



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

Μεταπτυχιακή Διατριβή

Τίτλος Διατριβής	Αρχιτεκτονικές, ασφάλεια και νέες τάσεις στην ανάπτυξη συστημάτων λιανικής πώλησης Architectures, security issues and new trends in the development of point of sale systems
Όνοματεπώνυμο Φοιτητή	Αχιλλέας Αποστολίδης
Πατρώνυμο	Σταύρος
Αριθμός Μητρώου	ΜΠΣΠ/ 11049
Επιβλέπων	Χρήστος Δουληγέρης
Επιβλέπων Ε.ΔΙ.Π.	Εύη Κοπανάκη

Ημερομηνία Παράδοσης **Απρίλιος 2015**

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

(υπογραφή)

(υπογραφή)

(υπογραφή)

Όνομα Επώνυμο
Βαθμίδα

Δρ. Χρήστος Δουληγέρης
Καθηγητής Τμήματος Πληροφορικής

Όνομα Επώνυμο
Βαθμίδα

Δρ. Παναγιώτης
Κοτζανικολάου
Λέκτορας Τμήματος
Πληροφορικής

Όνομα Επώνυμο
Βαθμίδα

Δρ. Κωνσταντίνος
Πασάκης
Λέκτορας Τμήματος
Πληροφορικής

Ευχαριστίες

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή εκπονήθηκε για το πρόγραμμα μεταπτυχιακών σπουδών, στα Προηγμένα Συστήματα Πληροφορικής, του Πανεπιστήμιο Πειραιώς που βρίσκεται στον Πειραιά Αττικής. Στόχος της μεταπτυχιακής αυτής διατριβής είναι, η σχεδίαση και η μελέτη ενός πληροφοριακού συστήματος διαχείρισης και παρακολούθησης μονάδων εστίασης και λιανικού εμπορίου με την χρήση των νέων τεχνολογιών.

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω, τους επιβλέποντες καθηγητές μου Χρήστο Δουληγέρη και Εύη Κοπανάκη για την υπομονή, τον χρόνο που μου αφιέρωσαν, καθώς και την πολύτιμη καθοδήγηση που μου προσέφεραν, για την εκπόνηση αυτής της μεταπτυχιακής διατριβής. Ακόμα, θα ήθελα να τους ευχαριστήσω για όσα με δίδαξαν στην περίοδο σπουδών μου στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου και τους φίλους μου, που με στηρίζουν και με παροτρύνουν ο καθένας με τον τρόπο του, ώστε να στοχεύω ψηλά και να προσπαθώ για την εξασφάλιση καλύτερων σπουδών.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Περίληψη

Σκοπός αυτής της μεταπτυχιακής διατριβής είναι η μελέτη και η έρευνα των τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται στην ανάπτυξη σύγχρονων συστημάτων εστίασης και λιανικού εμπορίου (Point-of-Sale), για την παροχή υπηρεσιών και λειτουργιών με γνώμονα την επεκτασιμότητα, τη δυναμικότητα, την ευελιξία και την υποστήριξη της ασφαλούς σύνδεσης των χρηστών σε αυτά. Η παρούσα έρευνα εστίασε στις τεχνολογίες αυτές, δίνοντας βάση πάνω στα μειονεκτήματα και πλεονεκτήματα τους, έτσι ώστε να αποσαφηνιστεί η χρησιμότητά τους στα Point-of-Sale συστήματα. Κατόπιν, μελετήθηκαν υπάρχοντα συστήματα στον διεθνή αλλά και τον εγχώριο χώρο, δίνοντας βάση στις τεχνολογίες που χρησιμοποιούν, τις υπηρεσίες και λειτουργίες που προσφέρουν αλλά και στην αρχιτεκτονική τους δομή. Παρατηρήθηκε ότι αρκετά συστήματα, αν και παρέχουν μεγάλο εύρος υπηρεσιών και λειτουργιών, δεν υποστηρίζουν επαρκώς μία βασική υπηρεσία: αυτήν της διασφάλισης και πιστοποίησης της διασύνδεσης των χρηστών τους στο σύστημα. Αυτή την ανάγκη, έρχεται να καλύψει η παρούσα εργασία προτείνοντας μεθόδους για την υποστήριξη της ασφαλούς επικοινωνίας των χρηστών, κάνοντας χρήση νέων τάσεων, τεχνολογιών και αρχιτεκτονικών συστημάτων, που μπορούν να προσφέρουν την απαραίτητη επεκτασιμότητα, δυναμικότητα και ευελιξία. Έχουμε την πεποίθηση ότι με την χρήση αυτών των απλών μεθόδων, αρχιτεκτονικών και τεχνολογιών μπορούμε να διασφαλίσουμε την επαρκή, ασφαλή και εύκολη διασύνδεση των χρηστών σε ένα Point-of-Sale σύστημα.

Abstract

The purpose of this master thesis is to study and examine the technologies used in the development of modern Point-of-Sale (POS) systems, aiming to provide services and operations, which are scalable, flexible and secure. This research analysed the disadvantages and advantages of these technologies, in order to clarify their usefulness in supporting Point-of-Sale systems. It then studied existing systems, used both internationally and domestically, focusing on the analysis of their services, features, architectures and specific technologies. This study concluded that several systems, although providing a wide range of services and functions, do not adequately support a basic service: the secure authentication and connection of users. This research aims to cover this need by using new technologies and proposing system architectures that can support the scalability and flexibility needed in these systems. We believe that using these simple approaches, architectures and technologies we can ensure adequate, secure and easy access of users in a Point-of-Sale system.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	1
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	2
ABSTRACT	2
ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	5
1 ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΗΣ ΕΣΤΙΑΣΗΣ	6
1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	6
1.2 ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΕΙΜΕΝΟΥ	7
2 ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ	8
2.1 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ	8
2.1.1 <i>Ανάλυση των δυνατοτήτων των νέων τεχνολογιών</i>	8
2.1.1.1 Ασύρματες Τεχνολογίες.....	8
2.1.1.1.1 Τεχνολογία Wi-Fi	8
2.1.1.1.2 Τεχνολογία RFID	9
2.1.1.1.3 Τεχνολογίες κινητών επικοινωνιών 3G.....	10
2.1.1.1.6 Τεχνολογία Bluetooth.....	14
2.1.1.1.6.1 Bluetooth Smart	16
2.1.1.1.7 Άλλες Τεχνολογίες.....	16
2.1.1.1.7.1 Wireless USB.....	16
2.1.1.1.7.2 ZigBee	17
2.1.1.1.7.3 Z-Wave	17
2.1.1.1.7.4 TransferJet.....	17
2.1.1.1.7.5 Rubee	18
2.1.1.1.7.6 NFC.....	18
2.1.1.2 Ενσύρματες Τεχνολογίες	18
2.1.1.2.1 Τεχνολογία Barcode.....	18
2.1.1.2.1.1 Συμβολογία UPC.....	20
2.1.1.2.1.2 Συμβολογία DataMatrix.....	20
2.1.1.2.1.3 Συμβολογία Aztec Code	21
2.1.1.2.1.4 Συμβολογία MaxiCode	21
2.1.1.2.1.5 Συμβολογία QR	21
2.1.1.2.2 Κάρτα Μαγνητικής Ταινία	22
2.1.1.2.3 Τεχνολογία Smartcard (έξυπνες κάρτες).....	23
2.1.1.2.4 Τεχνολογία Voice over IP (VoIP).....	25
2.1.1.2.4.1 Πρωτόκολλο H.323.....	25
2.1.1.2.4.2 Πρωτόκολλο SIP (Session Initiation Protocol).....	26
2.1.1.2.4.3 Πρωτόκολλο RTP	26
2.1.1.2.4.4 Πρωτόκολλο SDP	26
2.1.1.2.4.5 Πρωτόκολλο Inter-AsteriskeXchange (IAX)	27
2.1.1.2.4.6 Πρωτόκολλο XMPP	27
2.1.1.2.5 Τεχνολογία PDA	28
2.1.1.2.6 Τεχνολογία οθόνης αφής.....	30
2.1.1.2.7 Τεχνολογία υπολογιστών τύπου ταμπλέτας	31
2.1.1.2.8 Τεχνολογία θερμικών εκτυπωτών	31
2.1.1.2.9 Τεχνολογία Λογισμικού Λειτουργικών Συστημάτων	32
2.1.1.2.9.1 Λογισμικό Android	32
2.1.1.2.9.2 Λογισμικό iOS.....	33
2.1.1.2.9.3 Λογισμικό Windows Phone.....	33
2.1.1.2.10 Τεχνολογία Ψηφιακών Νομισμάτων	34
2.1.1.2.10.1 Bitcoin	34
2.1.1.2.11 Τεχνολογία Υπολογιστικού Νέφους.....	36
2.1.2 <i>Παρουσίαση αρχιτεκτονικών συστημάτων</i>	38

2.1.2.1	Beacon	38
2.1.2.2	Υπηρεσίες Ιστού (Web Services)	39
2.1.2.3	Διαδικτυακών συστήματα πληρωμών και Ψηφιακά πορτοφόλια	40
2.1.2.4	Συστήματα ERP και CRM	40
2.1.2.5	Multi-factor Authentication	40
2.1.2.5	Τεκμήρια Ασφαλείας TOTP	42
3	ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΥ	43
3.1	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΥ	43
3.1.1	<i>Διεθνής αγορά</i>	43
3.1.1.1	Pozool	44
3.1.1.2	TabShop - Point of Sale POS	45
3.1.1.3	Posandro	45
3.1.1.4	Clover	46
3.1.1.5	GoPago	47
3.1.1.6	Groovn	48
3.1.1.7	Square Register	49
3.1.1.8	Breadcrumb Pro	50
3.1.1.9	FoodZaps	51
3.1.1.10	OpenBravo	52
3.1.1.11	AccuPOS	52
3.1.1.12	Nextep	53
3.1.1.13	Kounta	54
3.1.1.14	Revel	56
3.1.1.15	Vend	57
3.1.1.16	TouchPo Point of Sale Cash POS	58
3.1.2	<i>Εγχώρια αγορά</i>	63
3.1.2.1	Orexsys	63
3.1.2.2	WinPos	63
3.1.2.3	Εστίαση POS	64
3.1.2.4	pOrders	65
3.1.2.5	imePOS	65
3.1.2.6	Simple Go	66
3.1.2.6	Sunsoft – Ambrosia	67
3.2	ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟΥ ΝΕΦΟΥΣ ΣΕ POS ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	68
3.3	ΕΛΛΕΙΨΕΙΣ ΚΑΙ ΑΔΥΝΑΜΙΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΟΥ ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΣΤΗΝ ΑΓΟΡΑ	69
4	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	70
4.1	<i>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ</i>	70
4.2	<i>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΠΡΟΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ</i>	72
4.2.1	<i>Αυθεντικοποίηση δύο παραγόντων</i>	72
4.2.1.1	<i>Αυθεντικοποίηση με χρήση Beacon</i>	72
4.2.1.2	<i>Αυθεντικοποίηση με χρήση NFC tags</i>	76
4.3	<i>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ POS ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ</i>	79
4.4	<i>ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΖΗΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ</i>	83
5	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	84
5.1	<i>ΒΑΘΜΟΣ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ</i>	84
5.2	<i>ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΑ ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ Η ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ</i>	84
6	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ	85
6.1	<i>ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ</i>	85
6.2	<i>ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ</i>	85

ΛΕΞΙΚΟ	87
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	89
Άρθρα	89
Πηγές Διαδικτύου	96
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	108
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1	108
<i>Τεχνολογίες ραβδοκωδικών (barcodes):</i>	108
Συμβολογία PDF417	108
Συμβολογία HCCB	108
<i>Πρωτόκολλα επικοινωνίας:</i>	108
Πρωτόκολλο Skype	108
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2	109
<i>Επεξήγηση ορισμών</i>	109
BYOD (Bring Your Own Device)	109

Πίνακας Εικόνων

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΚΙΝΗΤΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ [DR.-ING. CARSTEN BALL, 2007]	12
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2: ΠΡΟΒΛΕΨΕΙΣ ΓΙΑ ΜΗΝΑΙΟ ΟΓΚΟ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΜΕΣΩ ΚΙΝΗΤΟΥ ΤΗΛΕΦΩΝΟΥ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2010 - 2015 ΠΑΓΚΟΣΜΙΩΣ [CISCO VISUAL NETWORKING INDEX, 2011]	13
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3: ΣΥΜΒΟΛΗ ΚΙΝΗΤΩΝ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΣΤΟ ΕΓΧΩΡΙΟ ΑΕΠ [ΕΕΚΤ]	14
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4: ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΥΜΒΟΛΑΙΑ ΚΙΝΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ [ΕΕΚΤ]	14
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5: ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ BLUETOOTH [BLUETOOTH SITE]	16
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 6: ΑΠΛΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΑΥΘΕΝΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΥΟ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ.	72
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 7: ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΧΡΗΣΤΗΣ ΜΕ ΑΥΘΕΝΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΔΥΟ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ.	74
<i>ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 8: ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ POS ΜΕ NFC</i>	76
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 9: ΓΕΝΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ POS	80

ΕΙΚΟΝΑ 1: ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΜΕ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ BEACONS.	39
ΕΙΚΟΝΑ 2: ΜΕΝΟΥ ΚΑΤΑΛΟΓΟΥ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	44
ΕΙΚΟΝΑ 3: ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΕΙΔΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ CLOVER	46
ΕΙΚΟΝΑ 4 : ΜΕΝΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ	48

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: ΣΥΝΟΨΗ ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ 3 ΕΩΣ 4 ΓΕΝΙΑΣ ΚΙΝΗΤΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ [WiMAX FORUM 2], [WiMAX FORUM 1], [PETER RYSANV, 2010]	12
ΠΙΝΑΚΑΣ 2: ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΜΕΤΑΞΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΜΟΝΟΔΙΑΣΤΑΤΟΥ ΡΑΒΔΟΚΩΔΙΚΑ ΜΕ ΔΙΣΔΙΑΣΤΑΤΟΥ	19
ΠΙΝΑΚΑΣ 3: ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ POS ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ. ΜΕΡΟΣ 1	60
ΠΙΝΑΚΑΣ 4 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ POS ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ. ΜΕΡΟΣ 2	61
ΠΙΝΑΚΑΣ 5: ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ POS ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ. ΜΕΡΟΣ 3	62

1 Πληροφοριακά Συστήματα στο Χώρο της Εστίασης

1.1 Εισαγωγή

Με την εξέλιξη των τεχνολογιών επικοινωνίας και φορητών συσκευών, οι απαιτήσεις των επιχειρήσεων ολοένα και αυξάνονται, για να καλύψουν τις ανάγκες τους και να διασφαλίσουν την ποιότητα παροχής υπηρεσιών στην ίδια την επιχείρηση αλλά και στους πελάτες της.

Οι νέες τάσεις παροχής υπηρεσιών προς τους πελάτες των εταιριών σε κάθε τομέα πλέον απαιτούν ταχύτερη, άμεση και ασφαλή επικοινωνία όλο το εικοσιτετράωρο. Αυτό το κομμάτι απαιτήσεων πολλές εταιρίες προσπαθούν να το καλύψουν κάνοντας χρήση τεχνολογιών, φορητών συσκευών και συστημάτων που μπορούν να προσφέρουν υπηρεσίες ευέλικτα, δυναμικά και χωρίς να απαιτείται μεγάλο κόστος για εγκαταστάσεις, αλλά και επαγγελματιών τεχνικών πληροφορικής για την υποστήριξη και συντήρηση των υποδομών αυτών.

Οι τομείς των επιχειρήσεων εστίασης και λιανικού εμπορίου είναι και αυτοί επιχειρηματικοί τομείς δραστηριοτήτων που απαιτούν παροχή υπηρεσιών με χαμηλό κόστος και συντήρηση από την πλευρά των επιχειρήσεων. Η ολοένα μεταβαλλόμενη οικονομική κατάσταση προσφέρει ευκαιρίες σε νέους επιχειρηματίες, αλλά και σε υπάρχοντες, να επενδύσουν στην χρήση νέων τεχνολογιών που έχουν την δυνατότητα να μειώσουν το κόστος των συστημάτων τους και να προσφέρουν νέες υπηρεσίες και λειτουργίες.

Για αυτό το σκοπό αναπτύχθηκαν στον τομέα των επιχειρήσεων εστίασης και λιανικού εμπορίου τα συστήματα Point-of-sale (POS). Χαρακτηριστικά των συστημάτων POS ήταν να προσφέρουν βασικές διαδικασίες και λειτουργίες όπως:

- Υπηρεσίες διαχείρισης/επεξεργασίας τραπεζιών.
- Υπηρεσίες διαχείρισης/επεξεργασίας προϊόντων.
- Υπηρεσίες διαχείρισης/επεξεργασίας ταμείου.
- Υπηρεσίες διαχείρισης/επεξεργασίας υπαλλήλων.
- Ασφάλεια συναλλαγών με πελάτες.

Με την διαφοροποίηση των επιχειρήσεων και των αναγκών κάθε επιχείρησης, οι εταιρίες ανάπτυξης συστημάτων POS, υλοποιούσαν λύσεις που σε αρκετές περιπτώσεις ήταν ελλιπείς για αρκετές επιχειρήσεις, ή και πολύ εξειδικευμένες για άλλες. Κάνοντας χρήση τεχνολογιών που σήμερα χαρακτηρίζονται ξεπερασμένες, υλοποιούσαν συστήματα που είναι δύσκολα στην συντήρηση και στην επέκτασή τους αλλά και στην διασύνδεση με άλλα συστήματα. Ακόμα, οι αρχιτεκτονικές λύσεις που προσφέρονταν παλαιότερα, δεν έδιναν την δυνατότητα για χρήση πόρων που δεν είχαν αγοραστεί πριν από την χρήση τους.

Οι απαιτήσεις των πελατών μιας επιχείρησης (οποιουδήποτε κλάδου δραστηριότητας) καθώς ενσωματώνουν νέες τεχνολογίες στην καθημερινότητά τους για την επικοινωνία τους αλλά και για άλλες δραστηριότητες (για παράδειγμα έξυπνα κινητά, κοινωνικά μέσα δικτύωσης) αυξάνονται, με αποτέλεσμα οι εταιρίες να καλούνται να προσφέρουν για ταχύτερες, αμεσότερες και καλύτερης ποιότητας και εμπειρίας, υπηρεσίες. Τις απαιτήσεις αυτές των επιχειρήσεων και των πελατών, καταναλωτών οι νέες τεχνολογικές τάσεις μπορούν να τις καλύψουν καθώς παρέχουν πιο ευέλικτα, δυναμικά εύχρηστα συστήματα τόσο για την επιχείρηση όσο και για τον πελάτη.

Με την ανάπτυξη των τεχνολογιών και τη ραγδαία εξέλιξη των επικοινωνιακών δυνατοτήτων οι ανάγκες των επιχειρήσεων και των πελατών που εξυπηρετούνται από αυτές έχουν αυξηθεί. Αυτές τις ανάγκες χαρακτηριστικά συνοψίζονται σε :

- Άμεση, ταχύτερη, ποιοτικότερη εξυπηρέτηση πελατών.
- Παροχή υπηρεσιών όπως συστήματα προσφορών, εκπτώσεων και ανταμοιβών συχνών πελατών.
- Χαμηλότερο κόστος συντήρησης υπηρεσιών και λειτουργιών.

- Επεκτασιμότητα υπηρεσιών και ανάπτυξη λογισμικού που να ταιριάζει στις ανάγκες της επιχείρησης.
- Απομακρυσμένη παρακολούθηση των επιχειρήσεων και εξαγωγή στατιστικών και αναφορών αυτών βάσει "Big-data" για την εξαγωγή συμπερασμάτων.
- Ολοκλήρωση διαδικασιών παραγγελιοληψίας και κρατήσεων προϊόντων και τραπεζιών, θέσεων μέσω Διαδικτύου.
- Υποστήριξη ηλεκτρονικών μέσων πληρωμών.
- Ασφαλέστερες διαδικασίες και εξασφάλιση συνεχούς λειτουργίας υπηρεσιών.

Τέτοιες ανάγκες, καθώς και πολλές άλλες, μπορούν να καλυφθούν κάνοντας χρήση νέων τεχνολογικών τάσεων (υπολογιστικό νέφος, έξυπνα κινητά) και ευέλικτων συστημάτων, δίνοντας στις επιχειρήσεις την δυνατότητα να ανταποκριθούν στις νέες αυτές απαιτήσεις.

Η μεταπτυχιακή αυτή διατριβή στοχεύει να καλύψει αυτήν την τελευταία ανάγκη. Απ' ότι φαίνεται δεν υπάρχει πληροφοριακό σύστημα POS, το οποίο να βασίζεται σε μία πιο ανοικτή και ευέλικτη δομή και το οποίο να ικανοποιεί επαρκώς την απαίτηση της ασφαλούς διασύνδεσης των χρηστών. Αυτή την απαίτηση στοχεύουμε να καλύψουμε και με τη συγκεκριμένη μελέτη.

Το προτεινόμενο σύστημα της μεταπτυχιακής διατριβής αυτής, έχει σκοπό να καλύψει το μεγαλύτερο εύρος απαιτήσεων των επιχειρήσεων που θέλουν να κάνουν χρήση ενός ευέλικτου και δυναμικά επεκτάσιμου συστήματος POS, ακολουθώντας μια διαφορετική προσέγγιση, στον τρόπο διασύνδεσης των χρηστών σε αυτό το σύστημα. Σκοπός αυτής της προσέγγισης είναι, με την χρήση μεθόδων αυθεντικοποίησης δύο παραγόντων και τεχνολογιών beacon και NFC ετικετών, να υποστηρίξει την ασφαλή διασύνδεση των χρηστών σε αυτό το σύστημα και να πιστοποιήσει επαρκώς την ταυτότητα των χρηστών.

1.2 Οργάνωση κειμένου

Στην συνέχεια, παρουσιάζονται τεχνολογίες και συστήματα που χρησιμοποιούνται στην ανάπτυξη και την υποστήριξη κάποιων συστημάτων POS με την ανάλυσή τους. Κατόπιν, γίνεται αναφορά σε συστήματα POS από την διεθνή και εγχώρια επιχειρησιακή αγορά και στην συνέχεια παρουσιάζεται η προτεινόμενη αρχιτεκτονική λύση του συστήματος για την επίλυση των απαιτήσεων. Ακόμα, παρουσιάζεται ο βαθμός καινοτομίας σε σχέση με τις τεχνολογίες και την αρχιτεκτονική που επιλέχθηκε, καθώς και τα εκτιμώμενα οφέλη από την χρήση των συγκεκριμένων τεχνολογιών ή και από την ανάπτυξη ειδικών λειτουργιών και επεκτάσεων. Τέλος, παρουσιάζονται συμπεράσματα βάσει της μελέτης που έχει γίνει, αδυναμίες του προτεινόμενου συστήματος και μελλοντικές έρευνες, υλοποιήσεις και επεκτάσεις του συστήματος αυτού.

Αναλυτικότερα, στο κεφάλαιο δύο (2) παρουσιάζονται τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται γενικά στα συστήματα POS εστιάζοντας στα πλεονεκτήματα και στα μειονεκτήματα που προσφέρει η κάθε τεχνολογία,

Στο τρίτο (3) κεφάλαιο, παρουσιάζονται διάφορα συστήματα POS που χρησιμοποιούνται, η αρχιτεκτονική αυτών των συστημάτων καθώς και όποιες υπηρεσίες και λειτουργίες προσφέρουν αυτά τα συστήματα. Γίνεται μια μικρή ανάλυση των μειονεκτημάτων τους, καθώς και αναφορά στις ελλείψεις τους.

Στο κεφάλαιο τέσσερα (4), παρουσιάζεται το προτεινόμενο σύστημα της μεταπτυχιακής αυτής διατριβής εστιάζοντας στη μέθοδο διασύνδεσης των χρηστών για να εξασφαλιστεί η πιστοποίηση του χρήστη καθώς και την ασφάλεια της επικοινωνίας με το σύστημα.

Στο πέμπτο (5) κεφάλαιο, παρουσιάζονται ο βαθμός καινοτομίας και τα οφέλη της χρήσης των τεχνολογιών και της αρχιτεκτονικής που επιλέχθηκαν για αυτό το σύστημα.

Στο έκτο (6) κεφάλαιο, παρουσιάζονται τα συμπεράσματα, οι αδυναμίες και οι ελλείψεις του προτεινόμενου συστήματος καθώς και οι μελλοντικές υλοποιήσεις και επεκτάσεις που μπορεί να γίνουν βασισμένες στην αρχιτεκτονική του συστήματος αυτού.

2 Σύγχρονες τεχνολογίες

2.1 Παρουσίαση νέων τεχνολογιών

2.1.1 Ανάλυση των δυνατοτήτων των νέων τεχνολογιών

Καθώς οι ανάγκες και η ζήτηση νέων και ποιοτικότερων υπηρεσιών ολοένα αυξάνεται, έτσι και η ανάγκη και η ζήτηση νέων πιο ευέλικτων και εύκολων προς χρήση τεχνολογιών που να μπορούν να προσφέρουν δυνατότητες στους χρήστες αλλά και στις επιχειρήσεις αναπτύσσονται. Οι τεχνολογίες που μπορούν να προσφέρουν στον κλάδο των συστημάτων POS ποικίλουν ανάλογα με τις υπηρεσίες που θέλουμε να προσφέρει κάποιος αλλά και με τις ανάγκες που θέλει να καλύψει. Μερικές από αυτές τις τεχνολογίες και δυνατότητες τους παρουσιάζονται στο κεφάλαιο αυτό:

2.1.1.1 Ασύρματες Τεχνολογίες

Οι τεχνολογίες ασύρματης επικοινωνίας, είναι ένας τομέας που προσφέρει και θα συνεχίσει να προσφέρει τεράστια οφέλη και κέρδος στην σύγχρονη κοινωνία. Η εκμετάλλευση του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος, προσφέρει στον άνθρωπο ένα πρόσφορο έδαφος ανάπτυξης τεχνολογιών για τις διάφορες ανάγκες του.

2.1.1.1.1 Τεχνολογία Wi-Fi

Η τεχνολογία Wi-Fi, ανήκει στην ομάδα των WLAN (wireless local area network), αποτελεί μια ευρέως διαδεδομένη και ευέλικτη τεχνολογία που κάνει χρήση του προτύπου 802.11 (τελευταία έκδοση ευρείας χρήσης 802.11g) του Ινστιτούτου IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers). Η εν λόγω τεχνολογία, μπορεί να χρησιμοποιηθεί στα POS συστήματα προσφέροντας ευέλικτες λύσεις. Τα συστήματα POS με ασύρματη τεχνολογία, κάνουν χρήση ενός ραδιοπομπού-δέκτη δρομολογητή, που παίζει το ρόλο του δρομολογητή και όλες οι περιφερειακές συσκευές συνδέονται σε αυτόν για να επικοινωνήσουν ασύρματα και μεταξύ τους αλλά συνήθως και με το Διαδίκτυο. Η τεχνολογία Wi-Fi προσφέρει:

1. Ασφάλεια: Η συσκευή του δρομολογητή, προσφέρει διάφορες επιλογές για την δυνατότητα πρόσβασης και πιστοποίησης των χρηστών-συσκευών που συνδέονται στο δίκτυο που διαχειρίζεται αλλά και για τον τρόπο κρυπτογράφησης της επικοινωνίας του με χρήση του (τελευταία έκδοση ευρείας χρήσης WPA2) πρωτοκόλλου ασφαλείας WPA.
2. Ευελιξία: Οι συσκευές που κάνουν χρήση της τεχνολογίας Wi-Fi συνέχεια αυξάνονται. Συσκευές όπως έξυπνα κινητά (smartphone), φορητό υπολογιστή (laptop), εκτυπωτές, φωτογραφικές-βίντεο κάμερες, κλιματιστικά συστήματα, ψυγεία, κουζίνα και κάμερες ασφαλείας και συστήματα ασφαλείας μπορούν πλέον να συνδέονται σε ένα δίκτυο Wi-fi προσφέροντας έτσι εύκολο προς την χρήση, παρακολούθηση και διαχείριση από παντού σύστημα που συνδέεται στο δίκτυο.
3. Επεκτασιμότητα: Ένα πρότυπο WLAN όπως το Wi-Fi προσφέρει μεγάλη επεκτασιμότητα. Συνδέοντας άλλους δρομολογητές, μεταγωγούς δικτύου (switch) ή και γέφυρες δικτύων (bridges) μπορεί κανείς να επεκτείνει το ασύρματο δίκτυο όσο θέλει.
4. Μειωμένο κόστος: Η εγκατάσταση ενός ασυρμάτου δικτύου τύπου WLAN είναι πολύ προσοδοφόρα. Η εξάλειψη της ανάγκης για καλωδιακή σύνδεση (είτε αυτή είναι με χρήση

τηλεφωνικού χάλκινου τύπου, είτε καλωδίου ethernet τύπου ή UTP ή STP), είτε ακόμα και με οπτικές ίνες καθιστά την ασύρματη τεχνολογία πολύ ελκυστική λύση σε ότι αφορά το κόστος υλικού εγκατάστασης.

5. Φορητότητας: Η δυνατότητα μεταφοράς των συσκευών είτε αυτό είναι ένας εκτυπωτής, ένας υπολογιστής ακόμα και κάμερα ασφαλείας χωρίς την αναπροσαρμογή του δικτύου ή μέρους του συστήματος δίνει μεγάλο πλεονέκτημα στην ευελιξία του συστήματος και στη διαχείριση του.

Κάθε τεχνολογία όμως δεν έχει μόνο πλεονεκτήματα. Ένα ασύρματο δίκτυο έχει και μειονεκτήματα σε σχέση με τα ενσύρματα δίκτυα. Έτσι και η Wi-Fi τεχνολογία έχει μερικά μειονεκτήματα. Απαριθμώντας μερικά από αυτά έχουμε:

1. Ασφάλεια: Αν και τα πρωτόκολλα WEP/WPA παρέχουν ασφάλεια υπάρχουν αρκετές μελέτες πάνω στην ασφάλεια του και τους τρόπους αντιμετώπισης των προβλημάτων του [Shuo Hanetal, 2012][Erik Tews and Martin Beck, 2009][P. Akritidis et al, 2007].
2. Ταχύτητα: τα WLAN δεν παρέχουν τις δυνατότητες σε ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων όπως εκείνων των ενσύρματων τεχνολογιών.
3. Εμβέλεια: Η έκταση που καλύπτει το σήμα για ασύρματη σύνδεση των συσκευών περιορίζεται για κάθε σταθμό βάσης σε μερικές δεκάδες μέτρα ανάλογα και τα εμπόδια (τοίχοι, έπιπλα, άλλα συστήματα Wi-Fi).

2.1.1.1.2 Τεχνολογία RFID

Η τεχνολογία RFID, αποτελεί ουσιαστικά τον απόγονο των ραβδωτών κωδικών (barcode). Αν και δεν είναι καινούργια τεχνολογία αφού χρονολογείται στο Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο (σύστημα IFF (Identification Friend or Foe)) και οι ραβδωτοί κώδικες εμφανίστηκαν στις αρχές του 1970, η χρήση του RFID για επιχειρησιακή και εμπορική χρήση άρχισε να κερδίζει το ενδιαφέρον στα μέσα της δεκαετίας του 1990 [E.W.T. Ngaia et al, 2007]. Η τεχνολογία αυτή κάνει χρήση ασύρματων αισθητήρων που εντοπίζουν ηλεκτρομαγνητικά σήματα. Το κύριο μοντέλο του συστήματος RFID αποτελείται από ένα πηνίο ή κεραία, έναν πομποδέκτη με αποκωδικοποιητή και έναν αναμεταδότη (RF ετικέτας) ηλεκτρονικά προγραμματισμένο με μοναδικές πληροφορίες [Konstantinos Domdouzis, Bimal Kumar and Chimay Anumba, 2007]. Πολλές είναι οι δυνατότητες της τεχνολογίας, με τις παρακάτω:

1. Ασφάλεια: Η χρήση της RFID τεχνολογίας ποικίλει. Από την ασφάλεια των προϊόντων της αποθήκης αλλά και του εξοπλισμού της επιχείρησης μέχρι και την διασφάλιση της ταυτότητας των τακτικών πελατών [Tan-Hsu Tan and Ching-Su Chang, 2010] και την καλύτερη εξυπηρέτησή τους.
2. Έλεγχο και Παρακολούθηση: Η διασφάλιση και ο έλεγχος των προϊόντων της αποθήκης μπορεί να επιτευχθεί με την χρήση της παραπάνω τεχνολογίας. Ακόμα, η χρήση της ενδείκνυται για την παρακολούθηση της αλυσίδας τροφοδοσίας των προϊόντων αποθήκης, μπαρ και μπουφέ.
3. Μείωση κόστους και βελτιστοποίηση διαδικασιών: Κάνοντας χρήση της RFID και παίρνοντας υπόψη τις παραπάνω συνιστώσες, έχει διαπιστωθεί από πολλούς ερευνητές και επιχειρηματίες μείωση του κόστους εργασίας της επιχείρησης, σε ότι έχει να κάνει και με την μέθοδο εξυπηρέτησης των πελατών (π.χ. RFID κάρτες πελατών, ψηφιακό χρήμα ή συστήματα πόντων) [Tan-Hsu Tan and Ching-Su Chang, 2010], [Günter Silberer and Stefan Friedemann, 2010], την λειτουργία του ελέγχου των αποθεμάτων στην αποθήκη [E.W.T. Ngai, F.F.C. Suk, S.Y.Y. Lo, 2008], των προϊόντων και τα συστήματα αυτοεξυπηρέτησης [Christian Tellkamp et al, 2006].

Παρόλα τα μεγάλα πλεονεκτήματα που έχει το RFID, ακόμα η τεχνολογία δεν έχει την κατάλληλη ωριμότητα και τα μειονεκτήματά του, είναι σημαντικής βαρύτητας.

1. Όρια αξιοπιστίας και σταθερότητας: Η τεχνολογία RFID, δεν είναι ακόμα ώριμη. Υπάρχουν ακόμα αρκετά θέματα που χρειάζονται επίλυση. Για παράδειγμα, οι ετικέτες που χρησιμοποιούν ραδιοσυχνότητες, μπορεί να επηρεαστούν από υλικά που βρίσκονται σε μικρό βεληνεκές, τα σήματα μπορεί να εξασθενίσουν ή να αποσυντονιστούν από μέταλλα ή υγρά [Leimeister, Leimeister, Knebel, and Krcmar, 2009].
2. Ασφάλεια της ίδιας της τεχνολογίας [Stephen A. Weisetel, 2004] .
3. Εκπαίδευση υπαλλήλων: Η χρήση συστήματος με βάση το RFID σε επιχειρήσεις με παραδοσιακά συστήματα (τρόπους λειτουργίας και διαδικασίες), θα αλλάξει αισθητά την ροή των υπηρεσιών και την διαχείριση της επιχείρησης. Για παράδειγμα, το προσωπικό μπορεί να χρειαστεί χρόνο εκπαίδευσης για να έρθει σε έναν βαθμό εξοικείωσης με την χρήση της τεχνολογίας, γεγονός το οποίο θα μπορούσε να αυξήσει το κόστος λειτουργίας. Επιπλέον, η συντήρηση του συστήματος του πληροφοριακού συστήματος, αναδύεται ως μία σημαντική προτεραιότητα της επιχείρησης για υψηλής ποιότητας ηλεκτρονικές υπηρεσίες, αυξάνοντας επίσης το κόστος της επιχείρησης.
4. Πληροφορίες πελατών: Πολλοί πελάτες επιχειρήσεων μπορεί να μην συμφωνούν με την αποθήκευση των προτιμήσεων και του ιστορικού των λογαριασμών που κάνουν σε μια επιχείρηση σε μια βάση δεδομένων λόγω θεμάτων ιδιωτικότητας.

Τέλος, κάποιος πελάτης μπορεί να μην θέλει να κάνει χρήση καρτών(RFID κάρτας, ψηφιακού χρήματος ή συστήματος πόντων) λόγω ανησυχίας σε περίπτωση απώλειας της κάρτας. [Tan-Hsu Tan and Ching-Su Chang, 2010]

2.1.1.1.3 Τεχνολογίες κινητών επικοινωνιών 3G

Οι τεχνολογίες κινητών επικοινωνιών, πρωτοεμφανίστηκαν στα τέλη της δεκαετίας του 90. Για την ακρίβεια, το πρώτο σύστημα κινητής επικοινωνίας ήταν αναλογικό και ήταν το αμερικανικό AMPS από το BELL Labs το 1987 και έκανε χρήση πολυπλεξίας FDMA . Στην πρώτη γενιά, ανήκουν εκτός του AMPS και το TACS που λειτούργησε το 1983 στην Μ. Βρετανία και την Ιρλανδία αρχικά και αργότερα στην υπόλοιπη Ευρώπη. Ακόμα, το NMT του 1981 στην Νορβηγία αρχικά και μετά στην υπόλοιπη Σκανδιναβία υπήρξε μία απάντηση στο Αμερικανικό AMPS. Η γενιά αυτή, παρέδωσε την σκυτάλη στην δεύτερης γενιά τεχνολογιών όπου περιλαμβάνονται τεχνολογίες συστημάτων όπως το GSM, CSD, CDMA, D-AMPS και άλλες. Παράλληλα υπήρξαν αναβαθμίσεις αυτών των συστημάτων, όπως για το GSM είναι το EDGE και GPRS, για το CSD το HSCSD και για το CDMA το CDMA2000.

Η δεύτερη γενιά, φτάνοντας στο τέρμα του χρόνου ζωής της, την διαδέχτηκε η τρίτη γενιά κινητών τηλεπικοινωνιακών συστημάτων που εμφανίστηκαν τον Ιανουάριο του 1998 με την οικογένεια συστημάτων UMTS όπως το UTRA (βασική έκδοση του UMTS), WCDMA-FDD, WCDMA-TDD, TD-SCDMA και την οικογένεια συστημάτων EV-DO. Αυτές οι τεχνολογίες, χρησιμοποιούνται στις μέρες μας με κάποιες αναβαθμίσεις. Χαρακτηριστικά το LTE αποτελεί τον συνεχιστή της GSM/EDGE/UMTS τεχνολογίας, το HSPA με την βελτιωμένη έκδοση του HSPA+ είναι ο απόγονος του WCDMA και οι δύο αναβαθμίσεις EV-DO Revision A, Revision B συνεχιστές της τεχνολογίας EV-DO. Ανήκοντας σε αυτή την γενιά των τρία και κάτι τεχνολογιών υπάρχει και το σύστημα Mobile WiMax ή WiMax. Ο λόγος της διαφορετικότητας του WiMax από όλες τις άλλες τεχνολογίες είναι ότι δεν ανήκει σε καμία από τις δύο κυρίαρχες γενιές ανάπτυξης κινητών τηλεπικοινωνιακών συστημάτων. Αυτές οι δύο γενιές είναι:

1. Η γενιά 3GPP αποτελεί την γενιά των τεχνολογιών εκείνων που βασίστηκαν στο πρότυπο της τεχνολογίας GSM για να αναπτυχθούν. Για την ανάπτυξή τους συνεργάστηκαν τηλεπικοινωνιακοί φορείς και οργανισμοί κυρίως από τον ευρωπαϊκό χώρο.
2. Η 3GPP2 γενιά βασίζεται στο πρότυπο της τεχνολογίας CDMA. Για την ανάπτυξη των τεχνολογιών αυτών συνεργάστηκαν τηλεπικοινωνιακοί φορείς και οργανισμοί από την Βόρεια Αμερική, Ιαπωνία, Κίνα και Νότια Κορέα.

Το WiMax ανήκει στην γενιά ανάπτυξης των προτύπων ασύρματων τηλεπικοινωνιακών μεγάλης ταχύτητας και ευρείας κάλυψης του IEEE. Η σειρά προτύπων στην οποία ανήκει το WiMax είναι η 802.16. Παρακάτω μπορούμε να δούμε έναν πίνακα των ταχυτήτων των τεχνολογιών τρίτης γενιάς που αποτελούν τις επεκτάσεις-αναβαθμίσεις-μεταβάσεις των αρχικών τεχνολογιών τρίτης γενιάς . [Ian F. Akyildiz et al,2010],[WiMax Forum 2], [Didier Bourse and Rahim Tafazolli, 2007],[3GPP],[3GPP2].

Ονομασία Τεχνολογίας	Γενιά	Τύπος	Οικογένεια	Χαρακτηριστικά	Τυπική ταχύτητα Downlink	Τυπική ταχύτητα Uplink	Κανάλι εύρους ζώνης χωρητικότητας
UMTS	3G	CDMA	3GPP	Τεχνολογία που παρέχει δυνατότητες ήχου και δεδομένων. Οι υπηρεσίες δεδομένων αναβαθμίστηκαν με HSPA υλοποιήσεις.	384 kbps	384 kbps	10MHz
HSPA	3,5G	CDMA	3GPP	Υπηρεσία δεδομένων για το UMTS. Αποτελεί μια ενίσχυση της αρχικής UMTS υπηρεσίας	14,4 Mbps	5,76 Mbps	10MHz
HSPA+	3,5G	CDMA	3GPP	Μια εξέλιξη του HSPA σε πολλά στάδια για την αύξηση της διαπερατότητας και της χωρητικότητας και τη μείωση των καθυστερήσεων	168 Mbps	23 Mbps	20MHz
LTE	3,5G	OFDMA	3GPP	Νέα ράδιο-διεπαφή που μπορεί να κάνει χρήση του ευρύ φάσματος των ραδιοκαναλιών και να παρέχει αυξημένο ρυθμό διαπερατότητας. Όλες οι επικοινωνίες διαχειρίζονται σε επίπεδο IP.	326 Mbps	86 Mbps	20 MHz
LTE Advanced	4G	OFDMA	3GPP	Αναβαθμισμένη έκδοση του LTE σχεδιασμένη να πληροί τις προδιαγραφές του IMT-Advanced.	1 Gbps	500 Mbps	>70 Mhz
EV-DO Rev.1	3,5	CDMA/TDM	3GPP2	Αποτελεί την εξέλιξη του CDMA2000 για την τρίτη γενιά κινητών τεχνολογιών.	3,1 Mbps	1,8 Mbps	2,5 MHz
EV-DO Rev.2	3,75	CDMA/TDM	3GPP2	Αναβαθμισμένη πολυκαναλική έκδοση του EV-DO Rev.1	14,7 Mbps	5,4 Mbps	5 MHz
WiMAX	3,9	SOFDMA	802.16	Αρχικά αναπτύχθηκε ως	141 Mbps	138	40 MHz

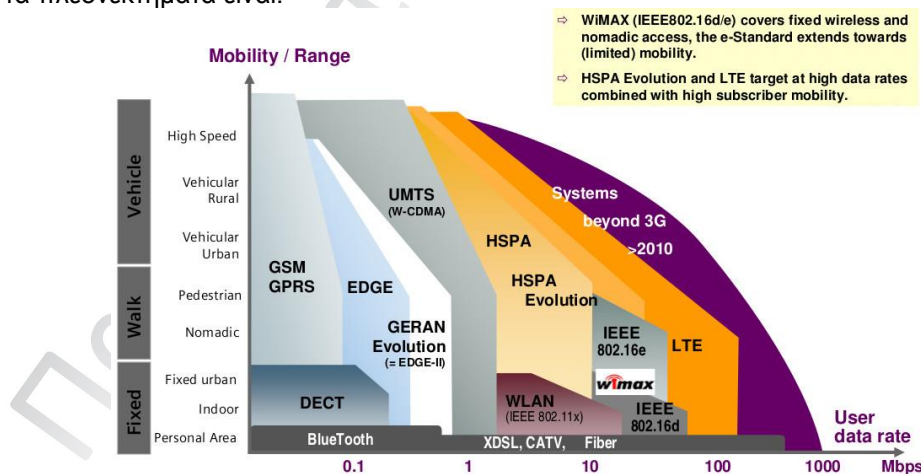
				πρότυπο για να παρέχει ταχύτητες 30-40 Mbps μετάδοση δεδομένων. Αναπτύχθηκε από το ινστιτούτο IEEE.		Mbps	
WiMAX Advanced	4	OFDMA	802.16m	Εξελιγμένη τεχνολογία WiMAX	365 Mbps	376 Mbps	40MHz
					1 Gbps	500 Mbps	>70 Mhz

Πίνακας 1: Σύνοψη συγκριτικών χαρακτηριστικών 3 έως 4 γενιάς κινητών τεχνολογιών [WiMax Forum 2], [WiMAX Forum 1], [Peter Rysavy,2010]

Παρακάτω παρουσιάζεται διάγραμμα με τις χαρακτηριστικές τεχνολογίες κινητών επικοινωνιών, την ταχύτητα διακίνησης δεδομένων τους και τον τύπο χρήσης τους.

Όπως μπορεί κανείς να παρατηρήσει από το παραπάνω διάγραμμα, οι τεχνολογίες κινητής επικοινωνίας τείνουν να αναπτύξουν και να καλύψουν καθολικά τις ανάγκες των χρηστών για κινητή επικοινωνία κάτω από μία “ομπρέλα” τοπικών και ευρείας κάλυψης σύστημα. Σαν τεχνολογία στις συσκευές που υποστηρίζουν συστήματα 3G κυρίως περιλαμβάνονται τα έξυπνα κινητά (smartphones), τα κινητά μόντεμ, οι φορητοί ηλεκτρονικοί υπολογιστές και οι ταμπλέτες, και τα PDA.

Οι εφαρμογές στις οποίες χρησιμοποιείται κυρίως η τεχνολογία 3G, περιλαμβάνει την Διαδικτυακή τηλεφωνία και τα μηνύματα (π.χ. υπηρεσία [Viber], [teamspeak] (VoIP υπηρεσίες), [WhatsApp] (υπηρεσία μηνυμάτων)), κινητή πρόσβαση στο Διαδίκτυο, σταθερή ασύρματη διασύνδεση-πρόσβαση (π.χ. διασύνδεση μεταξύ WLAN), βίντεο-κλήση όπως [Skype], [frig], [Tango], κινητή τηλεόραση (μέσω εφαρμογής είτε απευθείας παροχής 3G είτε μέσω Διαδικτύου), υπηρεσίας τοπικού χαρακτήρα (LBS) (πληροφορίες τοπικού χαρακτήρα και νέα), υπηρεσίες GPS και τηλεϊατρικής, αποπληρωμή λογαριασμών [Haifeng Wu, Xuan Li, Weihui Dai and Weidong Zhao, 2010], [Rahul Gaikwad, Mr. Shubham Chaudhari and Ms. Dhanwanti Gaikwad, 2011]. Οι εξελίξεις στον τομέα των κινητών επικοινωνιών και κυρίως της γενιάς 3G έχουν να επιδείξουν πολλά πλεονεκτήματα σε σχέση με προηγούμενες γενιές κινητών επικοινωνιών. Κάποια από αυτά τα πλεονεκτήματα είναι:



Διάγραμμα 1 Χαρακτηριστικές σύγχρονες τεχνολογίες κινητής επικοινωνίας [Dr.-Ing. Carsten Ball, 2007]

1. Ευελιξία: Παρέχει πρόσβαση σε πληροφορίες (Διαδίκτυο) και δεδομένα οπουδήποτε έχει κάλυψη σήματος η πάροχος εταιρία κινητής επικοινωνίας ευρείας κάλυψης.

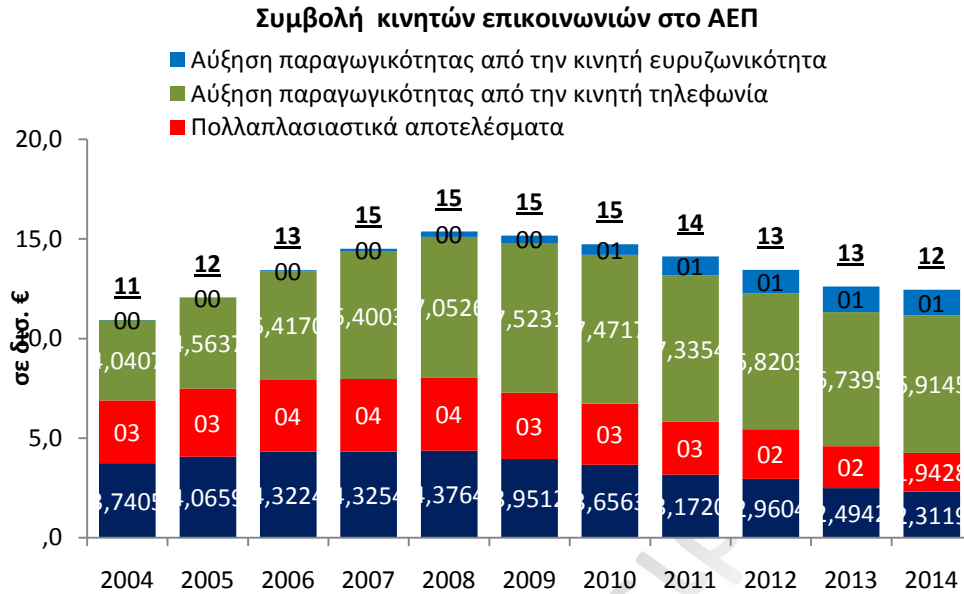
2. Ταχύτητα: Η ταχύτητα μεταφοράς των δεδομένων που παρέχονται από αυτή την γενιά είναι αρκετά ικανοποιητική για τις απαιτήσεις των χρηστών-συσκευών.
3. Ευκολία εγκατάστασης: Δεν απαιτεί εξοπλισμό στην πλευρά του χρήστη παρά μόνο ένα κινητό τηλέφωνο ή μια άλλη συσκευή σύνδεσης που υποστηρίζει επικοινωνία 3G (π.χ. φορητός υπολογιστής τύπου ταμπλέτας).
4. Επεκτασιμότητα: Είναι έτσι φτιαγμένη η υλικό-τεχνολογική υποδομή που μπορεί να επεκταθεί και να υποστηρίξει μεγάλο αριθμό χρηστών και υπηρεσιών.
5. Φορητότητα: Δίνει την δυνατότητα να είναι συνεχώς συνδεδεμένη κάθε συσκευή στο δίκτυο άσχετα με την θέση της και το μοτίβο κίνησης της μέσα στο δίκτυο (μετακίνηση μεταξύ κυψελών).
6. Ασφάλεια: Επαυξημένη ασφάλεια σε σχέση με την προηγούμενη γενιά κινητής τεχνολογίας προσφέροντας επικυρωμένα μέτρα κατά την επικοινωνία με άλλες συσκευές.

Παρόλα τα πολλά ωφέλει που μπορεί να προσφέρει αυτή η τεχνολογία και σε συστήματα διαχείρισης εστίας, πρέπει να αναφέρουμε μερικά μειονεκτήματα χρήσης.

