτσι ώστε να μειωθεί το κόστος ανάπτυξης. Οι τεχνολογίες που βασίζονται σε λογισμικό ανοιχτού κώδικα κερδίζουν ολοένα και περισσότερους οπαδούς εξαιτίας της ευκαιρίας που δίνουν για βελτίωση και εξέλιξη τους από τους ίδιους τους χρήστες. Όλα τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν είναι διαθέσιμα για τις περισσότερες από τις δημοφιλείς πλατφόρμες λειτουργικών συστημάτων, όπως Windows, Mac OS X, Linux, κ.α..

Λαμβάνοντας υπ' όψη και τις απαιτήσεις της εφαρμογής που προαναφέρθηκαν, επιλέχθηκαν τα παρακάτω εργαλεία:

- **Eclipse IDE** : Για την ανάπτυξη του κώδικα επιλέχθηκε το Eclipse IDE for Java EE Developers έκδοση Indigo, που παρέχει ένα ικανοποιητικό περιβάλλον για την ανάπτυξη εφαρμογών σε γλώσσες όπως η Java και η C++. Τόσο η ανάπτυξη του προγράμματος στην πλευρά του server, όσο και στη πλευρά του client, έγιναν στην γλώσσα Java. Για τη δημιουργία εφαρμογών στο Android είναι απαραίτητη η εγκατάσταση του Android plugin στο περιβάλλον Eclipse, το οποίο επιτρέπει τη διαχείριση ενός Android project παρέχοντας έλεγχο των Android SDK και AVD Manager μέσα από το IDE, η δημιουργία των apk αρχείων και εγκατάστασή τους κατευθείαν στον Android Emulator και η πρόσβαση στο Dalvik Debug Monitor Server (DDMS) του Android, καθώς και ένα υποτυπώδες γραφικό περιβάλλον για την δημιουργία των layout αρχείων.
- **Android SDK** : Το SDK του Android περιέχει όλα εκείνα τα εργαλεία που είναι απαραίτητα για την ανάπτυξη και την εκτέλεση εφαρμογών σε περιβάλλον Android.
- **MySQL** : Όλα τα δεδομένα της εφαρμογής στη μεριά του server αποθηκεύονται σε μία σχεσιακή βάση δεδομένων MySQL.
- **Apache Axis2** : Ο Axis2 του Apache αποτελεί μια Web Services / SOAP / WSDL μηχανή και χρησιμοποιήθηκε για την παροχή των web services από τον server στους χρήστες του συστήματος.
- **Apache Tomcat** : Ο Apache Axis2 προϋποθέτει την ύπαρξη ενός server – servlet container και για το λόγο αυτό επιλέχθηκε ο Tomcat στην έκδοση 7.0.
- **Bouncy Castle** : Η βιβλιοθήκη Bouncy Castle αποτελεί μια υλοποίηση των βασικότερων αλγορίθμων ασφάλειας και είναι διαθέσιμη σε Java και C++. Χρησιμοποιήθηκε για την κάλυψη των απαιτήσεων ασφαλείας της εφαρμογής.
- **Rampart** : Το Rampart αποτελεί ένα module του Apache Axis 2, το οποίο παρέχει υπηρεσίες Web Services Security (WSS) σύμφωνα με τα πρότυπα του W3C.
- **kSOAP2** : Η επικοινωνία της εφαρμογής με τον server γίνεται μέσω web services και SOAP μηνυμάτων, τα οποία βασίζονται στην XML. Δυστυχώς, το Android δεν υποστηρίζει τη δημιουργία και διαχείριση SOAP μηνυμάτων, καθώς αυτή η τεχνολογία θεωρείται εν γένει πολύ απαιτητική για συσκευές με περιορισμένες δυνατότητες (κατά κύριο λόγο εξ' αιτίας της δυσκολίας να γίνει parse ένα XML αρχείο). Συνεπώς, είναι απαραίτητη η χρησιμοποίηση μιας βιβλιοθήκης όπως η kSOAP2, η οποία παρέχει κάποιες στοιχειώδεις συναρτήσεις για τη διαχείριση των SOAP μηνυμάτων.
- **iText** : Η iText είναι μια βιβλιοθήκη δημιουργίας και επεξεργασίας αρχείων PDF, η οποία χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία εγγράφων.
- **JavaMail API** : Το JavaMail API δεν υπάρχει στο βασικό πακέτο της Java (Java SE) και ως εκ τούτου, ούτε και στο Android. Για να χρησιμοποιηθεί, πρέπει να συμπεριληφθεί στο classpath της εφαρμογής. Είναι απαραίτητο για την αποστολή ηλεκτρονικών μηνυμάτων και αρχείων στους λογαριασμούς e-mail των χρηστών.

3.2 Εισαγωγή στο Android

Το Android είναι ένα λειτουργικό σύστημα ανοιχτού κώδικα, για φορητές συσκευές όπως smartphones, tablet PCs κλπ., που βασίζεται στο λειτουργικό σύστημα Linux και έχει αναπτυχθεί από το Open Handset Alliance (OHA) consortium. Η ιδέα ξεκίνησε από την εταιρία Android Inc., η οποία ιδρύθηκε στο Palo Alto της California των Η.Π.Α. το 2003. Τον Αύγουστο του 2005 η Android Inc. εξαγοράστηκε από την Google και στις 5 Νοεμβρίου του 2007 παρουσιάστηκε η πρώτη έκδοση του Android v1.0 beta [32].

Από τότε έχουν δημιουργηθεί αρκετές εκδόσεις, οι οποίες είθισται να φέρουν το όνομα κάποιου επιδορπίου και μάλιστα με αλφαβητική σειρά : Cupcake, Donut, Eclair, Froyo, Gingerbread, Honeycomb και η τελευταία έκδοση μέχρι στιγμής, Ice Cream Sandwich.

Το Open Handset Alliance δημιουργήθηκε το Νοέμβριο του 2007 και αρχικά είχε 34 μέλη. Η Google ακόμη και σήμερα ηγείται του OHA, στο οποίο έχουν, πλέον, προσχωρήσει πολλές μεγάλες εταιρείες κινητών συσκευών όπως : Broadcom Corporation, HTC, Intel, LG, Marvell Technology Group, Motorola, NVidia, Samsung Electronics, T-Mobile, Texas Instruments, ARM Holdings, Atheros Communications, Asustek Computer Inc, Garmin Ltd, Sony Ericsson, Toshiba Corp, Vodafone Group Plc. κ.α..

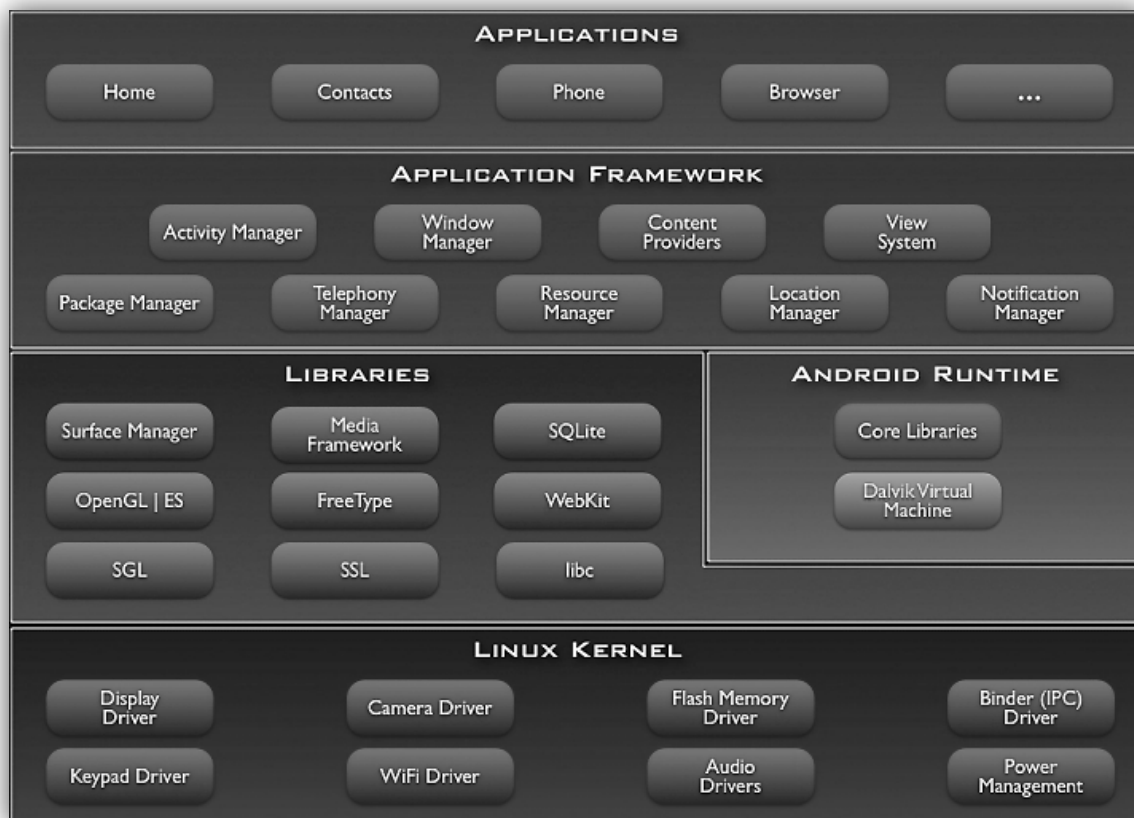
3.2.1 Αρχιτεκτονική του Android

Τα βασικά μέρη από τα οποία αποτελείται το Android φαίνονται στην Εικόνα 11. [33]. Στο υψηλότερο επίπεδο (layer) βρίσκονται βασικές εφαρμογές όπως είναι το πρόγραμμα για τις κλήσεις, ο φυλλομετρητής, το ημερολόγιο, οι επαφές, τα SMS κ.α.. Το Application Framework layer παρέχει στους προγραμματιστές τη διεπαφή (Application Programmer Interface) για τη χρήση των βιβλιοθηκών και την ανάπτυξη των εφαρμογών με έναν πιο αφαιρετικό τρόπο, προσφέροντας ένα σύνολο από υπηρεσίες (services) και συστήματα (systems) και κρύβοντας τις λεπτομέρειες υλοποίησης των βιβλιοθηκών. Στο Libraries layer υπάρχει ένα σύνολο από C/C++ βιβλιοθήκες, οι οποίες χρησιμοποιούνται από τα διάφορα υποσυστήματα του Android, μεταφέροντας δεδομένα που παραλαμβάνουν από το Application Framework στον πυρήνα του λειτουργικού.

Στο Android Runtime περιέχονται βασικές βιβλιοθήκες, οι οποίες παρέχουν τις κυριότερες λειτουργίες που υπάρχουν στην Java. Όλες οι διεργασίες εκτελούνται από το Dalvik Virtual Machine, το οποίο είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε μία συσκευή με περιορισμένους πόρους να μπορεί να τρέξει πολλαπλά στιγμιότυπά του (instances). Στο χαμηλότερο επίπεδο βρίσκετε ο πυρήνας του Linux έκδοση 2.6, ο οποίος διαχειρίζεται βασικά services όπως είναι η ασφάλεια (security), η διαχείριση διεργασιών (process management) κλπ..

Εξαιτίας των περιορισμένων δυνατοτήτων που έχουν οι κινητές συσκευές, δεν έχουν συμπεριληφθεί όλες οι κλάσεις και τα πακέτα που υπάρχουν στο runtime της Java Standard Edition (Java SE). Στην Εικόνα 12 φαίνονται ποια πακέτα έχουν υλοποιηθεί στο Android [34]. Το Android αποτελεί μια εναλλακτική και πιο ολοκληρωμένη επιλογή της έκδοσης Java Micro Edition (J2ME), η οποία είναι ανοιχτού κώδικα και χρησιμοποιείται για την ανάπτυξη εφαρμογών για κινητές συσκευές. Η Java ME είναι σχεδιασμένη για να παρέχει φορητότητα των εφαρμογών ανάμεσα στις διάφορες πλατφόρμες [35].

Η ανάπτυξη εφαρμογών σε Android γίνεται μέσω του Android Software Development Kit (SDK), το οποίο παρέχει τα απαραίτητα εργαλεία για την ανάπτυξη του κώδικα, καθώς και για την εκτέλεσή του, προσφέροντας έναν προσομοιωτή (emulator) που προσομοιώνει τις περισσότερες από τις λειτουργίες του Android και τη δυνατότητα στον προγραμματιστή να ελέγξει τον τρόπο με τον οποίο εκτελείται η εφαρμογή, χωρίς την ανάγκη ύπαρξης πραγματικής συσκευής. Αυτό είναι σημαντικό μιας και υπάρχουν πολλές εταιρείες κατασκευής κινητών συσκευών για Android και η κάθε συσκευή έχει τα δικά της ιδιαίτερα χαρακτηριστικά. Η ύπαρξη του emulator μειώνει σημαντικά το κόστος ανάπτυξης, μιας και η κατοχή συσκευής κάποιου συγκεκριμένου κατασκευαστή δεν είναι απαραίτητη. Παρ' όλα αυτά στην περίπτωση που κάποιος θέλει να χρησιμοποιήσει κάποιες από τις λειτουργίες που αναφέρονται παρακάτω και που δεν υποστηρίζονται από τον προσομοιωτή, πρέπει να χρησιμοποιήσει πραγματική συσκευή. Οι περιορισμοί αυτοί είναι [36] :



Εικόνα 11 Αρχιτεκτονική Android [47]

- Μη υποστήριξη κλήσης ενός αριθμού ή αποδοχής μιας κλήσης
- Μη υποστήριξη USB συνδέσεων
- Μη υποστήριξη σύνδεσης ακουστικών
- Μη υποστήριξη για τον προσδιορισμό της σύνδεσης στο δίκτυο (Wi-Fi, 3G)
- Μη υποστήριξη κατάστασης φόρτισης μπαταρίας
- Μη υποστήριξη προσδιορισμού εισόδου – εξόδου της κάρτας μνήμης SD
- Μη υποστήριξη δικτύου Bluetooth

3.2.2 Βασικά Στοιχεία Εφαρμογής Android

Στο Android υπάρχουν τέσσερις τύποι βασικών στοιχείων, μέσω των οποίων το σύστημα επικοινωνεί με την εφαρμογή. Κάθε στοιχείο επιτελεί ένα ξεχωριστό σκοπό και έχει ένα ξεχωριστό κύκλο ζωής, που καθορίζει τον τρόπο με τον οποίο το στοιχείο δημιουργείται και καταστρέφεται [37]. Οι τέσσερις αυτοί τύποι είναι :

- **Activities :** Ένα activity αντιπροσωπεύει μία οθόνη με μια διεπαφή χρήστη. Μια εφαρμογή έχει τουλάχιστον ένα activity, αν και συνήθως έχει περισσότερα από ένα. Για παράδειγμα, έστω μια εφαρμογή ηλεκτρονικού ταχυδρομείου η οποία μπορεί να έχει μία οθόνη για την εμφάνιση των μηνυμάτων, μία οθόνη για τη δημιουργία νέου μηνύματος και μία για τη διαχείριση του προφίλ του χρήστη. Κάθε μία από αυτές τις οθόνες είναι και διαφορετικό activity. Είναι προφανές ότι ένα activity μπορεί να ξεκινήσει ένα άλλο activity μέσα στην ίδια ή σε κάποια άλλη εφαρμογή, εάν και εφόσον αυτή το επιτρέπει.



Εικόνα 12 Γραφική απεικόνιση των πακέτων της Java στο βασικό runtime και η κατάστασή τους στο Android runtime. [34]

- Services : Το service είναι ένα στοιχείο που τρέχει στο background του συστήματος για να εκτελέσει διεργασίες που διαρκούν πολύ χρόνο (π.χ. αναπαραγωγή μουσικού αρχείου ενώ ο χρήστης βρίσκεται σε κάποια άλλη εφαρμογή) ή για την εκτέλεση εργασιών που αφορούν απομακρυσμένες διεργασίες (π.χ. την επικοινωνία της εφαρμογής με το διαδίκτυο χωρίς να επηρεάζεται η επικοινωνία του χρήστη με την εφαρμογή). Ένα service δεν παρέχει κάποια διεπαφή χρήστη, ενώ ένα activity μπορεί να ξεκινήσει ένα service.
- Content Providers : Ο Content Provider διαχειρίζεται τα δεδομένα της εφαρμογής. Δεδομένα μπορούν να αποθηκευτούν στο σύστημα αρχείων της συσκευής, στη βάση SQLite που προϋπάρχει στο σύστημα, στο web ή σε οποιοδήποτε άλλο σημείο αποθήκευσης στο οποίο η εφαρμογή έχει πρόσβαση. Μέσα από τον Content Provider, άλλες εφαρμογές μπορούν να έχουν πρόσβαση στα δεδομένα ή ακόμη και να τα τροποποιήσουν εάν ο Content provider το επιτρέπει και εάν η συγκεκριμένη εφαρμογή διαθέτει τα απαραίτητα δικαιώματα για κάτι τέτοιο.
- Broadcast Receivers : Ο Broadcast Receiver ανταποκρίνεται στα διάφορα γεγονότα του συστήματος. Για παράδειγμα, όταν η οθόνη κλείνει, η μπαταρία κοντεύει να εξαντληθεί ή λαμβάνεται μια φωτογραφία, το σύστημα δημιουργεί μια «εκπομπή» (broadcast), ώστε να ενημερωθούν οι εφαρμογές και τα υποσυστήματα της συσκευής. Η εφαρμογή εκτός από τη

λήψη αυτών των μηνυμάτων μπορεί να δημιουργήσει ένα broadcast για να ενημερώσει κάποιες άλλες εφαρμογές. Μολονότι ο Broadcast Receiver δεν έχει κάποια διεπαφή χρήστη, μπορεί να εμφανίσει μια ειδοποίηση στη μπάρα ειδοποιήσεων (status bar notification) του συστήματος, προκειμένου να ειδοποιήσει τον χρήστη για ένα γεγονός που έχει συμβεί.

Τα activities, τα services και οι broadcast receivers ενεργοποιούνται από ένα ασύγχρονο μήνυμα, το οποίο καλείται intent. Τα intents συνδυάζουν ανεξάρτητα στοιχεία μεταξύ τους κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του προγράμματος, είτε τα στοιχεία ανήκουν στη ίδια εφαρμογή, είτε σε διαφορετική. Παρακάτω φαίνεται ένα παράδειγμα της κλάσης intent, για την ενεργοποίηση του web browser :

```
public static void invokeWebBrowser(Activity activity)
{
    Intent intent = new Intent(Intent.ACTION_VIEW);
    intent.setData(Uri.parse("http://www.google.com"));
    activity.startActivity(intent);
}
```

Ένα intent προσδιορίζει την ενέργεια που θα συμβεί (π.χ. «view» ή «send») και μπορεί να προσδιορίζει το Uniform Resource identification (URI) των δεδομένων πάνω στα οποία θα επιδράσει.

