



Πανεπιστήμιο Πειραιώς – Τμήμα Πληροφορικής
Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
«Πληροφορική»

Μεταπτυχιακή Διατριβή

Τίτλος Διατριβής	Ηλεκτρονική τιμολόγηση σε κινητά περιβάλλοντα Digital invoicing in mobile environments
Όνοματεπώνυμο Φοιτητή	Τζωρτζάκος Φοίβος Πάτρικ
Πατρώνυμο	Jan
Αριθμός Μητρώου	ΜΠΠΛ/ 08040
Επιβλέπων	Δέσποινα Πολέμη, Επίκουρος Καθηγήτρια

Ημερομηνία Παράδοσης **Οκτώβριος 2013**

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

(υπογραφή)

(υπογραφή)

(υπογραφή)

Δρ. Δέσποινα Πολέμη
Επίκουρος Καθηγήτρια

Δρ. Χρήστος Δουληγέρης
Καθηγητής

Δρ. Κοτζανικολάου
Παναγιώτης
Λέκτορας

Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή.....	5
2. Λύσεις η-τιμολόγησης.....	6
2.1 Πρότυπα η-τιμολογίου.....	6
2.1.1 Πρότυπα	6
2.1.2 Προτυποποίηση xCBL.....	6
2.1.3 Προτυποποίηση στην CEN - Enisa.....	7
2.1.4 Πρότυπη λύση από ELTRUN.....	7
2.2 Νομικό πλαίσιο.....	8
2.3 Απαιτήσεις ασφάλειας στην ηλεκτρονική τιμολόγηση.....	9
2.4 Υπηρεσίες η-τιμολογίου (εταιρίες παροχής λύσεων).....	10
2.5 Ερευνητικά προγράμματα.....	11
2.5.1 SELIS.....	11
2.5.2 Ebusiness forum.....	12
2.5.3 ELTRUN	13
2.5.4 CEN.....	14
3. Λειτουργικά Συστήματα Κινητών Συσκευών.....	15
3.1 Ιστορικά.....	15
3.2 Smartphones εξέλιξη.....	15
3.3 Δημοφιλή Λειτουργικά Συστήματα Κινητών Συσκευών.....	16
3.3.1 Android.....	16
3.3.2 bada.....	17
3.3.3 Blackberry OS.....	17
3.3.4 iOS.....	18
3.3.5 Symbian OS.....	18
3.3.6 Windows Phone.....	19
3.3.7 Firefox OS.....	19
3.4 Επιθέσεις.....	20
3.4.1 Επιθέσεις μέσω εφαρμογών.....	20
3.4.2 Επιθέσεις διαδικτύου.....	21
3.4.3 Επιθέσεις δικτύων (network exploits).....	21
3.4.4 Φυσικές Απειλές.....	22
3.4.5 Social Exploits: fake installers	22
3.5 Σύγκριση Λειτουργικών συστημάτων για κινητά.....	22
3.5.1 Μερίδιο αγοράς.....	23
3.5.2 Σταθερότητα Λειτουργικού.....	24
3.5.3 Άδεια Χρήσης.....	25
3.5.4 Γλώσσα.....	25
3.5.5 Εργαλεία ανάπτυξης.....	25
3.5.6 Ασφάλεια Λειτουργικών Συστημάτων.....	26
4. Παρουσίαση υλοποίησης.....	29
4.1 Σύλληψη απαιτήσεων.....	29
4.2 Σχεδιασμός Συστήματος.....	30
4.3 Θέματα Υλοποίησης.....	35

Μεταπτυχιακή Διατριβή	Τζωρτζάκος Φοίβος Πάτρικ
4.3.1 Επιλογή περιβάλλοντος ανάπτυξης.....	35
4.3.2 Επιλογή τύπου ηλεκτρονικού τιμολογίου.....	36
4.4 Τεχνολογίες Ασφάλειας.....	36
4.5 Παρουσίαση λειτουργίας της εφαρμογής.....	36
4.5.1 Γραφικό περιβάλλον.....	36
4.5.2 Λειτουργία εφαρμογής.....	40
5. Συμπεράσματα – Μελλοντικές κατευθύνσεις.....	43
6. Αναφορές.....	45

1. Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια η διάδοση των κινητών συσκευών, η μείωση του κόστους τους αλλά και οι αυξημένες σε σχέση με το παρελθόν δυνατότητες, δημιούργησαν νέες ανάγκες για εφαρμογές που εκμεταλλεύονται τις τεχνολογικές εξελίξεις και την νέα ιδιότητα της φορητότητας συσκευών που σε επιδόσεις αρχίζουν και μοιάζουν όλο και περισσότερο με τους παραδοσιακούς υπολογιστές. Αρκετά νέα λειτουργικά συστήματα έχουν δημιουργηθεί τα οποία είναι στη θέση να εκμεταλλευτούν αυτές τις καινούργιες δυνατότητες του υλικού. Ταυτόχρονα η ανάπτυξη του κινητού διαδικτύου και η αύξηση της ταχύτητας του, ανοίγουν νέους ορίζοντες για τις φορητές συσκευές. Πλήθος από κινητά λειτουργικά συστήματα έχουν δημιουργηθεί τα οποία είναι στη θέση να εκμεταλλευτούν αλλαγές στον τομέα των κινητών συσκευών.

Τα λειτουργικά συστήματα Android και iOS αθροιστικά κατέχουν σήμερα μερίδιο πωλήσεων κοντά στο κοντά στο 90%, κάνοντας τα την βασική επιλογή των χρηστών. Ωστόσο δεν αποτελούν τις μοναδικές επιλογές αφού πολλές επιχειρήσεις και οργανισμοί κάνουν προσπάθειες να διεκδικήσουν ένα μερίδιο της σημερινής και αυριανής αγοράς. Συνεχώς κάνουν την εμφάνιση νέα λειτουργικά συστήματα όπως το Firefox OS το οποίο είναι και σε θέση να τρέξει web εφαρμογές χωρίς τη χρήση φυλλομετρητή, αφού η διεπαφή του είναι γραμμένη αποκλειστικά με ανοιχτά web standards. Το Ubuntu OS επίσης έκανε μια στροφή, προσφέροντας και μια διεπαφή χρήστη που είναι φιλική προς συσκευές με οθόνες αφής, δίνοντας έτσι τη δυνατότητα να έχει κάποιος πάντα μαζί τον επιτραπέζιο του υπολογιστή.

Η δυνατότητα της φορητότητας σε μια κινητή συσκευή προσφέρει πλήθος πλεονεκτημάτων σε σχέση με τις παραδοσιακές εφαρμογές. Παλαιότερα για την χρήση την ηλεκτρονικής τιμολόγησης, κάπου είδους σταθερού περιβάλλοντος με τη χρήση παραδοσιακού ηλεκτρονικού υπολογιστή ήταν αναγκαία. Πλέον οι δυνατότητες υπάρχουν και είναι διαθέσιμες για όποιον επιθυμεί να τις εκμεταλλευτεί. Για τη μεγαλύτερη ανάπτυξη και διάδοση της ηλεκτρονικής τιμολόγησης είναι αναγκαία και η δημιουργία χρηστικών εφαρμογών ηλεκτρονικής τιμολόγησης που να εκμεταλλεύονται τις δυνατότητες της φορητότητας.

Το ευρωπαϊκό ενδιαφέρον είναι μεγάλο για την έρευνα, ανάπτυξη και διάδοση της ηλεκτρονικής τιμολόγησης. Αυτό φαίνεται και από τις πρωτοβουλίες που έχουν αναπτύξει μεμονωμένα ή σε συνεργασία χώρες μέλη, αλλά και από πρωτοβουλίες που τελούν απευθείας υπό την αιγίδα της ευρωπαϊκής επιτροπής, όπως είναι οι ομάδες εργασίας του European Committee for Standardization (CEN). Οι προσπάθειες για την ανάπτυξη ενός ενιαίου πρότυπου τιμολογίου αλλά και γενικότερα ομογενοποίησης του νομικού πλαισίου ιδιαίτερα σε ευρωπαϊκό επίπεδο είναι συνεχείς. Ακόμα αρκετές είναι οι ιδιωτικές εταιρίες που δραστηριοποιούνται στον τομέα της παροχής λύσεων ηλεκτρονικής τιμολόγησης, καθώς ολοένα και περισσότερες επιχειρήσεις αναγνωρίζουν τα σημαντικά οφέλη που προκύπτουν από την υιοθέτησή της.

Ενώ μέχρι τώρα κυρίαρχη θέση στις λύσεις ηλεκτρονικής τιμολόγησης κατείχαν οι υλοποιήσεις με βάση το Electronic Data Interchange (EDI). Τα τελευταία χρόνια υπάρχει μεγάλη πρόοδος στο τομέα την ηλεκτρονικής τιμολόγησης με τη χρήση τεχνολογιών ηλεκτρονικής υπογραφής. Οι λύσεις που υιοθετούν την ηλεκτρονική υπογραφή είναι χαμηλότερου κόστους σε σχέση με αυτές του EDI. Η μεταστροφή αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική καθώς επιτρέπει και σε μικρότερες επιχειρήσεις να εκμεταλλευτούν τα πλεονεκτήματα της ηλεκτρονικής τιμολόγησης και άρα την ευρύτερα εξάπλωσή της στις καθημερινές συναλλαγές. Η ηλεκτρονική υπογραφή διασφαλίζει την ακεραιότητα της μεταφοράς των δεδομένων και την μη αποποίηση ευθύνης. Με αυτό το τρόπο ικανοποιούνται και οι σημαντικότερες απαιτήσεις ασφάλειας κατά τη μεταφορά του ηλεκτρονικού τιμολογίου.

Οι τεχνολογικές εξελίξεις και η διάδοση της χρήσης την ηλεκτρονικής τιμολόγησης με ψηφιακές υπογραφές δημιουργούν έφορο έδαφος για την υλοποίηση λύσεων η-τιμολόγησης σε φορητές συσκευές όπως είναι τα έξυπνα τηλέφωνα και οι tablet υπολογιστές. Έτσι στην παρούσα εργασία υλοποιήθηκε μια ασφαλή εφαρμογή τιμολόγησης για το δημοφιλές λειτουργικό σύστημα Android.

2. Λύσεις η-τιμολόγησης

2.1 Πρότυπα η-τιμολογίου

Η προτυποποίηση είναι σημαντικό κομμάτι της ηλεκτρονικής τιμολόγησης. Η χρήση ενός ενιαίου προτύπου θα βοηθάει στην διαλειτουργικότητα των συστημάτων και την αυτοματοποίηση της επεξεργασίας των τιμολογίων. Η ευρωπαϊκή επιτροπή στοχεύει προς ένα ενιαίο πρότυπο για το ευρωπαϊκό ηλεκτρονικό τιμολόγιο.

2.1.1 Πρότυπα

Στο σημερινό περιβάλλον, δεν υπάρχει ένα παγκοσμίως χρησιμοποιούμενο πρότυπο για την ηλεκτρονική τιμολόγηση. Η ποικιλία των απαιτήσεων δεδομένων και χρήσης, και οι πολύ διαφορετικές προσεγγίσεις για την εφαρμογή τους, έχουν οδηγήσει σε κατακερματισμό της αγοράς.

Κανένας από τους υφιστάμενους μορφότευπους δεν έχει κατορθώσει να επικρατήσει. Η ηλεκτρονική ανταλλαγή δεδομένων (Electronic Data Interchange - EDI) [54] που εξακολουθεί να χρησιμοποιείται από πολλές πολυεθνικές εταιρείες, συχνά δεν είναι πρακτική για το μεγαλύτερο μέρος των μικρών και μεσαίων επιχειρήσεων (MME). Ομοίως, κλειστοί μορφότευποι χρησιμοποιούνται μόνο από μια πολυεθνική εταιρεία και τους προμηθευτές της. Κατά συνέπεια, οι φορείς της αγοράς, όπως οι επιχειρήσεις, οι εταιρείες λογισμικού και οι πάροχοι χρηματοπιστωτικών υπηρεσιών είναι σήμερα υποχρεωμένοι να χρησιμοποιούν πολλούς διαφορετικούς μορφότευπους, πράγμα που απαιτεί επαχθείς διαδικασίες καταγραφής και μετατροπής για δεδομένα που εκφράζονται με διαφορετικά είδη συντακτικού.

Αρκετοί διεθνείς και ευρωπαϊκοί οργανισμοί τυποποίησης εργάζονται σήμερα για την τυποποίηση της ηλεκτρονικής τιμολόγησης. Σε διεθνές επίπεδο, το κέντρο των Ηνωμένων Εθνών για τη διευκόλυνση του εμπορίου και των ηλεκτρονικών συναλλαγών (United Nations Centre for Trade Facilitation and Electronic Business - UN/CEFACT) έχει αναπτύξει και υποστηρίζει το πρότυπο διεπαγγελματικό τιμολόγιο και υπόδειγμα πληροφοριακών στοιχείων (Cross-Industry Invoice - CII), και έχει συνεργαστεί με τον Οργανισμό για την Προώθηση των Δομημένων Συστημάτων Πληροφοριών (OASIS), για την επίτευξη σύγκλισης μεταξύ του τιμολογίου της διεθνούς επιχειρηματικής γλώσσας (Universal Business Language - UBL) και του προτύπου CII. Επιπλέον, το UN/CEFACT συνεργάζεται με τον Διεθνή Οργανισμό Τυποποίησης (International Organisation for Standardisation - ISO) για την ενσωμάτωση του υποδείγματος πληροφοριακών στοιχείων CII στο πρότυπο μηνύματος τιμολογίου (Invoice message) ISO 20022. Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης (CEN) πραγματοποιεί μια σειρά εργασιών για συγκεκριμένα θέματα εφαρμογής της ηλεκτρονικής τιμολόγησης. [1]

2.1.2 Προτυποποίηση xCBL

Η xCBL (Common Business Library) αποτελεί μια XML βιβλιοθήκη που επιτρέπει την δημιουργία εγγράφων XML με προσανατολισμό τη χρήση τους για ορισμούς εγγράφων για ηλεκτρονικό εμπόριο. Δημιουργήθηκε από η συνεργασία της Commerce One και παραγόντων της αγοράς. Η xCBL είναι διαθέσιμη για δωρεάν χρήση από όποιον το επιθυμεί.

Η βιβλιοθήκη είναι διαθέσιμη σε διάφορες εκδόσεις, η τρέχουσα έκδοση είναι η έκδοση 4 και είναι διαθέσιμη μόνο ως XML Schema του W3C και οι επόμενες εκδόσεις θα είναι διαθέσιμες μόνο υπό αυτή τη μορφή. Οι προηγούμενες εκδόσεις της βιβλιοθήκης ήταν βασισμένες στο SOX schema.

Στην παρούσα εργασία έγινε η χρήση της xCBL για τα έγγραφα της ηλεκτρονικής τιμολόγησης εφαρμογής που αναπτύχθηκε. Η xCBL βοήθησε στο καθορισμό της μορφής που θα είχαν τα τιμολόγια που εκδίδει η εφαρμογή. [2]

2.1.3 Προτυποποίηση στην CEN - Enisa

Η Ευρωπαϊκή Ένωση μέσω της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Τυποποίησης (CEN) πραγματοποιεί μια σειρά εργασιών για συγκεκριμένα θέματα εφαρμογής της ηλεκτρονικής τιμολόγησης. Εντός αυτών των προσπαθειών βρίσκεται και η προσπάθεια δημιουργίας ενός ευρωπαϊκού πρότυπου ηλεκτρονικού τιμολογίου.

Οι βορειοευρωπαϊκές χώρες Σουηδία, Νορβηγία, Δανία, Φιλανδία και Ισλανδία μαζί με το Ηνωμένο Βασίλειο στα πλαίσια της βορειοευρωπαϊκής συνεργασίας για το ηλεκτρονικό εμπόριο και τις ηλεκτρονικές προμήθειες δημιούργησαν μια ομάδα εργασίας με σκοπό την ανάπτυξη ενός βορειοευρωπαϊκού πρότυπου με τη χρήση της UBL 2.0. Η βάση της προσπάθειας είναι ανάπτυξη ενός προτύπου που επικεντρώνεται στην εννοιολογική χρήση της UBL 2.0, όπως αυτή εφαρμόζεται σε συγκεκριμένες επιχειρησιακές διαδικασίες [3]. Για να πετύχει αυτό το στόχο η NESUBL ανέπτυξε διάφορα “προφίλ” τα οποία ανταποκρίνονται σε συγκεκριμένες επιχειρησιακές ανάγκες.

Προφίλ 1: Catalogue Only

Προφίλ 2: Catalogue with Updates

Προφίλ 3: Basic Order Only

Προφίλ 4: Invoice Only

Προφίλ 5: Basic Billing

Προφίλ 6: Basic Procurement

Προφίλ 7: Simple Procurement

Προφίλ 8: Basic Billing with Dispute Response [55, 56]

Τα προφίλ αυτά περιγράφουν επιχειρησιακές διαδικασίες και σενάρια που βασίζονται στην κοινή εφαρμογή της UBL που αντιστοιχεί τόσο στο εγχώριο όσο στο διασυνοριακό εμπόριο. Κάθε προφίλ αναφέρεται σε μια μορφή χρήσης της UBL περιορισμένη στη βάση επιχειρησιακών κανόνων και προτάσεων για τη χρήση των σχετικών UBL εγγράφων.

Τα προφίλ περιέχουν επίσης σενάρια που περιγράφουν περιορισμούς κατά τη χρήση. Για παράδειγμα στο προφίλ Basic Procurement, τα σφάλματα μπορούν να αντιμετωπιστούν με ένα συμπληρωματικό τιμολόγιο ή με ένα πιστωτικό σημείωμα, ανάλογα αν πρόκειται για σφάλμα υπερτιμολόγησης ή υποτιμολόγησης. Η συμμόρφωση με το NES κρίνεται από την συμμόρφωση με ένα από τα NES προφίλ. Όποιο μέρος υποστηρίζει πως ακολουθεί το NES πρότυπο θα πρέπει να υποστηρίζει όλες τις λειτουργίες και επιχειρησιακούς κανόνες που ορίζονται από το προφίλ αυτό. Να είναι σε θέση να στείλει και να δεχτεί όλα τα μηνύματα που ορίζονται από το προφίλ. Να είναι σε θέση να κατανοήσει όλα τα στοιχεία, υποχρεωτικά ή μη που περιλαμβάνονται στον ορισμό του μηνύματος.

Οι επιχειρήσεις συμφωνούν στη χρησιμοποίηση ενός συγκεκριμένου προτύπου και με αυτό τον τρόπο εξαλείφεται η ανάγκη για μια διμερή υλοποίηση. Το πρότυπο ανακοινώθηκε το 2007. Η κάθε χώρα έχει αναπτύξει οδηγίες για την χρησιμοποίηση του NESUBL προτύπου. [5]

Οι εργασίες του NES και οι προσπάθειες για την ανάπτυξη ενός προτύπου έχουν μεταφερθεί και βρίσκονται υπό την αιγίδα του CEN (European Committee for Standardization). Χρηματοδοτούνται πλέον από την Ευρωπαϊκή επιτροπή, ενώ το αποτέλεσμα των εργασιών θα εφαρμοστούν με ένα διασυνοριακό πιλοτικό πρόγραμμα μεταξύ των Ευρωπαϊκών χωρών.

2.1.4 Πρότυπη λύση από ELTRUN

Το προτεινόμενο πρότυπο περιέχει 3 βασικά μέρη. Το σταθερό τμήμα (H-header), το τμήμα μεταβλητού αριθμού αγαθών ή υπηρεσιών (D – details), και το πρόσθετο τμήμα ελεύθερης συμπλήρωσης (A – additional free data). [6]

Το σταθερό τμήμα περιλαμβάνει βασικές πληροφορίες για πληροφορίες για τα αντισυμβαλλόμενα μέρη και την συναλλαγή, όπως τα στοιχεία εκδότη και αγοραστή, ανάλυση συγκεντρωτικών ποσών και το γενικό σύνολο και την ψηφιακή σήμανση (ΠΑΗΨΣ).

Το μεταβλητό τμήμα (Details) περιλαμβάνει επιπλέον πληροφορίες όπως πληροφορίες για την ημερομηνία, τη ποσότητα και τον συντελεστή ΦΠΑ.

Το πρόσθετο τμήμα ελεύθερης συμπλήρωσης περιλαμβάνει πεδία που μπορούν να συμπληρωθούν επιλεκτικά είτε είναι υποχρεωτικά για κάποιες ειδικές κατηγορίες παραστατικών.

Σημειώνεται ότι η κείμενη νομοθεσία υπαγορεύει στο παραστατικό να υπάρχει ο τίτλος του πεδίου που συμπληρώνεται. Δεν επιτρέπεται να είναι κωδικοποιημένος έτσι το προτεινόμενο πρότυπο διαθέτει και αν λεκτικό τίτλο και κωδικό τίτλου, με τον στόχο να είναι στην αλλαγή της νομοθεσίας και την πορεία προς ένα πρότυπο που θα περιέχει μόνο έναν κωδικό για τίτλο. [7]

2.2 Νομικό πλαίσιο

Σε ευρωπαϊκό επίπεδο υπάρχει μια προσπάθεια εναρμόνισης των νομοθεσιών των κρατών μελών σε ζητήματα που σχετίζονται με την ηλεκτρονική τιμολόγηση, την αποθήκευση και ηλεκτρονική διαβίβαση φορολογικών στοιχείων. Οι εμπορικές αλλά και ερευνητικές εφαρμογές ηλεκτρονικής τιμολόγησης είναι σημαντικό να λαμβάνουν υπόψιν το υφιστάμενο νομικό πλαίσιο. Το υπάρχον νομικό πλαίσιο στην Ελλάδα, περιγράφεται από τις ακόλουθες διατάξεις.

Η κοινοτική οδηγία 2001/115/ΕΚ ενσωματώθηκε στο ελληνικό δίκαιο με τον νόμο Ν.3193/2003 (ΦΕΚ 266/Α). Ο νόμος επιτρέπει την χρήση ηλεκτρονικών τιμολογίων εάν η γνησιότητα προέλευσης και η ακεραιότητα του περιεχομένου διασφαλίζονται είτε από ηλεκτρονική υπογραφή είτε, μέσω EDI. Αφορά κανόνες τιμολόγησης και ρυθμίσεις ΦΠΑ. [62]

Οδηγία 2010/45/ΕΕ του Συμβουλίου της 13ης Ιουλίου 2010 για την τροποποίηση της οδηγίας 2006/112/ΕΚ σχετικά με το κοινό σύστημα φόρου προστιθέμενης αξίας όσον αφορά τους κανόνες τιμολόγησης.

Ο νόμος Ν. 1809/1988 και οι υπουργικές αποφάσεις 1082/2003 και 1004/2004 που αφορούν τη σήμανση φορολογικών στοιχείων και την ηλεκτρονική διαβίβαση. [4]

Η υπουργική απόφαση ΠΟΛ 1004/2004 που παρέχει οδηγίες για την εφαρμογή των διατάξεων του νόμου Ν. 3193/2003 και ορίζει τη διαβίβαση τιμολογίων με ηλεκτρονικά μέσα και υιοθετεί κανόνες για την ακεραιότητα, το ευανάγνωστο και η γνησιότητα του περιεχομένου των τιμολογίων όπως και το δικαίωμα πρόσβασης της φορολογικής αρχής στο περιεχόμενο με ηλεκτρονικά μέσα. Ακόμα ορίζονται οι κανόνες διαβίβασης και αποθήκευσης.