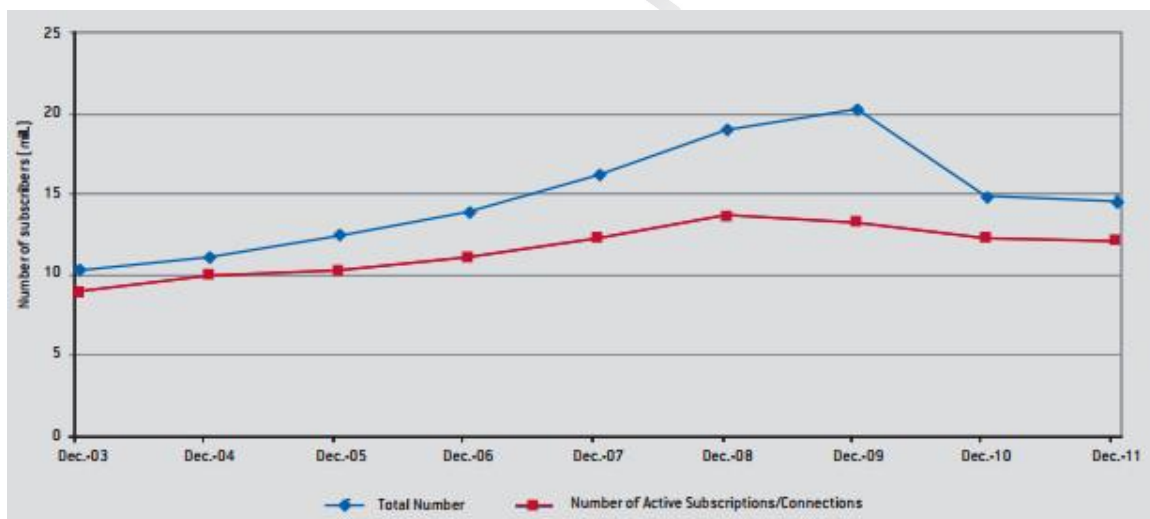
1. Ζήτηση: Κατά χρονικές περιόδους η ζήτηση σε μία περιοχή κάλυψης υπηρεσιών μπορεί να υπερβεί το όριο εκείνο που μπορεί να εξυπηρετήσει η κυψέλη του παρόχου των υπηρεσιών αυτών με αποτέλεσμα να μην μπορεί κάποιος να λάβει τις υπηρεσίες (δεδομένα, τηλεφωνική κάλυψη, πληροφορίες-Διαδίκτυο) που απαιτεί.
2. Κάλυψη: Οι ανάγκες για ευρεία κάλυψη ειδικά σε αστικά κέντρα και εσωτερικούς χώρους (σημεία χωρίς κάλυψη σήματος – σκοτεινά σημεία, εξασθενημένο σήμα) αυξάνεται όλο και περισσότερο, όμως ακόμα δεν έχουν βρεθεί βιώσιμες λύσεις για την εξυπηρέτηση όλων αυτών των αιτημάτων.
3. Εξάρτηση: Η χρήση της τεχνολογίας αυτής προϋποθέτει την αποκλειστική εξάρτηση από κάποια εταιρία πάροχο που να παρέχει την τεχνολογία αυτή και την πληρωμή για την χρήση των υπηρεσιών αυτών.
4. Κόστος: Η τεχνολογία 3G δεν παρέχεται δωρεάν από καμία εταιρία και το κόστος χρήσης της είναι μεγάλο για μακροχρόνια και εκτεταμένη χρήση. Αυτό μπορούμε να το δούμε και από τα στατιστικά στοιχεία που παρουσιάζονται παρακάτω για την Ελλάδα. [Aktul Kavas, 2007], [Jun-seok Hwang, Roy R. Consulta and Hyun-young Yoon, 2007], [Aruna Balasubramanian, Ratul Mahajan and Arun Venkataramani, 2010],



Διάγραμμα 2: Προβλέψεις για μηνιαίο όγκο μεταφοράς δεδομένων μέσω κινητού τηλεφώνου για τα έτη 2010 - 2015 παγκοσμίως [Cisco Visual Networking Index, 2011]



Διάγραμμα 3: Συμβολή κινητών επικοινωνιών στο εγχώριο ΑΕΠ [ΕΕΚΤ]



Διάγραμμα 4: Συνδέσεις και Συμβόλαια Κινητής τηλεφωνίας στην Ελλάδα [ΕΕΚΤ]

2.1.1.1.6 Τεχνολογία Bluetooth

Η ανάπτυξη του ασύρματου προτύπου Bluetooth άρχισε το χειμώνα του 1998 με την σύμπραξη των εταιριών Ericsson, IBM, Intel, Nokia και Toshiba για την δημιουργία της ομάδας Bluetooth Special Industry Group (SIG), όμως είχαν ήδη προηγηθεί μελέτες από την Ericsson από το 1994. Αυτή η ομάδα, είχε ως σκοπό την ανάπτυξη και προβολή σε παγκόσμια κλίμακα μίας λύσης για την μικρής εμβέλειας ασύρματη επικοινωνία που λειτουργεί κάτω από το όριο των 2.4G. Η δίχως άδεια φάσματος συχνοτήτων για την αντικατάσταση κυρίως των καλωδίων σε συσκευές όπως εκτυπωτές, τηλεομοιοτυπία, χειριστήρια, ποντίκι Η/Υ, ηλεκτρολογίων.

Η τεχνολογία αυτή, κατηγοριοποιείται στα λεγόμενα WPAN(WirelessPrivateAreaNetwork) συστήματα και η λίστα εφαρμογών της είναι μεγάλη. Μπορούμε να επισημάνουμε μερικές εφαρμογές-υλοποιήσεις που χρησιμοποιείται η ασύρματη τεχνολογίαBluetooth στην καθημερινότητα των ανθρώπων. Η χρήση συσκευής ασύρματου μικρόφωνο-ακουστικό με Bluetooth για συνομιλία με χρήση κινητού τηλεφώνου, σύνδεση με το ήχο-σύστημα του αυτοκινήτου με το κινητό για επίτευξη επικοινωνίας, ασύρματη συσκευή αισθητήρων που παρακολουθεί καρδιακούς παλμούς, αρτηριακή πίεση για αθλητές με σύνδεση με κινητά. Σύνδεση συσκευών (φορητών όπως κινητό τηλέφωνο, φωτογραφική κάμερα, PDA, σταθερών συσκευών όπως εκτυπωτές, σαρωτές, παιχνιδιομηχανές) για επικοινωνία και ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ τους. Ακόμα έχει πολλές εφαρμογές στην ιατρική, με συστήματα όπως το στηθοσκόπιο που συνδέεται ασύρματα με υπολογιστή για καταγραφή των μετρήσεων απευθείας, μετρητής γλυκόζης, παλμογράφους και άλλες.

Πολλά είναι τα χαρακτηριστικά που κάνουν την ασύρματη τεχνολογία Bluetooth να αναδεικνύεται σαν τη κυρίαρχουσα στον τομέα των WPAN, εδώ όμως θα απαριθμήσουμε μερικά από τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα που βοήθησαν σε αυτή την εξέλιξη.

Πλεονεκτήματα:

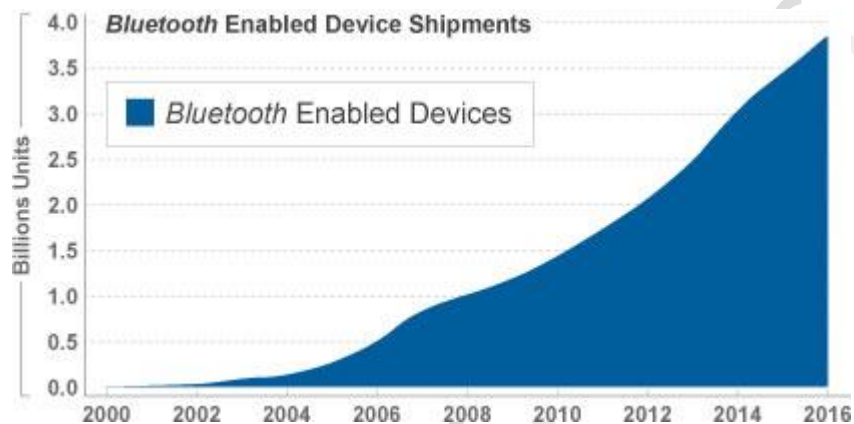
1. Απαλοιφή της χρήσης καλωδίων.
2. Χαμηλού κόστους τεχνολογία και χαμηλή κατανάλωση ενέργειας
3. Φιλική προς τον χρήστη. Δεν απαιτείται από τον χρήστη δύσκολες διαδικασίες για την διασύνδεση των συσκευών μεταξύ τους και ούτε πληθώρα ρυθμίσεων για να αναγνωρίσει η μία συσκευή την άλλη. (το παραπάνω απαιτεί μόνο να είναι ενεργοποιημένη ή υπηρεσία υποστήριξης της ασύρματης τεχνολογίας Bluetooth).
4. Υποστήριξη πρωτόκολλο αφέντη-σκλάβου (master-slave) μεταξύ πολλών συσκευών μεταξύ τους και ad-hoc (αυτόνομο και αυτοοργανώμενο) δικτύου μεταξύ συσκευών. Επίσης μπορεί να λειτουργήσει και σε πανβηματικό (multi-hop) δίκτυο.
5. Υποστήριξη πληθώρα υπηρεσιών μεταξύ των συμβαλλόμενων συσκευών (π.χ. Αυθεντικοποίηση, QoS, Επίπεδα Ασφαλείας, Διαχείριση μετάδοσης, Διαχείριση κατανάλωσης ενέργειας).
6. Δεν απαιτεί οπτική επαφή μεταξύ των συμβαλλόμενων συσκευών. Λόγω των προδιαγραφών των WPAN, η ασύρματη τεχνολογία Bluetooth έχει εμβέλεια μέχρι εκατό μέτρα (100 μέτρα).
7. Υποστηρίζει μετάδοση φωνής και δεδομένων σε αρκετά μεγάλες ταχύτητες (24Mbps έκδοση 3 + HS).
8. Πανταχού παρουσία και την κυριαρχία της τεχνολογίας στην αγορά, καθιστώντας την ίδια την τεχνολογία ως πρότυπο για ασύρματη επικοινωνία συσκευών.
9. Μικρό ποσοστό παρεμβολών με το δίκτυο (λόγω κυρίως των χαρακτηριστικών, προδιαγραφών σαν WPAN δίκτυο).
10. Μια φορά εγκατάσταση-παραμετροποίηση των συσκευών μεταξύ τους. Σε επικείμενες συνδέσεις, οι συσκευές αναγνωρίζονται-εντοπίζονται απευθείας μεταξύ τους, δίχως την ανάγκη επανεγκατάστασης.
11. Δεν έχει επιπλοκές στην υγεία του ανθρώπου. Το φάσμα χρήσης συχνοτήτων που κάνει η τεχνολογία είναι, όπως αναφέρεται και παραπάνω το 2.402 μέχρι 2.480 Ghz και η μέγιστη ισχύς ενέργειας εξόδου είναι 100mW. Από τους αριθμούς και μόνο φαίνεται ότι εκπέμπει πολύ μικρότερη ακτινοβολία σε σχέση με συσκευές κινητής τηλεφωνίας που η χαμηλότερη ισχύς εξόδου ενέργειας είναι στα 250mW (UMTS και W-CDMA) . Λόγω των χαμηλών επιπέδων ενέργειας που κάνει χρήση, δεν έχει ταυτοποιηθεί κανένας κίνδυνος με την υγεία του ανθρώπου.[Naveen Erasala and David C. Yen, 2002]
12. Κάθε αναβάθμιση του, είναι συμβατή για χρήση και με τις παλαιότερες εκδόσεις της τεχνολογίας του.

Μειονεκτήματα της χρήσης της τεχνολογίας είναι :

1. Είναι πιο ευάλωτο σε επιθέσεις σε σχέση με τεχνολογίες, όπως οι υπέρυθρες ακτίνες (IrDA). Ο λόγος, είναι η χρήση του μέσου που κάνει. Η ασύρματη τεχνολογία

Bluetooth, κάνει χρήση του αέρα με πανκατευθυντική κάλυψη ενώ οι υπέρυθρες και λέιζερ τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται στην αγορά είναι κυρίως κατευθυντικές τεχνολογίες.

2. Κατά την λειτουργία του γίνεται μεγαλύτερη κατανάλωση ενέργειας από την συσκευή.
3. Για μη εξοικειωμένους χρήστες με την τεχνολογία δεν γίνεται εύκολα αντιληπτή η διαδικασία-βήματα εγκατάστασης την σύνδεσης μεταξύ των συσκευών.[InterBluetooth][Bluetooth site][Bisdikian Chatschik, 2001][Erina Ferro, 2005]



Διάγραμμα 5: Οικοσύστημα τεχνολογίας Bluetooth [Bluetoothsite]

Όπως αναφέρθηκε στην παραπάνω παράγραφο, στις τεχνολογίες WPAN ιδιαίτερα υπάρχουν οι τεχνολογίες υπέρυθρων (IrDA). Ήταν μια σύμπραξη 50 επιχειρήσεων για την δημιουργία ενός κοινού πρωτοκόλλου ασύρματης υπέρυθρης επικοινωνίας. Υιοθετήθηκε στη δεκαετία 1990 και χρησιμοποιήθηκε από πολλές συσκευές κυρίως κινητών, φορητών υπολογιστών και PDAs. Το γεγονός ότι απαιτούσε οπτική επαφή των συσκευών που επικοινωνούσαν μαζί και η εμφάνιση και χρήση της ασύρματης WiFi και Bluetooth τεχνολογίας σε ποντίκια και πληκτρολόγια, επισκίασε την εξέλιξη της.

2.1.1.1.6.1 Bluetooth Smart

Αξιοσημείωτη αναφορά πρέπει να γίνει και στην τεχνολογία [Bluetooth Smart] (WPAN), η οποία, απευθύνεται για χρήση σε τομείς όπως η υγεία, αθλητισμός, η σύνδεση με το Διαδίκτυο, η εγγύτητα ανίχνευσης, ακόμα και η διαφήμιση. Αποτελεί μια τεχνολογία για τη παροχή παρόμοιων δυνατοτήτων με το παραδοσιακό [Bluetooth] αλλά κάνοντας χρήση λιγότερης ενέργειας.

2.1.1.1.7 Άλλες Τεχνολογίες

Άλλες ασύρματες τεχνολογίες που ναι μεν μπορούν να προσφέρουν, αλλά είτε ακόμα δεν είναι έτοιμες(ως τεχνολογίες), είτε δεν είναι έτοιμες προς χρήση σε συστήματα POS, είτε οι προδιαγραφές τους δεν ενδείκνυται για χρήση τους, είναι οι παρακάτω:

2.1.1.1.7.1 Wireless USB

Αποτελεί τεχνολογία υψηλού εύρους ζώνης, που δημιουργήθηκε από την ομάδα Wireless USB Promoter Group. Αν και παρέχει υψηλές ταχύτητες όπως επικοινωνία 480Mbps στα τρία(3)

μέτρα και 110Mbps στα δέκα(10) μέτρα, δεν πληροί τις προϋποθέσεις για την κατηγορία WPAN του προτύπου 802.15 του οργανισμού IEEE (λειτουργεί στα 3.1 μέχρι 10.6GHz, ξεπερνώντας το όριο των 2.4GHz που ορίζεται για λειτουργία στο πρότυπο). Ακόμα, η τεχνολογία είναι σε πρώιμο στάδιο (Σεπτέμβριο 2010 ανακοίνωση έκδοσης 1.1).[Wireless USB]

2.1.1.1.7.2 ZigBee

Τεχνολογία που αναπτύχθηκε από την ομάδα ZigBee Alliance, ως το αντίπαλο στρατόπεδο των τεχνολογιών Wi-Fi και Bluetooth θεωρώντας ότι δεν είναι κατάλληλες για αρκετές εφαρμογές. Η ZigBee Alliance, ανακοινώθηκε το 2002 αποτελώντας μία μη κερδοσκοπική ένωση για την ανάπτυξη πρωτοποριακών προτύπων τεχνολογιών, με στόχους όπως το χαμηλό κόστος, “πράσινη” τεχνολογία (χαμηλής κατανάλωσης ενέργειας, πολύ χαμηλής ή μηδενικής παραγωγής ρύπων, αποτελούμενα κυρίως από ανακυκλωμένα υλικά) ασύρματη επικοινωνία. Αναπτύσσει ολοκληρωμένα πρότυπα για επικοινωνία και παρακολούθηση πάνω σε τομείς ενεργειακής διαχείρισης, διαχείριση οικιακών χώρων, διαχείριση και παρακολούθηση εγκαταστάσεων επιχειρήσεων, μονάδων υγείας, επικοινωνιών, εμπορικών κέντρων και άλλα. Κύρια χαρακτηριστικά των τεχνολογιών που αναπτύσσονται κάτω από τα πρότυπα ZigBee είναι, ότι επικεντρώνονται σε ενσωματωμένες, χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης εφαρμογές και ότι οι προδιαγραφές των προτύπων του, είναι ελεύθερα διαθέσιμες για μη εμπορικούς σκοπούς. Απαιτείται ετήσια συνδρομή για την χρήση τους (εμπορικά) και το ίδιο ισχύει και για τους προγραμματιστές που επιθυμούν να κάνουν χρήση και ανάπτυξη ZigBee εφαρμογών. [ZigBee]

2.1.1.1.7.3 Z-Wave

Αποτελεί πρωτόκολλο ασύρματης επικοινωνίας σχεδιασμένο για αυτοματοποίηση οικιακών συστημάτων. Κάνει χρήση συχνοτήτων στη μπάντα του 900MHz για αποφυγή παρεμβολών με τεχνολογίες όπως οι Wi-Fi και Bluetooth. Κύρια χαρακτηριστικά του είναι, η αξιοπιστία, η χαμηλή καθυστέρηση επικοινωνίας, η χαμηλή κατανάλωση ενέργειας, η υψηλή κρυπτογράφηση (AES125) και το μικρό μέγεθος πακέτου με ρυθμό μετάδοσης 100Kbps. Η Z-Wave Alliance αποτελεί, μια κοινωνία από κυρίαρχους κατασκευαστές και εταιρίες παροχών υπηρεσιών που ειδικεύονται σε λύσεις ελέγχου και παρακολούθησης οικιακών συστημάτων. Η Z-Wave Alliance, προσφέρει δωρεάν πακέτο ανάπτυξης για τους προγραμματιστές για την ανάπτυξη εφαρμογών με το πακέτο Open-zwave κάτω από άδεια χρήσης GNU LGPL[GNU LGPL]. Ακόμα, παρέχει πακέτο για χρήση τεχνολογιών νέφους (cloud) με την ονομασία Z-Cloud [Z-Cloud].

2.1.1.1.7.4 TransferJet

Αναπτύχθηκε από την εταιρία Sony και παρουσιάστηκε το 2008. Αποτελεί τεχνολογία ασύρματης επικοινωνίας, μικρής εμβέλειας επιτρέποντας σε δύο(2) συσκευές με την τεχνολογία αυτή να μεταδίδουν μεταξύ τους δεδομένα σε υψηλή ταχύτητα. Με μέγιστη ταχύτητα στα 560Mbps και χρήση συχνότητας 4.48GHz, η συγκεκριμένη τεχνολογία δεν θεωρείται WPAN κατά το πρότυπο 802.15 και η επικοινωνία των συσκευών επέρχεται με την επαφή των δύο συσκευών μεταξύ τους (μέγιστη απόσταση τρία (3) εκατοστά). Για την ανάπτυξη και χρήση εφαρμογών απαιτείται τέλος συνδρομής στον οργανισμό TrasferJet.[TrasferJet],[TransferJet Overview]

2.1.1.1.7.5 Rubee

Αποτελεί ασύρματο πρωτόκολλο διπλής επικοινωνίας για αντίζοα περιβάλλοντα, ενεργεί υψηλή ασφάλεια εφαρμογών. Κάνει χρήση του φάσματος ραδιοσυχνοτήτων που αναφέρονται σαν μακρύ κυματικές (έχουν δηλαδή μακρύ μήκος κύματος) και χρησιμοποιείται για επικοινωνία ασύρματων τοπικών δικτύων. Χαρακτηριστικό της τεχνολογίας RuBee (IEEE πρότυπο 1902.1) είναι ότι κάνει χρήση της συχνότητας 131kHz και για αυτό το λόγο έχει χαμηλές ταχύτητες μετάδοσης δεδομένων σε σχέση με άλλες τεχνολογίες όπως το Wi-Fi. Ακόμα λόγω του μικρού φάσματος που χρησιμοποιεί, έχει εξαιρετικά μικρό ποσοστό κατανάλωσης ενέργειας όπου το κάνουν ιδανική λύση για εφαρμογές που έχουν να κάνουν με αισθητήρες, συστήματα ελέγχου και παρακολούθησης, ενεργοποιητές (μηχανών, συστημάτων), δείκτες (όπως ταχύτητας οχημάτων, βάρους κ.τ.λ.). Τέλος, η τεχνολογία έχει εμβέλεια δέκα πέντε μέτρα και είκοσι πέντε εκατοστά (15.25 μέτρα) και μπορεί να λάβει και αποστείλει δεδομένα από πολλές πηγές (συσκευές). [RuBee][RuBee Spec][Tin-Yu Wu, Jhong-Ci Wu and Wei-Fang Weng, 2008]

2.1.1.1.7.6 NFC

Το πρότυπο NFC (Near Field Communixation) για έξυπνα κινητά παρέχει την δυνατότητα ασύρματης επικοινωνίας μεταξύ τους, αλλά και με άλλες συσκευές σε μικρή απόσταση (δέκα (10) εκατοστά). Κύρια χαρακτηριστικά της NFC είναι, η ανταλλαγή δεδομένων, η ασύρματη επικοινωνία εφαρμογών και η ευκολία εγκατάστασης σύνδεσης. Ο οργανισμός NFC Forum που διαχειρίζεται το πρότυπο NFC δημιουργήθηκε το 2004 από τις εταιρίες Nokia, Philips και Sony και περιλαμβάνει πλέον και άλλες εταιρίες- μέλη. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μια ευρεία γκάμα κλάδων και συστημάτων όπως, έλεγχο πρόσβασης, εμπορικές συσκευές, υγεία, ανταλλαγή και συλλογή πληροφοριών, συστήματα επιβράβευσης χρηστών, αποπληρωμής, μεταφορές και αποθήκευσης προϊόντων, συγκοινωνίες, μεταφορές, ασφάλεια και πιστοποίηση οντοτήτων. Το πακέτο ανάπτυξης και χρήσης της τεχνολογίας είναι δωρεάν (Open-NFC(Apache License έκδοση 2.0 [Apache License])[Open-NFC]) με μεγάλο εύρος δυνατοτήτων και τεκμηρίωσης.[NFC Forum]

2.1.1.2 Ενσύρματες Τεχνολογίες

2.1.1.2.1 Τεχνολογία Barcode

Η Barcode τεχνολογία (ραβδωτός κώδικας ή ραβδοκώδικας), ονομάζεται η οπτική αναπαράσταση δεδομένων για ένα αντικείμενο με την χρήση ανισοπαχών κάθετων και παράλληλων γραμμών, που αναγράφονται πάνω σε αυτό το αντικείμενο. Η οπτική αναπαράσταση αυτή, μπορεί να αναγνωσθεί από κατάλληλες συσκευές τερματικά, όπου σαρώνεται με μια ευθεία γραμμή κατά μήκος της διαστάσεως επιφάνειας που υπάρχει ο ραβδοκώδικας, και περιέχει διάφορα δεδομένα για εκείνο το αντικείμενο, όπως είναι η ημερομηνία κατασκευής, η εταιρία κατασκευής, η χώρα προέλευσης, κωδικό παρτίδας και αντικειμένου και άλλα. Εμπνευστής της τεχνολογίας αυτής ήταν ο Norman Joseph Woodland, όπου το 1949 παρουσίασε και το 1952 καταχώρησε την πατέντα της τεχνολογίας. Μέχρι το 1981 χρησιμοποιούνταν από πολλές εταιρίες και επιχειρήσεις ώσπου και υιοθετήθηκε και από τον αμερικανικό στρατό για την αυτοματοποίηση των λογιστικών τους συστημάτων.

Οι εφαρμογές της τεχνολογίας ραβδοκώδικα είναι πάρα πολλές. Στην παρούσα εργασία αναφέρονται χαρακτηριστικά μόνο μερικές. Αυτές είναι σε συστήματα που περιέχουν λειτουργίες αυτοματοποίησης κατηγοριοποίησης, αποθήκευσης, μεταφοράς και διακίνησης εμπορευμάτων- προϊόντων. Οποιοδήποτε σύστημα περιλαμβάνει τέτοιου είδους λειτουργίες μπορεί να υιοθετήσει την τεχνολογία αυτή. Για παράδειγμα από την κατηγοριοποίηση προϊόντων μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε άλλους τομείς όπως βιολογία [Sujeevan Ratnasingham and Paul

D.N.Hebert, 2007][Kevin C.R. Kerr et al, 2007], τα συστήματα διαχείρισης διεργασιών εγκαταστάσεων [Yu-Cheng Lin, Yu-Chih Su and Yen-Pei Chen, 2012], η ασφάλεια εφαρμογών και δεδομένων, η διασύνδεση πληροφοριών και αρχείων-εγγράφων με το χρήστη, και τα συστήματα αποπληρωμής, αν και σε αυτή την κατηγορία χρησιμοποιούνται οι δύο διαστάσεων ραβδοκώδικες [David Kuoetal, 2010],[Gao J. etal, 2009] και όχι οι μονοδιάστατοι (αποτελούν την πρώτη μορφή ραβδοκώδικων που αναπτύχθηκαν, αργότερα αναδείχθηκαν και οι άλλες μορφές).

Οι κύριες διαφορές των μονοδιάστατων ραβδοκωδικών και των δισδιάστατων είναι, στο μέγεθος των πληροφοριών που μπορούν να αποθηκεύσουν, ο τύπος των πληροφοριών που μπορούν να αποθηκεύσουν, η εξάρτηση από υπάρχουσα βάση δεδομένων, η φύση της χρήσης του, η χρήση μηχανισμών διόρθωσης λαθών και ο τρόπος ανάγνωσής τους. Στην περίπτωση των μονοδιάστατων, ο σαρωτής αποτελείται από μία πηγή φωτός και ένα φωτοκύτταρο που σαρώνει σε οριζόντια τις κάθετες ράβδους του ραβδοκώδικα. Πλέον, με τα έξυπνα κινητά μπορεί κανείς να σαρώσει (φωτογραφίζοντας) τον μονοδιάστατο ραβδοκώδικα και μέσα από κατάλληλο λογισμικό να πάρει τις κατάλληλες πληροφορίες [Orazio Gallo and Roberto Manduchi, 2011]. Παρακάτω παρουσιάζονται οι διαφορές αυτές.

Τύπος Ραβδοκώδικα	Πυκνότητα πληροφοριών	Χωρικότητα πληροφοριών	Τύπος πληροφοριών	Μηχανισμός Διόρθωσης λαθών	Εξάρτηση από βάση δεδομένων	Φύση	Ταχύτητα Ανάγνωσής
1-Δ	Χαμηλή	Μικρή	Αριθμοί, Αγγλική γραμμ.	Ναι	Για το UPC σύστημα υπάρχουν πληροφορίες στο Διαδίκτυο. Τα υπόλοιπα συστήματα απαιτούν υπάρχουσα βάσει δεδομένων ή σύνδεση σε συγκεκριμένο δίκτυο.	Ετικέτα αντικειμένου & δείκτης ευρηγίων (βάση δεδομένων)	Μεγάλη
2-Δ	Υψηλή	Μεγάλη	Αριθμοί, Αγγλική γραμμ., Κινέζικη γραμμ. Ήχος, Εικόνα και άλλες δυαδικές πληροφορίες	Ναι	Δεν απαιτεί βάσει δεδομένων για την αναγνώριση των πληροφοριών ούτε Διαδίκτυο. Όλες οι πληροφορίες μπορούν να εξαχθούν από αυτό.	Περιγραφή αντικειμένου	Μέτρια

Πίνακας 2: Διαφορές μεταξύ συστημάτων μονοδιάστατου ραβδοκώδικα με δισδιάστατου.

Η χρήση των ραβδοκωδικών είναι κυρίαρχη και απαραίτητη στην σημερινή οικονομία. Τα πλεονεκτήματα που μπορεί να αποκομίσει κανείς από την χρήση της είναι:

1. Αυτόματη και σύγχρονη αναγνώριση και παρακολούθηση των προϊόντων που πωλούνται και υπάρχουν στην αποθήκη μιας επιχείρησης.
2. Εύκολη και ευέλικτη αλλαγή τιμών προϊόντων με την χρήση του.
3. Δυνατότητα εξόρυξης μετα-δεδομένων παρακολουθώντας και αναλύοντας τις αγοραπωλησίες των προϊόντων βάση των στοιχείων τις βάσεις δεδομένων.
4. Δυνατότητα χρήσης για αποπληρωμή προϊόντων ή υπηρεσιών (σύστημα κουπονιών ή πόντων).
5. Εξόρυξη πληθώρα πληροφοριών όπως κατασκευαστής και χώρα προέλευσης μέχρι και ημερομηνία παράδοσης, αριθμό παρτίδας, αριθμός παραγγελίας και άλλες.
6. Εύκολη παρακολούθηση διαδικασίας παραλαβής παράδοσης προϊόντων.
7. Χαμηλό κόστος τεχνολογίας.
8. Μεγάλη ταχύτητα ανάγνωσης των ραβδοκωδικών.

Παρά τα αρκετά πλεονεκτήματα υπάρχουν και ορισμένα διακριτά μειονεκτήματα. Αυτά είναι :

1. Αντοχή στις υψηλές θερμοκρασίες
2. Ανοχή στα χημικά και στους διαλύτες

Παρόλο που οι πιο γνωστές μορφές ραβδοκώδικα είναι η μονοδιάστατη και η δισδιάστατη, υπάρχουν και μελέτες και ερευνητικές εργασίες όπου έχουν αναπτυχθεί διάφορες μορφές και τρισδιάστατων ραβδοκωδικών [B. Akila, B. Hema and M. Suchithr, 2013]ακόμα και ραβδοκωδικούς τεσσάρων διαστάσεων [Tobias Langlotz and Oliver Bimber, 2007]. Και οι δύο παραπάνω μέθοδοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για μια πληθώρα εφαρμογών, όπως σε τομείς του κινηματογράφου (σε αυθεντικοποίηση ταινιών), παρουσιάσεις διαφημίσεων, μελέτες δομών κυττάρων [R. Gómez-Martínez etal, 2011], ασφάλεια-αυθεντικοποίηση προϊόντων-αντικειμένων, ταυτοποίηση και πιστοποίηση οντοτήτων και άλλους. Στην συνέχεια, παρουσιάζονται τεχνολογίες ραβδοκώδικα με μεγάλη εξάπλωση και υιοθέτηση σε πολλούς κλάδους της αγοράς.

2.1.1.2.1.1 Συμβολογία UPC

Αποτελεί παγκόσμιο πρότυπο ραβδοκωδικών που πιστοποιείται με βάση του προτύπου ISO/IEC 15420:2009 και χρησιμοποιείται κατά κόρον στο εμπόριο και σε άλλους τομείς της οικονομίας. Το πρότυπο UPC (Universal Product Code), αναπτύχθηκε το 1973 από τον George J. Lauder για λογαριασμό της εταιρίας IBM. Περιλαμβάνει ένα σύνολο διαφορετικών μορφών (φόρμες-πρότυπα) όπου περιέχουν ένα εύρος ψηφιακών αριθμών με ραβδοκωδικές και ανήκει στην κατηγορία των μονοδιάστατων (1D) ραβδοκωδικών. Η πιο κοινή μορφή του είναι η UPC-A, που εμπεριέχει δώδεκα (12) αριθμητικά ψηφία και τον μοναδικό σε αυτά ραβδοκώδικα και χρησιμοποιείται κυρίως σε συστήματα POS. Οι πιο κοινές μορφές του UPC που χρησιμοποιούνται είναι, ο UPC-A(δώδεκα (12) αριθμητικά ψηφία), ο UPC-E (δεκατρία (13) αριθμητικά ψηφία) που χρησιμοποιείται για καλλυντικά προϊόντα, τσίχλες, τσιγάρα και ο EAN-13 (δεκατρία (13) αριθμητικά ψηφία) που η χρήση του συναντάται σε προϊόντα POS. Η τελευταία μορφή ραβδοκώδικα, αναπτύχθηκε στην Ευρώπη ενώ οι παραπάνω δύο στην Αμερική. [GS1US][LaurerUPC][BarcodeIsland][IDHistory]

2.1.1.2.1.2 Συμβολογία DataMatrix

Η συμβολογία DataMatrix αποτελεί μία πολύ αποδοτική αναπαράσταση δεδομένων. Ανήκει στην οικογένεια των δισδιάστατων (2D) ραβδοκωδικών και αποτελείται από κελιά (cells) ή επίπεδα (modules) σε τετραγωνικό ή ορθογώνιο μοτίβο (pattern) με ένα μοναδικό μοτίβο περιμέτρου για κάθε ραβδοκώδικα. Μπορεί να αποτυπώσει δεδομένα, κείμενο, σύμβολα και μικρές εικόνες. Αποτελεί μια πολύπλοκη διαδικασία κωδικοποίησης και αποκωδικοποίησης και

για αυτό, χρησιμοποιήθηκαν αρκετές μέθοδοι διόρθωσης λαθών. Η ικανότητα του να μπορεί να αναγνωστεί με πολύ μικρή ανάλυση λήψης το καθιστά ιδανικό για πολλές εφαρμογές. Σαν διεθνές πρότυπο συναντάται με τις προδιαγραφές ISO/IEC 16022:2006 και χρησιμοποιείται κυρίως στις βιομηχανίες και στην παραγωγή προϊόντων για την σήμανση κομματιών προϊόντων, μικρά αντικείμενα και ως ετικέτα. Αναπτύχθηκε από την Acuity CiMatrix / Siemens και η τελευταία της έκδοση αποτελεί το πρότυπο DataMatrix ECC200. [IDAutomation] [GS1US DM].

2.1.1.2.1.3 Συμβολογία Aztec Code

Αναπτύχθηκε από τον Andrew Longacre Jr. και τον Robert Hussey το 1995 και δημοσιοποιήθηκε το 1997 από την εταιρία AIM Inc. και ανήκει στην κατηγορία των δισδιάστατων ραβδοκωδικών. Ως διεθνές πρότυπο, συναντάται με τις προδιαγραφές του προτύπου ISO/IEC 2477:2008. Η ομοιότητα του κεντρικού μοτίβου με πυραμίδα πανομοιότυπη εκείνων των Αζτέκων του έδωσε την ονομασία του. Κύριο χαρακτηριστικό του είναι, ότι δεν περιλαμβάνεται μαύρο περίγραμμα στον κώδικα (σιωπηλή περιοχή (quiet zone)) με αποτέλεσμα να του δίνει τη δυνατότητα κωδικοποίησης περισσότερων δεδομένων σε σχέση με άλλες μορφές ραβδοκώδικα στον ίδιο χώρο (π.χ. συμβολογία QR). Έχει υιοθετηθεί από πολλές εταιρίες μεταφορών εμπορευμάτων (προϊόντα και μέρη-κομμάτια προϊόντων) αλλά και πελατών (συναντάται σε εισιτήρια πελατών). Ακόμα ο δημόσιος τομέας της Πολωνίας, έχει συμπεριλάβει την συμβολογία Aztec για την κωδικοποίηση των εγγράφων κυκλοφορίας αυτοκινήτων και ο ασφαλιστικός τομέας της χώρας κάνει ενέργειες για την υιοθέτηση του. Τέλος, στον Καναδά γίνεται χρήση του για αποπληρωμή λογαριασμών. [Mobilio] [Zint project] [Zint manual] [IDAutomation]

2.1.1.2.1.4 Συμβολογία MaxiCode

Χρησιμοποιείται σύμφωνα με τις προδιαγραφές του προτύπου ISO/IEC 16023:2000 και οι τομείς χρήσης του είναι κυρίως για εντοπισμό προϊόντων, η αγορά προϊόντων και ο δείκτης καταγωγής προϊόντων και αναπτύχθηκε από την UPC(United Parcel Service) το 1992. Αποτελείται από επίπεδα (modules) που περιλαμβάνουν εξάγωνα γύρω από ένα μοναδικό μοτίβο (pattern). Παρέχει έλεγχο λαθών και κωδικοποιεί δύο μηνύματα. Το πρώτο μήνυμα περιλαμβάνει ταχυδρομικό κώδικα και το επίπεδο υπηρεσιών του, και το δεύτερο επίπεδο παρέχει πληροφορίες όπως δεδομένα διεύθυνσης. [IDAutomation]

2.1.1.2.1.5 Συμβολογία QR

Η συμβολογία QR αποτελεί την πιο διαδεδομένη μορφή ραβδοκώδικα μετά την μορφή UPC πέρα από την επιχειρησιακά συστήματα στο ευρύ κοινό. Λόγω της διακριτικότητάς του και της δυνατότητας γρήγορης ανάγνωσης, μεγάλης χωρητικότητας δεδομένων και την ευκολία σάρωσης του ραβδοκώδικα (Δεν απαιτεί συγκεκριμένη γωνία λήψης λόγω των τριών διακριτών μοτίβων στις τρεις γωνίες του ραβδοκώδικα. Με αυτόν τον τρόπο εξασφαλίζεται η σωστή ανάγνωση και ανάλυση των δεδομένων που περιέχονται) [Peter Kieseber et al, 2010]. Αναπτύχθηκε το 1994 από την θυγατρική εταιρία της πολυεθνικής Toyota, την Ιαπωνική εταιρία Denso Wave [Denso Wave].

Το QR αποτελεί, το ακρωνύμιο της πρότασης Quik Response εκφράζοντας την δυνατότητα που παρέχει ο ραβδοκώδικας για γρήγορη ανάγνωση. Χρησιμοποιείται κυρίως σύμφωνα με το πρότυπο προδιαγραφών ISO/IEC 18004:2000 και η εισχώρηση του στην αγορά από κλάδους όπως η βιομηχανία, οι μεταφορές (π.χ. εντοπισμός προϊόντων) και τα αυτοματοποιημένα συστήματα τους μέχρι και τις εφαρμογές έξυπνων κινητών που μπορούν να αναγνωρίσουν, είναι καθολική. Αξιοσημείωτο παράδειγμα της δημοσιότητας και κοινωνικής ακόμα αποδοχής σαν πρότυπο ραβδοκώδικα είναι, η ανάπτυξη του ιστοχώρου [QRpedia].

Ο χρήστης ενός έξυπνου κινητού, μπορεί με την σάρωση ενός λεγόμενου QRpedia QR κωδικού (που συνδέεται με ένα αντικείμενο όπως εκθέματα σε ένα μουσείο), να μεταφέρεται μέσω του φυλλομετρητή-περιηγητή (browser) στον σύνδεσμο (ιστοσελίδα) του οργανισμού [Wikipedia] όπου παρέχονται σχετικές πληροφορίες με το αντικείμενο [QRpedia]. Η δημιουργία και χρήση των κωδικών QR είναι πολύ εύκολη διαδικασία και υπάρχουν βιβλιοθήκες για τους προγραμματιστές για την δημιουργία εφαρμογών δημιουργίας και ανάγνωσης των κωδικών QR και των άλλων ραβδοκωδικών (με αδειοδότηση ελεύθερης χρήσης (όπως [Apache License] και [MIT License])) ευρέως διαθέσιμα κάτω από τις παραπάνω άδειες χρήσης.[QRcode]

Χαρακτηριστικά αναφέρουμε ότι όλα τα έξυπνα κινητά έχουν την δυνατότητα να σαρώσουν ραβδοκωδικές κάνοντας χρήση της φωτογραφικής κάμερας που έχουν και ότι υπάρχουν πακέτα όπως το [Zint project] που παρέχει βιβλιοθήκες για λειτουργικά συστήματα όπως [Microsoft Windows], [freeBSD], [Linux] και [Zxint] για λειτουργικό [Android] με την χρήση των οποίων μπορεί κάποιος να δημιουργήσει εφαρμογές των περισσότερων συμβολογίων που περιγράφονται παραπάνω στο κεφάλαιο αυτό. Υπάρχουν βέβαια και βιβλιοθήκες επί πληρωμή όπως το [Scandit] και το [LeadTools]. Κύριο μέλημα βέβαια κάθε προγραμματιστή είναι να εστιάζει πέρα από την ευχρηστία, τη διαδραστικότητα και τη ταχύτητα των εφαρμογών που κάνουν χρήση τέτοιων πακέτων, στην ασφάλεια των εφαρμογών και τις ευπάθειες που μπορεί να έχει όπως χαρακτηριστικά αναφέρονται σε μελέτες όπως [Peter Kieseber et al, 2010].

2.1.1.2.2 Κάρτα Μαγνητικής Ταινία

Η κάρτα μαγνητικής ταινίας, αποτελείμα ευρέως διαδεδομένη τεχνολογία σε πολλούς τομείς του εμπορίου, των επιχειρήσεων και της παροχής υπηρεσιών. Οι προδιαγραφές των διεθνών προτύπων για χρήση περιγράφονται από τα πρότυπα ISO/IEC 7810, ISO/IEC 7811, ISO/IEC 7812, ISO/IEC 7813, ISO 8583, και ISO/IEC 4909 ανάλογα των προς χρήση υπηρεσιών. Εμπνευστής της τεχνολογίας της μαγνητικής κάρτας ήταν ο Forrest Parry, που δούλευε στην IBM [IBM magnetic stripe]. Αν και η τεχνολογία δεν είναι καθόλου καινούργια (ο Samuel F. B. Morse το 1844 κατάφερε την πρώτη μεταφορά σήματος, και αργότερα ο Alexander Graham Bell την μεταφορά φωνής το 1877. Αυτά τα επιτεύγματα και άλλα επέτρεψαν το 1960 την εταιρία IBM να αναπτύξει μέθοδο για την προσκόλληση μαγνητικής ταινίας σε πλαστική κάρτα [AES][IBM magnetic stripe]).Αυτή η μέθοδος,αποτελεί σημαντικό κομμάτι υποδομής στο τραπεζικό σύστημα παγκοσμίως αλλά και σε άλλα συστήματα όπως στην ασφάλεια υπηρεσιών, στην παροχή υπηρεσιών, στην πιστοποίηση στοιχείων, στις προπληρωμένες υπηρεσίες και πρόσβασης χώρων. Η χρήση της μαγνητικής κάρτας στον τομέα των συστημάτωνPOS είναι πολύ διαδεδομένη λόγω της χρήσης τους από πελάτες επιχειρήσεων για την αποπληρωμή υπηρεσιών και προϊόντων. Η ανάπτυξη συστημάτων που κάνουν χρήση λειτουργιών για την αλληλεπίδραση με μαγνητικές κάρτες μπορεί κανείς να βρει παντού στην αγορά και στις επιχειρήσεις (από μικρά καταστήματα μέχρι πολυεθνικές). Χαρακτηριστικά μπορούμε να αναφέρουμε τα [Ming Xia et al, 2012] [Tomoko Kashima, 2010]. Όμως η ασφάλεια που προσφέρουν δεν είναι και τόσο αξιόπιστη [WesLee Frisby et al ,2012]. Για αυτό τον λόγο και γίνονται ενέργειες για υιοθέτηση πιο εξελιγμένων καρτών και συστημάτων κυρίως από τα τραπεζικά συστήματα αλλά και από τα συστήματα POS (π.χ. RFID τεχνολογία για τα μέλη-πελάτες των επιχειρήσεων [Tan-Hsu Tan and Ching-Su Chang, 2010]). Αν και σαν τεχνολογία οι μαγνητικές κάρτες φέρουν αρκετά πλεονεκτήματα, αν' αυτού έχει και αρκετά πλεονεκτήματα.

Μερικά από τα πλεονεκτήματα της τεχνολογίας είναι:

1. Χαμηλού κόστους τεχνολογία.
2. Πολλαπλή χρήση. Στο χρηματοπιστωτικό σύστημα, σαν κάρτα πιστοποίησης χρήστη και ασφάλεια χρήστη (πιστωτική κάρτα), κάρτα μέλους-πελάτη σε μια επιχείρηση, πιστοποιητικό-κλειδί σε ηλεκτρονικά συστήματα διαχείρισης πρόσβασης σε χώρους. Σαν προπληρωμένη κάρτα για υπηρεσίες και άλλα συστήματα.

3. Είναι ανακυκλώσιμες κάρτες.

Από την άλλη όμως έχουν και σημαντικά μειονεκτήματα:

1. Δεν παρέχουν ανθεκτικότητα στο πέρασμα του χρόνου και στην χρήση. Χαρακτηριστικό είναι ότι με την πολλαπλή χρήση πολλές μαγνητικές κάρτες φθείρονται στην μαγνητική ταινία με αποτέλεσμα να μην είναι αναγνωρίσιμες από πολλά μηχανήματα (ATM, ταμειακά συστήματα τύπου POS)
2. Παρέχει χαμηλή ασφάλεια πληροφοριών-δεδομένων.
3. Αποτελεί βορά για υποκλοπές στοιχείων και χρηματικών ποσών κάνοντας χρήση και του Διαδικτύου αλλά και με την βία (κλοπή τσάντας, βίαιη ανάκτηση κάρτας και χρηματικών ποσών την στιγμή της ανάληψης αυτών από ATM).

2.1.1.2.3 Τεχνολογία Smartcard (έξυπνες κάρτες)

Οι έξυπνες κάρτες, αποτελούνται από μία πολύ μεγάλη οικογένεια καρτών όπου η χρήση τους και οι προδιαγραφές τους διαφέρουν, ανάλογα με τομέα δραστηριοποίησης τους. Διαφέρουν από τις μαγνητικές κάρτες, με κύριο χαρακτηριστικό, το ενσωματωμένο κύκλωμα που μπορεί κανείς να διακρίνει στην εμπρόσθια όψη της κάρτας (οι μαγνητικές κάρτες περιλαμβάνουν την μαγνητική μαύρη ταινία στην οπίσθια όψη της κάρτας). Όπως με τις κάρτες μαγνητικής ταινίας, έτσι και οι έξυπνες κάρτες, μπορούν να συναντηθούν ευρέως στην καθημερινότητα του κοινωνικού συνόλου με την πιο χαρακτηριστική χρήση τους για την κινητή τηλεφωνία και προπληρωμένες κάρτες τηλεφωνίας με χρήση του δημοσίου τηλεφώνου (ευρέως γνωστές ως τηλεκάρτες). Όλες οι κινητές συσκευές ασύρματης επικοινωνίας κάνουν χρήση έξυπνων καρτών (κοινώς γνωστές ως SIM κάρτα) για να μπορούν να γίνει ταυτοποίηση αριθμού-λογαριασμού χρήστη που παίρνει μέρος σε μία επικοινωνία (τηλεφωνική κλήση, μεταφορά δεδομένων-πληροφοριών, βίντεο-κλήση) για συγχρονισμό, αποθήκευση δεδομένων, ασφάλεια (περιέχει κλειδιά για κρυπτογραφημένη επικοινωνία) και άλλα.

Τα τεχνολογικά επιτεύγματα που βοήθησαν στην ανάπτυξη των έξυπνων καρτών χρονολογούνται από το 1968 (Οι Γερμανοί Helmut Grottrup και Jurgen Dethloff καταχώρησαν πατέντα για μία κάρτα με αυτόματο τσιπ. Ο Γάλλος Ronald Moreno καταχώρησε πατέντα για την κάρτα με μνήμη το 1974. Ενώ το 1978 καταχωρήθηκε πατέντα από τον Jurgen Dethloff για μια έξυπνη κάρτα με μικροεπεξεργαστή και μνήμη. Τέλος, ο Honeywell Bull εφήυρε την πρώτη έξυπνη κάρτα με μικροεπεξεργαστή). Η πιο διαδεδομένη χρήση των έξυπνων καρτών αποτελεί η επονομαζόμενη τηλεκάρτα όμως τραπεζικοί όμιλοι και επιχειρηματικές ομάδες κάνουν χρήση έξυπνων καρτών (έξυπνες κάρτες με μικροεπεξεργαστές και μαγνητική ταινία στην πίσω όψη (υβριδική κάρτα)) για τις συνδιαλλαγές των πελατών τους. Υπάρχουν λίγοι οργανισμοί του τραπεζικού συστήματος που αδειοδοτούνται για την χορήγηση πιστωτικών και χρεωστικών καρτών στον κόσμο (όμιλος [Mastercard], [Visa], [American Express]) σε άλλους τραπεζικούς ομίλους και σχήματα.