Για να μπορέσει η εφαρμογή να ξεκινήσει και να χρησιμοποιήσει κάποιο από τα παραπάνω στοιχεία, πρέπει όποια από αυτά υπάρχουν στην εφαρμογή να δηλωθούν στο αρχείο «*AndroidManifest.xml*». Το συγκεκριμένο αρχείο περιέχει πληροφορίες σχετικά με τα στοιχεία μιας εφαρμογής (activities, services, κλπ.), τις ιδιότητές τους, καθώς και διάφορες άλλες παραμέτρους της εφαρμογής, όπως το είδος των δικαιωμάτων (permissions) που έχει (internet access, read access), η ελάχιστη έκδοση του Android στην οποία μπορεί να εκτελεστεί, η χρήση εξωτερικών βιβλιοθηκών τις οποίες χρησιμοποιεί (π.χ. Google Maps Library) κ.α..

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    package="com.example.helloandroid"
    android:versionCode="1"
    android:versionName="1.0" >

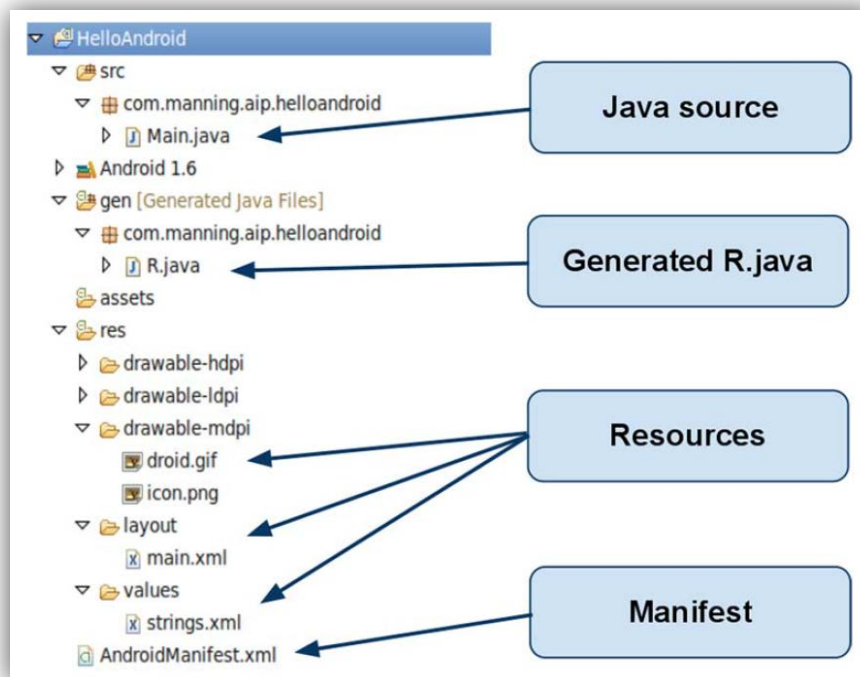
    <uses-sdk android:minSdkVersion="14" />

    <uses-permission android:name="android.permission.INTERNET" />

    <application
        android:icon="@drawable/ic_launcher"
        android:label="@string/app_name" >
        <activity
            android:label="@string/app_name"
            android:name=".HelloAndroid" >
            <intent-filter >
                <action android:name="android.intent.action.MAIN" />

                <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER" />
            </intent-filter>
        </activity>
    </application>

</manifest>
```

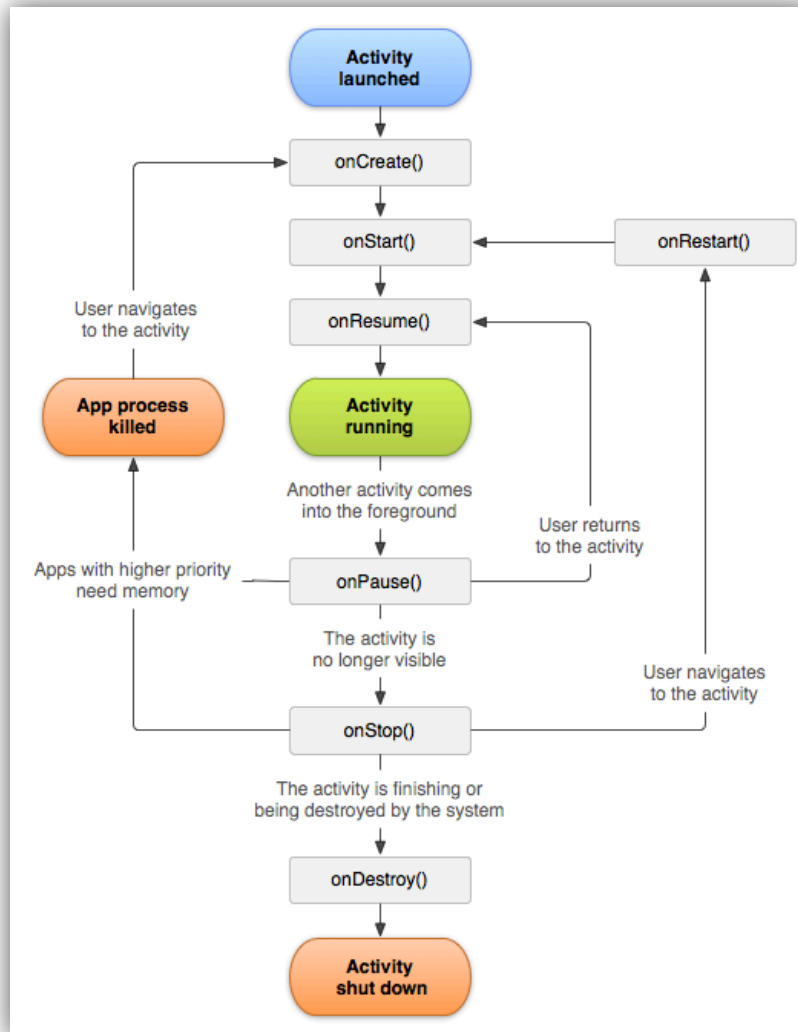


Εικόνα 13 Παράδειγμα βασικών αρχείων ενός Android Project στο Eclipse IDE. [34]

Παραπάνω φαίνεται η περίπτωση ενός manifest αρχείου στο οποίο έχει δηλωθεί ένα activity με όνομα «HelloAndroid», έχει οριστεί ότι η ελάχιστη απαιτούμενη έκδοση του Android που απαιτείται για να τρέξει η εφαρμογή είναι η 14 (Ice Cream Sandwich) και η εφαρμογή έχει το δικαίωμα να συνδεθεί στο internet.

Το στοιχείο <application> περιέχει κάποιες ιδιότητες, όπως το *android:icon* και το *android:label*, οι οποίες αφορούν το εικονίδιο και το όνομα που θα εμφανίζει η εφαρμογή. Η εικόνα και το αλφαριθμητικό υπάρχουν στα resources της εφαρμογής. Τα αλφαριθμητικά περιέχονται στο αρχείο strings.xml, ενώ οι εικόνες στον κατάλογο drawable του project. Το αρχείο strings.xml μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την δήλωση αλφαριθμητικών σε διάφορες γλώσσες, οι οποίες χρησιμοποιούνται ανάλογα με τις ρυθμίσεις τοπικότητας (localization) που έχει επιλέξει ο χρήστης στη συσκευή. Σε κάθε στοιχείο resource αποδίδεται ένα μοναδικό για την εφαρμογή αναγνωριστικό ID, μέσω του οποίου γίνεται αναφορά κατά την ανάπτυξη του κώδικα. Τα ids όλων των στοιχείων υπάρχουν στο αρχείο R.java που δημιουργείται και ενημερώνεται αυτόματα και δεν μπορεί να τροποποιηθεί από τον προγραμματιστή. Στην Εικόνα 13 φαίνεται η δομή και τα αρχεία που περιέχονται σε ένα τυπικό project μιας εφαρμογής Android στο Eclipse.

Το στοιχείο του Android το οποίο παρέχει διαδραστικότητα στο χρήστη είναι το activity. Στην



Εικόνα 14 Κύκλος ζωής ενός Activity. [38]

Εικόνα 14 φαίνονται οι διαφορετικές καταστάσεις στις οποίες μπορεί να βρεθεί ένα Activity και οι βασικές μέθοδοι [38]. Από αυτές τις μεθόδους η μόνη που καλείται απαραίτητως κάθε φορά είναι η *onCreate(Bundle)*, στην οποία γίνεται η αρχικοποίηση του Activity.

Συνήθως, μέσα στην *onCreate* καλείται η μέθοδος *setContentView(int)*, η οποία ορίζει το layout του Activity. Η παράμετρος τύπου *int* που δέχεται η μέθοδος είναι το ID του layout που θα χρησιμοποιηθεί, στο οποίο έχουμε θέσει διάφορα στοιχεία (widgets) όπως *textviews*, *edittexts*, *checkboxes*, *buttons* κλπ.. Στα στοιχεία αυτά γίνεται αναφορά μέσω της μεθόδου *findViewById(int)*, έτσι ώστε να είναι δυνατός ο δυναμικός έλεγχος των στοιχείων προγραμματιστικά. Να σημειωθεί ότι οι ιδιότητες ενός widget μπορούν να αλλάξουν και δυναμικά (run time), μέσα από τον κώδικα αλλά και μέσα από το xml αρχείο μέσα από το οποίο ορίζετε το layout. Η τακτική που ακολουθείτε συνήθως, είναι στο xml να ορίζονται οι ιδιότητες εκείνες που παραμένουν αμετάβλητες καθ' όλη τη διάρκεια της εκτέλεσης του προγράμματος και μέσω του κώδικα να ορίζονται οι ιδιότητες που αλλάζουν ανάλογα με την εκτέλεση της εφαρμογής. Αυτό βοηθάει στο να είναι ο κώδικας πιο συνεκτικός και ευανάγνωστος, μιας και οι ιδιότητες είναι κατά κύριο λόγο συγκεντρωμένες σε ένα αρχείο.

Εκείνο που θα πρέπει να λάβει υπ' όψη του ένας προγραμματιστής, είναι ο τρόπος με τον οποίο το Android διαχειρίζεται τα Activities που εκτελούνται κάθε φορά. Από αυτό εξαρτάτε και ο τρόπος που θα σχεδιάσει την εφαρμογή μιας και συνήθως αυτή αποτελείται από περισσότερα του ενός Activities. Τα Activities στο Android διαχειρίζονται σαν μια στοίβα. Όταν ένα καινούριο Activity ξεκινά

τοποθετείτε στην κορυφή της στοίβας και γίνεται το τρέχων Activity. Το προηγούμενο Activity παραμένει από κάτω του στη στοίβα και δεν έρχεται στην κορυφή εάν δεν τερματιστεί το νεότερο Activity. Οι καταστάσεις στις οποίες μπορεί να βρεθεί ένα Activity μέσα στο σύστημα είναι τέσσερις και είναι οι εξής :

- Αν το Activity φαίνεται στην οθόνη, είναι στην κορυφή της στοίβας και ονομάζεται active ή running (κάθε φορά μόνο ένα Activity μπορεί να είναι active).
- Όταν ένα Activity έχει χάσει το focus αλλά εξακολουθεί να είναι ορατό επειδή ένα άλλο Activity το οποίο είναι ημιδιάφανο (transparent) ή μη-πλήρους οθόνης ήρθε στο προσκήνιο, τότε το Activity είναι paused. Ένα Activity σε αυτή την κατάσταση είναι πλήρως ενεργό, αλλά μπορεί να τερματιστεί ανά πάσα στιγμή από το σύστημα σε καταστάσεις συμφόρησης της μνήμης.
- Εάν το Activity καλυφθεί από ένα άλλο Activity, τότε είναι στην κατάσταση stopped. Ότι δεδομένα υπάρχουν από τα πεδία, τις μεταβλητές και την κατάστασή του παραμένουν στη μνήμη, δεν είναι πια ορατό στο χρήστη και επίσης σε καταστάσεις όπου είναι απαραίτητη η απελευθέρωση μνήμης, τερματίζετε από το σύστημα.
- Εάν το Activity είναι paused ή stopped, τότε μπορεί να τερματιστεί από το σύστημα. Σε αυτή την περίπτωση όλα τα δεδομένα του χάνονται και όταν επανέλθει στο προσκήνιο, το activity δημιουργείται από την αρχή. Γι' αυτό χρειάζεται ιδιαίτερη μέριμνα εάν είναι επιθυμητό να επιστρέψει στην κατάσταση που βρισκόταν την τελευταία φορά.

3.3 Υπηρεσιοστραφής Αρχιτεκτονική και Υπηρεσίες Ιστού

Η υπηρεσιοστραφής αρχιτεκτονική (Service Oriented Architecture – SOA) διευκολύνει την ολοκλήρωση των υπηρεσιών ανάμεσα σε διαφορετικά κομμάτια λογισμικού, ανεξάρτητα από τις διαφορές που μπορεί να έχουν, και βοηθάει στον εξορθολογισμό των διαδικασιών στον τομέα της πληροφορικής, εξαλείφοντας τα εμπόδια προς την βελτίωση του περιβάλλοντος των τεχνολογιών πληροφορικής [39]. Μια αρχιτεκτονική SOA μπορεί να υλοποιηθεί με τη χρήση διαφόρων τεχνολογιών. Στην περίπτωση της εφαρμογής που αναπτύχθηκε, έγινε χρήση των εξής τεχνολογιών [6]:

- Χρήση SOAP μηνυμάτων για την επικοινωνία με τις Υπηρεσίες Ιστού (Web Services)
- Χρήση του HTTP για την μεταφορά των μηνυμάτων
- Χρήση της γλώσσας WSDL για την περιγραφή των διαθέσιμων υπηρεσιών

Οι επιλογές που υπήρχαν για την επικοινωνία με τα Web Services είναι [6]:

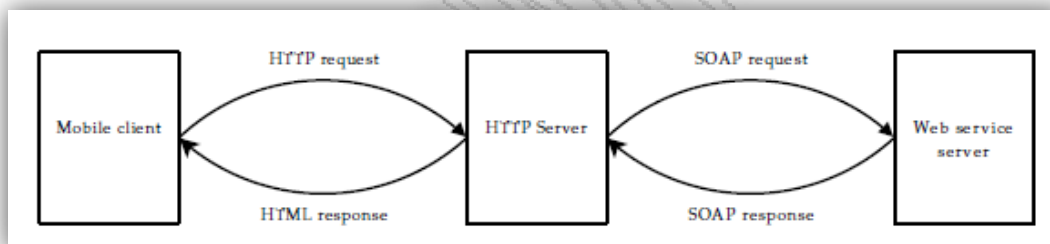
- Απλό HTTP post : Σ' αυτή την περίπτωση γίνεται χρήση απλών μηνυμάτων και αποστολή τους μέσα από HTTP. Πλεονέκτημα αποτελεί η ευκολία στην διαχείριση αυτών των μηνυμάτων και το χαμηλό επεξεργαστικό κόστος. Από την άλλη πλευρά, είναι δύσκολη η δημιουργία μηνυμάτων για τη μεταφορά σύνθετων αντικειμένων.
- JSON και REST : Το Representational State Transfer (REST) είναι ένα σύνολο αρχιτεκτονικών, με τις οποίες σχεδιάζονται υπηρεσίες ιστού που εστιάζουν στους πόρους ενός συστήματος, συμπεριλαμβανομένου και του τρόπου με τον οποίο οι πόροι αυτοί μεταφέρονται μέσω του HTTP από ένα σύνολο πελατών (clients) γραμμένων σε διαφορετικές γλώσσες. Το REST έχει αναδειχθεί τα τελευταία χρόνια στο κυρίαρχο μοντέλο σχεδιασμού Web Services, κυρίως λόγω της απλότητας του σε σχέση με το μοντέλο με βάση τα SOAP μηνύματα. Το JavaScript Object Notation (JSON) αποτελεί ένα ανοιχτό πρότυπο για την ανταλλαγή δεδομένων και προέρχεται από τη JavaScript, η οποία χρησιμοποιείται για την αναπαράσταση δομών δεδομένων και αντικειμένων. Το μοντέλο JSON/REST χαρακτηρίζεται από απλότητα και ως εκ τούτου αποτελεί μια πιο «ελαφριά» εναλλακτική επιλογή, σε σχέση με το μοντέλο SOAP. Για το λόγο αυτό και επειδή οι συσκευές που τρέχουν Android έχουν περιορισμένες δυνατότητες, το μοντέλο αυτό έχει επιλεγεί από την Google ως το προτιμώμενο για το Android και υποστηρίζεται από αυτό παρέχοντας βιβλιοθήκες για τη διαχείριση και το parsing μηνυμάτων σε JSON μορφή. Αντίθετα, το Android δεν περιέχει κάποιο πακέτο στη βασική έκδοσή του για τη διαχείριση και την επεξεργασία SOAP μηνυμάτων.
- SOAP και WSDL : Το Simple Object Access Protocol (SOAP) μοντέλο βασίζεται στην XML και αποτελεί το πιο διαδεδομένο πρότυπο για τα Web Services. Ο τρόπος με τον οποίο θα προσπελάσει ένας client το Web Service περιγράφεται από τη Web Services Description

Language, η οποία στηρίζεται επίσης στην XML, που αποτελεί το πιο δημοφιλές πρότυπο για την επικοινωνία μεταξύ διαφόρων συστημάτων.

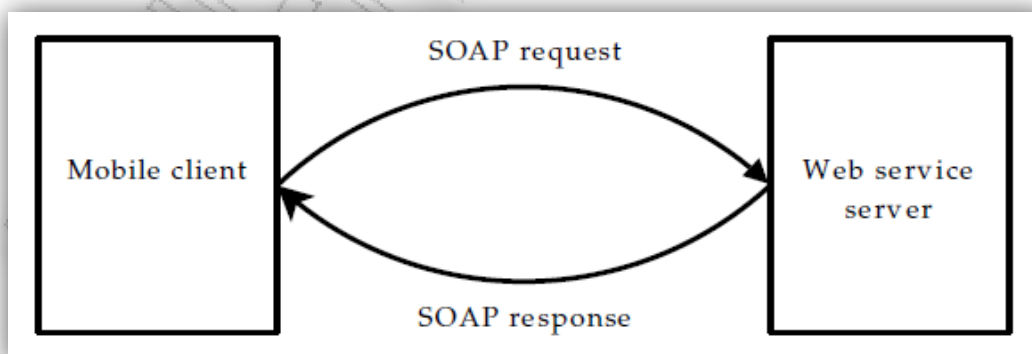
Έχοντας την απαίτηση της διαλειτουργικότητας ως ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά της εφαρμογής και δεδομένου ότι το μοντέλο SOAP αποτελεί ακόμα το πιο δημοφιλές πρότυπο πάνω στο οποίο στηρίζονται πολλά συστήματα, προτιμήθηκε για την ανάπτυξη του συστήματος έναντι του πιο «ελαφριού» JSON/REST προτύπου. Το τίμημα που πρέπει να καταβληθεί σε αυτή την περίπτωση έχει να κάνει με θέματα απόδοσης και ταχύτητας της εφαρμογής, κατανάλωσης πόρων, καθώς επίσης και με το αν και κατά πόσο υπάρχει συμβατότητα με το, φιλικό προς τις REST τεχνολογίες, Android.

Στην περίπτωση των Υπηρεσιών Ιστού σε κινητά περιβάλλοντα (Mobile Web Services) υπάρχουν τρεις αρχιτεκτονικές, όσων αφορά την επικοινωνία μεταξύ client – server [6] :

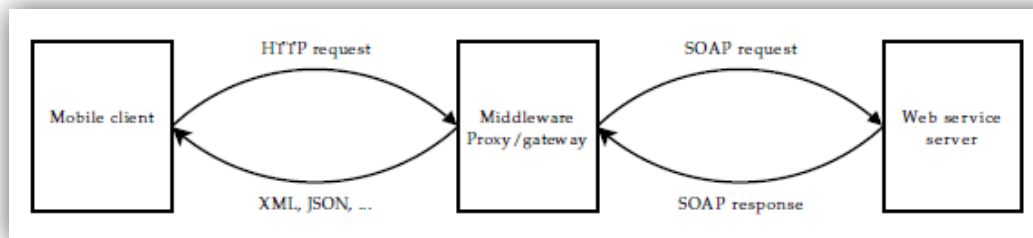
- HTML frontend : Μεταξύ του client και του server παρεμβάλλεται ένας HTTP server, ο οποίος παίζει το ρόλο του διαμεσολαβητή, επικοινωνώντας με τον client μέσω απλών μηνυμάτων HTTP και με το server μέσω SOAP μηνυμάτων (Εικόνα 15). Για την επικοινωνία με τον HTTP server στη μεριά του κινητού τερματικού χρησιμοποιείται ένας απλός web browser.
- Direct Web Service invocation : Σ' αυτή την περίπτωση, η προσπέλαση των Web Services γίνεται κατευθείαν από το κινητό, με τη χρήση SOAP μηνυμάτων (Εικόνα 16).
- Web Service gateway : Το κινητό δεν χρησιμοποιεί τα Web Services απευθείας, αλλά μέσω ενός Web Service client, ο οποίος παίζει το ρόλο του gateway server παίρνοντας τα requests του κινητού τερματικού και επικοινωνώντας με τα Web Services (Εικόνα 17). Στη συνέχεια μετατρέπει τις αποκρίσεις από SOAP σε κάποια άλλη μορφή πιο «ελαφριά» (JSON) και την επιστρέφει πίσω στο κινητό.



Εικόνα 15 HTML frontend [6]



Εικόνα 16 Direct Web Service invocation [6]



Εικόνα 17 Web Service gateway [6]

Κάθε μια από τις τρεις αυτές αρχιτεκτονικές παρουσιάζει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα και εξαρτάται από τις απαιτήσεις της εφαρμογής σε θέματα διαθεσιμότητας, εξέλιξης, απόδοσης, ασφάλειας κλπ. για το ποια αρχιτεκτονική θα επιλεγεί. Η αρχιτεκτονική που επιλέχθηκε για τη συγκεκριμένη εφαρμογή είναι εκείνη του direct Web Service invocation, για λόγους που έχουν να κάνουν με την ασφάλεια του συστήματος, καθώς στις άλλες δύο περιπτώσεις υπάρχει το επιπλέον ενδιάμεσο σύστημα που πρέπει να ασφαλιστεί και για λόγους χρηστικότητας και απόδοσης.

3.4 Ασφάλεια – Κρυπτογράφηση Δημοσίου Κλειδιού

Λόγω της φύσεως των δεδομένων που μεταφέρονται μέσω του διαδικτύου, η ασφάλεια στην επικοινωνία με τις Υπηρεσίες Ιστού είναι πολύ σημαντική. Προκειμένου να καλυφθούν όλες οι απαιτήσεις ασφάλειας οι οποίες έχουν αναφερθεί παραπάνω, έγινε μια προσπάθεια για την υλοποίηση των μέτρων ασφάλειας που αφορούν την ασφάλεια Υπηρεσιών Ιστού (WS-Security). Οι βασικοί μηχανισμοί που χρησιμοποιούνται για την ασφάλεια των SOAP μηνυμάτων είναι οι εξής :

- Ψηφιακή υπογραφή του SOAP μηνύματος για την εξασφάλιση της ακεραιότητας των δεδομένων και της μη άρνησης της ευθύνης.
- Κρυπτογράφηση των στοιχείων του SOAP μηνύματος για τα οποία απαιτείται εμπιστευτικότητα.
- Δημιουργία security tokens για την εξακρίβωση της ταυτότητας των χρηστών.

Οι προδιαγραφές της χρησιμοποίησης των μηχανισμών ασφάλειας για ένα σύστημα περιγράφονται από την Πολιτική Υπηρεσιών Ιστού (WS-Policy), η οποία αποτελεί πρότυπο του οργανισμού W3C. Το WS-Policy καθορίζει ένα σύνολο από προδιαγραφές και πολιτικές ασφάλειας, καθώς και το πώς αυτές πρέπει να χρησιμοποιούνται στα Web Services. Η γλώσσα με την οποία περιγράφεται ένα WS-Policy είναι η XML και παρακάτω φαίνεται ένα παράδειγμα ενός τέτοιου εγγράφου, το οποίο περιγράφει την ψηφιακή υπογραφή όλων των μηνυμάτων [40].