Το άρθρο 18 του κώδικα βιβλίων και στοιχείων. Ορίζονται οι τρόποι διαβίβασης των ηλεκτρονικών τιμολογίων και τα χαρακτηριστικά που αυτά πρέπει να πληρούν. [4]

Το άρθρο 21 του κώδικα βιβλίων και στοιχείων, βάση του οποίου ρυθμίζεται το χρονικό διάστημα κατά το οποίο είναι υποχρεωτική η διαφύλαξη των ηλεκτρονικών αρχείων «*_a.txt» και «*_b.txt» των εκδιδόμενων τιμολογίων που διαβιβάζονται ηλεκτρονικά.

Υπουργική απόφαση ΠΟΛ 1049/2006, για τη διαβίβαση, αποδοχή και αποθήκευση τιμολογίων με ηλεκτρονικά μέσα.

Η ευρωπαϊκή οδηγία 2000/31/ΕΚ ενσωματώθηκε στο ελληνικό δίκαιο με το προεδρικό διάταγμα 131 (ΦΕΚ 116Α/16.05.2003) και με την υπουργική απόφαση 150/2001 οι διατάξεις αυτές καθορίζουν το νομικό πλαίσιο για τις ψηφιακές υπογραφές (προηγμένες ηλεκτρονικές υπογραφές). Ορίζει την Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων (ΕΕΤΤ) ως αρχή αρμόδια για την εντός Ελλάδας εγκατεστημένων παρόχων υπηρεσιών πιστοποίησης ηλεκτρονικών υπογραφών. Ακόμα Εξομοιώνει νομικά την ιδιόχειρη υπογραφή με την ψηφιακή υπογραφή.

Ο νόμος 3842/2010 που αφορά την υποχρεωτική διαβίβαση στοιχείων που αφορούν συναλλαγές άνω των 3000 ευρώ μέσω ηλεκτρονικού συστήματος σε υπηρεσίες του Υπουργείου Οικονομικών.

Η υπουργική απόφαση ΠΟΛ 1158/2011 που προσφέρει τη δυνατότητα μη φύλαξης χάρτινων παραστατικών και περιγράφει τη διαδικασία διαβίβασης και αποδοχής των φορολογικών στοιχείων, με ηλεκτρονικά μέσα.

Το νομικό πλαίσιο της Ελλάδας είναι ένα αρκετά ισχυρό και συμπαγές σε σύγκριση με το διεθνές κανονιστικό περιβάλλον όσον αφορά τη προστασία των προσωπικών δεδομένων στο Ηλεκτρονική τιμολόγηση σε κινητά περιβάλλοντα

Μεταπτυχιακή Διατριβή Τζωρτζάκος Φοίβος Πάτρικ
τομέα των ηλεκτρονικών επικοινωνιών. [63] Το νομικό πλαίσιο περιλαμβάνει το νόμο 3471/2006 που αναφέρεται στη προστασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα και της ιδιωτικής ζωής στον τομέα των ηλεκτρονικών επικοινωνιών και έχει σκοπό τη προστασία των θεμελιωδών δικαιωμάτων των ατόμων και ιδίως της ιδιωτικής ζωής και η θέσπιση των προϋποθέσεων για την επεξεργασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα και τη διασφάλιση του απορρήτου των επικοινωνιών στον τομέα των ηλεκτρονικών επικοινωνιών. [64] Το νομικό πλαίσιο της Ελλάδας είναι ένα αρκετά ισχυρό και συμπαγές σε σύγκριση με το διεθνές κανονιστικό περιβάλλον.

2.3 Απαιτήσεις ασφάλειας στην ηλεκτρονική τιμολόγηση

Μια ασφαλή υπηρεσία ηλεκτρονικής τιμολόγησης θα πρέπει να καλύπτει κάποιες βασικές απαιτήσεις ασφάλειας. Σε διαφορετική περίπτωση δεν είναι δυνατόν να υιοθετηθεί και να εφαρμοστεί στη πράξη από κάποιον οργανισμό. Αναλύονται λοιπόν παρακάτω οι απαιτήσεις ασφάλειας που πρέπει να ικανοποιούνται.

Πιστοποίηση προέλευσης

Θα πρέπει αυτός που εκδίδει και αποστέλλει το εκάστοτε τιμολόγιο, να είναι δυνατόν να ταυτοποιηθεί, πέραν πάσας αμφιβολίας. Η απαίτηση αυτή είναι σημαντική αφού ο έφορος θα πρέπει να είναι σε θέση να γνωρίζει τον εκδότη του τιμολογίου, άλλωστε η πιστοποίηση προέλευσης αποτελεί και νομική υποχρέωση.

Μη-Αποποίηση ευθύνης

Σημαντική απαίτηση ασφαλείας αποτελεί και η με αποποίηση ευθύνης. Ο εκδότης και ο παραλήπτης του τιμολογίου δεν μπορούν να ισχυριστούν ότι η συναλλαγή δεν πραγματοποιήθηκε και ότι το τιμολόγιο δεν εστάλη.

Ακεραιότητα του περιεχομένου των τιμολογίων

Η ακεραιότητα του περιεχομένου διασφαλίζει ότι το περιεχόμενο του τιμολογίου δεν έχει αλλαχθεί με κάποιον τρόπο. Είτε πρόκειται για σκόπιμη αλλαγή είτε για τυχαία αλλαγή από πιθανό σφάλμα κατά τη μετάδοση ή αποθήκευση του τιμολογίου. Με την απαίτηση αυτή όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη μπορούν να είναι σίγουρα για την ορθότητα του περιεχομένου.

Εμπιστευτικότητα και μυστικότητα

Η απαίτηση της εμπιστευτικότητας και της μυστικότητας διασφαλίζει ότι μόνο τα συμβαλλόμενα μέρη είναι σε θέση να αναγνώσουν το περιεχόμενο του εκάστοτε τιμολογίου. Η απαίτηση αυτή είναι σημαντική και από νομικής σκοπιάς, καθώς σε διαφορετική περίπτωση είναι δυνατό να παραβιαστούν οι κανόνες περί προσωπικών δεδομένων.

Διαθεσιμότητα

Υπάρχει απαίτηση διαθεσιμότητας της ηλεκτρονικής υπηρεσίας η-τιμολόγησης, καθώς θα για τους οργανισμούς που θα την χειρίζονται είναι σημαντικό το επίπεδο διαθεσιμότητας να είναι υψηλό ώστε να υπάρχει η δυνατότητας έκδοσης κι αποστολής νέων τιμολογίων ανά πάσα στιγμή.

Ηλεκτρονική αποθήκευση

Στις υπηρεσίες η-τιμολόγησης υπάρχει η απαίτηση της ασφαλούς ηλεκτρονικής αποθήκευσης, που να διασφαλίζει την αυθεντικότητα, ακεραιότητα και αναγνωσιμότητα για ολόκληρη τη διάρκεια της αποθήκευσης. Οι απαιτήσεις αυτές αποτελούν αναπόσπαστο μέρος της ηλεκτρονικής τιμολόγησης.

Ακεραιότητα της ακολουθίας

Η ακεραιότητα της ακολουθίας των ηλεκτρονικών τιμολογίων είναι αναγκαία ώστε να μην υπάρχει κενό στα απεσταλμένα τιμολόγια. Η ακεραιότητα αυτή κάνει τον έλεγχο από τις φορολογικές αρχές αποτελεσματικότερο.

2.4 Υπηρεσίες η-τιμολογίου (εταιρίες παροχής λύσεων)

OB10

Η OB10 αποτελεί μια εταιρία ηλεκτρονικής τιμολόγησης με παρουσία σε πολλές χώρες (πάνω από 100), καθώς πελάτες της αποτελούν μεγάλες πολυεθνικές εταιρίες όπως η BP, IBM, DHL και Unilever. Η εταιρία ιδρύθηκε το 2010 στο Λονδίνο και διαθέτει γραφεία στην Ατλάντα, Κούκλα Λουμπόουρ και έχει υποστηρικτικά γραφεία σε Γερμανία και Βουλγαρία [8]. Η OB10 χρησιμοποιεί λύση με προηγμένες ψηφιακές υπογραφές. Ο πυλώνας των λύσεων που προσφέρει είναι το Obexchange όπου γίνεται η επεξεργασία των συναλλαγών, η μετάφραση, επικύρωση και ηλεκτρονική υπογραφή των τιμολογίων. Δεν υπάρχει η ανάγκη για εγκατάσταση επιπλέον λογισμικού ή μηχανολογικού υλικού. Τα δεδομένα του τιμολογίου μεταφέρονται κατευθείαν από το πληροφοριακό σύστημα του προμηθευτή, μετατρέπεται από το OB10 και παραδίδεται στο λογιστικό σύστημα των αγοραστών, εξαλείφοντας την ανάγκη για χειροκίνητη εισαγωγή δεδομένων και σφαλμάτων. Τα μέλη του OB10 δικτύου επωφελούνται από το Obportal καθώς τους παρέχονται πληροφορίες τιμολογίων, αναφορές συναλλαγών και εικόνα pdf οποιουδήποτε τιμολογίου θελήσουν. Το Obportal προσφέρει επίσης υπηρεσίες όπως το PO delivery, PO Convert και επικύρωση τιμολογίων. [9]

Celtrino

Η Celtrino ειδικεύεται στις επιχειρησιακές διαδικασίες και στον αυτοματισμό εφοδιαστικής αλυσίδας. Έχει έδρα την Ιρλανδία και δραστηριοποιείται στον χώρο πάνω από 20 χρόνια με πάνω από 600 εταιρίες ως πελάτες. Η πλατφόρμα Celtrino αποτελεί μια ολοκληρωμένη λύση διαχείρισης αυτοματοποιημένων υπηρεσιών εφοδιαστικής αλυσίδας. Η λύση που προτείνει η Celtrino είναι συμβατή με τα ευρωπαϊκά standard για την ηλεκτρονική τιμολόγηση με τη χρήση ηλεκτρονικών υπογραφών. Κάνει χρήση XML web services. Υπάρχει η δυνατότητα μετατρεψιμότητας σε όποια μορφή αρχείου που επιθυμεί ο πελάτης. Ακόμα προσφέρεται η δυνατότητα ηλεκτρονικής αποθήκευσης αρχειοθέτησης των τιμολογίων, δεν υπάρχει η ανάγκη για εγκατάσταση επιπλέον μηχανολογικού υλικού ή λογισμικού. [8]

@UK PLC

Η εταιρία UK PLC διαθέτει πάνω από 1 εκατομμύριο πελάτες και προσφέρει λύσεις ηλεκτρονικού εμπορίου και ηλεκτρονικών προμηθειών συμπεριλαμβανομένου και λύσεων ηλεκτρονικής τιμολόγησης. Η εταιρία εξασφαλίζει στους πελάτες της λύσεις ηλεκτρονικών προμηθειών, οι οποίες περιλαμβάνουν ηλεκτρονική τιμολόγηση. Στόχευση της είναι τα σωστά δεδομένα από την αρχή της διαδικασίας της τιμολόγησης, ώστε τα παραστατικά να μπορούν να επεξεργαστούν αυτόματα. Η @UK PLC υποστηρίζει όλες τις μορφές μηνυμάτων με EDI και XM συμπεριλαμβανομένου TRADACOM, EDIFACT, SAP iDoc, cXML, BASDA XML, UKGOV XML και xCBL. Προσφέρεται μια ολοκληρωμένη λύση που περιλαμβάνει όλα τα στάδια της τιμολόγησης. [8]

B2Boost

Οι υπηρεσίες ηλεκτρονικής τιμολόγησης της B2Boost προσφέρουν σε εταιρίες όλων των μεγεθών λύσεις που στοχεύουν στην απουλοποίηση και τη σταδιακή ψηφιοποίηση των διαδικασιών τιμολόγησης. Σήμερα προσφέρει τις υπηρεσίες της σε πάνω από 150 μεγάλες αλυσίδες λιανικής και είναι υπεύθυνη για το 80% της διανομής στην Ευρώπη. Το 2009 συνεργάστηκε με την GXS την μεγαλύτερη εταιρία στον χώρο των λύσεων EDI προκειμένου να μπορεί να προσφέρει λύσεις σε εταιρίες λιανικής οποιουδήποτε μεγέθους. [11] Μέσα από τις λύσεις για ηλεκτρονική τιμολόγηση και αρχειοθέτηση η εταιρία προσφέρει λύσεις που όχι μόνο Ηλεκτρονική τιμολόγηση σε κινητά περιβάλλοντα

Μεταπτυχιακή Διατριβή Τζωρτζάκος Φοίβος Πάτρικ
αυξάνουν την αποτελεσματικότητα και μειώνουν τα σχετιζόμενα κόστη, μειώνοντας το μέγεθος της διαχείρισης που είναι διαφορετικά απαραίτητη. Σε αντίθεση με τις περισσότερες εταιρίες που προσφέρουν λύσεις ηλεκτρονικής τιμολόγησης η B2Boost έχει υπάρξει επιτυχημένη στη διαχείριση μιας κεντροποιημένης πλατφόρμας για πολλά χρόνια, κάνοντας χρήση προηγμένων τεχνολογιών διαδικτύου οι οποίες απλοποιούν τις διαχειριστικές διαδικασίες μεταξύ επιχειρησιακών αγοραστών και πωλητών. Αντί της επένδυσης χρόνου και χρήματος σε πολύπλοκες διαδικασίες είναι πιο απλό να συμμετάσχει κάποιος στην πλατφόρμα που προσφέρει η εταιρία. Η πλατφόρμα της B2Boost είναι ασφαλής και επιτρέπει στα μέλη της να συνδέονται με έναν απλό τρόπο. Η τεχνολογία της εταιρίας μετατρέπει οποιοδήποτε πρωτόκολλο ή μορφή αρχείου σε διαφορετικό πρωτόκολλο και διαφορετικής μορφής αρχείο. Επιπλέον η πλατφόρμα έχει προσαρμοστεί στο νομικό πλαίσιο όλων των Ευρωπαϊκών χωρών και υποστηρίζει πάνω από 15 γλώσσες. [8]

CosmoONE Hellas MarketSite

Η εταιρία CosmoONE με την λύση connectONE προσφέρει μια λύση που περιλαμβάνει ηλεκτρονική μεταφορά παραστατικών, ηλεκτρονικής τιμολόγησης και ηλεκτρονικής αρχειοθέτησης. Το αποτέλεσμα είναι η πλήρης κατάργηση των εκτυπώσεων τιμολογίων, τα οποία υφίστανται στο σύστημα ως άυλα και είναι στη διάθεση των συναλλασσόμενων.

Πέρα από την υλοποίηση της υπηρεσίας, η cosmoONE αναλαμβάνει και την ευθύνη συντήρησης και υποστήριξης των συστημάτων τόσο για τον αγοραστή, όσο και για τους προμηθευτές του. [12]

i-docs

Η υπηρεσία ηλεκτρονικής τιμολόγησης της i-DOCS συμμορφώνεται με τα πρότυπα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής που απαιτούν ασφαλή δημιουργία και μόνιμη αρχειοθέτηση ηλεκτρονικών αντιγράφων των τιμολογίων (συμπεριλαμβανομένου και αυτών που διαθέτουν ηλεκτρονική υπογραφή) και έναν ασφαλή τρόπο προώθησης των ηλεκτρονικών τιμολογίων στους παραλήπτες.[13]

Information Systems Impact

Η Information Systems Impact υλοποιεί την λύση της Άυλης Ηλεκτρονικής Τιμολόγησης, paperless invoicing, μέσω της υπηρεσίας Paperless@connect. Χαρακτηριστικό είναι ότι η πρώτη εφαρμογή άυλης ηλεκτρονικής τιμολόγησης στην Ελλάδα, έγινε μέσω της Paperless@connect στον Διεθνή Αερολιμένα Αθηνών Α.Ε. Η λύση που προτείνει η Information Systems Impact καταργεί την έκδοση και αποστολή χαρτιού και προσφέρει ηλεκτρονική αρχειοθέτηση των τιμολογίων. [14]

Retail@Link

Η Retail@Link προσφέρει τις υπηρεσίες της ως ένας Application Service Provider (ASP). Η Retail@Link ακολουθεί ένα ένα πολλοί προς πολλοί (many to many) επιχειρησιακό μοντέλο. Η εταιρία προσφέρει μια πλήρως παραμετροποιήσιμη λύση που ανταποκρίνεται στις ιδιαίτερες απαιτήσεις των πελατών. Προσφέρει μεταξύ άλλων ηλεκτρονική τιμολόγηση και ασφαλή μεταφορά δεδομένων μέσω EDI, ηλεκτρονικές υπογραφές και μόνιμη φύλαξη και αρχειοθέτηση των τιμολογίων. [15]

2.5 Ερευνητικά προγράμματα

2.5.1 SELIS

Το ερευνητικό πρόγραμμα SELIS πρόσφερε μια εναλλακτική από την διαδεδομένη υλοποίηση με EDI. Παρόλο που η ευρωπαϊκή οδηγία 2001/115/EC για την ηλεκτρονική Ηλεκτρονική τιμολόγηση σε κινητά περιβάλλοντα

τιμολόγηση επέτρεπε δύο υλοποιήσεις, με EDI και με ηλεκτρονική υπογραφή η πλέον διαδεδομένη υλοποίηση ήταν αυτή με EDI. Το ερευνητικό πρόγραμμα SELIS πρόσφερε μια την εναλλακτική μίας υλοποίησης με ηλεκτρονική υπογραφή. Η ερευνητική ομάδα θεωρεί ότι το EDI έχει υψηλά κόστη και στερείται δια λειτουργικότητας. Ενώ υπήρχαν εφαρμογές ηλεκτρονικής τιμολόγησης που χρησιμοποιούσαν προηγμένες ηλεκτρονικές υπογραφές, δεν υπήρχαν υλοποιήσεις που να εξασφαλίζουν και δια λειτουργικότητα και υψηλό επίπεδο ασφάλειας.

Το SELIS είναι μια διασυνοριακή υπηρεσία για την ασφαλή ανταλλαγή η-τιμολογίων προσφέροντας μια λύση που ενσωματώνεται εύκολα. Βασίζεται σε μια καινοτόμα εναλλακτική στο EDI αρχιτεκτονική που υιοθετεί τα πιο προηγμένα και διαδεδομένα πρότυπα για ασφαλή και δια λειτουργική παροχή υπηρεσίας που υπάρχει αυτή τη στιγμή. (Web services, XML, PKI), ενώ ταυτόχρονα ικανοποιεί όλες τις απαιτήσεις που επιβάλλονται από τις πολιτικές της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Το SELIS διασφαλίζει εύκολη ενσωμάτωση και δια λειτουργικότητα με τα υφιστάμενα λογιστικά λογισμικά. [16]

Η αρχιτεκτονική του SELIS επιλέχθηκε από το CEN/ISSS e Invoicing Focus Group (και ήταν μέρος της 2003 έκθεσης του.) σαν παράδειγμα κράτους μέλους για μια λύση η-τιμολόγησης. Ενώ επιλέχθηκε ως το "Project of the Month" για τον Μάιο του 2007 από το e-TEN. [17]

2.5.2 Ebusiness forum

Το 2006 δημιουργήθηκε η ομάδα εργασίας Ia1 του Ebusiness forum με θέμα Ασφαλείς και Διαλειτουργικές Υπηρεσίες Ηλεκτρονικού Τιμολογίου.

Οι στόχοι της ομάδας ήταν να:

Διερευνήσει τις υπάρχουσες υλοποιήσεις, πρακτικές, εφαρμογές και τάσεις ασφαλών υπηρεσιών η-τιμολογίου σε Ευρωπαϊκό επίπεδο και να τις κρίνει ως προς την συμβατότητα τους με την Οδηγία και την ελληνική νομοθεσία. Η συμμετοχή και η συνεισφορά της ομάδας η-τιμολογίου CEN/ISSS είναι πολύτιμη ώστε η ενημέρωση προς τις ελληνικές επιχειρήσεις να ακολουθεί τα Ευρωπαϊκά πρότυπα και κατευθύνσεις,

- να διερευνήσει τις ανάγκες και τις προθέσεις των ελληνικών επιχειρήσεων ως προς την η-τιμολόγηση (απαιτήσεις ασφάλειας, μορφή τιμολογίων, προαπαιτούμενες υποδομές),
- να ενημερώσει και να προάγει την εισχώρηση των υπηρεσιών ασφαλών η-τιμολογίων στη Ελληνική ηλεκτρονική οικονομία. [18]

Η ομάδα εργασίας κατέληξε σε συμπεράσματα και έκανε προτάσεις βάση αυτών για το μέλλον της ηλεκτρονικής τιμολόγησης στην Ελλάδα.

1) Η ομάδα εργασίας ασκεί κριτική στην λύση που έχει υιοθετήσει το Υπουργείο Οικονομίας και Οικονομικών (ΥΟΟ) βάση της «Ειδικής Ασφαλούς Φορολογικής Διάταξης Σήμανσης Στοιχείων» (ΕΑΦΔΣΣ). Η οποία παράγει την «Προηγμένη Ασφαλή Ηλεκτρονική Ψηφιακή Σύνοψη» (ΠΑΗΨΣ). Η λύση της ΕΑΦΔΣΣ δημιουργεί και αποστέλλει δύο αρχεία, τα a.txt και b.txt. Με τη λύση αυτή ωστόσο "δεν δίνεται η δυνατότητα στον παραλήπτη να ελέγξει άμεσα την εγκυρότητα της ταυτότητας του αποστολέα ενός τιμολογίου και την ακεραιότητας των δεδομένων κατά τη μεταφορά και αποθήκευσή τους (δηλαδή ότι δεν έχουν παραποιηθεί) καθιστώντας τον ευάλωτο και αδύναμο να αποποιηθεί από την ευθύνη μιας μη νόμιμης συναλλαγής".

Η λύση που προτείνει η ομάδα αναφέρεται στην μεταβολή του τοπίου στην Ελλάδα, αφού είναι υπαρκτές πλέον έμπιστες τρίτες οντότητες που ελέγχονται από την Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων (ΕΕΤΤ). Είναι πλέον εφικτή η χρήση ηλεκτρονικών υπογραφών και προτείνεται ένας τυποποιημένος τρόπος.

Προς το παρόν το ΥΟΟ θεωρεί ότι καλύπτει τις ανάγκες του νόμου προτείνοντας τη χρήση υβριδικών λύσεων κατά τις οποίες τα παραστατικά που μεταφέρονται ηλεκτρονικά είναι τα αρχεία a.txt και b.txt και ηλεκτρονική υπογραφή στο τιμολόγιο.

2) Η ομάδα θεωρεί ότι η έκδοση πλαστών τιμολογίων αποτελεί σημαντικό πρόβλημα. Καθώς η λύση με βάση τις ΕΑΦΔΣΣ παρουσιάζει αδυναμίες στην άμεση και αυτόματα εξακρίβωση της ταυτότητας του αποστολέα του τιμολογίου και την αποποίηση ευθύνης από τον παραλήπτη εάν τα στοιχεία του τιμολογίου δεν είναι αληθή. Ακόμα είναι αδύνατο να εξακριβωθεί εάν τα περιεχόμενα του τιμολογίου αντικατοπτρίζουν ένα νόμιμο τιμολόγιο.

Οι λύση που προτείνεται είναι οι τα ηλεκτρονικά υπογραφόμενα τιμολόγια και η αποστολή και καταγραφή σε ένα τρίτο σύστημα του ΥΟΟ. Ωστόσο λόγω έλλειψης υποδομών και αντίστοιχης μελέτης δεν έχει δημιουργηθεί τέτοιο σύστημα.