Η χρήση, όπως φαίνεται των έξυπνων καρτών, είναι σχεδόν αναγκαία στον σύγχρονο τρόπο ζωής (SIM κάρτα, τηλεκάρτα, πιστωτική-χρεωστική κάρτα) και για αυτό τον λόγο δεν μπορούν να παραληφθούν στα POS συστήματα. Ο πελάτης θα κάνει χρήση και του κινητού του αλλά και της πιστωτικής του κάρτας, για να κάνει κάποιες συνδιαλλαγές με ένα POS σύστημα (για παράδειγμα πληρωμή λογαριασμού [WesLee Frisby et al, 2012], περιήγηση μέσω 3G στο Διαδικτυακό αυτόματο σύστημα παραγγελιών της επιχείρησης[Ming Xia et al, 2012] εύρεσης εστιατορίου ή ποτοποιαλείου [Daniel Gallego Vico et al, 2012]). Ακόμα, η χρήση τους εκτείνεται και σε κάρτες πιστοποίησης χρήστη σε συστήματα επί πληρωμή τηλεοπτικών εκπομπών, για χρήση προς παροχή πρόσβασης σε ελεγχόμενους χώρους, προπληρωμένες υπηρεσίες (για παράδειγμα κατ' οίκον, μέσα μεταφοράς, ηλεκτρονικές ταυτότητες). Για τα συστήματα τραπεζών (πιστωτικές-χρεωστικές κάρτες) τα πρότυπα που ακολουθούνται για τις προδιαγραφές των

καρτών ακολουθούν το πρότυπο ISO/IEC 7810:2003 και το ISO/IEC 7816:2004.
[emvco][SmartCard Alliance]

Κάποια από τα πλεονεκτήματα χρήσης των έξυπνων καρτών είναι:

1. Περισσότερη ασφάλεια και έλεγχος. Με την χρήση κρυπτογράφησης και αυθεντικοποίησης παρέχουν μεγαλύτερη ασφάλεια σε σχέση με τις μαγνητικές κάρτες. Ο μικροεπεξεργαστής με την δυνατότητα προγραμματισμού του μπορεί να προσαρμοστεί στις ανάγκες του τομέα δράσης του.
2. Η δυνατότητα της εύκολης αντικατάστασης τους (προγραμματιζόμενα τσιπ) παρέχει ελευθερία κινήσεων στους κατόχους τους και ιδιαίτερα στα τραπεζικά συστήματα (ο χρήστης αποβάλλει το άγχος μεταφοράς μεγάλων ποσών χρημάτων στην καθημερινή του ζωή και μπορεί με άμεση επικοινωνία με τον οργανισμό της τράπεζας να μπλοκάρει κάθε συνδιαλλαγή σε περίπτωση κλοπής της κάρτας (τις ίδιες δυνατότητες παρέχουν και οι μαγνητικές κάρτες)).
3. Σε αντίθεση με τις μαγνητικές κάρτες, οι έξυπνες κάρτες με την χρήση του κωδικού PIN μπορούν να διασφαλίσουν ως ένα βαθμό την ασφάλεια του κατόχου της κάρτας.
4. Μπορούν να παρέχουν υπηρεσίες ταυτοποίησης του κατόχου και να διευκολύνουν πολύ στην αναγνώριση του. Για παράδειγμα, σαν κάρτα άδειας οδήγησης ή σαν ιατρικού ασφαλιστικού φορέα κάρτα ασθένειας μπορεί να γίνει η ταυτοποίηση του εκάστοτε ατόμου .
5. Εξάλειψη των απατών. Με την χρήση τους μπορεί να γίνει καλύτερος έλεγχος της παράνομη εργασίας και των ασφαλιστικών παρανομιών.
6. Μπορεί να αναπρογραμματιστεί και επαναχρησιμοποιηθεί για άλλο σκοπό. Μπορεί να αποθηκεύσει διάφορες πληροφορίες διαφορετικού τύπου δεδομένα (επαφές, πληροφορίες πιστοποίησης χρήστη, κωδικούς).
7. Ανθεκτικότητα σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία. Δεν μπορεί εύκολα να διαγραφούν τα δεδομένα που περιέχουν οι έξυπνες κάρτες.
8. Ευκολία χρήσης. Ο κάτοχος με έναν κωδικό (PIN) ή και χωρίς μπορεί να έχει πρόσβαση και αυθεντικοποίηση της οντότητας του σε ένα σύστημα και να χειριστή το λογαριασμό του ή υπηρεσίες που του παρέχονται.

Παρόλα τα σημαντικά οφέλη της τεχνολογίας των έξυπνων καρτών, τα μειονεκτήματα της είναι αρκετά και όχι κάτι που μπορούν να παραληφθούν. Αυτά είναι:

1. Απώλεια κάρτας. Η απώλεια τους, είτε από κλοπή, είτε από μη σωστή ασφαλή φύλαξη τους είναι σύνηθες φαινόμενο από τους χρήστες τους. Λόγω του μεγέθους τους και του μηδαμινού βάρους τους είναι πολύ εύκολα να χαθούν. Η δυνατότητα τους να παρέχουν πολλαπλές χρήσεις για πολλές υπηρεσίες (για παράδειγμα πιστωτική-χρεωστική κάρτα και κάρτα υγείας) τις καθιστά πολύτιμες και η απώλεια τους μπορεί να προκαλέσει καθυστέρηση και δυσλειτουργίες στην καθημερινότητα του χρήστη.
2. Ασφάλεια. Δεν περιλαμβάνουν την ασφάλεια που πιστεύει ο κοινός χρήστης ότι έχει. Πολλοί χρήστες έχουν υπερεκτιμημένη εντύπωση για το επίπεδο ασφάλειας που παρέχουν οι έξυπνες κάρτες και για αυτό οι χρήστες τους δεν είναι όσο συνειδητά προσεκτικοί θα έπρεπε να είναι.
3. Λόγω των δυνατοτήτων τους να παρέχουν λειτουργίες ταυτοποίησης και πιστοποίησης χρήστη καθώς και άλλες πληροφορίες γίνονται βορά από κακοποιούς. Όσο ωφέλιμη είναι η χρήση τους ως μέσο ταυτοποίησης από τα σώματα ασφαλείας τόσο μπορεί να γίνει στόχος για λόγους πλαστογράφησης στοιχείων και υποκλοπή τους.
4. Το κόστος των συσκευών ανάγνωσης των έξυπνων καρτών παραμένει υψηλό.
[SmartCard Alliance]

2.1.1.2.4 Τεχνολογία Voice over IP (VoIP)

Αποτελεί την τεχνολογία που επιτρέπει την χρήση υπηρεσιών τηλεφωνίας και συνδιαλέξεων βίντεο-κλήσεων μέσα από δίκτυο TCP/IP. Οι συσκευές που μπορούν να κάνουν χρήση αυτής της τεχνολογίας είναι σχεδόν όλο το εύρος των επικοινωνιακών τερματικών (κοινές τηλεφωνικές συσκευές, κινητά τηλέφωνα, τηλεομοιότυπος(fax), Η/Υ) αλλά πλέον οι περισσότεροι οργανισμοί και επιχειρήσεις οδηγούνται στην χρήση συσκευών που υποστηρίζουν τεχνολογία Ethernet. Η χρήση της τεχνολογίας VoIP πιστεύεται από πολλούς (ερευνητές, επιστήμονες, κοινωνικές ομάδες) ότι θα έχει καθολική παρουσία στο εγγύς μέλλον. Πολλές φορές το VoIP συνδέεται με τον όρο Διαδικτυακή τηλεφωνία, που δεν είναι απαραίτητα σωστό. Το παραπάνω γεγονός οφείλεται στο ότι οι περισσότεροι που χρησιμοποιούν το Διαδίκτυο κάνουν χρήση υπηρεσιών VoIP μέσα από αυτό και μόνο. Ιδιαίτερα σε επιχειρήσεις και οργανισμούς μπορεί κανείς να δει υλοποιήσεις όπου το VoIP χρησιμοποιείται και για τηλεφωνική επικοινωνία (χωρίς την χρήση Η/Υ και του Διαδικτύου) και εσωτερικά της εταιρίας (απομονωμένα από το εξωτερικό περιβάλλον της εταιρίας) αλλά και με το εξωτερικό περιβάλλον (πελάτες, συνεργάτες) της εταιρίας. Η τεχνολογία VoIP, στηρίζεται πάνω σε πρωτόκολλα επικοινωνίας σημάτων και κάθε υπηρεσία-εφαρμογή που την προσφέρει κάνει χρήση ενός από τα πρωτόκολλα που έχουν αναπτυχθεί κατά καιρούς. Χαρακτηριστικά θα αναφερθούν παρακάτω τα πιο γνωστά και διαδεδομένα προς χρήση πρωτόκολλα.

2.1.1.2.4.1 Πρωτόκολλο H.323

Προτάθηκε από τον οργανισμό [ITU-T] που αποτελεί έναν από τους τρεις οργανισμούς που είναι υπεύθυνοι για την διασφάλιση των χρονικών περιόδων των προτύπων που παράγονται στον τομέα των τηλεπικοινωνιών. Το παρόν πρότυπο περιλαμβάνει τις ακόλουθες προδιαγραφές:

1. Ένα σύστημα για την διαπραγμάτευση και εγκαθίδρυση του κατάλληλου συστήματος κωδικοποίησης των δεδομένων ήχου/ βίντεο στην επικείμενη επικοινωνία που θα έχουν τα εμπλεκόμενα δύο άκρα. Λόγω του ότι σαν πρωτόκολλο υποστηρίζει πολλά πρότυπα κωδικοποίησης, απαιτείται ένα πρωτόκολλο που θα δίνει την δυνατότητα συμφωνίας ενός κοινού σχήματος κωδικοποίησης.
2. Περιέχει προδιαγραφή που περιγράφει τον τρόπο ενθυλάκωσης των τμημάτων των δεδομένων ήχου και βίντεο σε πακέτα αποστολής μέσα στο δίκτυο. Το H.323 κάνει χρήση σύστημαRTP.
3. Περιέχει οδηγίες οι οποίες περιγράφουν τον τρόπο επικοινωνίας των δύο μελών-συστημάτων με τα αντίστοιχα μητρώα διευθύνσεων (το H.323 ονομάζονται gatekeeper (φύλακας της πύλης)).
4. Περιέχει οδηγίες που περιγράφουν τον τρόπο επικοινωνίας μιας εφαρμογής δικτύου TCP/IP με συμβατές τηλεφωνικές συσκευές που κάνουν χρήση δικτύου μεταγωγής κυκλώματος.

Τέλος, το πρωτόκολλο H.323 επιβάλλει την υποστήριξη του προτύπου συμπίεσης φωνής [G.711] για την χρήση του. Αντίθετα, η υποστήριξη βίντεο είναι προαιρετική για την χρήση του πρωτοκόλλου H.323. Αν και σαν πρωτόκολλο πρωτοστάτησε στον χώρο της τεχνολογίαςVoIP και των τοπικών δικτύων από την αρχή της εμφάνισης του, αργότερα αντικαταστάθηκε από πιο όχι και τόσο πολύπλοκες τεχνολογίες (όπως το SIP). [H.323][H.323 Forum][James F. Kurose and Keith W. Ross,2003]

2.1.1.2.4.2 Πρωτόκολλο SIP (Session Initiation Protocol)

Πρωτόκολλο που αναφέρεται στο πρότυπο [RFC 3261] του οργανισμού [IETF]. Αποτελεί πρωτόκολλο χαμηλού φόρτου του επιπέδου εφαρμογής (μοντέλου OSI [ITU-T X.200]). Αναφορικά περιγράφονται μερικές λειτουργίες :

- Παρέχει μηχανισμούς για την εγκατάσταση σύνδεσης κλήσεων μέσα από δίκτυο IP.
- Παρέχει μηχανισμούς για την εξακρίβωση της IP του καλούμενου από τον καλούντα.
- Δίνει την δυνατότητα-μηχανισμούς για την διαχείριση των κλήσεων, αλλαγή κωδικοποίησης κατά την διάρκεια της κλήσης, πρόσκληση νέων συμμετεχόντων κατά την διάρκεια της κλήσης, μεταβίβαση της κλήσης και αναμονή της.

Είναι σχεδιασμένο να λειτουργεί ανεξάρτητα του επιπέδου μεταφοράς του OSI[ITU-T X.200] και έτσι δύναται να λειτουργεί με πρωτόκολλα όπως TCP, UDP, STCP. Για την μεταφορά των ροών βίντεο κάνει χρήση του RTP και SRTP πρωτοκόλλων. Ενώ για την ασφαλή μεταφορά μηνυμάτων κάνει χρήση του TLS πρωτοκόλλου. Πολλές εφαρμογές και εταιρίες κάνουν χρήση το πρωτοκόλλου αυτού. Χαρακτηριστικά, αναφέρονται εφαρμογές όπως [Ekgia], [Empathy], [Android], [Blink], [Jitsi] και πολλές άλλες εφαρμογές εταιρικές και ελεύθερες προς χρήση και από Η/Υ, σταθερά τηλέφωνα αλλά και από κινητές συσκευές επικοινωνίας (π.χ. έξυπνα κινητά). [James F. Kurose and Keith W. Ross, 2003][RFC 3261]

2.1.1.2.4.3 Πρωτόκολλο RTP

Το RTP πρωτόκολλο ορίζεται από το πρότυπο [RFC 3550] του οργανισμού [IETF]. Αποτελεί πρότυπο για την μετάδοση μορφών ήχου όπως PCM, GSM, MP3 καθώς και των μορφών βίντεο MPEG και H.263. Το συγκεκριμένο πρωτόκολλο, είναι ευρέως γνωστό και χρησιμοποιείται σε πολλές υλοποιήσεις και ερευνητικά πρότυπα. Επίσης, χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με άλλα πρωτόκολλα του είδους του, όπως το SIP και το H.232. Το RTP χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με το RTCP όπου ορίζει πρωτόκολλο για την παρακολούθηση των στατιστικών των μεταδόσεων και για QoS. Τέλος, βοηθάει στον συγχρονισμό για πολλαπλές ροές επικοινωνίας. Πιο συγκεκριμένα, το RTP κάνει χρήση ζυγών αριθμών πορτών επικοινωνίας, ενώ το RTCP χρησιμοποιεί τον επόμενο μονό αριθμό από εκείνων του αντίστοιχού RTP πρωτοκόλλου, για την συγκεκριμένη σύνδεση-επικοινωνία. Το RTCP υπό το πρότυπο [RFC 3711], δημιουργήθηκε ως προέκταση του RTP για την διασφάλιση προστατευμένης επικοινωνίας μεταξύ των συμβαλλόμενων μελών μιας σύνδεσης. [James F. Kurose and Keith W. Ross, 2003] [RFC 3550]

2.1.1.2.4.4 Πρωτόκολλο SDP

Πρότυπο που αναπτύχθηκε από τον οργανισμό IETF, αρχικά το 1998 και η τελευταία έκδοση των προδιαγραφών του δημοσιεύθηκε το 2006. Ο κωδικός της τελευταίας έκδοσης έρχεται με την ονομασία [RFC 4566] και ορίζει όλες εκείνες τις προδιαγραφές για συνεδριάσεις πολυμέσων. Δεν προσφέρει την δυνατότητα μετάδοσης των πολυμέσων σαν τα παραπάνω πρωτόκολλα, αλλά μεσολαβεί για την διαπραγμάτευση των προδιαγραφών του τύπου των πολυμέσων που θα μεταφερθούν (ήχος, βίντεο), του τύπου (format) της διεύθυνσης αποστολής των δεδομένων, των περιγραφών των μεταδεδομένων και άλλα χαρακτηριστικά και λεπτομέρειες. Αρχικά, σχεδιάστηκε ως κομμάτι του πειραματικού πρωτοκόλλου SAP που περιγράφεται στο πρότυπο [RFC 2974] για το Διαδίκτυο το 2000. Το πρότυπο SDP συναντάται σε συνδυασμό με άλλα πρωτόκολλα όπως τα RTP, RTSP και SIP αλλά και μόνο του. [RFC 4566]

2.1.1.2.4.5 Πρωτόκολλο Inter-Asterisk Exchange (IAX)

Αποτελεί πρωτόκολλο VoIP που μπορεί να μεταφέρει ήχο και πολυμέσα διαμέσου της ίδιας πόρτας. Η πρώτη έκδοση του πρωτοκόλλου IAX θεωρείται παρωχημένη και η χρησιμοποιούμενη δεύτερη έκδοση της (IAX2) έχει δημοσιευθεί όχι σαν πρότυπο με το δημοσίευμα [RFC 5456] από τον IETF. Παρέχει, όλες εκείνες τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση συνεδριάσεων μεταξύ εξυπηρετητών (server) μεταξύ τους αλλά και πελατών (client) για συνεδρίες VoIP. Αποτελεί ανοικτό πρότυπο (ανάλογα την χρήση του (για εμπορικές εφαρμογές και η παραμετροποίηση του απαιτείται η εξαγορά άδειας)) που δημιουργήθηκε από την εταιρία [Digium] και δεν αναπτύχθηκε σύμφωνα με μεθοδολογία βάση-προτύπου.[RFC 5456][Digium]

2.1.1.2.4.6 Πρωτόκολλο XMPP

Αναπτύχθηκε από την κοινότητα [Jabber], το 1999 για πραγματικού χρόνου αποστολή μηνυμάτων. Αποτελεί, πρωτόκολλο επικοινωνίας βασισμένο στην γλώσσα σήμανσης XML. Από το ακρωνύμιο eXtensible Messaging and Presence Protocol (XMPP) συμπεραίνουμε αυτό το πρωτόκολλο αναπτύχθηκε να είναι επεκτάσιμο και χρησιμοποιείται για άμεση αποστολή μηνυμάτων, βίντεο-κλήσεων, μεταφορά δεδομένων, VoIP, publish-subscribe συστήματα [Xmpp Org] ακόμα και σε δικτυακά παιχνίδια[Xmpp oreilly]. Διανέμεται υπό άδεια ελαφρά διαμορφωμένο από την άδεια [MIT License] την [Xmpp License]. Το 2002, ο οργανισμός [IETF] σύνταξε και δημοσίευσε τα πρωτόκολλα που περιγράφουν τις λειτουργίες του πρωτοκόλλου XMPP υπό τα πρότυπα RFC 3920, 3921, 3922 και 3923. Τα πρωτόκολλα RFC 3920, 3921 και 3922, αντικαταστάθηκαν το 2011 από τα [RFC 6120] που το προσδιορίζει, το RFC 6121 και το RFC 6122. Πολύ οργανισμοί, κάνουν χρήση του πρωτοκόλλου αυτού με χαρακτηριστικό παράδειγμα τον όμιλο Google όπου από το 2005 κάνει χρήση του XMPP στην πλατφόρμα του Google Talk για ανάπτυξη εφαρμογών που κάνουν χρήση της υπηρεσίας [Xmpp gtalk]. [RFC 6120] [Xmpp Org]

Όλα τα παραπάνω πρωτόκολλα χρησιμοποιούνται από πολλούς οργανισμούς και χρήστες καθημερινά. Μελέτες έχουν δείξει ότι η χρήση τους γίνεται ολοένα και πιο αποδεκτή από τα κοινωνικά σύνολα κάνοντας χρήση ιδιαίτερα των υπηρεσιών 3G και εφαρμογών όπως [Viber], [Tango] που έχει γίνει αναφορά παραπάνω (βλέπε ενότητα “Τεχνολογίες κινητών επικοινωνιών 3G”). Πολλά είναι τα οφέλη που μπορεί να προσκομίσει κανείς από την χρήση της τεχνολογίας VoIP και ιδιαίτερα μια επιχείρηση που κάνει χρήση συστημάτων POS. Μερικά από αυτά τα πλεονεκτήματα είναι:

1. Χαμηλό κόστος χρεώσεων. Οι VoIP συνεδριάσεις (κλήσεις) δεν αποτελούν μέρος του τηλεφωνικού δικτύου και δεν κάνουν χρήση κάποια τηλεφωνικής υπηρεσίας. Αντίθετα, χρησιμοποιούν ένα δίκτυο TCP/IP και έτσι οι υπηρεσίες είναι δωρεάν για επικοινωνία μεταξύ των συμβαλλόμενων οντοτήτων. Η χρήση μιας γραμμής DSL ή οποιαδήποτε ενσύρματης ή ασύρματης υπηρεσίας που συνδέεται στο Διαδίκτυο και για IP υπηρεσίες ή συσκευές για την επικοινωνία είναι δωρεάν. Αν κάποιος όμως θέλει να επικοινωνήσει με τηλεφωνικές συσκευές μέσω IP υπηρεσίας ή τηλεπικοινωνιακής συσκευής τότε πρέπει να απευθυνθεί σε παροχέα VoIP. Ο παροχέας με χαμηλές χρεώσεις μπορεί να παρέχει υπηρεσίες μεταγωγής του VoIP από το Διαδίκτυο σε τηλεφωνικό δίκτυο.
2. Χαμηλή φορολόγηση. Λόγω των χαμηλών φορολογιών που υπάρχουν από τις κυβερνήσεις σε υπηρεσίες VoIP οι εκάστοτε υπηρεσίες είναι και αυτές πολύ χαμηλού κόστους.
3. Φορητότητα. Η ιδιότητα να μεταφέρει κανείς το VoIP λογαριασμό του οπουδήποτε (βάση της μοναδικότητα της IP) καθιστά την υπηρεσία άριστο εργαλείο άμεσης διαθεσιμότητας. Μπορεί κανείς από οπουδήποτε έχει πρόσβαση στο Διαδίκτυο να συνδεθεί σε αυτό με τον VoIP λογαριασμό του και να έχει αυτόματα όλες εκείνες τις λειτουργίες που έχει ο

VoIP λογαριασμός του. Καλώντας κάποιος έναν στο VoIP λογαριασμό του, ασχέτως την απόσταση, δεν υπάρχει χρέωση διότι είναι μέσο Διαδικτύου.

4. Επιπλέον, υπηρεσίες. Οι υπηρεσίες VoIP δεν περιορίζονται μόνο στην τηλεφωνική υποστήριξη. Υπηρεσίες όπως μεταφοράς δεδομένων, εικόνας, βίντεο-κλήση, αυτόματος τηλεφωνητής, εκτροπή κλήσεων, αναμονής κλήσης, τηλεδιάσκεψη και πολλαπλή διασύνδεση μελών σε κλήση είναι κάποιες από τις υπηρεσίες που προσφέρονται χωρίς καμία χρέωση σε υπηρεσίες VoIP.
5. Μπορεί να γίνει χρήση του από οποιονδήποτε τηλεπικοινωνιακή συσκευή (H/Y, έξυπνα κινητά, τηλέφωνα), ακόμα και από συμβατές τηλεφωνικές συσκευές μπορούν να χρησιμοποιηθούν (κάνοντας χρήση συσκευή προσαρμογής(adaptor)).

Παρόλα τα πολλά οφέλη που παρέχει σε σχέση με την συμβατική τηλεφωνία, υπάρχουν και μειονεκτήματα που δεν μπορούν να παραλειφθούν.

1. Διακοπή υπηρεσίας. Με την διακοπή ρεύματος, αυτόματα διακόπτεται και ότι υπηρεσία VoIP υπάρχει. Στα συμβατικά τηλέφωνα αν διακοπτόταν το ρεύμα το τηλεφωνικό δίκτυο δεν έχει κάποιο πρόβλημα. Ακόμα προφανές είναι και η διακοπή παροχής πρόσβασης στο Διαδίκτυο, δημιουργεί διακοπή της υπηρεσίας VoIP.
2. Άμεσης ανάγκης υπηρεσίες. Στο συμβατικό τηλέφωνο οι αστυνομικές υπηρεσίες μπορούν πολύ εύκολα με την εγκατάσταση της τηλεφωνικής σύνδεσης να εντοπίσουν την ακριβή τοποθεσία που καλεί κάποιος. Στην VoIP τεχνολογία λόγω της χρήσης IP και του Διαδικτύου μπορεί κάποιος να καλεί από οποιοδήποτε γεωγραφικό σημείο.
3. Η χρήση του Διαδικτύου ως μέσο για απαιτητικές υπηρεσίες όπως το VoIP (μεταφορά πολλών δεδομένων σε μικρό χρονικό διάστημα για εξασφάλιση ποιότητας υπηρεσίας) από μόνο του δημιουργεί αρκετά θέματα ποιότητας υπηρεσιών και διασφάλισης της. Ο φόρτος του Διαδικτύου και μόνο μπορεί να επηρεάσει σε σημαντικό βαθμό το QoS της υπηρεσίας λόγω καθυστέρησης (κακή ποιότητα σύνδεσης με το Διαδίκτυο) ή και κακής ποιότητας ήχου. Ακόμα και η υπολογιστική ισχύς του H/Y μπορεί να επηρεάσει σε σημαντικό βαθμό το QoS της υπηρεσίας (για παράδειγμα αν γίνεται χρήση πολλών εφαρμογών και υπερφορτώνουν των H/Y).
4. Η υπηρεσία VoIP. Η ίδια η υπηρεσία που μπορεί να χρησιμοποιεί ο χρήστης μπορεί να εφαρμόζει κακής ποιότητας τεχνολογίες (συμπύση σήματος, κρυπτογράφηση, πρωτόκολλα επικοινωνίας) με αποτέλεσμα να επηρεάζεται το QoS της υπηρεσίας αλλά ακόμα και η ασφάλεια των συνεδριάσεων και των δεδομένων των χρηστών. Χαρακτηριστικά μπορεί να γίνει ανίχνευση και παρακολούθηση των κλήσεων.
5. Επικοινωνία με συμβατικά τηλεφωνικά δίκτυα. Το VoIP δεν μπορεί να καλέσει χωρίς χρέωση τηλεφωνικά νούμερα συμβατικών τηλεφωνικών δικτύων, διότι, δεν βασίζονται στο πρωτόκολλο IP. Για να γίνει σύνδεση με συμβατικό τηλέφωνο συνήθως απαιτείται η χρέωση σε υπηρεσίες τηλεπικοινωνιακών παρόχων που προσφέρουν μια τέτοια υπηρεσία. [VoIP]

2.1.1.2.5 Τεχνολογία PDA

Ακρωνύμιο του Personal Data Assistant (προσωπικός βοηθός δεδομένων) για συντομία PDA, αποτελεί κυρίως αντιπρόσωπο ανάδειξης μια επιχείρησης εστίασης ότι κατέχει ένα Ηλεκτρονικό σύστημα POS. Πρωτοεμφανίστηκε το 1984 από την εταιρία Psion με το μοντέλο Organizer 2 [Psion History][Psion Reference]. Αποτελεί κινητή συσκευή όπου παρέχει σύνδεση σε ασύρματα δίκτυα και Διαδίκτυο, είναι εξοπλισμένο με οθόνη αφής, δέχεται κάρτες μνήμης για την αποθήκευση δεδομένων και αρχείων. Ακόμα παρέχει την δυνατότητα συγχρονισμού με H/Y για διαχείριση και χρήση δεδομένων, βάσεων δεδομένων και εφαρμογών ενσύρματα και ασύρματα. Η επόμενη γενιά των λεγόμενων PDA αποτελούν τα έξυπνα κινητά.

Η χρήση τους ποικίλει ανάλογα με τον επιχειρηματικό και κοινωνικό τομέα-περιβάλλον. Για παράδειγμα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν ατζέντα και τρόπος χρόνο-προγραμματισμού των καθηκόντων ενός ατόμου. Στις μεταφορές προμηθειών και σε όλη την παραγωγική και

μεταφορική αλυσίδα προϊόντων και εμπορευμάτων ως μέσο παρακολούθησης των διαδικασιών, σε συνδυασμό με τεχνολογίες ραδιοκωδικών. Στον συντονισμό και παρακολούθηση θέσεων και χώρων στάσης, στάθμευσης αλλά και σε επιλογή και παρακολούθηση δρομολογίων και διαδρομών. Ακόμα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν τεχνολογία στην παράδοση προϊόντων και εμπορευμάτων σε τελικούς πελάτες. Όσον αφορά τον τομέα υγείας, μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην παρακολούθηση και καταγραφή του ιατροφαρμακευτικού υλικού, του ιατρικού εξοπλισμού και των αναλώσιμων, αλλά και στον χειρισμό των ραντεβού των γιατρών και ασθενών. Στον τομέα της ασφάλειας, μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με μαγνητικής κάρτες, έξυπνες κάρτες και ραδιοκώδικα για την ασφαλή πρόσβαση σε ελεγχόμενους χώρους αλλά και για την παρακολούθηση του συστήματος μέσα από σύνδεση ασύρματα με το υπάρχον σύστημα παρακολούθησης των χώρων αυτών. Μπορεί ακόμα να χρησιμοποιηθεί, στην εκπαίδευση κυρίως ως μέσο για καταγραφή σημειώσεων, ορθογραφικού ελέγχου, ανάγνωσης εκπαιδευτικού υλικού (ηλεκτρονικά βιβλία, σημειώσεις) αλλά και διαχείρισης του προγράμματος του μαθητή. Τέλος, στον τομέα των συστημάτων POS για διεκπεραίωση και ολοκλήρωση διαδικασιών παραγγελιοληψίας, παρακολούθηση των τραπέζιων και αποθήκης, ενημέρωση των πελατών για το βήμα της παρασκευής των πιάτων, ποτών, αλλά μέχρι και τον έλεγχο όλων των διαδικασιών που γίνονται σε μια τέτοια επιχείρηση.

Ειδικά στον τομέα των επιχειρήσεων εστιατορίων, καφετέριων και λιανικού εμπορίου, η χρήση της τεχνολογίας των PDA, σε συνδυασμό με τα συστήματα POS παίζει καθοριστικό ρόλο για τις σύγχρονες επιχειρήσεις. Έχει παρατηρηθεί ότι ο παραπάνω συνδυασμός μπορεί να πετύχει σε μεγάλο ποσοστό μείωση του χρόνου για την μεταφορά της παραγγελίας από το τραπέζι στο προσωπικό που την ετοιμάζει [Khairunnisa K et al, 2009] αλλά και την βελτίωση της διαδραστικότητας των υπαλλήλων με τους πελάτες για την καλύτερη εξυπηρέτησή τους με πιο προσεγμένα συστήματα κάνοντας χρήση RFID [Tan-Hsu Tan and Ching-Su Chang, 2010]. Ακόμα, ο παραπάνω συνδυασμός είναι ευρέως πιο αποδεκτός σε σχέση με συστήματα που κάνουν χρήση εφαρμογές επιτραπέζιων/φορητών υπολογιστών για τον πελάτη της επιχείρησης για την διαδικασία παραγγελιοληψίας [Celeste K. Mozeik et al, 2009]. Τα οφέλη που μπορεί να προσκομίσει μια επιχείρηση από την χρήση της τεχνολογίας των PDA είναι:

1. Αύξηση της αποδοτικότητας. Η χρήση τους έχει παρατηρηθεί ότι επιφέρει καλύτερη απόδοση των εργαζομένων που τα χρησιμοποιούν. Αυτό μπορεί να προκύψει εύκολα αναλογίζοντας ότι ο υπάλληλος έχει στο χέρι του ένα εργαλείο που το επιτρέπει μέσω λίγων βημάτων να ολοκληρώσει και να εκπονήσει διαδικασίες και εργασίες.
2. Αύξηση της ταχύτητας εργασιών. Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, τα συστήματα που κάνουν χρήση PDA είναι έτσι σχεδιασμένα ώστε να εκπληρώνει κανείς διαδικασίες και εργασίες με λίγα βήματα, που αυτό με την συνέχεια επιφέρει σε μείωση χρόνου ολοκλήρωσης των εργασιών.
3. Ενισχυμένη χρησιμότητα. Η δυνατότητα ανάπτυξης εφαρμογών και υπηρεσιών στα PDA τα καθιστά ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο με το οποίο μπορεί κάθε επιχείρηση να αναπτύξει συστήματα, που την εξυπηρετούν και είναι κατάλληλα προσαρμοσμένα στις ανάγκες της.
4. Αύξηση της παραγωγικότητας.
5. Υψηλότερο επιχειρηματικό πρόσωπο. Κάνοντας χρήση ενός PDA για την διαχείριση, οργάνωση, ολοκλήρωση εργασιών και έλεγχο διαφόρων εργασιών και αναγκών της επιχείρησης ο εκάστοτε εργαζόμενος και επιχειρηματίας προσδίδει μια αίσθηση οργανωμένου περιβάλλοντος εργασίας.
6. Αξιοπιστία και μείωση λαθών. Όταν γίνεται χρήση άμεσων συστημάτων και τεχνολογιών όπως είναι τα PDA, μπορεί κανείς να προσδώσει αξιοπιστία στο τρόπο δουλειάς του και να μειώσει τα ανθρώπινα λάθη. Οι καταγραφές των ενεργειών και η άμεση πρόσβαση σε ιστορικά δεδομένα και ενέργειες βοηθάει στο τρόπο λειτουργίας μιας επιχείρησης.
7. Καλύτερος έλεγχος. Άμεσα και γρήγορα μπορεί κανείς να έχει μια σχετικά πλήρη εικόνα διαφόρων διαδικασιών, εργασιών, προγράμματος και προϊόντων που μπορεί να έχει μια επιχείρηση.

Όμως παρόλο τα εμφανή πλεονεκτήματα της τεχνολογίας αυτής, υπάρχουν και μειονεκτήματα:

1. Παρέχουν μικρή υπολογιστική ισχύ και περιορισμένες δυνατότητες σε σχέση με άλλες τεχνολογίες (έξυπνα κινητά).

2. Αυξημένο κόστος αγοράς. Όταν μια επιχείρηση απαιτεί έναν σχετικά μεγάλο αριθμό PDA συσκευών για την αλληλεπίδραση με τα συστήματα της, το κόστος του ίδιου του συστήματος αυξάνεται.
3. Η εναλλαγή των συσκευών PDA μεταξύ του προσωπικού αυξάνει περισσότερο την πιθανότητα μετάδοσης ασθενειών και παθογόνων οργανισμών.
4. Δεν είναι ευρέως διαδεδομένα. Η χρήση των συσκευών PDA, δεν είναι ιδιαίτερα διαδεδομένα στο ευρύ κοινό. Αντίθετα, τα έξυπνα κινητά έχουν κυριαρχήσει στην αγορά των κινητών συσκευών και ο περισσότερος κόσμος είναι πλέον εξοικειωμένος με την χρήση τους.
5. Παρακολούθηση κατάστασης συσκευής. Εφόσον οι συσκευές PDA δεν αποτελούν προσωπική συσκευή κάποιου εργαζόμενου και ανήκουν στην επιχείρηση πρέπει κάποιος να είναι υπεύθυνος για την σωστή συντήρηση και έλεγχο της σωστής λειτουργίας του με το σύστημα και σαν συσκευή. Αυτό ισχύει πιο πολύ σε συστήματα τύπου POS και άλλα συστήματα που δεν ισχύει ο όρος BYOD(BringYourOwnDevice).

Υπάρχουν πολλά συστήματα POS που εκμεταλλεύονται την τεχνολογία PDA, μερικά από αυτά τα συστήματα θα αναλυθούν εκτενώς σε επόμενο κεφάλαιο.

2.1.1.2.6 Τεχνολογία οθόνης αφής

Αποτελεί τεχνολογία που μπορεί να συναντηθεί πλέον καθόλη την διάρκεια της ημέρας κάποιου. Οι τεχνολογίες PDA και των έξυπνων κινητών (smart phones) βασίζονται σε ένα πολύ μεγάλο βαθμό στην τεχνολογία αυτή. Αποτελεί βασικό στοιχείο σε αρκετά πληροφοριακά συστήματα που έχουν να κάνουν με έλεγχο και γρήγορες διαδικασίες (POS συστήματα, ερευνητικά προγράμματα, κίосκι εξυπηρέτησης, ταξιδιωτικά συστήματα (εξυπηρέτηση πελατών αεροπορικών εταιριών), έκδοση εισιτηρίων και πολλά άλλα συστήματα). Πατέρες της τεχνολογίας οθόνης αφής, θεωρούνται οι Frank Beck και Bent Stumpe. Αν και ο Eric.Arthur Johnson το 1965 στην εργασία του "A novel input/output device for computers" [Eric Arthur Johnson, 1965], περιγράφει την ιδέα του για οθόνη αφής που έχει ως βάση μία γυάλινη υπερηχητική επιφάνεια.

Άλλη μία τεχνολογία ανάπτυξης οθονών αφής, είναι αυτή των ωμικών (αντιστάσεων) που κάνουν χρήση δύο παράλληλων φύλλων. Εκεί η τεχνολογία κάνει χρήση δύο ελαστικών φύλλων, όπου στο ένα δρα μία τάση ρεύματος ομοιόμορφα. Για τον προσδιορισμό του οριζόντιου σημείου κατά την επαφή, γίνεται ανάγνωση της θέσης από το φορτισμένο φύλλο, και σε εναλλαγή κατάστασης των φύλλων γίνεται ανάγνωση του κάθετου σημείο στο άλλο φύλλο. Έργο των William C. Colwell και Hurst; George S. οι οποίοι κατέθεσαν την ευρεσιτεχνία τους το 1974 [George S. Hurst and William C. Colwell Jr, 1975]. Είναι πιο ανθεκτική, εύρωστη και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ευκολότερα κατά την χρήση γαντιών από την τεχνολογία αφής οθόνης με πυκνωτές. Για αυτό και προτιμάται σε συστήματα εστιατορίων, νοσοκομείων και στη βιομηχανία.

Οι σύγχρονες όμως υλοποιήσεις για κατανάλωση κάνουν χρήση του προτύπου που ανέπτυξαν οι Frank Beck και Bent Stumpe που εργάζονταν σε ερευνητικά προγράμματα του [CERN] το 1973 με την χρήση πυκνωτών [F. Beck and B.Stumpe, 1973]. Η χρησιμότητα της τεχνολογίας αυτής που μετά εμπορευματοποιήθηκε και εξελίχθηκε πέρα από περιβάλλον του [CERN] είναι :

1. Ευκολία χρήσης. Ο χρήστης μέσα από την αφή του μπορεί πολύ πιο εύκολα να εκτελέσει εργασίες και διαδικασίες από ότι με την χρήση ποντικιού και πληκτρολογίου.
2. Ταχύτητα εκτέλεσης εργασιών. Τα συστήματα που κάνουν χρήση αυτής της τεχνολογίας προσφέρουν στον χρήστη διαμορφωμένα μενού, που αποσκοπούν στην ταχύτητα εκτέλεσης εργασιών σε σχέση με τα μενού π.χ. Η/Υ που σκοπό έχουν την παροχή πολλών λεπτομερών εργαλείων και διαδικασιών.

3. Μέγεθος συσκευών. Η χρήση οθονών αφής έχει απαλείψει την ανάγκη χρήσης εισόδου όπως είναι τα πληκτρολόγια και ποντίκια.Κάνοντας κανείς μόνο χρήση της ίδιας της οθόνης μπορεί κανείς να εκτελέσει όλες του τις εργασίες.
4. Παρέχει μεγαλύτερη ευκολία χρήσης και σε άτομα με κινητικές δυσλειτουργίες, καθώς τους παρέχει ένα περιβάλλον που δεν απαιτείται η χρήση ποντικιού και πληκτρολογίου.
5. Ανθεκτικό. Δεν κληρονομεί τις ευπάθειες χρήσης που έχει ένα πληκτρολόγιο και ποντίκι (χαλασμένο κουμπί, λερωμένη επιφάνεια που δύσκολα καθαρίζεται, σπάσιμο ή απώλεια κουμπιού).

Παρόλα τα πλεονεκτήματα της τεχνολογίας, υπάρχουν και σημαντικά μειονεκτήματα:

1. Μέγεθος οθόνης. Η οθόνη πρέπει να είναι αρκετά μεγάλη για να μπορεί κανείς να διακρίνει τις επιλογές.
2. Κόστος. Ακόμα το κόστος για την απόκτηση μια οποιαδήποτε συσκευής με οθόνη αφής (συστήματα ελέγχου διαδικασιών ενός POS) είναι αρκετά υψηλό.
3. Ακεραιότητα της οθόνης. Η ακεραιότητα της οθόνης έτσι και υποστεί βλάβη είναι πολύ δύσκολο να χρησιμοποιηθεί η συσκευή.

Αν και τα μειονεκτήματα της τεχνολογίας αφής οθόνης είναι διακριτά, οι συνεχείς εξελίξεις που γίνονται από εταιρίες οδηγούν συνεχώς στην μείωση αυτών των αδυναμιών.

2.1.1.2.7 Τεχνολογία υπολογιστών τύπου ταμπλέτας

Οι φορητοί υπολογιστές τύπου ταμπλέτας, αποτελούν φορητές συσκευές παρόμοιες με εκείνες των PDA και με όλα τα χαρακτηριστικά τους. Η κύρια διαφορά μεταξύ του Η//Υ ταμπλέτας και του PDA είναι το μέγεθος. Ως ταμπλέτα, ορίζεται η συσκευή εκείνη που έχει μέγεθος οθόνης μεγαλύτερο του επτά (7) ιντσών. Μπορεί να παρέχουν κάποιο είδος πληκτρολογίου (μερικά κουμπιά επιλογών) αλλά και αυτές κάνουν χρήση οθόνης αφής. Οι σύγχρονες συσκευές ταμπλέτας, χρονολογούνται από το 1996 όπου κυκλοφόρησε το NewPad. Μια συσκευή του Alfonso H Molina όπου ήταν έργο ορισμένο από την Ευρωπαϊκή Ένωση με ονομασία OMI-NewsPAD' project (EP9252) [Alfonso H. Molina, 1998]. Τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της παραπάνω τεχνολογίας είναι παρόμοια αυτών των PDA συσκευών που περιγράφονται παραπάνω στο κεφάλαιο “Τεχνολογία PDA”.

2.1.1.2.8 Τεχνολογία θερμικών εκτυπωτών

Η τεχνολογία των θερμικών εκτυπωτών, συναντάται πολύ στις μέρες ειδικά στο λιανικό εμπόριο. Αν μπορεί κανείς να παρατηρήσει σε πολλά σημεία λιανικής πώλησης, οι αποδείξεις που λαμβάνουμε αποτελούν παράγωγο προϊόν ενός θερμικού εκτυπωτή. Η παρούσα τεχνολογία αποτελεί μία ψηφιακή διεργασία εκτύπωσης που εφαρμόζει θερμότητα σε μία επιφάνεια ειδικά επεξεργασμένου χαρτιού για την παραγωγή μια εικόνας στο χαρτί αυτό. Το χαρτί έχει επεξεργαστεί χημικά στην επιφάνεια του για την αλλαγή του χρώματος του όταν εφαρμόζεται σε αυτό το σημείο θερμότητα. Το θερμικό χαρτί υπήρχε πριν το 1965 (τότε η Texas Instruments εφηύραν την θερμική κεφαλή εκτύπωσης) από τις εταιρίες [NCR Corporation] και [3M Technologies]. Η εταιρία Texas Instruments παρουσίασε το 1969, τον πρώτο θερμικό εκτυπωτή με το τερματικό υπολογιστή του με ονομασία Silent 700 [TI]. Η εταιρία SATO, το 1981 ανέπτυξε την τεχνολογία ψηφιακής εκτύπωσης με θερμική μετάδοση. Εκεί μια επικαλύπτουσα ταινία κάλυπτε την επιφάνεια του χαρτιού και με θερμότητα κόλλαγε στην επιφάνειά του [SATO]. Τα πλεονεκτήματα αυτής της τεχνολογίας για συστήματα και επιχειρήσεις που παράγουν αποδείξεις είναι αρκετά.

1. Χαμηλό κόστος ανταλλακτικών. Αν και η αγορά μιας συσκευής θερμικής εκτύπωσης είναι ακριβή, ωστόσο δεν απαιτείται κανένα είδος μελάνης για την εκτύπωση. Και το θερμικό χαρτί δεν απαιτεί μεγάλη χρέωση για απόκτηση του.
2. Σύνδεση με Η/Υ. Μπορεί να συνδεθεί με Η/Υ και να προγραμματιστεί σύμφωνα με τις ανάγκες που θέλει να εξυπηρετήσει.

Παρόλα αυτά ανάλογα με την τεχνολογία που χρησιμοποιούν οι συσκευές, το κύριο μειονέκτημα που μπορεί να συναντήσει κανείς είναι, η φθορά του χαρτιού και της εκτυπωμένης εικόνας. Για την τεχνολογία θερμικής εκτύπωσης που βασίζεται στο πρότυπο που ανέπτυξε η Texas Instruments το χαρτί και η εικόνα εκτύπωσης αμαυρώνονται εύκολα. Ακόμα, με το πέρασμα του χρόνου και με την φθορά (τρίψιμο) η εικόνα ξεθωριάζει. Αντίθετα, η μέθοδος θερμικής μετάδοσης εκτύπωσης έχει μεγαλύτερη αντοχή στην φθορά και μεγαλύτερη διάρκεια ζωής. Παρόλα αυτά, οι θερμικοί εκτυπωτές δεν αποτελούν φθηνή λύση, λόγω αρχικού κόστους.

2.1.1.2.9 Τεχνολογία Λογισμικού Λειτουργικών Συστημάτων

2.1.1.2.9.1 Λογισμικό Android

Το λογισμικό Android είναι λειτουργικό σύστημα της οικογένειας Unix. Ο πυρήνας του είναι γραμμένος σε γλώσσα προγραμματισμού C και C++ με το περιβάλλον χρήστη γραμμένο κυρίως σε JAVA. Αποτελεί δημιούργημα της εταιρίας Android Incorporation τον οποίο χρηματοδοτούσε η εταιρία Google. Το 2005 η Google εξαγόρασε την εταιρία Android Inc. Το 2007, έγιναν τα αποκαλυπτήρια του λογισμικού Android μαζί με την χρηματοδότηση που έγινε από την κοινοπραξία [Open Handset Alliance] που αποτελείται από εταιρίες του τεχνολογικού χώρου. Κύριο χαρακτηριστικό της κοινοπραξίας που ανήκει και η Google, αποτελεί το γεγονός ότι όλες οι εταιρίες είναι υποχρεωμένες να αναπτύσσουν συσκευές κινητής τηλεφωνίας που να είναι συμβατές με το λογισμικό Android. Η πρώτη έξυπνη κινητή συσκευή με λογισμικό Android που κυκλοφόρησε ήταν το [T-Mobile G1] με λογισμικό Android έκδοσης 1.6 με χαρακτηριστική ονομασία Donut (κάθε επόμενη έκδοση του χαρακτηριστικού λογισμικού παίρνει την ονομασία του από ένα γλυκό και το πρώτο γράμμα αυξάνεται υποχρεωτικά κατά ένα βάση της αγγλικής αλφαβήτου). Λόγω του ότι το ίδιο το λογισμικό είναι “ελαφρύ” για συσκευές όπως είναι τα έξυπνα κινητά, έχει υιοθετηθεί να εγκαθίσταται και σε Η/Υ τύπου ταμπλέτας όπου οι επιδόσεις τους φτάνουν τις επιδόσεις των φορητών Η/Υ. Οι εφαρμογές που αναπτύσσονται για το λειτουργικό σύστημα Android, γράφονται σε μία προσαρμοσμένη έκδοση της γλώσσας προγραμματισμού JAVA. Λόγω του ότι το λογισμικό Android δίνεται με άδεια χρήσης [Apache License] και άδεια χρήσης για τον πυρήνα την [GNU GPL], οι δυνατότητες που δίνει σε έναν προγραμματιστή ή και σε μια εταιρία είναι πάρα πολλές.

Χαρακτηριστικά μπορούμε να αναφέρουμε κάποιες δουλειές πάνω στον τομέα των συστημάτων POS, όπως είναι το [Ming Xia et al, 2012] όπου έγινε χρήση Android λογισμικού για την ανάπτυξη συστήματος παραγγελιοληψίας σε συνδυασμό με 3G δίκτυα. Ακόμα οι [Shweta Shashikant Tanpure et al, 2013] έκαναν χρήση του Android για την ανάπτυξη συστήματος παραγγελιοληψίας με ανάδραση των απόψεων των χρηστών-πελατών του. Οι [Vinayak Ashok Bharadi et al, 2013] χρησιμοποιώντας Android, ανέπτυξαν ένα λογισμικό το οποίο στοχεύει να παρέχει στις επιχειρήσεις εστιατορίων ένα μενού σε συσκευές τεχνολογίας ταμπλέτας (tablets), το οποίο, συστήνει πιάτα βάση ενός αλγορίθμου σύστασης ο οποίος δεν έχει υλοποιηθεί κάπου αλλού. Επίσης, οι [Daniel Gallego Vico, Wolfgang Woerndl and Roland Bader, 2011] ανέπτυξαν σύστημα σύστασης εστιατορίων ενημέρωσης-πλαισίου για έξυπνες κινητές συσκευές τηλεφώνου με λογισμικό Android.

Σαν λογισμικό προσφέρει πολλά πλεονεκτήματα και σε καταναλωτικό επίπεδο αλλά και σε εταιρικά συστήματα. Μερικά χαρακτηριστικά πλεονεκτήματα είναι :

1. Δωρεάν λογισμικό. Το μεγαλύτερο πλεονέκτημα σε σχέση με άλλα αντίστοιχα λογισμικά της κατηγορίας του (λογισμικό φορητών συσκευών) είναι ότι, είναι απολύτως δωρεάν

- προς χρήση και παραμετροποίηση. Κανείς χρήστης του, ούτε εταιρικός ούτε ιδιώτης δεν καλείται να πληρώσει τίποτα για την εγκατάσταση και παραμετροποίηση του λογισμικού αυτού. Ακόμα, οι προγραμματιστές είναι ελεύθεροι να αναπτύξουν ότι είδος εφαρμογής επιθυμούν με το πακέτο ανάπτυξης λογισμικού [Android SDK].
2. Πολύ-νηματικότητα. Όλες οι εφαρμογές και εργασίες διαχωρίζονται σε νήματα τα οποία διαχειρίζονται από το λειτουργικό σύστημα. Αυτό, δίνει την δυνατότητα καλύτερης διαχείρισης εφαρμογών και πόρων συστήματος.
 3. Ελεύθερη πρόσβαση εφαρμογών. Με χρήση του [GooglePlay] έχει πρόσβαση ο καθένας σε ένα μεγάλο πλήθος εφαρμογών (δωρεάν και μη). Μπορεί να ανεβάσει κανείς εύκολα χωρίς χρέωση τις εφαρμογές του.
 4. Μεγάλο εύρος συσκευών που το υποστηρίζουν. Λόγω της [Open Handset Alliance], υπάρχει πολύ μεγάλο εύρος συσκευών και εταιριών (έξυπνα κινητά, Η/Υ τύπου ταμπλέτας) που το υποστηρίζουν και κάνουν χρήση του. Ακόμα πολλές εταιρίες κάνουν εργασίες και δουλεύουν για την ανάπτυξη και βελτιστοποίησή του.
 5. Ελευθερία παραμετροποίησης. Μπορεί ο καθένας να αναπτύξει και παραμετροποιήσει οποιαδήποτε έκδοση Android χωρίς κανέναν περιορισμό, και να το εγκαταστήσει σε όλες τις συσκευές που το υποστηρίζουν.
 6. Χρήση widget. Σε αντίθεση με άλλα λειτουργικά συστήματα φορητών συσκευών [iOS], [Microsoft Windows Phone] μπορεί να κάνει χρήση εφαρμογών τύπου widget ¹.
 7. Συνεχής υποστήριξη. Οι εταιρίες και ομάδες χρηστών και προγραμματιστών φροντίζουν για την αναβάθμιση, βελτίωση αποσφαλμάτωση και εξέλιξη του λογισμικού συνεχώς.
- Το μόνο μειονέκτημα που μπορεί να προσάψει κανείς, είναι οι διαφημίσεις. Πολλές εφαρμογές του Android έχουν διαφημιστικά πεδία που εμφανίζουν διάφορες διαφημίσεις.

2.1.1.2.9.2 Λογισμικό iOS

Δημιούργημα της εταιρίας Apple Incorporation [iOS] που παρουσιάστηκε το 2007 για την σειρά έξυπνων κινητών "iPhone". Επεκτάθηκε επιπλέον, για να καλύψει τις ανάγκες των συσκευών "iPod Touch", "iPad" και "Apple TV". Πολλές εταιρίες έχουν αναπτύξει εφαρμογές για την χρήση τους σε συσκευές [iOS] και μεταξύ αυτών και για συστήματα POS. Κύρια χαρακτηριστικά του λογισμικού είναι:

- Αξιοποίηση πόρων. Το λογισμικό έχει αναπτυχθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να αξιοποιεί στο έπακρο τα χαρακτηριστικά του υλικού της συσκευής που είναι εγκατεστημένο.
- Συνεχής υποστήριξη. Η εταιρία Apple Inc. Φροντίζει για την για την αναβάθμιση, βελτίωση αποσφαλμάτωση και εξέλιξη του λογισμικού.