```

<!-- Client policy for signing all messages, with certificates included in
each
message -->
<wsp:Policy wsu:Id="SignOnly"
  xmlns:wsu="http://.../oasis-200401-wss-wssecurity-utility-1.0.xsd"
  xmlns:wsp="http://schemas.xmlsoap.org/ws/2004/09/policy">
  <wsp:ExactlyOne>
  <wsp>All>
  <sp:AsymmetricBinding
    xmlns:sp="http://docs.oasis-open.org/ws-sx/ws-
securitypolicy/200702">
    <wsp:Policy>
    <sp:InitiatorToken>
    <wsp:Policy>
    <sp:X509Token
sp:IncludeToken="http://.../IncludeToken/AlwaysToRecipient"/>
    </wsp:Policy>
    </sp:InitiatorToken>
    <sp:RecipientToken>
  
```

```

    <wsp:Policy>
      <sp:X509Token
sp:IncludeToken="http://.../IncludeToken/AlwaysToInitiator"/>
    </wsp:Policy>
  </sp:RecipientToken>
  <sp:AlgorithmSuite>
    <wsp:Policy>
      <sp:TripleDesRsa15/>
    </wsp:Policy>
  </sp:AlgorithmSuite>
  <sp:Layout>
    <wsp:Policy>
      <sp:Strict/>
    </wsp:Policy>
  </sp:Layout>
  <sp:IncludeTimestamp/>
  <sp:OnlySignEntireHeadersAndBody/>
</wsp:Policy>
</sp:AsymmetricBinding>
<sp:SignedParts xmlns:sp="http://.../ws-securitypolicy/200702">
  <sp:Body/>
</sp:SignedParts>

  <ramp:RampartConfig xmlns:ramp="http://ws.apache.org/rampart/policy">
    <ramp:user>clientkey</ramp:user>
    <ramp:passwordCallbackClass
>com.sosnoski.ws.library.adb.PWCBHandler</ramp:passwordCallbackClass>

    <ramp:signatureCrypto>
      <ramp:crypto
provider="org.apache.ws.security.components.crypto.Merlin">
        <ramp:property
name="org.apache.ws.security.crypto.merlin.keystore.type"
>JKS</ramp:property>
        <ramp:property name="org.apache.ws.security.crypto.merlin.file"
>client.keystore</ramp:property>
        <ramp:property
name="org.apache.ws.security.crypto.merlin.keystore.password"
>nosecret</ramp:property>
      </ramp:crypto>
    </ramp:signatureCrypto>

  </ramp:RampartConfig>

</wsp>All>
</wsp:ExactlyOne>
</wsp:Policy>

```

Για τη λειτουργία αυτών των μηχανισμών είναι απαραίτητο κάθε χρήστης να έχει πιστοποιητικό που θα περιέχει το ζεύγος κλειδιών (ιδιωτικού – δημόσιου), τα οποία θα χρησιμοποιούνται κατά την κρυπτογράφηση και την υπογραφή των μηνυμάτων. Τα κλειδιά των χρηστών συνήθως αποθηκεύονται σε κάποιο keystore αρχείο. Η ψηφιακή υπογραφή ενός μηνύματος γίνεται ως εξής : Ο αποστολέας κρυπτογραφεί το μήνυμα με το ιδιωτικό του κλειδί και το στέλνει στον παραλήπτη μαζί με το αρχικό μήνυμα. Ο αποστολέας επαληθεύει την υπογραφή κάνοντας χρήση του ιδιωτικού κλειδιού του αποστολέα για να αποκρυπτογραφήσει το μήνυμα και στη συνέχεια να το συγκρίνει με το αρχικό μήνυμα. Αν τα δύο μηνύματα είναι ίδια, τότε ο παραλήπτης είναι σίγουρος ότι το μήνυμα προήλθε από τον συγκεκριμένο αποστολέα, καθώς κανένας άλλος δεν είναι σε θέση να κατέχει το δικό του ιδιωτικό κλειδί. Επίσης, με αυτό τον τρόπο εξασφαλίζετε και η ακεραιότητα των δεδομένων μιας και αν το αρχικό μήνυμα αλλάξει, τότε δεν θα είναι επιτυχημένη η επαλήθευση της ψηφιακής υπογραφής.

Εκείνο που γίνεται συνήθως, μιας και οι αλγόριθμοι κρυπτογράφησης δημοσίου κλειδιού είναι εν γένει χρονοβόροι, είναι το εξής: Αντί της κρυπτογράφησης όλου του μηνύματος, αρχικά παράγεται ένα «digest» αυτού, χρησιμοποιώντας κάποια συνάρτηση κατακερματισμού (hash). Το digest του αρχικού κειμένου, το οποίο είναι μικρό και έχει συγκεκριμένο μέγεθος, υπογράφεται από τον αποστολέα με αποτέλεσμα η διαδικασία της κρυπτογράφησης να είναι πολύ πιο γρήγορη. Ο παραλήπτης παράγει το hash του αρχικού κειμένου και το συγκρίνει με το υπογεγραμμένο hash από τον αποστολέα, αφού πρώτα το αποκρυπτογραφήσει. Αντίστοιχες διαδικασίες ακολουθούνται κατά τη κρυπτογράφηση του μηνύματος, για την εξασφάλιση της εμπιστευτικότητας.

Ο Apache Axis2 διαθέτει το Rampart security module, το οποίο προσφέρει ασφάλεια στα SOAP μηνύματα σύμφωνα με τις προδιαγραφές του WS-Security. Πιο συγκεκριμένα, υλοποιεί τις ακόλουθες προδιαγραφές : WS - Security 1.0, WS - Security 1.1, WS - Secure Conversation - February 2005, WS - Security Policy - 1.1 - July 2005, WS - Security Policy - 1.2, WS - Trust - February 2005, WS - Trust - WS-SX spec – EXPERIMENTAL [41]. Για την ενεργοποίηση του Rampart, είναι απαραίτητη η τροποποίηση των αρχείων services.xml και axis2.xml, στα οποία δηλώνετε τι είδους ασφάλεια θα εφαρμοστεί από το Rampart στα SOAP μηνύματα. Παρακάτω φαίνεται η προσθήκη που πρέπει να γίνει σε ένα axis2.xml αρχείο, ώστε να εφαρμοστεί ψηφιακή υπογραφή στα μηνύματα.

```
<axisconfig name="AxisJava2.0">

  <!-- Engage the security module -->
  <module ref="rampart"/>

  <parameter name="OutflowSecurity">
    <action>
      <items>Signature</items>
      <user>gene</user>
      <passwordCallbackClass>PWCallback</passwordCallbackClass>

    <signaturePropFile>security.properties</signaturePropFile>
    <signatureKeyIdentifier>SKIKeyIdentifier</signatureKeyIdentifier>
    <signatureParts>{Element}{http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/}Body</signatureParts>
  </action>
</parameter>