3) Υπάρχει κατάλληλο λογισμικό για τον έλεγχο των δεδομένων που περιέχονται στην ΕΑΦΔΣΣ, ωστόσο οι αρμόδιοι ελεγκτικές της Διεύθυνσης Ελέγχων δεν είναι κατάλληλα καταρτισμένοι για τη χρήση του λογισμικού.

Η ομάδα θεωρεί ότι οι Διευθύνσεις του Κώδικα Βιβλίων και Στοιχείων και Ελέγχων θα πρέπει να συντονίσουν τις δράσεις τους ώστε οι ελεγκτές να είναι πλήρως εκπαιδευμένοι στην χρήση οποιουδήποτε λογισμικού ελέγχου, ώστε να είναι σε θέση να επεξεργάζονται δεδομένα εντός των ΕΑΦΔΣΣ και αρχεία που έχουν παράγει οι ΕΑΦΔΣΣ και έχουν αποσταλεί ως ηλεκτρονικά τιμολόγια τόσο σε οργανισμούς «αποστολείς» όσο και οργανισμούς «παραλήπτες» η-τιμολογίων.

4) Η οδηγία 2001/115/ΕΚ, είχε στόχο την εναρμόνιση του ΦΠΑ στα κράτη μέλη αλλά και την προτυποποίηση στο περιεχόμενο ενός τιμολογίου στα κράτη-μέλη. Ωστόσο οι παράμετροι ασφάλειας δεν μελετήθηκαν όσο θα έπρεπε. Καθώς το κόστος επεξεργασίας κατά τη μαζική δημιουργία και αποστολή τιμολογίων (σημειώνεται ότι στην Ελλάδα ετησίως εκδίδονται περί τα 120 εκ. Τιμολόγια) είναι υπέρογκο. Έτσι η ομάδα εργασίας προτείνει την εξέταση από το ΥΟΟ συγκεκριμένα πλαίσια προτυποποίησης του περιεχομένου των τιμολογίων. Προτείνεται να δοθεί η δυνατότητα σε περιπτώσεις μαζικής αποστολής τιμολογίων να μπορεί να διευρυνθεί σε ένα σύνολο τιμολογίων και να μην περιορίζεται σε κάθε τιμολόγιο ξεχωριστά.

Προτάθηκαν για μελέτη τα πρότυπα

- The XML Common Business Library (xCBL) [<http://www.xcbl.org/xcbl40/xcbl40.shtml>].
- The Business Application Software Developers Association (BASDA) electronic Business Interchange standard using XML (eBis-XML suite) [<http://basda.net/twiki/pub/Core/DownloadTheSuite/eBIS-XML-3.05.zip>].
- The Universal Business Language (UBL) [<http://docs.oasis-open.org/ubl/cd-UBL-1.0.zip>]
- The Open Applications Group Integration Specification (OAGIS) [www.openapplications.org/downloads/whitepapers/whitepaperdocs/20020429_OAGIS_A_Canonical_Business_Langugage-PDF.zip].

5) Τέλος, η ομάδα εργασίας είναι της άποψης ότι η ηλεκτρονική τιμολόγηση είναι σημαντικό μέρος την ηλεκτρονικών προμηθειών. Έτσι προτείνεται η συνεργασία του ΥΟΟ και του Υπουργείου ανάπτυξης/ΓΓΕ για τις ηλεκτρονικές προμήθειες. Σημειώνεται ότι οι απόψεις της ΕΒΕΑ στα θέματα ηλεκτρονικής τιμολόγησης ταυτίζονται με τα συμπεράσματα της ομάδας εργασίας. [19]

2.5.3 ELTRUN

Το εργαστήριο Ηλεκτρονικού Επιχειρείν (ELTRUN) συμμετέχει στη σχετική έρευνα για την ηλεκτρονική τιμολόγηση στην Ελλάδα.

- Έχει συμβάλει στις προσπάθειες προτυποποίησης συμμετέχοντας στην ανάπτυξη του πρότυπου ελληνικού ηλεκτρονικού τιμολογίου και στην απλοποίηση της ψηφιακής σήμανσης.

- Είναι μέλος της υποστηρικτικής ομάδας εργασίας που όρισε το Υπουργείο Διοικητικής Μεταρρύθμισης και Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης με στόχο την υλοποίηση δράσεων υποστήριξης της η-τιμολόγησης.

- Όρισε τις προδιαγραφές του συστήματος ηλεκτρονικής τιμολόγησης της ΓΓΠΣ

- Διεξάγει επαγγελματικά σεμινάρια κατάρτισης στελεχών της αγοράς σε θέματα η-τιμολόγησης [20]

Ενώ σημαντική είναι η συμβολή της ομάδας στη προτυποποίηση και δημιουργία του Greek invoice core, που αποτελεί μια δομημένη αποτύπωση του «πυρήνα» (core) των συναλλακτικών δεδομένων που προβλέπονται από τη νομοθεσία σήμερα, εμπλουτισμένο με επιπλέον «χρήσιμα» πεδία. Το πρότυπο είναι επεκτάσιμο και δίνει τη δυνατότητα προσθήκης επιπλέον πεδίων ενώ βασίζεται στη φιλοσοφία του CEN European Committee for Standardization Core Invoice Standard. [6]

2.5.4 CEN

Το CEN (Ευρωπαϊκή επιτροπή για τη προτυποποίηση), έχει μέχρι σήμερα δημιουργήσει 3 ομάδες εργασίας με θέμα την ηλεκτρονική τιμολόγηση. Στόχος είναι η προώθηση της ηλεκτρονικής τιμολόγησης στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

Η ευρωπαϊκή επιτροπή επιδιώκει η η-τιμολόγηση να γίνει ο κυρίαρχος τρόπος τιμολόγησης μέχρι το 2020 στην Ευρώπη. Στοχεύει στην στενή συνεργασία με τα κράτη μέλη αλλά και με όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη για να επιτευχθεί ο στόχος.

Υπό αυτή τη προοπτική η προτυποποίηση διαδραματίζει σημαντικό ρόλο. Κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών και κατά τη διάρκεια των πρώτων τριών φάσεων οι ομάδες εργασίας του CEN δημιούργησε πολλά παραδοτέα που αφορούν πολλές πτυχές της η-τιμολόγησης. [21]

Ο στόχος της τρίτης φάσης της ομάδας εργασίας του CEN για την ηλεκτρονική τιμολόγηση ήταν η ενσωμάτωση των προσπαθειών για προτυποποίηση και των εξελίξεων. Ένας κυρίαρχος στόχος ήταν η παροχή υποστήριξης για μια συνεχιζόμενη τεχνική πλατφόρμα, σε αντίθεση με την ΕΕΙ πλατφόρμα που στοχεύει στην προώθησή της ηλεκτρονικής τιμολόγησης.

Στόχος της τρίτης φάσης της ομάδας εργασίας του CEN για την ηλεκτρονική τιμολόγηση ήταν η ενσωμάτωση των προσπαθειών για προτυποποίηση και των εξελίξεων στους παρακάτω τεχνικούς τομείς.

Πρότυπα: Πρότυπες μονάδες (modules) για λογισμικό επιχειρήσεων, μεθοδολογία εργαλείων λογισμικού, λειτουργίες και προδιαγραφές για τις απαιτήσεις των επιχειρησιακών λογισμικών.

Συμόρφωση: Βελτίωση της συνεργασίας των μεταξύ των επιχειρήσεων και των φορολογικών αρχών, καθιέρωση μιας σαφούς κατανόησης μεταξύ των επιχειρήσεων και των φορολογικών αρχών στην Ευρωπαϊκή Ένωση, προσβασιμότητα κανόνων και νόμων.

Εφαρμογή: Καλύτερες πρακτικές εφαρμογών που περιέχουν πρότυπες συμφωνίες για την ηλεκτρονική τιμολόγηση, μοντελοποιημένες διεργασίες και στοχευμένες SME καλύτερες πρακτικές.

Επιχειρησιακές διεργασίες: Ενσωμάτωση της ηλεκτρονικής τιμολόγησης στις επιχειρησιακές διεργασίες. [22]

Δημιουργία ιστοσελίδας: Στα πλαίσια της τρίτης ομάδας εργασίας του CEN για την ηλεκτρονική τιμολόγηση, αναπτύχθηκε και ο ιστότοπος "CEN e-Invoice Gateway" (<http://einvoicegw.enolaris.net/start/>) με στόχο την ενημέρωση και προώθηση της ηλεκτρονικής τιμολόγησης στην Ευρώπη και την ανάπτυξη μιας κοινότητας σχετική με την ηλεκτρονική τιμολόγηση.

Ο ιστότοπος περιλαμβάνει μια λίστα από Country Information Managers για τη κάθε χώρα. Μια επισκόπηση του αντίστοιχου νομικού και φορολογικού πλαισίου καθώς και την αντίστοιχη έρευνα για τη κάθε χώρα. Έναν best practice guide για τις φορολογικές αρχές αλλά και τον επιχειρηματικό τομέα. Μια επισκόπηση για τους οργανισμούς που σχετίζονται με την η-τιμολόγηση. Πληροφορίες για την προτυποποίηση στην Ευρώπη. Ακόμα περιλαμβάνονται

3. Λειτουργικά Συστήματα Κινητών Συσκευών

3.1 Ιστορικά

Το πρώτο smartphone το IBM Simon εμφανίστηκε το 1993 από την IBM. Διέθετε οθόνη αφής, λειτουργίες ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και χαρακτηριστικά ενός PDA. Το λειτουργικό που χρησιμοποιούσε ήταν Zaurus OS [24]. Ωστόσο ο όρος smartphone χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από την Ericsson το 1997 για να περιγράψει το μοντέλο GS 88 "Penelope". [25]

Το 2000 η Symbian LTD σχεδίασε το λειτουργικό σύστημα Symbian το οποίο χρησιμοποιήθηκε από τις εταιρίες Nokia, NTT DoCoMo και Sony Ericsson. Το πρώτο Symbian κινητό τηλέφωνο ήταν το Ericsson R380 smartphone που πρωτοκυκλοφόρησε το 2000 και προωθήθηκε στην αγορά με τον όρο smartphone. [26]

Το 2002 η Microsoft κυκλοφόρησε το "Smartphone 2002" με το λειτουργικό Windows CE [27]. Χρησιμοποιήθηκε επίσης για τα Pocket PC 2002 smartphones τα οποία βασικά ήταν συσκευές GSM και διέθεταν προγράμματα όπως Microsoft Internet Explorer 5.5, Windows Media 8 και DirectX 8 και msn messenger. [28]

Την ίδια χρονιά εισήχθησαν οι συσκευές Blackberry με εφαρμογές Voice, Data, Browser, SMS και Organizer εφαρμογές. Υπηρεσίες όπως το Blackberry messenger και ενσωμάτωση όλων των επικοινωνιών σε ένα μοναδικό κουτί εισερχομένων επέτρεψαν στους χρήστες να έχουν πρόσβαση και να μοιράζονται πληροφορίες ταυτόχρονα.

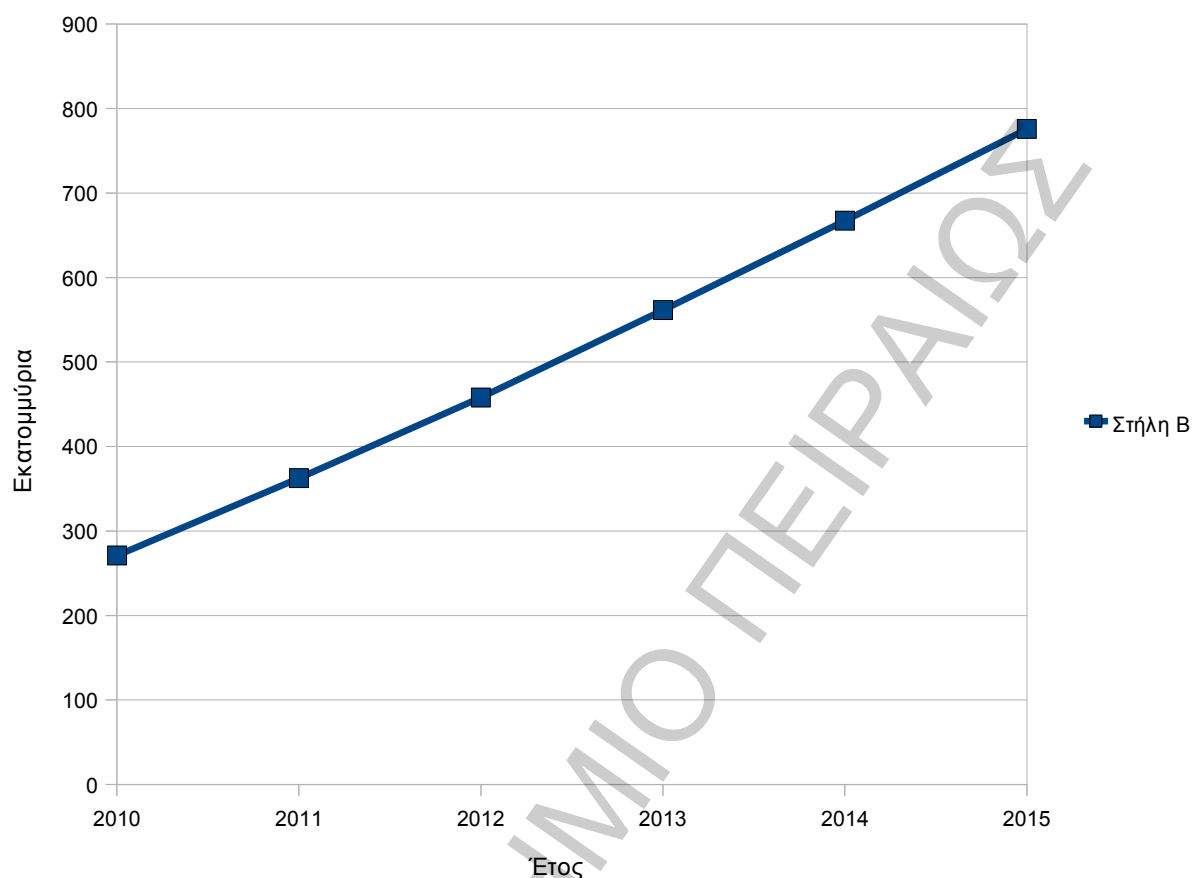
Το 2007 το η Apple inc. παρουσίασε το πρώτο iPhone, μια από τις πρώτες συσκευές που χρησιμοποίησαν multi touch σύστημα διεπαφής. [25]

Η Google δημιούργησε ένα λειτουργικό σύστημα για κινητά βασισμένο σε Linux, το Android. Το 2007 βγήκε στο κοινό το Android SDK ενώ το πρώτο Android κινητό τηλέφωνο ήταν το HTC dream που βγήκα στην αγορά το 22 Οκτωβρίου 2008 [29]. Ενώ το 2010 η Google συνεργάστηκε με την HTC για τη δημιουργία του Nexus One. Αργότερα την ίδια χρονιά συνέχισε με το Samsung Nexus S και το 2011 κυκλοφόρησε το Galaxy Nexus. [30]

3.2 Smartphones εξέλιξη

Υπάρχει ραγδαία αύξηση των πωλήσεων των smartphones σε αντίθεση με τα συμβατικά τηλέφωνα. Ενώ ο αριθμός των εφαρμογών που διατίθενται για τους χρήστες αυξάνονται με θεαματικούς ρυθμούς. Οι πωλήσεις των smartphones πλέον ξεπερνούν αυτές των συμβατικών επιτραπέζιων και φορητών υπολογιστών. Η τάση φαίνεται να είναι πως οδεύουμε προς μια αγορά η οποία θα κυριαρχείται από κινητές έξυπνες συσκευές. [31]

Πωλήσεις Smartphones



Γράφημα 1: Γράφημα εξέλιξης πωλήσεων έξυπνων κινητών συσκευών[32]

3.3 Δημοφιλή Λειτουργικά Συστήματα Κινητών Συσκευών

3.3.1 Android

Το Android αποτελεί ένα λειτουργικό σύστημα για κινητές συσκευές ανεπτυγμένο υπό την Google σε συνεργασία με την Open Headset Alliance. Η Open Headset Alliance είναι μια συνεργασία εταιριών για την ανάπτυξη ανοιχτών προτύπων για τις κινητές συσκευές. Μέλη αυτής της συνεργασίας είναι ενδεικτικά οι Google, HTC, Sony, Dell και Samsung. [33] Το λειτουργικό σύστημα είναι εγκατεστημένο σε 500 εκατομμύρια συσκευές και κατέχει την πρώτη θέση σε πωλήσεις με 59% της αγοράς. Πρόκειται για λογισμικό ανοιχτού κώδικα, είναι βασισμένο στο Linux kernel 2.6 και 3.x για εκδόσεις 4.0 και μεταγενέστερες.

Το Google play αποτελεί ένα online κατάστημα λογισμικού, κατασκευασμένο από την Google για τις Android συσκευές. Οι χρήστες μπορούν να αναζητήσουν και να κατεβάσουν εφαρμογές δημοσιευμένες από τρίτους φιλοξενούμενους της Google Play. Τον Ιούνιο του 2012 περισσότερες από 600.000 εφαρμογές ήταν διαθέσιμες για Android συσκευές. Υπολογίζεται ότι ο αριθμός που έχουν χρησιμοποιηθεί είναι πάνω από 20 δισεκατομμύρια φορές. Οι χρήστες μπορούν να κατεβάσουν εφαρμογές και εκτός του Google Play εάν το επιθυμούν.

Οι εφαρμογές Android τρέχουν σε "Sandbox", έναν απομονωμένο χώρο από το οποίο δεν υπάρχει πρόσβαση στο υπόλοιπο σύστημα ή σε άλλες εφαρμογές. Εκτός εάν το επιτρέψει ο χρήστης. Υπάρχουν πολλές εταιρίες ασφάλειας συστημάτων που έχουν κυκλοφορήσει αντίκκα προγράμματα όπως είναι οι Symantec, AVG technologies, AVAST!, F-Secure, Kaspersky, McAfee και Lookout Mobile Security. Οι εφαρμογές αυτές ωστόσο έχουν περιορισμένες δυνατότητες να αφού και αυτές τρέχουν μέσα στο Sandbox. [30]

3.3.2 bada

Το bada είναι ένα λειτουργικό για ένα μεγάλο εύρος κινητών συσκευών κατασκευασμένο από την Samsung Electronics η οποία υποστηρίζει ότι το λειτουργικό αυτό θα αποτελέσει το κύριο λειτουργικό για τα μελλοντικά κινητά της. Το bada παρουσιάστηκε για πρώτη φορά στο κοινό στα μέσα του 2010. [34] Έχει ωστόσο μια ιστορία 10 ετών κατά τη διάρκεια της οποίας βρισκόταν σε στάδιο ανάπτυξης και ο κώδικας βρισκότα υπο κλειτού τύπου άδεια. Για να προωθηθεί η ανάπτυξη του bada, από το 2011 και μετά, η Samsung άρχισε να κάνει σκέψεις να δώσει στο κοινό το λειτουργικό με άδεια ανοιχτού κώδικα. [65] Τον Ιούνιο του 2012 η Samsung ανακοίνωσε τις προθέσεις της να ενσωματώσει το bada στο Tizen, αλλά θα συνεχίσει να κάνει χρήση του δικού της λειτουργικού συστήματος ταυτόχρονα με το λειτουργικό Google Android και Windows Phone, στις έξυπνες κινητές συσκευές της. [34] Είναι προγραμματισμένο σε C++ και βρίσκεται εγκατεστημένο ήδη σε αρκετά εκατομμυρίων συσκευές.

Το όραμα της bada είναι "Ένα Smartphone για όλους". Ο κύριος στόχος του bada δεν είναι να ανταγωνιστεί με άλλες υπάρχουσες πλατφόρμες smartphone. Αντ' αυτού, το bada θα μετατρέψει τους πελάτες που χρησιμοποιούν συμβατικά κινητά τηλέφωνα σε πελάτες με smartphone μέσω της παροχής οικονομικά αποδοτικών smartphones. Αυτό σημαίνει ότι bada θα ανοίξει και να επεκτείνει μια νέα αγορά για smartphones, η οποία δεν υπάρχει στην τωρα στο τομέα των κινητών επικοινωνιών. Η Samsung με το bada θα δημιουργήσει μια νέα αγορά smartphone, και τη μετατρέψει σε ένα νέο γαλάζιο ωκεανό των δυνατοτήτων. [65] Η λέξη bada στα Κορεατικά σημαίνει ωκεανός και η πρώτη συσκευή με λειτουργικό bada θα είναι το Samsung Wave. Το όραμα Μαζί με τη συσκευή υπάρχει και αντίστοιχο app store που λέγεται Samsung apps και έχει περίπου 3000 εφαρμογές, και έχει παρουσία σε περισσότερες από 110 χώρες. [66] Παρόλα αυτά η εταιρία έχει ως κύριο λειτουργικό σύστημα το Android. [34]

3.3.3 Blackberry OS

Το λειτουργικό σύστημα για κινητές συσκευές Blackberry OS 7 έχει δώσει βάση στο να είναι εύχρηστο και κατασκευάστηκε αρχικά επαγγελματική χρήση. Το λειτουργικό αναπτύχθηκε από την Blackberry Limited (παλαιότερα γνωστή ως Research in Motion). Το blackberry's appworld έχει πάνω από 50.000 εφαρμογές. [35] Πρόκειται για λειτουργικό σύστημα κλειστού κώδικα. Τρίτοι μπορούν να δημιουργήσουν λογισμικό και να κάνουν χρήση του Blackberry API, ωστόσο για να χρησιμοποιηθούν κάποιες λειτουργίες πρέπει οι εφαρμογές να είναι ψηφιακά υπογεγραμμένες. [36] Στις 30 Ιανουαρίου του 2013 η Blackberry ανακοίνωσε το Blackberry 10 πρόκειται πάλι για λειτουργικό κλειστού κώδικα βασισμένο στο QNX που εξαγοράστηκε το 2010 από την Blackberry.

Το Blackberry 10 έχει κάποιες προεγκατεστημένες εφαρμογές για την υποστήριξη των χρηστών του αλλά υπάρχει η δυνατότητα εγκατάστασης νέων εφαρμογών. Τη στιγμή της ανακοίνωσης τον Ιανουάριο του 2013, το Blackberry 10 διέθετε 70.000 εφαρμογές ανεπτυγμένες από τρίτους. Αυτό αποτελεί μια μεγάλη αύξηση σε σχέση με τις μόλις 3.000 εφαρμογές που διέθετε το BlackBerry PlayBook τη στιγμή της ανακοίνωσης του. Ενώ τον Μάιο του 2013 στο Blackberry live η εταιρία ανακοίνωσε ότι το BlackBerry PlayBook διέθετε πάνω από 120.000 εφαρμογές.

Μια μεγάλη και σημαντική αλλαγή σε σχέση με παλαιότερες εκδόσεις, αποτελεί η δυνατότητα εγκατάστασης και εκτέλεσης εφαρμογών για Android 2.3.3 και σύντομα θα δοθεί η δυνατότητα να εγκαθιστούνται εφαρμογές για Jellybean μέσω sideloading. Αυτό θα δώσει τη δυνατότητα να εκτελούνται δημοφιλείς Android εφαρμογές στο περιβάλλον του Blackberry 10.