Το κύριο μειονέκτημα είναι του είναι ότι λόγω πολιτικής της Apple το λογισμικό δεν επιτρέπεται να εγκατασταθεί σε άλλες συσκευές πέρα από τα μηχανήματα που κατασκευάζει η ίδια εταιρία Apple Inc. Ακόμα, η ανάπτυξη των εφαρμογών, μπορεί να γίνει μόνο από τα κατάλληλα με άδεια περιβάλλοντα εργασίας που υπάρχουν στο λογισμικό [iOS].

2.1.1.2.9.3 Λογισμικό Windows Phone

Αποτελεί την απάντηση της εταιρίας [Microsoft] το 2010 στην αγορά των κινητών συσκευών για τα λογισμικά Android και iOS. Διάδοχος του λογισμικού "Windows Mobile" αποτελεί μια πλατφόρμα που στόχο έχει να καλύψει τις νέες τάσεις και τεχνολογικές εξελίξεις που δεν μπορούσε να καλύψει ο προκάτοχος του. Είναι γραμμένο με γλώσσες προγραμματισμού C, C++

¹ Andoird Widget : Αποτελεί μια αυτόνομη εφαρμογή η οποία μπορεί να ενσωματωθεί σε μία άλλη εφαρμογή (όπως είναι το περιβάλλον κύριας οθόνης χρήστη) και λαμβάνει περιοδικά ενημερώσεις. Η εφαρμογή στην οποία ενσωματώνεται ένα widget καλείται App Widget host (ξενιστής). [Android Develop]

και ανήκει στην οικογένεια των λογισμικών κλειστού κώδικα. Κύρια πλεονεκτήματα του λογισμικού είναι.:

- Ποιοτική πολύ-νηματική διαχείριση. Η διαχείριση των εφαρμογών που τρέχουν και η πολύ-νηματική υποστήριξη που έχει το λειτουργικό σύστημα αυτό, παρουσιάζει ένα πολύ γρήγορο περιβάλλον λειτουργικό UI. Το περιβάλλον εργασίας, παρουσιάζει καλή λειτουργικότητα και χαρακτηριστικά.

Μειονεκτήματα:

- Μικρό εύρος εφαρμογών. Η [Microsoft] δεν έχει καταφέρει να προσελκύσει μεγάλο ποσοστό προγραμματιστών.
- Ασυμβατότητα εφαρμογών. Οι εφαρμογές του λειτουργικού συστήματος “Windows Mobile”, δεν μπορούν να εγκατασταθούν σε συστήματα με λειτουργικό “Windows Phone” καθώς δεν υπήρξε μελέτη για συμβατότητα με προηγούμενες εκδόσεις. Περαιτέρω το ίδιο σενάριο ισχύει και σε εφαρμογές που είναι γραμμένες για “Windows Phone” έκδοσης 7, δεν υπάρχει μελέτη ούτε σύστημα που να επιτρέπει την εκτέλεση τους σε “Windows Phone” έκδοσης 8.
- Δεν παρέχει υποστήριξη για δημιουργία και εγκατάσταση σύνδεσης με εικονικά ιδιωτικά δίκτυα(VirtualPrivateNetwork(VPN)) πάνω από το υπάρχον εγκατεστημένο δίκτυο.

2.1.1.2.10 Τεχνολογία Ψηφιακών Νομισμάτων

2.1.1.2.10.1 Bitcoin

Το “Bitcoin” αποτελεί το πρώτο κρυπτο-νόμισμα (cryptocurrency²). Για τη δημιουργία και διαχείριση η τεχνολογία του “Bitcoin”, βασίζεται σε ανοικτού κώδικα κρυπτογραφικού πρωτοκόλλο, που είναι ανεξάρτητο από κάποια κεντροποιημένη αρχή. Η μεταφορά του κρυπτονομίσματος από Η/Υ και έξυπνα κινητά επιτρέπεται χωρίς την διαμεσολάβηση κάποιου χρηματοπιστωτικού ινστιτούτου. Το “Bitcoin”, προτάθηκε το 2008 με μία εργασία του προγραμματιστή με ψευδώνυμο “Satoshi Nakamoto” ορίζοντας το ως ένα “P2P, ηλεκτρονικό σύστημα μετρητών”. Για να αποκτήσει κάποιος χρήστης ένα ποσό “Bitcoin” μπορεί είτε να αγοράσει από κάποιον άλλο χρήστη (ή ψηφιακό τραπεζικό οργανισμό με απόθεμα) με ανταλλαγή συνήθως πραγματικών χρηματικών μονάδων, είτε κάνοντας χρήση της διαδικασίας εξόρυξης (mining).

Η διαδικασία εξόρυξης, αποτελεί μια ενδιαφέρουσα διαδικασία κατά την οποία ο χρήστης δίνει στον Η/Υ ή συστοιχία Η/Υ που κατέχει ένα σύνολο μαθηματικών πράξεων προς επίλυση να εκτελέσει. Με την επιτυχή ολοκλήρωση των πράξεων ο χρήστης αμείβεται με το σύνολο των 25 “Bitcoin” ανά μπλόκ (ένα μπλόκ αποτελεί το σύνολο των 25 “Bitcoin” με το οποίο αμείβεται κάποιος χρήστης που ολοκλήρωσε επιτυχώς μία διαδικασία εξόρυξης). Αποτελεί μια πρωτοποριακή τεχνολογική και χρηματοπιστωτική εξέλιξη η οποία πρέπει να μελετηθεί αρκετά ως προς την ασφάλεια που μπορεί να προσφέρει στους κατόχους των κρυπτο-νομισμάτων, πολλές επιχειρηματικές ομάδες και οργανισμοί έχουν επενδύσει αρκετά χρήματα στο νόμισμα και ήδη η ισοτιμία του κρυπτο-νομίσματος με πραγματικά νομίσματα είναι πάρα πολύ υψηλή.

Αναφορικά λέμε ότι την ισοτιμία του “Bitcoin” μπορεί κάποιος να παρακολουθήσει σε ιστοσελίδες όπως [Bitcoin chart] και [Bitcoin markets]. Σαν διανεμημένο σύστημα μεταξύ των κόμβων του, το δίκτυο είναι αυτό που ρυθμίζει το ποσοστό δυσκολίας εξόρυξης των “Bitcoin” και αυτός ο αριθμός δεν μπορεί να ξεπεράσει τα 21 εκατομμύρια “Bitcoin”. Οι ρυθμιστικοί μηχανισμοί του συστήματος του “Bitcoin” δικτύου, εξομαλύνουν την διαδικασία εξόρυξης δίνοντας έτσι αξία των συναλλαγών του κρυπτο-νομίσματος με κύριο στόχο τον αποπληθωρισμό. Πέρα όμως από

2 Cryptocurrency : Στα ελληνικά κρυπτο-νόμισμα. Αποτελεί ψηφιακό νόμισμα (εναλλακτικό νόμισμα) που βασίζεται σε μεθόδους κρυπτογράφησης, συνήθως μαζί με σχέδιο επιβεβαίωσης-εργασίας, για την δημιουργία και διαχείριση του νομίσματος. Βασίζονται σε τεχνολογίες P2P και απο-κεντροποιημένα συστήματα και βασίζονται όλα στο πρότυπο που αναπτύχθηκε με την Bitcoin τεχνολογία. Τα περισσότερα κρυπτο-νομίσματα προσφέρουν ψευδώνυμη.

το σχεδόν ουτοπικό περιβάλλον που έχει δημιουργηθεί γύρω από το “Bitcoin” υπάρχουν πτυχές που πρέπει κανείς να ερευνήσει διεξοδικά. Αυτές οι πτυχές περιλαμβάνουν την ασφάλεια, αρχιτεκτονικά προβλήματα, αυθεντικοποίηση, την εμπιστευτικότητα συναλλαγών και άλλα.

Ενδεικτικά αναφέρου το αρχιτεκτονικό πρόβλημα των αποκαλούμενων “ζόμπι” κρυπτο-νομισμάτων[Simon Barber et al, 2012]. Τα “ζόμπι” κρυπτο-νομίσματα, αποτελούν εκείνα τα κρυπτο-νομίσματα που το προσωπικό κλειδί (privaty-key) έχει είτε χαθεί είτε καταστραφεί και προστίθενται στο σύνολο των ενεργών κρυπτο-νομισμάτων. Αποτέλεσμα αυτού είναι να μην μπορούν ποτέ ξανά να χρησιμοποιηθούν αυτά τα κρυπτο-νομίσματα και λόγω της αρχιτεκτονικής του δικτύου, να μην μπορούν να αναπαραχθούν-αναπληρωθούν κρυπτο-νομίσματα για να καλύψουν την χαμένη χρηματική βάση που υπάρχει. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να κάνει την διαδικασία της εξόρυξης ακόμα πιο δύσκολη.

Υπάρχουν και άλλοι παράγοντες που κάνουν την οικονομία του “Bitcoin” ασταθή, όμως δεν είναι μέσα στην σκοπιά αυτής της μελέτης. Επιγραμματικά αναφέρουμε κάποια πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της τεχνολογίας των κρυπτο-νομισμάτων.

Πλεονεκτήματα:

1. Αποκεντριοποιημένο δίκτυο. Δεν χρησιμοποιείται ένας κεντρικός μηχανισμός (τράπεζα, νομισματοκοπεία) για την διαχείριση και τον εξορθολογισμό της οικονομίας και του χρηματοπιστωτικού συστήματος.
1. Διανεμημένοι μεσάζοντες. Δεν χρησιμοποιείται τραπεζικό σύστημα και ανταλλακτήρια για τις συναλλαγές. Κάθε χρήστης μπορεί να στείλει και να λάβει “Bitcoins” ελεύθερα και άμεσα.
2. Κρυπτογραφημένες συνδιαλλαγές. Όλες οι συναλλαγές είναι κρυπτογραφημένες διασφαλίζοντας έτσι την ασφαλή ολοκλήρωση των συναλλαγών.
3. Δύσκολα εντοπίσιμο. Λόγω του αποκεντριοποιημένου χαρακτήρα του δικτύου του “Bitcoin” είναι δύσκολο κανείς να εντοπίσει τις συναλλαγές που έχουν γίνει.
4. Διαθέσιμο 24/7. Επειδή δεν κάνει χρήση του υπάρχοντος τραπεζικού συστήματος, δεν απαιτεί κάποιος τραπεζικός οργανισμός να εγκρίνει οποιαδήποτε συναλλαγή για να ολοκληρωθεί. Κάθε συναλλαγή μπορεί να επικυρώνεται από κόμβους του δικτύου όλο το εικοσιτετράωρο.
5. Διεθνές. Δεν αποτελεί νόμισμα ενός τοπογραφικού συστήματος όπως είναι το Ευρώ (Ευρωπαϊκή Ένωση) αλλά ένα διεθνές κρυπτο-νόμισμα του Διαδικτύου.
6. Διαφάνεια. Παρέχει διαφάνεια μεταξύ συναλλαγών λογαριασμών χρηστών έχοντας ο καθένας την δυνατότητα να δει τι ποσά μεταφέροντα μεταξύ λογαριασμών, αλλά όχι τους λογαριασμούς που εμπλέκονται.
7. Προστασία από κατάσχεση. Δεν παρέχει καμία δυνατότητα σε κυβερνητικούς οργανισμούς ή ιδιώτες να κατασχέσουν ποσά από τον λογαριασμό του. Παρέχοντας μέσο εργαλείων έτσι ασφάλεια συναλλαγών αλλά και προστασία του πορτοφολιού.
8. Δίχως ρυθμιστικούς κανόνες και περιορισμούς. Οι συναλλαγές που γίνονται είναι τελείως ελεύθερες, αφού δεν ελέγχονται από κάποιο κεντριοποιημένο σύστημα.
9. Χαμηλή χρέωση συναλλαγών. Δεν υποχρεώνονται τα δύο μέρη που πραγματοποιούν να αποδώσουν κάποιο συγκεκριμένο ποσό ως τέλος συναλλαγής. Μπορεί όμως να αποδώσει κάποια προμήθεια συναλλαγής η οποία αυτή η προμήθεια καταλήγει στον χρήστη που πραγματοποίησε την εξόρυξη των “Bitcoin” αυτών.
10. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί ανώνυμα. Δεν απαιτείται κάποια εγγραφή σε κάποιο κεντρικό σύστημα για να κατέχει κάποιος ένα πορτοφόλι “Bitcoin”. Ο κάθε χρήστης μπορεί να έχει ένα πορτοφόλι στον Η/Υ του και να πραγματοποιεί συναλλαγές δίχως ταυτοποίηση-δήλωση κάποιον στοιχείων. Όλες οι συναλλαγές γίνονται με χρήση δικτυακών μοναδικών αλφαριθμητικών διευθύνσεων που μπορεί και παράγει το κάθε πορτοφόλι που είναι συνδεδεμένο στο Διαδίκτυο.

Μειονεκτήματα:

1. Στοχοποίηση πορτοφολιών. Τα πορτοφόλια των χρηστών γίνονται βορά για επιθέσεις χρηστών. Επιπλέον, αν χαθεί ένα πορτοφόλι (επειδή διαγράφει κατά λάθος ή χάλασε ο σκληρός δίσκος) δεν μπορεί κάποιος να ανακλήσει τα “Bitcoin” που έχασε.
2. Οι συναλλαγές που πραγματοποιούνται είναι ανιχνεύσιμες.
3. Δεν είναι ακόμα ευρέως αποδεκτό. Το ίδιο το παγκόσμιο χρηματοπιστωτικό σύστημα αλλά και καταναλωτές, δεν έχουν αποδεχθεί την τεχνολογία του “Bitcoin”.
4. Ευμετάβλητη αγορά. Η “Bitcoin” αγορά είναι πολύ ασταθής λόγω της ασταθούς ζήτησης του κρυπτο-νομίσματος.
5. Προστασία καταναλωτή. Λόγω του μη κεντρικοποιημένου χαρακτήρα του δικτύου του, κανείς δεν μπορεί να διασφαλίσει ότι σε περίπτωση που κάποιος καταναλωτής αγοράσει κάποιο προϊόν και πληρώσει, ο προμηθευτής θα στείλει το προϊόν. Αυτό μπορεί βέβαια να λυθεί με χρήση υπηρεσίας μεσεγγύησης.
6. Σαν καινούργια τεχνολογία, δεν έχουν πλήρως μελετηθεί όλες οι ευπάθειες του. Όπως αναφέρει η μελέτη για επίθεση διπλής χρέωσης του ίδιου κρυπτο-νομίσματος [Ghassan O. Karame, Elli Androulaki, 2013]
7. Μη υλική μορφή. Λόγω της μη φυσικής μορφής του “Bitcoin” πολλοί καταναλωτές-χρήστες και επιχειρηματίες δεν θα είναι σε θέση να αποπληρώνουν τις υπηρεσίες και τα αγαθά που λαμβάνουν αν μία από τις δύο πλευρές δεν το έχει υιοθετήσει. Ακόμα, λόγω των πολλών συστημάτων που μπορεί να δημιουργηθούν με κάρτες (όπως η τραπεζικές έξυπνες κάρτες) για την διαχείριση των “Bitcoin” οι επιχειρηματίες μπορεί να δουν την υιοθέτηση του ως μη βιώσιμη.
8. Μαύρη αγορά. Λόγω της ανωνυμίας που προσφέρει το “Bitcoin” χρησιμοποιείται σε γνωστές διαδικτυακές μαύρες αγορές όπως το “Silk Road” [wiki silk road] όπου διαπραγματεύονται από ψηφιακό υλικό (ταινίες, βιβλία κ.τ.λ) μέχρι και φάρμακα και πλαστογραφίες.
9. Εγγύηση αποτίμησης. Λόγω της μη κεντρικοποιημένης φύσης της αρχιτεκτονικής του δικτύου “Bitcoin”, δεν υπάρχει κάποιος που να μπορεί να εγγυηθεί την ελάχιστη αποτίμηση του κρυπτο-νομίσματος. Αν ένας αριθμός επιχειρήσεων-εμπόρων αποφασίσει να μην κάνει χρήση του κρυπτο-νομίσματος, τότε η αποτίμηση του θα πέσει ραγδαία χάνοντας έτσι πολλοί χρήστες την αξία των κρυπτο-νομισμάτων τους. Η αποκεντρωμένη αρχιτεκτονική του κρυπτο-νομίσματος δρα έτσι ως μεγάλο μειονέκτημα αλλά και πλεονέκτημα.

Αν και η σταθερότητα των κρυπτο-νομισμάτων υπό την μορφή και αρχιτεκτονική του “Bitcoin” είναι αρκετά ασαφές και αβέβαιη ως προς την βιωσιμότητα, δεν παύει να είναι μια τεχνολογία καινούργια που μπορεί να προσφέρει αρκετά οφέλη. Σε μία ηλεκτρονική αγορά αλλά και πραγματική με τα κατάλληλα βήματα (επιχειρηματικά) και μελέτες μπορεί να αποτελέσει πηγή κέρδους για μια επιχείρηση. [Bicoiin][Bitcoin org][Simon Barber et al, 2012], [Elli Androulaki et al, 2012]

2.1.1.2.11 Τεχνολογία Υπολογιστικού Νέφους

Η τεχνολογία νέφους-σύννεφο (cloud), είναι ουσιαστικά μία διανεμημένη μεγάλης κλίμακας και υπολογιστική υποδομή εικονικής μηχανής. Κύριο χαρακτηριστικό ενός υπολογιστικού νέφους, αποτελεί η δυνατότητα παροχής δικτυακών υπηρεσιών που εμφανίζονται να παρέχονται από έναν πραγματικό εξυπηρετητή, ενώ στην πραγματικότητα αποτελείται από εικονικές μηχανές που προσομοιώνονται από πραγματικά ηλεκτρονικά υπολογιστικά συστήματα. Τέτοια συστήματα μπορούν να παρέχουν ένα μεγάλο εύρος εικονικών και δυναμικών, επεκτάσιμων πόρων, συμπεριλαμβανομένου υπολογιστικής ισχύος, αποθηκευτικού χώρου, υλικού και εφαρμογών πλατφόρμες, που είναι διαθέσιμες μέσω του Διαδικτύου [Aiiad Albeshri, 2012]. Σαν τεχνολογία, έχει κερδίσει μεγάλη αναγνωρισιμότητα ως προώθηση της τεχνολογίας που παρέχει εφαρμογές χρήστη-πελάτη απομακρυσμένα. Αν και δεν αποτελεί καινούργια έννοια, η ιδέα στον χώρο της πληροφορικής έχει προσελκύσει μεγάλο ενδιαφέρον στον επιχειρηματικό κόσμο τα τελευταία χρόνια. Το υπολογιστικό νέφος ως αρχιτεκτονική μορφή και υπηρεσία μπορούμε να πούμε ότι

είναι απόγονος της τεχνολογίας πλέγματος (GRID) ιδέα των Ian Foster και Carl Kesselman που συνέταξαν το βιβλίο "The grid: blueprint for a new computing infrastructure" [I. Foster and C. Kesselman, 2004] (πρώτη έκδοση 1998-99) στο οποίο αναλύουν την δομή και τρόπο χρήσης ενός πλέγματος. Η τεχνολογία πλέγματος, χρησιμοποιείται κατά κύριο λόγο σε ερευνητικά προγράμματα, ακαδημαϊκή έρευνα, οργανισμούς και επιχειρήσεις για την δημιουργία ενός συστήματος παροχής υπολογιστικής ισχύς, αποθηκευτικών πόρων, και υπηρεσιών πάνω από πολλά ετερογενή υπάρχοντα συστήματα. Μεγάλο έργο σε ευρωπαϊκό επίπεδο που παίρνει μέρος και η Ελλάδα είναι το [EGI] που αρχικά αποτέλεσε υποστηρικτικό πρόγραμμα- έργο του μεγάλου επιταχυντή αδρονίων [LHC]. Παρόλα αυτά το νέφος είναι κοινό ερευνητικό επίτευγμα των εταιριών Google και I.B.M. [Cloud History 1],[Cloud History 2].

Το υπολογιστικό νέφος αποτελείται από τέσσερις κατηγορίες υπηρεσιών (μοντέλα ανάπτυξης) προς τους χρήστες του:

- Δημόσιο νέφος(Public Cloud): Προσφέρει υπηρεσίες/εργασίες που ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει/εκτελέσει για όση ώρα επιθυμεί. Κατόπιν, ο χρήστης χρεώνεται για τον χρόνο χρήσης που έκανε και το ποσοστό των πόρων που χρησιμοποίησε.
- Ιδιωτικό νέφος(Private Cloud): Προσφέρει κλειστά-ιδιωτικά συστήματα νέφους πάνω στο Διαδίκτυο που όμως μπορούν να χρησιμοποιήσουν οι υπάλληλοι και πελάτες της εταιρίας που το ανέπτυξε/χρησιμοποιεί για τις ανάγκες της εταιρίας. Οι χρήστες, μπορούν να ελέγξουν από μόνοι τους και να τροποποιήσουν το μέγεθος από τους πόρους που παίρνουν. Λόγο του ότι παίρνουν από ιδιωτικό σύστημα τους πόρους τους τα ιδιωτικά νέφη μπορούν να σταθεροποιούν και να βελτιώνουν την αποτελεσματικότητα του συστήματος ενώ παράλληλα μειώνουν το λειτουργικό κόστος.
- Κοινοτικό νέφος (Community Cloud): Η υποδομή του νέφους αποτελείται από διανεμημένα συστήματα πολλών οργανισμών και εξυπηρετεί συγκεκριμένα την κοινότητα των οργανισμών που απαρτίζεται.
- Υβριδικό νέφος (Hybrid Cloud): Συνδυασμός δύο τουλάχιστον παραπάνω κατηγοριών. Τέτοια είδους νέφους είναι το [Eucalyptus] και [vCloud].

Οι τύποι των υπηρεσιών που προσφέρονται χωρίζονται στις κατηγορίες.:

- Λογισμικό σαν υπηρεσία (SaaS (Software as a Service)). Αυτή η κατηγορία παρέχει πρόσβαση σε υπηρεσίες-εφαρμογές λογισμικού. Οι υπηρεσίες-εφαρμογές ελέγχονται και εκτελούνται στην υποδομή του νέφους.
- Πλατφόρμα σαν υπηρεσία (PaaS(Platform as a Service)). Ο συγκεκριμένος τύπος δίνει την δυνατότητα πρόσβασης σε ένα περιβάλλον εργασίας με δυνατότητα επέκτασης. Ο χρήστης μπορεί να κάνει χρήση επεκτάσεις της υπολογιστικής ισχύς και αποθηκευτικών μέσων που κατέχει για την ανάπτυξη και εκτέλεση εφαρμογών μέσα σε αυτό το περιβάλλον.
- Υποδομή σαν υπηρεσία (IaaS (Infrastructure as a Service)).Αυτός ο τύπος υποδομών νέφους δίνει πρόσβαση σε εικονικές μηχανές που ενσωματώνουν Η/Υ , δίκτυο και αποθηκευτικό μέσο. Ο χρήστης, μπορεί να δημιουργήσει την δικιά του συστοιχία (cluster) μηχανημάτων και να τα διαχειρίζεται.[Luis M. Vaquero et al, 2009][Alexandros Marinou and Gerard Briscoe, 2009]

Λόγω της μεγάλης ανάπτυξης που παρουσιάζει η τεχνολογία νέφους, μερικά πλεονεκτήματα που μπορεί κανείς να διακρίνει με μια πρώτη ματιά, είναι:

1. Αίσθηση απεριόριστων πόρων. Το σύστημα του νέφους προσφέρει μια φαινομενική κατάσταση όπου ο χρήστης μπορεί να έχει έναν μεγάλο βαθμό υπολογιστικής και αποθηκευτικής ισχύς. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα ο χρήστης να μην χρειάζεται να ανησυχεί για πόρους.
2. Επεκτασιμότητα-Ευελιξία. Δεν απαιτεί μεγάλη επένδυση σε τεχνολογικό εξοπλισμό καθώς μπορεί να επεκταθεί ανάλογα με την ζήτηση και τις απαιτήσεις των χρηστών του νέφους. Παρέχει πόρους και υπηρεσίες που μπορούν να παρακολουθούνται και ελέγχονται και από την μεριά των χρηστών αλλά και διαχειριστών του νέφους. Ακόμα ο

- χρήστης, μπορεί να συνδέεται στο νέφος και δεν χρειάζεται να κοιτά για τυχόν νέες ενημερώσεις λογισμικού ή και αναβαθμίσεις (υπεύθυνος είναι ο πάροχος των υπηρεσιών).
3. Απανταχού πρόσβαση. Κάθε χρήστης μπορεί να κάνει χρήση των υπηρεσιών και των πόρων του νέφους αρκεί να έχει πρόσβαση στο Διαδίκτυο.
 4. Χρήση αποκεντριοποιημένων πόρων. Οι πόροι που μπορεί να κάνει χρήση ο οποιοσδήποτε χρήστης μπορεί να είναι από διαφορετικά γεωγραφικά και ετερογενή τεχνολογικά υπολογιστικά κέντρα.
 5. Αξιοπιστία. Η διατήρηση, ασφάλεια και παροχή εργαλείων αντιγράφων ασφαλείας(backup) αποτελεί πλέον ευθύνη μόνο του παροχέα υπηρεσιών νέφους. Όμως σαν μια νέα τεχνολογία υπάρχουν ακόμα πολλές πτυχές που δεν έχουν μελετηθεί ακόμα πλήρως. Μερικές από αυτές τις πτυχές έχουν τα μειονεκτήματά τους:
 1. Ασφάλεια. Η ασφάλεια των δεδομένων παίζει πρωταγωνιστικό ρόλο στην ανάπτυξη υπηρεσιών όπως είναι το νέφος. Τα ευαίσθητα δεδομένα των χρηστών δεν μπορούν να διασφαλιστούν από τον πάροχο. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η περίπτωση του [Facebook] όπου κακόβουλοι χρήστες προσπαθούν να αποκομίσουν ευαίσθητα δεδομένα χρηστών της υπηρεσίας. Ερευνητικές ομάδες και εταιρίες δουλεύουν για την αντιμετώπιση του προβλήματος αυτού. [Miranda Mowbray and Siani Pearson, 2009]
 2. Αδιάλειπτη πρόσβαση στο Διαδίκτυο. Η αρχιτεκτονική των συστημάτων νέφους είναι τέτοια που οι υπηρεσίες που προσφέρονται, παρέχονται μόνο με σύνδεση στο Διαδίκτυο. Η διακοπή πρόσβασης στο Διαδίκτυο έχει ως αποτέλεσμα και την διακοπή των υπηρεσιών νέφους.
 3. Πρόσβαση δεδομένων. Πως διασφαλίζεται η αποκλειστικότητα πρόσβασης των δεδομένων μόνο από τους χρήστες τους;
 4. Απώλεια δεδομένων. Αν ο πάροχος τερματίσει την υπηρεσία νέφους ο χρήστης μπορεί να αποκομίσει τα δεδομένα του, και αν ναι, με ποιόν τρόπο;

Παραπάνω περιγράφηκαν τεχνολογίες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ή και χρησιμοποιούνται σε συστήματα POS. Στην συνέχεια, θα περιγραφούν συστήματα που κάνουν χρήση πολλές από αυτές τις τεχνολογίες για να προσφέρουν υπηρεσίες και λειτουργίες σε αυτά τα συστήματα.

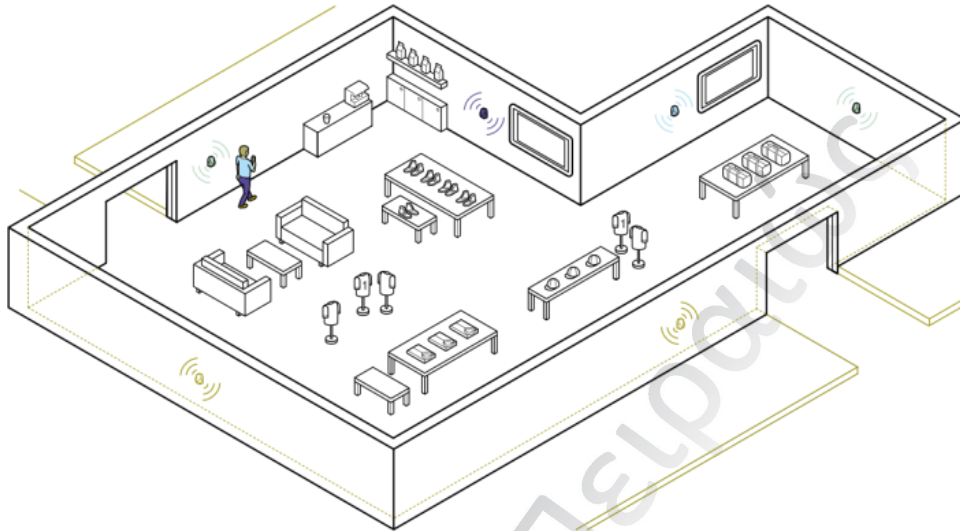
2.1.2 Παρουσίαση αρχιτεκτονικών συστημάτων

Παρακάτω, αναφέρονται κάποια από τα συστήματα που κάνουν χρήση μερικών τις τεχνολογίες που αναφέρονται πιο πάνω, άλλες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στα συστήματα POS, καθώς και τεχνολογίες και μεθοδολογίες που δεν χρησιμοποιούνται σε συστήματα POS ακόμα.

2.1.2.1 *Beacon*

Αξιοσημείωτη αναφορά πρέπει να γίνει στο σύστημα iBeacon [iBeacon](το iBeacon αποτελεί χαρακτηριστική ονομασία των Beacon της [Apple]. Τα συστήματα αυτής της τεχνολογίας ονομάζονται Beacon), το οποίο βασίζεται στην τεχνολογία [Bluetooth Smart] (WPAN), η οποία απευθύνεται για χρήση σε τομείς υγείας, αθλητισμού, σύνδεσης με το Διαδίκτυο, εγγύτητα ανίχνευσης, ακόμα και διαφήμισης. Το Beacon, μπορεί να χρησιμοποιηθεί στον εντοπισμό κινητών συσκευών και την αποστολή ενημερώσεων, προσφορών και πληροφοριών σε πελάτες ή επισκέπτες καθώς πλησιάζει ένα προϊόν αλλά και να ενεργοποιήσει διαδικασίες πληρωμής σε σημεία χωρίς ο χρήστης – πελάτης να χρειαστεί να χρησιμοποιήσει δείχνοντας, σαρώνοντας σε συσκευή την πιστωτική του κάρτα, πορτοφόλι ή κινητό τηλέφωνο το οποίο περιέχει ηλεκτρονικό πορτοφόλι. Ακόμα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην ενεργοποίηση ενός ψηφιακού εισιτηρίου κατά την είσοδο ενός πελάτη σε έναν χώρο(μουσεία, αθλητικές εγκαταστάσεις, θέατρο). Η χρήση, μπορεί να βελτιώσει την εμπειρία πελατών και επισκεπτών σε έναν χώρο αλλά και την

εξυπηρέτηση ανθρώπων με προβλήματα υγείας και κινητικά. Η χρησιμότητα τέτοιων συστημάτων δεν περιορίζεται μόνο στο εξωτερικό περιβάλλον ενός ανθρώπου, αλλά και στο σπίτι του (άνοιγμα φώτων, ενεργοποίηση συσκευών). Αποτελεί ένα σύστημα που παρέχει πολλαπλή χρηστικότητα σε επιχειρηματικό, κοινωνικό αλλά και προσωπικό επίπεδο.



Εικόνα 1: Κατάστημα με εγκατάσταση beacons.

2.1.2.2 Υπηρεσίες Ιστού (Web Services)

Ως “Web Service” ορίζεται, οποιοδήποτε σύστημα το οποίο αποσκοπεί στην παροχή ανταλλαγής δεδομένων και λειτουργιών μεταξύ ενός πληροφοριακού συστήματος με ένα άλλο, κάνοντας χρήση διασύνδεσης ενός επικοινωνιακού δικτύου (συνήθως του Διαδίκτυο). Τα web service χωρίζονται σε δύο κύριες κατηγορίες(τάξης(classes)):

1. SOAP (Simple Object Access Protocol αποτελεί πρωτόκολλο που ορίζει την ανταλλαγή δομημένων, αυθαίρετου αριθμού εργασιών και πληροφοριών, δεδομένων σε πληροφοριακά δίκτυα. Κύριο πρότυπο χρήσης του, είναι η γλώσσα σήμανσηςXML για την μετάδοση μηνυμάτων. Ακόμα για την επικοινωνία βασίζεται συνήθως στα πρωτόκολλα επιπέδου εφαρμογών HTTP και HTTPS.
2. REST(REpresentation State Transfer) αποτελεί αρχιτεκτονική μέθοδο και όχι πρωτόκολλο όπως το SOAP το οποίο δίνετε για να παρέχει οδηγίες και μεθόδους για παροχή επεκτάσιμων μεθόδων ανάπτυξης web services. Αν και συνήθως για την επικοινωνία τους τα RESTful web services (web service που κάνει χρήση μεθόδου REST για το σερβίρισμα μεθόδων) με άλλα συστήματα κάνει χρήση των πρωτοκόλλων HTTP και HTTPS δεν δεσμεύεται όμως στην χρήση του όπως το SOAP.

Οι δύο αυτές κατηγορίες αποτελούν και τις πιο δημοφιλείς κατηγορίες παροχής μεθόδων και πληροφοριών από ένα σύστημα στο άλλο με την χρήση του Διαδικτύου και HTTP και HTTPS πρωτοκόλλων. Υπάρχουν και άλλες τεχνολογίες, πρωτόκολλα και μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την παροχή υπηρεσιών μεταξύ συστημάτων, αλλά δεν θα επεκταθούμε περισσότερο στην εργασία αυτή, καθώς ξεφεύγει από την σκοπιά την παρούσας μελέτης.

2.1.2.3 Διαδικτυακών συστήματα πληρωμών και Ψηφιακά πορτοφόλια

Συνήθως τα Διαδικτυακά συστήματα πληρωμών, χαρακτηρίζονται ως συστήματα ψηφιακών πορτοφολιών. Τα Διαδικτυακά συστήματα πληρωμών, αποτελούν συστήματα που χρησιμοποιούνται για την αποπληρωμή συναλλαγών μεταξύ δύο οντοτήτων όπως για παράδειγμα μιας επιχείρησης και ενός πελάτη, κάνοντας χρήση του Διαδικτύου. Τα συστήματα που παρέχουν υπηρεσίες ψηφιακών πορτοφολιών παρέχουν υπηρεσίες για την ασφαλή μεταφορά χρημάτων με χρήση του Διαδικτύου, διασφαλίζοντας συνήθως την διαδικασία και την ακεραιότητα και των χρημάτων που μεταφέρθηκαν αλλά και των οντοτήτων μεταξύ τους. Ο χρήστης, για την συναλλαγή χρημάτων στο λογαριασμό του ψηφιακού του πορτοφολιού συνήθως κάνει χρήση του τραπεζικού συστήματος και διεθνή τραπεζικών οργανισμών που συνεργάζονται οι υπηρεσίες ψηφιακού πορτοφολιού.

Αντίθετα, ως συστήματα ψηφιακών πορτοφολιών χαρακτηρίζονται φορητές συνήθως ψηφιακές συσκευές που επιτρέπουν σε έναν χρήστη, να πραγματοποιεί ηλεκτρονικές αγορές. Τα ψηφιακά πορτοφόλια, παρέχουν συνήθως στοιχεία των χρηστών τους σε αντίθεση με τα Διαδικτυακών συστήματα πληρωμών που συνήθως προσφέρουν ανωνυμία των χρηστών τους, όπως το σύστημα [PayPal].

Τα ψηφιακά πορτοφόλια από λογισμικό και το πληροφοριακό προφίλ του χρήστη. λογισμικό, το οποίο προσφέρει ασφάλεια και κρυπτογράφηση των στοιχείων του χρήστη καθώς και διασφαλίζει τις συναλλαγές. Τα συστήματα ψηφιακών πορτοφολιών, είναι συγχρονισμένα με τις φορητές συσκευές, για την παροχή των υπηρεσιών και μπορούν να κάνουν χρήση και τεχνολογιών όπως NFC για την ολοκλήρωση συναλλαγών. Τέτοια συστήματα είναι οι υπηρεσίες [Google Wallet], [Apple Pay], [MasterCardPayPass].

2.1.2.4 Συστήματα ERP και CRM

Τα ERP (enterprise resource planning) ή συστήματα ενδοεπιχειρησιακού σχεδιασμού, αποτελούν συστήματα που σκοπό έχουν την διαχείριση εσωτερικών και εξωτερικών διαδικασιών που αφορούν κατηγορίες και διαδικασίες για:

- Διαχείριση οικονομικών και λογιστικών πληροφοριών.
- Διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας
- Υπηρεσίες δεδομένων (πληροφορίες για πελάτες, προμηθευτές και υπαλλήλους).
- Διαχείριση Υλικών.
- Διαχείριση Έργων.
- Διαχείριση Ανθρώπινου Δυναμικού.
- Προγραμματισμός Παραγωγής.

Τέτοια συστήματα χρησιμοποιούνται από τις περισσότερες επιχειρήσεις, καθώς τους προσφέρουν ένα μεγάλο σύνολο εργαλείων και υπηρεσιών για την κάλυψη των αναγκών τους. Τέτοιο συστήματα είναι το [SAP],[Sage],[QuickBooks].

Τα CRM (Customer relationship management) ή Διαχείριση Πελατειακών Σχέσεων, αποτελούν πληροφοριακά συστήματα που σκοπό έχουν την διαχείριση των διασυνδέσεων και των αλληλεπιδράσεων με άλλες επιχειρήσεις και πελάτες. Σκοπός τους είναι, η αυτοματοποίηση και διαχείριση των διαδικασιών που αφορούν τις πωλήσεις, την εξυπηρέτηση και υποστήριξη των αναγκών των πελατών. Συστήματα CRM είναι τα συστήματα [Salesforce], [Magento], [SugarCRM]. Συνήθως τα συστήματα CRM προσφέρονται σαν υπηρεσίες ή ως επιπλέον επέκταση στα πακέτα των συστημάτων ERP όπως στα [SAP],[Sage],[QuickBooks].

2.1.2.5 Multi-factor Authentication

Ως Multi-factor authentication (MFA) ή αυθεντικοποίηση πολλαπλών παραγόντων ορίζεται η μέθοδος, διαδικασία στην οποία ο χρήστης καλείται να παρέχει στο σύστημα στο οποίο επιθυμεί να του δοθεί πρόσβαση ένα σύνολο από πιστοποιητικά της ταυτότητας-οντότητας του σε

ένα σύνολο από στάδια. Η πιο διαδεδομένη μέθοδος που χρησιμοποιείται, είναι η μέθοδος παροχής ενός παράγοντα (single factor authentication) ο οποίος είναι ο κωδικός πρόσβασης (password), αλλά και μέθοδοι αυθεντικοποίησης δύο παραγόντων.

Η μέθοδος ενός παράγοντα είναι μια πολύ απλή διαδικασία στην οποία ο χρήστης καλείται να παρέχει εκτός από την ταυτότητα χρήστη του (username) και έναν ακόμα παράγοντα, τον οποίο γνωρίζει, ο οποίος είναι ο κωδικός πρόσβασης (password ή PIN (personal identification number)). Αποτελεί μια πολύ απλή μέθοδο στην οποία οι χρήστες όλων των συστημάτων είναι οικείοι και έχουν αποδεχτεί την χρήση του. Η μέθοδος αυτή δεν παύει να είναι και πιο ευπαθής στις επιθέσεις μεθόδους.

Η αυθεντικοποίηση με έναν παράγοντα έχει πολλές ευπάθειες. Οι χρήστες αυτής της μεθόδου συνήθως κάνουν χρήση ενός κωδικού που τον επαναχρησιμοποιούν και σε άλλα συστήματα (ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, μέσα κοινωνικής δικτύωσης, λογαριασμοί σε ιστοσελίδες του Διαδικτύου και άλλα). Το ποσοστό αυτών των χρηστών είναι 15% μέγεθος που αποτελεί μεγάλη απειλή για συστήματα που παρέχουν υπηρεσίες για οικονομικές συναλλαγές πελατών. Επιπλέον, το 41% των χρηστών που έχουν μοιραστεί κωδικούς πρόσβασης με ένα άλλο άτομο αλλά και το 35,7% των χρηστών κάνουν χρήση κωδικού για προσωπικούς λογαριασμούς αλλά και για λογαριασμούς που έχουν σχέση με την δουλειά τους. Τέλος, πολλοί χρήστες κάνουν χρήση κωδικών που είναι εύκολο να θυμηθούν 57% κάτι που όμως που είναι δύσκολο να γίνει κάνοντας χρήση πολύπλοκων και δυνατών κωδικών. [PasswordResearch].

Η μέθοδος δύο παραγόντων αυθεντικοποίησης (two-factor authentication) αποτελεί μια μέθοδο που κάνει χρήση, ενός παράγοντα που ο χρήστης γνωρίζει (κωδικός πρόσβασης, προσωπικός αριθμός ταυτοποίησης), και ενός παράγοντας τον οποίο ο χρήστης κατέχει ή κάτι το οποίο ο χρήστης δεν μπορεί να αποχωριστεί. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι στα χρηματοπιστωτικά συστήματα τραπεζών αυτόματης ανάληψης. Ο χρήστης πρέπει να κατέχει εκτός από έναν προσωπικό αριθμό ταυτοποίησης (PIN (personal identification number)), πρέπει να κατέχει και μία κάρτα (συνήθως κάρτα με μαγνητική ταινία, αλλά και έξυπνες κάρτες που έχουν κάποια στοιχεία του χρήστη αποθηκευμένα) για να μπορέσει ο χρήστης να αποκτήσει πρόσβαση στο σύστημα. Ο δεύτερος παράγοντας μπορεί να αποτελείται από συσκευές που παράγουν κάποια δεδομένα αυθεντικοποίησης (αλφαριθμητικό, ακολουθία αριθμών τον οποίο ο χρήστης διαβάζει και εισάγει στο σύστημα), μια συσκευή την οποία ο χρήστης κατέχει και συνδέει στο σύστημα ο χρήστης (κάνοντας συνήθως χρήση θύρας USB, κάρτες με χρήση σαρωτές καρτών, αλλά και ασύρματες κάρτες με σύνδεση RFID) για να αποστείλει αυτόματα δεδομένα. Ακόμα σε αυτήν την κατηγορία υπάρχουν και τα βιομετρικά δεδομένα (δαχτυλικό αποτύπωμα, ίριδα του ματιού, φωνητική χροιά, αλλά ακόμα και ηλεκτροεγκεφαλογράφημα[[R. Palaniappan,2006], ηλεκτροκαρδιογράφημα[R. Palaniappan, and S. M. Krishnan,2004]). Αυθεντικοποίηση δύο παραγόντων είναι μια μέθοδος που ο κακόβουλος χρήστης θα αποφύγει να επιτεθεί σε πρώτη φάση. Η χρήση διαφόρων συστημάτων που για τον δεύτερο παράγοντα αυθεντικοποίησης παρέχουν και διαφορετικά πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα.

- Παράγοντας που μεταφέρει, κατέχει ο χρήστης: αυτά τα συστήματα παράγουν συνήθως έναν hash κωδικό πρόσβασης που παρέχει πρόσβαση για έναν χρονικό διαστημα (30 με 60 δευτερόλεπτα). Αυτά τα συστήματα είναι εύκολα στην μεταφορά και παρέχουν την ευελιξία του TOTP (περιγράφεται στην επόμενη ενότητα). Κύριο μειονέκτημα τους είναι ότι μπορούν εύκολα να χαθούν ή να κλαπούν και προσδίδουν επιπλέον κόστος για την παραγωγή τους στο σύστημα.
- Παράγοντας που συνδέεται στο σύστημα: Αυτά τα συστήματα μπορεί να κάνουν χρήση συσκευών με χρήση θυρών USB και έξυπνης κάρτας.

Για τις συσκευές σύνδεσης USB μπορεί να παρέχουν και επιπλέον λειτουργίες εκτός από την παραγωγή των κωδικών αυθεντικοποίησης (Πρόγραμμα σύνδεσης για VPN σύνδεση, αλλά και ως αποθηκευτικό μέσο κωδικών, πιστοποιητικών). Κύριο μειονέκτημα τους είναι ότι και αυτά μπορούν να κλαπούν και να χαθούν, επίσης μπορεί να μολυνθούν από κακόβουλο λογισμικό που είναι εγκατεστημένο στο σύστημα που συνδέονται. Τέλος, όπως και οι συσκευές που παράγουν τους hash κωδικούς, έτσι και αυτό το σύστημα προσδίδει επιπλέον κόστος στο όλο σύστημα για την υλοποίηση τους και αγορά.

Οι έξυπνες κάρτες μπορεί να παρέχουν πιστοποιητικά και κωδικούς για τον κάθε χρήστη τους. Μπορεί να χρησιμοποιηθούν και ως κάρτες πρόσβασης σε χώρο και ως κάρτες ταυτοποίησης σε συστήματα ασφάλειας χώρων. Πολύ βολικές στην μεταφορά τους και οι χρήστες είναι πιο προσεκτική στην χρήση τους (μεταφορά τους στο πορτοφόλι του χρήστη). Επιπλέον, είναι πιο φθηνές στην αγορά και εγκατάστασή τους. Κύρια μειονεκτήματα τους είναι ότι είναι εύκολο να κλαπούν και να χαθούν και να καταστραφούν. Τέλος, κύριο μειονέκτημά τους είναι η αναγκαστική χρήση συσκευών σάρωσης έξυπνων καρτών που αυξάνει το κόστος τους κατά πολύ.

Η αυθεντικοποίηση πολλαπλών παραγόντων χρησιμοποιείται ανάλογα το επίπεδο επικινδυνότητας και ασφάλειας που απαιτείται για την πληροφορία που χρειάζεται διασφάλιση πρόσβασης. Όσο μεγαλύτερος είναι ο βαθμός που χαρακτηρίζει τα δεδομένα που επιθυμούμε να διασφαλίσουμε, τόσο μεγαλύτερο είναι και το επίπεδο πολλαπλών παραγόντων που μπορεί να χρησιμοποιηθούν, ανάλογα βέβαια και το επιτρεπτό κόστος που μπορούμε να καλύψουμε για κάθε λύση. Για παράδειγμα, η χρήση τριών και παραπάνω παραγόντων συνήθως χρησιμοποιείται από συστήματα κυβερνήσεων, πρεσβείες, διεθνείς οργανισμούς που οι πληροφορίες και τα δεδομένα του κατέχουν υψίστης σημασίας.

Τέλος, ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός για την Ασφάλεια Δικτύων και Πληροφοριών (ENISA) παρέχει επαρκείς πληροφορίες και μελέτες για το ποια συστήματα πρέπει να υλοποιούν και μεθόδους, κάνοντας λόγω βέβαια και για συστήματα που κάνουν χρήση και φορητών συσκευών. Στο τομέα των έξυπνων κινητών συσκευών (smart phones) που διασυνδέονται με συστήματα που έχουν πληροφορίες με προφίλ χρηστών, οικονομικά στοιχεία και άλλα συνιστάτε η χρήση αυθεντικοποίησης δύο παραγόντων. [Enisa, 2012][CSA 2012,2012]

2.1.2.5 Τεκμήρια ΑσφαλείαςTOTP

Ο TOTP(Time-based One-Time Password) αλγόριθμος αποτελεί διαδικασία στην οποία υπολογίζεται και εξάγεται ένας κωδικός μιας χρήσης κάνοντας χρήση μιας κρυπτογραφικής μεθόδουhash, ενός μυστικού κλειδιού κοινής χρήσης και του χρόνου της χρονικής στιγμής που εκτελείται η διαδικασία. Ο αλγόριθμος αυτός περιγράφεται αναλυτικά στο πρωτόκολλο του [RFC 6238]. Ο TOTP αποτελεί επέκταση του αλγορίθμου OTP (One-Time Password) ή HOTP (Hmac-based One-Time Password) του πρωτοκόλλου[RFC 4226] για να κάνει χρήση της μεταβλητής της χρονικής στιγμής για χρήση ως κινούμενος παράγοντας.

Ο HOTP βασίζεται σε HMAC (Hashed Message Authentication Code) για την παραγωγή ενός hash κωδικού μηνύματος για χρήση σε OTP αλγόριθμο. Χρησιμοποιεί ένα μυστικό κλειδί κρυπτογράφησης σε συνδυασμό με μέθοδο hash κρυπτογράφησης. Σε σχέση με τον TOTP, οι παραγόμενοι από το HOTP κωδικοί μπορεί να έχουν μεγαλύτερης διάρκειας ζωή και δεν απαιτείται συγχρονισμός των ρολογιών των συστημάτων που λαμβάνουν μέρος για την παραγωγή των κλειδιών ως παράγοντα της διαδικασίας. Αυτή η μέθοδος αποτελεί ευπάθεια του συστήματος καθώς δεν μπορεί κανείς να γνωρίζει για πόσο καιρό μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο κωδικός που έχει παραχθεί. Ακόμα με χρήση brute-force επίθεσης μπορεί κανείς να βρει τον κωδικό που χρησιμοποιείται καθώς δεν αλλάζει ποτέ ο κωδικός που παράγεται, κάτι το οποίο ο TOTP μπορεί να το περιορίσει σε μεγάλο βαθμό καθώς ο παραγόμενος κωδικός είναι έγκυρος για μικρό χρονικό διάστημα.

Για να χρησιμοποιηθεί ο αλγόριθμος TOTP πρέπει τα ρολόγια των δύο συστημάτων (χρήστης και εξυπηρετητή) να είναι συγχρονισμένα καθώς και το κοινό μυστικό κλειδί να έχει μοιραστεί στις δύο οντότητες με χρήση ενός ασφαλούς διαύλου επικοινωνίας πριν ακόμα πραγματοποιηθεί η διαδικασία για παραγωγή κλειδιών TOTP.

Αυτή η μέθοδος χρησιμοποιείται για επαυξημένη ασφάλεια. Η χρήση του συνήθως συναντάται σε συστήματα που κάνουν χρήση αυθεντικοποίησης δύο παραγόντων (two-factor authentication)καθώς και της αρχιτεκτονικής του πρωτοκόλλου ασφαλούς αυθεντικοποίησης [OAuth].

3 Ανάλυση ανταγωνισμού

Με την ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας η ζήτηση για λύσεις οι οποίες θα δώσουν υψηλή ευκολία στην χρήση, ένα πλήθος υπηρεσιών και λειτουργιών, καθώς και διασύνδεση με άλλα συστήματα και σε χαμηλό κόστος αποτελεί ένα συνεχή τομέας αναζήτησης και διερεύνησης για πολλές εταιρίες που δραστηριοποιούνται στον τομέα των POS συστημάτων.