  <!--
  <parameter name="InflowSecurity">
    <action>
      <items>Timestamp</items>
    </action>
  </parameter>
  -->
```

Για την εφαρμογή της ψηφιακής υπογραφής είναι απαραίτητα τα παρακάτω :

- Προσδιορισμός των δημόσιων-ιδιωτικών κλειδιών που θα χρησιμοποιηθούν για την υπογραφή σε κάθε κατεύθυνση, και παροχή των συνθηματικών που χρειάζονται για την προσπέλαση του keystore και του ιδιωτικού κλειδιού.
- Προσδιορισμός των αλγορίθμων που θα χρησιμοποιηθούν για την κανονικοποίηση (canonicalization) του XML, τη δημιουργία του digest κλπ..
- Προσδιορισμός των στοιχείων (elements) του SOAP μηνύματος που θα συμπεριληφθούν στην υπογραφή.

Κάποια από αυτά τα στοιχεία περιέχονται στο WS-Security Policy XML αρχείο και κάποια άλλα περιέχονται μέσα στα μηνύματα που ανταλλάσσονται κατά τη διάρκεια της επικοινωνίας. Το Rampart αναλαμβάνει να τροποποιήσει το SOAP μήνυμα αυτόματα και να προσθέσει τα απαραίτητα στοιχεία στο μήνυμα, ώστε να ικανοποιηθεί η απαιτούμενη ασφάλεια.

Δυστυχώς, στην περίπτωση της παρούσας εφαρμογής δεν έγινε εφικτή η χρησιμοποίηση του Rampart. Ο λόγος έχει να κάνει με το Android και το γεγονός ότι από το σύστημά του λείπουν κάποια βασικά πακέτα, που είναι απαραίτητα για την ενεργοποίηση του Rampart. Το πρόβλημα δημιουργείται

συγκεκριμένα από την έλλειψη του `java.rmi` πακέτου, το οποίο χρησιμοποιείται για την κλήση αντικειμένων από κάποιο απομακρυσμένο σημείο και κατά την χρήση των Web Services. Έγιναν προσπάθειες για την ενσωμάτωση του συγκεκριμένου πακέτου στο βασικό σύστημα του Android. Συγκεκριμένα, με τη χρήση του εργαλείου `jarjar`, το οποίο κάνει `repackage` βιβλιοθήκες της Java, έγινε προσπάθεια να συμπεριληφθεί στη βασική βιβλιοθήκη του Android (το `android.jar`) το πακέτο `rmi`. Το αποτέλεσμα ήταν ότι κατά το build του Android project, το Dalvik VM δημιουργούσε ένα exception επειδή στο `android.zip` ήταν ενσωματωμένο το `java.rmi` πακέτο, με το οποίο το Dalvik VM παρουσιάζει πρόβλημα. Το πρόβλημα έγκειται στο γεγονός ότι το RMI (Remote Method Invocation) στηρίζεται στο Java VM Serialization, το οποίο είναι διαφορετικό από το Dalvik VM Serialization.

Η μη ύπαρξη του `java.rmi` πακέτου εμποδίζει, εξ' άλλου, τη χρήση των stubs αρχείων που παράγονται από το WSDL αρχείο ενός Web Service. Συνεπώς, για την προσπέλαση ενός Web Service υπάρχουν δύο εναλλακτικές, είτε την διαχείριση των SOAP μηνυμάτων χειροκίνητα με τη χρήση του `XMLPullParser` που διαθέτει το Android, είτε με τη χρήση κάποιας εξωτερικής βιβλιοθήκης, όπως η `KSOAP2`.

Η λύση που επιλέχθηκε ήταν η χρήση της `KSOAP2 Web Service client` βιβλιοθήκης, αν και το γεγονός ότι δημιουργεί ένα αρκετά μεγάλο overhead δεν την καθιστά ιδανική για χρήση σε προγράμματα που τρέχουν σε κινητές συσκευές. Θα ήταν ενδιαφέρουσα μια διερεύνηση της απόδοσης που θα είχε μια κινητή συσκευή, αν η διαχείριση των SOAP μηνυμάτων γινόταν χειροκίνητα και όχι μέσω της `KSOAP2`. Η συγκεκριμένη βιβλιοθήκη κάνει την προσπέλαση των Web Services πιο εύκολη για τον προγραμματιστή, διαχειριζόμενη αυτόματα τα SOAP μηνύματα. Παρ' όλα αυτά, παρέχει μια πολύ βασική διαχείριση αυτών. Για το λόγο αυτό, η χρησιμοποίησή της σε συνδυασμό με το `Rampart` είναι πολύ δύσκολη. Μια λύση θα ήταν ίσως η τροποποίησή της, μιας και είναι ανοικτού κώδικα, ώστε να υποστηρίξει την ενεργοποίηση του `Rampart`, γεγονός που αποτελεί και θέμα για μελλοντική εργασία.

Η ικανοποίηση των απαιτήσεων ασφάλειας που τέθηκαν, αρχικά θα είχε σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία ενός έμπιστου περιβάλλοντος πολλών χρηστών και διαφορετικών οντοτήτων στο οποίο η ασφάλεια θα εξασφαλιζόταν από άκρο σε άκρο (`end-to-end`). Από τη στιγμή που αυτό δεν επετεύχθη, η μόνη εναλλακτική που υπήρχε για την εξασφάλιση κάποιου επίπεδου ασφάλειας ήταν η χρήση του SSL για την προσπέλαση των Web Services. Το SSL δημιουργεί ένα ασφαλές κανάλι επικοινωνίας από σημείο σε σημείο (`point-to-point`), μέσα από το οποίο τα δεδομένα είναι κρυπτογραφημένα, εξασφαλίζοντας την εμπιστευτικότητα κατά τη μεταφορά τους.

Κεφάλαιο 4

Σχέδιο Επιχειρηματικότητας

4.1 Εισαγωγή

Αντικείμενο και στόχος του επιχειρηματικού σχεδίου της παρούσας εφαρμογής «DriveOff» είναι η σε βάθος μελέτη και παρουσίαση των συνθηκών που καθιστούν αναγκαία την υλοποίηση και υιοθέτηση της, στις καθιερωμένες διαδικασίες που εκτελούνται από την Τροχαία.

Η εφαρμογή εξετάζεται από κάθε πτυχή της ώστε να διαπιστωθεί η αποτελεσματικότητα της και τα πιθανά πλεονεκτήματα ή μειονεκτήματα που την χαρακτηρίζουν, εάν αυτή τεθεί σε λειτουργία στο οικονομικό, κοινωνικό και τεχνολογικό περιβάλλον της σημερινής εποχής.

Τα παραπάνω δεδομένα συνθέτουν τα τελικά συμπεράσματα για τη λειτουργικότητα και βιωσιμότητα της εφαρμογής, τους στόχους της, αλλά και για το πρόγραμμα επανεξέτασης του παρόντος επιχειρηματικού σχεδίου.

4.2 Επιτελική Σύνοψη

Η εφαρμογή «DriveOff» αναπτύχθηκε στο χρονικό διάστημα Δεκέμβριος 2011 – Μάρτιος 2012 στην Αθήνα, ύστερα από ανάθεση που πραγματοποίησε το Υπουργείο Προστασίας του Πολίτη σε ανεξάρτητο πρόσωπο με γνώσεις στον τομέα της Πληροφορικής, των Διαδικτυακών Υπηρεσιών και των Κινητών Επικοινωνιών.

Στόχος της εφαρμογής «DriveOff» αποτελεί η παροχή υπηρεσιών διαχείρισης πράξεων βεβαίωσης παραβάσεων του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας τόσο στην Τροχαία, όσο και σε απλούς πολίτες, ενώ παράλληλα παρέχεται ενημέρωση συναφής με την κυκλοφορία στους οδικούς άξονες της Αθήνας.

Η εφαρμογή «DriveOff» γίνεται διαθέσιμη σε πρόσωπα που χρησιμοποιούν το λογισμικό Android 4.0 (Ice Cream Sandwich), μέσω «έξυπνων» συσκευών κινητής τηλεφωνίας. Προσφέρονται υπηρεσίες διαχείρισης πράξεων βεβαίωσης παραβάσεων του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας (κλήσεων), ενημέρωσης κυκλοφοριακών συνθηκών και ζωντανής επικοινωνίας μεταξύ χρηστών. Οι πληροφορίες των κλήσεων και της κυκλοφορίας παρέχονται από την Τροχαία και το Υπουργείο Προστασίας του Πολίτη.

Οι υπηρεσίες της εφαρμογής παρέχονται σε δύο κατηγορίες χρηστών, στους απλούς πολίτες και στα όργανα της Ελληνικής Αστυνομίας. Οι πολίτες έχουν τη δυνατότητα να ενημερωθούν για τις εκκρεμότητες και εξοφλημένες κλήσεις τους, ενώ τα όργανα της Τροχαίας εκδίδουν/προβάλλουν κλήσεις και ενημερώνονται για την κατάσταση του διπλώματος οδήγησης του εκάστοτε οδηγού. Η εφαρμογή αυτή απευθύνεται σε άτομα ηλικίας δεκαοχτώ (18) ετών και άνω.

4.3 Ανάλυση Εσωτερικού Περιβάλλοντος

Στο τμήμα αυτό του Επιχειρηματικού Σχεδίου θα εξεταστούν οι στόχοι που πρέπει να επιτευχθούν με την υιοθέτηση και λειτουργία της εφαρμογής «DriveOff», παρουσιάζοντας παράλληλα το επιχειρηματικό μοντέλο στο οποίο βασίστηκε η ανάπτυξη της εφαρμογής και ένα δείγμα των επιχειρησιακών διαδικασιών που εκτελούνται κατά τη χρήση της.

4.3.1 Σκοπός και Στρατηγική Υιοθέτησης της Εφαρμογής «DriveOff»

Όπως προαναφέρθηκε, ο σκοπός της εφαρμογής είναι να παρέχει ολοκληρωμένες υπηρεσίες διαχείρισης πράξεων βεβαίωσης παραβάσεων του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας τόσο στην Τροχαία, όσο και σε απλούς πολίτες. Ως επιμέρους στόχοι εντοπίζονται οι εξής:

- Η ομαλή υιοθέτηση της εφαρμογής τόσο από τα όργανα της Τροχαίας, όσο και από τους απλούς πολίτες.
- Η παροχή υπηρεσιών που απλοποιούν και βελτιώνουν τη λειτουργικότητα των καθημερινών διεργασιών της Τροχαίας.
- Η καθιέρωση της εφαρμογής «DriveOff» ως αποτελεσματικό μέλος της «οικογένειας» των υπηρεσιών Η/Δ στην Ελλάδα.

4.3.2 Επιχειρηματικό Μοντέλο της Εφαρμογής «DriveOff»

Η εφαρμογή «DriveOff» ακολουθεί, συνολικά, τέσσερα επιχειρηματικά μοντέλα. Τα πρώτα δύο αφορούν στην Η/Δ, ενώ αυτά που ακολουθούν στην παροχή και διακίνηση πληροφορίας στο Διαδίκτυο:

- Government to Citizens (G2C): Στο μοντέλο αυτό συνδυάζεται η στρατηγική Customer Relationship Management με την επιχειρησιακή θεωρία. Πραγματοποιείται διαχείριση της σχέσης Πολίτη – Κράτους με τρόπο που ευνοεί την κάλυψη των αναγκών του πρώτου.
- Government to Governments (G2G): Με βάση το μοντέλο G2G επικοινωνούν κρατικές υπηρεσίες, τμήματα, αρχές κ.α..
- «Παροχή Πληροφορίας, Εμπιστοσύνης και Άλλων Υπηρεσιών» (Information Brokerage, Trust and Other Services): Το μοντέλο αυτό εμπεριέχει όλες τις διαδικτυακές υπηρεσίες που στοχεύουν στην πληροφόρηση και τη μεταφορά δεδομένων.
- Εικονικές Κοινότητες (Virtual Communities): Η ένταξη μια εικονικής κοινότητας στις λειτουργίες μιας εφαρμογής, ακόμη και σε μορφή δυνατότητας ζωντανής συνομιλίας όπως στη «DriveOff», προάγει τη συνεργατικότητα.

4.3.3 Περιγραφή Διεργασιών της Εφαρμογής «DriveOff»

Περιγραφή του Λογισμικού Υποστήριξης και των Παρεχόμενων Υπηρεσιών της Εφαρμογής «DriveOff»

Η ανάπτυξη της εφαρμογής «DriveOff» πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιώντας σύγχρονο λογισμικό, το οποίο προάγει τη λειτουργικότητα, τη συνεργατικότητα και τις αρχές της Η/Δ. Παράλληλα, καθιστά σχετικά εύκολη τη διασφάλιση της ευελιξίας της εφαρμογής, αφού μπορεί να προσαρμοστεί σε κάθε τεχνολογική εξέλιξη στον τομέα της. Τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν στην υλοποίηση είναι τα εξής:

- Eclipse IDE : Για την ανάπτυξη του κώδικα επιλέχθηκε το Eclipse IDE for Java EE Developers έκδοση Indigo, το οποίο παρέχει ένα ικανοποιητικό περιβάλλον για την ανάπτυξη εφαρμογών σε γλώσσες όπως η Java και η C++.
- Android SDK : Το SDK του Android περιέχει όλα εκείνα τα εργαλεία τα οποία είναι απαραίτητα για την ανάπτυξη και την εκτέλεση εφαρμογών σε περιβάλλον Android. Επιλέχθηκε το Android έναντι άλλων πλατφορμών επειδή είναι ελεύθερο λογισμικό και υποστηρίζεται από ένα μεγάλο αριθμό κατασκευαστών «έξυπνων» κινητών συσκευών.
- MySQL : Όλα τα δεδομένα της εφαρμογής στη μεριά του server αποθηκεύονται σε μία σχεσιακή βάση δεδομένων MySQL.
- Apache Axis2 : Ο Axis2 του Apache αποτελεί μια Web Services / SOAP / WSDL μηχανή και χρησιμοποιήθηκε για την παροχή των web services που θα παρέχει ο server στους χρήστες του συστήματος.
- Apache Tomcat : Ο Apache Axis2 προϋποθέτει την ύπαρξη ενός server – servlet container και για το λόγο αυτό επιλέχθηκε ο Tomcat στην έκδοση 7.0.