Οι Android εφαρμογές θα μπορούν να μεταφορτώνονται υπό τη μορφή .apk αρχείων και να μετατρέπονται στη συνέχεια σε .bar αρχεία προκειμένου να γίνει η εγκατάσταση. Κάποια .bar αρχεία είναι απευθείας διαθέσιμα για κατέβασμα από το διαδίκτυο.[67] Οι Android εφαρμογές απαιτούν είτε ένα εγκατεστημένο πρόγραμμα στον υπολογιστή είτε μια επέκταση για τον φυλλομετρητή Google Chrome. [68]

3.3.4 iOS

Το iOS παλαιότερα γνωστό και ως iPhone OS, είναι το λειτουργικό σύστημα που κατασκευάστηκε από την Apple Inc. Αρχικά για το iPhone το 2007 και αργότερα για τα iPod, iPad, iPad Mini και Apple TV. Οι ενημερώσεις του λειτουργικού συστήματος παρέχονται μια φορά τον χρόνο μέσω του iTunes. Μεγάλο χώρο (800MB) της διαθέσιμης μνήμης της συσκευής καταλαμβάνει το λειτουργικό αυτό καθαυτό. Η διεπαφή του iOS στηρίζεται στην οθόνη επαφής και στον απευθείας χειρισμό με τα δάχτυλα. Σε αντίθεση με τα λειτουργικά Windows Phone και Android, η Apple δεν δίνει την άδεια το λειτουργικό της σύστημα να εγκατασταθεί σε συσκευές άλλης εταιρίας. Κατέχει το 23% του μεριδίου αγοράς στο 1ο τέταρτο του 2012, βρίσκεται δηλαδή δεύτερο πίσω από το Android. Το iOS προέρχεται από το OS X που χρησιμοποιείται στους υπολογιστές της Apple και αποτελεί μέρος της οικογένειάς των Unix. Πρόκειται για λογισμικό κλειστού κώδικα εκτός από κάποια μέρη που είναι υπό άδεια ανοιχτού κώδικα. Η τελευταία έκδοση για iPhone είναι το iOS7. [37]

Τα iPhone διαθέτουν αρκετά προεγκατεστημένα προγράμματα αλλά απίπλεον εφαρμογές δύνανται να μεταφορτωθούν και αν εγκατασταθούν μέσω του iTunes. Το appstore της Apple διαθέτει περισσότερες από 700.000 εφαρμογές οι οποίες έχουν χρησιμοποιηθεί πάνω από 30 δισεκατομμύρια φορές. [37]

Η Apple υποστηρίζει ότι το υλικό αλλά και το λογισμικό της είναι σχεδιασμένο με γνώμονα την ασφάλεια ώστε να υπάρχει προστασία έναντι ίων και άλλου κακόβουλου λογισμικού. Προσφέρει ακόμα τη δυνατότητα χρήσης ενός κωδικού με την χρήση του οποίου κρυπτογραφούνται και προστατεύεται το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο και οι εφαρμογές τρίτων. [72]

3.3.5 Symbian OS

Αποτελεί λειτουργικό σύστημα το οποίο ανέπτυξε και εξελίσσει η Accenture για λογαριασμό της Nokia. Το πρώτο κινητό τηλέφωνο που διέθετε λογισμικό Symbian ήταν το Ericsson R380 τον Νοέμβριο του 2000. [70] Η πρώτη έκδοση ήταν η EPOC32 ενώ η τελευταία είναι η Nokia Belle Feature Pack 1 (αναβαθμισμένο Symbian 3). Στο παρελθόν επρόκειτο για λογισμικό ανοιχτού κώδικα, αλλά το 2011 η Nokia κυκλοφόρησε το Symbian υπό μια κλειστή άδεια χρήσης. [38] Το Symbian κατέγραψε μεγάλη επιτυχία με τη χρήση της πλατφόρμας διεπαφής S60 της Nokia, πρώτη χρήση της πλατφόρμας αυτής έγινε στα κινητά τηλέφωνα Nokia 7650. Το S40 περιλαμβάνει ένα σύνολο από προεγκατεστημένες εφαρμογές, όπως εφαρμογή τηλεφωνίας, εργαλεία διαχείρισης προσωπικών πληροφοριών (personal information manager tools), και πρόγραμμα αναπαραγωγή πολυμέσων βασισμένα σε Helix. Ο σκοπός του Symbian ήταν να αποτελέσει μια λύση για τα νέα έξυπνα κινητά με τις αυξημένες δυνατότητες και τι έγχρωμες οθόνες. Το S60 υποστήριζε την ανάπτυξη εφαρμογών με Java MIDP, C++, Python και Adobe Flash. Το νέο επαναστατικό στοιχείο που έφερε το S40 ήταν η δυνατότητα εγκατάστασης νέων εφαρμογών μετά από την αγορά του τηλεφώνου. Ωστόσο σε αντίθεση με τους επιτραπέζιους υπολογιστές το ήδη εγκατεστημένο λογισμικό σπάνια ενημερωνόταν παρά μόνο εάν επρόκειτο για διόρθωση κάποιων bugs. [69]

Το λειτουργικό Symbian κατείχε μερίδιο αγοράς ανάμεσα στα έξυπνα κινητά 65% το 2007, ωστόσο υπάρχει μεγάλη πτώση από τότε με αποτέλεσμα σήμερα να καταλαμβάνει μερίδιο αγοράς λιγότερο από 7%. Η Nokia έχει αρχίσει από το 2011 να εισαγάγει μοντέλα κινητών τηλεφώνων με λειτουργικό Microsoft Windows Phone OS. Δύο από τα πρώτα κινητά της Nokia με τέτοιο λειτουργικό είναι το Lumia 800 και Lumia 710. [38]

3.3.6 Windows Phone

Αποτελεί ένα λειτουργικό σύστημα για έξυπνα κινητά τηλέφωνα αναπτυγμένο από την Microsoft, διάδοχο του Windows Mobile με το οποίο ωστόσο δεν είναι συμβατό. Σε αντίθεση με τον προκάτοχό του αποβλέπει κυρίως στην λιανική αγορά και όχι στην αγορά των επιχειρήσεων. Το καινούργιο γραφικό περιβάλλον με το οποίο είναι εφοδιασμένο το Windows Phone ονομάζεται Metro. Περιέχει υπηρεσίες όπως το Windows Live, το Zune, Xbox Live, Bing αλλά επίσης και πολλές πολλές υπηρεσίες που δεν ανήκουν στη Microsoft όπως το facebook και το Google account. Έχει εφαρμογές όπως το Office suite. Η συνεργασία με την Nokia το κατέστησε μελλοντικά ως το κύριο λειτουργικό για τα κινητά τηλέφωνα της. [39] Τον Οκτώβριο του 2012 η Microsoft παρουσίασε το Windows Phone 8 που θα είναι και ο διάδοχος του Windows Phone 7. Ο κώδικας του Windows Phone 8 είναι γραμμένος σε C και C++ και είναι τύπου κλειστής άδειας. Με την νέα έκδοση Windows Phone 8 δημιουργήθηκε και μια νέα ανανεωμένη διεπαφή που φέρει το όνομα "Modern" (παλαιότερα γνωστή ως Metro).

Το λειτουργικό σύστημα διαθέσει πλήθος από εφαρμογές (160.000) οι οποίες είναι διαθέσιμες για εγκατάσταση, μέσω του Windows Store. Η Microsoft διαθέτει την επέκταση Windows Phone Developer Tools για τα Visual Studio 2010 και Visual Studio Express 2010 τα οποία είναι διαθέσιμα για Windows Vista SP2 και μεταγενέστερες εκδόσεις. Ακόμα προσφέρεται δωρεάν το Microsoft Blend. Οι ενημερώσεις του εγκατεστημένου λογισμικού προσφέρονται από τον Windows Updates, όπως συμβαίνει άλλωστε και με τα άλλα Windows λειτουργικά.

Τα περισσότερα Windows 8 τηλέφωνα κατασκευάζονται από την Nokia να κατέχει μερίδιο 78% και την HTC να ακολουθεί. Το μερίδιο αγοράς του Windows Phone είναι σχετικά μικρό σε σχέση με αυτό που έχουν το Android και το iOS, ωστόσο παρουσιάζει ανοδική τάση, ειδικά μετά την κυκλοφορία του Windows Phone 8. Στοιχεία από το Gartner δείχνουν ότι το μερίδιο αγοράς έφτασε το 3,7% το δεύτερο τετράμηνο του 2013. [71]

3.3.7 Firefox OS

Πρόκειται για λειτουργικό σύστημα για φορητές συσκευές που παρουσιάστηκε για πρώτη φορά στο κοινό το Φεβρουάριο του 2012, σε συσκευές συμβατές με Android.[74] Το 2013 η ZTE κατασκεύασε το ZTE OPEN Firefox OS phone, μια συσκευή που στόχευε κυρίως developers, το κινητό τηλέφωνο είναι ξεκλειδωτό και ανοιχτό για δοκιμές. Το τηλέφωνο διαθέτει μια σχετικά χαμηλή τιμή ώστε να είναι πιο προσίτο στο κοινό. Δύο ακόμα τηλέφωνα το Geeksphone Keon και Geeksphone Peak, προϊόν συνεργασίας των Mozilla, Geeksphone και Telefonica κατασκευάστηκαν με στόχο πάλι τους developers.

Το Firefox OS είναι ένα λειτουργικό ανοιχτού κώδικα με βάση το λειτουργικό σύστημα Linux και στοχεύει τα smartphones και τους επιτραπέζιους υπολογιστές. Αναπτύσσεται από τη μη κερδοσκοπική οργάνωση Mozilla. [74] Είναι ένα καινούργιο λειτουργικό χτισμένο αποκλειστικά με ανοιχτά κώδικα. Η HTML5 μπορεί να χειρίζεται απευθείας το υλικό του τηλεφώνου, όπως για παράδειγμα να κάνει το τηλέφωνο να δονείται, να πραγματοποιεί κλήσεις και να στέλνει γραπτά μηνύματα. [73]

Η διεπαφή χρήστη του Firefox OS ονομάζεται Gaia και είναι εξολοκλήρου γραμμένη με HTML, CSS και Javascript. Επειδή είναι γραμμένη με ανοιχτού τύπου Web API, δύναται να τρέχει και σε άλλα λειτουργικά συστήματα και άλλους φυλλομετρητές (browser). Το Firefox OS απαιτεί αρχιτεκτονική ARM για να είναι συμβατό. [74]

Η αρχιτεκτονική ασφάλειας του Firefox OS δημιουργεί ένα ασφαλές περιβάλλον που εμποδίζει τις εφαρμογές τρίτων να έχουν απευθείας πρόσβαση σε πόρους του συστήματος. Το λειτουργικό σύστημα συνδέει τις web εφαρμογές με το υλικό της συσκευής. Πρόκειται για μια ολοκληρωμένη στοίβα τεχνολογίας που αποτελείται από τα ακόλουθα επίπεδα:

Το Gonk που αποτελείται από τον Linux πυρήνα, τις βιβλιοθήκες του συστήματος, το firmware, και τα προγράμματα οδήγησης. Το Gecko είναι το application runtime layer που παρέχει το πλαίσιο για την εκτέλεση εφαρμογών και εφαρμόζει τα Web APIs που απαιτούνται για τη πρόσβαση σε στοιχεία της κινητής συσκευής. Το Gaia είναι το περιβάλλον διεπαφής με το χρήστη (αποτελείται από HTML5, CSS, Javascript, εικόνες, κ.α.).

Το Gecko είναι ο "φύλακας" που εφαρμόζει τις πολιτικές ασφάλειας που είναι σχεδιασμένες να προστατέψουν τη συσκευή από κακόβουλη χρήση. Το επίπεδο gecko συμπεριφέρεται σαν ένας ενδιάμεσος μεταξύ των web εφαρμογών και του τηλεφώνου. Επίπεδο Gonk λειτουργεί ως ένας ενδιάμεσος μεταξύ των εφαρμογών(Gaia) και του τηλεφώνου. Το Gonk παρέχει τις δυνατότητες του υλικού απευθείας στο επίπεδο Gecko. Οι web εφαρμογές αποκτούν πρόσβαση στο κινητό τηλέφωνο μόνο μέσω των Web APIs, και μόνο εάν το Gecko επιτρέπει τις αιτήσεις για πρόσβαση - δεν υφίσταται απευθείας πρόσβαση, ούτε κάποια "πίσω πόρτα". Το Gecko επιβλέπει τις άδειες και εμποδίζει τη πρόσβαση σε μη εξουσιοδοτημένες αιτήσεις. [75]

οι ενημερώσεις του συστήματος που δεν περιλαμβάνουν το Gonk μπορούν να γίνουν από το Mozilla System Update Utility. Το λειτουργικό Firefox OS κάνει χρήση του ίδιου μηχανισμού ενημερώσεων όπως ο Firefox.

Ένα service του Firefox OS στο κινητό τηλέφωνο κάνει περιοδικούς ελέγχους για διαθέσιμες ενημερώσεις. Μόλις μια νέα ενημέρωση βρεθεί διαθέσιμη και εντοπιστεί, ο χρήστης ερωτάται αν συναινεί στην εγκατάστασή της. Πριν την εγκατάσταση των ενημερώσεων, γίνεται έλεγχος του αποθηκευτικού χώρου που είναι διαθέσιμος στη συσκευή, ώστε να μπορεί να εγκατασταθεί η νέα ενημέρωση. Ακόμα ελέγχεται η ενημέρωση για την προέλευσή της, την ακεραιότητα της (έλεγχος με SHA-256 σύνοψη) και την αυθεντικότητα της ηλεκτρονικής υπογραφής.

Ακολούθως λαμβάνονται μέτρα ασφάλειας κατά τη διαδικασία της ενημέρωσης. Η Mozilla προτείνει και απαιτεί οι ενημερώσεις να λαμβάνονται μέσα μιας κρυπτογραφημένης SSL σύνδεσης. Ισχυρή κρυπτογραφική επιβεβαίωση απαιτείται πριν την εγκατάσταση. Ολόκληρη η ενημέρωση πρέπει να έχει μεταφορτωθεί πριν να αρχίσει η διαδικασία της εγκατάστασης. Το σύστημα θα πρέπει να βρίσκεται σε μια ασφαλή κατάσταση πριν την εκκίνηση της ενημέρωσης. Τα κλειδιά θα πρέπει να είναι αποθηκευμένα σε ένα ασφαλές μέρος της συσκευής. Ακόμα εφαρμόζονται αναδρομικοί έλεγχοι για την ορθή εγκατάσταση της ενημέρωσης. [75]

3.4 Επιθέσεις

Τα είδη των επιθέσεων που μπορούν να δεχτούν σήμερα οι φορητές συσκευές είναι αρκετές. Οι απειλές αυτές μπορούν να χωριστούν σε 4 κύριες κατηγορίες με βάση την δίοδο της επίθεσης. Τις απειλές από εφαρμογές, τις απειλές διαδικτύου, τις απειλές δικτύων και τις φυσικές απειλές. [59]

3.4.1 Επιθέσεις μέσω εφαρμογών

Κατηγοριοποίηση επιθέσεων με βάση το εκτελέσιμο και τις λειτουργίες του. Οι απειλές μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε 2 κύριες μεγάλες κατηγορίες.

A. Μη επιθυμητές εφαρμογές

Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει εφαρμογές που δεν είναι επιβλαβείς για το σύστημα ή τις πληροφορίες που αυτό διαχειρίζεται, ωστόσο πιθανόν να μην είναι επιθυμητές από το χρήστη, αφού μπορεί ακούσια να εισάγει κάποιο κίνδυνο στο σύστημα. Οι μη επιθυμητές εφαρμογές μπορούν να χωριστούν σε επιπλέον κατηγορίες.

Spyware: Είναι μια εφαρμογή που συλλέγει πληροφορίες για τη συμπεριφορά του χρήστη, όπως ιστορικό χρήσης διαδικτύου και προτιμήσεις σε ιστοσελίδες, αποθηκεύει τις πληροφορίες αυτές είτε τοπικά στη συσκευή, είτε απομακρυσμένα. Συνήθως τα Spyware συνήθως εγκαθίστανται στο σύστημα χωρίς την γνώση του χρήστη με τη χρήση τεχνικών εξαπάτησης του. Πολλές φορές προσφέρονται ως μέρος ενός πακέτου λογισμικού που είναι επιθυμητό από τον χρήστη, άλλες φορές πάλι η απλή επίσκεψη σε μια ιστοσελίδα μπορεί να εκκινήσει το κατέβασμα και την εγκατάσταση του Spyware μέσω της εκμετάλλευσης κάποιας ευπάθειας στο φυλλομετρητή ή σε κάποιο πρόσθετο που αυτός διαθέτει. Παραδείγματα Spyware αποτελούν τα tracking cooking και οι keyloggers.

Trackware: Πρόκειται για εφαρμογή που συλλέγει δεδομένα που θα μπορούσαν να ταυτοποιήσουν τον χρήστη της συσκευής για λογαριασμό κάποιου τρίτου. Για παράδειγμα, μια εφαρμογή που προσφέρει λειτουργίες εντοπισμού συσκευής ως μέρος μιας αντικλεπτικής υπηρεσίας.

Adware: Είναι μια εφαρμογή που εμφανίζει διαφημίσεις. Πολλές φορές τα adware παρακολουθούν το τρόπο χρήσης της συσκευής από τον χρήστη ώστε να είναι σε θέση να προσφέρει στοχευμένο διαφημιστικό περιεχόμενο.

B. Κακόβουλο λογισμικό (malware)

Πρόκειται για λογισμικό το οποίο εμπεριέχει μεγάλο κίνδυνο ασφάλειας για τη συσκευή του χρήστη και τις πληροφορίες που περιέχει ή διαχειρίζεται ο χρήστης μέσω της συσκευής του. Σε αντίθεση με τις μη επιθυμητές εφαρμογές, το malware στις κινητές συσκευές έχει να επιδείξει μικρή ποικιλομορφία.

Ανάλογα με τη συμπεριφορά του λογισμικού, αυτό μπορεί να κατηγοριοποιηθεί περαιτέρω σε νέες κατηγορίες.

Backdoor: Πρόκειται για μια εφαρμογή που δίνει τη δυνατότητα μιας μη επιθυμητής απομακρυσμένης σύνδεσης στη συσκευή του χρήστη.

Trojan: Είναι μια εφαρμογή που επίτηδες κάνει επιβλαβείς ενέργειες. Όπως το να κλέβει δεδομένα, να καταλαμβάνει τους πόρους της συσκευής θέτοντας εμπόδια στις δυνατότητες του χρήστη για πρόσβαση στην εφαρμογή. Οι επιθυμητές λειτουργίες των trojans, όταν αυτές υπάρχουν, χρησιμεύουν για να κρυφτεί η επιβλαβής λειτουργία. Τα trojans μπορούν να αναλυθούν περισσότερο ανάλογα με τις ενέργειές που εκτελούν σε trojan-downloader, trojan-dropper, trojan-spy κ.α.

Worm: Πρόκειται για πρόγραμμα που δημιουργεί ακριβή αντίγραφα του εαυτού του. Τα αντίγραφα αυτά μπορεί να δημιουργούνται στην ίδια τη συσκευή ή σε αποσπώμενα μέσα. Πολλές φορές τα worms στέλνουν αντίγραφα του εαυτού τους μέσω συνδέσεων bluetooth (bluetooth-worm). [58]

3.4.2 Επιθέσεις διαδικτύου

Οι κινητές συσκευές είναι συχνά συνδεδεμένες στο Διαδίκτυο (Internet) και χρησιμοποιούνται για τη πρόσβαση σε υπηρεσίες ιστού. Πολλές από τις απειλές που έχουν υπάρξει για πολλά χρόνια στους σταθερούς υπολογιστές, τώρα αποτελούν κίνδυνο και για τις κινητές συσκευές.

Phishing Scams: Κάνουν χρήση ιστοσελίδων αλλά και άλλων διεπαφών για να εξαπατήσουν το χρήστη να παράσχει πληροφορίες όπως είναι οι κωδικοί πρόσβασης σε κάποιον τρίτο που προσποιείται ότι είναι μια έγκυρη υπηρεσία. Οι επιτιθέμενοι συχνά κάνουν χρήση email, μηνυμάτων (SMS), Facebook και Twitter για να στείλουν συνδέσμους από phishing ιστοσελίδες.

Drive-By Downloads: Ξεκινούν αυτόματα να κάνουν download μια εφαρμογή όταν ένας χρήστης επισκέπτεται μια ιστοσελίδα. Σε μερικές περιπτώσεις ο χρήστης πρέπει να κάνει κάποια ενέργεια για να εκκινήσει την εφαρμογή, ενώ σε άλλες η εφαρμογή δύναται να ξεκινήσει αυτόματα.

Browser Exploits: Είναι σχεδιασμένες να εκμεταλλεύονται τα κενά ασφαλείας των φυλλομετρητών ιστοσελίδων ή εφαρμογών που μπορούν να εκκινηθούν μέσα από τους φυλλομετρητές, όπως Flash player, PDF reader ή προγράμματος επισκόπησης εικόνων. Απλά με τη επίσκεψη σε μια ιστοσελίδα ένας χρήστης μπορεί να εκκινήσει ένα browser exploit που δύναται να εγκαταστήσει malware ή να κάνει άλλες ενέργειες στην κινητή συσκευή του.

3.4.3 Επιθέσεις δικτύων (network exploits)

Οι περισσότερες κινητές συσκευές, υποστηρίζουν δίκτυα κυψέλης (cellular networks) και τοπικά ασύρματα δίκτυα. Υπάρχουν απειλές που μπορούν να επηρεάσουν τέτοιου είδους δίκτυα.

Network exploits: Εκμεταλλεύονται ευπάθειες λογισμικού σε λειτουργικά συστήματα κινητών εφαρμογών ή άλλων λογισμικών που λειτουργούν σε τοπικά δίκτυα (π.χ. Bluetooth, Wi-Fi) ή δίκτυα κυψέλης. Τα network exploits συχνά δεν χρειάζονται τη μεσολάβηση του χρήστη, κάνοντάς τα αρκετά επικίνδυνα όταν χρησιμοποιούνται για τη μετάδοση malware.

Wi-Fi Sniffing: Δύναται να υποκλέψει δεδομένα που αποστέλλονται από μια συσκευή εκμεταλλευόμενο το γεγονός ότι πολλές εφαρμογές και ιστοσελίδες δεν κάνουν χρήση των απαραίτητων δικλιδίων ασφαλείας, αποστέλλοντας τα δεδομένα χωρίς κρυπτογράφηση κάνοντας τα εύκολα διαθέσιμα σε οποιονδήποτε παρακολουθεί ένα τοπικό ασύρματο δίκτυο.

3.4.4 Φυσικές Απειλές

Καθώς οι κινητές συσκευές είναι μικρές σε μέγεθος και σχεδιασμένες για καθημερινή χρήση, το κομμάτι της φυσικής ασφάλειας είναι σημαντικό.