Στο παρελθόν, υπήρχε η άποψη στο καταναλωτικό κοινό και στο λιανικό εμπόριο, επιχειρήσεις ότι ο πελάτης ήταν ανεπαρκώς πληροφορημένος για τα προϊόντα, και οι αποφάσεις παίρνονταν με βάση τη διαίσθηση και τη δοκιμή των προϊόντων και όχι με βάση τη συστηματική έρευνας και αγοράς και της εμπειρίας της. Στις μέρες μας όμως έχει αναπτυχθεί έντονος ανταγωνισμός σε ότι αφορά τις τιμές, τις αγορές και ενημέρωση μέσω Διαδικτύου και των μέσων κοινωνικής δικτύωσης. Ακόμα, η εμπειρία (ποιότητα) αγοράς και εξυπηρέτησης καθιστά σημαντικό παράγοντα για τον πελάτη που επιθυμεί την γρηγορότερη και πιο αξιόπιστη μέθοδο εξυπηρέτησης.

Οι επιχειρήσεις είτε μικρομεσαίες αλλά και αλυσίδες επιχειρήσεων στρέφονται πλέον σε συστήματα τα οποία να μπορούν να τους προσφέρουν υπηρεσίες αναλύσεων και στατιστικών των πωλήσεων, απομακρυσμένα και συνεχή επίβλεψη και δημιουργία αναφορών, στατιστικών εύκολα και γρήγορα, αλλά και άμεση επικοινωνία με τους πελάτες. Η αξιοποίηση των “Big-data” είναι πλέον πρωταρχικός στόχος των επιχειρήσεων. Μέσα από τέτοιες υπηρεσίες και λειτουργίες οι επιχειρήσεις μπορούν να αποκτήσουν θεμελιώδεις γνώσεις σχετικά με τις επιθυμίες και τις ανάγκες των πελατών.

Οι νέες τεχνολογίες, μπορούν να καλύψουν τις ανάγκες αυτές των επιχειρήσεων στο λιανικό εμπόριο και στο χώρο της εστίασης προσφέροντας ένας μεγάλο εύρος υπηρεσιών.

Για αυτό το σκοπό έχουν αναπτυχθεί μια πληθώρα από συστήματα POS που κάνουν χρήση τεχνολογιών που αναφέρθηκαν στο παραπάνω κεφάλαιο.

Στο παρόν κεφάλαιο, θα αναλυθούν μερικά από αυτά τα οποία κάνουν χρήση περισσότερο σύγχρονων τεχνολογιών.

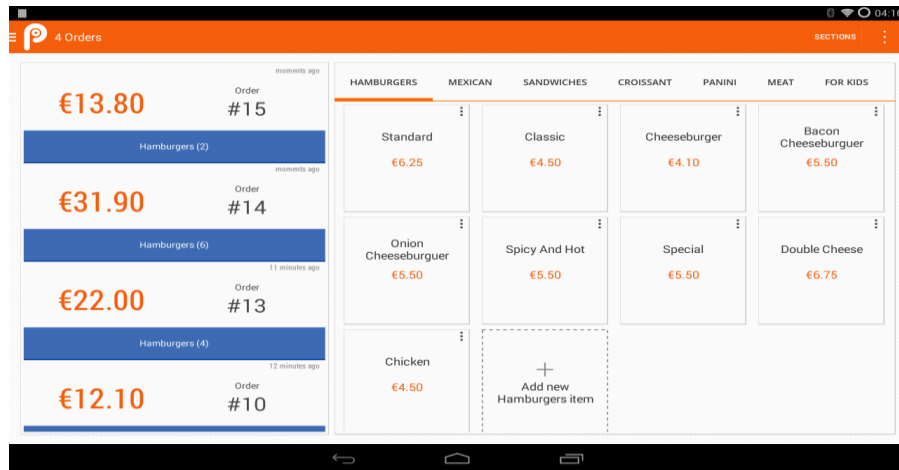
3.1 Περιγραφή των προϊόντων ανταγωνισμού

Σε αυτήν την ενότητα γίνεται περιγραφή των συστημάτων ανταγωνισμού από τον διεθνή και εγχώριο επιχειρηματικό χώρο.

3.1.1 Διεθνής αγορά

Παρακάτω περιγράφονται μερικά διεθνή συστήματα.

3.1.1.1 Pozool



Εικόνα 2: Μενού καταλόγου εφαρμογής

Αναπτύχθηκε από την εταιρία Atech-Mobile. Το Pozool, αποτελεί μια λύση για την κάλυψη βασικών αναγκών επιχειρήσεων τύπου μπαρ και καφετεριών. Δεν απαιτεί την διασύνδεση με ηλεκτρονικό υπολογιστή και η καταγραφή του καταλόγου/ προϊόντα παραγγελίας γίνεται χειροκίνητα από τον χρήστη. Παρέχει δυνατότητα διασύνδεσης με ένα εύρος φορητών και μη εκτυπωτών (θερμικούς και όχι της εταιρίας EPSON (TM-T88V, TM-T70, TM-U220, TM-U330, TM-P60, TM-P60II, TM-T20, TM-T82, TM-T81II, TM-T82II, TM-T83II, TM-T70II, TM-T90II, TM-T20II, TM-P20, TM-P80)). Επιπλέον, λειτουργίες που παρέχει το σύστημα είναι :

- Υποστήριξη Αγγλικής και Ισπανικής γλώσσας.
- Αλλαγή του χρησιμοποιούμενου νομίσματος.
- Υποστήριξη καταχώρησης (τρίτων)εικόνων που ταιριάζουν με το προϊόν στην εφαρμογή.
- Σύνδεση με εκτυπωτή κουζίνας.
- Δυνατότητα καταγραφής των φιλοδωρημάτων και σημειώσεων για την παραγγελία.
- Δυνατότητα καταχώρησης πολλαπλών δεικτών φορολόγησης.
- Δυνατότητα καταχώρησης συντελεστών προσφορών και χρήση τους ανάλογα των ειδικών πιάτων της ημέρας ή ανάλογα το πρόγραμμα της εβδομάδας.
- Κατάτμηση λογαριασμών.
- Δυνατότητα έκδοσης αποδείξεων και αποστολή τους μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ή εκτύπωσης της.
- Παραμετροποίηση του ύφους(περιεχόμενο) της απόδειξης.
- Δημιουργία αναφορών και γραφημάτων αυτών για την παρακολούθηση της πορείας της επιχείρησης. Φιλτράρισμα των αναφορών βάση ημερομηνίας, προϊόντων που περισσότερο πουλήθηκαν και ώρα αιχμής.
- Τοπική αποθήκευση δεδομένων.

Επίσης, παρέχει δυνατότητα παρακολούθησης και ανάλυσης πωλήσεων εκείνη την στιγμή αλλά και σε βάθος χρόνο με χρήση Διαδικτύου. Βασικό χαρακτηριστικό αυτού του POS συστήματος είναι το απλουστευμένο μενού του. Ο χρήστης μπορεί να διαχειριστεί τις παραγγελίες του και τις εκπτώσεις αλλά όχι τραπέζια. Δεν απαιτεί την χρήση PDA καθώς γίνεται εγκατάσταση σε συσκευές με λειτουργικό σύστημα Android 4.0 και νεώτερο. Παρόλη την απλότητα στην χρήση του και την ευκολία εξοικείωσης, δεν αποτελεί μια ολοκληρωμένη λύση και έχει πολλές ελλείψεις σε ότι αφορά τις ήδη υπάρχουσες δυνατότητες που προσφέρονται από άλλες λύσεις. [Pozool]

3.1.1.2 **TabShop - Point of Sale POS**

Μια ολοκληρωμένη λύση POS για μικρό-μεσαίες επιχειρήσεις με την χρήση συσκευών με λειτουργικό σύστημα Android οι οποίες είναι αυτόνομες (επί πληρωμή η μια μετατρέπεται σε εξυπηρετητή για συγχρονισμό προϊόντων). Μερικές από τις λειτουργίες που προσφέρει αυτό το σύστημα είναι :

- Καταχώρηση προϊόντων και κατηγοριοποίηση τους, καταχώρηση(μέσα από αρχείο ή χρήση της κάμερας της συσκευής) κωδικών QR και EAN για προϊόντα.
- Υποστήριξη πληρωμών με χρήση Bitcoin, PayPal και Authorize.net. Επίσης, υποστηρίζει την υπηρεσία [PayPal Here] για σάρωση πιστωτικών, χρεωστικών καρτών και αποπληρωμής των λογαριασμών απευθείας.
- Δυνατότητα έκδοσης αποδείξεων (εκτύπωση με χρήση εκτυπωτών δικτύου ή θερμικών εκτυπωτών(διασύνδεσης bluetooth), σε αρχείο PDF, αποστολή μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου).
- Διαχείριση πολλαπλών συντελεστών φόρων και εκπτώσεις.
- Διαχείριση τραπεζιών.
- Διασύνδεση με συστήματα Drupal. [DrupalTabShop]
- Αυτόματη εφεδρική αποθήκευση βάσης δεδομένων.
- Δημιουργία ημερήσιων αναφορών της πορείας της επιχείρησης αλλά και λογιστικών στατιστικών (χρήση βάσης δεδομένων SQLite).
- Χρήση των επαφών της συσκευής ή του λογαριασμού Google για διαχείριση των πελατών της επιχείρησης.
- Εισαγωγή/Εξαγωγή των προϊόντων με χρήση αρχείωνCSV (κατόπιν αγοράς του “PRO” έκδοσης του συστήματος).
- Δημιουργία δώρο-επιταγών και προσφορών και εκτύπωση τους στην απόδειξη αλλά και ξεχωριστά(κατόπιν αγοράς του “PRO” έκδοσης του συστήματος).
- Δυνατότητα ορισμού πολλαπλών λιστών παραγγελιών για ένα τραπέζι και μεταφορά προϊόντων από μία λίστα στην άλλη(κατόπιν αγοράς του “PRO” έκδοσης του συστήματος).
- Αποστολή παραγγελιών σε εκτυπωτή κουζίνας (κατόπιν αγοράς του “PRO” έκδοσης του συστήματος).
- Παραγωγή διαγραμμάτων πωλήσεων βάση διαφορετικών χρονικών περιόδων (κατόπιν αγοράς του “PRO” έκδοσης του συστήματος).
- Παραγωγή παραμετροποιημένου υποσέλιδου αποδείξεων(κατόπιν αγοράς του “PRO” έκδοσης του συστήματος).

Δεν απαιτείται η διαρκής διασύνδεση με το δίκτυο, παρά μόνο ολοκλήρωση πληρωμών με πιστωτική κάρτα, Paypal ή και σύνδεση με σαρωτή πιστωτικών καρτών. Πολλές από τις υπηρεσίες που παρέχει αυτό το σύστημα είναι δωρεάν και δεν απαιτεί να έχει κανείς τις επί-πληρωμή υπηρεσίες για να λειτουργήσει κάποιος στοιχειωδώς την επιχείρηση του. Παρόλες τις πολλαπλές υπηρεσίες που παρέχει σε σχέση με το παραπάνω σύστημα, οι υπηρεσίες που παρέχει δεν κάνουν χρήση ενός back-end συστήματος με αποτέλεσμα και αυτό να μην μπορεί να καλύψει όλες τις απαιτήσεις που έχει μια επιχείρηση εστίασης. Επιπλέον, δεν παρέχει κάποιο API για την ανάπτυξη επεκτάσεων από προγραμματιστές. [TabShop].

3.1.1.3 **Posandro**

Αποτελεί μια λύση που απευθύνεται σε μικρό-μεσαίες επιχειρήσεις που επιθυμούν να παρακολουθούν όλο το εικοσιτετράωρο τι συμβαίνει στις εγκαταστάσεις τους. Παρέχει υπηρεσίες όπως :

- Διαχείριση αποθήκης.
- Διαχείριση πελατών.
- Εκτύπωση παραγγελιών.

- Διασύνδεση με εκτυπωτές.
- Απόδειξη μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, εκτυπωτών (θερμικών (μοντέλα (Star TSP650/TSP100), bluetooth (μοντέλο TSP654IIB1, TSP650II, SM-T300) και δικτυακών).
- Συγχρονισμό με το Διαδικτυακό back-office σύστημα αλλά και ασύρματη Διασύνδεση με ταμεία που υποστηρίζουν σύνδεση με τοπικά ασύρματα δίκτυα (Wi-Fi).
- Παρακολούθηση άφιξης και αποχώρησης υπαλλήλων.
- Διαχείριση αποθήκης(και στο back-office αλλά και στην εφαρμογή).
- Δημιουργία αναφορών και αποθήκευση τους κάνοντας χρήση αποθηκευτικών μέσων όπως αρχεία CSV.
- Σύστημα Back-office (υπολογιστικό νέφος (amazon web-service[Amazon WS])).
- Συγχρονισμό συσκευών χωρίς την χρήση του back-office συστήματος(λειτουργία εκτός σύνδεσης με υπολογιστικό νέφος). Ενημέρωση και συγχρονισμό με το back-office σύστημα γίνεται με την επανασύνδεση στο Διαδίκτυο.
- Χρονική παρακολούθηση των παραγγελιών (διάστημα που έχει μείνει ανοικτή μια παραγγελία).
- Αναφορές βάσει ημέρας, υπαλλήλου, πωλήσεων, φορητής συσκευής, προϊόντων αλλά και αναχώρησης, αποχώρησης.
- Δεν απαιτεί εξειδικευμένο εξοπλισμό (παραμετροποιημένη συσκευή με λειτουργικό π.χ. Android)

Αν και αποτελεί μια ελκυστική λύση λόγω των υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους που προσφέρει, οι υπηρεσίες του δεν αποτελούν μια ολοκληρωμένη, ασφαλής λύση. Δεν παρέχει διαδικασία έκδοσης δώρο-επιταγών, διαδικασία παράδοσης προϊόντων. Ακόμα, δεν παρέχει δυνατότητα εκτύπωσης ετικετών.

Οι Διαδικτυακές υπηρεσίες του βασίζονται σε υπηρεσίες νέφους μη δίνοντας την δυνατότητα στον επιχειρηματία να έχει αποκλειστική διαχείριση των δεδομένων του. Για την χρήση των μη συνδεδεμένων στο Διαδίκτυο υπηρεσιών αλλά και αυτών που κάνουν χρήση του, απαιτείται μηνιαία πληρωμή και αυτή είναι ανάλογα το πακέτο υπηρεσιών (περιλαμβάνει και το σύνολο συσκευών που μπορεί να κάνουν χρήση της εφαρμογής). Ακόμα, δεν παρέχει κάποιο API για την παραμετροποίηση του στις ανάγκες του επιχειρηματία, δεν παρέχει διασύνδεση με κάποιον σαρωτή πιστωτικών καρτών αλλά ούτε αποπληρωμή μέσω ψηφιακών πορτοφολιών. Τέλος, δεν παρέχει κάποια διαδικασία μετεγκατάστασης των υπαρχόντων δεδομένων από προηγούμενο σύστημα. Μια λύση θα ήταν η χρήση αρχείων CSV. [Posandro]

3.1.1.4 Clover



Εικόνα 3: Απεικόνιση ειδικού εξοπλισμού Clover.

Είναι ένα ενοποιημένο σύστημα που εμπεριέχει υπηρεσίες νέφους με ειδικό υλικό εξοπλισμό ο οποίος λειτουργεί με παραμετροποιημένη έκδοση android. Αναλυτικότερα, η λύση που προτείνει το σύστημα αυτό περιέχει μια μονάδα (βάση) με οθόνη αφής 11,6 ιντσών, σαρωτή πιστωτικών καρτών (με κρυπτογράφηση), ενσωματωμένη κάμερα υψηλής ευκρίνειας, ενσωματωμένη κάρτα ethernet και wi-fi καθώς και κάρτα bluetooth, αλλά και τέσσερις εισόδους USB 2.0 για σύνδεση με άλλα περιφερειακά. Πέρα από τη μονάδα βάση η επιχείρηση μπορεί να

προμηθευτή και φορητές μονάδες παρόμοιες της μονάδας – βάση οι οποίες επικοινωνούν με την βάση για περισσότερη ευελιξία. Οι παραπάνω φορητές μονάδες αποτελούνται από οθόνες εφτά ιντσών, σαρωτή barcode, δυνατότητα σάρωσης πιστωτικών καρτών με χρήση MSR, EMV αλλά και NFC τεχνολογίες (Apple Pay, Google Wallet), εμπρόσθια κάμερα και διασύνδεση wi-fi αλλά και 3G. Για αποπληρωμή το σύστημα προσφέρει και επί πληρωμή υπηρεσία με συσκευές iBeacon. Ακόμα όσον αφορά τα περιφερειακά η επιχείρηση μπορεί να προμηθευτεί:

- 1 Σαρωτή για barcode. Η συγκεκριμένη λύση υποστηρίζει ένα περιορισμένο αριθμό από σαρωτές barcode για χρήση.
- 2 Έναν εκτυπωτή κουζίνας, για την απευθείας αποστολή παραγγελιών από τον ταμιά ή τον υπάλληλο – σερβιτόρο. Η λύση αυτή υποστηρίζει μόνο συγκεκριμένο μοντέλο εκτυπωτή (Star Micronics SP742ML).
- 3 Εκτυπωτή αυτοκόλλητων ετικετών. Η χρήση του συγκεκριμένου περιφερειακού θα ήταν για την εκτύπωση αυτοκόλλητων ετικετών για συσκευασμένα προϊόντα της επιχείρησης. Η λύση αυτή υποστηρίζει ένα συγκεκριμένο μοντέλο εκτυπωτή ετικετών (Brother QL-710W).
- 4 Μια ζυγαριά τροφίμων. Το μοντέλο ζυγαριάς που χρησιμοποιεί είναι μια παραμετροποιημένη ζυγαριά (CAS SW-RS (20lbs) (US)). Η χρήση της ενδείκνυται για επιχειρήσεις που παρέχουν προϊόντα όπως γιαούρτι και σαπούνι τα οποία πωλούνται με το κιλό. Πάλι σε αυτή την λύση παρέχεται μόνο ένα συγκεκριμένο μοντέλο συσκευής που μπορεί να συνδεθεί σε αυτό το σύστημα.
- 5 Συσκευή σάρωσης χρεωστικών καρτών με κωδικούς τύπου PIN. Χρησιμοποιείται για την χρήση χρεωστικών καρτών με χρήση PIN που κάνουν χρήση συστημάτων όπως Apple Pay, Google Wallet, MasterCardPayPass, Visa payWave και EMV. Για την διασύνδεση με το σύστημα Clover γίνεται χρήση μόνο ενός συγκεκριμένου μοντέλου (FD40 PIN Pad).

Παρέχει υπηρεσίες παραγγελιοληψίας, δημιουργίας καταλόγου, δημιουργία ημερήσιων/εβδομαδιαίων/μηνιαίων αναφορών καθώς και διαχείρισης προσωπικού. Επίσης, προσφέρει μια πληθώρα υπηρεσιών νέφους όπως επικοινωνία μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, δωματίων επικοινωνίας με τους πελάτες και υπαλλήλους, διαχείριση και παρακολούθηση της επιχείρησης απομακρυσμένα, επιβράβευση και προσφορές για πελάτες αλλά και κρατήσεις τραπεζιών. Πολλές από τις αναγραφόμενες υπηρεσίες αυτές είναι επί-πληρωμή είτε με μηναία συνδρομή στις υπηρεσίες νέφους της Clover και αναπτύχθηκαν από την ίδια την εταιρία είτε από συνεργάτες. Παρέχει μια πληθώρα υπηρεσιών και δυνατοτήτων που όμως διαχειρίζονται από ειδικό λογισμικό και εξοπλισμό. Επίσης, παρέχει API το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί από προγραμματιστές για την υλοποίηση και ανάπτυξη εφαρμογών για το συγκεκριμένο σύστημα. Αν και η παροχή API αποτελεί μια πολύ ελκυστική δυνατότητα την οποία μια επιχείρηση μπορεί να εκμεταλλευτεί για την παραμετροποίηση του συστήματος, δεν αποτελεί μια ευέλικτη λύση λόγω του εξειδικευμένου υλικού που απαιτείται για την λειτουργία του συστήματος (επιπλέον κόστος και περιορισμό στην επιλογή του) και πολλές από τις υπηρεσίες που προσφέρει είναι επί-πληρωμή. [Clover]

3.1.1.5 GoPago

Ακόμα μία λύση που βασίζεται στο λειτουργικό σύστημα Android αποτελεί και το [GoPago]. Αρχιτεκτονικά μια βασική δομή του συστήματος αποτελείται από :

- 1 Μια φορητή συσκευή τύπου ταμπλέτας δέκα και ενός χιλιοστού ιντσών με λειτουργικό Android και μοντέλο Motorola XY Board με wi-fi και 3G δυνατότητα διασύνδεσης.
- 2 Μία βάση τοποθέτησης της ταμπλέτας.
- 3 Έναν σαρωτή πιστωτικών καρτών με σύνδεση USB 2.0 τύπου MagTek για την διασύνδεση με την παραπάνω ταμπλέτα.
- 4 Ένα ταμείο τύπου συρτάρι.
- 5 Έναν εκτυπωτή Star Micronics TSP143 Thermal Printer για την εκτύπωση αποδείξεων.
- 6 Και μία ζυγαριά Brecknell 6710U.
- 7 Ένα σαρωτή barcode Honeywell Voyager 1D Automatic με διασύνδεση USB 2.0.

- 8 Έναν ασύρματο κρυπτογραφημένο σαρωτή πιστωτικών καρτών MagTek για την χρήση του με κινητές συσκευές που έχουν εγκατεστημένο το mPOS λογισμικό του συστήματος GoPago για το οποίο θα μιλήσουμε παρακάτω.
- 9 Διασύνδεση με το υπολογιστικό νέφος της εταιρίας.

Το σύστημα αυτό παρέχει λειτουργίες για την ολοκλήρωση συναλλαγών και απομακρυσμένης διαχείρισης με ικανότητα στην στιγμή παρακολούθησης των στατιστικών της επιχείρησης. Ακόμα παρέχει παρακολούθηση της πορείας των υπαλλήλων μέσα από τα ωράρια εργασίας τους και τις πωλήσεις τους. Εφεδρικής αποθήκευση δεδομένων κάνοντας χρήση του υπολογιστικού νέφος, λήψη παραγγελιών επεξεργασίας του μενού, ικανότητα λειτουργίας των επιχειρησιακών διαδικασιών από παντού κάνοντας χρήση wi-fi και 3G δικτύων. Επίσης, προσφέρει πρόγραμμα παρακολούθησης και επιβράβευσης συχνών πελατών καθώς και εφαρμογή για τους πελάτες που μέσω αυτής μπορούν να εντοπίσουν την επιχείρηση, να ολοκληρώσουν διαδικασίες παραγγελιοληψίας και να αποπληρώσουν.

Χαρακτηριστικό του εν λόγω συστήματος είναι και το mPOS (mobile point of sale) που παρέχει αυτή η λύση. Αποτελεί μια εφαρμογή που μπορεί ο διαχειριστής της επιχείρησης να 'κατεβάσει' για την Android ή iOS συσκευή του από τα αντίστοιχα ηλεκτρονικά καταστήματα (Google play και Apple store) η οποία προσφέρει τις ίδιες δυνατότητες με την ταμπλέτα βάση που παρέχεται στο βασικό πακέτο. Η εφαρμογή πέρα από το ότι παρέχει τις ίδιες δυνατότητες με αυτές της ταμπλέτας (κάνοντας χρήση του υπολογιστικού νέφους μέσω διασύνδεσης wi-fi ή 3G), παρέχει επίσης δυνατότητες συγχρονισμού με άλλες συσκευές που έχουν εγκατεστημένο την mPOS εφαρμογή αλλά και την παρεχόμενη ταμπλέτα. Ακόμα παρέχει δυνατότητα έκδοσης αποδείξεων κάνοντας χρήση του μηνυμάτων (SMS) ή και ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Τέλος, παρέχει δυνατότητα διασύνδεσης με ασύρματο εκτυπωτή μέσω επικοινωνίας bluetooth.

Ένα ακόμα χαρακτηριστικό πλεονέκτημα του εν λόγω συστήματος είναι και η εφαρμογή GoPago για πελάτες. Παρέχοντας υπηρεσίες ανεύρεσης της επιχείρησης, ολοκλήρωσης παραγγελιών (απομακρυσμένη αποστολή και αποπληρωμή παραγγελίας), ενημέρωσης για προσφορές και δώρο-επιταγών για επιχειρήσεις αποτελεί μια ανταγωνιστική λύση για τις επιχειρήσεις.

Παρόλο το μεγάλο εύρος λειτουργιών που παρέχει δεν δίνει την δυνατότητα διασύνδεσης με άλλες συσκευές πέρα από αυτές που παρέχει το ίδιο το σύστημα ή με εκτυπωτές bluetooth και μόνο όσον αφορά την διαδικασία έκδοσης αποδείξεων. Ακόμα λειτουργίες για τοπική αποθήκευση δεδομένων και αυτόνομη λειτουργία δεν παρέχονται. [GoPago]

3.1.1.6 Groovv



Εικόνα 4 : Μενού διαχείρισης προϊόντων

Ένα σύστημα που βασίζεται σε λειτουργικό σύστημα Android για την ταμειακή του διαχείριση με διασύνδεση σε υπολογιστικό νέφος για την παροχή υπηρεσιών διαχείρισης, παρακολούθησης και ανάλυσης των προϊόντων και καταναλωτικών τάσεων των πελατών. Αποτελείται από μια ταμπλέτα με λειτουργικό σύστημα Android, μια βάση για την ταμπλέτα, ένα ταμείο τύπου συρτάρι αλλά και ένα σαρωτή πιστωτικών καρτών. Πέρα από τα βασικά εξαρτήματα του Groovv συστήματος η επιχείρηση μπορεί να προμηθευτεί και σαρωτή barcode τύπου Socket CHS

7CI/7MI αλλά και εκτυπωτές κουζίνας τύπου Epson U220B – C31C514667, Star SP742ME - Auto Cut, Star SP712ML για την υποστήριξη παραπάνω λειτουργιών. Μερικές από τις υπηρεσίες που παρέχει το εν λόγω σύστημα είναι:

1. Απεριόριστο αριθμό προϊόντων.
2. Έκδοση αποδείξεων μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.
3. Επιλογή τεσσάρων συντελεστών φόρων.
4. Συγχρονισμό με συσκευή για διαχείριση και ανάλυση της επιχείρησης.
5. Λογισμικό διαχείρισης για επιτήρηση, καταγραφή και απεικόνιση σε διαγράμματα.
6. Διαχείριση τραπεζίων.
7. Έκδοση προσφορών και διαχείριση φιλοδωρημάτων.
8. Κατάτμηση λογαριασμών.
9. Πωλήσεις ανά τομέα.
10. Πλήρης καταγραφή συνδιαλλαγών, αναφορές ταμείου.
11. Πωλήσεις προϊόντων βάση ημερομηνίας, ώρας, υπαλλήλου και συσκευής.
12. Υποστήριξη παραγγελιών για πακέτο και διανομή.
13. Υποστήριξη ενημέρωσης και παροχής προσφορών και εκπώσεων με την χρήση δημοφιλών κοινωνικών μέσων (Facebook, Twitter) αλλά και μηνυμάτων (SMS).

Πέρα από τις παραπάνω υπηρεσίες το εν λόγω σύστημα παρέχει API το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για παραμετροποίηση του συστήματος στις ανάγκες της εκάστοτε επιχείρησης.

Αν και αποτελεί μια ελκυστική και εύχρηστη λύση δεν παύει να περιορίζει την επιχείρηση παρέχοντας ένα σύνολο από συγκεκριμένες δυνατότητες και λειτουργίες. Κάνει χρήση συγκεκριμένων συσκευών, περιορίζοντας την επιχείρηση στην αξιοποίηση υπάρχοντος υλικού, δεν παρέχει λογισμικό (πέρα από την ταμπλέτα βάση ταμείου) για χρήση σε φορητές συσκευές που κάνουν χρήση λειτουργικού συστήματος είτε Android είτε iOS. Ακόμα δεν παρέχει πολυγλωσσική υποστήριξη, πληρωμές με ψηφιακά μέσα (google wallet, Apple pay) ούτε και διαχείριση αποθήκης. [Groovv]

3.1.1.7 Square Register

Μια λύση που απευθύνεται κυρίως σε μικρές επιχειρήσεις είναι η Square Register. Αποτελούμενη από έναν ειδικό σαρωτή πιστωτικών καρτών και μια φορητή συσκευή με λειτουργικό σύστημα είτε iOS είτε Android η αρχιτεκτονική αυτή κρατάει το κόστος εξοπλισμού στο ελάχιστο. Κάνοντας χρήση υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους συμπληρώνει το πακέτο λειτουργιών και υπηρεσιών που μπορεί να παρέχει μια μικρή επιχείρηση. Αναλυτικότερα σαν σύστημα προσφέρει :

- Οργάνωση και επεξεργασία προϊόντων.
- Καταγραφή φιλοδωρήματος.
- Λειτουργία εκτός δικτύου.
- Ολοκλήρωση αποπληρωμής με χρήση πιστωτικής κάρτας καθώς και παραλαβή απόδειξης με χρήση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου αλλά και μηνύματος (SMS).
- Έκδοση δώρο-επιταγών και προσφορών.
- Παραμετροποίηση καταλόγου με βάση αγαπημένα προϊόντα.
- Πρόγραμμα επιβράβευσης για συχνούς πελάτες.
- Εγγραφή υπαλλήλων και παρακολούθηση και ανάλυση απόδοσης βάση κωδικού (PIN) που κατέχει στον φορητό σαρωτή πιστωτικών καρτών.
- Παρακολούθηση και ανάλυση ημερήσιων αναφορών στο back-office σύστημα. Ακόμα παρέχει δυνατότητα παραμετροποιημένων αναφορών βάση ποιών δεδομένων απαιτεί να δει ο χρήστης.
- Δυνατότητα διασύνδεσης με (USB 2.0 αλλά και Ethernet) εκτυπωτές για εκτύπωση αποδείξεων. (περιορισμένο εύρος υποστήριξης εκτυπωτών).

- Δυνατότητα διασύνδεσης με σαρωτή barcode (υποστηρίζεται μόνο σε λύση με iOS λογισμικό και περιορισμένο εύρος υποστήριξης συσκευών).
- Δυνατότητα διασύνδεσης με USB με ταμείο τύπου συρτάρι (υποστηρίζεται μόνο σε λύση με iOS λογισμικό και περιορισμένο εύρος υποστήριξης συσκευών).
- Απομακρυσμένη διαχείριση του back-office (χρήση υπολογιστικού νέφους).
- Δυνατότητα λειτουργίας του λογισμικού δίχως την χρήση του παραμετροποιημένου σαρωτή πιστωτικών καρτών.

Αν και παρέχει ένα ικανοποιητικό πλήθος λειτουργιών και υπηρεσιών πολλά είναι τα μειονεκτήματα που έχει. Έχοντας 'κατεβάσει' την εφαρμογή από το Διαδίκτυο η επιχείρηση δεν μπορεί να λειτουργήσει την εφαρμογή αν δεν κάνει εγγραφή στο σύστημα της εταιρίας (διαφημίζεται ως δωρεάν προϊόν και δεν παρέχει δοκιμαστική περίοδο εκτός εγγραφής). Η παραμετροποιημένη συσκευή σάρωσης πιστωτικών καρτών παρέχεται μόνο για χρήση σε Η.Π.Α., Καναδά και Ιαπωνία. Δεν παρέχει κάποιο API έτσι ώστε να μπορεί κάποιος προγραμματιστής να παραμετροποιήσει το σύστημα ανάλογα τις ανάγκες της επιχείρησης. Δεν παρέχει δυνατότητα διαχείρισης πολλαπλών εγκαταστάσεων (επιχειρήσεων με έναν κοινό λογαριασμό). Περιορισμένο εύρος υποστήριξης περιφερικών. Περιορισμένες λειτουργίες που απευθύνονται σε μικρές και επιχειρήσεις. Δεν παρέχει υποστήριξη ψηφιακού πορτοφολιού. Κατά κύριο λόγο απευθύνεται σε μικρές επιχειρήσεις και δεν παρέχει δυνατότητες για επέκταση των δυνατοτήτων του. [Square Register]

3.1.1.8 *Breadcrumb Pro*

Μια λύση που βασίζεται αποκλειστικά σε λειτουργικό iOS. Παρέχει υπηρεσίες που κυρίως σε μονάδες εστιατορίων και μπαρ με ένα πλήθος από λειτουργίες όπως:

- Απεικόνιση σε καμβά των τραπεζιών με δυνατότητα διαχείρισης (ένωση τραπεζιών και εισαγωγής και διαγραφής) τους και σε πραγματικό χρόνο προβολής διαθεσιμότητας.
- Εισαγωγή ετικέτας σε προϊόντα για την ευκολότερη αναζήτησή τους.
- Αποστολή παραγγελιών σε εκτυπωτή κουζίνας.
- Καταγραφή και παρακολούθηση άφιξης και αποχώρησης των υπαλλήλων.
- Σύστημα αποστολής μηνυμάτων εντός του συστήματος στα τερματικά των υπαλλήλων.
- Δημιουργία προφίλ και ρόλων υπαλλήλων για την ευκολότερη σύνδεση τους στο σύστημα καθώς και παραμετροποίηση των μενού και προβαλλόμενου περιβάλλοντος στα τερματικά τους.
- Δημιουργία αναφορών για τις παραγγελίες και την απόδοση των υπαλλήλων βάσει πληρωμών κίνησης πελατών και φιλοδωρημάτων.
- Απομακρυσμένη πρόσβαση (με χρήση του υπολογιστικού νέφους) για την παρακολούθηση της πορείας της επιχείρησης μέσω αναφορών, στατιστικών με χρήση προγράμματος περιήγησης ιστοσελίδων ή φορητής συσκευής iPad, καθώς και ενεργοποίηση και παραμετροποίηση του συστήματος αυτόματης αποστολής αναφορών και στατιστικών.
- Έκδοση αποδείξεων και εκτύπωση (με χρήση θερμικών εκτυπωτών (περιορισμένος αριθμός συσκευών που υποστηρίζεται)) ή αποστολή τους μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.
- Πληρωμή λογαριασμών με χρήση πιστωτικών/ χρεωστικών καρτών (χρήση σαρωτή πιστωτικών καρτών (υποστηρίζει συγκεκριμένα μοντέλα σαρωτών)).
- Κατάτμηση του λογαριασμού.
- Σύστημα διαχείρισης διαδικασιών αποστολής παραγγελιών στο σπίτι.
- Παροχή API για παραμετροποίηση και επέκταση από προγραμματιστές.
- Διασύνδεση με backend σύστημα υπολογιστικού νέφους.
- Υποστηρίζει λειτουργία του συστήματος εκτός διασύνδεσης με Διαδίκτυο.

Το βασικό πακέτο και η αρχιτεκτονική του συστήματος αποτελείται από:

- Μία φορητή συσκευή iPadAir 2.
- Ένα ταμείο τύπου συρτάρι.
- Μια βάση για το iPadAir 2.
- Έναν σαρωτή πιστωτικών καρτών (παραμετροποιημένο μοντέλο Magtek Credit Card Swipes).
- Έναν θερμικό εκτυπωτή για αποδείξεις.
- Ένα δρομολογητή δικτύου με ασύρματη διασύνδεση (μοντέλο Meraki MX60W WiFi router).

Αν και αποτελεί μια ευέλικτη και επεκτάσιμη (παροχή API) λύση που παρέχει αρκετές λειτουργίες για τους τομείς που απευθύνεται, έχει βασικά και μειονεκτήματα. Αποτελεί μια ακριβή λύση, μόνο το βασικό πακέτο κοστίζει χίλια πεντακόσια σαράντα ένα δολάρια και για ένα χρόνο και κατόπιν αυτού υπάρχει συνδρομή. Βασίζεται σε ακριβές συσκευές χωρίς την δυνατότητα χρήσης κάποιας άλλης. Δεν παρέχει υποστήριξη για διασύνδεση με μοντέλα συσκευών πέρα από αυτά που παρέχει η εταιρία. Δεν αποτελεί μια ελκυστική λύση όπου το κόστος είναι παράγοντας για την υιοθέτηση ενός συστήματος POS. [Breadcrumb]

3.1.1.9 FoodZaps

Το FoodZaps απευθύνεται σε μικρομεσαίες επιχειρήσεις εστιατορίου, μπαρ και καφετεριών με λειτουργικό σύστημα Android. Η βασική αρχιτεκτονική του αποτελείται από δύο συσκευές με λειτουργικό σύστημα Android όπου η μία ενεργεί σαν σταθμός βάση (backend) για την παρακολούθηση της πορείας των παραγγελιών και η άλλη ως φορητός σταθμός για διαδικασίες παραγγελιοληψίας (μπορεί και μία συσκευή να εξυπηρετεί και τους δύο σκοπούς). Πέρα από το βασικό πακέτο υπάρχουν και άλλα πακέτα που δίνουν την δυνατότητα διασύνδεσης πολλαπλών φορητών συσκευών για την εξυπηρέτηση πελατών καθώς και υπηρεσίες υπολογιστικού νέφους. Μερικές από τις λειτουργίες που προσφέρει το σύστημα είναι:

- Πολυγλωσσική εφαρμογή.
- Παραμετροποίησή του καταλόγου προϊόντων (μενού).
- Αποστολή παραγγελίας σε εκτυπωτή κουζίνας, μπαρ, ταμείου (περιορισμένος αριθμός μοντέλων που υποστηρίζονται).
- Διαχείριση τραπεζιών. Ένωση/κατάτμηση τραπεζιών καθώς και μεταφορά παραγγελίας.
- Καταγραφή σημειώσεων παραγγελιών αλλά και δημιουργία ετικέτας.
- Καταγραφή κατάστασης παραγγελίας ('αναμονή για επιβεβαίωση', 'αναμονή από κουζίνα', 'ετοιμάζεται στην κουζίνα', 'έτοιμη προς σερβίρισμα', 'σερβιρίστηκε', 'προς πληρωμή') σε πραγματικό χρόνο.
- Υποστήριξη διαδικασιών 'πακέτου για σπίτι' και αποστολή στο σπίτι.
- Δημιουργία προφίλ χρηστών με αγαπημένα προϊόντα.
- Δημιουργία γρήγορης παραγγελίας (εκτός τραπεζιού).
- Υποστήριξη πολλαπλών συντελεστών φόρων και εκπτώσεων.
- Δυναμικός κατάλογος προϊόντων.
- Δημιουργία αναφορών και στατιστικών βάση υποκαταστημάτων, συσκευής, προϊόντων, ώρα αιχμής, παραγγελιών (απαιτείται σύνδεση με υπολογιστικό νέφος).
- Εισαγωγή/Εξαγωγή καταλόγου με χρήση JSON αρχείων.
- Υποστήριξη σαρωτή barcode (περιορισμένος αριθμός μοντέλων που υποστηρίζεται).
- Εκτύπωση αποδείξεων μέσω εκτυπωτή αλλά και αποστολή του με χρήση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου αλλά και μέσω κοινωνικής δικτύωσης ([Viber], [WhatsApp]).
- Υπηρεσία ειδοποίησης χαμηλής διαθεσιμότητας προϊόντων.
- Υποστήριξη λειτουργίας εκτός Διαδικτύου (αυτόνομη λειτουργία (για πάντα)).

Το σύστημα αυτό παρέχει ένα επαρκές σύνολο λειτουργιών δίνοντας στην επιχείρηση μια πολύ ευέλικτη λύση (αυτόνομες αλλά και Διαδικτυακές υπηρεσίες χωρίς η μία λύση να επηρεάζει την λειτουργία της άλλης). Αν και οι υπηρεσίες που προσφέρει απευθύνονται και καλύπτουν τις

μικρομεσαίες επιχειρήσεις δεν παρέχει ένα βασικό χαρακτηριστικό, πληρωμή με χρήση πιστωτικών καρτών (εικονική πληρωμή) αλλά και διασύνδεση με σαρωτές πιστωτικών καρτών. Ακόμα δεν κάνει χρήση αποπληρωμής με ψηφιακό πορτοφόλι (ανερχόμενος τρόπος αποπληρωμής λογαριασμών). Τέλος, δεν προσφέρει API για την δυνατότητα παραμετροποίησης του από προγραμματιστές. [FoodZaps]

3.1.1.10 OpenBravo

Το [Openbravo]αποτελεί μια Διαδικτυακή πλατφόρμα ενός ολοκληρωμένου συστήματος που βασίζεται σχεδόν εξολοκλήρου στις υπηρεσίες υπολογιστικού νέφους. Παρέχοντας μια πληθώρα από υπηρεσίες και λειτουργίες το συγκεκριμένο σύστημα απευθύνεται σε μικρομεσαίες επιχειρήσεις και μεγάλες αλυσίδες καταστημάτων. Αποτελεί μια Διαδικτυακή υπηρεσία που δεν παύει όμως να έχει και λειτουργικότητα εκτός σύνδεσης με το Διαδίκτυο. Κάποιες από τις υπηρεσίες που παρέχει είναι:

- Πολυγλωσσικό σύστημα.
- Σύνδεση με σαρωτή barcode (περιορισμένη υποστήριξη μοντέλων (bluetooth)).
- Σύνδεση με θερμικό εκτυπωτή (περιορισμένη υποστήριξη μοντέλων (bluetooth)).
- Υποστήριξη τηλεδιάσκεψης και αποστολής μηνυμάτων μεταξύ του προσωπικού που είναι συνδεδεμένο εκείνη την στιγμή στο σύστημα.
- Κοινό ERP και συστήματα μεταξύ των υποκαταστημάτων.
- Διασύνδεση με υπάρχοντα συστήματα CRM (με χρήση modules).
- Εισαγωγή προσφορών και εκπτώσεων σε προφίλ πελατών.
- Διαχείριση συχνών πελατών και ανταμοιβής αυτών.
- Έλεγχος διαθεσιμότητας μεταξύ υποκαταστημάτων.
- Υποστήριξη πολλών νομισμάτων.
- Σύνδεση με σαρωτές πιστωτικών καρτών (περιορισμένη υποστήριξη μοντέλων (bluetooth)).
- Δημιουργία αναφορών και στατιστικών πωλήσεων και προϊόντων.
- Σύστημα διαχείρισης ταμείου.
- Σύστημα διαχείρισης και δημιουργίας προφίλ υπαλλήλων, ρόλων και ομάδων.
- Υποστήριξη λειτουργίας εκτός σύνδεσης με Διαδίκτυο.
- Διασύνδεση με ταμεία συρτάρι (περιορισμένη υποστήριξη μοντέλων).
- Διασύνδεση με ζυγαριές προϊόντων και τροφίμων (περιορισμένη υποστήριξη μοντέλων).
- Διασύνδεση με φορολογικούς (που έχουν προ-εγκατεστημένους φορολογικούς συντελεστές) εκτυπωτές.
- Πακέτο API για την ανάπτυξη επεκτάσεων(modules).

Αν και αποτελεί μια ολοκληρωμένη λύση, το σύστημα αυτό αποτελεί μια ακριβή και μη αυτόνομη λύση. Η επιχείρηση πρέπει να κάνει χρήση της Διαδικτυακής υπηρεσίας υπολογιστικού νέφους της εταιρίας για να μπορεί να χρησιμοποιεί το σύστημα αυτό. Δεν παρέχει υπηρεσίες και λειτουργίες που να προσαρμόζονται σε επιχειρήσεις εστίασης (εστιατόρια, καφετέριες και μπαρ). Αποτελεί μια Διαδικτυακή υπηρεσία με αποτέλεσμα να μην μπορεί να κάνει χρήση των δυνατοτήτων των φορητών συσκευών που κάνουν χρήση λειτουργικών συστημάτων (Android, iOS, Windows). [Openbravo]

3.1.1.11 AccuPOS

Το AccuPOS παρέχει μια πιο παραδοσιακή προσέγγιση των συστημάτων POS. Βασική αρχιτεκτονική του συστήματος αποτελεί ο κεντρικός σταθμός του συστήματος ο οποίος κάνει χρήση μιας θόνης αφής η οποία έχει ως λειτουργικό σύστημα Windows Embedded[MS Windows Embedded], έναν σαρωτή πιστωτικών καρτών (χρεώνοντας τον πελάτη για την χρήση της υπηρεσίας με ένα ποσοστό του ποσού που πληρώνει), ένα θερμικό εκτυπωτή για αποδείξεις,

ταμείο τύπου συρτάρι και μαζί το λογισμικό του AccuPOS. Βασικές λειτουργίες που προσφέρει το συγκεκριμένο σύστημα είναι :

- Παρέχει μέχρι και δεκαπέντε διαφορετικούς τύπους προσφορών (ο διαχειριστής θα έπρεπε να είναι σε θέση να εισάγει/ επεξεργάζεται πολλαπλούς τύπους προσφορών).
- Κάνει χρήση barcode σάρωσης (παρέχει διασύνδεση (εγγύηση καλής λειτουργίας) με συγκεκριμένο εύρος συσκευών) για την αναζήτηση προϊόντων.
- Παραμετροποίηση του προβαλλόμενου μενού του χρήστη (π.χ. σελίδα ένα ορεκτικά, σελίδα δύο ποτά).
- Κατάτμηση του λογαριασμού.
- Έκδοση απόδειξης με χρήση εκτυπωτή, ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (αν κατέχει η επιχείρηση διασύνδεση με το Διαδίκτυο) αλλά και δώρο-επιταγές.
- Διασύνδεση με ζυγαριά προϊόντων (συγκεκριμένο πλήθος συσκευών).
- Χρήση φορητών συσκευών PDA (συγκεκριμένες συσκευές) και συσκευών με λειτουργικό σύστημα Android για παραγγελιοληψία (περιορίζεται μόνο σε αυτήν την λειτουργία).
- Διαχείριση αποθήκης.
- Λογισμικό έκδοσης barcode κωδικών (αγοράζεται επιπλέον του βασικού λογισμικού).
- Εισαγωγή προϊόντων στο σύστημα με χρήση csv αρχείων.
- Εναλλαγή τιμοκαταλόγου βάση ώρας.
- Απευθείας διασύνδεση με υπάρχοντα ERP όπως το [Sage] και [Quickbooks] (βασικό πλεονέκτημα σε σχέση με ανταγωνιστικά συστήματα)(δεν χρειάζεται να είναι εγκατεστημένο στον ίδιο υπολογιστή).
- Παρακολούθηση απόδοσης υπαλλήλων και χρήση ατομικών καρτών με κωδικό PIN για την πρόσβαση στο σύστημα.
- Παρακολούθηση άφιξης και αποχώρησης των υπαλλήλων (αγοράζεται επιπλέον του βασικού λογισμικού).
- Καταχώρηση προφίλ πελατών, ομαδοποίηση τους και ανάθεση, πακέτων προσφορών αλλά και εκπτώσεων.
- Παραγωγή αναφορών (ημερήσια, εβδομαδιαία) με χρήση φίλτρων (πωλήσεις, προϊόντα).
- Διαχείριση και επεξεργασία τραπεζιών.
- Αναφορά διαθεσιμότητας προϊόντων.
- Χρήση πολλαπλών τερματικών σταθμών ταυτόχρονα (σταθερής θέσης).

Παρόλες τις πολλαπλές λειτουργίες που προσφέρει και το επίπεδο ασφαλείας του (απομονωμένο σύστημα εκτός Διαδικτύου στο οποίο ο επιχειρηματίας έχει πλήρη έλεγχο των δεδομένων του) δεν παρέχει τίποτα παραπάνω από ότι προσέφεραν τα συστήματα ξεπερασμένων τεχνολογιών. Κάνοντας χρήση ακόμα εξοπλισμού οθόνης αφής και συσκευών PDA περιορίζει την ικανότητα χρήσης πιο ευέλικτων και αναπτυσσόμενων τεχνολογιών συνεπάγοντας και την ανάπτυξη ελκυστικότερων και πιο ευέλικτων λειτουργιών. Δεν παρέχει σύγχρονες λύσεις, υπηρεσίες και λειτουργίες τις οποίες οι νέες τεχνολογίες (λειτουργικό σύστημα Android, iOS αλλά και υπολογιστικό νέφος) μπορούν να υλοποιήσουν(π.χ. ανάπτυξη κάποιου API). Το UI/UX του μένει πιστό σε παλαιά τετριμμένα και δυσκίνητα πρότυπα και ιδέες. Ακόμα, η χρήση των φορητών συσκευών PDA και Android παραμένει πιστή στη φιλοσοφία που ορίζει ότι αποτελούν μειωμένης δυνατότητας (βλέπε PDA) κάνοντας ελάχιστη αξιοποίηση των δυνατοτήτων του λειτουργικού Android. Τέλος, το κόστος του αν και κυμαίνεται ανάλογα με το πακέτο επιλογής παραμένει πολύ υψηλό, χρεώνοντας επιπλέον τον επιχειρηματία για συγκεκριμένες υπηρεσίες.[AccuPOS]

3.1.1.12 Nextep

Ένα ακόμα σύστημα που παραμένει πιστό σε παλαιότερες τεχνολογίες και μεθόδους είναι και οι λύσεις της Nextep Systems[Nextep]. Το σύστημα αυτό κάνει χρήση ενός εύρος συσκευών για την εξυπηρέτηση των πελατών της. Προσφέρει λύσεις με οθόνη αφής για τον σταθμό βάσης που θα διαχειρίζεται ο επιχειρηματίας αλλά και για τους πελάτες του(κάνοντας χρήση λειτουργικού συστήματος [MS Windows Embedded]) και οθόνες προβολής νέων (προσφορές και εκδηλώσεις).