- Bouncy Castle : Η βιβλιοθήκη Bouncy Castle αποτελεί μια υλοποίηση των βασικότερων αλγορίθμων ασφάλειας και είναι διαθέσιμη σε Java και C++. Χρησιμοποιήθηκε για την κάλυψη των απαιτήσεων ασφαλείας της εφαρμογής.
- Rampart : Το Rampart αποτελεί ένα module του Apache Axis 2 που παρέχει υπηρεσίες Web Services Security (WSS) σύμφωνα με τα πρότυπα του W3C.
- kSOAP2 : Η επικοινωνία της εφαρμογής με τον server γίνεται μέσω web services και SOAP μηνυμάτων, τα οποία βασίζονται στην XML.

Η εφαρμογή «DriveOff» παρέχει διαφορετικές υπηρεσίες στον εκάστοτε χρήστη, ανάλογα με το ρόλο που αυτός κατέχει. Υπάρχουν δύο (2) διαφορετικοί ρόλοι, οι οποίοι περιγράφονται στη συνέχεια, καθώς και τα δικαιώματά τους:

- Πολίτης: Ο ρόλος που κατέχει κάθε χρήστης, ο οποίος δεν αποτελεί όργανο της Τροχαίας. Πιο αναλυτικά, οι δυνατότητες του ρόλου αυτού είναι οι εξής:
 - Πληροφόρηση για τις κλήσεις που έχει δεχθεί, με διαχωρισμό αυτών που ακόμη εκκρεμεί πρόστιμο.
 - Δυνατότητα εκτύπωσης κλήσης.
 - Προβολή κατάστασης άδειας οδήγησης, τη χρονική διάρκεια ισχύος της και το χρονικό διάστημα αφαίρεσης διπλώματος εξαιτίας κάποιας παράβασης.
 - Προβολή βαθμών ποινής στο σύστημα ΣΕΣΟ.
 - Ενημέρωση για τα δεδομένα κυκλοφορίας στους βασικούς οδικούς άξονες του Νομού Αττικής.
 - Ζωντανή συνομιλία με άλλους πολίτες.
- Όργανα Τροχαίας: Ο ρόλος που κατέχουν τα όργανα της Τροχαίας και της Δημοτικής Αστυνομίας. Πιο αναλυτικά, οι δυνατότητες του ρόλου αυτού είναι οι εξής:
 - Έκδοση πράξης βεβαίωσης παράβασης του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας.
 - Παρακολούθηση των κλήσεων που έχει εκδώσει ένας αστυνομικός κατά τη διάρκεια της βάρδιας του.
 - Προβολή κατάστασης της άδειας οδήγησης ενός πολίτη.
 - Ενημέρωση για τα δεδομένα κυκλοφορίας στους βασικούς οδικούς άξονες του Νομού Αττικής.
 - Ζωντανή συνομιλία με άλλους αστυνομικούς.

4.4 Κόστος Υλοποίησης

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται το κόστος των υλικών και των συνδέσεων που χρειάζονται για να λειτουργήσει η εφαρμογή. Το αρχικό κόστος ανά χρήστη υπολογίζεται στα 200€, ενώ το μηνιαίο κόστος επίσης ανά χρήστη στα 41€. Τα κόστη αυτά αφορούν την αγορά του κινητού τερματικού και την μηνιαία συνδρομή του παρόχου κινητής τηλεφωνίας. Υπολογίζοντας μια δύναμη 5000 κινητών συσκευών το συνολικό εκτιμώμενο αρχικό κόστος εκτιμάται στις 827.500€, ενώ το μηνιαίο κόστος εκτιμάται στις 210.000€.

Περιγραφή	Τεμάχια	Τιμή Μονάδος	Συνολικό Κόστος
Rack			
IBM 42U 1200mm Deep Static Rack	1	1.690,00 €	1.690,00 €
IBM Local 1x8 Console Manager (LCM8)	1	714,00 €	714,00 €
3 Year Onsite Repair 24x7 4 Hour Response	1	132,00 €	132,00 €
IBM Single Cable USB Conversion Option (UCO)	2	145,00 €	290,00 €
1U 17in Flat Panel Monitor Console Kit w/o keyboard	1	1.380,00 €	1.380,00 €
IBM Keyboard with Integrated Pointing Device- 3m Cable - Black - USB - Greek	1	137,00 €	137,00 €
PDUs			- €
Blade Center H			

IBM eServer BladeCenter(tm) H Chassis with 2x2980W PSU	1	6.390,00 €	6.390,00 €
IBM BladeCenter H 2980W AC Power Modules w/Fan Pack	1	1.010,00 €	1.010,00 €
BNT 1/10Gb Uplink Ethernet Switch Module for IBM BladeCenter	4	4.650,00 €	18.600,00 €
10GbE 850 nm Fiber SFP+ Transceiver (SR) for IBM BladeCenter	8	771,00 €	6.168,00 €
Multi-Switch Interconnect Module for IBM BladeCenter	2	1.210,00 €	2.420,00 €
Brocade 8 Gb SFP+ SW Optical Transceiver	6	208,00 €	1.248,00 €
Brocade 20-port 8 Gb SAN Switch Module for IBM BladeCenter	2	8.360,00 €	16.720,00 €
IBM BladeCenter KVM/Advanced Management Module	1	754,00 €	754,00 €
3 Year Onsite Repair 24x7 4 Hour Response	1	912,00 €	912,00 €
2.8m, 200-240V, Triple 16A IEC 320-C20	2	86,00 €	172,00 €
IBM DPI C19 Enterprise PDU w/o Line Cord	2	416,00 €	832,00 €
4.3m, 32A/230V, Souriau UTG to IEC 309 P+N+G (non-US) Line Cord	2	142,00 €	284,00 €
HS22 server (Database / Application / Web)			
HS22, Xeon 6C E5649 80W 2.53GHz/1333MHz/12MB, 3x4GB, O/Bay 2.5in SAS	1	2.630,00 €	2.630,00 €
Intel Xeon 6C Processor Model E5649 80W 2.53GHz/1333MHz/12MB	1	1.200,00 €	1.200,00 €
4GB (1x4GB, 1Rx4, 1.35V) PC3L-10600 CL9 ECC DDR3 1333MHz VLP RDIMM	1	94,00 €	94,00 €
8GB (1x8GB, 2Rx4, 1.35V) PC3L-10600 CL9 ECC DDR3 1333MHz VLP RDIMM	6	178,00 €	1.068,00 €
16GB (1x16GB, 2Rx4, 1.35V) PC3L-10600 CL9 ECC DDR3 1333MHz VLP RDIMM	2	628,00 €	1.256,00 €
IBM 300GB 2.5in SFF Slim-HS 10K 6Gbps SAS	2	303,00 €	606,00 €

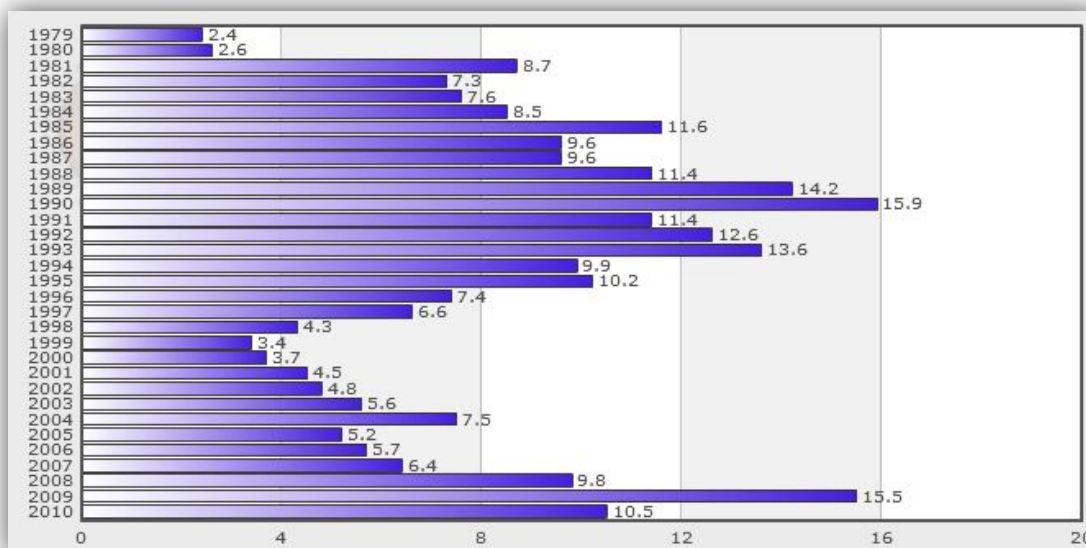
HDD			
QLogic Ethernet and 8Gb Fibre Channel Expansion Card (CFFh) for IBM BladeCenter	1	938,00 €	938,00 €
3 Year Onsite Repair 24x7 4 Hour Response	1	397,00 €	397,00 €
			68.042,00 €
Τέλος Σύνδεσης Ψηφιακής Γραμμής	1	9.464,85 €	9.464,85 €
			77.506,85 €
Πάγια Έξοδα ανά Χρήστη			
Κινητό Τερματικό	1	200,00 €	200,00 €
Μηνιαία Έξοδα			
Συνδρομή Ψηφιακής Γραμμής	1	4.991,30 €	4.991,30 €
Μηνιαία Έξοδα ανά Χρήστη			
Συνδρομή Παρόχου	1	21,00 €	21,00 €
Χρέωση 3G	1	20,00 €	20,00 €
			41,00 €

4.5 Ανάλυση Εξωτερικού Περιβάλλοντος

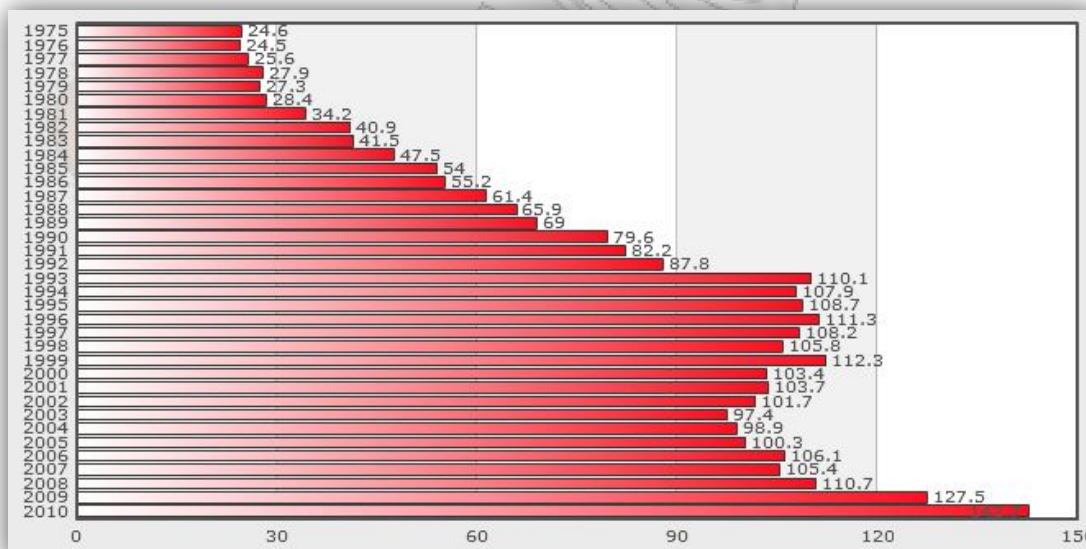
Ο κύκλος ζωής κάθε εφαρμογής προϋποθέτει την διερεύνηση του περιβάλλοντος στο οποίο αυτή καλείται να «επιβιώσει». Οι διάφοροι τομείς που επηρεάζουν την ανάπτυξη της παρούσας εφαρμογής ακολουθούν στη συνέχεια.

4.5.1 Οικονομικό Περιβάλλον

Η Ελλάδα, αυτή τη στιγμή, βρίσκεται εν μέσω βαθιάς οικονομικής ύφεσης που έχει επηρεάσει κάθε τομέα επιχειρηματικής δραστηριότητας. Συνέπεια αυτού είναι η συρρίκνωση του ΑΕΠ και η αύξηση του δημοσιονομικού ελλείμματος, το οποίο σύμφωνα με τα πρόσφατα στοιχεία του Υπουργείου Οικονομικών, για το τετράμηνο Ιανουαρίου – Απριλίου 2012, σε τροποποιημένη ταμειακή βάση, ανήλθε σε 9.098 εκατ. ευρώ, ενώ το πρωτογενές έλλειμμα για την ίδια περίοδο διαμορφώθηκε στα 1.679 εκατ. ευρώ. Η δυναμική που παρουσιάζει αυτή τη στιγμή η χώρα είναι αρνητική και τα πιο αισιόδοξα σενάρια κάνουν λόγο για ανάκαμψη από το 2013 και μετά. Υπάρχουν φόβοι, όμως, για μια παρατεταμένη διάρκεια της οικονομικής κρίσης και ύφεσης της ελληνικής οικονομίας για πάρα πολλά χρόνια, εξ' αιτίας των πολιτικών λιτότητας που επιβάλλονται αλλά και της παντελούς έλλειψης μέτρων για την ανάπτυξη.

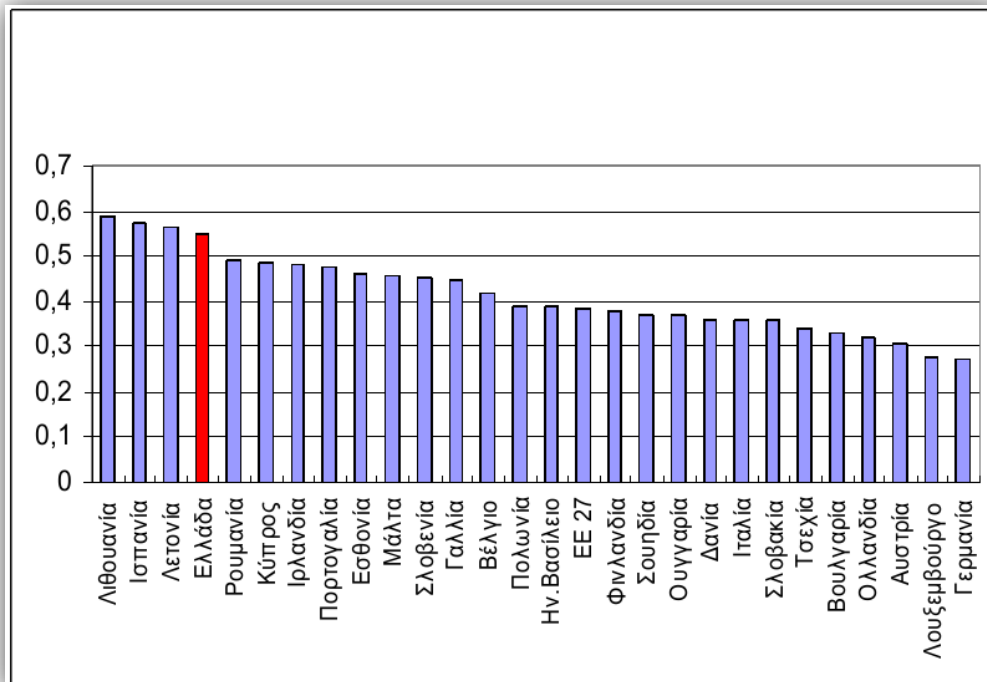


Εικόνα 18 Εξέλιξη του δημόσιου χρέους από το 1979 μέχρι το 2010 ως ποσοστό (%) του ΑΕΠ. Πηγή ΕΛ.ΣΤΑΤ.

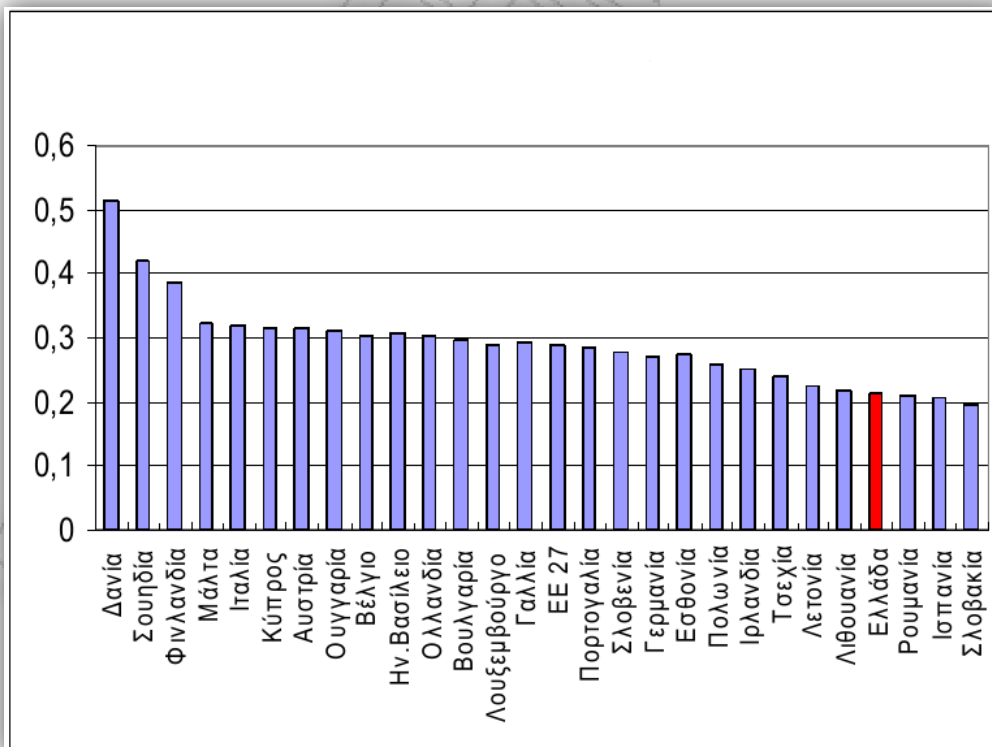


Εικόνα 19 Εξέλιξη του δημόσιου ελλείμματος από το 1975 μέχρι το 2010 ως ποσοστό (%) του ΑΕΠ. Πηγή ΕΛ.ΣΤΑΤ.

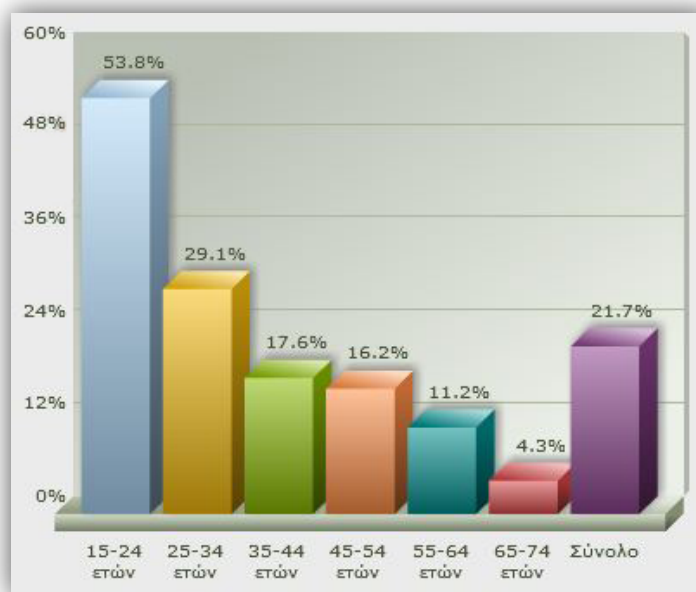
Συνέπεια αυτού του ιδιαίτερα ασταθούς και δυσσίωνου οικονομικού περιβάλλοντος που επικρατεί σήμερα, είναι η κατακόρυφη αύξηση της ανεργίας, καθώς το κλείσιμο πολλών μικρομεσαίων επιχειρήσεων είχε ως αποτέλεσμα την απώλεια πολλών θέσεων εργασίας στον ιδιωτικό τομέα. Εκτός από τον ιδιωτικό τομέα, η ανάγκη για περιορισμό των δημόσιων δαπανών και μείωση των εξόδων έχει οδηγήσει στη μείωση της ζήτησης και της μισθωτής δημόσιας εργασίας. Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνεται η κατάσταση της ανεργίας στην Ελλάδα το Φεβρουάριο του 2012 ανά ηλικιακή ομάδα.



Εικόνα 21 Δαπάνες για δημόσια απασχόληση ως ποσοστό των καθαρών εσόδων του Δημοσίου (2009) Πηγή: Ameco database, Eurostat.



Εικόνα 20 Έσοδα του δημοσίου ως ποσοστό του ΑΕΠ (2009) Πηγή: Ameco database, Eurostat.



Εικόνα 22 Ποσοστό ανεργίας ανά ηλικιακή ομάδα. Πηγή ΕΛ.ΣΤΑΤ.

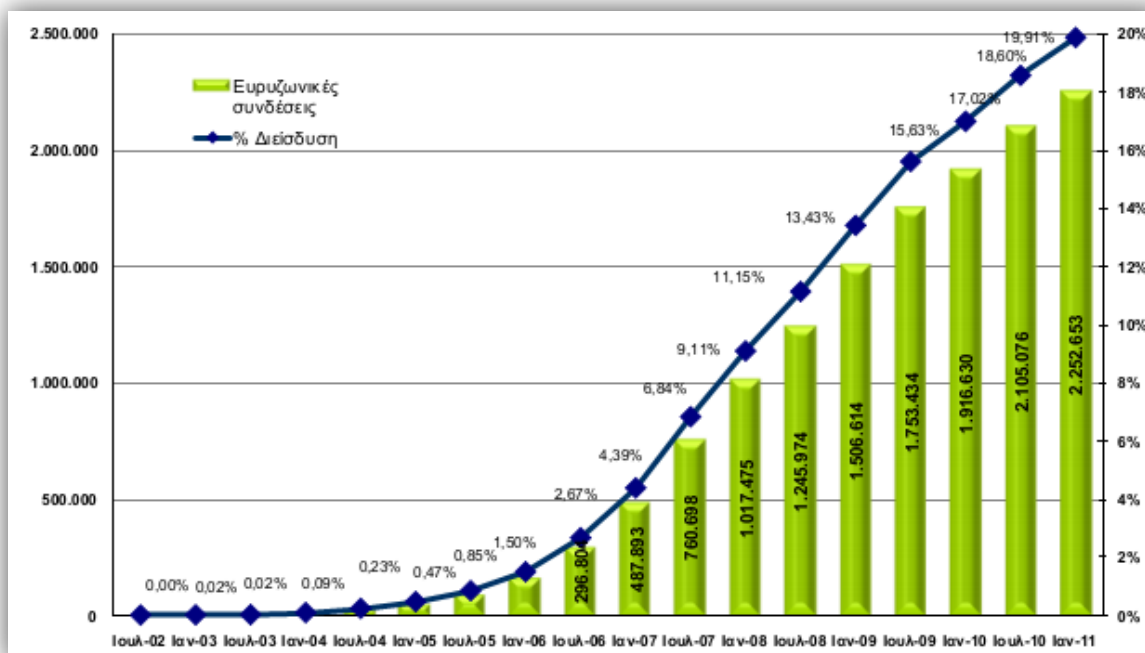
4.5.2 Νομικό Περιβάλλον

Οι υπηρεσίες που παρέχονται από την εφαρμογή «DriveOff», καλούνται να συμφωνούν με οδηγίες και νομικά πλαίσια που έχουν θεσπιστεί τόσο από την Ελλάδα όσο και από την Ε.Ε. Στη συνέχεια αναφέρονται οι σημαντικότεροι από αυτούς, οι οποίοι αφορούν κυρίως στην ιδιωτικότητα και τον Ελληνικό Κ.Ο.Κ.

- Ντιρεκτίβα 95/46/ΕΚ της Ευρωπαϊκής Ένωσης: Η οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης υπέρ της προστασίας των ατόμων, όσον αφορά στην επεξεργασία των προσωπικών δεδομένων τους και στην ελεύθερη διακίνηση των δεδομένων αυτών, συμπεριλαμβάνοντας και τις διαδικτυακές συναλλαγές. Αναγνωρίζει, πρωτίστως, το δικαίωμα του ατόμου στην ιδιωτικότητα και την ανάγκη για προστασία των προσωπικών δεδομένων του.
- Νόμος 2472/1997: Η εφαρμογή της Ντιρεκτίβας 95/46/ΕΚ στο Ελληνικό Δίκαιο. Με τη θέσπιση του, παρέχεται στον Έλληνα πολίτη ένα υψηλότερο επίπεδο προστασίας. Το πνεύμα αυτό διαφαίνεται σε πολλές διατάξεις του και ιδιαίτερα σε αυτές που αφορούν στην επεξεργασία προσωπικών δεδομένων και στα δικαιώματα των ατόμων στα οποία ανήκουν.
- Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας: Η εφαρμογή «DriveOff» αφορά σε παραβάσεις του κώδικα αυτού και εμπεριέχει τους κανόνες του στη διαθέσιμη λίστα παραβάσεων που παρέχει στους αστυνομικούς, ώστε να συμπληρώσουν μια νέα κλήση.

4.5.3 Τεχνολογικό Περιβάλλον

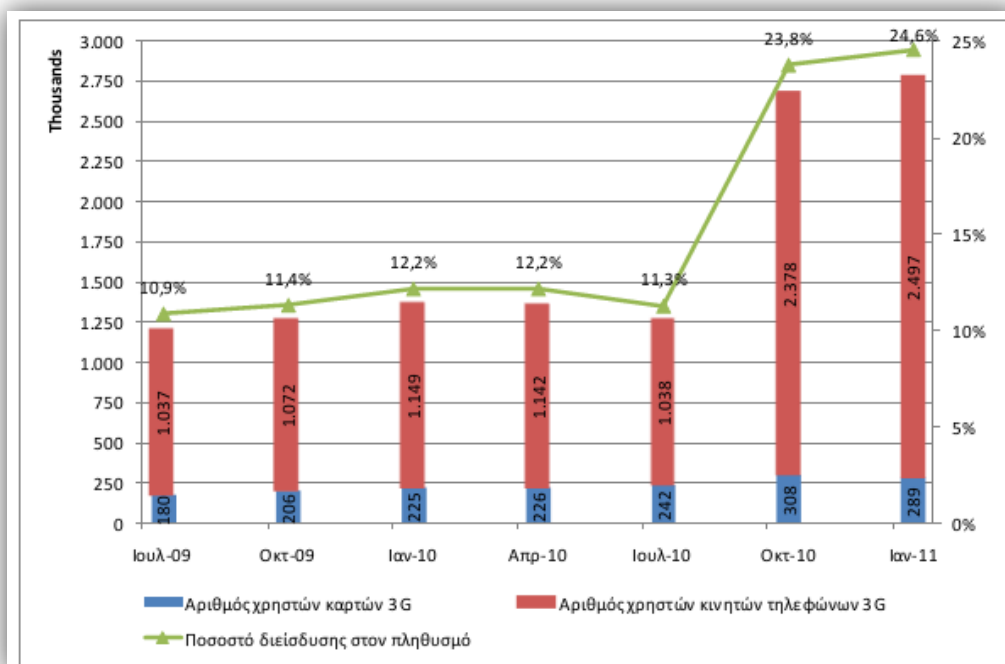
Σύμφωνα με την 12^η εξαμηνιαία αναφορά για την ευρυζωνικότητα στην Ελλάδα του παρατηρητηρίου για την ΚτΠ, η ευρυζωνική διείσδυση στην Ελλάδα ανέρχεται στα επίπεδα του 19,9% την 1^η Ιανουαρίου 2011. Το συνολικό μέγεθος των σταθερών ευρυζωνικών συνδέσεων ανέρχεται σε 2.252.653, παρουσιάζοντας αύξηση κατά 17,5% σε σχέση με το αντίστοιχο διάστημα του προηγούμενου έτους και κατά 7% σε σχέση με το προηγούμενο εξάμηνο.



Εικόνα 23 Βαθμός Διείσδυσης και Πλήθος Ευρυζωνικών Συνδέσεων 1η Ιουλίου 2002 - 1η Ιανουαρίου 2011. Πηγή Παρατηρητήριο για την ΚτΠ (επεξεργασία στοιχείων ΕΕΤΤ)

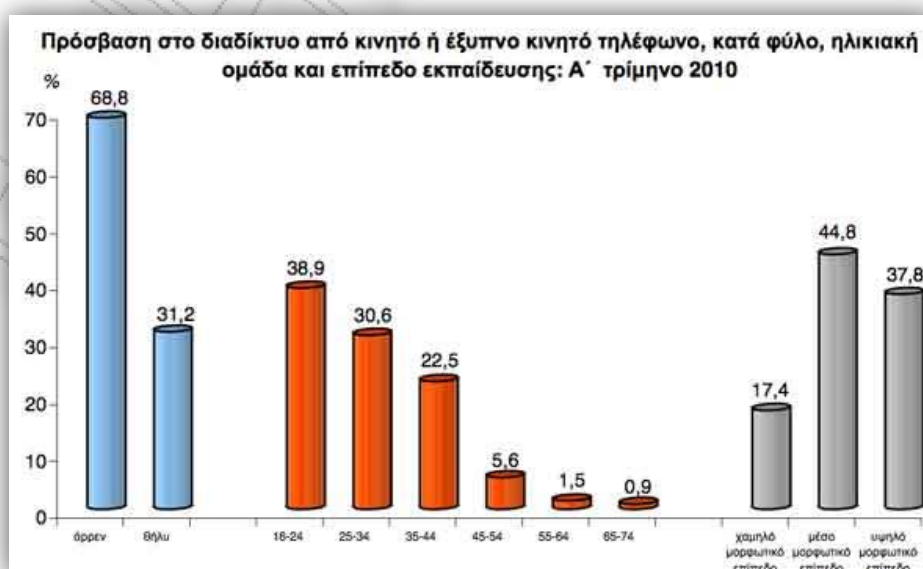
Όσον αφορά την κινητή ευρυζωνικότητα, δηλαδή την παροχή ευρυζωνικής σύνδεσης μέσω των δικτύων κινητής τηλεφωνίας 3^{ης} γενιάς (3G), αποτελεί ήδη διαδεδομένο τρόπο πρόσβασης με προοπτικές για ακόμη μεγαλύτερη ανάπτυξη στα επόμενα χρόνια. Η πρόσβαση πραγματοποιείται κυρίως με δύο τρόπους, μέσω κατάλληλων κινητών τηλεφώνων και μέσω καρτών κινητού internet (χρήση με Η/Υ).

Ο αριθμός των ενεργών συνδρομητών, δηλαδή αυτών που κατά το πρώτο τρίμηνο του 2011 χρησιμοποίησαν υπηρεσίες δεδομένων 3G (πρόσβαση σε περιεχόμενο Web/Internet, πρόσβαση σε περιεχόμενο Online Gaming κλπ.) έφθασε το Δεκέμβριο του 2010 στους 2.786.540 (διείσδυση στον πληθυσμό 24,6%), εκ των οποίων οι 289.316 (διείσδυση στον πληθυσμό 2,6%) έκαναν χρήση καρτών για πρόσβαση στο Internet από φορητούς υπολογιστές μέσω δικτύων 3G. Σε σχέση με τα αντίστοιχα νούμερα του 1^{ου} εξαμήνου του 2010, σημειώθηκε αύξηση περίπου 117,7% του αριθμού των συνολικών ενεργών συνδρομητών και αύξηση περίπου 19,5% του αριθμού συνδρομητών που κάνουν χρήση καρτών κινητού internet.