Χαμένες ή κλεμμένες συσκευές είναι μια από τις σημαντικότερες απειλές. Οι συσκευές είναι αντικείμενα αξίας όχι μόνο για τη μεταπωλητική τους αξία μέσω της μαύρης αγοράς, αλλά και λόγω των ευαίσθητων και προσωπικών δεδομένων που μπορούν να περιέχουν. [59]

3.4.5 Social Exploits: fake installers

Μεγάλη αύξηση έχει παρατηρηθεί στις περιπτώσεις των λεγόμενων fake installers. Πρόκειται για προγράμματα που προβάλλονται ως κανονικά προγράμματα και είτε οδηγούν το χρήστη στην εγκατάσταση ενός άλλου μη επιθυμητού προγράμματος. [60] Είτε ζητούν πληρωμή για την εγκατάσταση κάποιου προγράμματος που στη πραγματικότητα είναι δωρεάν. [61]

3.5 Σύγκριση Λειτουργικών συστημάτων για κινητά

	Android	Bada	Blackberry	iOS	Symbian	Windows Phone
Οικογένεια Λειτουργικού	Linux	Linux	Mobile OS	Darwin	Mobile OS	Windows CE7 / Windows NT
Άδεια χρήσης	Open Source	Proprietary	Proprietary	EULA με open source στοιχεία	Eclipse Public License	Proprietary
Λειτουργία πολλαπλών χρηστών	Στην επόμενη έκδοση	Όχι	Όχι	Όχι	Όχι	Όχι
Multitasking	Ναι	Ναι	Ναι	Περιορισμένη	Περιορισμένη	Ναι
Επίσημη πλατφόρμα ανάπτυξης	Linux, Windows, Mac OSX	Windows	Windows, Mac OS X	Mac OS X	Windows, Linux, Mac OS X	Windows

Πίνακας 1: Συγκριτικός πίνακας χαρακτηριστικών λειτουργικών συστημάτων για κινητές συσκευές.

Στον παραπάνω πίνακα μπορούμε να δούμε την ανάλυση βασικών χαρακτηριστικών των κυριότερων λειτουργικών συστημάτων για κινητά.

Πρώτο χαρακτηριστικό αποτελεί η οικογένεια λειτουργικού στην οποία έχει βασιστεί η ανάπτυξή του. Τα Android και Bada έχουν βασιστεί σε Linux, ενώ το iOS σε Darwin το οποίο αποτελεί μέρος της οικογένειας των UNIX. Το Blackberry OS αποτελεί ένα λειτουργικό ανεπτυγμένο από την RIM (Research in Motion). Το Symbian αναπτύχθηκε από τη Accenture Ηλεκτρονική τιμολόγηση σε κινητά περιβάλλοντα

για λογαριασμό της Nokia. Το Windows Phone της Microsoft βασίζεται στα λειτουργικά Windows CE7 και Windows NT.

Το δεύτερο χαρακτηριστικό είναι η άδεια χρήσης του λειτουργικού συστήματος. Τα Android και Symbian αποτελούν λειτουργικά τύπου ανοιχτού κώδικα. Ενώ τα iOS, Windows Pone, Bada και Blackberry είναι λειτουργικά κλειστού κώδικα για λογαριασμό των εταιριών που τα ανέπτυξαν.

Ένα ακόμα χαρακτηριστικό που είναι σημαντικό για τις μελλοντικές γενιές λειτουργικών συστημάτων είναι η δυνατότητα λειτουργίας πολλαπλών χρηστών. Αυτή τη στιγμή κανένα από τα προαναφερθέντα λειτουργικά συστήματα δεν παρέχει αυτή τη δυνατότητα και απευθύνονται αποκλειστικά σε ένα χρήστη. Παρόλα αυτά στην επόμενη έκδοση Android θα υπάρχει η πρόβλεψη για δυνατότητα πολλαπλών χρηστών. Θεωρούμε ότι για εφαρμογές κινητής τιμολόγησης είναι σημαντικό να υπάρχει μια τέτοια δυνατότητα καθώς μια συσκευή είναι πολύ πιθανό να χρησιμοποιείται από διαφορετικούς υπαλλήλους.

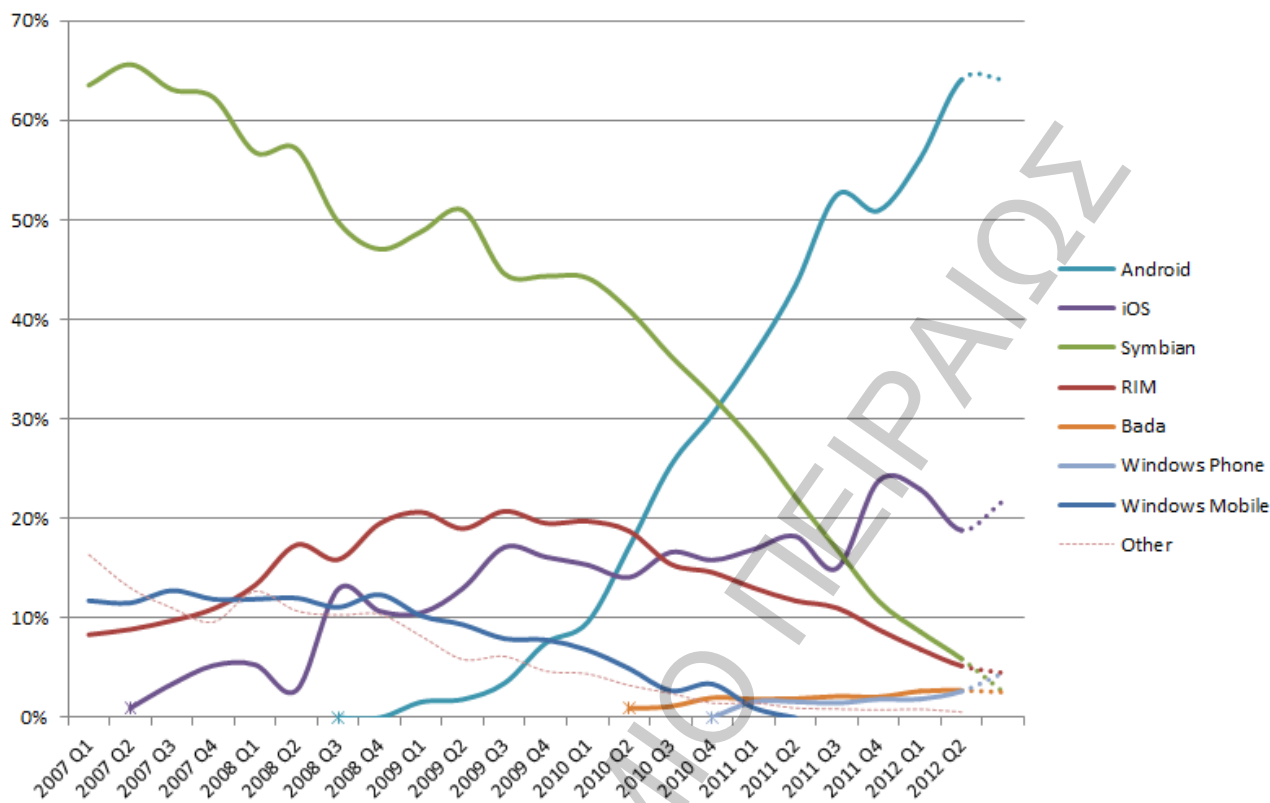
Το επόμενο χαρακτηριστικό είναι η δυνατότητα του λειτουργικού για multitasking. Τα Symbian και iOS προσφέρουν μόνο περιορισμένες τέτοιες δυνατότητες, ενώ τα λειτουργικά Android, Bada, Windows Phone και Blackberry έχουν αναπτυγμένες τέτοιες δυνατότητες. Σε περίπτωση που η εφαρμογή ηλεκτρονικής τιμολόγησης αναπτυχθεί σε μη multitasking λειτουργικό σύστημα, σε περίπτωση που θα λάμβανε η συσκευή ένα τηλέφωνο θα σταματούσε να λειτουργεί η εφαρμογή ηλεκτρονικής τιμολόγησης.

Η πλατφόρμα ανάπτυξης είναι σημαντικό χαρακτηριστικό για την ανάπτυξη εφαρμογών. Τα Android και Symbian είναι cross platform λειτουργικά υπό αυτή την άποψη αφού μπορεί να χρησιμοποιηθεί πλατφόρμα Windows, Linux ή Mac OS X. Το blackberry έχει την ανάγκη είτε λειτουργικού συστήματος Windows είτε Mac OS X. Τα Windows Phone μπορούν να αναπτυχθούν μόνο σε Windows λειτουργικό ενώ μια iOS εφαρμογή μόνο σε Mac OS X. [40]

3.5.1 Μεριδίο αγοράς

Οι κινητές έξυπνες συσκευές με λειτουργικό σύστημα Android, όπως φαίνεται και από το διάγραμμα κατέχουν την πρώτη θέση στις πωλήσεις (98,5 εκατομμύρια συσκευές) με μεγάλη διαφορά από το δεύτερο κατά σειρά σε παγκόσμιες πωλήσεις λειτουργικό, το iOS (28.9 εκατομμύρια συσκευές). Τρίτο κατά σειρά πωλήσεων είναι το Symbian (9 εκατομμύρια συσκευές), το οποίο όμως παρουσιάζει πολύ μεγάλη πτωτική τάση τα τελευταία χρόνια. [41]

World-Wide Smartphone Sales (%)

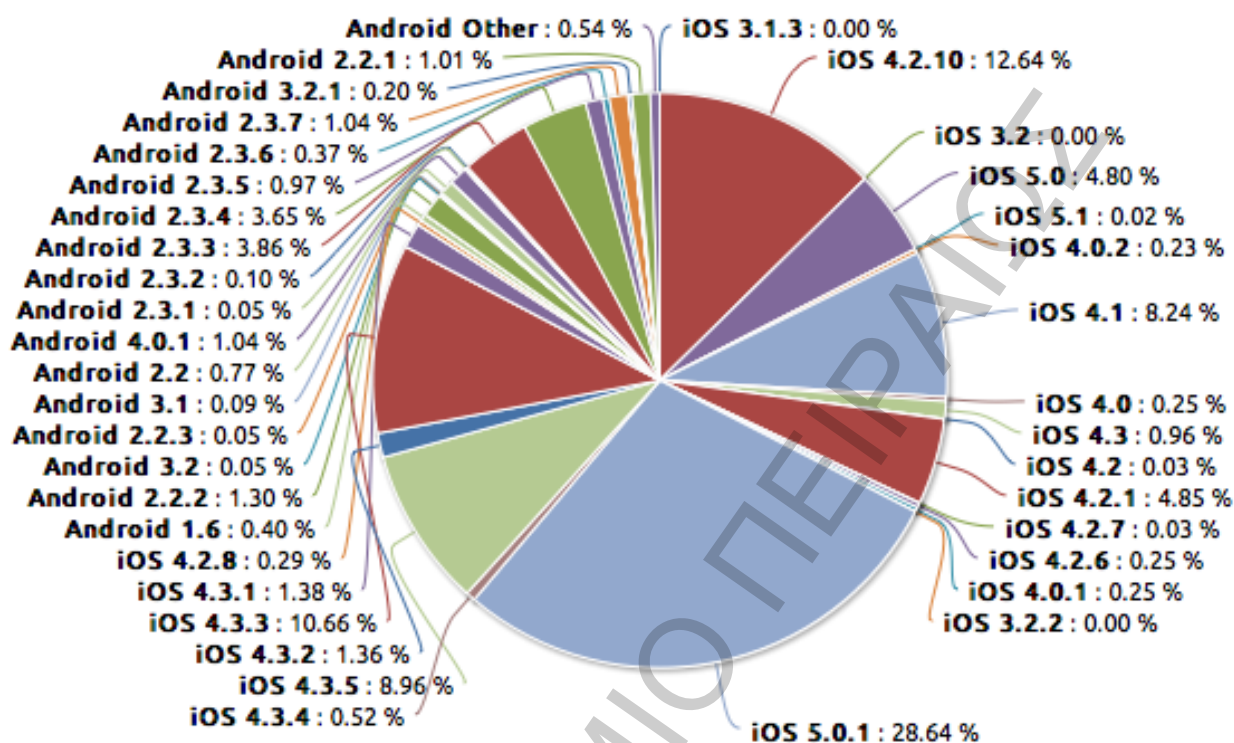


Γράφημα 1: Μεριδίο αγοράς κινητών λειτουργικών συστημάτων [43]

3.5.2 Σταθερότητα Λειτουργικού

Η Crittercism διεξήγαγε μια έρευνα για το πόσο συχνά κάνουν crash οι εφαρμογές σε λειτουργικά Android και iOS. Η έρευνα διήρκεσε μόλις 2 εβδομάδες αλλά τα αποτελέσματα όταν κανονικοποιηθούν δίνουν μια εικόνα της κατάστασης. Μόλις 15,49% των crash εμφανίζονταν σε εφαρμογές που έτρεχαν πάνω σε λειτουργικά Android ενώ τα υπόλοιπα crash εμφανίζονταν σε εφαρμογές που έτρεχαν πάνω σε λειτουργικό iOS. Αυτό το στοιχείο και μόνο δεν μπορεί να οδηγήσει σε ασφαλές συμπέρασμα ότι οι εφαρμογές σε iOS είναι λιγότερο σταθερές. Ωστόσο είναι το ιδιαίτερα μικρό ποσοστό αποτελεί μια ένδειξη.

Crashes by OS Version Normalized (12/1 - 12/15)



Γράφημα 2: Σταθερότητα εφαρμογών ανά λειτουργικό σύστημα [43]

Η ανάγκη για διάδοση της ηλεκτρονικής τιμολόγησης σε όσο το δυνατόν περισσότερο κοινό καθώς και η επιθυμία για τη δημιουργία μιας εφαρμογής με όσο το δυνατόν λιγότερες παρουσιάσεις σφαλμάτων οδήγησε στην επιλογή του Android ως λειτουργικού ανάπτυξης.

3.5.3 Άδεια Χρήσης

Γεγονός που προσφέρει μεγαλύτερη ελευθερία στον προγραμματιστή, αφού εάν παρουσιαστεί η ανάγκη για επέμβαση στο λειτουργικό σύστημα και μετατροπή του (εάν αυτό παρουσιάζει κάποιο σφάλμα ή ελάττωμα), αυτό είναι δυνατό να γίνει. Επίσης υπάρχει μεγαλύτερη ελευθερία στις δοκιμές. Στην περίπτωση του iOS η πολιτική της Apple είναι αυστηρή σε θέματα άδειας χρήσης και δεν επιτρέπει δοκιμές σε iPhones χωρίς να υπάρχει εγγραφή σε έναν επί πληρωμή λογαριασμό της Apple.[44]

3.5.4 Γλώσσα

Τα διαθέσιμα περιβάλλοντα ανάπτυξης και το Android SDK ευνοούν την ανάπτυξη κώδικα σε γλώσσα Java. Για αυτό το λόγο οι περισσότερες εφαρμογές Android έχουν ως βάση τους την Java. Οι εφαρμογές iOS είναι κυρίως γραμμένες σε C, C++, Objective C και javascript. [40]

3.5.5 Εργαλεία ανάπτυξης

Για ανάπτυξη σε περιβάλλον Android υπάρχουν διάφορα εργαλεία. Το IntelliJ IDEA Community Edition αποτελεί μια open source λύση ενώ αρετές διευκολύνει προσφέρει και το NetBeans. Οι

περισσότερες εφαρμογές ωστόσο αναπτύσσονται με Eclipse που προσφέρει ένα εύχρηστο γραφικό περιβάλλον για την ανάπτυξη εφαρμογών σε Android. Περιλαμβάνει δε πολλές διευκολύνσεις στον προγραμματιστή, αφού υπάρχει το Android SDK plugin. Ακόμα προσφέρεται και μια εικονική συσκευή Android μέσα από τον Android Virtual Device Manager, όπου μπορούν να γίνονται εύκολα δοκιμές της εφαρμογής που είναι υπό εξέλιξη.

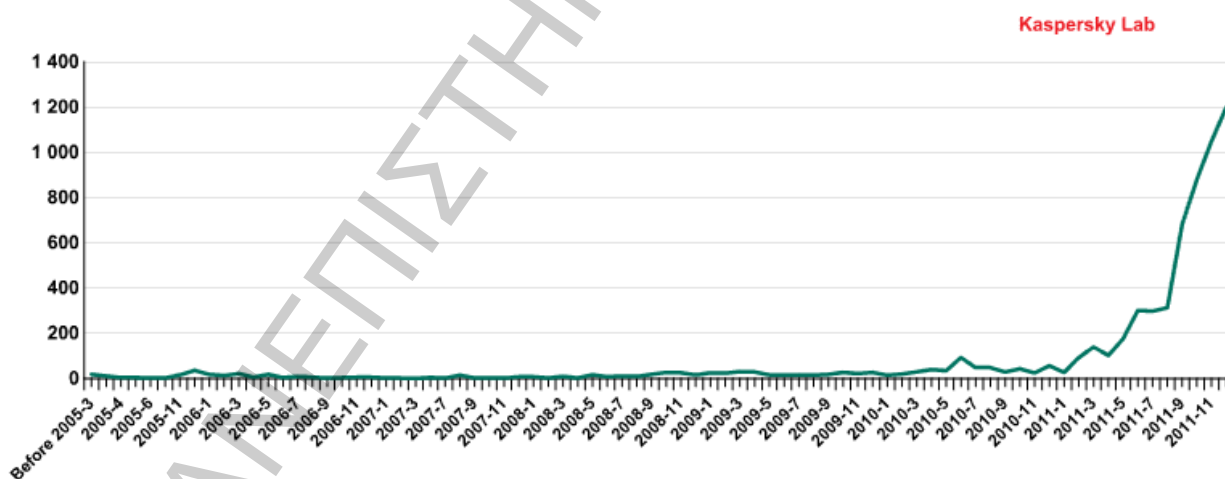
Η blackberry διαθέτει το RIM's JDE και το πιο δημοφιλές Java Plug-in για το Eclipse και παρέχει εργαλεία που βοηθούν τον προγραμματιστή. Ακόμα υπάρχουν κάποιες λύσεις που παρέχει η blackberry και βοηθούν τον προγραμματιστή όπως το C/C++ Native SDK, το C++/Qt Cascades το HTML5 web works, το ActionScript Adobe AIR και το Java Android Runtime. Οι λύσεις αυτές παρέχουν τη δυνατότητα να μετατραπούν εφαρμογές αναπτυγμένες για διαφορετικά λειτουργικά συστήματα ώστε να λειτουργούν σε Blackberry OS. [45]

Για iOS η Apple Inc. παρέχει το Xcode είναι ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης. Το οποίο περιέχει ένα σύνολο εργαλείων και εφαρμογών προγραμματισμού λογισμικού για iOS και OS X. Περιλαμβάνει πρόσθετα, όπως είναι ο μεταγλωττιστής gcc ο οποίος υποστηρίζει πολλές γλώσσες προγραμματισμού. Μέσω το iOS SDK το Xcode μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να μεταγλωττίσει και να επιδιορθώσει εφαρμογές που προορίζονται για iOS. [46]

Για την ανάπτυξη εφαρμογών σε Windows Phone το πιο πλήρες εργαλείο είναι το MS Visual Studio. Ένα εργαλείο ανεπτυγμένο από την Microsoft το οποίο είναι κλειστού κώδικα και απαιτεί εμπορική άδεια χρήση για την χρησιμοποίησή του.

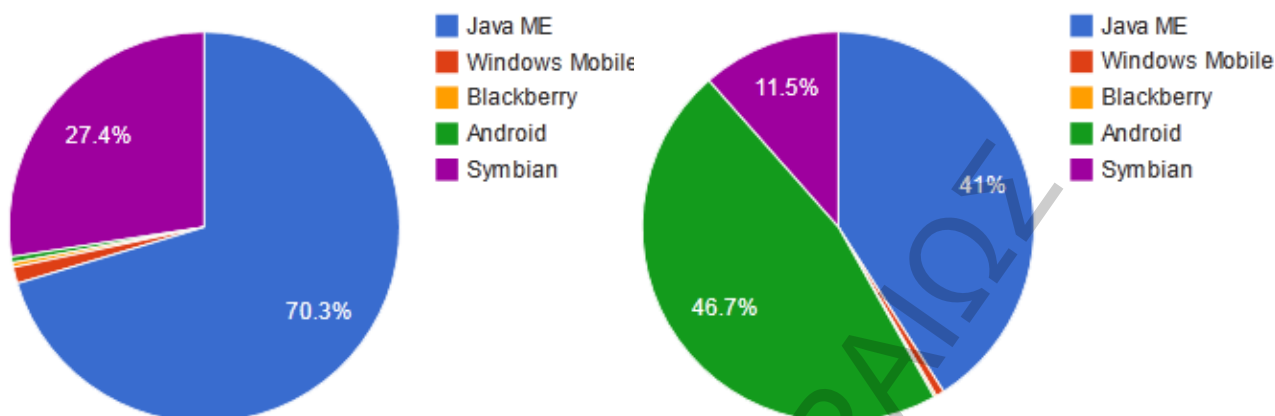
3.5.6 Ασφάλεια Λειτουργικών Συστημάτων

Καθώς ο αριθμός των smartphones και άλλων κινητών συσκευών αυξάνεται συνεχώς, προσφέρεται ολοένα και μεγαλύτερο κίνητρο στους cybercriminals να αναπτύξουν κακόβουλο λογισμικό για τις συσκευές αυτές. Ο αριθμός των διαφορετικών απειλών που εντόπισε η McAfee το 2010 ήταν 2.000, ενώ το 2011 εντόπισε 13.000 [47]. Η F-Secure αναφέρει μια αύξηση 64% σε σχέση με το προηγούμενο έτος. [48] Παρόμοιες είναι και οι αναφορές από άλλες εταιρίες ασφάλειας, όπως η Kaspersky και η Symantec.



Γράφημα 3: Kaspersky, απειλές σε κινητές συσκευές [49]

Το μερίδιο που αντιστοιχεί στο κάθε λειτουργικό σύστημα, όπως είναι αναμενόμενο έχει αλλάξει αρκετά τα τελευταία χρόνια. Όπως φαίνεται και από το γράφημα που ακολουθεί, οι απειλές που έχουν ως στόχο τα Android κινητά αρχίζουν και καταλαμβάνουν ολοένα και μεγαλύτερο μερίδιο αγοράς.



Γράφημα 4: Εξέλιξη απειλών ανά λειτουργικό σύστημα [50]

Η εξέλιξη αυτή είναι αναμενόμενη, αφού ολοένα και περισσότερα Android κινητά τηλέφωνα κυκλοφορούν τα τελευταία χρόνια, γεγονός που δημιουργεί μεγαλύτερο κίνητρο στους κατασκευαστές κακόβουλο λογισμικού αφού οι εφαρμογές που αναπτύσσονται απευθύνονται σε μεγαλύτερο κοινό.

Ελάχιστες επιθέσεις έχουν καταγραφεί σε λειτουργικά τύπου iOS, καθώς όλες οι εφαρμογές περνάνε απαραίτητα από το Apple store. Πράγμα που απαιτεί έγκριση, εγγραφή και ετήσια συνδρομή.

Σύμφωνα με την Symantec ο τρόπος πιστοποίησης της Apple για τις εφαρμογές και τους προγραμματιστές προστατεύουν τον τελικό χρήστη αντίθετα η πολιτική πιστοποίησης της Google είναι πιο χαλαρή και έχει προκαλέσει μια ραγδαία αύξηση στο κακόβουλο λογισμικό.

Στα κινητά Android έγκειται στην κρίση του χρήστη για το αν θα δώσει τα απαραίτητα δικαιώματα σε κάποια εφαρμογή. Σύμφωνα με την Symantec είναι πολύ συχνό το φαινόμενο ο απλός χρήστης να αποδέχεται την απόδοση δικαιωμάτων σε malware εφαρμογές. Αυτό συμβαίνει γιατί ο περισσότεροι χρήστες δεν έχουν τις τεχνικές γνώσεις για να λάβουν τις κατάλληλες επιλογές ασφάλειας.