Ακόμα κάνει χρήση τεχνολογιών και πλατφόρμες λογισμικού για να παρέχει στους πελάτες της ιστοσελίδες που ανταποκρίνονται στο μέγεθος οθόνης των συσκευών. Μια τέτοια λύση προσφέρει στους πελάτες μιας επιχείρησης μια πιο ευέλικτη λύση εφόσον η ιστοσελίδα αυτή μπορεί να παρέχει και υπηρεσίες Διαδίκτυακής παραγγελίας και κράτησης τραπέζιου. Αν και δίνει μια πιο ευχάριστη εμπειρία στον πελάτη της επιχείρησης δεν αποτελεί όμως και την πιο διαδραστική και συνήθη λύση που ο καταναλωτής έχει εξοικειωθεί. Μια εφαρμογή θα μπορούσε να παρέχει πιο πολλές λύσεις στον επιχειρηματία του αλλά και στον πελάτη του (ενημέρωση προσφορών και νέων, προσωπικό προφίλ πελάτη με στοιχεία ψηφιακού πορτοφολιού καταχωρημένα, μεγαλύτερη ασφάλεια συναλλαγών και άλλων χωρίς να βασίζεται και να ανησυχεί για την ασφάλεια που προσφέρει το εγκατεστημένο πρόγραμμα περιήγησης ιστοσελίδων). Ακόμα μέσω υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους παρέχει απομακρυσμένη πρόσβαση στον επιχειρηματία για την παρακολούθηση/ ανάλυση και εξαγωγή αναφορών για την πορεία της επιχείρησης του. Βασικά χαρακτηριστικά του συστήματος είναι :

- Αρχιτεκτονική που βασίζεται στο υπολογιστικό νέφος.
- Δυνατότητα διαχείρισης πολλαπλών σταθμών(μονάδων, υποκαταστήματα, κίσκια) της ίδιας επιχείρησης.
- Έξυπνη ροή μενού σύμφωνα με προτιμήσεις των πελατών.
- Διασύνδεση με περιφερειακές συσκευές όπως :
 - Θερμικοί εκτυπωτές (δεν δίνονται το σύνολο των συσκευών που υποστηρίζονται).
 - Σαρωτές πιστωτικών καρτών (δεν δίνονται το σύνολο των συσκευών που υποστηρίζονται).
- Χρήση φορητών συσκευών ως βάση(με χρήση λογισμικού MS Windows Embedded αλλά και iOS(iPad)).
- Χρήση QR κωδικών (τους οποίους διαχειρίζεται μέσα από το σύστημα POS) για την καλύτερη εξυπηρέτηση και προσέλκυση των πελατών των επιχειρήσεων (προβολή τους σε οθόνες προβολής και αφής που χρησιμοποιούν οι πελάτες για ενημέρωση προσφορών και νέων).
- Χρήση του Apple PassBook [Passbook] για την παροχή υπηρεσιών όπως (ενημέρωση και αποστολή προσφορών, αλλά και αποπληρωμής παραγγελιών (με αποθηκευμένα στοιχεία πιστωτικών και χρεωστικών καρτών))

Αν και παρέχει πολλές υπηρεσίες και ευελιξία στην επιχείρηση, έχει και μειονεκτήματα που το τοποθετούν στην πλευρά των συστημάτων που δεν είναι βιώσιμα. Η χρήση οθόνης αφής και ταμπλέτες με [MS Windows Embedded] iOS συσκευών θέτει τον πήχη κόστους αρκετά υψηλά. Η μη χρήση εφαρμογών για γνωστά λειτουργικά συστήματα φορητών συσκευών όπως iOS και Android περιορίζει την επιχείρηση στην εκμετάλλευση αυτών των αναδυόμενων αγορών. Εφόσον δεν κάνει χρήση των παραπάνω τεχνολογιών περιορίζει και την επιχείρηση στην ανάπτυξη επεκτάσεων και παραμετροποιήσεων του συστήματος, καθιστώντας την επιχείρηση δέσμια των υπηρεσιών και λειτουργιών που της προσφέρει το σύστημα.

3.1.1.13 Kounta

Μια πολύ ευέλικτη και φορητή λύση αποτελεί το σύστημα kounta. Βασισμένο σχεδόν εξολοκλήρου στο υπολογιστικό νέφος το σύστημα αυτό εκτελείται αποκλειστικά από προγράμματα περιήγησης ιστοσελίδων στις συσκευές. Παρέχει ένα πλήθος από λειτουργίες εκ των οποίων μερικές είναι :

- Διατήρηση των δεδομένων στο υπολογιστικό νέφος της.
- Υποστήριξη λειτουργίας πωλήσεων σε σύνδεση και εκτός σύνδεσης με το Διαδίκτυο.
- Εκτελείται σε πολλαπλές πλατφόρμες (οποιοδήποτε λειτουργικό σύστημα υποστηρίζει σύγχρονους φυλλομετρητές).
- Απομακρυσμένη διαχείριση της επιχείρησης και έκδοση αναφορών και αναλύσεων.
- Παρέχει δυνατότητα αποστολής αποδείξεων μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.

- Εισαγωγή πολλαπλών συντελεστών φόρου.
- Λειτουργίες γρήγορης ολοκλήρωσης πωλήσεων (με χρήση ενός κουμπιού).
- Δυνατότητα επιτόπου δημιουργίας προϊόντος, τιμολόγηση του και ενσωμάτωση συντελεστή φόρου.
- Δημιουργία προφίλ πελατών με χρήση της διεύθυνσης τους.
- Προσαρμογή του τρόπου αποπληρωμής μιας πώλησης (μετρητά, πιστωτική/ χρεωστική κάρτα, επιταγή, πληρωμή μέσω κινητού τηλεφώνου, γραμμάτιο ή κάτι που συμφωνηθεί). Καθώς και επιστροφής χρημάτων.
- Καταγραφή, επεξεργασία, προσαρμογή φιλοδωρημάτων.
- Υποστήριξη πληρωμών μέσω PayPal.
- Κατάμηση και υποστήριξη πολλαπλής και μερικής αποπληρωμής λογαριασμών.
- Σύνδεση με λογιστικές εφαρμογές ([MYOB], [Xero], Quickbooks και Saasu) και δημιουργία προφίλ πελάτη.
- Ημερήσιες αναλύσεις εσόδων/εξόδων.
- Λογαριασμοί υπαλλήλων για την είσοδο (με χρήση προσωπικού κωδικού) τους και καταγραφής της κίνησης.
- Παραμετροποίηση τιμοκαταλόγων βάσει ώρας και προγραμματισμού τους.
- Δυνατότητα μεταφοράς προφίλ υπαλλήλων από ένα σταθμό(υποκατάστημα επιχείρησης) σε κάποιο άλλο.
- Δημιουργία αναφορών και αναλύσεων σε πραγματικό χρόνο μέχρι το επίπεδο προϊόντων, σε βαθμό σταθμού αλλά και για το σύνολο σταθμών και του ταμείου. Ακόμα εξαγωγή αυτών των αναφορών σε υπολογιστικά φύλλα.
- Εύκολη και γρήγορη διαδικασία δημιουργίας προφίλ υποκαταστημάτων.
- Υποστήριξη διασύνδεσης με σαρωτές barcode (ενσύρματη και ασύρματη σύνδεση (Bluetooth)).
- Καταχώρηση προϊόντων βάση ετικετών για την ευκολότερη αναζήτηση και διαχείριση τους.
- Διαχείριση αποθήκης, με λειτουργίες όπως ειδοποίηση χαμηλής ποσότητας αποθεμάτων σε πραγματικό χρόνο.
- Δημιουργία και διαχείριση λίστας με προφίλ πελατών (εισαγωγή λίστας μέσω CSV αρχείων), με δυνατότητες όπως :
 - Πλήρες ιστορικό συναλλαγών
 - Αποστολή προσφορών.
 - Εξαγωγή της λίστας μαζί με το υπόλοιπο των πελατών για εισαγωγή σε λογιστικές εφαρμογές και αποστολής της μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.
 - Υπηρεσία ανταμοιβής πιστών πελατών.
- Δημιουργία λίστας τιμών για συγκεκριμένους πελάτες, ομάδες πελατών και υποκαταστημάτων (λειτουργία προσωρινής ενεργοποίησης).
- Σύνδεση με υπηρεσίες αποστολής ηλεκτρονικού ταχυδρομείου για επιχειρήσεις [Campaign Monitor] και [MailChimp].
- Δημιουργία στόχων για τους υπαλλήλους και ικανότητα παρακολούθησης της πορείας τους μέσα από τον πίνακα εργαλείων.
- Χρήση επεκτάσεων που παρέχουν διασυνδέσεις με συστήματα όπως[SAP], [PayPal] και άλλα (βλέπε [Kounta Dev]).
- Παρέχει API(RESTful) για την ανάπτυξη επεκτάσεων από προγραμματιστές για την παραμετροποίηση την πλατφόρμας στις ανάγκες της επιχείρησης.

Το kounta σύστημα αποτελεί μια πολύ ευέλικτη και γεμάτη υπηρεσίες, λειτουργίες λύσεις. Παρόλα τα πολλαπλά πλεονεκτήματα με άλλα ανταγωνιστικά συστήματα του δεν παύει και να μην έχει και μειονεκτήματα. Ένα βασικό μειονέκτημα από αυτά είναι ότι βασίζεται στους εκάστοτε περιηγητές ιστοσελίδων που μπορεί να έχει ο καθένας εγκατεστημένο στο σύστημα του. Μια τέτοια υλοποίηση περιορίζει και δυσκολεύει ή και δεν μπορούν (ακόμα) να αναπτύξουν υπηρεσίες και λειτουργίες που οι εγγενής εφαρμογής και γλώσσες προγραμματισμού που αντιστοιχούν σε αυτά

τα λειτουργικά συστήματα μπορούν να ξεπεράσουν με σχετική ευκολία. Η ανάπτυξη εφαρμογών ιστού (web applications) παρέχει μειονεκτήματα όπως :

- Η ανάπτυξη και έλεγχος κώδικα είναι πιο χρονοβόρα (υποστήριξη πολλαπλών εφαρμογών περιήγησης και διαρκεί έλεγχο ειδικά κατόπιν κυκλοφορίας αναβαθμίσεων ή νέων εκδόσεων).
- Δεν μπορούν να παρέχουν όλοι η περιηγητές το ίδιο UI/UX.
- Μεγάλη πιθανότητα να μην δουλεύουν σωστά σε κάποιες συσκευές ή και παλαιότερες εκδόσεις περιηγητών.
- Αρκετά χαμηλότερη ταχύτητα και απόδοση σε σχέση με εγγενής εφαρμογές.

Ακόμα η χρήση περιηγητών ιστοσελίδων βασίζεται σχεδόν εξολοκλήρου σε συνεχή χρήση του Διαδικτύου. Βασίζεται στην υπόθεση ότι η εφαρμογή περιήγησης δεν έχει κάποιο κακόβουλο λογισμικό το οποίο μπορεί να υποκλέψει ευαίσθητα δεδομένα. Τέλος, δεν παρέχει κάποια υπηρεσία χρήσης του συστήματος εξολοκλήρου αυτόνομα από το υπολογιστικό νέφος. [Kounta]

3.1.1.14 Revel

Ένα ακόμα σύστημα που κάνει χρήση συσκευών με λειτουργικό σύστημα iOS είναι και το Revel. Κάνοντας χρήση iPad φορητών συσκευών το σύστημα αυτό καλύπτει τις ανάγκες εστιατορίων, πώλησης προϊόντων, και γρήγορης εξυπηρέτησης. Η βασική δομή του συστήματος αποτελείται από :

- Μία φορητή συσκευή iPad, του εξυπηρετητή και ως σταθμός βάση.
- Έναν παραμετροποιημένο σαρωτή πιστωτικών, χρεωστικών καρτών (περιορισμένος αριθμός μοντέλων υποστήριξης (τρία μοντέλα).
- Μία βάση για το iPad.
- Ένα ασύρματο δρομολογητή δικτύου.
- Έναν θερμικό εκτυπωτή για την εκτύπωση αποδείξεων (περιορισμένος αριθμός μοντέλων υποστήριξης (εφτά μοντέλα).
- Ένα ταμείο τύπου συρτάρι (περιορισμένος αριθμός μοντέλων υποστήριξης (ένα μοντέλο).

Επιπλέον, πέρα από το βασικό πακέτο το συγκεκριμένο σύστημα προσφέρει συνδεσιμότητα και με άλλες περιφερειακές συσκευές. Παρακάτω αναφέρονται κάποιες από τις υπηρεσίες, λειτουργίες και συνδεσιμότητα με συστήματα και περιφερειακά που δίνετε το σύστημα :

- Σύνδεση με σαρωτές barcode (περιορισμένη υποστήριξη μοντέλων (πέντε μοντέλα)).
- Σύνδεση με σαρωτές πιστωτικών καρτών (περιορισμένη υποστήριξη μοντέλων (τρία μοντέλα)).
- Σύνδεση με έξυπνες τηλεοράσεις (smart tv)(περιορισμένη υποστήριξη μοντέλων (ένα μοντέλο)).
- Σύνδεση με ταμείο τύπου συρτάρι (περιορισμένη υποστήριξη μοντέλων (ένα μοντέλο)).
- Υπηρεσία ανταμοιβής συχνών πελατών.
- Σύστημα διαχείρισης πελατών με δημιουργία προφίλ, δυνατότητα αποστολής δώρο-επιταγών και προσφορών (μέσο ηλεκτρονικού ταχυδρομείου).
- Διασύνδεση με συστήματα CRM και εξαγωγή σε αυτά δεδομένων όπως([salesforce],[Magento],[SugarCRM]).
- Σύστημα διαχείρισης διαδικασιών αποστολής προϊόντων στο σπίτι.
- Διασύνδεση με ERP σύστημα ([Quickbooks]).
- Λειτουργία εκτός σύνδεσης Διαδικτύου.
- Ενημέρωση κατάστασης της παραγγελίας.
- Δυνατότητα αλλαγής προτεραιότητας των παραγγελιών για το σύστημα της κουζίνας.
- Συγχρονισμός των φορητών συσκευών.
- Προσαρμογή των συντελεστών φορολογίας.
- Εφαρμογή πελατών για την εκπόνηση παραγγελίας και αποπληρωμής της με χρήση των προσωπικών τους φορητών συσκευών.

- Παρέχει API για την ανάπτυξη επεκτάσεων του συστήματος.
- Παραμετροποίηση του προβαλλόμενου καταλόγου προϊόντων.
- Δημιουργία προφίλ, ομάδων και ρόλων των υπαλλήλων καθώς και παροχή συγκεκριμένων υπηρεσιών βάση των αδειών πρόσβασης τους.
- Διαχείριση τραπεζιών (επεξεργασία θέσεων στο χώρο, ένωση τους, κατάσταση τραπεζιών).
- Σύνδεση με εκτυπωτές ετικετών (υποστήριξη μοντέλα συγκεκριμένης εταιρίας [Zebra]).
- Δυνατότητα αποπληρωμής με χρήση ψηφιακού νομίσματος [Bitcoin].
- Διασύνδεση με το σύστημα πληρωμών [PayPal].
- Λειτουργία κατάτμησης λογαριασμών.
- Διασύνδεση με συστήματα ασφαλείας επιχειρήσεων (της εταιρίας [DTT]).
- Διασύνδεση με συσκευές [iBeacon].
- Συστήματα διαχείρισης πληρωμών υπαλλήλων, αποθήκης, πωλήσεων και έκδοση αναφορών και στατιστικών.

Το παρόν σύστημα καλύπτει ένα μεγάλο εύρος επιχειρήσεων (από εστιατόρια, καφετέριες, καταστήματα αυτοεξυπηρέτησης, μέχρι και περίπτερα, πιτσαρίες, κάβες αλλά και καντίνες). Παρέχει προσαρμοζόμενα πακέτα για τις ανάγκες κάθε μικρομεσαία επιχείρηση αλλά και αλυσίδες καταστημάτων. Είναι ένα σύστημα με πολλές δυνατότητες που κάνει χρήση μεγάλου εύρους των δυνατοτήτων του υπολογιστικού νέφους. Παρόλα αυτά όμως αποτελεί μια ακριβή λύση (χρήση συσκευών iPad) και υποστηρίζει ένα συγκεκριμένο πλήθος περιφερειακών. Ακόμα, βασίζεται εξολοκλήρου στο υπολογιστικό νέφος και δεν παρέχει κάποια μέθοδο εισαγωγής, εξαγωγής δεδομένων από το σύστημα για αξιοποίηση τους εκτός του συστήματος. [Revel].

3.1.1.15 Vend

Το σύστημα Vend όπως μερικές άλλες λύσεις, προσφέρει ένα εύρος υπηρεσιών και λειτουργιών κάνοντας χρήση προγραμμάτων περιήγησης Διαδικτύου. Απευθύνεται σε ένα μεγάλο πλήθος επιχειρήσεων λιανικού εμπορίου από μικρομεσαίες και μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα, μέχρι και αλυσίδες καταστημάτων και επιχειρήσεων. Κύρια χαρακτηριστικά του συστήματος είναι:

- Αποτελεί ένα Διαδικτυακό σύστημα υπολογιστικού νέφους (μπορεί να λειτουργήσει σε όλα τα λειτουργικά συστήματα που έχουν εγκατεστημένο έναν περιηγητή διαδικτύου (προτείνεται iOS και MS Windows συστήματα)).
- Υποστήριξη εκτός Διαδικτύου λειτουργία.
- Πακέτο API για επέκταση και ανάπτυξη υπηρεσιών.
- Σύνδεση με σαρωτές barcode (μεγάλο εύρος συσκευών που υποστηρίζεται).
- Σύνδεση με σαρωτές πιστωτικών και χρεωστικών καρτών.
- Σύνδεση με εκτυπωτές για εκτύπωση αποδείξεων αλλά και ετικετών.
- Διασύνδεση με συστήματα ηλεκτρονικής πληρωμής όπως [PayPal], [iZettle] και [Tyro].
- Δυνατότητα πρόσθεσης εκπώσεων ανά προϊόν αλλά και λογαριασμού.
- Δυνατότητα προσθήκης στοιχεία πελάτη αλλά και σημειώσεων σε μία πώληση.
- Αποστολή αποδείξεων μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου αλλά και εκτύπωση τους.
- Διαδικασίες ολοκλήρωσης επιστροφών και επιστροφής χρημάτων.
- Δυνατότητα ακύρωσης, προσωρινής αποθήκευσης μιας πώλησης.
- Δυνατότητα παραμετροποίησης των ετικετών των αποδείξεων. Επίσης, παρέχει την δυνατότητα αποθήκευσης πολλαπλών σχεδίων αποδείξεων,
- Υποστήριξη διαφορετικών νομισμάτων.
- Υποστήριξη δυνατότητας αποπληρωμής με επιταγή.
- Κατάτμηση μεθόδου αποπληρωμής.
- Υπηρεσία αποστολής προσφορών βάση λίστας πελατών, υποκαταστημάτων και ομάδων πελατών. Δυνατότητα εισαγωγής και εξαγωγής λιστών πελατών.
- Λειτουργία δημιουργίας πακέτων προϊόντων.

- Κατηγοριοποίηση προϊόντων κατά προμηθευτή, εικόνων, φορολογικού συντελεστή, τιμής και σήμανσης χρήσης.
- Εισαγωγή και εξαγωγή προϊόντων κάνοντας χρήση αρχείων CSV,
- Παρακολούθηση αποθήκης ανά υποκατάστημα και εξαγωγή αυτών των δεδομένων σε υπολογιστικά φύλλα
- Μεταφορά προϊόντων αποθήκης από ένα υποκατάστημα σε ένα άλλο.
- Δημιουργία και εκτύπωση barcodes κωδικών.
- Δημιουργία προφίλ πελατών και κατηγοριοποίηση βάση ομάδων.
- Υπηρεσία ανάθεσης πόντους πελατών και εξαργύρωσης αυτών βάση συστήματος ανταμοιβών πελατών.
- Δημιουργία αναφορών και στατιστικών για υπαλλήλους, πελάτες, υποκαταστήματα, προϊόντα, ημερομηνίες αλλά και προμηθευτών.
- Λειτουργία εξαγωγής δεδομένων για χρήση τους σε λογιστικά συστήματα ([Xero], [QuickBooks]).
- Παρέχει διασύνδεση και με τρίτα συστήματα [VendAdd-ons]

Αναμφισβήτητο το παρών σύστημα αποτελεί μια αρκετά ολοκληρωμένη λύση παρέχοντας πολλές υπηρεσίες, λειτουργίες, επεκτάσεις και διασύνδεση με άλλα συστήματα, ERP και άλλα. Παρόλα, αυτά έχει και αυτό ορισμένα μειονεκτήματα. Βασικό μειονέκτημα είναι ότι αποτελεί και βασίζεται εξολοκλήρου στο υπολογιστικό νέφος χωρίς την δυνατότητα αυτόνομης λειτουργία σε ένα βαθμό. Η επιχείρηση δεν έχει την δυνατότητα αυτόνομης αποθήκευσης δεδομένων. Επίσης, δεν παρέχει υπηρεσίες κεντροποιημένης αποθήκης, υπηρεσίες τηλεδιάσκεψης ή αποστολής μηνυμάτων εντός του συστήματος. Ακόμα, δεν παρέχει πακέτο υπηρεσιών και λειτουργιών που θα εξυπηρετούσαν μονάδες εστίασης. Τέλος, παρέχει σύστημα ενημέρωσης κατάστασης πελατών για την πορεία μιας παραγγελίας. [Vend]

3.1.1.16 TouchPo Point of Sale Cash POS

Μια ακόμα λύση που βασίζεται σε λειτουργικό σύστημα Android αποτελεί και το TouchPo. Παρέχει μια ευρεία γκάμα υπηρεσιών που απευθύνονται σε μικρομεσαίες επιχειρήσεις όπως :

- Λειτουργία χωρίς την χρήση Διαδικτύου (αυτόνομο σύστημα).
- Πολυγλωσσικό.
- Εισαγωγή πολλαπλών συντελεστών φόρου.
- Εφεδρική αποθήκευση δεδομένων σε υπηρεσίες όπως το Dropbox, Flash Drive αλλά και σε αρχεία Google Docs.
- Αναφορές και στατιστικά υπαλλήλων, πωλήσεων, προϊόντων, αποθήκης.
- Σύνδεση με θερμικούς εκτυπωτές για εκτύπωση αποδείξεων για πελάτες και παραγγελιών σε εκτυπωτή κουζίνας (περιορισμένη υποστήριξη μοντέλων (ένα πλήθος μοντέλων της εταιρίας EPSON και ένα μοντέλο της εταιρίας START) (διασύνδεση με χρήση δικτύου, USB 2.0 ή bluetooth)).
- Κατάτμηση λογαριασμών.
- Υποστηρίζει σάρωση barcode, QR με χρήση της ενσωματωμένης κάμερας της φορητής συσκευής.
- Καταχώρηση κρατήσεων.
- Υποστήριξη αλλαγή τιμοκατάλογο βάση ωραρίου ή βάση δραστηριοτήτων (αποκριές, "happy hour") ή βάση ομάδων πελατών.
- Δημιουργία προσφορών και εκπτώσεων.
- Απομακρυσμένη παρακολούθηση αναφορών και στατιστικών υποκαταστημάτων, υπαλλήλων, πωλήσεων και απόδοσης τους (απαιτεί σύνδεση με υπολογιστικό νέφος).
- Συγχρονισμός αποθήκης και προϊόντων (απαιτεί σύνδεση με υπολογιστικό νέφος).
- Υπηρεσία ανταμοιβής συχνών πελατών.

Αποτελεί μια εύχρηστη λύση, με απλό και εύκολο περιβάλλον διαχείρισης και αρκετές λειτουργίες που όμως δεν καλύπτει την ευελιξία και πλήθος λειτουργιών που απαιτούν οι σύγχρονες επιχειρήσεις. Δεν παρέχει κάποιο σύστημα εισαγωγής, εξαγωγής προϊόντων ή καταλόγου. Δεν παρέχει πραγματική διασύνδεση με σαρωτές πιστωτικών, χρεωστικών καρτών αλλά και ούτε με ψηφιακά πορτοφόλια όπως [PayPal], [Apple Pay] ή [Google Wallet]. Τέλος, δεν παρέχει κάποια διασύνδεση με κάποιο ERP ή CRM σύστημα. [TouchPo]

Όπως μπορεί κανείς να διαπιστώσει τα περισσότερα συστήματα που αναπτύσσονται πλέον σε διεθνές επίπεδο κάνουν χρήση φορητών συσκευών νέας γενιάς(έξυπνα κινητά και ταμπλέτες) και του υπολογιστικού νέφους για την παροχή των υπηρεσιών και λειτουργιών που επιθυμούν. Παρακάτω καταγράφονται μερικά συστήματα που δραστηριοποιούνται και αναπτύσσονται στην εγχώρια αγορά.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Εφαρμογή/ Δυνατότητες	Vend	Revel	Openbravo	FoodZaps	Pozool
Ασύρματο	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI
Διγλωσσικό	OXI	OXI	NAI	OXI	NAI
Πολυγλωσσικό	OXI	OXI	NAI	OXI	OXI
Υποστήριξη διαφορετικών νομισμάτων	NAI	NAI (***)	NAI	NAI	NAI
Ψηφιακά Νομίσματα	OXI	NAI	OXI	OXI	OXI
Λήψη Παραγγελίας	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI
Διαχείριση τραπέζιων	OXI	NAI	OXI	NAI	OXI
Δυνατότητα ένωσης τραπέζιων	OXI	NAI	OXI	NAI	OXI
Δυνατότητα μεταφοράς τραπέζιου	OXI	NAI	OXI	NAI	OXI
Δυνατότητα εκτύπωσης λογαριασμού (θερμικό φορητό εκτυπωτή)	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI
Δυνατότητα εκτύπωσης ετικετών	NAI	NAI	NAI	OXI	OXI
Δυνατότητα καταχώρισης έκπτωσης προϊόντων	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI
Google Cloud printing διασύνδεση	OXI	OXI	OXI	OXI	NAI
Δυνατότητα μερικής πληρωμής *	NAI	OXI	OXI	NAI	NAI
Δυνατότητα πληρωμής μέσω πιστωτικών καρτών	NAI	NAI	NAI	NAI(**)	NAI (***)
Δυνατότητα πληρωμής μέσω χρεωστικών καρτών	NAI	NAI	NAI	NAI(**)	NAI (***)
Δυνατότητα πληρωμής μέσω ψηφιακού πορτοφολιού (Google Wallet, PayPal, Apple Pay)	NAI	NAI	OXI	OXI	OXI(***)
Δυνατότητα επιστροφής χρημάτων	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI
Δυνατότητα καταγραφής φιλοδωρήματος	OXI	OXI	OXI	OXI	NAI
Δυνατότητα αναπαραγωγής δωροεπιταγών	NAI	NAI	NAI	OXI	OXI
Συνδεση με εκτυπωτή ταμείου	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI
Συνδεση με εκτυπωτή κουζίνας	OXI	NAI	OXI	NAI	NAI
Δυνατότητα καταγραφής σημειώσεων	NAI	NAI	OXI	NAI	NAI
Δυνατότητα κατάτμησης ποσού πληρωμής	NAI	NAI	OXI	NAI	NAI
Δυνατότητα επανεκτύπωσης παραγγελίας	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI
Δυνατότητα σάρωσης barcode	NAI	NAI	NAI	NAI	OXI
Διαχείριση αποθήκης	NAI	NAI	NAI	NAI	OXI
Διαχείριση ειδών	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI
Ανάλυση πωλήσεων/παραγγελιών στην στιγμή/συνολικά/ημερολογιακά	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI
Αποθήκευση δεδομένων τοπικά(συσκευή)	NAI(****)	NAI(****)	NAI	NAI	NAI
Αποθήκευση δεδομένων απομακρυσμένα(υπηρεσία π.χ. server, cloud)	NAI	NAI	NAI	NAI	OXI
Χρήση Διαδικτύου	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI
Επικοινωνία Συσκευών	OXI	NAI	NAI	NAI	OXI
Χρήση Bluetooth	OXI	OXI	NAI	NAI	NAI
Χρήση RFID	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI
Χρήση Κεντρικού Η/Υ	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI
Χρήση PDA	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI
Χρήση Android	(^)	OXI	(^)	NAI	NAI
Απαιτήσεις συστήματος Android	(^)	OXI	(^)	4.0 και πάνω	4.0 και πάνω
Προδιαγραφές οθόνης καλύτερης χρήσης	Ταμπλέτα	Ταμπλέτα	Ταμπλέτα	Ταμπλέτα	Ταμπλέτα
Παραμετροποίηση καταλόγου	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI
Επεκτασιμότητα	NAI (*)	NAI (*)	NAI (*)	NAI (*)	NAI
Μέθοδος λήψης παραγγελίας	(^)	(^)	(^)	(^)	(^)
Διασύνδεση με άλλα συστήματα	NAI(υπηρεσία νέφους)	NAI	NAI	OXI	OXI
Χρήση iOS	(^)	NAI	(^)	OXI	OXI
Χρήση Windows	(^)	OXI	(^)	OXI	OXI

Πίνακας 3: Σύγκριση των συστημάτων POS που χρησιμοποιούνται στο εξωτερικό. Μέρος 1

TabShop	Posandro	Clover	NCR Silver	Papaya	GoPago	Groow	Square Register	Breadcrumb Pro	AccuPOS	Nextep	Kounta
NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI
OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX
OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX
NAI	OX	NAI	OX	OX	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	OX
NAI(Bitcoin)	OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX
NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI
NAI	NAI	NAI	OX	NAI	OX	OX	OX	NAI	NAI	OX	OX
OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX	NAI	NAI	OX	OX
OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX	NAI	NAI	OX	OX
NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI
OX	OX	NAI	OX	OX	OX	OX	OX	OX	NAI	OX	OX
NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI
OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX
OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX	NAI	NAI	NAI	NAI
NAI	NAI(**)	NAI			NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI
NAI	NAI(**)	NAI			NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI
OX	OX	NAI			NAI	OX	OX	OX	OX	NAI(Passbook)	NAI
NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI
OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX	NAI	NAI	OX	NAI
NAI	OX	NAI	OX	OX	NAI	NAI	NAI	OX	NAI	NAI	NAI
NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI
NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	OX	OX	OX	NAI	NAI	NAI	NAI
NAI	NAI	OX	OX	OX	NAI	NAI	NAI	OX	OX	OX	NAI
OX	OX	OX	OX	OX	OX	NAI	NAI	NAI	NAI	OX (***)	NAI
NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI
NAI	OX	OX	OX	NAI	NAI	NAI	NAI	OX	NAI	NAI	NAI
OX	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI (***)	NAI
NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI
NAI(κ.α.υ)	NAI(κ.α.υ)	NAI(κ.α.υ)	NAI(κ.α.υ)	NAI(κ.α.υ)	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI
NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	OX	OX	NAI	NAI	NAI	OX	NAI (****)
OX	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	OX	NAI	NAI
NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	OX	NAI	NAI
NAI(κ.α.υ)	NAI(κ.α.υ)	OX	OX	NAI	NAI	OX	OX	NAI	OX	NAI	NAI
NAI	NAI	NAI	OX	OX	NAI	OX	OX	OX	OX	OX	NAI
OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX
OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX	NAI	OX
OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX
NAI	NAI	NAI	OX	NAI	NAI	NAI	NAI	OX	NAI	OX	(*)
2,2 και πάνω	4.0 και πάνω	4.0 και πάνω	OX	4.0 και πάνω	4.0 και πάνω	4.0 και πάνω	5.0 και πάνω	OX	(***)	OX	OX
Ταμπλέτα	Ταμπλέτα	ειδικός εξοπλισμός	ειδικός εξοπλισμός	Ταμπλέτα/Κινητό	Ταμπλέτα/Κινητό	Ταμπλέτα/Κινητή	Ταμπλέτα/Κινητό	Ταμπλέτα	Οθόνη αφής	Οθόνη αφής	Ταμπλέτα (iPad)
NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI
NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI (*)	NAI	NAI (*)	NAI (*)	OX	OX	NAI
(**)	(**)	(**)	(**)	(**)	(**)	(**)	(**)	(**)	(**)	(**)	(**)
NAI (Drupal, Paypal)	NAI(υπηρεσία νέφους)	NAI(υπηρεσία νέφους)	NAI(υπηρεσία νέφους)	NAI(υπηρεσία νέφους)	NAI(υπηρεσία νέφους)	(υπηρεσία νέφους)	NAI(υπηρεσία νέφους)	NAI(υπηρεσία νέφους)	NAI(υπηρεσία νέφους)	NAI(****)	(υπηρεσία νέφους)
OX	OX	OX	NAI	OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX	NAI
OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX	OX	NAI	NAI
											(*)

Πίνακας 4 Σύγκριση των συστημάτων POS που χρησιμοποιούνται στο εξωτερικό. Μέρος 2

Επεξήγηση :

Κ.Α.Υ:	κατόπιν αγοράς υπηρεσίας
* (μερική χρέωση πιστωτικής κάρτας και αποπληρωμή υπολοίπου με χρηματικό ποσό)	
(*) υπηρεσίες υπολογιστικού νέφους μόνο	
(**)εικονικά, δίχως την χρήση σαρωτή πιστωτικών καρτών	
(***)Δεν δύναται η πληροφορία στο Διαδίκτυο	
(****) Sage, Quikbook (ERPs)	
(*****) όχι για μακροχρόνιο διάστημα	
(^) cross – platform	
(^^)Επιλογή/Επεξεργασία	καταχώρηση προϊόντος με καταχώρηση και μετά επιλογή πάνω σε αυτό.

Πίνακας 5: Σύγκριση των συστημάτων POS που χρησιμοποιούνται στο εξωτερικό. Μέρος 3

3.1.2 Εγχώρια αγορά

Μεγάλο εύρος επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται στην Ελλάδα κάνουν ακόμα χρήση συστημάτων που βασίζονται σε συστήματα θόνης αφής και ολοκληρωμένες λύσεις που κάνουν χρήση συγκεκριμένων συσκευών (σαρωτές πιστωτικών καρτών, θερμικούς εκτυπωτές αποδείξεων, θερμικούς εκτυπωτές κουζίνας, σαρωτές barcode και άλλα). Αυτά όμως τα συστήματα όπως θα δούμε δεν καλύπτουν τις σύγχρονες απαιτήσεις των επιχειρήσεων και καθιστούν τα συστήματα αυτά ξεπερασμένα, καθώς αυτά τα συστήματα έχουν βασικές λειτουργίες όπως ολοκλήρωσης παραγγελιών. Υπάρχουν βέβαια και άλλα συστήματα που έχουν αναπτυχθεί που κάνουν χρήση νέων τεχνολογιών παρέχοντας έτσι ένα εύρος υπηρεσιών και λειτουργιών.

3.1.2.1 Orexsys

Το Orexsys αποτελεί μια λύση που βασίζεται σε PDA φορητές συσκευές (με λειτουργικό Android) για την ολοκλήρωση των διαδικασιών και την παροχή υπηρεσιών και λειτουργιών. Παρέχει λειτουργίες όπως:

- Διαχείριση παραγγελιών.
- Λειτουργίες ολοκλήρωσης διαδικασιών αποστολής στο σπίτι.
- Σύνδεση με τερματικά PDA(συγκεκριμένα μοντέλα και λογισμικό).
- Σύνδεση με θερμικούς εκτυπωτές για αποδείξεις(συγκεκριμένα μοντέλα).
- Σύνδεση με θερμικούς εκτυπωτές για εκτυπωτές κουζίνας(συγκεκριμένα μοντέλα).
- Διαχείριση εκτυπωτών κουζίνας(συγκεκριμένα μοντέλα).
- Διαχείριση και σύνδεση ταμειακών μηχανών τύπου συρτάρι (συγκεκριμένα μοντέλα).
- Διαχείριση αποθήκης.
- Διαχείριση υποκαταστημάτων.
- Κρατήσεις τραπεζιών.
- Διαχείριση στατιστικών εκτυπώσεων.
- Διαχείριση, επεξεργασία κοστολόγησης προϊόντων.
- Παρακολούθηση προσωπικού.
- Δυνατότητα αλλαγής τιμοκαταλόγου δυναμικά.
- Δυνατότητα καταγραφής παραγγελιών στα τερματικά όταν βρίσκονται εκτός δικτύου και αποστολής τους όταν βρεθεί σύνδεση.
- Απομακρυσμένη σύνδεση για παρακολούθηση υποκαταστημάτων, παραγγελιών, επεξεργασία τιμοκαταλόγου, προϊόντων.
- Σύνδεση με σαρωτές πιστωτικών καρτών (συγκεκριμένα μοντέλα).
- Εφαρμογές για συσκευές με λειτουργικό σύστημα [Android], [iOS], [MS Windows Ce]

Αποτελεί μια απλή και με βασικές λειτουργίες σύστημα το οποίο εστιάζεται σε λειτουργίες μόνο μονάδων εστίασης. Δεν παρέχει στατιστικά και αναφορές βάση στοιχείων αλλά ούτε κάποια διασύνδεση με άλλα συστήματα. Τέλος, δεν παρέχει δυνατότητα εξαγωγής των δεδομένων σε κάποια μορφή (JSON, CSV) για επεξεργασία του από άλλο λογισμικό, βασίζεται σε παλιές τεχνολογίες (μεγάλο κόστος προμήθειας τους) και δεν παρέχει κάποιο πακέτο API. [Orexsys]

3.1.2.2 WinPos

Το WinPos είναι ένα σύστημα που και αυτό στηρίζεται σε έναν κεντρικό σταθμό με οθόνη αφής με δυνατότητα σύνδεσης περιφερειακών. Απευθύνεται σε επιχειρήσεις εστίασης αλλά και λιανικού εμπορίου. Κύρια χαρακτηριστικά του είναι:

- Δυνατότητα αυτόματης αποστολής μηνιαίων συγκεντρωτικών καταστάσεων και ηλεκτρονικής τιμολόγησης.
- Διαχείριση διαδικασιών αποστολής παραγγελιών στο σπίτι.
- Διαχείριση & Παρακολούθηση Παραγγελιών
- Σύνδεση με σαρωτές barcode (συγκεκριμένα μοντέλα).

- Σύνδεση με θερμικούς εκτυπωτές αποδείξεων και κουζίνας (συγκεκριμένα μοντέλα).
- Σύνδεση με ταμείο τύπου συρτάρι (συγκεκριμένα μοντέλα).
- Διαχείριση Ειδών & Δυνατότητα Χρήσης Πολλαπλών Τιμοκαταλόγων με αυτόματη αλλαγή μέσα στο ωράριο και επιλογή του πελάτη ανά θέση εργασίας και ανά τμήμα.
- Διαχείριση Πελατολογίου με πλήρη στοιχεία.
- Διαχείριση & παρακολούθηση Παραγγελιών με οθόνες κουζίνας για κάθε παρασκευαστή ξεχωριστά, με πλήρη αναγραφή του συνταγολογίου παρασκευής κάθε προϊόντος.
- Υποστήριξη Φορολογικού Εκτυπωτή (fiscal printer) (συγκεκριμένα μοντέλα).
- Σύνδεση με Αποθήκες και Ενημέρωση Αναλώσεων
- Έκδοση Στατιστικών.
- Ενημερωτικές εκτυπώσεις Ενημέρωση back office προγράμματος.
- Σύνδεση με τερματικές φορητές συσκευές PDA για ολοκλήρωση παραγγελιών.

Το παρόν σύστημα παρέχει βασικές υπηρεσίες και λειτουργίες που όμως δεν μπορούν να καλύψουν τις σημερινές απαιτήσεις μιας σύγχρονης επιχείρησης. Δεν προσφέρει απομακρυσμένο έλεγχο της επιχείρησης και κάποιο είδος διαχείρισης του συνόλου των καταστημάτων παρά μόνο για το κατάστημα στο οποίο είναι εγκαταστημένο. Κάνει χρήση ξεπερασμένων τεχνολογιών για την παροχή υπηρεσιών καθιστώντας την επεκτασιμότητα του δύσκολη. Τέλος, δεν προσφέρει διασύνδεση με συσκευή σάρωσης πιστωτικών καρτών. Είναι ένα σύστημα με πολλούς περιορισμούς.

3.1.2.3 *Εστίαση POS*

Το σύστημα “Εστίαση POS” αποτελεί και αυτό όπως και οι παραπάνω λύσεις ένα σύστημα που βασίζεται σε έναν σταθμό βάση οθόνης αφής, με διασύνδεση σε άλλες περιφερικές συσκευές. Κύρια χαρακτηριστικά του είναι :

- Διαχείριση Ειδών
- Διαχείριση Πελατών
- Πολλαπλοί Τιμοκατάλογοι (Λιανική, Παράδοση, Εορτών)
- Διαχείριση Τραπεζιών (με γραφική απεικόνιση κατάστασης λειτουργίας)
- Διαχείριση Παραγγελιών (ανεκτέλεστες, ακυρωμένες, εκτελεσμένες)
- Διαχείριση πιστωτικών Καρτών
- Διαχείριση Παραστατικών
- Εκτυπώσεις (Πληροφοριακές, Στατιστικές, Λογιστικές)
- Διαχείριση διαδικασιών αποστολής παραγγελιών στο σπίτι.
- Διασύνδεση με σαρωτή πιστωτικών καρτών. (συγκεκριμένα μοντέλα).
- Διαχείριση ρολογιού παρουσίας προσωπικού (εργασία, διαλείμματα)
- Διαχείριση ταμειακών (με δυνατότητα εκτύπωσης από όλα τα σημεία πωλήσεων σε μία ταμειακή ή το καθένα αυτόνομα.
- Διαχείριση ζυγιστικών μηχανών (συγκεκριμένα μοντέλα).
- Διαχείριση εκτυπωτών παραγγελιοληψίας (πρώτα, δεύτερα πιάτα, ζεστή κρύα κουζίνα) Σύνδεση με σαρωτή barcode (συγκεκριμένα μοντέλα).
- Διαχείριση Φορολογικών εκτυπωτών (fiscal printers)
- Διαχείριση ασυρμάτων τύπου PDA με δυνατότητες ασύρματης παραγγελίας, εμφάνισης λογαριασμού, έκδοσης λογαριασμού, ακύρωσης παραγγελίας, επίπεδα προστασίας ανά ασύρματο (συγκεκριμένα μοντέλα).
- Διαχείριση αποθήκης.
- Διαχείριση κρατήσεων.
- Εξαγωγή πωλήσεων σε αρχεία ASCII με δυνατότητα εισόδου σε εμπορική εφαρμογή.

Παρέχει ένα εύρος υπηρεσιών και λειτουργιών που όμως παραμένουν ελλιπείς για της σύγχρονες απαιτήσεις των επιχειρήσεων. Δεν παρέχει απομακρυσμένη πρόσβαση καθώς και κάποιο σύστημα ενημέρωσης, παραγωγής δώρο-επιταγών, προσφορές ή επιβράβευσης για τους πελάτες. Στηρίζεται σε δομή με ένα κεντρικό σταθμό το οποίο προσθέτει στην ασφάλεια λειτουργίας του συστήματος ακόμα ένα επίπεδο επικινδυνότητας. Δεν παρέχει υπηρεσίες

διαχείρισης καταστημάτων παρά μόνο αυτού στο οποίο λειτουργεί. Επιπλέον, κάνει χρήση ξεπερασμένων τεχνολογιών που καθιστά το κόστος αγοράς και συντήρησης μεγάλο. Αποτελεί ελλιπής λύση για σύγχρονες επιχειρήσεις.[ΕστίασηPOS]

3.1.2.4 *pOrders*

Το σύστημα αυτό αποτελεί μια ευέλικτη λύση με χρήση νέων τεχνολογιών που εστιάζει σε συστήματα λήψης παραγγελιών. Το σύστημα αυτό απευθύνεται σε μικρομεσαίες επιχειρήσεις με αρχιτεκτονική αποτελείται από:

- Φορητές συσκευές με λειτουργικό σύστημα Android.
- Ένα κεντρικό σύστημα ηλεκτρονικού υπολογιστή. Αυτό το σύστημα μπορεί να απαλείψει σε περίπτωση που η επιχείρηση επιθυμεί να κάνει χρήση του υπολογιστικού νέφους της εταιρίας ανάπτυξης.
- Και έναν θερμικό εκτυπωτή.

Το εν λόγω σύστημα παρέχει τις εξής λειτουργίες και υπηρεσίες:

- Πολυγλωσσικό μενού.
- Δυνατότητα καταγραφής επιπλέον σχολίων ανά παραγγελία/ προϊόν.
- Δυνατότητα έκπτωσης ανά παραγγελία/ προϊόν,
- Διαχείριση και αποστολή παραγγελιών σε εκτυπωτές κουζίνας, μπαρ.
- Σύνδεση με θερμικό εκτυπωτή.
- Μετακίνηση παραγγελίας/ προϊόν (για παράδειγμα από ένα τραπέζι σε άλλο).
- Παρακολούθηση όλων των ανοικτών παραγγελιών.
- Δυναμική καταχώρηση και αλλαγή τιμοκαταλόγου.
- Δυναμική κατηγοριοποίηση των προϊόντων με βάση των κατάλογο.
- Υποστήριξη πολλαπλών τιμοκαταλόγων και ειδικών για το προσωπικό και για πακέτο παραγγελίες.
- Διαδικασία σύνδεσης χρηστών.
- Υποστηρίζει εξαγωγή στατιστικών σε μορφή MS Excel.
- Απομακρυσμένη παρακολούθηση της απόδοσης της επιχείρησης με χρήση προγράμματος περιήγησης ιστού.
- Προαιρετική σύνδεση με ταμειακές μηχανές.

Το παρόν σύστημα παρέχει ένα αρκετά δυναμικό σύστημα διαχείρισης καταστημάτων εστίασης. Υποστηρίζοντας υπηρεσίες και λειτουργίες υπολογιστικού νέφους παρέχει ένα πιο ευέλικτο περιβάλλον διαχείρισης για την επιχείρηση. Παρόλα αυτό παρέχει ένα μικρό εύρος από λειτουργίες και υπηρεσίες μη καταφέροντας να καλύψει όλες τις ανάγκες των σύγχρονων επιχειρήσεων. Επίσης, δεν παρέχει σύστημα παρακολούθησης για όλα τα καταστήματα μιας επιχείρησης ως σύνολο, αλλά για ένα κατάστημα ξεχωριστά.

3.1.2.5 *imePOS*

Αποτελεί μια λύση που κάνει χρήση μιας οθόνης αφής και φορητών συσκευών με λειτουργικό σύστημα Android για επιχείρησης εστίασης. Χαρακτηριστικά του συγκεκριμένου συστήματος είναι:

- Δυνατότητα διαχείρισης αίθουσας και τραπεζιών (μεταφορές, ένωση).
- Εμφάνιση συμβόλων για τον χαρακτηρισμό κατάστασης των τραπεζιών(ελεύθερο, ρεζερβέ, με παραγγελία, προς πληρωμή & έκδοση λογαριασμού, εξοφλημένο).
- Παραμετροποιήσιμη οθόνη παραγγελίας με χρώματα στις κατηγορίες ομαδοποίησης, στα είδη, στους τροποποιητές και στις παρατηρήσεις βάσει προτιμήσεων.
- Διαφορετικές συντελεστές φόρου ανά προϊόν ή ανά κατηγορία Προϊόντος.
- Επιλογή παρατηρήσεων για την παρασκευή της παραγγελίας από την κουζίνα.
- Άμεση προβολή της διαθεσιμότητας προϊόντων.
- Αποστολή της παραγγελίας σε περισσότερους από έναν εκτυπωτές.
- Άμεση ενημέρωση της κουζίνας για αλλαγή ειδών ή ακύρωση παραγγελίας.

- Δυνατότητα διαχωρισμού των δικαιωμάτων λειτουργιών με παραμετροποίηση ανά υπάλληλο.
- Αναφορές και στατιστικά υπαλλήλων προϊόντων,
- Δυναμική εναλλαγή τιμοκαταλόγου.
- Δημιουργία πακέτων προσφορών.
- Δημιουργία εκπτώσεων ανά προϊόν, παραγγελία.
- Πολλοί τρόποι πληρωμής (μετρητά, πιστωτική κάρτα, χρέωση δωματίου).
- Ενημέρωση διαθεσιμότητας προϊόντων.
- Δημιουργία προφίλ πελατών.
- Παρακολούθηση της κατάστασης των παραγγελιών.
- Υποστήριξη διαδικασιών αποστολής και λήψης παραγγελιών για το σπίτι.
- Σύνδεση με δίκτυα κοινωνικής δικτύωσης (facebook).
- Δυνατότητα για Διαδικτυακές παραγγελίες.
- Σύνδεση με
- Απομακρυσμένη πρόσβαση και έκδοση αναφορών, στατιστικών για προϊόντα, υπαλλήλους, πελάτες ανά ημέρα, ώρα, πελάτη, υπαλλήλους. Και άλλες όπως:
 - Διαμόρφωση τιμοκαταλόγων.
 - Ενημέρωση αποθήκης.
 - Ενημέρωση αγορών και παραλαβών.

Μια πολύ δυναμική λύση με πληθώρα από υπηρεσίες και λειτουργίες. Παρόλα αυτά έχει κάποιες ελλείψεις σε σχέση με άλλα συστήματα. Βασίζεται σε ένα σύστημα κεντρικό σταθμό για την λειτουργία του και δεν παρέχει σύνδεση με θερμικούς εκτυπωτές άλλα και σαρωτές barcode(αυτά παρέχονται από άλλο σύστημα της ίδιας εταιρίας που στοχεύει σε επιχείρησης λιανικού εμπορίου). Τέλος, βασίζεται η απομακρυσμένη σύνδεση υποστηρίζεται με χρήση του κεντρικού σταθμού (οθόνη αφής) και όχι με κάποιο υπολογιστικό νέφος (αν είναι εκτός λειτουργίας ο σταθμός βάση τότε δεν λειτουργεί το σύστημα, δεν υποστηρίζει εκτός σύνδεσης λειτουργία για τις τερματικές φορητές συσκευές Android). Δεν αποτελεί μια τόσο ευέλικτη λύση παρόλα τις δυνατότητές του. [imePOS]

3.1.2.6 *Simple Go*

Το Simple Go αποτελεί και αυτό ένα πακέτο για επιχειρήσεις εστίασης κάνοντας χρήση της αρχιτεκτονικής δομής:

- Μια βάση σταθμός (κεντρική υπολογιστική μονάδα τύπου πύργου με οθόνη αφής).
- Φορολογικοί μηχανισμοί.
- Θερμικό εκτυπωτή.
- Φορητές τερματικές συσκευές με λειτουργικό σύστημα [Android] ή iOS.

Το σύστημα αυτό παρέχει δυνατότητες όπως:

- Διασύνδεση με θερμικούς εκτυπωτές.
- Διαχείριση πολλών καταστημάτων (αν υπάρχει η σύνδεση με το υπολογιστικό νέφος).
- Διαχείριση πολλαπλών τιμοκαταλόγων.
- Δημιουργία αναφορών και στατιστικών.
- Κατάτμηση λογαριασμών (για αποπληρωμή από πελάτες).
- Δημιουργία σημειώσεων σε παραγγελίες.
- Δυνατότητα καταχώρησης εκπτώσεων.
- Σύστημα ανταμοιβής πελατών.
- Απομακρυσμένη παρακολούθηση, δημιουργία αναφορών και στατιστικών καταστημάτων (αν υπάρχει η σύνδεση με το υπολογιστικό νέφος).
- Δημιουργία αναλυτικών αναφορών στο τέλος της ημέρας.
- Διαχείριση διαδικασιών παραγγελιών για το σπίτι.
- Διαχείριση χρηστών, υπαλλήλων που μπορούν να αποδώσουν εκπτώσεις.