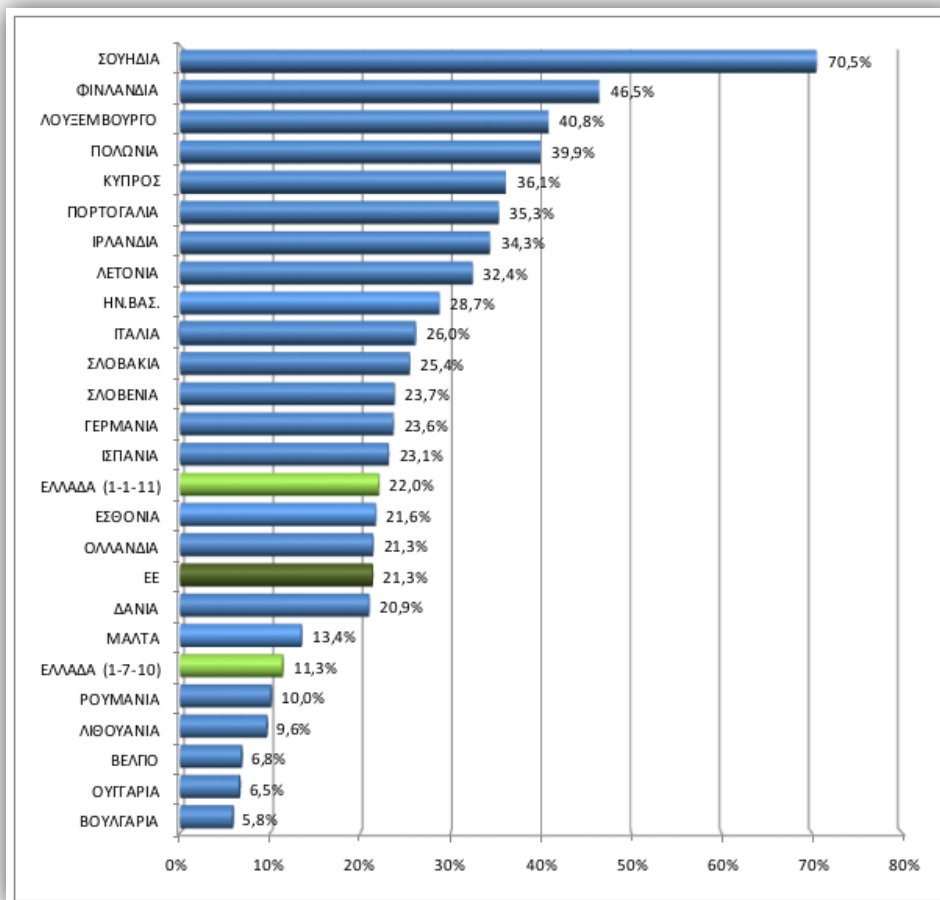


Εικόνα 24 Ενεργοί συνδρομητές υπηρεσιών 3G ανά τρόπο πρόσβασης & ποσοστό διείσδυσης στον πληθυσμό (Ιούλιος 2009 - Ιανουάριος 2011). Πηγή Παρατηρητήριο για την ΚτΠ (επεξεργασία στοιχείων ΕΕΤΤ)

Όσον αφορά τη γεωγραφική αλλά και την πληθυσμιακή κάλυψη των δικτύων κινητής τηλεφωνίας 3^{ης} γενιάς μέσω των οποίων παρέχεται ευρυζωνική πρόσβαση, στο τέλος του 2010 για τα δίκτυα 3G (UMTS, ονομαστικές ταχύτητες για την Ελλάδα έως 384 kbps download) παρουσιάστηκε έως 83,7% γεωγραφική και έως 95,9% πληθυσμιακή κάλυψη, η οποία συμπίπτει και για τα δίκτυα 3G+ (HSDPA, ονομαστικές ταχύτητες για την Ελλάδα έως 14,4 Mbps download). Επίσης, τα αντίστοιχα στοιχεία για τα δίκτυα HSPA+, που προσφέρουν ονομαστικές ταχύτητες download από 28,8 Mbps έως 42,2 Mbps και ταχύτητες upload από 5,76 Mbps, είναι για την γεωγραφική κάλυψη έως 83,7% και για την πληθυσμιακή έως 45,9%.



Εικόνα 25 Πηγή ΕΛ.ΣΤΑΤ.



Εικόνα 26 Βαθμός Διείσδυσης Κινητής Ευρυζωνικότητας στα κράτη μέλη της Ε.Ε. μέσω χρήσης κινητών τηλεφώνων με δυνατότητα 3G την 1/7/2010. Πηγή Παρατηρητήριο για την ΚτΠ (επεξεργασία στοιχείων ΕΕΤΤ)

4.5.4 Κοινωνικό και Πολιτιστικό Περιβάλλον

Η κοινωνική και η πολιτιστική πτυχή του περιβάλλοντος στο οποίο καλείται να εδραιωθεί μια νέα εφαρμογή είναι αναγκαίο να μελετηθούν, ώστε να διασφαλιστεί η βιωσιμότητα της. Στη συνέχεια ακολουθούν κοινωνικά και πολιτιστικά χαρακτηριστικά που διέπουν την ομάδα-στόχο της εφαρμογής «DriveOff» και έχουν τη δυνατότητα να επηρεάσουν την πορεία ανάπτυξης της.

- Ο αριθμός των επικίνδυνων παραβάσεων φαίνεται ιδιαίτερα αυξημένος στα έτη 2010 και 2011, με βάση στατιστικά στοιχεία της Τροχαίας. Τα ποσοστά των πιο επικίνδυνων παραβάσεων έχουν αυξηθεί κατά 3 - 44%.
- Σύμφωνα με στοιχεία του Συνδέσμου Εισαγωγέων Αντιπροσώπων Αυτοκινήτων (ΣΕΑΑ), σήμερα στην Ελλάδα κυκλοφορούν 4,5 εκατομμύρια αυτοκίνητα. Το Ι.Χ. αυτοκίνητο παραμένει το προτιμώμενο μέσο μεταφοράς, ακόμη και για διαδρομές μικρότερες του ενός χιλιομέτρου.

Τα παραπάνω στοιχεία αποδεικνύουν ότι ο Έλληνας οδηγός χρησιμοποιεί συχνά το αυτοκίνητο του, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι ακολουθεί πάντα τον Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας, συμπεριφορά που οδηγεί πολύ συχνά σε παραβάσεις διαφόρων κατηγοριών.

4.6 Ανάλυση SWOT της Εφαρμογής «DriveOff»

Παρακάτω παρουσιάζονται τα βασικά στοιχεία της ανάλυσης βάση του μοντέλου SWOT.

- Δυνατά Σημεία (Strengths)
 - Χρήση τεχνολογιών ανοιχτού κώδικα
 - Παροχή υπηρεσιών μέσα από κινητές συσκευές
 - Κατακόρυφη αύξηση αποδοτικότητας
 - Ενίσχυση συνεργατικότητας
 - Ευκολία συντήρησης και εξέλιξης
- Αδυναμίες (Weaknesses)
 - Εξάρτηση από ιδιωτικά δίκτυα κινητής τηλεφωνίας
 - Περιορισμός από τις δυνατότητες των κινητών συσκευών
- Ευκαιρίες (Opportunities)
 - Ανάγκη για ανάπτυξη των υπηρεσιών Η/Δ
 - Ανάγκη για μείωση λειτουργικών εξόδων σε τομείς του δημοσίου
 - Ραγδαία ανάπτυξη κινητών συσκευών (smartphones)
 - Αύξηση ευρωζωνικής κάλυψης δικτύων κινητής τηλεφωνίας
 - Αύξηση πρόσβασης στο διαδίκτυο από κινητές συσκευές
 - Ανάγκη για έλεγχο των απλήρωτων κλήσεων
- Απειλές (Threats)
 - Ασταθές οικονομικό και κοινωνικό περιβάλλον
 - Έκθεση προσωπικών στοιχείων στο διαδίκτυο
 - Επιθέσεις ασφαλείας

4.7 Στόχοι και Πρόγραμμα Δράσης της Εφαρμογής «DriveOff»

Στο σημείο αυτό του επιχειρηματικού σχεδίου, περιγράφονται με σαφήνεια οι βραχυπρόθεσμοι και μακροπρόθεσμοι στόχοι της εφαρμογής «DriveOff», ενώ καθορίζεται χρονικό διάστημα επανεξέτασης του παρόντος σχεδίου.

4.7.1 Στόχοι της Εφαρμογής

Βραχυπρόθεσμος στόχος της εφαρμογής «DriveOff» είναι η ομαλή υιοθέτηση ως μέρος των επιχειρησιακών διεργασιών της Τροχαίας, αλλά και ως εργαλείο πληροφόρησης των χρηστών.

Μακροπρόθεσμος στόχος της επιχείρησης αποτελεί η εδραίωση ενός ευρύτερο δικτύου Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης για τους δημόσιους τομείς της Τροχαίας και της Δημοτικής Αστυνομίας, με σκοπό την παροχή ολοκληρωμένων υπηρεσιών μέσα από τις οποίες θα είναι εφικτή η ηλεκτρονική διεκπεραίωση κάθε διεργασίας.

4.7.2 Αναθεώρηση του Επιχειρηματικού Σχεδίου της Εφαρμογής

Η εφαρμογή «DriveOff» καλείται αρχικά να υιοθετηθεί από τις αρμόδιες υπηρεσίες και να τεθεί σε λειτουργία, με τα όργανα της Τροχαίας να εκμεταλλεύονται, πλέον, τις πολλαπλές δυνατότητες της. Καθορίζεται αναγκαίο ένα διάστημα δύο ετών μέχρι την επόμενη αναθεώρηση του παρόντος επιχειρηματικού σχεδίου, ώστε να έχει χρησιμοποιηθεί η εφαρμογή «DriveOff» σε βαθμό που διευκολύνει τον εντοπισμό μειονεκτημάτων, αναγκαίων αλλαγών ή προσθηκών.

Συμπεράσματα - Περίληψη

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκαν οι δυνατότητες που υπάρχουν για την ανάπτυξη έμπιστων υπηρεσιών Η/Δ στον τομέα των μεταφορών και την αξιοποίησή τους, μέσα από κινητά τερματικά. Αρχικά, έγινε μια ανάλυση σε θέματα Η/Δ. Αναφέρθηκαν βασικές αρχές, δυσκολίες που υπάρχουν και πλεονεκτήματα που προκύπτουν από την εφαρμογή πολιτικών Η/Δ. Επίσης, σκιαγραφήθηκε η πορεία της Η/Δ στην Ελλάδα και έγινε αναφορά στο επίπεδο των διαθέσιμων υπηρεσιών που υπάρχουν σήμερα. Κατόπιν, καταγράφηκαν οι υπηρεσίες που είναι διαθέσιμες στον τομέα των μεταφορών στην Ελλάδα και παρουσιάστηκαν αντίστοιχες υπηρεσίες που προσφέρονται στο εξωτερικό.

Στη συνέχεια, παρουσιάστηκαν οι βασικές λειτουργίες και αναλύθηκαν οι απαιτήσεις της εφαρμογής που αναπτύχθηκε, καθώς και τα μέτρα τα οποία ελήφθησαν για την ικανοποίησή τους. Έγινε αναφορά σε τεχνικά θέματα και παρουσιάστηκαν τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν, καθώς και οι λόγοι που προτιμήθηκαν έναντι άλλων. Αναφέρθηκαν τα βασικά χαρακτηριστικά του λειτουργικού συστήματος Android, η αρχιτεκτονική του, τα κύρια στοιχεία μιας εφαρμογής τέτοιου είδους κ.α.. Επίσης, παρουσιάστηκε η αρχιτεκτονική που χρησιμοποιήθηκε για την ανάπτυξη και την προσπέλαση των Web Services.

Στα πλαίσια της εμπορικής αξιοποίησης της εφαρμογής αναπτύχθηκε επιχειρηματικό σχέδιο στο οποίο μελετώνται οι σημαντικότεροι παράγοντες επιρροής της πορείας της εφαρμογής, οι ευκαιρίες και τα οφέλη που θα προέκυπταν από την χρήση της στη δημόσια διοίκηση κ.α..

Κατά την παραπάνω ανάλυση, έγινε σαφές ότι παρά το γεγονός ότι έχουν γίνει αρκετά βήματα στην παροχή ηλεκτρονικών υπηρεσιών, ο δρόμος που πρέπει να καλυφθεί μέχρι την ψηφιακή σύγκλιση και ολοκλήρωση των υπηρεσιών είναι μακρύς. Σήμερα, και με την Ελλάδα να έχει βρεθεί σε ένα σταυροδρόμι αρνητικών συγκυριών, η αξιοποίηση τέτοιων τεχνολογιών στη Δημόσια Διοίκηση φαντάζει να είναι από τις λίγες ελπίδες για αναδιοργάνωση του αναχρονιστικού και παρωχημένου μοντέλου διακυβέρνησης, κάτι που μπορεί να την ελευθερώσει από τα δεσμά της κρίσης.

Με την ανάπτυξη των τεχνολογιών στην πληροφορική και τις επικοινωνίες, υπάρχουν πλέον πολλές επιλογές. Η εξέλιξη των «έξυπνων» κινητών συσκευών έχει φτάσει σε τέτοιο βαθμό και οι δυνατότητές τους είναι τέτοιες που σχεδόν τείνουν να αντικαταστήσουν τους προσωπικούς υπολογιστές. Το Android αποτελεί μια προσπάθεια η οποία ξεκίνησε πρόσφατα, αλλά έχει ήδη κερδίσει μεγάλη μερίδα της αγοράς κυρίως λόγω του ότι είναι ελεύθερο λογισμικό. Κατά την ανάπτυξη της εφαρμογής φάνηκαν τα πλεονεκτήματά του αλλά και οι αδυναμίες που υπάρχουν. Στα θετικά είναι το γεγονός ότι παρέχονται στον προγραμματιστή όλα τα εργαλεία που χρειάζεται για την ανάπτυξη μιας εφαρμογής, μαζί με μια σχετικά καλή τεκμηρίωση. Όμως δεν είναι λίγες οι φορές που κάποιος πρέπει να ανατρέξει στη χρήση βοηθητικών τεχνολογιών, λόγω του ότι στο βασικό σύστημα δεν περιέχονται τα απαραίτητα πακέτα.

Σαν μελλοντική εργασία θα ήταν σκόπιμο να εξετασθούν εναλλακτικές επιλογές σε θέματα πλατφόρμας λογισμικού αλλά και αρχιτεκτονικής, κάνοντας σύγκριση αυτών των επιλογών ως προς την απόδοση, την ευχρηστία κλπ.. Καθώς τα θέματα ασφάλειας που υπάρχουν είναι σημαντικά, θα είχε ενδιαφέρον η προσπάθεια υλοποίησης ενός συστήματος στο οποίο θα χρησιμοποιούνται όλοι οι μηχανισμοί που αφορούν στο WS-Security και παρέχουν ένα έμπιστο περιβάλλον επικοινωνίας μεταξύ διαφόρων οντοτήτων.

Το σίγουρο είναι ότι τα τεχνολογικά εργαλεία ολοένα και θα βελτιώνονται, ανοίγοντας καινούριους δρόμους και προσφέροντας περισσότερες ευκαιρίες. Αυτές οι ευκαιρίες είναι σημαντικό να αξιοποιηθούν κατάλληλα και να δημιουργηθούν υπηρεσίες οι οποίες θα έχουν ως στόχο την

βελτίωση της καθημερινότητας του τελικού χρήστη. Σε μια εποχή που κυριαρχούν οι έντονοι ρυθμοί ζωής και η έλλειψη χρόνου, αυτό είναι σημαντικότερο από κάθε άλλη φορά στο παρελθόν.

ΓΑΛΕΡΙΣΤΗΜΟ ΓΕΡΑΝ

Βιβλιογραφία

- [1] ULRICA LÖFSTEDT, "e-Government - Assesment of Current Research and Some Proposals For Future Directions," *IJPIS*, vol. 2005:1, pp. 39-52, 2005.
- [2] Θεμιστοκλής Παππάς Ελένη Βεργή, "Εξέλιξη των 20 βασικών υπηρεσιών Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης στην Ελλάδα," Παρατηρητήριο για την κοινωνία της πληροφορίας, Αθήνα, 2007.
- [3] "Transport for London delivering e-government," London, 2004.
- [4] National Informatics Centre Tamil Nadu State Centre, "Vahan & Sarathi E-Governance at Regional Transport Offices in Tamil Nadu," 2007.
- [5] Daniele Cuccaro, "Developing Google Android Mobile Clients for Web Services: a Case Study," *Universita' Degli Studi di Napoli Federico II*, 2008.
- [6] Johannes Knutsen, "Web Service Clients on Mobile Android Devices," Norwegian University of Science and Technology, 2009.
- [7] Matthias Jarke, Wolfgang Prinz Satish Narayana Srirama, "A Performance Evaluation of Mobile Web Services Security," in *3rd International Conference on Web Information Systems and Technologies (WEBIST 2007)*, 2007, pp. 386-392.
- [8] Scott McFaddin, Chandra Narayanaswami, Mandayam Raghunath Stefan Berger, "Web Services on Mobile Devices – Implementation and Experience," in *Fifth IEEE Workshop on Mobile Computing Systems & Applications (WMSCA 2003)*, 2003, pp. 100-109.
- [9] Lasse Seligmann Reedtz Rabie Khodr Jradi, "Ad-hoc Network on Android," Technical University of Denmark, Kongens Lyngby, B.Sc. 2010.