Πολλοί χρήστες κινητών συσκευών iOS, καταφεύγουν σε jailbreaking ή rooting των συσκευών τους. Το jailbreaking είναι η διαδικασία της τροποποίησης των πυρήνων στα λειτουργικά συστήματα iOS ώστε να επιτρέπεται η ανάγνωση και εγγραφή αρχείων του συστήματος. Τα περισσότερα εργαλεία για jailbreaking αφαιρούν περιορισμούς και δικλείδες ασφαλείας που έχουν αναπτυχθεί από τον κατασκευαστή Apple (την φυλακή "jail") μέσω της χρήσης τροποποιημένων πυρήνων, που κάνουν μη εξουσιοδοτημένες αλλαγές στο λειτουργικό σύστημα.

Σχεδόν όλα τα εργαλεία jailbreaking επιτρέπουν στους χρήστες να εκτελέσουν κώδικα που δεν έχει εγκριθεί και υπογραφεί από την Apple, καθώς οι συσκευές που έχουν υποστεί jailbreak μπορεί να επιτρέπουν στο χρήστη να εγκαταστήσει self-signed εφαρμογές. Από τη στιγμή που οι εφαρμογές αυτές δεν περνούν από το App Store, δεν μπορούν να αξιολογηθούν από την Apple. Τέτοιες εφαρμογές μπορεί να περιέχουν ευάλωτο ή κακόβουλο κώδικα. Ακόμα επιτρέπεται στους χρήστες να εγκαθιστούν επιπλέον εφαρμογές, πρόσθετα και αναβαθμίσεις χωρίς τον έλεγχο από το App Store της Apple.

Επίσης από τη στιγμή που οι εφαρμογές μιας jailbroken συσκευής τρέχουν ως root εκτός του iOS sandbox, μπορεί να επιτραπεί στις εφαρμογές αυτές να αποκτήσουν πρόσβαση σε ευαίσθητα δεδομένα που περιέχονται σε άλλα προγράμματα.

Κάποιες μεθόδους jailbreaking αφήνουν το Secure Shell (SSH) ενεργό με έναν γνωστό προεπιλεγμένο κωδικό τον οποίο οι επιτιθέμενοι μπορούν να χρησιμοποιήσουν για να αποκτήσουν πρόσβαση. Ακόμα ολόκληρα συστήματα αρχείων μιας συσκευής που έχει υποστεί rooting ή jailbreaking είναι εκτεθειμένα σε έναν κακόβουλο χρήστη που εισάγει ή εξάγει αρχεία. Αυτή η ευπάθεια μπορεί να χρησιμοποιηθεί από πολλά κακόβουλα λογισμικά, όπως τα Droid

Kung Fu, Droid Dream και Ikee. Επιπλέον εφαρμογές που είναι ευαίσθητες σε κωδικούς πρόσβασης μπορούν να πληγούν καθώς κακόβουλο λογισμικό keylogging, sniffing μπορούν να καταγράψουν τέτοιους κωδικούς και να τους μεταδώσουν μέσω μιας σύνδεσης με το διαδίκτυο.

Το rooting είναι η διαδικασία απόκτησης δικαιωμάτων διαχειριστή συστήματος ή προνομιακής πρόσβασης στο λειτουργικό σύστημα Android. Καθώς το λειτουργικό σύστημα Android είναι βασισμένο σε πυρήνα Linux, το rooting μιας συσκευής είναι διαδικασία ανάλογη με την απόκτηση δικαιωμάτων διαχειριστή, δικαιωμάτων ανάλογων αυτών του root, σε συστήματα Linux. Σε αντίθεση με τα iOS το rooting συνήθως δεν απαιτείται για να εκτελεστούν εφαρμογές που δεν βρίσκονται στο Android market. Κάποιοι πάροχοι ελέγχουν τις επιτρεπτές εφαρμογές μέσω ρυθμίσεων του λειτουργικού συστήματος ή λογισμικού της συσκευής. Το rooting επιτρέπει ακόμα στον χρήστη να αφαιρέσει εντελώς και να αντικαταστήσει το λειτουργικό σύστημα της συσκευής.

Οι χρήστες Android που αλλάζουν τα δικαιώματα στις συσκευές τους για να αποκτήσουν ορισμένες εφαρμογές δικαιώματα root αυξάνουν την έκθεσή τους σε κινδύνους ασφάλειας ως προς κακόβουλες εφαρμογές και ευάλωτο κώδικα.

Αγορές για εφαρμογές εκτός του Android market, έχει παρατηρηθεί ότι περιέχουν πολλές φορές κακόβουλες εφαρμογές με δυνατότητες απομακρυσμένης σύνδεσης και διαχείρισης. [57]

Ακόμα μια πιθανή αδυναμία για την iOS είναι η κωδικοποίηση, η πλειοψηφία των δεδομένων είναι κωδικοποιημένες με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορούν να αποκωδικοποιηθούν χωρίς να χρειάζεται η συγκατάθεση του χρήστη. Αυτό σημαίνει ότι ένας εισβολέας με φυσική παρουσία σε μια συσκευή iOS μπορεί δυνητικά να διαβάσει τις περισσότερες πληροφορίες της συσκευής χωρίς να διαθέτει κωδικό πρόσβασης.

Τέλος πάλι σύμφωνα με έκθεση της Symantec ενώ το iOS προσφέρει καλύτερο έλεγχο πρόσβασης, το Android παρέχει καλύτερη απομόνωση εφαρμογών. [51]

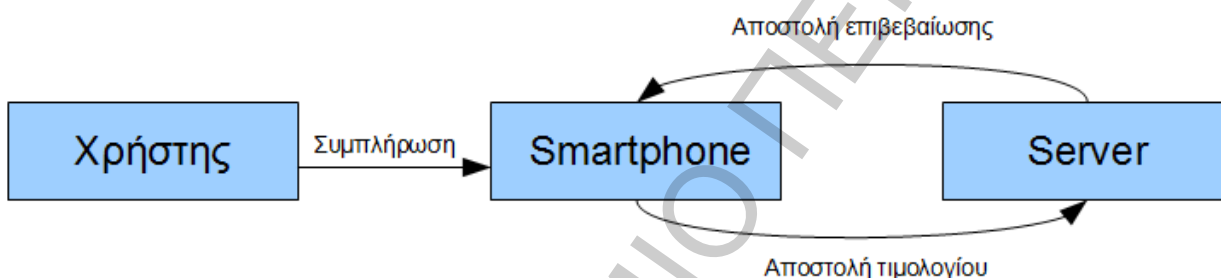
Ακόμα υπάρχει διαφορά στον τρόπο όπου γίνεται update το κάθε λειτουργικό σύστημα. Η Apple ελέγχει πλήρως την πολιτική ενημέρωσης στα iPhone κινητά. Το αποτέλεσμα είναι μεγάλο ποσοστό των iPhones να έχουν την τελευταία έκδοση του λειτουργικού συστήματος. Η Google από την άλλη πλευρά δεν έχει τον ίδιο έλεγχο, καθώς είναι οι κατασκευαστές των κινητών που έχουν τον έλεγχο για τις ενημερώσεις. Ακόμα οι κατασκευαστές μπορεί να έχουν συμφέρον να μην κάνουν ενημέρωση στο λειτουργικό, με σκοπό να πουλήσουν καινούργιο κινητό τηλέφωνο στον καταναλωτή. Η Google έχει τον έλεγχο μόνο στα κινητά της σειράς Samsung Galaxy για τις ενημερώσεις.

Η Kaspersky προειδοποιεί ότι η Apple δεν επιτρέπει στις εταιρίες ασφάλειας να αναπτύξουν λογισμικά για το iOS. Η κλειστή πλατφόρμα της Apple's SDK δεν είναι φιλική προς τις εταιρίες ασφάλειας. Αυτό ενέχει τον κίνδυνο να αποτελέσει στόχο το λειτουργικό για μελλοντικές επιθέσεις. [52]

	Android	iOS
Μερίδιο Αγοράς	0,47	0,19
Εμφάνιση Σφαλμάτων	0,15	0,85
Γλώσσα	Java	C, C++, Objective C, javascript
Εργαλεία Ανάπτυξης	Eclipse – Open Source	Xcode 4
Επιθέσεις	Πολλές	Λίγες
Άδεια χρήσης	Open Source	Proprietary

Πίνακας 2: Πίνακας σύγκρισης χαρακτηριστικών iOS και Android [53]**4. Παρουσίαση υλοποίησης****4.1 Σύλληψη απαιτήσεων**

Σκοπός της υλοποίησης είναι η σχεδίαση και υλοποίηση μιας εφαρμογής ηλεκτρονικής τιμολόγησης για κινητά. Οι χρήστες της θα έχουν τη δυνατότητα να συνθέσουν το τιμολόγιο με τα χαρακτηριστικά που επιθυμούν και στη συνέχεια να υπογράψουν αυτό ηλεκτρονικά. Το τιμολόγιο στη συνέχεια θα αποστέλλεται σε έναν server όπου και θα αποθηκεύεται για περαιτέρω χρήση. Η εφαρμογή είναι σχεδιασμένη για λειτουργικό σύστημα Android και τα smartphones που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να διαθέτουν αυτό το λειτουργικό.

**Σχήμα: Λειτουργία της υπηρεσίας**

Οι απαιτήσεις του χρήστη στις οποίες θα πρέπει να ανταποκρίνεται η εφαρμογή είναι οι εξής:

Υπάρχει η ανάγκη για ένα πλήρες γραφικό περιβάλλον το οποίο θα είναι εύχρηστο και κατανοητό. Θα πρέπει δε να ανταποκρίνεται στις ιδιαιτερότητες που παρουσιάζουν τα smartphones.

Θα πρέπει να υπάρχει μια ασφάλεια στην εφαρμογή που να αποκλείει άλλους, εκτός εξουσιοδοτημένων χρηστών από την χρησιμοποίησή της.

Οι απαιτήσεις μιας εφαρμογής κινητής ηλεκτρονικής τιμολόγησης, πρέπει να πληρεί ακόμα τις παρακάτω προϋποθέσεις:

Ο χρήστης θα πρέπει να μπορεί να εισάγει τα στοιχεία για το ηλεκτρονικό τιμολόγιο, ώστε να το συμπληρώσει.

Θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα διόρθωσης λαθών πριν το τιμολόγιο οριστικοποιηθεί. Είναι λοιπόν απαραίτητο να παρουσιάζεται μια επισκόπηση του τιμολογίου στον χρήστη, πριν αυτό εκδοθεί.

Η εφαρμογή θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να υπογράψει ηλεκτρονικά το τιμολόγιο.

Θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα αποστολής του τιμολογίου προς έναν εξωτερικό εξυπηρετητή (server).

Κατά την αποστολή του τιμολογίου αποθηκεύεται αυτόματα και το όνομα του αρχείου του τιμολογίου περιέχει έναν αύξοντα αριθμό, για λόγους τήρησης ιστορικού. Έτσι ο χρήστης ανά πάσα στιγμή μπορεί να ανατρέξει στο ιστορικό και να βρει το τιμολόγιο που επιθυμεί. Δεν υπάρχει ωστόσο δυνατότητα από τον χρήστη να τροποποιήσει τιμολόγιο που έχει ήδη αποσταλεί και αποθηκευτεί στη συσκευή, καθώς το αρχείο έχει υπογραφεί ηλεκτρονικά.

Από τις λειτουργικές απαιτήσεις απορρέουν οι περιπτώσεις χρήσης (use case). Και οι ενεργοποιοί .

Ηλεκτρονική τιμολόγηση σε κινητά περιβάλλοντα

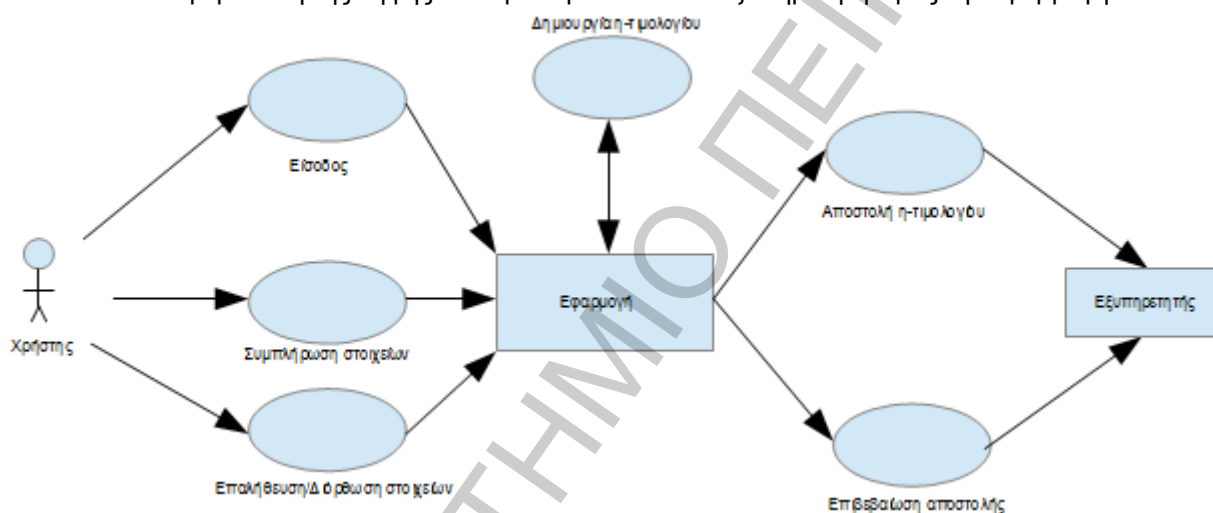
Οι ενεργοποιεί είναι ο Χρήστης που συμπληρώνει τα στοιχεία του τιμολογίου, κάνει είσοδο στην εφαρμογή, διορθώνει τυχόν λάθη και επαληθεύει.

Η εφαρμογή ηλεκτρονικής τιμολόγησης η οποία δημιουργεί, υπογράφει ηλεκτρονικά και αποστέλλει το τιμολόγιο.

Ο εξυπηρετητής (server) ο οποίος λαμβάνει το τιμολόγιο και αποστέλλει μήνυμα επιβεβαίωσης πίσω στην εφαρμογή.

Οι περιπτώσεις χρήσης είναι

- Είσοδος στην εφαρμογή από τον χρήστη, με την χρήση ονόματος χρήστη και κωδικού χρήστη.
- Συμπλήρωση στοιχείων του ηλεκτρονικού τιμολογίου από το χρήστη
- Επαλήθευση και διόρθωση λαθών που μπορεί να περιέχει το τιμολόγιο.
- Δημιουργία τιμολογίου από την εφαρμογή.
- Αποστολή του τιμολογίου προς τον εξυπηρετητή (server).
- Επιβεβαίωση της λήψης του τιμολογίου από τον εξυπηρετητή προς την εφαρμογή.



Ακολουθεί το διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης που θα βοηθήσει στην ανάπτυξη και καλύτερη κατανόηση την εφαρμογής και των λειτουργιών της.

Σχήμα 1: use case UML

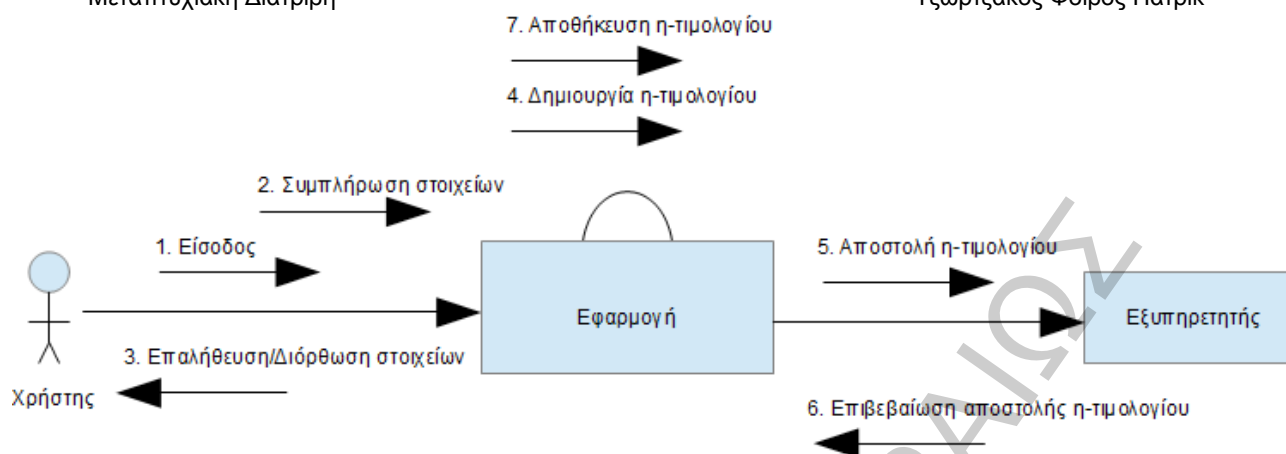
Οι απαιτήσεις του συστήματος είναι:

- Μια κινητή συσκευή με λειτουργικό σύστημα Android 4.1
- Η συσκευή πρέπει να διαθέτει σύνδεση με το διαδίκτυο.
- Η εφαρμογή θα πρέπει να κάνει βέλτιστη χρήση πόρων. Έτσι ώστε να μην επιβαρύνεται η κινητή συσκευή, αφού οι κινητές συσκευές διαθέτουν περιορισμένους πόρους σε μνήμη, αποθηκευτικό χώρο και ενέργεια.

4.2 Σχεδιασμός Συστήματος

Στο σημείο αυτό θα αναλύσουμε με λεπτομέρεια τις λειτουργίες του συστήματος για καλύτερη κατανόηση πριν από την υλοποίηση της εφαρμογής.

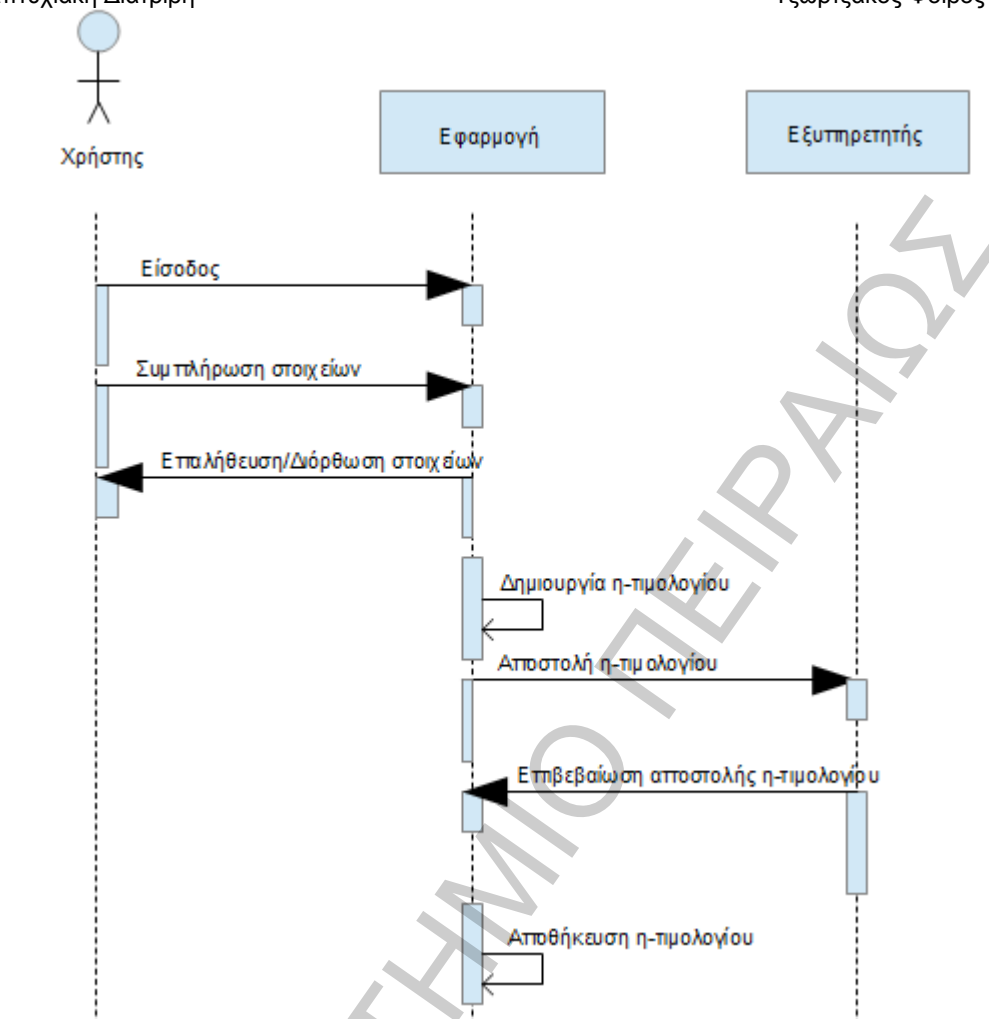
Το διάγραμμα συνεργασίας που ακολουθεί απεικονίζει τη συνεργασία που έχουν οι 3 κύριες οντότητες τους συστήματος που θα υλοποιηθεί.



Σχήμα 2: Διάγραμμα συνεργασίας

Ο χρήστης πραγματοποιεί είσοδο στην εφαρμογή και έπειτα συμπληρώνει τα στοιχεία που του ζητούνται προκειμένου να εκδοθεί το ηλεκτρονικό τιμολόγιο. Στη συνέχεια, γίνεται μια επαλήθευση των στοιχείων που εισήχθησαν στην εφαρμογή και εφόσον αυτά είναι σωστά δημιουργείται το ηλεκτρονικό τιμολόγιο από την εφαρμογή. Το τιμολόγιο αποστέλλεται στην εξυπηρετητή και ο εξυπηρετητής αποτελεί την επιβεβαίωση της παραλαβής του τιμολογίου. Αφού ληφθεί η επιβεβαίωση, ακολουθεί η αποθήκευση του τιμολογίου από την εφαρμογή.

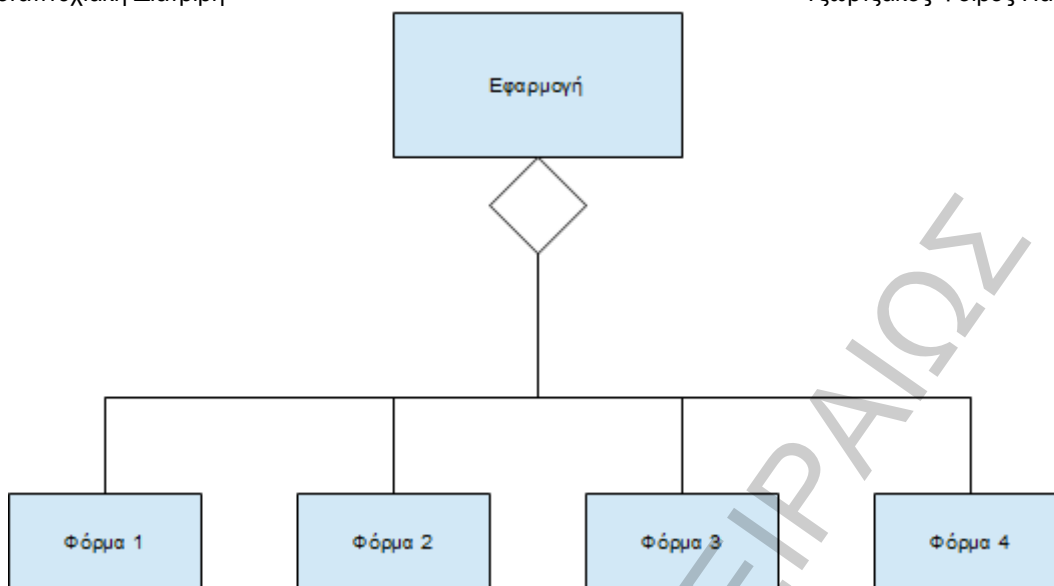
Ακολουθεί η περιγραφή της χρονικής αλληλουχίας των διεργασιών του συστήματος, η οποία περιγράφεται από το διάγραμμα σειράς.