Το παρόν σύστημα αποτελεί ένα σύγχρονο και δυναμικό περιβάλλον διαχείρισής που όμως δεν καλύπτει όλες τις ανάγκες. Δεν παρέχει κάποιο API πακέτο για ανάπτυξη επεκτάσεων, δεν

παρέχει τρόπο εισαγωγής ή εξαγωγής δεδομένων από το σύστημα σε μορφή αρχείου αλλά ούτε διασύνδεση με κάποιο τρίτο σύστημα ή λογιστικό λογισμικό. Ακόμα δεν παρέχει ένα σύστημα για Διαδικτυακές πληρωμές ή χρήση ψηφιακών πορτοφολιών αλλά ούτε και πληρωμές με χρήση σαρωτή πιστωτικών καρτών. Δεν παρέχει υπηρεσία δημιουργίας προσφορών αλλά ούτε ενημέρωσης πελατών. Επιπλέον, η εφαρμογή των φορητών συσκευών παρέχει περιορισμένη λειτουργικότητα. Τέλος, δεν παρέχει λειτουργία για τις φορητές συσκευές αν ο κεντρικός σταθμός βγει εκτός λειτουργίας. Δεν αποτελεί μια ολοκληρωμένη λύση.[SimpleGo]

3.1.2.6 Sunsoft – Ambrosia

Το σύστημα Αμβροσία αποτελεί μια λύση που απευθύνεται σε επιχειρήσεις εστίασης μικρομεσαίες αλλά και αλυσίδες καταστημάτων. Κάνει χρήση μιας κεντρικής βάσης με λειτουργικό σύστημα [MS Windows] και PDA συσκευών αλλά και φορητών συσκευών με λειτουργικό Android. Προσφέρει ένα πλήθος υπηρεσιών και λειτουργιών όπως:

- Υποστηρίζει διαδικασίες ολοκλήρωσης αποστολής παραγγελιών στο σπίτι “πακέτο”. Δημιουργία barcode βάση παραγγελιάς και διαχείριση της μέσα από αυτό.
- Διαχείριση τραπεζιών και ενημέρωση της κατάστασης τους.
- Υποστήριξη πολλαπλών χρηστών με παραμετροποιημένο περιβάλλον εργασίας. Διαχείριση δικαιωμάτων χρήσης λειτουργιών σύμφωνα με το προφίλ χρήστη.
- Σύνδεση με ταμειακές μηχανές και φορολογικές ταμειακούς φορολογικούς μηχανισμούς (fiscal printers).
- Μερική ή ολική έκδοση λογαριασμού ανά προϊόν και ανά Παραγγελία.
- Μερική ή ολική εξόφληση λογαριασμού ανά προϊόν και ανά Παραγγελία.
- Διαχείριση υπαλλήλων ανά βάρδια και ανά τραπέζι,
- Διαχείριση προϊόντων.
- Διαχείριση Πελατών και Καρτών Πελατών.
- Πιστωτικές κάρτες
- Δυνατότητα σύνδεσης με διαχείριση αποθήκης.
- Σύνδεση με σαρωτή barcode.
- Σύνδεση με σαρωτές πιστωτικών καρτών.
- Εισαγωγή προϊόντων με χρήση barcode.
- Δυνατότητα διαχείρισης Δώρων.
- Διασύνδεση με ERP, CRM, λογιστικό σύστημα και σύστημα στατιστικών της ίδιας εταιρίας ανάπτυξης.

Το λογισμικό αυτό αν και παρέχει κάποιες λειτουργίες και υπηρεσίες αποτελεί μια πολύ κλειστή λύση. Οι διασυνδέσεις που προσφέρει με άλλα συστήματα περιορίζεται σε αυτά που έχει αναπτύξει η ίδια εταιρία, καθιστώντας το καθόλα ευέλικτο. Επίσης, δεν προσφέρει κάποιο API πακέτο αλλά ούτε και διασύνδεση με μέσα κοινωνικής δικτύωσης για ενημέρωση πελατών. Τέλος, δεν παρέχει την εξαγωγή των δεδομένων σε κάποια μορφή αρχείου για χρήση λογισμικού για παράδειγμα λογιστικού που δεν έχει αναπτύξει η εταιρία.[Ambrosia]

Σύμφωνα με τα παραπάνω συστήματα μπορεί κανείς να δει ότι η εγχώρια αγορά λογισμικού είναι περιορισμένη στην χρήση παλαιών τεχνολογιών για την κάλυψη των σύγχρονων αναγκών, και όσα συστήματα κάνουν χρήση σύγχρονων τεχνολογιών δεν παρέχουν ένα πλήρης και ασφαλές πακέτο λύσεων. Αντίθετα, πολλά συστήματα περιορίζονται στο να καλύπτουν βασικές ανάγκες και να προσφέρουν μεμονωμένες λύσεις για συγκεκριμένου τύπου επιχειρήσεις, στην περίπτωση που επιθυμεί μια επιχείρηση ένα είδος πακέτου υπηρεσιών και λειτουργιών που να καλύπτει και το λιανικό εμπόριο αλλά και τις επιχειρήσεις εστίασης δεν υπάρχει.

3.2 Πλεονεκτήματα της χρήσης υπολογιστικού νέφους σε POS συστήματα.

Από τα παραπάνω συστήματα μπορούμε να δούμε ότι η τάση προς χρήση της τεχνολογίας υπολογιστικού νέφους αρχίζει και κερδίζει μεγάλο ποσοστό της αγοράς καθώς παρέχει μεγάλα πλεονεκτήματα σε σχέση με τα υπάρχοντα συστήματα που κυρίως βασίζονται σε κεντροποιημένα συστήματα που κάνουν χρήση ενός κεντρικού συστήματος διαχειριστή (server) με χρήση φορητών σταθμών που δεν αποτελούν όμως και βασικό κομμάτι του συστήματος. Αντιπροσωπευτικό παράδειγμα αυτής της κεντροποιημένης αρχιτεκτονικής είναι τα συστήματα [AccuPOS] . Τέτοια συστήματα πέρα από βασικές λειτουργίες δεν μπορούν να παρέχουν υπηρεσίες και δυνατότητες χωρίς μεγάλο κόστος, εν αντιθέσει τα συστήματα υπολογιστικού νέφους δεν απαιτούν μεγάλο κόστος όταν έχουμε να κάνουμε με επεκτασιμότητα. Βασικά πλεονεκτήματα του υπολογιστικού νέφους σε σχέση με άλλες λύσεις είναι:

- Μια παραδοσιακή δομή συστήματος POS θα απαιτούσε την αγορά του λογισμικού και την προπληρωμή μιας βασικής άδειας, σε πολλές περιπτώσεις οι λύσεις αυτές λειτουργούν και με συγκεκριμένες συσκευές, οπότε θα έπρεπε να γίνει και η κατάλληλη αγορά συσκευών (οθόνες αφής, σαρωτές πιστωτικών καρτών, ταμεία τύπου συρτάρι, σαρωτές barcode, θερμική εκτυπωτές και άλλα). Επιπλέον, θα γινόταν χρέωση για τεχνική υποστήριξη άλλα και εκπαίδευση στο σύστημα. Τέλος, μια αναβάθμιση του συστήματος θα απαιτούσε την απομακρυσμένη (αν υπάρχει σύνδεση με το Διαδίκτυο) ή φυσική παρουσία τεχνικού που θα έκανε την αναβάθμιση με επιπλέον χρέωση. Τα συστήματα υπολογιστικού νέφους πλέον παρέχουν μηνιαίες συνδρομητικές υπηρεσίες που δίνουν την δυνατότητα σε πολλές περιπτώσεις να μην χρειάζεται η επιχείρηση να αγοράσει το λογισμικό από την αρχή και μειώνουν την φυσική παρουσία από τεχνικό για τεχνικά προβλήματα και αναβαθμίσεις στο ελάχιστο.
- Οι αναβαθμίσεις και επεκτάσεις του συστήματος αλλά και των εφαρμογών για φορητές συσκευές είναι συνεχής χωρίς συνήθως να επιβαρύνουν την λειτουργία του συστήματος και δίχως παραπάνω κόστος από την επιχείρηση.
- Δίνουν μεγαλύτερη ευελιξία στην διασύνδεση με άλλα συστήματα για παράδειγμα ERP και CRM συστήματα (βλέπε [Vend],[Revel],[Kounta] και άλλα).
- Διασύνδεση επίσης με Διαδικτυακά συστήματα πληρωμών όπως [PayPal] αλλά και ψηφιακά πορτοφόλια είναι πολύ πιο εύκολη.
- Αρκετές από τις υποδομές υπολογιστικού νέφους προσφέρουν και API για την ανάπτυξη υπηρεσιών και λειτουργιών για την κάθε επιχείρηση κάτι το οποίο τα παλιά συστήματα ήταν δύσκολο να προσφερθεί και απαιτούσε κόστος και σε υλικό συνήθως.
- Ελαχιστοποίηση του κινδύνου καταστροφής, να χαθούν δεδομένα καθώς όλα είναι αποθηκευμένα εικονικά σε διάφορα σημεία του υπολογιστικού νέφους και όχι σε μία φυσική δομή (εξυπηρετητές (server), raid, σκληρό δίσκο).
- Απομακρυσμένες υπηρεσίες. Παρέχουν ένα μεγάλο εύρος υπηρεσιών για απομακρυσμένη χρήση πολύ πιο εύκολα και πιο ασφαλή κάνοντας χρήση μιας διαδικτυακής πλατφόρμας.
- Κάνουν χρήση νέων τεχνολογιών όπως Android, iOS, MS Windows Phone, Blackberry για την παροχή υπηρεσιών σε φορητές συσκευές αλλά και bluetooth, NFC, RFID, QRcode, VoIP, ψηφιακά πορτοφόλια, ψηφιακά νομίσματα.

Παρέχουν ένα μεγάλο εύρος υπηρεσιών και δυνατοτήτων που τα παραδοσιακά συστήματα και αρχιτεκτονικές δεν μπορούν να υποστηρίξουν κυρίως λόγω του κόστους υλοποίησης και εγκαταστάσεων.

3.3 Ελλείψεις και αδυναμίες συστημάτων που υπάρχουν στην αγορά

Τα παραπάνω συστήματα και άλλα που υπάρχουν στην αγορά και κάνουν χρήση υπολογιστικού νέφους παρέχουν ένα εύρος πλεονεκτημάτων σε σχέση με άλλες υλοποιήσεις. Παρόλα αυτά τα πλεονεκτήματα υπάρχουν υλοποιήσεις σε POS συστήματα που όμως εκτός από τα εγγενή μειονεκτήματα που έχει το υπολογιστικό νέφος αλλά και κάθε σύστημα :

- Εμπιστευτικότητα των χρηστών.
- Επιθέσεις σε επίπεδο hypervisor.
- Μεγαλύτερη δια μετακίνηση δεδομένων.
- Επιθέσεις τύπου DoS(Denial of Service).
- Διαρροή δεδομένων βάσει επιθέσεων side-channel [Yinqian Zhang et al, 2012] [Thomas Ristenpart et al, 2012]
- Υποκλοπή στοιχείων χρήστη (πιστοποιητικά)
- Μη σωστά διαμορφωμένες διεπαφές και API.
- Μείωση ελέγχου διακυβέρνησης. Αν γίνεται χρήση κάποιου δημόσιου υπολογιστικού νέφους για την φιλοξενία των υπηρεσιών, λειτουργιών και δεδομένων, γίνεται υποχρεωτικά μια μετάβαση ευθυνών και ελέγχων στον παροχέα του συστήματος. Ταυτόχρονα οι SLAs μπορεί να μην παρέχουν δέσμευση για παροχή υπηρεσιών ελέγχων που απαιτεί ο πελάτης.
- Δυσκολία στην μεταφορά δεδομένων (χρήση συγκεκριμένων δομών) από και προς το υπολογιστικό νέφος.
- Μη ασφαλή ή μη ολοκληρωμένη διαγραφή δεδομένων.
- Εξάρτηση από σύνδεση με το Διαδίκτυο. [Enisa Cloud Risk 2009][Enisa Cloud Risk 2012][CSA 2009, 2009]

Από τα παραπάνω γίνεται αντιληπτό ότι ένα POS σύστημα που κάνει χρήση ενός υπολογιστικού νέφους πρέπει να βασίζεται και σε καταστάσεις που δεν του παρέχεται σύνδεση με το υπολογιστικό νέφος για την ολοκλήρωση κάποιων διαδικασιών, να παρέχει δυνατότητες εξαγωγής πληροφοριών, δεδομένων από το νέφος για να μπορεί να κρατά εφεδρικά δεδομένα εκτός αυτού. Σημαντική λειτουργία του υπολογιστικού νέφους αλλά και του συστήματος κατ' επέκταση, είναι η ασφαλέστερη σύνδεση των χρηστών στο σύστημα και εξακρίβωση τους ως χρήστες. Η τελευταία υπηρεσία σε πολλά POS συστήματα βασίζεται εξολοκλήρου σε διαδικασίες χρήσης single-factor authentication που κοινός αναφέρεται για τον συνδυασμό όνομα χρήστη και κωδικού πρόσβασης.

Στη χρήση της μεθόδου single-factor authentication έχει παρατηρηθεί ότι γίνεται χρήση ονομάτων, γενεθλίων και ημερομηνιών που είναι εύκολο να υποκλαπούν ή να βρεθούν. Επιπλέον, πολλές φορές κάνουν χρήση ενός κοινού κωδικού για τα περισσότερα συστήματα που χρησιμοποιούν, ή ακόμα δίνουν τους κωδικούς τους σε συγγενείς και φίλους.

Μελέτες έχουν δείξει ότι η χρήση two-factor authentication προσθέτει επιπλέον επίπεδο ασφάλειας και είναι πιο κατάλληλο για την χρήση επιχειρησιακών συστημάτων, καθώς και διατραπεζικών συστημάτων. Υλοποιήσεις που έχουν γίνει και μελέτες δείχνουν ότι σε ένα αρκετό ποσοστό οι χρήστες αντιλαμβάνονται το επιπλέον επίπεδο που δίνει στην ασφάλεια, την χρησιμότητα του και έχουν ως γνώση την επιπλέον οποιαδήποτε δυσκολία μπορεί να εντοπίσουν στα βήματα ολοκλήρωσης. Επιπλέον, οι χρήστες πρόθυμοι να κάνουν χρήση της μεθόδου two-factor authentication με χρήση και κινητών συσκευών τηλεφώνου για την προστασία των δεδομένων τους. [Fadi Aloul, Syed Zahidi, Wassim El-Hajj, 2009][Nancie Gunson et al, 2011]

Συνοψίζοντας, είναι εμφανές ότι η χρήση single-factor authentication αποτελεί μια ευπάθεια για όλα τα συστήματα που είναι εύκολη να ξεπεραστεί. Για συστήματα επιχειρήσεων και ιδιαίτερα σε συστήματα που έχουν διασύνδεση με τραπεζικά συστήματα η ασφάλεια αποτελεί πρώτη προτεραιότητα. Η παραπάνω ανάγκη δεν καλύπτεται από σχεδόν κανένα POS πληροφοριακό σύστημα που έχει υπάρξει. Συνεπώς, η δημιουργία ενός νέου συστήματος που θα καλύπτει αυτήν την ευπάθεια και θα προσφέρει όλες τις δυνατότητες και υπηρεσίες είναι αναγκαία. Παρακάτω αναπτύσσεται ένα θεωρητικό μοντέλο ενός συστήματος two-factor authentication καθώς και ένα POS πληροφοριακό συστήματα που κάνει χρήση νέων τεχνολογιών

όπως το υπολογιστικό νέφος για την προσφορά υπηρεσιών και λειτουργιών και στην επιχείρηση αλλά και πελάτες του.

4 Περιγραφή προτεινόμενου συστήματος

4.1 Περιγραφή απαιτήσεων και τεχνικών προδιαγραφών

Πρώτο βήμα για την δημιουργία ενός συστήματος POS το οποίο παρέχει υπηρεσίες και λειτουργίες προς χρήση είναι ο προσδιορισμός των απαιτήσεων και αναγκών που θέλουμε να καλύψουμε με την υλοποίησή του. Αυτές οι απαιτήσεις και ανάγκες είναι:

1. Να μπορεί ο υπάλληλος να ολοκληρώσει διαδικασία παραγγελιοληψίας εύκολα και γρήγορα δίχως την ανάγκη να πηγαиноέρχεται σε ταμεία και κουζίνες συνέχεια.
2. Να μπορεί με άμεσο και γρήγορο τρόπο να ενημερώνεται το ταμείο, η κουζίνα το μπαρ και ο υπάλληλος για οποιαδήποτε δραστηριότητα τον αφορά.
3. Να ενημερώνεται και να παρακολουθεί με χρήση αναφορών και στατιστικών η επιχείρηση για τις δραστηριότητες υπαλλήλων, προϊόντων, καταστημάτων άμεσα και γρήγορα.
4. Ασφαλής και περιορισμένη διασύνδεση χρηστών βάση τα δικαιώματα χρήσης τους.

Οι ανάγκες που αναφέρθηκαν αποτελούν κοινές ανάγκες για όλα τα συστήματα POS που όμως δεν καλύπτονται πλήρως από τα συστήματα που υπάρχουν. Το σύστημα POS που παρουσιάζεται σε αυτή την πτυχιακή μπορεί να καλύψει τις παραπάνω ανάγκες κάνοντας χρήση και συνδυάζοντας τεχνολογίες όπως το υπολογιστικό νέφος, τεχνολογίες και συστήματα open source καθώς και άλλες τεχνολογίες και συστήματα που δεν έχουν χρησιμοποιηθεί ακόμα σε συστήματα POS.

Όπως έχει αναφερθεί σε προηγούμενο κεφάλαιο το υπολογιστικό νέφος κατηγοριοποιείται σε τέσσερα μοντέλα ανάπτυξης το δημόσιο, το ιδιωτικό, της κοινότητας και το υβριδικό μοντέλο. Για την ανάπτυξη ενός μοντέλου για τις ανάγκες ενός POS συστήματος με βάση την τεχνολογία του υπολογιστικού νέφους θα πρέπει να διευκρινίσουμε τι είδους μοντέλο είναι καλύτερα να χρησιμοποιηθεί. Έχοντας υπόψη ότι ένα τέτοιο σύστημα θα μπορούσε να λειτουργήσει με όσο το δυνατόν μικρότερο κεφάλαιο, μπορεί τότε να γίνει η χρήση ενός δημόσιου νέφους για την υποστήριξη των υπηρεσιών και λειτουργιών που χρειάζεται. Κάνοντας χρήση μιας δομής δημόσιου νέφους θα έπρεπε να παραχωρηθούν αρκετές διαδικασίες ελέγχου του συστήματος στον πάροχο ή στους παρόχους των υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους. Μπορεί κανείς να υλοποιήσει ένα σύστημα που κάνει χρήση πολλών διαφορετικών δομών υπολογιστικού νέφους εφόσον υπάρχει η τεχνογνωσία για σύνδεση των υπηρεσιών που απαιτεί.

Για τους λόγους όμως της μελέτης του μοντέλου POS συστήματος που σχεδιάζουμε θα υποθέσουμε ότι μιλάμε για μία υποδομή υπολογιστικού νέφους. Αυτή η δομή θεωρούμε ότι είναι μια δομή ιδιωτικού υπολογιστικού νέφους με πλήρη έλεγχο των επιπέδων ασφάλειας, επεκτασιμότητας, πολιτικής πρόσβασης και ευελιξίας. Στην πραγματικότητα, αυτή η υποδομή θα ήταν μια δημόσια υποδομή ή και μερικές υποδομές ανάλογα με την τιμολογιακή πολιτική, κλιμάκωση (κατακόρυφη ή οριζόντια), υποστήριξη λογισμικού, API πακέτου, συνδεσιμότητα, SLAs και υπηρεσίες που προσφέρουν.

Ένα πληροφορικό σύστημα POS που κάνει χρήση του υπολογιστικού νέφους θα πρέπει να προσφέρει ένα μεγάλο εύρος από υπηρεσίες στην επιχείρηση είτε αυτή είναι μια μικρομεσαία επιχείρηση, είτε μια αλυσίδα με υποκαταστήματα. Η διασύνδεση αυτή θα πρέπει να γίνεται αναγκαστικά με χρήση του Διαδικτύου. Για αυτό το λόγο η διασύνδεση των καταστημάτων με το υπολογιστικό νέφος θα πρέπει να γίνεται με ασφάλεια.

Επιπλέον, οι χρήστες αυτού του συστήματος θα θεωρήσουμε ότι κάνουν χρήση φορητών συσκευών με λειτουργικά συστήματα όπως Android, iOS, MS Windows, Blackberry. Μπορούμε με άνεση να πούμε ότι οι περισσότεροι καταναλωτές (υπάλληλοι, επιχειρηματίες και πελάτες)

κάνουν χρήση και κατέχουν τουλάχιστον μία φορητή συσκευή, η οποία ανήκει στην κατηγορία έξυπνων κινητών (smart phones).

Παρακάτω θα ορίσουμε τις ιδιότητες και απαιτήσεις του συστήματος καθώς και τους περιορισμούς αυτού του συστήματος:

- **Ευελιξία και επεκτασιμότητα του συστήματος**

Εφόσον το σύστημα POS που περιγράφουμε κάνει χρήση υποδομής υπολογιστικού νέφους είναι ασφαλές να υποθέσουμε ότι η ευελιξία και επεκτασιμότητα του συστήματος διασφαλίζεται από την ίδια την υποδομή. Αν πούμε ότι η υποδομή του κάνει χρήση κάποιου δημόσιου ή ιδιωτικού υπολογιστικού νέφους ο μόνος περιορισμός θα ήταν το κόστος. Οι δημόσιες υποδομές παρέχουν τις υπηρεσίες τους με την πολιτική “πληρώνεις όσο πηγαίνεις (pay as you go)” δηλαδή όσο περισσότερους πόρους ζητήσεις ανάλογα θα ανέβει και το κόστος. Στο ιδιωτικό υπολογιστικό νέφος το κόστος θα αυξανόταν στην περίπτωση που απαιτούνταν να γίνει αγορά επιπλέον υλικού ή συσκευών, όπως σκληροί δίσκου, κέντρα δεδομένων (data center), μνήμες, rack δομής και άλλα. Επίσης, η ανάπτυξη και υλοποίηση ενός API, το οποίο θα έκαναν χρήση προγραμματιστές θα έκανε πιο ευέλικτο και επεκτάσιμο ένα σύστημα POS.

- **Ασφάλεια συστήματος**

Ένα σύστημα POS καλείται να παρέχει υψηλή ασφάλεια λόγω το ότι έχει δεδομένα που αφορούν προσωπικά στοιχεία υπαλλήλων και πελατών, συναλλαγές χρηματικών ποσών, καθώς και πληροφορίες που έχουν να κάνουν με το πρόγραμμα των υπαλλήλων, τις προτιμήσεις των πελατών αλλά και στοιχεία και δεδομένα της ίδιας της επιχείρησης. Λόγο αυτών η ανάγκη για χρήση two-factor ή και multi-factor authentication θα ήταν μια επιπλέον ασφάλεια. Η καταγραφή διασύνδεσης και ο περιορισμός, πολιτική σύνδεσης και δικαιωμάτων των χρηστών και ομάδων είναι απαραίτητα στοιχεία ενός τέτοιου συστήματος. Ακόμα ο γεωγραφικός περιορισμός σύνδεσης και δικαιωμάτων χρήσης υπηρεσιών θα ήταν ακόμα ένα επίπεδο ασφάλειας που θα μπορούσε να εισαχθεί σε ένα τέτοιο σύστημα. Τέλος, η εφεδρική αποθήκευση των βάσεων δεδομένων είναι μια διαδικασία που πρέπει να υιοθετηθεί.

- **Αξιοπιστία συστήματος**

Ένα σύστημα POS που κάνει χρήση υπολογιστικού νέφους θεωρείται αξιόπιστο όσο υπάρχει συνεχής και αδιάκοπη σύνδεση με το Διαδίκτυο. Η χρήση του Διαδικτύου είναι υποχρεωτική αλλά σε περιπτώσεις που γίνει οποιαδήποτε διακοπή με αυτό το ίδιο το σύστημα θα πρέπει να παρέχει λειτουργία που του επιτρέπει να λειτουργεί και εκτός σύνδεσης με αυτό.

- **Ψηφιακό μορφωτικό επίπεδο χρηστών του συστήματος**

Λογική υπόθεση είναι ότι οι χρήστες του συστήματος που περιγράφουμε αποτελούν άτομα που έχουν ψηφιακό μορφωτικό επίπεδο απλού χρήστη. Αυτό σημαίνει ότι γνωρίζουν και έχουν κάνει χρήση έξυπνων κινητών τηλεφώνων, υπολογιστή με πρόγραμμα περιήγησης Διαδικτύου και έχουν χρησιμοποιήσει φορητή συσκευή, π.χ. ταμπλέτα. Επιπλέον, αυτό σημαίνει ότι ένα τέτοιο σύστημα θα πρέπει να περιέχει απλά και όσο το δυνατόν πιο απλουστευμένα μενού και οθόνες με όσο το δυνατόν λιγότερα βήματα για την ολοκλήρωση διαδικασιών. Παίρνοντας ως γνώμονα τα παραπάνω μπορούμε να πούμε ότι για την ολοκλήρωση διαδικασιών θα έπρεπε να υπάρχει σε μεγάλο βαθμό σύστημα το οποίο όταν είναι ενεργό να διευκρινίζει την ενέργεια που ενδέχεται να εκτελέσει ο χρήστης για την καλύτερη και γρηγορότερη εκμάθηση του.

4.2 Περιγραφή διαδικασιών ασφαλείας και τεχνολογίες προς υλοποίηση των διαδικασιών.

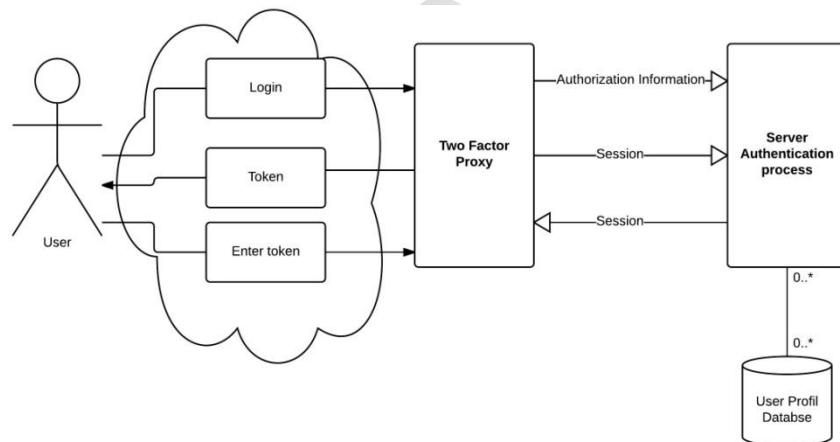
Παρακάτω γίνεται μια περιγραφή των διαδικασιών και τεχνολογιών που προτείνονται για την υλοποίηση σύνδεσης των χρηστών με ασφάλεια στο σύστημα. Οι διαδικασίες που προτείνονται αποτελούν μεθόδους αυθεντικοποίησης πολλαπλών παραγόντων (multi-factor authentication). Η μία μέθοδος που προτείνεται αποτελεί μία διαδικασία με την χρήση beacon συσκευών (iBeacon αποτελεί το σήμα κατατεθέν των beacon που αναπτύχθηκαν για διασύνδεση με iOS συσκευές), ενώ η δεύτερη μέθοδος κάνει χρήση ετικετών NFC.

4.2.1 Αυθεντικοποίηση δύο παραγόντων

Για την εξασφάλιση μεγαλύτερης ασφάλειας του ίδιου του συστήματος αλλά και των χρηστών έχει διαπιστωθεί ότι η χρήση αυθεντικοποίησης ενός παράγοντα (single-factor authentication) αποτελεί μια όχι τόσο ασφαλή διαδικασία πιστοποίησης του χρήστη.

Πολλά συστήματα που αναπτύσσονται για έξυπνα κινητά (mobile smart phones) και παρέχουν σύνδεση με άλλα συστήματα παρέχουν διαδικασίες που προτείνουν χρήση αυθεντικοποίησης δύο παραγόντων. Μερικά από αυτά είναι [Fadi Aloul, Syed Zahidi, Wasim El-Hajj, 2009], όπου προτείνουν την χρήση έξυπνων κινητών για την παροχή OTP κωδικού. Οι [Miltiadis Kandias, Nikos Virvilis, Dimitris Gritzalis, 2013], προτείνουν την χρήση αυθεντικοποίησης πολλαπλών παραγόντων για την αντιμετώπιση επιθέσεων υποκλοπής κωδικών πρόσβασης σε συστήματα υπολογιστικού νέφους.

Για αυτό το λόγο και προτείνουμε την χρήση αυθεντικοποίησης δύο παραγόντων.



Διάγραμμα 6: Απλή απεικόνιση αυθεντικοποίησης δύο παραγόντων.

Για την πραγματοποίηση της διαδικασίας αυθεντικοποίησης δύο παραγόντων προτείνουμε δύο λύσεις, οι οποίες κάνουν χρήση δύο τεχνολογιών που δεν έχουν χρησιμοποιηθεί για αυτόν τον σκοπό σε POS συστήματα.

4.2.1.1 Αυθεντικοποίηση με χρήση Beacon.

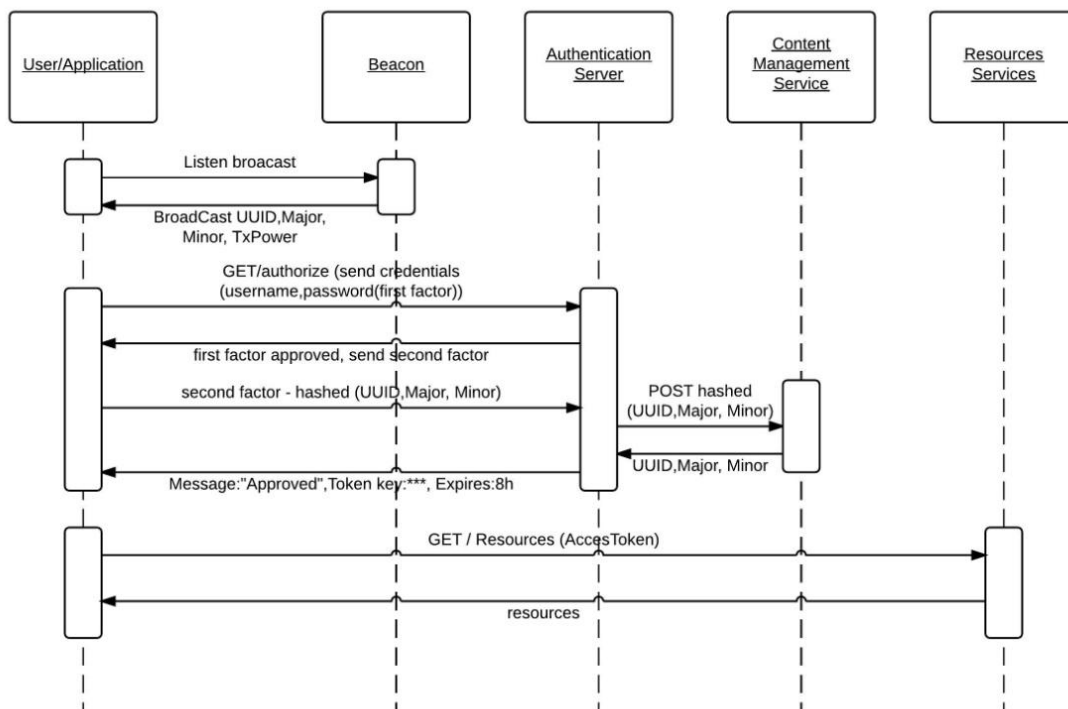
Όπως έχει αναφερθεί και σε προηγούμενο κεφάλαιο, η χρήση των Beacon κυρίως χρησιμοποιείται για την εκτέλεση κάποιων ενεργειών από εξυπηρετητή (server) σε μία εφαρμογή πελάτη βάσει της γεωγραφικής θέσης του χρήστη που κατέχει την φορητή συσκευή με το κατάλληλο λογισμικό. Η πρόταση που γίνεται είναι η χρήση των συσκευών Beacon για την αυθεντικοποίηση και πιστοποίηση των χρηστών (υπαλλήλων) στον χώρο της επιχείρησης. Κάνοντας χρήση των Beacon για την πιστοποίηση της τοποθεσίας των υπαλλήλων.

Για την παρουσίαση των προτεινόμενων διαδικασιών και μεθόδων προτείνουμε το εξής σενάριο: Θεωρούμε ότι ο χρήστης-υπάλληλος έχει στην κατοχή του μια φορητή συσκευή στην οποία υπάρχει εγκατεστημένη η εφαρμογή του POS συστήματος που διασυνδέεται με το υπολογιστικό νέφος. Ακόμα ο χρήστης έχει ενεργοποιημένο το bluetooth της συσκευής και η επικοινωνία κάνει χρήση SSL πρωτοκόλλου. Η διαδικασία που προτείνεται ακολουθεί τα εξής βήματα :

- Σε επίπεδο απλών χρηστών

1. Ο χρήστης την στιγμή που εισαχθεί στο χώρο και στο ασύρματο δίκτυο. Ανοίγει την εφαρμογή του POS πληροφορικού συστήματος.
2. Το κοντινότερο Beacon (συσκευή) εντοπίζεται από την συσκευή και στέλνει στον χρήστη τα ακόλουθα στοιχεία:
 1. UUID: Το οποίο αποτελεί ένα αλφαριθμητικό μεγέθους δεκαέξι ψηφίο-λέξεων (byte) το οποίο χρησιμοποιείται για την διαφοροποίηση μεγάλων ομάδων από συσκευές Beacon μεταξύ τους.
 2. Major: Αποτελεί ένα αλφαριθμητικό δύο ψηφίο-λέξεων (byte) για την διαφοροποίηση μικρότερης ομάδας Beacon στην οποία ανήκουν με το UUID.
 3. Minor: Αλφαριθμητικό δύο ψηφίο-λέξεων(byte) του οποίου σκοπός είναι να τακτοποιήσει το Beacon μέσα στην ομάδα που ανήκει.
 4. TxPower: παρέχει ένα αριθμό μίας ψηφίο-λέξης, ο οποίος χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της απόστασης της φορητής συσκευής από το Beacon (ο προγραμματιστής κατά την παραμετροποίηση των Beacon συσκευών το πεδίο 'TransmitPower' μπορεί να ορίσει την ισχύ του σήματος βάσει τριών επιπέδων (το επίπεδα 00 παρέχει τιμή -23db, το 01 -06db και το 02 την τιμή 0db)) (το λειτουργικό σύστημα iOS δεν παρέχει στους προγραμματιστές το πεδίο TxPower (για χρήση του σε εφαρμογές που αναπτύσσουν), καθώς το διαχειρίζεται μόνο του για τον προσδιορισμό της κοντινότερης συσκευής Beacon. Το λειτουργικό σύστημα Android προσφέρει αυτήν την πληροφορία).
3. Κατόπιν η εφαρμογή στέλνει τα στοιχεία του χρήστη (όνομα χρήστη (username) και τον κωδικό πρόσβασης (password)).
4. Σε επίπεδο της υπηρεσίας του υπολογιστικού νέφους ένας εξυπηρετητής μεσολάβησης (proxy server) λαμβάνει το αίτημα του χρήστη και το μεταφέρει στον εξυπηρετητή (server) που είναι υπεύθυνος για την διαχείριση των χρηστών. Στην συνέχεια ο εξυπηρετητής ταυτοποιεί τα στοιχεία που του εστάλησαν και αποκρίνεται στον εξυπηρετητή μεσολάβησης, αν είναι επιτυχής η ταυτοποίηση, του στέλνει αίτημα να του αποσταλεί ο δεύτερος παράγοντας αυθεντικοποίησης. Ο δεύτερος παράγοντας αυθεντικοποίησης αποτελείται από τα στοιχεία που πήρε η εφαρμογή από το Beacon.
5. Κατόπιν η εφαρμογή αφού λάβει το αίτημα από τον εξυπηρετητή δημιουργεί ένα hash κωδικό με την χρήση κοινού κλειδιού, τα στοιχεία που έλαβε από το Beacon και έναν TOTP κωδικό (αφού έχει συγχρονιστεί με το ρολόι του συστήματος (συσκευής με εξυπηρετητή)) τον οποίο και στέλνεται στην υπηρεσία (χρήση MD5 κρυπτογράφηση).
6. Σε επίπεδο τώρα της υπηρεσίας του υπολογιστικού νέφους ένας εξυπηρετητής μεσολάβησης (proxy server) λαμβάνει το αίτημα του χρήστη και το μεταφέρει στον εξυπηρετητή (server) που είναι υπεύθυνος για την διαχείριση των χρηστών. Στην συνέχεια ο εξυπηρετητής στέλνει το περιεχόμενο (hash πακέτο) στο σύστημα διαχείρισης περιεχομένου (content management system) για να του σταλεί το περιεχόμενο του πακέτου που χρειάζεται (UUID, Major, Minor στοιχεία του Beacon). Ταυτοποιεί τα στοιχεία που του εστάλησαν και αποκρίνεται στον εξυπηρετητή μεσολάβησης αν είναι επιτυχής η ταυτοποίηση με ένα τεκμήριο (token) και ένα μήνυμα επιτυχίας καθώς και τον χρόνο εγκυρότητας του τεκμηρίου (οχτώ ώρες διάρκειας)..
7. Στην συνέχεια ο εξυπηρετητής μεσολάβησης στέλνει το πακέτο, το οποίο του έστειλε ο εξυπηρετητής διαχείρισης χρηστών στον χρήστη.

Το τεκμήριο (token) το οποίο έχει σταλεί θα πρέπει να έχει διάρκεια οχτώ ωρών για να μπορεί ο χρήστης να κάνει χρήση των υπηρεσιών του POS συστήματος.



Διάγραμμα 7: Διάγραμμα ροής διαδικασιών σύνδεσης χρήστη με αυθεντικοποίηση δύο παραγόντων.

- Σε επίπεδο διαχειριστών επιχείρησης.

Ο διαχειριστής μιας επιχείρησης εκτός από την εφαρμογή του POS συστήματος, που θα πρέπει να έχει εγκατεστημένη σε μια φορητή συσκευή, καλείτε να έχει και εγκατεστημένο και μια επιπλέον εφαρμογή η οποία θα του δίνει περιοδικά ένα κωδικό. Αυτή η εφαρμογή έχει δοθεί στον διαχειριστή κατόπιν αιτήματος του για την χρήση του POS συστήματος. Επιπλέον, η εφαρμογή αυτή παράγει αλφαριθμητικά κωδικούς κλειδιά (TOTP), τα οποία χρησιμοποιούνται ως παράγοντάς για την ολοκλήρωση της διαδικασίας αυθεντικοποίησης με δύο παράγοντες.

1. Ο χρήστης αφού ανοίξει την εφαρμογή πληκτρολογεί τα στοιχεία του χρήστη (όνομα χρήστη (username) και κωδικό πρόσβασης (password)) καθώς και τον κωδικό που έχει παραχθεί (από την εφαρμογή διαχειριστή). Η εφαρμογή στέλνει τα στοιχεία του χρήστη (όνομα χρήστη (username) και κωδικό πρόσβασης (password)).
2. Σε επίπεδο της υπηρεσίας του υπολογιστικού νέφους ένας εξυπηρετητής μεσολάβησης (proxy server) λαμβάνει το αίτημα του χρήστη και το μεταφέρει στον εξυπηρετητή (server) που είναι υπεύθυνος για την διαχείριση των χρηστών. Στην συνέχεια, ο εξυπηρετητής ταυτοποιεί τα στοιχεία που του εστάλησαν και αποκρίνεται στον εξυπηρετητή μεσολάβησης, αν είναι επιτυχής η ταυτοποίηση του στέλνει αίτημα να του αποσταλεί ο δεύτερος παράγοντας αυθεντικοποίησης. Ο δεύτερος παράγοντας αυθεντικοποίησης αποτελείται από το αλφαριθμητικό κωδικό που δίνεται στον χρήστη από την εφαρμογή παραγωγής αλφαριθμητικού κλειδιού και ισχύει για ορισμένο χρονικό διάστημα (βασίζεται

- σε αλγόριθμο ψευδο-τυχαίων αριθμών υλοποιώντας TOTP τεκμήρια ασφαλείας με υπηρεσία του υπολογιστικού νέφους).
3. Κατόπιν, η εφαρμογή αφού λάβει το αίτημα από τον εξυπηρετητή δημιουργεί ένα hash κωδικό με την χρήση δημοσίου κλειδιού, τα στοιχεία που έλαβε από την εφαρμογή διαχειριστή και έναν TOTP κωδικού (αφού έχει συγχρονιστεί με το ρολόι του συστήματος) το οποίο και στέλνεται στην υπηρεσία.
 4. Σε επίπεδο τώρα της υπηρεσίας του υπολογιστικού νέφους ένας εξυπηρετητής μεσολάβησης (proxy server) λαμβάνει το αίτημα του χρήστη και το μεταφέρει στον εξυπηρετητή (server) που είναι υπεύθυνος για την διαχείριση των χρηστών. Στην συνέχεια ο εξυπηρετητής ταυτοποιεί τα στοιχεία που του εστάλησαν και αποκρίνεται στον εξυπηρετητή μεσολάβησης αν είναι επιτυχής η ταυτοποίηση με ένα τεκμήριο (token) και ένα μήνυμα επιτυχίας, καθώς και τον χρόνο εγκυρότητας του τεκμηρίου (οχτώ ώρες διάρκειας).
 5. Στην συνέχεια, ο εξυπηρετητής μεσολάβησης στέλνει το πακέτο το οποίο του έστειλε ο εξυπηρετητής διαχείρισης χρηστών στον χρήστη.

Το τεκμήριο (token) το οποίο έχει σταλεί, θα πρέπει να έχει διάρκεια οχτώ ωρών για να μπορεί ο χρήστης να κάνει χρήση των υπηρεσιών του POS συστήματος. Η εφαρμογή μπορεί σε περιοδικά διαστήματα να στέλνει τα UUID, Major και Minor, με τα οποία επικοινωνεί εκείνη την στιγμή για επιβεβαίωση της θέσης του χρήστη εντός της περιμέτρου της επιχείρησης.

Τα παραπάνω βήματα που περιγράφηκαν είναι εύκολα να υλοποιηθούν με την εισαγωγή των Beacons στον χώρο της επιχείρησης. Μια όμως παράμετρος είναι πολύ σημαντική να αναφερθεί. Αυτή των Minor ή και Major πεδίων του πακέτου πληροφοριών των Beacon. Σε αυτό το σημείο ο διαχειριστής του καταστήματος θα πρέπει να αλλάζει περιοδικά έναν από αυτούς τους δύο παράγοντες (τα αλφαριθμητικά των οποίων έχει δοθεί από το ίδιο το POS σύστημα) κάνοντας χρήση μιας βηματικής διαδικασίας που του δίνει η POS εφαρμογή. Τα iBeacon ή και Beacon (Η συγκεκριμένη τεχνολογία όπως έχει αναφερθεί κάνει χρήση Bluetooth Smart) για να προγραμματιστούν κάνουν χρήση αλφαριθμητικού κωδικού (ο οποίος συνοδεύει τα Beacon στο πακέτο τους) ο οποίος επιτρέπει την αλλαγή των UUID, Major και Minor κωδικών. Ο κωδικός (6 – 20 αλφαριθμητικοί χαρακτήρες) αυτός μπορεί και ο ίδιος να αλλαχθεί δίνοντας έτσι ένα επιπλέον επίπεδο ασφαλείας από επιθέσεις τύπου root password-guessing.

Μια τέτοια υλοποίηση επιφέρει πολλά πρακτικά πλεονεκτήματα, αλλά και πλεονεκτήματα ασφαλείας:

- Μείωση του κόστους: κάνοντας χρήση των Beacon μειώνει το κόστος για την αγορά ειδικών συσκευών για την παραγωγή τεκμηρίων (token). Σε επίπεδο χρηστών που είναι υπεύθυνη σε ένα κατάστημα επιλέχθηκε η χρήση εφαρμογής παραγωγής αλφαριθμητικών κλειδιών η οποία δεν απαιτεί τον συγχρονισμό με το σύστημα για να λειτουργήσει. Την εφαρμογή αυτή μπορεί να έχει ο χρήστης στο προσωπικό έξυπνο κινητό (smartphone) μειώνοντας με αυτό τον τρόπο το κόστος για αγορά συσκευών παραγωγής τεκμηρίων ασφαλείας (security token devices).
- Ευέλικτο και επεκτάσιμο σύστημα : Το σύνολο των Beacon που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι απεριόριστο, αυτό δίνει την δυνατότητα να τοποθετηθούν όσα χρειάζεται ο χώρος μιας εγκατάστασης καταστήματος για να καλύψουν τον χώρο του. Επιπλέον, η εφαρμογή που χρησιμοποιείται από τους υπεύθυνους μπορεί να αναβαθμιστεί οποιαδήποτε στιγμή δίνοντας επιπλέον δυνατότητες και λειτουργίες άλλα και μεγαλύτερη ασφάλεια αν χρειαστεί (επέκταση για χρήση επιπλέον παράγοντα για αυθεντικοποίηση (για παράδειγμα σάρωση QR κωδικού)).
- Φορητότητα : Οι Beacon συσκευές μπορούν να τοποθετηθούν οπουδήποτε μέσα στον χώρο (μικρό μέγεθος).
- Βελτίωση ασφάλειας και επικοινωνίας : Σε επίπεδο υπαλλήλων οι χρήστες θα έχουν την δυνατότητα να λειτουργούν στο POS σύστημα μόνο εντός της επιχείρησης αποκλείοντας έτσι την δυνατότητα λανθασμένης χρήσης της εφαρμογής εκτός ωραρίου εργασίας τους. Τα προφίλ χρηστών μπορούν με ευκολία έτσι να καταγράφουν ποιος χρήστης όντως

βρίσκεται σε ποιο κατάσταση. Και προστατεύει το σύστημα POS από υποκλοπές ταυτότητας χρηστών.

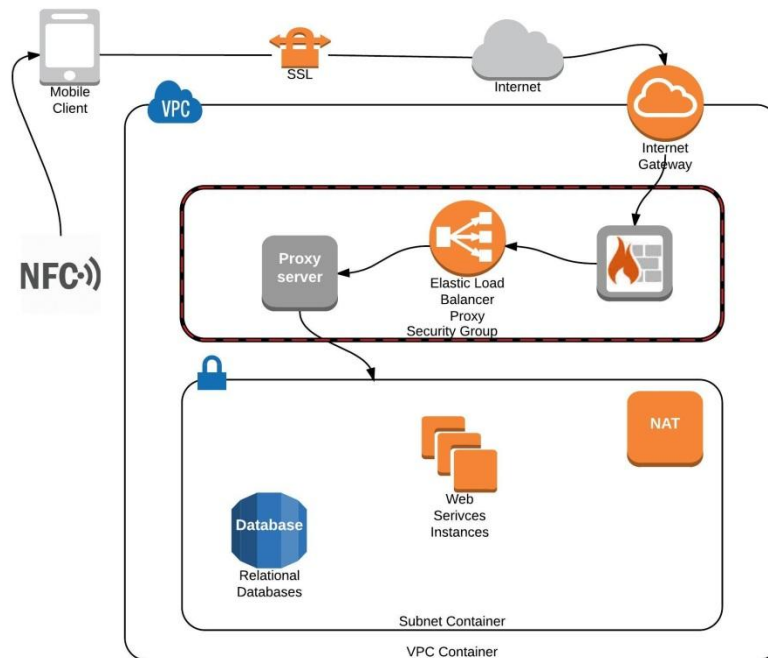
Σε επίπεδο υπευθύνων και σε αυτούς δίνεται μεγαλύτερη ασφάλεια σε επιθέσεις υποκλοπές ταυτότητας χρηστών αλλά και η δυνατότητα για απομακρυσμένη χρήση του συστήματος για παρακολούθηση της επιχείρησης.

Πέρα από την ασφάλεια και την καταγραφή των χρηστών τα Beacon μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μια πληθώρα από υπηρεσίες. Με την χρήση των Beacon και κάνοντας χρήση υπηρεσιών τύπου υπηρεσιών ιστού (webservises) και συστήματα διαχείρισης περιεχομένου (content management system) δίνεται η δυνατότητα στο σύστημα POS να προωθεί κοινοποιήσεις στους χρήστες για νέα, αναφορές και εργασίες που μπορεί να χρειαστεί να γίνουν στον χώρο.

4.2.1.2 Αυθεντικοποίηση με χρήση NFC tags.

Έχουμε δει σε POS συστήματα αλλά και στην βιβλιογραφία [GergelyAlpáretal, 2012],[MassothM. andBingeIT., 2009],[Chen, W. etal, 2010] ότι υπάρχουν υλοποιήσεις που κάνουν χρήση NFC τεχνολογίας για την ολοκλήρωση πληρωμών. Η πρόταση που γίνεται σε αυτή την διπλωματική είναι χρήση NFC ως μέσο για την ολοκλήρωση διαδικασιών δύο παραγόντων αυθεντικοποίησης. Η διαδικασία που προτείνεται είναι παρόμοια με μια διαδικασία που προτείνεται από την [IBM] για πληρωμές με χρήση [NFC] καρτών ([IBMtwo-factor])θα την παραλλάξουμε για την πρόταση που θέλουμε να κάνουμε.

Παίρνουμε ως προϋπόθεση ότι ο χρήστης (υπάλληλος έχει στην κατοχή του φορητή συσκευή με το λογισμικό του POS πληροφοριακού συστήματος) και έχει ενεργοποιημένο το NFC στην συσκευή.



Διάγραμμα 8: Διάγραμμα συστήματος POS με NFC.