- [10] Theodore Winograd, Karen Scarfone Anoop Singhal, "Guide to Secure Web Services," National Institute of Standards and Technology, 2007.
- [11] Pim Hengeveld, Despina Polemi, Johann Gamper Andreas Mitrakas, *Secure E-Government Web Services*, 1st ed. London, UK: Idea Group Publishing, 2007.
- [12] Abdelghani Benharref, Rachida Dssouli, and Rabeb Mizouni Mohamed Adel Serhani, "Toward an Efficient Framework for Designing, Developing, and Using Secure Mobile Applications," *International Journal of Human and Social Sciences*, vol. 5, no. 4, pp. 272-278, Spring 2010.
- [13] Kent Ka lok Tong, *Developing Web Services with Apache Axis2*, 2nd ed.: TipTec Development, 2008.
- [14] Antonin Slaby Tomas Kozel, "Mobile Access into Information Systems," in *Information Technology Interfaces*, Cavtat, Croatia, 2008, pp. 851-856.

- [15] Frank Alexander Kraemer, "Engineering Android Applications Based on UML Activities," in *Model Driven Engineering Languages and Systems (MODELS 2011)*, Wellington, New Zealand, 2011, pp. 183-197.
- [16] Commission Of The European Communities. (2003, Σεπτέμβριος) European Commision. [Online]. http://ec.europa.eu/information_society/eeurope/2005/doc/all_about/egov_communication_en.pdf
- [17] D.C. 20503 Executive Office of the President Office of Management and Budget Washington. (2002, Φεβρουάριος) CIO.GOV. [Online]. <http://www.cio.gov/documents/egovstrategy.html>
- [18] Επιτροπή Των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, "Ο ρόλος της ηλεκτρονικής διακυβέρνησης για το μέλλον της Ευρώπης," Βρυξέλλες, SEC(2003) 1038, 2003.
- [19] Υπουργείο Διοικητικής Μεταρρύθμισης και Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης. (2011, Ιούνιος) Οδηγός Χάρτης για την Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση. [Online]. http://www.egovplan.gr/?page_id=14
- [20] Ελληνικό Πλαίσιο Παροχής Υπηρεσιών Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης. (2012, Ιανουάριος) e-gif. [Online]. <http://www.e-gif.gov.gr/portal/page/portal/egif/>
- [21] Κοινωνία της Πληροφορίας. (2005) Ψηφιακή Σύγκλιση - Κοινωνία της Πληροφορίας. [Online]. <http://www.infosoc.gr/infosoc/el-GR/epktp/>
- [22] Κοινωνία της Πληροφορίας. (2010) Ψηφιακή Σύγκλιση - Ε.Π. Κοινωνία της Πληροφορίας. [Online]. http://www.infosoc.gr/infosoc/el-GR/newopis_digital/
- [23] Παπαδόπουλος Γ. Πέτρος, "Η Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση στην Ευρώπη και την Ελλάδα," Τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας Οικονομικών και Κοινωνικών Επιστημών, Θεσσαλονίκη, Διπλωματική Εργασία 2007.
- [24] (2012, Μάιος) Εθνικό Δίκτυο Δημόσια Διοίκησης. [Online]. <http://www.syzefxis.gov.gr/>
- [25] Directorate General for Information Society and Media European Commission. (2010, Δεκέμβριος) Digital Agenda for Europe. [Online]. http://ec.europa.eu/information_society/newsroom/cf/document.cfm?action=display&doc_id=747
- [26] Υπουργείο Διοικητικής Μεταρρύθμισης και Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης. (2010) Διαύγεια. [Online]. <http://et.diavgeia.gov.gr/>
- [27] ΥΠΕΧΩΔΕ, "Εκθεση Λειτουργίας Κέντρου Διαχείρισης Κυκλοφορίας," 2010.
- [28] Motorola Solutions. (2012, Απρίλιος) eCitation. [Online]. http://www.motorola.com/Business/US-EN/Business+Solutions/Industry+Solutions/Government/Law+Enforcement/eCitation_US-EN
- [29] Ζήβελδης Απόστολος, "Αρχές - απαιτήσεις ευχρηστίας (usability) για τη σχεδίαση διαδικτυακών εφαρμογών. Η περίπτωση της εκπαιδευτικής πύλης του ΥΠΕΠΘ.," in *2ο Συνέδριο Στη Σύρο - ΤΠΕ Στην*

Εκπαίδευση, Σύρος, 2003, pp. 42 - 53.

- [30] Ειδική Γραμματεία για την Κοινωνία της Πληροφορίας. (2002) Ελληνικό Πλαίσιο Διαλειτουργικότητας Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης - ΠΔΗΔ. [Online]. http://www.infosoc.gr/NR/rdonlyres/52E7270A-2FB3-4E4E-93F9-3EC7F45B7E60/1066/GreekeGIFstudy_v_1_5.pdf
- [31] Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και Συμβούλιο, "Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 45/2001 σχετικά με την προστασία των φυσικών προσώπων έναντι της επεξεργασίας δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα από τα όργανα και τους οργανισμούς της Κοινότητας και σχετικά με την ελεύθερη κυκλοφορία των δεδομένων αυτών," 2001.
- [32] Wikipedia. (2012, Μάρτιος) Wikipedia. [Online]. [http://en.wikipedia.org/wiki/Android_\(operating_system\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Android_(operating_system))
- [33] (2012, Μάρτιος) Android Developers. [Online]. <http://developer.android.com/guide/basics/what-is-android.html>
- [34] Michael Galpin, Matthias Kappler Charlie Collins, "Android in Practice," in *Android in Practice*. Shelter Island, NY: Manning, 2012, ch. 1, pp. 13, 20 - 22.
- [35] Oracle. (2012, Απρίλιος) Oracle Technology Network - Java. [Online]. <http://www.oracle.com/technetwork/java/javame/about-java-me-395899.html>
- [36] Android Developers. (2012, Απρίλιος) Android Emulator. [Online]. <http://developer.android.com/guide/developing/devices/emulator.html#limitations>
- [37] android Developers. (2012, Απρίλιος) Application Fundamentals. [Online]. <http://developer.android.com/guide/topics/fundamentals.html>
- [38] Android Developers. (2012, Απρίλιος) Activity. [Online]. <http://developer.android.com/reference/android/app/Activity.html>
- [39] Greg Lomow Eric Newcomer, *Understanding SOA with Web Services*, 1st ed., Independent Technology Guides, Ed. Hagerstown, Maryland, United States: Addison Wesley, 2004.
- [40] Dennis Sosnoski. (2009, Ιούνιος) Java Web services: Axis2 WS-Security signing and encryption. [Online]. <http://www.ibm.com/developerworks/java/library/j-jws5/index.html>
- [41] Apache Software Foundation. (2012, Απρίλιος) Apache Rampart - Axis2 Security Module. [Online]. <http://axis.apache.org/axis2/java/rampart/>
- [42] (2012, Μάρτιος) Open Handset Alliance. [Online]. <http://www.openhandsetalliance.com/>

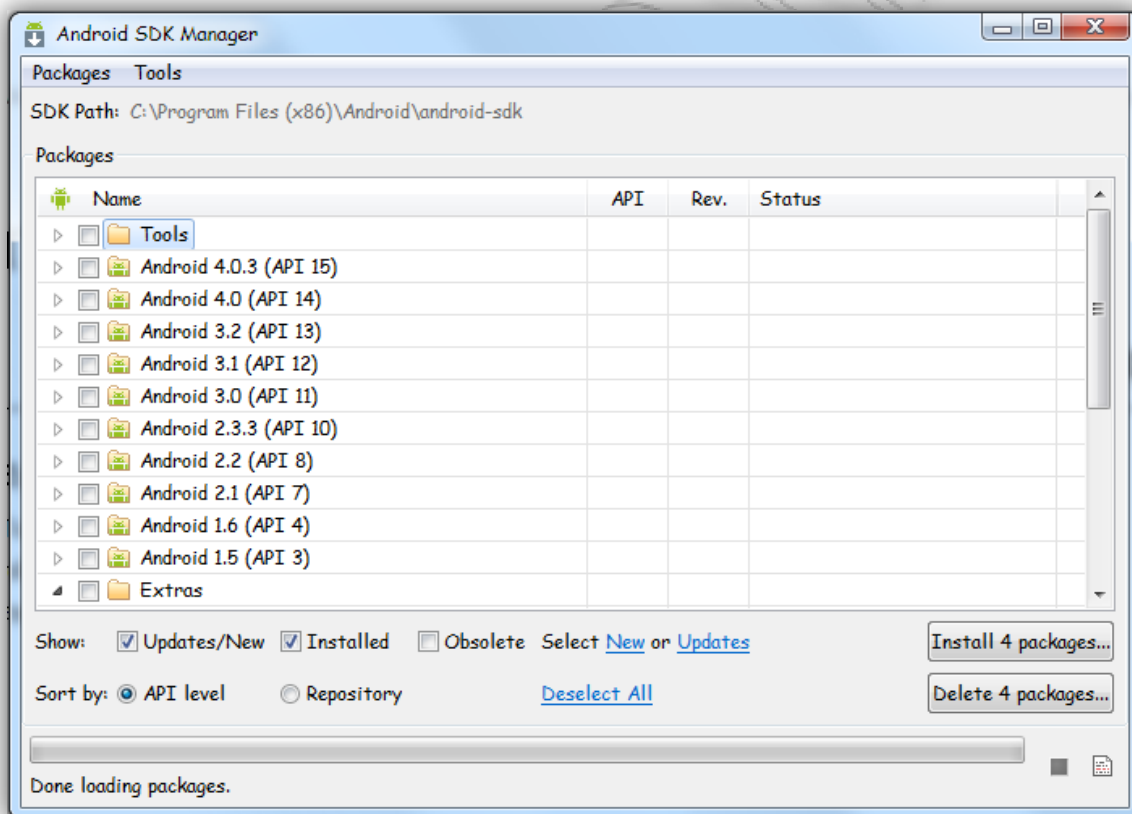
- [43] Ευρωπαϊκή Επιτροπή. (2002) Κοινωνία Της Πληροφορίας. [Online].
http://www.infosoc.gr/NR/rdonlyres/52E7270A-2FB3-4E4E-93F9-3EC7F45B7E60/1066/GreekeGIFstudy_v_1_5.pdf
- [44] Open Technology Services. (2012) Εγχειρίδιο εκμάθησης εφαρμογής προστίμων Κ.Ο.Κ. PDF Document.
- [45] Advanced Public Safety. (2012, April) APS QuickTicket. [Online].
http://www.aps.us/products_quick_ticket.html
- [46] Zebra Technologies. (2012) e-Citation, Zebra Mobile Printing & Ticketing Solutions. PDF Document.
- [47] Android Developers. (2012, April) What is Android ? [Online].
<http://developer.android.com/guide/basics/what-is-android.html>

Παράρτημα Α

Εγκατάσταση Εφαρμογής

i. Εγκατάσταση Android SDK

Το SDK είναι διαθέσιμο στην σελίδα <http://developer.android.com/sdk/index.html> για τις πλατφόρμες Windows, Mac OS X και Linux. Μετά την εκτέλεση του αρχείου και την εγκατάσταση, εκτελείται ο SDK Manager ο οποίος εμφανίζεται στην Εικόνα 27. Από εδώ γίνεται η διαχείριση των πακέτων και των εκδόσεων του Android που θα εγκατασταθούν στο σύστημα. Η πλατφόρμα του Android για την οποία αναπτύχθηκε η εφαρμογή είναι η 4.0 (API 14) και συνεπώς είναι απαραίτητη για την εκτέλεση της εφαρμογής.

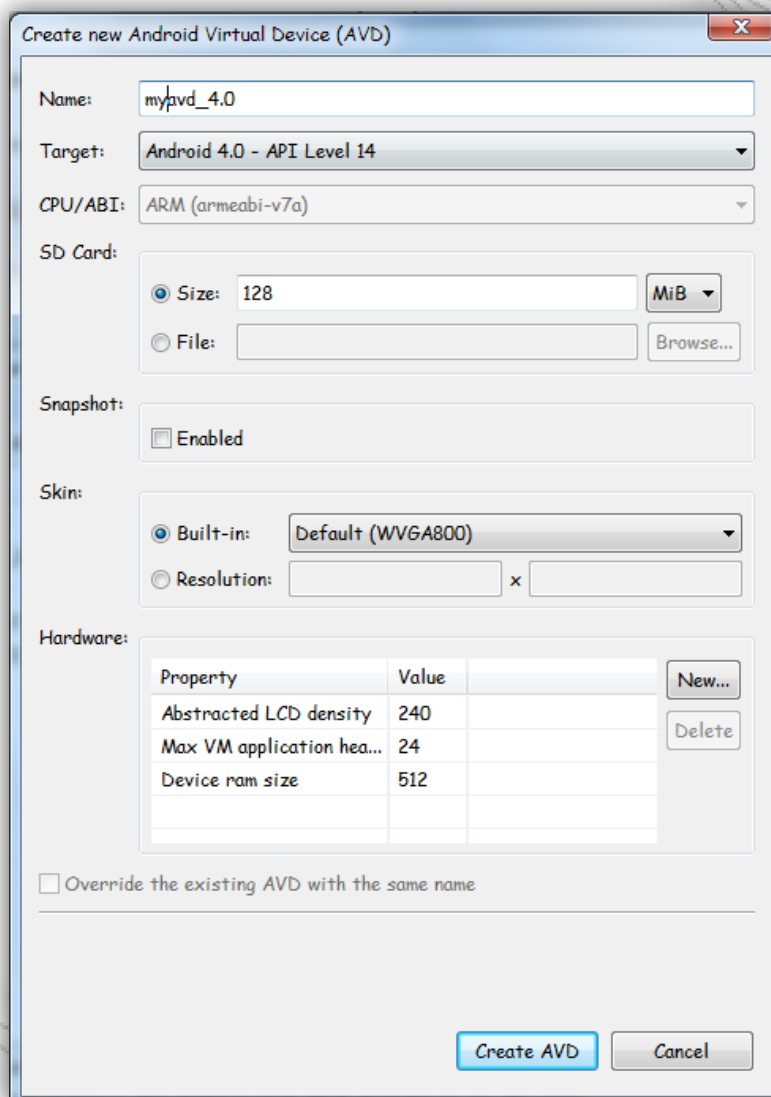


Εικόνα 27 Εγκατάσταση εργαλείων του Android

ii. Δημιουργία AVD

Για την εγκατάσταση και εκτέλεση της εφαρμογής στον emulator πρέπει να δημιουργηθεί ένα Android Virtual Device. Ανοίγοντας τον AVD Manager και επιλέγοντας «New» εμφανίζεται η παρακάτω φόρμα. Στο πεδίο «Target» επιλέγεται η νεότερη έκδοση του Android που θα υποστηρίξει ο emulator. Στη συγκεκριμένη περίπτωση έχει επιλεγεί η έκδοση 4.0 (API 14), έτσι ώστε να μπορεί να υποστηριχθεί η εφαρμογή που δημιουργήθηκε. Στο πεδίο «Hardware» μπορούν να προστεθούν και διάφορα άλλα

χαρακτηριστικά μιας κινητής συσκευής, όπως accelerometer, GPU emulation, GPS support, κα. Αφού γίνουν όλες οι επιλογές με το κουμπί «Create AVD» δημιουργείται το Virtual Device. Ο emulator μπορεί να ξεκινήσει είτε μέσα από τον AVD Manager, είτε αυτόματα κατά την εκτέλεση της εφαρμογής μέσα από το Eclipse.

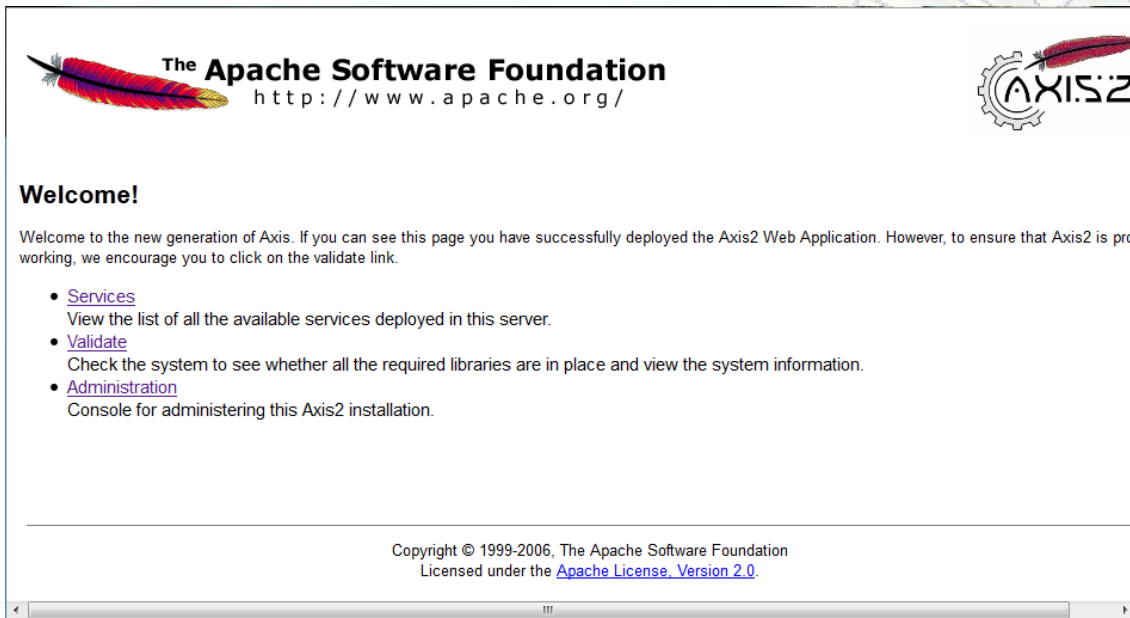


Για να μπορεί το Eclipse να χρησιμοποιήσει όλα τα εργαλεία του SDK, είναι απαραίτητη η εγκατάσταση του Android plugin. Πληροφορίες για τον τρόπο εγκατάστασης υπάρχουν στη σελίδα <http://developer.android.com/sdk/eclipse-adt.html>.

iii. Εγκατάσταση Apache Axis2

Η τελευταία έκδοση του Axis2 είναι διαθέσιμη για κατέβασμα από τη σελίδα <http://axis.apache.org/axis2/java/core/download.cgi>. Η εγκατάσταση μπορεί να γίνει είτε από το Binary, είτε από το WAR αρχείο. Σε κάθε περίπτωση γίνεται αντιγραφή του καταλόγου (ή του .war

αρχείου) στον κατάλογο «webapps» του Apache Tomcat. Στη συνέχεια γίνεται εκκίνηση του Tomcat εκτελώντας την εντολή «startup» από τον κατάλογο bin του Tomcat. Αν ο Axis2 τρέχει σωστά, τότε βάζοντας σε έναν browser τη διεύθυνση <http://localhost:8080/axis2/> πρέπει να εμφανιστεί η παρακάτω σελίδα. (Η πόρτα 8080 μπορεί να διαφέρει αν ο Tomcat έχει διαφορετική παραμετροποίηση)



Το Rampart είναι διαθέσιμο στη σελίδα <http://axis.apache.org/axis2/java/rampart/download.html>. Μετά το κατέβασμα, γίνεται αντιγραφή των αρχείων rampart.mar και rahas.mar στον κατάλογο repository/modules του Axis2. Για να είναι σε θέση ο Axis2 να χρησιμοποιήσει αυτά τα modules, πρέπει να γίνει επανεκκίνηση του Tomcat. Ακόμη, ο Tomcat πρέπει παραμετροποιηθεί και να ενεργοποιηθεί το ssl_module, ώστε να υποστηρίζει το πρωτόκολλο SSL.

Τα Web Services της εφαρμογής έχουν γίνει export από το Eclipse σε WAR αρχείο. Για να γίνουν deploy πρέπει το DriveOffServices.war αρχείο να αντιγραφεί μέσα στον κατάλογο webapps του Tomcat. Αυτόματα θα δημιουργηθεί ένας κατάλογος, ο οποίος θα περιέχει τα απαραίτητα αρχεία για τη λειτουργία των Web Services. Τα αρχεία του Rampart πρέπει να αντιγραφούν και στον κατάλογο WEB-INF/modules του DriveOffServices. Στον κατάλογο WEB-INF/conf υπάρχει το axis2.xml, μέσα από το οποίο γίνεται η παραμετροποίηση των Web Services.

Παράρτημα Β

Υπόμνημα Βασικών Σημείων Του Κώδικα

i. Παράδειγμα Χρήσης Βιβλιοθήκης kSOAP2 Για Την Προσπέλαση Ενός Web Service