Σχήμα 3: Διάγραμμα σειράς

Ο χρήστης κάνει είσοδο στην εφαρμογή και στη συνέχεια συμπληρώνει τα απαραίτητα στοιχεία για τη δημιουργία του ηλεκτρονικού τιμολογίου. Μετά γίνεται η επαλήθευση των επιλογών του χρήστη και δημιουργείται το ηλεκτρονικό τιμολόγιο. Το τιμολόγιο αποστέλλεται στον εξυπηρετητή από την εφαρμογή και ο εξυπηρετητής επιστρέφει η επιβεβαίωση της παραλαβής του τιμολογίου. Στη συνέχεια πραγματοποιείται η αποθήκευση του ηλεκτρονικού τιμολογίου.

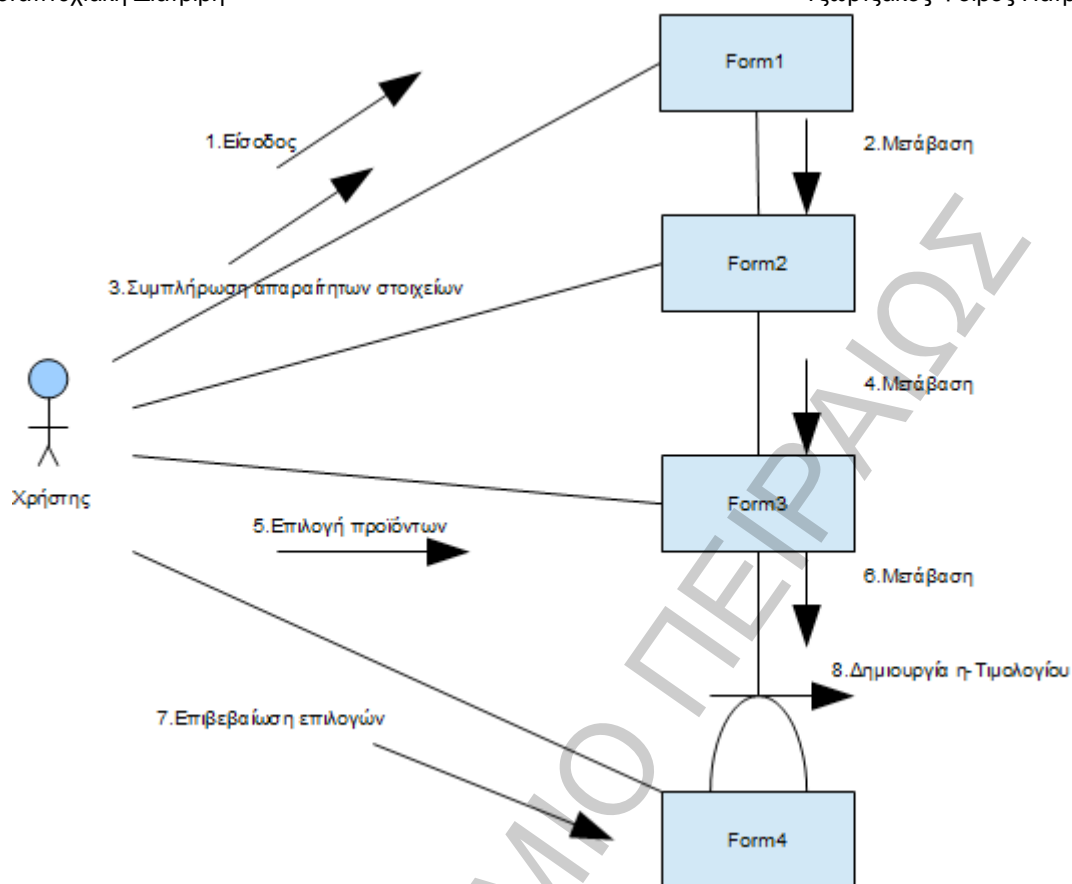
Ακολουθεί το διάγραμμα τάξεων την οντότητας που χωρίζει την εφαρμογή σε 4 ξεχωριστές μικρότερες οντότητες.



Σχήμα 4: Διάγραμμα τάξεων

Η εφαρμογή χωρίζεται λειτουργικά σε 4 κύριες φόρμες, τη φόρμα της εισαγωγής στην εφαρμογή, τη φόρμα εισαγωγής στοιχείων, τη φόρμα επιλογής ποσοτήτων και τέλος τη φόρμα επιβεβαίωσης και υπογραφής του ηλεκτρονικού τιμολογίου.

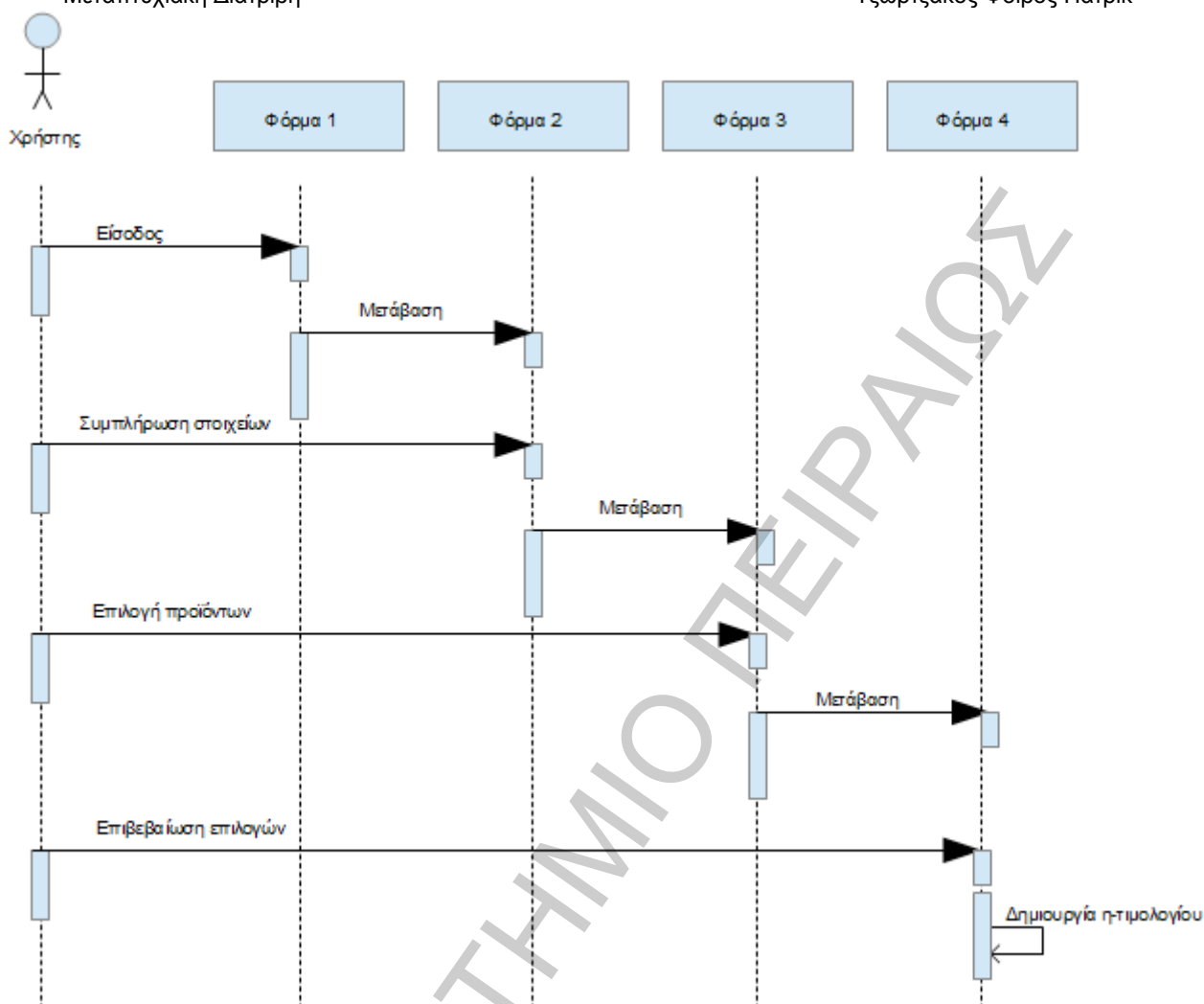
Το διάγραμμα συνεργασίας που ακολουθεί δείχνει τον τρόπο που αλληλεπιδρά ο χρήστης με τις φόρμες της εφαρμογής όπως αυτές διαχωρίστηκαν και προβάλλονται στο διάγραμμα τάξεων.



Σχήμα 5: Διάγραμμα συνεργασίας μεταξύ χρήστη και φορμών εφαρμογής

Ο χρήστης αρχικά κάνει είσοδο στην εφαρμογή κάνοντας χρήση της πρώτης φόρμας της εφαρμογής. Στη συνέχεια μεταβαίνει στην δεύτερη φόρμα και συμπληρώνει τα στοιχεία που είναι απαραίτητα για τη δημιουργία του ηλεκτρονικού τιμολογίου. Έπειτα ο χρήστης μεταβαίνει στη τρίτη κατά σειρά φόρμα και επιλέγει τα προϊόντα και τις ποσότητες που επιθυμεί. Ο χρήστης έπειτα μεταβαίνει στη τέταρτη και τελευταία φόρμα, όπου κάνει την επιβεβαίωση των επιλογών του και δημιουργεί το ηλεκτρονικό τιμολόγιο.

Στη συνέχεια παρουσιάζεται το διάγραμμα σειράς για την αλληλεπίδραση του χρήστη με τις φόρμες της εφαρμογής.



Σχήμα 6: Διάγραμμα σειράς για την αλληλεπίδραση του χρήστη με τις φόρμες της εφαρμογής

Το παραπάνω διάγραμμα εμφανίζει τις πληροφορίες από το διάγραμμα σειράς και προσθέτει την χρονική αλληλουχία που έχουν οι κινήσεις του χρήστη. Αρχικά ο χρήστης κάνει εισαγωγή στη φόρμα 1, στη συνέχεια υπάρχει μετάβαση από τη φόρμα 1 στη φόρμα 2, όπου και ο χρήστης κάνει τη συμπλήρωση των απαραίτητων στοιχείων. Στη συνέχεια πραγματοποιείται μετάβαση στη φόρμα 3 όπου και ο χρήστης επιλέγει τα προϊόντα που επιθυμεί. Έπειτα πραγματοποιείται μετάβαση στη φόρμα 4 και ο χρήστης επιβεβαιώνει τις επιλογές του και δημιουργείται το ηλεκτρονικό τιμολόγιο.

4.3 Θέματα Υλοποίησης

4.3.1 Επιλογή περιβάλλοντος ανάπτυξης

Η το περιβάλλον ανάπτυξης που επιλέχτηκε για την υλοποίηση του συστήματος είναι το Eclipse Helios με το πρόσθετο Pulsar, διότι το αποτελεί το πιο δημοφιλές εργαλείο ανάπτυξης εφαρμογών για Λειτουργικό Android, προσθέτοντας πολλές διευκολύνσεις και εργαλεία στον προγραμματιστή. Το πρόσθετο Pulsar διαθέτει και emulator για κινητές συσκευές με λειτουργικά Android πάνω στο οποίο έγιναν οι δοκιμές για την συγκεκριμένη εφαρμογή.

Η γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιήθηκε ήταν η java η οποία αποτελεί την κύρια γλώσσα προγραμματισμού για δημιουργία εφαρμογών σε περιβάλλον Android.

4.3.2 Επιλογή τύπου ηλεκτρονικού τιμολογίου

Επιλέχτηκε ένας τύπος ηλεκτρονικού τιμολογίου που είναι της μορφής XML Τα ηλεκτρονικά τιμολόγια με μορφή XML παρουσιάζουν αρκετά πλεονεκτήματα. Καταρχήν πρόκειται για αρχεία με μικρό σχετικά μέγεθος, χαρακτηριστικό αρκετά σημαντικό για εφαρμογές κινητών συσκευών.

Ακόμα η αυστηρά δομημένη μορφή που έχει ένα αρχείο XML παρουσιάζει πλεονεκτήματα φορητότητας. Τα αρχεία τύπου XML μπορούν να αναγνωστούν από πολλές εφαρμογές, όπως οι φυλλομετρητές. Εφαρμογές δηλαδή που συναντάμε σχεδόν σε κάθε ηλεκτρονική συσκευή που θα μπορούσε κάποιος να θελήσει να αναγνώσει ένα ηλεκτρονικό τιμολόγιο.

4.4 Τεχνολογίες Ασφάλειας

Η εφαρμογή έχει αυξημένες απαιτήσεις ασφάλειας που θα πρέπει να εφαρμοστούν σε ξεχωριστά τμήματα της εφαρμογής. Η επιλογή των τεχνολογιών ασφάλειας έγινε για κάθε τμήμα ξεχωριστά.

Αρχικά υπάρχει περιορισμός ως προς τα φυσικά πρόσωπα που έχουν πρόσβαση στην εφαρμογή. Υπάρχει λοιπόν περιορισμός πρόσβασης στο σύστημα από μη εξουσιοδοτημένους χρήστες με απαίτηση από το σύστημα ονόματος χρήστη και κωδικού εισόδου. Η διασταύρωση συνδυασμού ονόματος χρήστη και κωδικού γίνεται με βοήθεια MD5 συνόψεων (hash value), για επιπλέον ασφάλεια. Επιπλέον το λειτουργικό σύστημα Android χρησιμοποιεί για τις εφαρμογές του τον απομονωμένο χώρο, sandbox. Αυτό αποτελεί μια δικλείδα ασφαλείας, αφού δεν επιτρέπεται η πρόσβαση οποιασδήποτε εφαρμογής στο υπόλοιπο σύστημα ή σε άλλες εφαρμογές.

Ακόμα το σύστημα εξασφαλίζει την ακεραιότητα των δεδομένων που αποστέλλονται από την εφαρμογή και την μη αποποίηση ευθύνης. Αυτές οι απαιτήσεις εξασφαλίζονται από την χρήση XML ψηφιακών υπογραφών. Για την δημιουργία των ψηφιακών υπογραφών έγινε η χρήση της βιβλιοθήκης ανοιχτού κώδικα Apache Santuario. Ακόμα έγινε η χρήση ενός X.509 πιστοποιητικού μορφής BKS.

4.5 Παρουσίαση λειτουργίας της εφαρμογής

Με βάση το παραπάνω σκεπτικό σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε μία εφαρμογή ηλεκτρονικής τιμολόγησης σε κινητό τηλέφωνο λειτουργικού συστήματος Android. Η υλοποίηση έχει τρία μέρη, α) το γραφικό περιβάλλον


β) το λειτουργικό κομμάτι και ο τρόπος λήψης δεδομένων αλλά και δημιουργίας του η-τιμολογίου και της ψηφιακής υπογραφής.

γ) δημιουργία του εξυπηρετητή στο Διαδίκτυο, ο οποίος λαμβάνει τα η-τιμολόγια από τους πελάτες-κινητές συσκευές και αποστέλλει μία επιβεβαίωση λήψης σε αυτούς

4.5.1 Γραφικό περιβάλλον

Στη παρούσα εφαρμογή είναι σημαντική η ταυτοποίηση του χρήστη, ώστε να μην είναι σε θέση ο οποιοσδήποτε να εκδίδει τιμολόγια με την κινητή συσκευή. Για αυτό τον λόγο χρησιμοποιείται ένα όνομα χρήστη και ένας κωδικός για την αυθεντικοποίηση.

Στη συσκευή για εξοικονόμηση υπολογιστικών πόρων και πόρων μνήμης, αποθηκεύονται μόνο οι συνδυασμοί ονόματος χρήστη και κωδικού των χρηστών που θα κάνουν χρήση της συγκεκριμένης συσκευής.



The image shows a login interface on a light blue background. It features two text input fields: the first is labeled 'User name:' and the second is labeled 'Password:'. Below these fields is a rectangular button with the text 'Log in'. A large, semi-transparent watermark reading 'ΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ' is overlaid diagonally across the entire form area.

Ακολουθεί η οθόνη εισαγωγής του ονόματος χρήστη και κωδικού χρήστη.

Εικόνα 3: Είσοδος χρήστη στην εφαρμογή

Στη δεύτερη κατά σειρά οθόνη την οποία αντικρίζει ο χρήστης, ζητείται από αυτόν να συμπληρώσει κάποια στοιχεία τα οποία είναι απαραίτητα για τη δημιουργία του η-τιμολογίου. Υπάρχουν λίστες από όπου ο χρήστης μπορεί να επιλέξει προκαθορισμένες τιμές για στοιχεία του τιμολογίου. Για τις ημερομηνίες υπάρχει η δυνατότητα να επιλέξει ο χρήστης από ένα date picker.

Τα στοιχεία που ζητείται ο χρήστης να συμπληρώσει είναι τα εξής: Σκοπός έκδοσης του τιμολογίου (purpose), νόμισμα στο οποίο εκδίδεται (currency), γλώσσα στην οποία είναι γραμμένο το τιμολόγιο, ο πελάτης και αγοραστής του προϊόντος ή της υπηρεσίας (Customer), η ημερομηνία έκδοσής του τιμολογίου.

Ακολουθεί η οθόνη εισαγωγής απαραίτητων στοιχείων για την έκδοση του τιμολογίου.

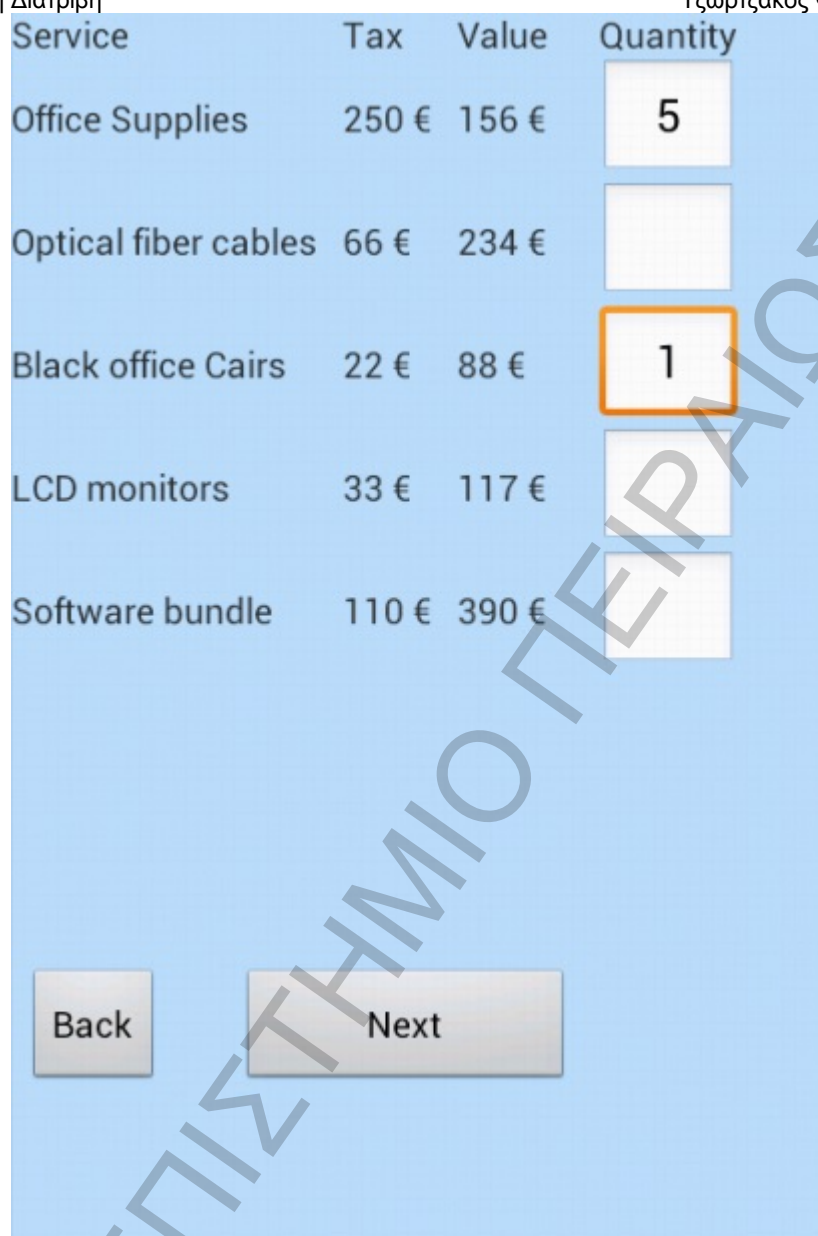
The image shows a web form for creating a VAT invoice. The form is set against a light blue background. It contains several input fields and buttons. At the top, there are four dropdown menus: 'Purpose' (set to 'VAT Invoice'), 'Currency' (set to 'Euro'), 'Language' (set to 'Greek'), and 'Customer' (set to 'University of Piraeus'). Below these are two text input fields: 'Due date' (set to '15-10-2013') and 'Issue date' (set to '15-10-2013'). At the bottom of the form, there are two buttons: 'Back' and 'Next'. A large, semi-transparent watermark 'ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΕΡΓΑΙΩΣ' is overlaid diagonally across the form.

Εικόνα 4: Συμπλήρωση απαραίτητων στοιχείων

Ο χρήστης συνεχίζει στην επόμενη οθόνη, εδώ υπάρχει μια λίστα με τα προϊόντα και τις υπηρεσίες προς πώληση. Δίπλα στα προϊόντα, εμφανίζονται οι αντίστοιχες τιμές καθώς και ο ΦΠΑ που αντιστοιχεί στη κάθε τιμή. Οι τιμές και ο ΦΠΑ είναι προκαθορισμένες τιμές, ορισμένες από τον πωλητή και το κράτος στο οποίο γίνεται η συναλλαγή και δεν δύναται να αλλάξουν. Ο χρήστης καλείται να επιλέξει τα προϊόντα ή τις υπηρεσίες τις για τις οποίες θα εκδοθεί το η-τιμολόγιο. Του ζητείται να εισάγει τη ποσότητα από κάθε προϊόν που επιθυμεί, εισάγοντας τον αντίστοιχο αριθμό στο πεδίο επιλογής. Τα πεδία επιλογής ποσότητας, δέχονται μόνο αριθμούς ως εισαγωγή.

Εάν δεν επιλεγεί κάποιο προϊόν και ο χρήστης προσπαθήσει να προχωρήσει στο επόμενο βήμα, τότε εμφανίζεται μήνυμα λάθους που καλεί τον χρήστη να επιλέξει τουλάχιστον ένα προϊόν για να προχωρήσει στην επόμενη οθόνη.

Ακολουθεί η οθόνη επιλογής προϊόντων και υπηρεσιών



Service	Tax	Value	Quantity
Office Supplies	250 €	156 €	5
Optical fiber cables	66 €	234 €	
Black office Chairs	22 €	88 €	1
LCD monitors	33 €	117 €	
Software bundle	110 €	390 €	

Back Next

Εικόνα 5: Επιλογή προϊόντων και υπηρεσιών

Στη τελευταία οθόνη που αντιμετωπίζει ο χρήστης, παρουσιάζεται μια επισκόπηση του τιμολογίου πριν αυτό εκδοθεί. Εμφανίζεται το όνομα του αρχείου του τιμολογίου (invoice number), το οποίο αποτελείται από το ΑΦΜ του αγοραστή και έναν αύξων αριθμό. Φαίνονται επίσης ο αριθμός των προϊόντων που θα πωληθούν (products), η καθαρή αξία της πώλησης (sub total), ο συνολικός φόρος ΦΠΑ (total tax) και το συνολικό πληρωτέο ποσό (total).