```

public class DriveOff extends Activity {
    private static String SOAP_ACTION = "urn:getPassword";
    private static String NAMESPACE = "http://dos.ws";
    private static String METHOD_NAME = "getPassword";

    String OASIS_SECURITY_XSD_URL = "http://docs.oasis-open.org/wss/2004/01/oasis-200401-wss-
wssecurity-secext-1.0.xsd";

    /** Called when the activity is first created. */
    @Override
    public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.Login);

        // Initialize soap request + add parameters
        SoapObject request = new SoapObject(NAMESPACE, METHOD_NAME);

        // Use this to add parameters
        request.addProperty("username", musername.getText().toString());

        // Declare the version of the SOAP request
        SoapSerializationEnvelope envelope = new SoapSerializationEnvelope(SoapEnvelope.VER11);

        envelope.setOutputSoapObject(request);

        LoginInfo mGetPassword = new androidHttpTransportCall(SOAP_ACTION,
        envelope).execute(ctx).get();
    }

    class androidHttpTransportCall extends AsyncTask<Context, Void, LoginInfo> {

        private String SOAP_ACTION;
        private SoapSerializationEnvelope envelope;
        private static String URL = "http://10.0.2.2:8079/DriveOffServices/services/Login";

        public androidHttpTransportCall(String SOAP_ACTION,
        SoapSerializationEnvelope envelope) {
            this.SOAP_ACTION = SOAP_ACTION;
            this.envelope = envelope;
        }

        protected LoginInfo doInBackground(Context... urls) {
            // Use this to accept non CA signed certificates
            TrustManagerManipulator.allowAllSSL();

            HttpTransportSE androidHttpTransport = new HttpTransportSE(URL);

            try {

                LoginInfo logininfo = new LoginInfo();

```

```

logininfo.setUserID(0);

androidHttpTransport.call(sOAP_ACTION, envelope);
SoapObject result = (SoapObject) envelope.bodyIn;
SoapObject return_info = (SoapObject) result.getProperty(0);

if (Integer.parseInt(return_info.getProperty(6).toString()) != 0) {

logininfo.setUsername(return_info.getProperty(7).toString());
logininfo.setUserID(Integer.parseInt(return_info.getProperty(6).toString()));
GlobalVar.getInstance().setUserID(Integer.parseInt(return_info.getProperty(6).toString()));
GlobalVar.getInstance().setMemail(return_info.getProperty(4).toString());
}

return logininfo;
} catch (Exception e) {
Log.e("log_tag", "Error in http connection " + e.toString());
//return e.toString();
}
return null;
} }

```

ii. Δημιουργία Security Header στο SOAP μήνυμα

```

public class AddSecurityHeader {

private static String USERNAME = "username";
private static String PASSWORD = "password";
private static String OASIS_SECURITY_XSD_URL = "http://docs.oasis-open.org/wss/2004/01/oasis-200401-wss-wssecurity-secext-1.0.xsd";

public static SoapSerializationEnvelope AddAuthenticationHeader(SoapSerializationEnvelope
envelope) {

Element usernameElement = new Element().createElement(
OASIS_SECURITY_XSD_URL, "Username");
usernameElement.addChild(Node.TEXT, USERNAME);
Element passwordElement = new Element().createElement(
OASIS_SECURITY_XSD_URL, "Password");
passwordElement.addChild(Node.TEXT, PASSWORD);

Element usernameTokenElement = new Element().createElement(
OASIS_SECURITY_XSD_URL, "UsernameToken");
usernameTokenElement.addChild(Node.ELEMENT, usernameElement);
usernameTokenElement.addChild(Node.ELEMENT, passwordElement);

Element securityElement = new Element().createElement(
OASIS_SECURITY_XSD_URL, "Security");
securityElement.setPrefix(null, OASIS_SECURITY_XSD_URL);
securityElement.addChild(Node.ELEMENT, usernameTokenElement);

envelope.headerOut = new Element[1];
envelope.headerOut[0] = securityElement;

return envelope;
} }

```

iii. Δημιουργία Array Adapter Για Την Απεικόνιση Της Κίνησης Οδικών Αρτηριών

```

public class MySimpleArrayAdapter extends ArrayAdapter<String> {
private final Context context;
private final String[] values;
private final int[] traffic;

```

```

public MySimpleArrayAdapter(Context context, String[] values, int[] cars) {
    super(context, R.layout.rowlayout, values);
    this.context = context;
    this.values = values;
    this.traffic = cars;
}

@Override
public View getView(int position, View convertView, ViewGroup parent) {
    LayoutInflater inflater = (LayoutInflater) context
        .getSystemService(Context.LAYOUT_INFLATER_SERVICE);
    View rowView = inflater.inflate(R.layout.rowlayout, parent, false);
    TextView textView = (TextView) rowView.findViewById(R.id.label);
    ImageView imageView = (ImageView) rowView.findViewById(R.id.icon);
    textView.setText(values[position]);

    // Change the icon with traffic
    int t = traffic[position];

    if (t < 99)
        imageView.setImageDrawable(this.context.getResources().getDrawable(R.drawable.greensmile));
    else if ((t >= 99) && (t < 399))
        imageView.setImageDrawable(this.context.getResources().getDrawable(R.drawable.yellowsmile));
    else
        imageView.setImageDrawable(this.context.getResources().getDrawable(R.drawable.redsmile));

    return rowView;
}
}

```

iv. Κλάση Για Την Αποδοχή Πιστοποιητικών Από Μη Έμπιστη CA

```

public class TrustManagerManipulator implements X509TrustManager {

    private static TrustManager[] trustManagers;
    private static final X509Certificate[] acceptedIssuers = new X509Certificate[] {};

    public boolean isClientTrusted(X509Certificate[] chain) {
        return true;
    }

    public boolean isServerTrusted(X509Certificate[] chain) {
        return true;
    }

    public static void allowAllSSL() {
        HTTPSURLConnection.setDefaultHostnameVerifier(new HostnameVerifier() {
            public boolean verify(String hostname, SSLSession session) {
                return true;
            }
        });
        SSLContext context = null;
        if (trustManagers == null) {
            trustManagers = new TrustManager[] { new TrustManagerManipulator() };
        }
        try {
            context = SSLContext.getInstance("TLS");
            context.init(null, trustManagers, new SecureRandom());
        } catch (NoSuchAlgorithmException e) {
            e.printStackTrace();
        } catch (KeyManagementException e) {
            e.printStackTrace();
        }
        HTTPSURLConnection.setDefaultSSLSocketFactory(context
            .getSocketFactory());
    }

    public void checkClientTrusted(X509Certificate[] chain, String authType)
        throws CertificateException {
    }
}

```

```

}

public void checkServerTrusted(X509Certificate[] chain, String authType)
throws CertificateException {
}

public X509Certificate[] getAcceptedIssuers() {
return acceptedIssuers;
}
}

```

v. Παράδειγμα ExpandableListActivity (αρχική οθόνη χρήστη κατηγορίας citizen)

```

public class CitizenIndex extends ExpandableListActivity {

int[] payoff;

private static String SOAP_ACTION_GET_OFFENSES = "urn:getOffenses";
private static String NAMESPACE = "http://dos.ws";
private static String METHOD_NAME_GET_OFFENSES = "getOffenses";

List<Offense> offenses = new ArrayList<Offense>();

Context ctx;

@SuppressWarnings("unchecked")
public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
try{
super.onCreate(savedInstanceState);
setContentView(R.layout.citizen_exp);

ctx = getApplicationContext();

MyExpandableListAdapter explistAdapter =
new MyExpandableListAdapter(
this,
createGroupList(), // Creating group List.
R.layout.group_row, // Group item layout XML.
new String[] { "Group Item" }, // the key of group item.
new int[] { R.id.row_name }, // ID of each group item.-Data under the key goes into this
TextView.
createChildList(), // childData describes second-level entries.
R.layout.child_row_2, // Layout for sub-level entries(second level).
new String[] {"Sub Item"}, // Keys in childData maps to display.
new int[] { R.id.grp_child } // Data under the keys above go into these TextViews.
);
setListAdapter( explistAdapter ); // setting the adapter in the list.

}catch(Exception e){
System.out.println("Errrrr +++ " + e.getMessage());
}

Button btn = (Button) findViewById(R.id.exit_btn);

btn.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {

public void onClick(View v) {

CitizenIndex.this.finish();
}
});
}

/* Creating the Hashmap for the row */
@SuppressWarnings({ "unchecked", "rawtypes" })
private List createGroupList() {
ArrayList result = new ArrayList();

```



```

HashMap m1 = new HashMap();
m1.put( "Group Item",this.getString(R.string.traffic_info_exp)); // the key and it's value.
result.add( m1 );
HashMap m2 = new HashMap();
m2.put( "Group Item",this.getString(R.string.license_info_exp)); // the key and it's value.
result.add( m2 );
HashMap m3 = new HashMap();
m3.put( "Group Item",this.getString(R.string.offenses_exp)); // the key and it's value.
result.add( m3 );

return (List)result;
}

/* creatin the HashMap for the children */
@SuppressWarnings("unchecked")
private List createChildList() {

ArrayList result = new ArrayList();

ArrayList seclist1 = new ArrayList();
HashMap child1 = new HashMap();
child1.put( "Sub Item", "Shoutbox");
seclist1.add( child1 );
HashMap child2 = new HashMap();
child2.put( "Sub Item", this.getString(R.string.road_traffic));
seclist1.add( child2 );

result.add( seclist1 );

ArrayList seclist2 = new ArrayList();
HashMap child3 = new HashMap();
child3.put( "Sub Item", this.getString(R.string.license_validity));
seclist2.add( child3 );
HashMap child4 = new HashMap();
child4.put( "Sub Item", this.getString(R.string.penalty_points));
seclist2.add( child4 );

result.add( seclist2 );

return result;
}

public void onContentChanged () {
System.out.println("onContentChanged");
super.onContentChanged();
}
/* This function is called on each child click */
public boolean onChildClick( ExpandableListView parent, View v, int groupPosition,int
childPosition,long id) {
if (groupPosition == 0 && childPosition == 0) {

Intent myIntent = new Intent(v.getContext(), ShoutBox.class);
startActivityForResult(myIntent, 0);

}

if (groupPosition == 0 && childPosition == 1) {

Intent myIntent = new Intent(v.getContext(), ViewTraffic.class);
startActivityForResult(myIntent, 0);

}

if (groupPosition == 1 && childPosition == 1) {

Intent myIntent = new Intent(v.getContext(), PenaltyPoints.class);
startActivityForResult(myIntent, 0);

}
}

```

```

if (groupPosition == 1 && childPosition == 0) {

Intent myIntent = new Intent(v.getContext(), LicenseValidity.class);
startActivityForResult(myIntent, 0);

}

if (groupPosition == 2) {

offenses.get(childPosition).getOffense_id();
Offense.getInstance().setOffense_id(offenses.get(childPosition).getOffense_id());

Intent myIntent = new Intent(v.getContext(), ViewOffenses.class);
startActivityForResult(myIntent, 0);
}
return true;
}

/* This function is called on expansion of the group */
public void onGroupExpand (int groupPosition) {
try{
//System.out.println("Group expanding Listener => groupPosition = " + groupPosition);
}catch(Exception e){
System.out.println(" groupPosition Errrrr +++ " + e.getMessage());
}
}

public class MyExpandableListAdapter extends SimpleExpandableListAdapter {

LayoutInflater inflater;
int title;

public MyExpandableListAdapter(Context context,List<? extends Map<String, ?>> groupData,int
groupLayout,String[] groupFrom,int[] groupTo,List<? extends List<? extends Map<String, ?>>>
childData,int childLayout,String[] childFrom, int[] childTo)
{
super(context,groupData,groupLayout,groupFrom,groupTo,childData,childLayout,childFrom,childTo);
title = groupTo[0];
inflater = (LayoutInflater)context.getSystemService(Context.LAYOUT_INFLATER_SERVICE);
}
@Override
public View getView(int groupPosition,boolean isExpanded,View convertView,ViewGroup parent)
{
View v = null;
if (groupPosition == 0)
v = (View) inflater.inflate(R.layout.traffic_exp, null);
else if (groupPosition == 1)
v = (View) inflater.inflate(R.layout.license_exp, null);
else
v = (View) inflater.inflate(R.layout.offense_exp, null);
//return (TextView)inflater.inflate(title,null);
return v;
}

// Return a child view. You can load your custom layout here.
@Override
public View getChildView(int groupPosition, int childPosition, boolean isLastChild,
View convertView, ViewGroup parent) {

if (convertView == null) {
LayoutInflater inflater = (LayoutInflater) ctx
.getSystemService(Context.LAYOUT_INFLATER_SERVICE);
convertView = inflater.inflate(R.layout.child_row_2, null);
}
TextView tv = (TextView) convertView.findViewById(R.id.grp_child);

// Depending upon the child type, set the imageTextView01
tv.setCompoundDrawablesWithIntrinsicBounds(0, 0, 0, 0);

```

```
if (groupPosition == 2 && offenses.get(childPosition).getPayoff() == 0) {
    tv.setCompoundDrawablesWithIntrinsicBounds(R.drawable.pending, 0, 0, 0);
    tv.setText(offenses.get(childPosition).getOffense_desc().toString() + " - " +
offenses.get(childPosition).getTimestamp().toString());
}
else if (groupPosition == 2 && offenses.get(childPosition).getPayoff() == 1) {
    tv.setCompoundDrawablesWithIntrinsicBounds(R.drawable.payedoff, 0, 0, 0);
    tv.setText(offenses.get(childPosition).getOffense_desc().toString() + " - " +
offenses.get(childPosition).getTimestamp().toString());
}
else if (groupPosition == 0 && childPosition == 0)
    tv.setText("Shoutbox");
else if (groupPosition == 0 && childPosition == 1)
    tv.setText(getString(R.string.road_traffic));
else if (groupPosition == 1 && childPosition == 0)
    tv.setText(getString(R.string.license_validity));
else if (groupPosition == 1 && childPosition == 1)
    tv.setText(getString(R.string.penalty_points));

return convertView;
}
}
```