Ακολουθεί η οθόνη αποστολής και υπογραφής του η-τιμολογίου.



Εικόνα 6: Επιβεβαίωση και δημιουργία τιμολογίου

Ο χρήστης μπορεί δημιουργήσει να υπογράψει ηλεκτρονικά το τιμολόγιο πατώντας το κουμπί υπογραφής του τιμολογίου (sign invoice) και στη συνέχεια να αποστείλει το τιμολόγιο πατώντας αποστολή τιμολογίου (send invoice).

4.5.2 Λειτουργία εφαρμογής

Παρακάτω θα αναλυθεί ο μηχανισμός λειτουργίας της εφαρμογής που δεν είναι άμεσα ορατός, αλλά αποτελεί τη βάση της λειτουργίας της.

Η αποθήκευση των στοιχείων της εφαρμογής γίνεται σε αρχεία τύπου XML. Η επιλογή των αρχείων XML έγινε λόγω των χαρακτηριστικών τους, δηλαδή της σαφούς δομής και του σχετικά μικρού μεγέθους που αυτά καταλαμβάνουν.

Ηλεκτρονική τιμολόγηση σε κινητά περιβάλλοντα

Στην αρχική οθόνη ο χρήστης εισάγει το όνομα χρήστη και το συνθηματικό του. Το όνομα χρήστη και ο κωδικός είναι αποθηκευμένα σε αρχείο XML, ενώ ο κωδικός χρήστη είναι αποθηκευμένος σε μορφή hash. Το όνομα χρήστη που εισάγει ο χρήστης μετατρέπεται σε hash και συγκρίνεται με το αντίστοιχο ήδη υπάρχων hash από το XML αρχείο. Το XML αρχείο περιέχει μόνο τα στοιχεία εισόδου για τους χρήστες της συγκεκριμένης κινητής συσκευής και όχι όλων των χρηστών της υπηρεσίας η-τιμολόγησης για λόγους εξοικονόμησης χώρου, πράγμα ιδιαίτερα σημαντικό για κινητά περιβάλλοντα. Ακολουθεί ένα παράδειγμα ενός αρχείου XML με τα στοιχεία αυθεντικοποίησης των χρηστών.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
- <users>
  - <user>
    <username>Fivos</username>
    <password>81dc9bdb52d04dc2036dbd8313ed055</password>
  </user>
  - <user>
    <username>Nikos</username>
    <password>827ccbeea8a706c4c34a16891f84e7b</password>
  </user>
</users>
```

Εικόνα 7: Αρχείο credentials.xml

Στη δεύτερη οθόνη που συναντά ο χρήστης υπάρχουν λίστες από τις οποίες ο χρήστης καλείται να επιλέξει το σκοπό (purpose), νόμισμα (currency), γλώσσα (language) και πελάτη (customer) του τιμολογίου. Όλες αυτές οι πληροφορίες βρίσκονται αποθηκευμένες επίσης σε αρχεία XML.

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
- <resources>
  - <string-array name="purpose_list">
    <item>VAT Invoice</item>
    <item>Proforma Invoice</item>
  </string-array>
  - <string-array name="currency_list">
    <item>Euro</item>
    <item>Dannish Krone</item>
    <item>British Pound</item>
    <item>Swedish Krona</item>
  </string-array>
  - <string-array name="language_list">
    <item>Greek</item>
    <item>Czech</item>
    <item>Danish</item>
    <item>Dutch</item>
    <item>English</item>
    <item>Spanish</item>
    <item>Swedish</item>
  </string-array>
  - <string-array name="buyer_list">
    <item>University of Piraeus</item>
    <item>Swedish customs</item>
    <item>Greek government</item>
    <item>Bank of Greece</item>
  </string-array>
</resources>

```

Εικόνα 8: Αρχείο strings.xml

Στη τρίτη οθόνη, ο χρήστης επιλέγει ποιες υπηρεσίες ή προϊόντα θέλει να αγοράσει και εισάγει την αντίστοιχη ποσότητα. Υπάρχει έλεγχος αν έχει γίνει ορθή εισαγωγή ποσότητας στην εφαρμογή και εμφανίζεται αντίστοιχο μήνυμα λάθους. Το σύστημα δέχεται μόνο θετικούς ακέραιους αριθμούς.

Στη τελευταία οθόνη, υπάρχει η επιλογή να δημιουργηθεί το νέο τιμολόγιο. Το όνομα του αρχείου που δημιουργείται αποτελείται από τον ΑΦΜ του πελάτη και έναν αύξων αριθμό που υποδηλώνει πόσα τιμολόγια έχουν σταλεί από τον συγκεκριμένο χρήστη από τη συγκεκριμένη συσκευή. Το ΑΦΜ αποτελείται από δύο αρχικά γράμματα που υποδηλώνουν την χώρα (π.χ. EL) και από έναν αριθμό (π.χ. 123456789). Ο αριθμός των τιμολογίων που έχουν εκδοθεί από την εφαρμογή για κάθε ΑΦΜ αποθηκεύονται σε ένα αρχείο XML. Παράδειγμα τέτοιου αρχείου XML ακολουθεί.

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="true"?>
- <customers>
  - <customer>
    <username>University of Piraeus</username>
    <invoicenum>48</invoicenum>
  </customer>
  - <customer>
    <username>Swedish customs</username>
    <invoicenum>9</invoicenum>
  </customer>
  - <customer>
    <username>Greek goverment</username>
    <invoicenum>9</invoicenum>
  </customer>
  - <customer>
    <username>Bank of Greece</username>
    <invoicenum>9</invoicenum>
  </customer>
</customers>

```

Εικόνα 9: Αρχείο invoice_history.xml

Επίσης στη τελευταία οθόνη γίνονται οι υπολογισμοί για την αξία των αγαθών, το συνολικό πληρωτέο ποσό, καθώς και για τον φόρο που θα πρέπει να αποδοθεί.

5. Συμπεράσματα – Μελλοντικές κατευθύνσεις

Στόχος της εργασίας αποτέλεσε η ανάπτυξη μιας εφαρμογής ηλεκτρονικής τιμολόγησης για κινητές συσκευές. Αυτό οδήγησε στη μελέτη του νομικού, ερευνητικού και επιχειρηματικού περιβάλλοντος της η-τιμολόγησης σε Ελληνικό αλλά και Ευρωπαϊκό επίπεδο.

Το νομικό πλαίσιο σήμερα στην Ελλάδα κάνει δυνατή την ηλεκτρονική τιμολόγηση με την χρήση είτε EDI είτε ηλεκτρονικής υπογραφής. Η συμβατότητα με την εγχώρια και ευρωπαϊκή νομοθεσία ήταν ένα από τα ζητούμενα, ώστε η εφαρμογή να μπορέσει να αποτελέσει βάση για μελλοντικές προσπάθειες, οι οποίες να δύναται να έχουν και εμπορική χρήση.

Το ερευνητικό ενδιαφέρον για την η-τιμολόγηση είναι έντονο, τόσο σε εγχώριο επίπεδο με ερευνητικά προγράμματα όπως το SELIS όσο και σε Ευρωπαϊκό επίπεδο με τις ομάδες εργασίας του CEN για την η-τιμολόγηση.

Ακόμα μελετήθηκαν τα διαθέσιμα λειτουργικά συστήματα σε φορητές συσκευές, ώστε να γίνει μια σωστή επιλογή για το περιβάλλον ανάπτυξης και τα διαθέσιμα εργαλεία που υπάρχουν προς χρήση σε αυτά. Έχοντας όλα τα προαναφερθέντα υπόψιν, δημιουργήθηκε μια εφαρμογή για λειτουργικά συστήματα Android, η οποία προφέρει τη δυνατότητα της έκδοσης ενός ηλεκτρονικού τιμολογίου.

Αναλύθηκαν ακόμα οι ήδη διαθέσιμες εφαρμογές και λύσεις, ώστε η τελική εφαρμογή να λάβει υπόψιν της τις διεθνείς εξελίξεις και την τάση προς την οποία κινείται η ηλεκτρονική τιμολόγηση.

Έγινε ανάλυση των απαιτήσεων ασφάλειας για εφαρμογές ηλεκτρονικής τιμολόγησης και μελετήθηκαν οι πιθανές απειλές στις οποίες είναι εκτεθειμένο ένα φορητό λειτουργικό σύστημα. Οι πιο συνηθισμένες απειλές αποτελούν τα adware που ωστόσο δεν αποτελούν εμπόδιο για την ηλεκτρονική τιμολόγηση. Υπάρχουν ωστόσο απειλές που πηγάζουν στη χρήση ασύρματων δικτύων που καθιστούν σημαντική την ασφαλή μετάδοση δεδομένων. Ακόμα απειλές που έχουν τη δυνατότητα απομακρυσμένου χειρισμού της κινητής συσκευής πρέπει να λαμβάνονται υπόψιν. Ακόμα έγινε μια σύγκριση των δημοφιλέστερων λειτουργικών συστημάτων για τις κινητές συσκευές, ώστε να επιλεγεί το κατάλληλο περιβάλλον ανάπτυξης.

Κατά τη δημιουργία της εφαρμογής έγινε χρήση τεχνολογιών ασφάλειας, όπως η αυθεντικοποίηση κατά την είσοδο του χρήστη στην εφαρμογή με την αποθήκευση μόνο των ηλεκτρονικών συνόψεων των κωδικών στην εφαρμογή. Τα ηλεκτρονικά τιμολόγια, που έχουν μορφή XML αρχείων, υπογράφονται ψηφιακά ώστε να εξασφαλίζονται οι απαιτήσεις ακεραιότητας των δεδομένων και μη αποποίησης της ευθύνης που είναι ιδιαίτερα σημαντικά στις περιπτώσεις ηλεκτρονικής τιμολόγησης

Η επιλογή του προτύπου ηλεκτρονικού τιμολογίου που χρησιμοποιείται από την εφαρμογή βασίστηκε στη μελέτη των διαθέσιμων προτύπων των οργανισμών προτυποποίησης και τελικώς επιλέχθηκε το πρότυπο xCBL που καλύπτει πλήρως της απαιτήσεις της εφαρμογής.

Η εφαρμογή για την λήψη παραμέτρων χρησιμοποιεί αρχεία XML, ώστε να είναι πιο απλή η μελλοντική παραμετροποίηση της. Αυτά τα XML αρχεία χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία του γραφικού περιβάλλοντος του χρήστη, πράγμα ιδιαίτερα σημαντικό αν υπάρξει μελλοντικά η επιθυμία για κάποια μετατροπή σε αυτό. Ακόμα γίνεται χρήση XML για την αποθήκευση δεδομένων της εφαρμογής, ώστε αυτά να είναι ευκολότερα προσβάσιμα από επεκτάσεις της παρούσας εφαρμογής.

Με την εφαρμογή που αναπτύχθηκε, δίνεται η δυνατότητα για δημιουργία ψηφιακών τιμολογίων. Ωστόσο δεν υπάρχει η δυνατότητα αρχειοθέτησης ή επισκόπησης των τιμολογίων που έχει ήδη δημιουργήσει η εφαρμογή. Η δυνατότητα αρχειοθέτησης και επισκόπησης αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της ηλεκτρονικής τιμολόγησης. Πρόκειται για απαιτήσεις που τίθεται και το νομικό πλαίσιο, αφού ο νόμος ορίζει ελάχιστο διάστημα αποθήκευσης και απαιτεί τη δυνατότητα εμφάνισης των τιμολογίων κατά τη διάρκεια τυχόν ελέγχων. Σε μια μελλοντική εφαρμογή θα μπορούσε να προστεθεί η δυνατότητα αυτή ώστε και να υπάρχει μια ευρύτερη συμβατότητα με το νόμο και ο χρήστης να έχει τη δυνατότητα να ανατρέχει σε παλιότερα τιμολόγια εάν το επιθυμεί.

Ακόμα ενώ υλοποιήθηκε η εφαρμογή δημιουργίας τιμολογίων, προτείνεται η υλοποίηση και ενός εξυπηρετητή που να είναι σε θέση να δέχεται τιμολόγια μέσω του διαδικτύου, να είναι σε θέση να επιβεβαιώσει την αυθεντικότητα του ληφθέντος τιμολογίου και να μπορεί να στέλνει αντίστοιχες απαντήσεις επιτυχίας λήψης.

Η παρούσα εφαρμογή έχει αναπτυχθεί αποκλειστικά για τη λειτουργία σε συσκευές που έχουν λειτουργικό σύστημα Android. Η εργασία μπορεί να αποτελέσει οδηγό για την ανάπτυξη αντίστοιχων εφαρμογών σε άλλα κινητά περιβάλλοντα όπως για λειτουργικά iOS. Ακόμα είναι σημαντικό να υπάρξει και μια αντίστοιχη εφαρμογή που να είναι ανεξάρτητη λειτουργικού συστήματος, όπως είναι οι web εφαρμογές.

Εν τέλει, η παρούσα εργασία μπορεί να αποτελέσει οδηγό για μελλοντικές δράσεις και προσπάθειες. Στις μελλοντικές δράσεις είναι σημαντικό να διατηρηθούν τα στοιχεία αυτά που παρέχουν ένα επίπεδο ασφάλειας, το οποίο είναι συμβατό με την Ελληνική και τη κοινοτική νομοθεσία.

6. Αναφορές

- [1] Ανακοίνωση της επιτροπής στο ευρωπαϊκό κοινοβούλιο, το συμβούλιο, την ευρωπαϊκή οικονομική και κοινωνική επιτροπή και την επιτροπή των περιφερειών - com(2010) 712, <http://eur-lex.europa.eu/Notice.do?mode=dbl&lang=en&ihmlang=en&lng1=en,el&lng2=bg,cs,da,de,el,en,es,et,fi,fr,hu,it,lt,lv,mt,nl,pl,pt,ro,sk,sl,sv,&val=545113:cs>
- [2] XML Common Business Library (XCBL), <http://www.xcbl.org/>
- [3] Wikipedia - http://en.wikipedia.org/wiki/Universal_Business_Language
- [4] Σύνδεσμος Ελλήνων Βιομηχάνων – Ειδική Έκθεση “Ηλεκτρονική Τιμολόγηση στις Συναλλαγές”
- [5] Northern European Subset Universal Business Language - <http://www.nesubl.eu/>
- [6] Πρόταση για ένα Ελληνικό Πρότυπο η-παραστατικών - Πάνος Ζαφειρόπουλος - 21/3/2012
- [7] Ηλεκτρονική Τιμολόγηση – P. Zafeiropoulos – 21/3/2012
- [8] E-Invoice Getaway, <http://einvoicegw.evolaris.net>
- [9] Ιστότοπος της OB10, <http://www.ob10.com>
- [11] Ιστότοπος της εταιρίας B2Boost, <http://www.b2boost.eu>
- [12] Ιστότοπος της εταιρίας Cosmo One, <http://www.cosmo-one.gr>
- [13] Ιστότοπος της εταιρίας i-Docs, <http://www.i-docs.com/>
- [14] Ιστότοπος της εταιρίας Information Systems Impact, <http://www.impact.gr>
- [15] Ιστότοπος της εταιρίας Retail Link, <http://www.retail-link.gr/>
- [16] Secure Electronic Invoicing Service, <http://selis.unipi.gr/selis/main/index.html>
- [17] Europe's Information Society thematic portal, http://ec.europa.eu/information_society/activities/eten/projects/project_of_the_month/200705_selis/index_en.htm
- [18] Ebusinessforum.gr , <http://www.ebusinessforum.gr/teams/teamsall/view/inner/index.php?language=el&ctn=99&moduleid=-1&label=0>
- [19] Ασφάλεια, Διαλειτουργικότητα, Ιδιωτικότητα σε Υπηρεσίες η-τιμολογίου, <http://www.ebusinessforum.gr/engine/index.php?op=modload&modname=Downloads&action=downloadsviewfile&ctn=1639&language=el>
- [20] Εργαστήριο ηλεκτρονικού εμπορίου, <http://www.eltrun.gr/e-timologio/>
- [21] The mass adoption of e-invoicing within the EU would lead to significant economic benefits to European enterprises, in particular SMEs, http://ec.europa.eu/enterprise/newsroom/cf/itemdetail.cfm?item_id=5558&lang=en&tpa_id=135
- [22] Business Plan for a CEN Workshop on eInvoicing phase 3 (CEN WS/INV3)
- [23] E-invoice Gtaway, <http://einvoicegw.evolaris.net/start/>
- [24] BellSouth - IBM Simon, http://www.retrocom.com/bellsouth_ibm_simon.htm
- [25] Wikipedia - Mobile operating system, http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_operating_system
- [26] Wikipedia – Symbian, http://en.wikipedia.org/wiki/History_of_Symbian
- [27] Microsoft Launches Windows CE .NET, <http://www.microsoft.com/en-us/news/press/2002/jan02/01-07CENetLaunchPR.aspx>
- [28] Wikipedia - Windows CE, http://en.wikipedia.org/wiki/Windows_CE
- [29] Open Handset Alliance Releases Android SDK, http://www.openhandsetalliance.com/press_111207.html
- [30] Wikipedia – Android (operating system), http://en.wikipedia.org/wiki/Android_%28operating_system%29

- [31] Smartphone sales overtook PCs in 2011, Tyler Holman, <http://www.neowin.net/news/smartphone-sales-overtook-pcs-in-2011>
- [32] How many smartphone users are there worldwide 2008, <http://www.quora.com/How-many-smartphone-users-are-there-worldwide-2008>
- [33] Open Headset Alliance Members, http://www.openhandsetalliance.com/oha_members.html
- [34] Wikipedia – Bada, <http://en.wikipedia.org/wiki/Bada>
- [35] BlackBerry 7 OS Features, <http://www.techstuffs4u.com/blackberry-7-os-features-review/>
- [36] Wikipedia - BlackBerry OS, http://en.wikipedia.org/wiki/BlackBerry_OS
- [37] Wikipedia - iOS, http://en.wikipedia.org/wiki/iOS_%28Apple%29
- [38] Wikipedia – Symbian, <http://en.wikipedia.org/wiki/Symbian>
- [39] Wikipedia – Windows Phone, http://en.wikipedia.org/wiki/Windows_Phone
- [40] Wikipedia – Comparison of mobile operating systems, http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_mobile_operating_systems
- [41] Gartner - Gartner Says Worldwide Sales of Mobile Phones Declined 2.3 Percent in Second Quarter of 2012, <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=2120015>
- [42] Wikipedia - World Wide Smartphone Sales Share http://blogs.computerworld.com/20208/security_company_kaspersky_warns_malware_attacks_on_ios_will_mean_disaster_for_apple
- [43] Do iOS Apps Crash More Than Android Apps? A Data Dive – Tomio Geron
- [44] Publishing an App in the App Store, <http://developer.apple.com/library/ios/#documentation/General/Conceptual/ApplicationDevelopmentOverview/DeliverYourAppontheAppStore/DeliverYourAppontheAppStore.html>
- [45] BlackBerry Developer, <https://developer.blackberry.com/develop/>
- [46] iOS Developer Tools, <https://developer.apple.com/technologies/tools/>
- [47] BGR - Study says malware attacks are on the rise, mobile threats becoming more serious, <http://www.bgr.com/2012/09/04/malware-attacks-increase-mobile-devices-android/>
- [48] F-Secure – Threat report H1 2012, http://www.f-secure.com/static/doc/labs_global/Research/Threat_Report_H1_2012.pdf
- [49] Kaspersky - The number of new modifications of mobile threats by month, 2004–2011, http://www.securelist.com/en/images/vlill/mobile_virology_pic01.png
- [50] Smartphones Getting More Vulnerable: Study, <http://www.toploadz.net/news/increasing-smartphone-threats>
- [51] A Window Into Mobile Device Security - Carey Nachenberg, http://www.symantec.com/content/en/us/about/media/pdfs/symc_mobile_device_security_june2011.pdf?om_ext_cid=biz_socmed_twitter_facebook_marketwire_linkedin_2011Jun_worldwide_mobilesecuritywp
- [52] Security company Kaspersky warns malware attacks on iOS will "mean disaster for Apple" - Preston Gralla,
- [53] Huffington Post - Android Market Share Q3 2012: Google's Still Beating Apple, But Will The iPhone 5 Change That, www.huffingtonpost.com/2012/09/18/android-market-share-q3-2012_n_1893292.html
- [54] Wikipedia - Electronic data interchange, http://en.wikipedia.org/wiki/Electronic_data_interchange
- [55] NESUBL Profiles - http://www.nesubl.eu/?page_id=8
- [56] Unimaze - <http://www.unimaze.com/nesubldocs/index.htm>
- [57] OWASP Mobile Security Project - https://www.owasp.org/index.php/OWASP_Mobile_Security_Project

- [58] F-Secure mobile threat report Q1 2013 - http://www.f-secure.com/static/doc/labs_global/Research/Mobile_Threat_Report_Q1_2013.pdf
- [59] Lookout Mobile Threat Report 2011 - <https://www.lookout.com/resources/reports/mobile-threat-report>
- [60] Symantec Threat activity trends - http://www.symantec.com/threatreport/topic.jsp?id=threat_activity_trends&aid=analysis_of_mobile_threats
- [61] Juniper networks, 2011 Mobile Threats Report - <http://www.juniper.net/us/en/local/pdf/additional-resources/jnpr-2011-mobile-threats-report.pdf>
- [62] ebusinessforum - Ασφάλεια, Διαλειτουργικότητα, Ιδιωτικότητα σε Υπηρεσίες η-τιμολογίου
- [63] Το νομικό πλαίσιο προστασίας των προσωπικών δεδομένων και της ιδιωτικής ζωής με έμφαση στον τομέα των ηλεκτρονικών επικοινωνιών. - Παναγιώτης Κίτσος
- [64] Προστασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα και της ιδιωτικής ζωής στον τομέα των ηλεκτρονικών επικοινωνιών και τροποποίηση του ν. 2472/1997. - Νόμος 3471/2006, ΦΕΚ 133/Α'/28.6.2006
- [65] Bada Student Developer Challenge, <http://www.badastudentdeveloperchallenge.com/about-bada/>
- [66] What is bada, <http://www.bada.com/whatisbada/>
- [67] BlackBerry 10: Re-designed, Re-engineered, and Re-invented, <http://press.blackberry.com/press/2013/blackberry-10-re-designed-re-engineered-and-re-invented.html>
- [68] How to sideload Android applications to the BlackBerry Q10, <http://crackberry.com/how-sideload-android-applications-blackberry-q10>
- [69] Wikipedia - S60 (software platform), http://en.wikipedia.org/wiki/S60_%28software_platform%29-
- [70] Symbian OS Wiki, http://developer.nokia.com/Community/Wiki/Symbian_OS
- [71] Wikipedia - Windows Phone, http://en.wikipedia.org/wiki/Windows_Phone
- [72] What is iOS, <http://www.apple.com/ios/what-is/>
- [73] Firefox OS - Developer Preview Phone, https://marketplace.firefox.com/developers/dev_phone
- [74] Wikipedia - Firefox OS, http://en.wikipedia.org/wiki/Firefox_OS
- [75] Mozilla Developer Network - Firefox OS security overview, https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Mozilla/Firefox_OS/Security/Security_model
- [76] Ασφάλεια, Διαλειτουργικότητα, Ιδιωτικότητα σε Υπηρεσίες η-τιμολογίου, Νίκος Κυρλόγλου, Νινέτα Πολέμη, Stefan Engel-Flehsig, Αλέξανδρος Καλιοντζόγλου, Σπύρος Παπαστεργίου