- Σε επίπεδο απλών χρηστών

1. Ο χρήστης ανοίγοντας την εφαρμογή πληκτρολογεί το όνομα χρήστη (username) και κωδικό του (password). Κατόπιν πατώντας σύνδεση στέλνει την πληροφορία στο σύστημα POS για σύνδεση.
2. Σε επίπεδο της υπηρεσίας του υπολογιστικού νέφους ένας εξυπηρετητής μεσολάβησης (proxy server) λαμβάνει το αίτημα του χρήστη και το μεταφέρει στον εξυπηρετητή (server) που είναι υπεύθυνος για την διαχείριση των χρηστών. Στην συνέχεια ο εξυπηρετητής ταυτοποιεί τα στοιχεία που του εστάλησαν και αποκρίνεται στον εξυπηρετητή μεσολάβησης, αν είναι επιτυχής η ταυτοποίηση, του στέλνει αίτημα να του αποσταλεί ο δεύτερος παράγοντας αυθεντικοποίησης (αίτημα για σάρωση της NFC ετικέτας). Ο δεύτερος παράγοντας αυθεντικοποίησης αποτελείται από ένα υπογεγραμμένο με κοινό (shared) κλειδί πιστοποιητικό των στοιχείων του χρήστη που για να στείλει ο χρήστης στο POS σύστημα υπολογιστικού νέφους.
3. Με το που λάβει ο χρήστης το αίτημα για να σαρώσει το NFC ετικέτα (tag), φέρνει σε επαφή (ή σε μικρή απόσταση) την NFC ετικέτα με την φορητή συσκευή και αυτομάτως πιστοποιεί τον χρήστη κάνοντας χρήση πιστοποίησης κοινού (shared) κλειδιού που έχει η NFC ετικέτα και αλγόριθμο κρυπτογράφησης και έναν TOTP κωδικού (αφού έχει συγχρονιστεί (πάρει την τιμή του) με το ρολόι του συστήματος (το χρήστη) που έχει συγχρονιστεί με το υπολογιστικό νέφος σύστημα).
4. Εν συνέχεια στέλνει τα πιστοποιημένα στοιχεία στην φορητή συσκευή του χρήστη και η συσκευή τα στέλνει στην υπηρεσία του υπολογιστικού νέφους.
5. Σε επίπεδο τώρα της υπηρεσίας του υπολογιστικού νέφους ένας εξυπηρετητής μεσολάβησης (proxy server) λαμβάνει το αίτημα του χρήστη και το μεταφέρει στον εξυπηρετητή (server), που είναι υπεύθυνος για την διαχείριση των χρηστών. Στην συνέχεια, ο διακομιστής ταυτοποιεί τα στοιχεία που του εστάλησαν και αποκρίνεται στον εξυπηρετητή μεσολάβησης αν είναι επιτυχής η ταυτοποίηση με ένα τεκμήριο (token) και ένα μήνυμα επιτυχίας.
6. Στην συνέχεια, ο εξυπηρετητής μεσολάβησης στέλνει το πακέτο το οποίο του έστειλε ο εξυπηρετητής διαχείρισης χρηστών στον χρήστη.
7. Το τεκμήριο (token) το οποίο έχει σταλεί, θα πρέπει να έχει διάρκεια οχτώ ωρών για να μπορεί ο χρήστης να κάνει χρήση των υπηρεσιών του POS συστήματος.

Τα παραπάνω βήματα που περιγράφηκαν είναι εύκολο να υλοποιηθούν με την εισαγωγή των NFC ετικετών στον χώρο της επιχείρησης. Οι ετικέτες NFC, θα πρέπει να υπάρχουν σε εμφανές σημείο για του χρήστες του.

- Σε επίπεδο διαχειριστών επιχείρησης.

Η διαδικασία που περιγράφηκε σε επίπεδο χρηστών (υπαλλήλων) ισχύει και στην περίπτωση του διαχειριστή χρήστη. Σε αυτήν όμως την περίπτωση μπορούμε να προσθέσουμε και ένα επιπλέον επίπεδο ασφαλείας προσθέτοντας μια εφαρμογή η οποία παράγει αλφαριθμητικούς κωδικούς (TOTP).

Παρακάτω περιγράφονται τα βήματα της διαδικασίας αυτής:

1. Ο χρήστης ανοίγοντας την εφαρμογή πληκτρολογεί το όνομα χρήστη (username) και κωδικό του (password). Κατόπιν, πατώντας σύνδεση στέλνει την πληροφορία στο σύστημα POS για σύνδεση.
2. Σε επίπεδο της υπηρεσίας του υπολογιστικού νέφους ένας εξυπηρετητής μεσολάβησης (proxy server) λαμβάνει το αίτημα του χρήστη και το μεταφέρει στον εξυπηρετητή (server) που είναι υπεύθυνος για την διαχείριση των χρηστών. Στην συνέχεια, ο εξυπηρετητής ταυτοποιεί τα στοιχεία που του εστάλησαν και αποκρίνεται στον εξυπηρετητή μεσολάβησης, αν είναι επιτυχής η ταυτοποίηση, του στέλνει αίτημα να του αποσταλεί ο δεύτερος παράγοντας αυθεντικοποίησης. Ο δεύτερος παράγοντας αυθεντικοποίησης

αποτελείται από το αλφαριθμητικό κωδικό που δίνεται στον χρήστη από την εφαρμογή παραγωγής αλφαριθμητικού κλειδιού και ισχύει για ορισμένο χρονικό διάστημα (βασίζεται σε αλγόριθμο ψευδο-τυχαίων αριθμών υλοποιώντας TOTP τεκμήρια ασφαλείας με υπηρεσία του υπολογιστικού νέφους).

3. Αφού στείλει και αυτό, η εφαρμογή καλείτε να σαρώσει την NFC ετικέτα που είναι αποκλειστικά για την ομάδα των χρηστών που ανήκουν στην κατηγορία των υπεύθυνων.
4. Με το που λάβει ο χρήστης το αίτημα για να σαρώσει την NFC ετικέτα (tag), φέρνει σε επαφή (ή σε μικρή απόσταση) την NFC ετικέτα με την φορητή συσκευή και αυτομάτως πιστοποιεί τον χρήστη κάνοντας χρήση πιστοποίησης κοινού κλειδιού που έχει η NFC ετικέτα και αλγόριθμο κρυπτογράφησης και έναν TOTP κωδικού (αφού έχει συγχρονιστεί με το ρολόι του συστήματος).
5. Εν συνεχεία, στέλνει τα πιστοποιημένα στοιχεία στην φορητή συσκευή του χρήστη και η συσκευή τα στέλνει στην υπηρεσία του υπολογιστικού νέφους.
6. Σε επίπεδο τώρα της υπηρεσίας του υπολογιστικού νέφους ένας εξυπηρετητής μεσολάβησης (proxy server) λαμβάνει το αίτημα του χρήστη και το μεταφέρει στον εξυπηρετητή (server) που είναι υπεύθυνος για την διαχείριση των χρηστών. Στην συνέχεια, ο εξυπηρετητής ταυτοποιεί τα στοιχεία που του εστάλησαν και αποκρίνεται στον εξυπηρετητή μεσολάβησης αν είναι επιτυχής η ταυτοποίηση με ένα τεκμήριο (token) και ένα μήνυμα επιτυχίας.
7. Στην συνέχεια, ο εξυπηρετητής μεσολάβησης στέλνει το πακέτο το οποίο του έστειλε ο εξυπηρετητή διαχείρισης χρηστών στον χρήστη.
8. Το τεκμήριο (token) το οποίο έχει σταλεί θα πρέπει να έχει διάρκεια οχτώ ωρών για να μπορεί ο χρήστης να κάνει χρήση των υπηρεσιών του POS συστήματος.

Τα παραπάνω βήματα που περιγράφηκαν είναι εύκολο να υλοποιηθούν με την εισαγωγή των NFC ετικετών στον χώρο της επιχείρησης. Οι ετικέτες NFC, θα πρέπει να υπάρχουν σε εμφανές σημείο για τους χρήστες του. Επιπλέον, οι NFC ετικέτες να έχουν κλειδωθεί για την αποφυγή εγγραφής από κακόβουλο χρήστη. Ένα επιπλέον επίπεδο ασφαλείας είναι η χρήση μιας υπηρεσίας μέσω της οποίας ο λογαριασμός που προγραμμάτισε τις ετικέτες NFC να μπορεί να αλλάζει τα στοιχεία (για παράδειγμα δημόσιο κλειδί που είναι αποθηκευμένο στην ετικέτα) περιοδικά.

Ακόμα προτείνεται η χρήση ισχυρών πολιτικών ασφαλείας σε κωδικούς πρόσβασης οι οποίες να ορίζουν:

- Την χρήση κωδικών πάνω από έξη ψηφία (μέγεθος κωδικού πρόσβασης).
- Να υποχρεούνται να αλλάζουν οι κωδικοί χρηστών ανά τακτό χρονικό διάστημα (διάρκεια) και να μην είναι ο ίδιος με για παράδειγμα δεκαπέντε προηγούμενους κωδικούς πρόσβασης.
- Πολιτικές που να ορίζουν που και πότε μπορεί ένας χρήστης να μοιράζεται τους κωδικούς πρόσβασης που κατέχει.
- Να κάνει χρήση ενός συγκεκριμένου μοτίβου χαρακτήρων (για παράδειγμα τουλάχιστον ένα κεφαλαίο γράμμα, ένα μικρό γράμμα, ένα αριθμό, ένα σύμβολο, χωρίς κενά).
- Σύστημα προειδοποίησης χρηστών και ποινών (για παράδειγμα διακοπή πρόσβασης) για μη συμμόρφωση με τις πολιτικές αυτές.

Μια τέτοια υλοποίηση επιφέρει πολλά πρακτικά πλεονεκτήματα και πλεονεκτήματα ασφαλείας:

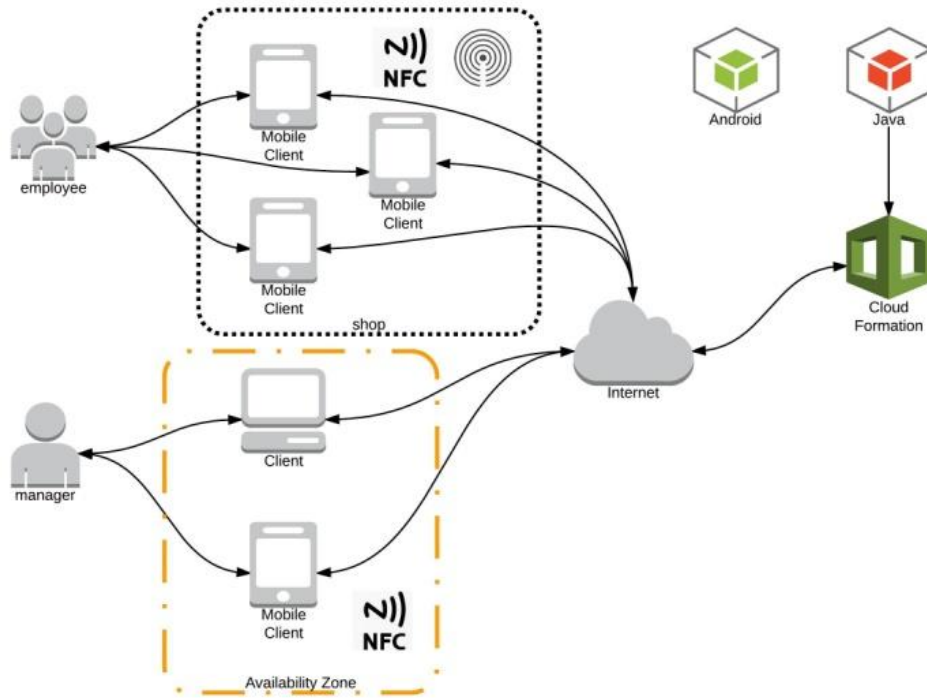
- Μείωση του κόστους: κάνοντας χρήση ετικέτας NFC μειώνετε το κόστος για την αγορά ειδικών συσκευών για την παραγωγή τεκμηρίων (token) σε μεγαλύτερο βαθμό και από τις Beacons (πιο ακριβής εξοπλισμός από ετικέτες NFC) συσκευές. Σε επίπεδο χρηστών που είναι υπεύθυνη σε ένα κατάστημα επιλέχθηκε η χρήση εφαρμογής παραγωγής αλφαριθμητικών κλειδιών η οποία δεν απαιτεί τον συγχρονισμό με το σύστημα για να λειτουργήσει. Την εφαρμογή αυτή μπορεί να έχει ο χρήστης στο προσωπικό έξυπνο κινητό (smartphone) μειώνοντας με αυτό τον τρόπο το κόστος για αγορά συσκευών παραγωγής τεκμηρίων ασφαλείας (security token devices).

- Ευέλικτο και επεκτάσιμο σύστημα : Για την υλοποίηση μιας τέτοιας διαδικασίας δεν απαιτείται παρά μόνο μία NFC ετικέτα η οποία θα βρίσκεται στον χώρο της επιχείρησης και ένα σύνολο από ετικέτες τις οποίες θα κατέχουν οι υπεύθυνοι. Επιπλέον, η εφαρμογή που χρησιμοποιείται από τους υπεύθυνους μπορεί να αναβαθμιστεί οποιαδήποτε στιγμή δίνοντας επιπλέον δυνατότητες και λειτουργίες άλλα και μεγαλύτερη ασφάλεια αν χρειαστεί (επέκταση για χρήση επιπλέον παράγοντα για αυθεντικοποίηση (για παράδειγμα σάρωση QR κωδικού)).
- Φορητότητα : Οι ετικέτες μπορούν να τοποθετηθούν οπουδήποτε μέσα στον χώρο ή να τις έχουν μαζί τους οι υπάλληλοι και η διαχειριστές (μικρό μέγεθος, μπορεί να κρεμαστούν μαζί με τα κλειδιά των χρηστών).
- Βελτίωση ασφάλειας και επικοινωνίας : Σε επίπεδο υπαλλήλων οι χρήστες θα έχουν την δυνατότητα να λειτουργούν στο POS σύστημα μόνο εντός της επιχείρησης αποκλείοντας έτσι την δυνατότητα λανθασμένης χρήσης της εφαρμογής εκτός ωραρίου εργασίας τους. Τα προφίλ χρηστών μπορούν με ευκολία έτσι να καταγράφουν ποιος χρήστης όντως βρίσκεται σε ποιο κατάστημα. Και προστατεύει το σύστημα POS από υποκλοπές ταυτότητας χρηστών.
Σε επίπεδο υπευθύνων και σε αυτούς δίνεται μεγαλύτερη ασφάλεια σε επιθέσεις υποκλοπές ταυτότητας χρηστών αλλά και η δυνατότητα για απομακρυσμένη χρήση του συστήματος για παρακολούθηση της επιχείρησης.

4.3 Περιγραφή του POS συστήματος.

Το σύστημα που προτείνεται σε αυτήν την διπλωματική έχει να τα εξής χαρακτηριστικά:

- Τερματική εφαρμογή η οποία θα χρησιμοποιείται για την επικοινωνία με τις υπηρεσίες του υπολογιστικού νέφους. Την εφαρμογή αυτή κάνουν χρήση και οι υπάλληλοι των επιχειρήσεων αλλά και οι υπεύθυνοι. Ανάλογα με τα δικαιώματα, τον ρόλο του, την ομάδα στην οποία ανήκει κάθε χρήστης έχει στην διάθεση του διάφορες υπηρεσίες και εργαλεία για την διεκπεραίωση λειτουργιών. Η εφαρμογή αυτή θα πρέπει να παρέχει δυνατότητες σύνδεσης με εκτυπωτές μέσω wifi ή και bluetooth, καθώς και με άλλες συσκευές όπως σαρωτές barcode άλλα και πιστωτικών ή χρεωστικών καρτών μέσω bluetooth.
- Μια εφαρμογή για τους υπεύθυνους της επιχείρησης που για την παραγωγή κωδικών προς την εισαγωγή τους στις υπηρεσίες του υπολογιστικού νέφους.
- Διαδικτυακή πλατφόρμα για την είσοδο των υπευθύνων από πρόγραμμα περιήγησης Διαδικτύου.
- Υποδομή υπολογιστικού νέφους η οποία θα παρέχει διάφορες υπηρεσίες.
- Beacon συσκευές ή NFC ετικέτες για την πιστοποίηση των χρηστών του συστήματος.
- Τα αιτήματα για υπηρεσίες και λειτουργίες από και προς τη βάση δεδομένων θα εξυπηρετούνται απο εξυπηρετητές (server) και υλοποιούν ένα σύνολο μεθόδων υπηρεσιών ιστού (web services).



Διάγραμμα 9: Γενικό διάγραμμα συστήματος POS.

Η χρήση της υποδομής του υπολογιστικού νέφους δίνει ένα μεγάλο εύρος δυνατοτήτων και πλεονεκτημάτων σε σχέση με μια συμβατική αρχιτεκτονική, η οποία θα αποτελούνταν από κάποιους εξυπηρετητές (server) και βάσεις δεδομένων. Κύρια χαρακτηριστικά που βοήθησαν στην επιλογή του υπολογιστικού νέφους αποτελούν:

- **Κόστος:** Μια υποδομή που θα έκανε χρήση ενός εξυπηρετητή (server) και μιας βάσης δεδομένων θα έπρεπε για αρχή να έχει κάποια φυσική παρουσία σε κάποια τοποθεσία. Μια εγκατάσταση όσο μικρή και να είναι έχει κάποιο κόστος αγοράς και εγκατάστασης. Παράλληλα όσο αυξάνονται οι απαιτήσεις θα πρέπει να αγοράζεται και καινούργιος εξοπλισμός αλλά και σε περίπτωση που δεν χρειάζεται να γίνει η αγορά αλλά μπορούμε να κάνουμε μεταφορά πόρων από ένα σύστημα σε κάποιο άλλο πάλι υπήρχε μεγάλη πιθανότητα να χρειαζότανε η εγκατάσταση και παραμετροποίηση από έναν τεχνικό στον χώρο που βρίσκεται η εγκατάσταση των εξυπηρετητών (server) και βάσεων δεδομένων.
- **Επεκτασιμότητα και κλιμάκωση :** Το υπολογιστικό νέφος (αλλά και άλλα εικονικά περιβάλλοντα (clusters)) έχει την δυνατότητα να παραμετροποιεί τους πόρους που χρησιμοποιεί μια υπηρεσία σε οριζόντια κλιμάκωση (horizontal scalability) όπου έχουμε την δυνατότητα να ενώσουμε επιπλέον υπολογιστικούς πόρους (για παράδειγμα περισσότερους εξυπηρετητές για εξισορρόπηση του φόρτου εργασιών) με προγραμματισμένο τρόπο (όταν περαστεί κάποιο όριο φόρτου εργασιών (work load) και πέσει η απόδοση του συστήματος). Αλλά και με κάθετη κλιμάκωση (vertical scaling) όπου απαιτείται η ενίσχυση του υπάρχοντος συστήματος με ισχυρότερους υπολογιστικούς πόρους (πρόσθεση περισσότερων επεξεργαστών, μνήμης, γρηγορότερους δίσκους αποθήκευσης) που υπάρχουν με σχετική ευκολία σε σχέση με άλλα συστήματα καθώς οι εργασίες που απαιτούνται θα γίνουν σε εικονικό περιβάλλον και οι πόροι μπορούν μετά να ελευθερωθούν για την χρήση τους από άλλη υπηρεσία (σύστημα). Τέλος, η διάθεση δημόσιων υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους καθιστά την ανάγκη εξοπλισμού μηδενική.

- Εφεδρική αποθήκευση : Οι διαδικασίες εφεδρικής αποθήκευσης είναι πιο εύκολες καθώς όλη οι μηχανισμοί εναπόκεινται στο υπολογιστικό νέφος και όχι σε κάποιο άλλο εξοπλισμό.
- Γρήγορη και εύκολη ανάπτυξη και διασύνδεση : Το ίδιο το σύστημα του υπολογιστικού νέφους παρέχει εύκολη δημιουργία και διασύνδεση χρηστών καθώς και εγκατάσταση λογισμικού.

Όλοι οι παραπάνω παράγοντες καθιστούν το υπολογιστικό νέφος μια πολύ ελκυστική επιλογή για χρήση του στα POS συστήματα, καθώς δίνει την δυναμικότητα που χρειάζεται ένα σύστημα που δεν ξέρουμε ακριβώς το μέγεθος και τις οποιαδήποτε απαιτήσεις που υπάρχουν ή μπορεί να προκύψουν.

Παρακάτω καταγράφονται κάποιες από τις προτεινόμενες υπηρεσίες που πρέπει να έχει το σύστημα που προτείνουμε έτσι ώστε να θεωρείται ολοκληρωμένο και ευέλικτο:

- Λειτουργία χωρίς την χρήση Διαδικτύου (αυτόνομο σύστημα).
- Εισαγωγή πολλαπλών συντελεστών φόρου.
- Υποστήριξη διαφορετικών νομισμάτων.
- Δημιουργία προφίλ, ομάδων και ρόλων των υπαλλήλων καθώς και παροχή συγκεκριμένων υπηρεσιών βάση των αδειών πρόσβασης τους.
- Παρακολούθηση άφιξης και αποχώρησης των υπαλλήλων.
- Δημιουργία στόχων για τους υπαλλήλους και ικανότητα παρακολούθησης της πορείας τους μέσα από τον πίνακα εργαλείων.
- Αναφορές και στατιστικά υπαλλήλων, πωλήσεων, προϊόντων, αποθήκης και καταστημάτων.
- Απομακρυσμένη παρακολούθηση αναφορών και στατιστικών υποκαταστημάτων, υπαλλήλων, πωλήσεων, προμηθευτών, καταστημάτων και απόδοσης τους (σύνδεση με υπολογιστικό νέφος).
- Απομακρυσμένη πρόσβαση (με χρήση του υπολογιστικού νέφους) για την παρακολούθηση της πορείας της επιχείρησης μέσω αναφορών, στατιστικών με χρήση προγράμματος περιήγησης ιστοσελίδων ή φορητής συσκευής Android, καθώς και ενεργοποίηση και παραμετροποίηση του συστήματος αυτόματης αποστολής αναφορών και στατιστικών και ειδοποιήσεων στους υπαλλήλους.
- Σύνδεση με θερμικούς εκτυπωτές για εκτύπωση αποδείξεων για πελάτες και παραγγελιών σε εκτυπωτή κουζίνας (προτεινόμενη διασύνδεση wi-fi).
- Υποστηρίζει σάρωση barcode, QR με χρήση της ενσωματωμένης κάμερας της φορητής συσκευής.
- Δημιουργία και εκτύπωση barcodes, QR κωδικών.
- Καταχώρηση κρατήσεων.
- Υποστήριξη αλλαγή τιμοκατάλογο βάση ωραρίου ή βάση δραστηριοτήτων (Χριστούγεννα, "happy hour") ή βάση ομάδων πελατών δυναμικά.
- Δημιουργία προσφορών, δώρο-επιταγών και εκπτώσεων, υποστήριξη ενημέρωσης και παροχής αυτών με την χρήση δημοφιλών κοινωνικών μέσων (Facebook, Twitter) αλλά και μηνυμάτων (SMS).
- Συγχρονισμός αποθήκης και προϊόντων (σύνδεση με υπολογιστικό νέφος).
- Καταχώρηση προφίλ πελατών, ομαδοποίηση τους και ανάθεση, πακέτων προσφορών αλλά και εκπτώσεων. Υπηρεσία ανταμοιβής συχνών πελατών. Δυνατότητα εισαγωγής και εξαγωγής λιστών πελατών.
- Υπηρεσία ανάθεσης πόντους πελατών και εξαργύρωσης αυτών βάση συστήματος ανταμοιβών πελατών.
- Σύνδεση με σαρωτές πιστωτικών και χρεωστικών καρτών.
- Διασύνδεση με συστήματα ηλεκτρονικής πληρωμής όπως [PayPal].
- Δυνατότητα αποπληρωμής με χρήση ψηφιακού πορτοφολιού [Google Wallet],[Apple Pay].
- Δυνατότητα πρόσθεσης εκπτώσεων ανά προϊόν αλλά και λογαριασμού.
- Δυνατότητα προσθήκης στοιχεία πελάτη αλλά και σημειώσεων σε μία πώληση.

- Αποστολή αποδείξεων μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου αλλά και εκτύπωση τους.
- Διαδικασίες ολοκλήρωσης επιστροφών και επιστροφής χρημάτων.
- Δυνατότητα ακύρωσης, προσωρινής αποθήκευσης μιας πώλησης.
- Κατάτμηση μεθόδου αποπληρωμής.
- Λειτουργία δημιουργίας πακέτων προϊόντων.
- Κατηγοριοποίηση προϊόντων κατά προμηθευτή, εικόνων, φορολογικού συντελεστή, τιμής και σήμανσης χρήσης.
- Εισαγωγή/Εξαγωγή καταλόγου με χρήση JSON αρχείων.
- Εισαγωγή και εξαγωγή προϊόντων κάνοντας χρήση αρχείων CSV με δυνατότητες όπως :
 - Πλήρες ιστορικό συναλλαγών
 - Εξαγωγή της λίστας μαζί με το υπόλοιπο των πελατών για εισαγωγή σε λογιστικές εφαρμογές και αποστολής της μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.
- Μεταφορά προϊόντων αποθήκης από ένα υποκατάστημα σε ένα άλλο.
- Σύνδεση με ταμείο τύπου συρτάρι.
- Σύστημα διαχείρισης διαδικασιών αποστολής προϊόντων στο σπίτι.
- Διασύνδεση με συστήματα CRM και εξαγωγή σε αυτά δεδομένων.
- Διασύνδεση με ERP σύστημα ([Quickbooks]).
- Ενημέρωση κατάστασης της παραγγελίας.
- Απεικόνιση σε καμβά των τραπεζιών με δυνατότητα διαχείρισης (ένωση τραπεζιών και εισαγωγής και διαγραφής) τους και σε πραγματικό χρόνο προβολής διαθεσιμότητας.
- Διασύνδεση με συσκευές [iBeacon] και NFC ετικετών.
- Σύνδεση με υπηρεσίες αποστολής ηλεκτρονικού ταχυδρομείου για επιχειρήσεις [Campaign Monitor] και [MailChimp].
- Χρήση επεκτάσεων που παρέχουν διασυνδέσεις με συστήματα όπως[SAP].
- Δυνατότητα διαχείρισης πολλαπλών σταθμών (μονάδων, υποκαταστήματα, κίσκια) της ίδιας επιχείρησης.
- Χρήση του [Apple Pay], [Google Wallet] για την παροχή υπηρεσιών όπως (ενημέρωση και αποστολή προσφορών, αλλά και αποπληρωμής παραγγελιών (με αποθηκευμένα στοιχεία πιστωτικών και χρεωστικών καρτών)).
- Αναφορά διαθεσιμότητας προϊόντων και ειδοποίηση.
- Έλεγχος διαθεσιμότητας προϊόντων μεταξύ υποκαταστημάτων.
- Διασύνδεση με ταμεία τύπου συρτάρι.
- Διασύνδεση με φορολογικούς (που έχουν προ-εγκατεστημένους φορολογικούς συντελεστές (fiscal)) εκτυπωτές.
- Σύστημα αποστολής μηνυμάτων, τηλεπικοινωνίας, ειδοποιήσεων εντός του συστήματος στα τερματικά των υπαλλήλων.
- Δυνατότητα εισαγωγής φιλοδωρημάτων στις παραγγελίες.
- Σύστημα διαχείρισης διαδικασιών αποστολής παραγγελιών στο σπίτι.
- Αυτόματη εφεδρικής αποθήκευσης βάσης δεδομένων.
- Δυνατότητα καταχώρησης συντελεστών προσφορών και χρήση τους ανάλογα των ειδικών πιάτων/ προϊόντων της ημέρας ή ανάλογα το πρόγραμμα της εβδομάδας.
- Πακέτο API για επέκταση και ανάπτυξη υπηρεσιών.

Ένα τέτοιο σύστημα καλύπτει ένα μεγάλο εύρος απαιτήσεων που έχουν οι σημερινές απαιτήσεις επιχειρήσεων αλλά και πελατών που επιζητούν σύγχρονες και γρήγορες λύσεις εξυπηρέτησης και ενημέρωσης τους. Η δυνατότητα διασύνδεσης με άλλα συστήματα δίνει σημαντικά πλεονεκτήματα σε ένα τέτοιο σύστημα καθώς παρέχει άμεση και εύκολη διαλειτουργικότητα με συστήματα που μπορεί η επιχείρηση να είναι οικεία. Ακόμα, η παροχή ενός API πακέτου καθιστά την επεκτασιμότητα του συστήματος σε υψηλό επίπεδο καθώς δίνεται η δυνατότητα σε προγραμματιστές να αναπτύξουν τις δικές τους υπηρεσίες και λειτουργίες.

4.4 Τεχνολογικά ζητήματα και περιορισμοί.

Το σύστημα που προτείνεται σχεδιάστηκε με την σκέψη για χρήση φθηνών τεχνολογιών για την ανάπτυξη ενός συστήματος, το οποίο παρέχει ένα μεγάλο εύρος δυνατοτήτων, λειτουργιών και υπηρεσιών. Για αυτό το λόγο και προτείνεται η χρήση γλώσσας προγραμματισμού JAVA για την ανάπτυξη των υπηρεσιών, εξυπηρετητές Apache Tomcat με υλοποιημένες μεθόδους υπηρεσιών ιστού (web services) για την εξυπηρέτηση των αιτημάτων των χρηστών και για την εξυπηρέτηση αιτημάτων προς τις βάσεις δεδομένων αλλά και για την εκτέλεση άλλων λειτουργιών. Επίσης, για την διαχείριση των σχεσιακών βάσεων δεδομένων προτείνεται η χρήση MySQL καθώς και λειτουργικό σύστημα Ubuntu για την εγκατάσταση των εικονικών μηχανών στο υπολογιστικό νέφος. Ακόμα, προτείνεται η χρήση JAVA και του Android SDK πακέτου για την ανάπτυξη της εφαρμογής χρηστών αλλά και της εφαρμογής παραγωγής ψευδο-τυχαίων αλφαριθμητικών. Επιπλέον, για τη χρήση προσωρινής αποθήκευσης δεδομένων στις φορητές συσκευές προτείνεται η χρήση τις βάσεις δεδομένων sqLite. Τέλος, προτείνεται η χρήση NFC ετικετών δεύτερης κατηγορίας λόγω του ότι δίνουν τη δυνατότητα επανεγγραφής που δεν παρέχεται σε NFC ετικέτες κατηγορίας τρία και τέσσερα.

Το POS σύστημα αυτό βασίζεται σχεδόν εξολοκλήρου από το υπολογιστικό νέφος το οποίο και παρέχει περιβάλλον εικονικών μηχανών για την εγκατάσταση των εξυπηρετητών και βάσεων δεδομένων. Με το υπολογιστικό νέφος επικοινωνεί κάθε εφαρμογή χρήστη οπότε και γίνεται χρήση του Διαδικτύου για την επικοινωνία. Αν αυτός ο δίαυλος επικοινωνίας διακοπή θα πρέπει η εφαρμογή των χρηστών να είναι σε θέση να λειτουργούν και εκτός της επικοινωνίας με το υπολογιστικό νέφος αλλά και να συγχρονιστούν μεταξύ τους οι ενεργές εφαρμογές που είναι σε εμβέλεια για να αποφευχθούν τυχόν σφάλματα σε λειτουργίες που αφορούν διαχείριση αποθήκης, πληρωμών, τραπεζιών. Σε μετέπειτα κατάσταση αφού και εγκατασταθεί ο δίαυλος θα πρέπει οι εφαρμογές να είναι σε θέση να συγχρονιστούν με το υπολογιστικό νέφος.

Η χρήση Android συσκευών επιφέρει σοβαρά ζητήματα ασφαλείας. Κάποιος χρήστης μπορεί να εγκαθιστά διάφορες εφαρμογές και κακόβουλα λογισμικό στις συσκευές. Για παράδειγμα μπορεί να γίνει εγκατάσταση λογισμικού που καταγράφει το πληκτρολόγιο. Μια τέτοια ευπάθεια μπορεί να αντιμετωπιστεί επιβάλλοντας πολιτική για χρήση του προεπιλεγμένου πληκτρολογίου του Android και όχι ενός τρίτου πληκτρολογίου.

Η επικοινωνία από και προς το υπολογιστικό νέφος λόγω του Διαδικτύου επιφέρει πολλά θέματα ασφαλείας. Λόγω του ότι το Διαδίκτυο προσφέρεται για ένα μεγάλο εύρος επιθέσεων από κακόβουλους χρήστες με χρήση τεχνικών υποκλοπής (Sniffing) αλλά και ενδιάμεσου (man-in-the-middle) και άλλων, το σύστημα πρέπει να κάνει χρήση πρωτοκόλλου επικοινωνίας SSL και οι εξυπηρετητές να κάνουν χρήση πόρτας 443 για το πρωτόκολλο HTTPS. Αυτός ο περιορισμός είναι σημαντικός καθώς γίνεται μεταφορά ευαίσθητων δεδομένων καθόλη την διάρκεια επικοινωνίας. Ακόμα, η χρήση ενός εξυπηρετητή μεσολάβησης θα πρέπει να πρέπει να χρησιμοποιείτε για την αποφυγή επιθέσεων τύπου σάρωσης πόρτας επικοινωνίας προς τους εξυπηρετητές αλλά και επίθεσης άρνησης εξυπηρέτησης (Denial of Service).

Όσον αφορά την χρήση των Beacon, δεν υπάρχει κάποιος περιορισμός ως προς ποια συσκευή ακούει και λαμβάνει τα πακέτα δεδομένων των Beacon, ένας κακόβουλος χρήστης μπορεί να πλαστογραφήσει (Spoofing) την ταυτότητα του Beacon δίνοντας έτσι την δυνατότητα να αρχίσει την εξερεύνηση για τυχόν ευπάθειες που μπορεί να έχει η εφαρμογή δέκτης των στοιχείων του Beacon (riggybacking επίθεση). Για την αποφυγή αυτής της επίθεσης υπάρχουν δύο τρόποι αντιμετώπισης. Μπορούμε να ζητάμε στην εφαρμογή του POS συστήματος να εντοπίζει την θέση του Beacon γεωγραφικά με χρήση του GPS για εξακρίβωση (αλλά αν και τα υπόλοιπα Beacon βρίσκονται στην προβλεπόμενη απόσταση από το Beacon αυτό (τριγωνοποίηση)). Επίσης, μπορούμε να κάνουμε χρήση μιας υπηρεσίας ιστού (web service) με χρήση σύστημα διαχείρισης περιεχομένου (content management system) (για την αποστολή των στοιχείων στην εφαρμογή και χρήση των δεδομένων αυτών). Ακόμα μπορεί να γίνει η περιοδική αλλαγή των UUID, Major και Minor στοιχείων των Beacon για την αποφυγή επιθέσεων riggybacking. Τέλος, η χρήση μεγάλων και πολύπλοκων καθώς και διαφορετικών για κάθε συσκευή (Beacon) κωδικών πρόσβασης στις ρυθμίσεις των Beacon, βοηθάει στην αποφυγή επιθέσεων brute-force κωδικού πρόσβασης.

Τέλος, για την χρήση NFC ετικετών πρέπει οι φορητές συσκευές Android να υποστηρίζουν πρωτόκολλο επικοινωνίας NFC (συσκευές με έκδοση Android 4.0.4 και νεότερες).

Η NFC τεχνολογία, είναι ευάλωτη σε επιθέσεις τύπου eavesdropping όπου ο κακόβουλος χρήστης υποκλέπτει την επικοινωνία μεταξύ της εφαρμογής και της NFC ετικέτας. Στην περίπτωση που βρίσκεται όμως σε πολύ κοντινή απόσταση στην διάρκεια της επικοινωνίας. Η χρήση ενός ασφαλούς καναλιού (που παρέχει κρυπτογραφημένη επικοινωνία με χρήση πρωτοκόλλου Diffie-Hellman κοινού κλειδιού για την παραγωγή ενός συμμετρικού κλειδιού για την επικοινωνία) επίσης αποτρέπει των επιτιθέμενο στην χρήση της eavesdropping. Μια άλλη μορφή επίθεσης σε NFC επικοινωνία είναι η αναδιοργάνωση δεδομένων (data disruption ή data corruption), όπου ο επιτιθέμενος αναδιοργανώνει τα δεδομένα κατά την διάρκεια της επικοινωνίας. Η παραπάνω μέθοδος, είναι μια μορφή άρνησης εξυπηρέτησης (Denial of Service (DoS)) αλλά και εδώ η χρήση κρυπτογράφησης στην επικοινωνία μέσω ασφαλούς καναλιού βοηθάει στην άμυνα μιας τέτοιας επίθεσης.

5 Αποτελέσματα εφαρμογής Πληροφορικού Συστήματος

5.1 Βαθμός καινοτομίας

Κατά την παραπάνω μελέτη διαπιστώθηκε ότι τα συστήματα POS που υπάρχουν διαθέσιμα, δεν παρέχουν επαρκή ασφάλεια διασύνδεσης των χρηστών που συνδέονται σε αυτά.

Αρχικά, μελετήθηκαν οι τεχνολογίες που ήδη χρησιμοποιούνται από τα υπάρχοντα συστήματα POS τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα τους για την υλοποίηση διαφόρων υπηρεσιών και λύσεων.

Κατόπιν, έγινε μελέτη αυτών των συστημάτων για να διαπιστωθεί ο βαθμός εξυπηρέτησης των απαιτήσεων των επιχειρήσεων και των πελατών τους και ο βαθμός ασφάλειας πάνω στον τρόπο διασύνδεσης των χρηστών τους.

Παρατηρήθηκε ότι αρκετά σύγχρονα συστήματα για την παροχή ευέλικτων, δυναμικών και επεκτάσιμων λύσεων έκαναν χρήση του υπολογιστικού νέφους, μια λογική κίνηση καθώς οι νέες τεχνολογικές τάσεις των εταιριών σε όλους τους τομείς διαπιστώνουν ότι προσφέρει πολλά πλεονεκτήματα με άλλες αρχιτεκτονικές.

Παρατηρήθηκε επίσης ότι όλα τα συστήματα κάνουν χρήση ταυτοποίησης ενός παράγοντα (single-factor authentication) γεγονός που επιφέρει κενό ασφαλείας για τέτοια συστήματα. Τα συστήματα POS καθώς παρέχουν υπηρεσίες και λειτουργίες με πελάτες της επιχείρησης, κατέχουν δεδομένα ευαίσθητα τα οποία θα πρέπει να διασφαλίζονται με μια σειρά από ενέργειες από την μεριά της επιχείρησης. Για αυτό το σκοπό, προτείνεται μια μέθοδος χρήσης νέων, απλών τεχνολογιών που είναι χαμηλού κόστους λύσεις για την υλοποίηση απλών και εύκολων στη διαχείριση μεθοδολογιών, που δεν επιβαρύνουν σε μεγάλο βαθμό την διαδικασία σύνδεσης των χρηστών.

Η χρήση μεθοδολογίας αυθεντικοποίησης δύο παραγόντων (two-factor authentication) αν και δεν αποτελεί μια καινούργια έννοια στην ασφάλεια σύνδεσης χρηστών, καθώς γίνεται χρήση του σε μεγάλο εύρος επιχειρησιακών συστημάτων, δεν έχει συστηθεί σε αρχιτεκτονικές των POS συστημάτων. Αυτό μάλλον οφείλεται λόγω της έλλειψης κατανόησης της απαιτούμενης ασφαλείας που πρέπει να έχουν συστήματα που πλέον δεν δραστηριοποιούνται, όχι μόνο ιδιωτικά δίκτυα, αλλά επικοινωνούν μέσα από το Διαδίκτυο. Τα παραπάνω χαρακτηριστικά θέτουν το προτεινόμενο σύστημα ως ένα καινοτόμο πληροφοριακό σύστημα.

5.2 Εκτιμώμενα οφέλη από τη χρήση των συγκεκριμένων τεχνολογιών ή από την ανάπτυξη ειδικών λειτουργιών

Στην σημερινή εποχή όπου οι τεχνολογικές τάσεις των φορητών συσκευών, επικοινωνιακών μέσων και Διαδικτυακών υπηρεσιών εξελίσσονται με ραγδαίους ρυθμούς, οι

επιχειρήσεις μπορούν να επωφεληθούν άμεσα για την εξέλιξη, επέκταση και ασφαλή ανάπτυξη προσφερόμενων υπηρεσιών τους με σχετική ευκολία.

Το προτεινόμενο σύστημα παρέχει στις επιχειρήσεις ένα περιβάλλον στο οποίο μπορούν να αναπτύξουν καινούργιες δυνατότητες και υπηρεσίες χωρίς μεγάλο κόστος.

Η δυνατότητα ανάπτυξης συστημάτων για την διασύνδεση με άλλα λογισμικά και συστήματα που προσφέρει η προτεινόμενη αρχιτεκτονική υπολογιστικού νέφους παρέχει δυνητικά ευκολίες και επεκτασιμότητα που με άλλα συστήματα θα ήταν πιο δύσκολο να υλοποιηθούν.

Τέλος, η χρήση γλώσσας προγραμματισμού JAVA όπως και πακέτα ανάπτυξης λογισμικού για βάση δεδομένων MySQL αλλά και Android SDK καθιστούν την ανάπτυξη συστημάτων πιο εύκολη και επεκτάσιμη καθώς οι παραπάνω τεχνολογίες υποστηρίζονται από μεγάλες κοινότητες προγραμματιστών και επιχειρήσεων που συμβάλουν καθημερινά για την ανάπτυξη και υποστήριξή τους με βελτιώσεις και βιβλιοθήκες, πλαίσια λογισμικού (framework).

6 Συμπεράσματα – Μελλοντικές Επεκτάσεις

6.1 Περίληψη διατριβής

Στην παρούσα διπλωματική μελέτη, έγινε έρευνα πάνω σε διάφορες τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για να παρέχουν σε επιχειρήσεις απαραίτητες υπηρεσίες και λειτουργίες για την διαχείριση και παρακολούθηση των προσφερόμενων από την επιχείρηση υπηρεσιών.

Κατόπιν, κάνοντας μια ανασκόπηση στα υπάρχοντα συστήματα που υπάρχουν στην διεθνή και εγχώρια αγορά διαπιστώθηκε ότι υπάρχουν ελλείψεις όσον αφορά τις υπηρεσίες που παρέχονται καθώς η συνδεσιμότητα των χρηστών δεν διασφαλίζει επαρκώς την ταυτότητα του χρήστη αλλά ούτε και την όλη επικοινωνία.

Με χρήση τεχνολογιών όπως το υπολογιστικό νέφος είδαμε ότι μπορεί μια επιχείρηση να παρέχει άμεσα, γρήγορα, ευκολότερες και καλύτερης ποιότητας υπηρεσίες στους πελάτες της.

Ακόμα, είδαμε ότι με την χρήση αυθεντικοποίησης δύο παραγόντων μπορούμε να προσθέσουμε ένα ακόμα επίπεδο ασφάλειας του συστήματος, πιστοποιώντας τον χρήστη κάνοντας χρήση τεχνολογιών που δεν απαιτούν μεγάλο κόστος και μπορούν να διασφαλίσουν την διαδικασία με υλοποίηση απλών διαδικασιών, μεθόδων.

Κρίνοντας από την ενσωμάτωση του υπολογιστικού νέφους στην ανάπτυξη νέων συστημάτων, μπορούμε να πούμε με βεβαιότητα ότι το υπολογιστικό νέφος είναι το μέλλον για την ανάπτυξη συστημάτων που αναπτύσσονται για POS συστήματα και θα συνεχίσει να αναπτύσσεται σαν τεχνολογία παρέχοντας ευέλικτες και δυναμικές υπηρεσίες και λειτουργίες.

Παρόλα αυτά επιτακτική ανάγκη των συστημάτων που αναπτύσσονται είναι η αποφυγή της χρήσης μεθόδων αυθεντικοποίησης χρηστών με έναν παράγοντα, καθώς αυτή η μέθοδος είναι πλέον ανεπαρκής να διασφαλίσει την ταυτότητα των χρηστών καθώς και την ασφαλή και κρυπτογραφημένη επικοινωνία με το σύστημα και μεταξύ των συμβαλλόμενων κόμβων.

Τέλος τεχνολογίες όπως τα Beacons και οι NFC ετικέτες μπορούν να παίξουν πολλούς ρόλους σε ένα σύστημα.

6.2 Μελλοντικές Κατευθύνσεις

Το προτεινόμενο σύστημα, σχεδιάστηκε για να παρέχει με χρήση του υπολογιστικού νέφους μια ποικιλία από υπηρεσίες και λειτουργίες που καλύπτουν τις απαιτήσεις των επιχειρήσεων και πελατών τους. Σε μελλοντική έρευνα, θα γίνει η ανάλυση και η υλοποίηση του προτεινόμενου συστήματος με έρευνα πάνω σε θέματα ασφάλειας και διασφάλισης παροχής δικαιωμάτων σε εφαρμογές για την συλλογή και διαχείριση δεδομένων κάνοντας χρήση του πρωτοκόλλου

[OAuth]. Διερεύνηση ασφάλειας και ευπαθειών συστημάτων MDM για την εφαρμογή BYOD πολιτικής και υιοθέτησης της.

Επίσης, θα γίνει μελέτη για διασύνδεση με συστήματα παρακολούθησης χώρων με κλειστά δίκτυα καμερών ip καθώς αποτελεί μια βασική υπηρεσία που κάθε επιχείρηση επιθυμεί.

Μια περαιτέρω έρευνα πάνω σε συστήματα ανάπτυξης εφαρμογών που κάνουν χρήση προγραμμάτων περιήγησης ιστού για την παροχή των αντίστοιχων υπηρεσιών και λειτουργιών που προσφέρονται από τις επιλεγμένες φορητές συσκευές με λειτουργικό σύστημα Android. Τέλος, θα γίνει μελέτη στην ασφάλεια του υπολογιστικού νέφους και τον τρόπο παροχής επιπλέον ασφάλειας στο POS σύστημα.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Λεξικό

3G: Third Generation (Όρος που χρησιμοποιείται για την περιγραφή-χαρακτηρισμό της τρίτης κατηγορίας-γενιάς κινητών τηλεπικοινωνιακών τεχνολογιών που πληρούν κάποια χαρακτηριστικά-προϋποθέσεις (εύρος ζώνης, ταχύτητα μετάδοσης δεδομένων, εμβέλεια κάλυψης σήματος, υπηρεσίες που παρέχει, μέγεθος χρηστών που εξυπηρετεί ανά σταθμό βάσης και άλλα))

3GPP : 3rd Generation Partnership Project

3GPP2 : 3rd Generation Partnership Project 2

4G: Fourth Generation (Όρος που χρησιμοποιείται για την περιγραφή-χαρακτηρισμό της τέταρτης κατηγορίας-γενιάς κινητών τηλεπικοινωνιακών τεχνολογιών που πληρούν κάποια χαρακτηριστικά-προϋποθέσεις (εύρος ζώνης, ταχύτητα μετάδοσης δεδομένων, εμβέλεια κάλυψης σήματος, υπηρεσίες που παρέχει, μέγεθος χρηστών που εξυπηρετεί ανά σταθμό βάσης και άλλα))

AMPS : Advanced Mobile Phone System

ATM : Automatic Teller Machine (Αυτόματη ταμειακή μηχανή)

API : Application Programming Interface

Back-office : Αποτελεί σύστημα διαχείρισης που απευθύνεται σε έναν υπεύθυνο διαχειρήστη για την παρακολούθηση και ανάλυση δραστηριοτήτων. Πολλές φορές τέτοιου είδους συστήματα παρέχουν διαγραμματικές αναφορές αλλά και υπολογιστικά φύλλα αναφορών βάση δεδομένων, στατιστικών ακόμα και big-data αναλύσεων.

Big-data : αποτελούν δεδομένα (δομημένα και μη) τα οποία ο όγκος τους για ανάλυση και επεξεργασία τους απαιτεί διαφορετική προσέγγιση από την κοινές τεχνικές ανάλυσης και επεξεργασίας που παρέχουν τα περισσότερα συστήματα βάσεων δεδομένων.

BYOD : Bring Your Own Device

CDMA : Code division multiple Access

CRM : Customer Relationship Management. Αποτελούν συστήματα που προσφέρουν υπηρεσίες και λειτουργίες για την διαχείριση και επικοινωνία μιας επιχείρησης με πελάτες της.

CSD : Circuit-Switched Data

Cluster : Αποτελείται από ένα σύνολο υπολογιστικό πόρων που έχουν ενωθεί για την εκτέλεση διεργασιών και φαίνονται ως ένα ενιαίο σύστημα. Κάθε κόμβος τρέχει το δικό του λειτουργικό σύστημα και μεταξύ τους οι κόμβοι επικοινωνούν συνήθως με δίκτυο τύπου LAN.

EDGE : Enhanced Data rates for GSM Evolution

ERP : Enterprise Resource Planning. Αποτελεί συστήματα ενδοεπιχειρησιακού σχεδιασμού που στόχο έχουν την καλύτερη επικοινωνία, έλεγχο και διαλειτουργικότητα μεταξύ των τμημάτων μιας επιχείρησης.

EV-DO : Enhanced Voice Data Optimized

FDMA : Frequency Division Multiple Access

Fiscal devices : (βλέπε Φορολογικοί μηχανισμοί και ταμειακές μηχανές)

GSM : Global System for Mobile communications (αρχικό στίλος Groupe Special Mobile:γαλλικά)

HSCSD : High-Speed Circuit-Switched Data

HSPA : High-Speed Packet Access

HSPA+ : Evolved High-Speed Packet Access

Hypervisor : Αποτελεί το λογισμικό, υλικολογισμικό ή συσκευή (hardware) που δημιουργεί και τρέχει μια εικονική μηχανή. Εναλλακτική ονομασία του είναι "Virtual Machine Monitor" (VMM): Είναι το λειτουργικό σύστημα που φιλοξενεί την εικονική

μηχανή και διαχειρίζεται την εκτέλεση του φιλοξενούμενου λειτουργικού συστήματος.

[hypervision01][hypervision02

NMT : Nordic Mobile Telephone

smart tv : Τηλεοράσεις νέας γενιάς που υποστηρίζουν διασύνδεση με άλλες συσκευές κάνοντας χρήση τεχνολογιών bluetooth, LAN αλλά και NFC.

TACS : Total Access Communication System

GPRS : General Packet Radio Service

UMTS : Universal Mobile Telecommunications System

WCDMA-FDD : Wideband Code Division Multiple Access Frequency Division Duplexing

WCDMA-TDD : Wideband Code Division Multiple Access Time Division Duplexing

TD-SCDMA : Time Division Synchronous Code Division Multiple Access

LAN : Local Area Network

LTE : Long Term Evolution

IEEE : Institute of Electrical and Electronics Engineers

VoIP : Voice Over IP (Internet protocol)

WiMax : πρότυπο ονομασία WirelessMAN (Metropolitan Area Network),
εμπορική ονομασία Worldwide Interoperability for Microwave Access

GPS : Global Position System

GNU LGPL : GNU Lesser General Public License

LBS : Location-Based Services

WPAN : Wireless Personal Area Network

QoS : Quality of Service

QR : Quick Response

WPAN : Wireless Personal Area Network

NFC : Near Field Communication

mW: mega Watt

IrDA : Infrared Data Association

ISO : International Organization for Standards (το ISO
ακρωνύμιο προέρχεται από τον αναγραμματισμό αυτόν τον λέξεων)

ISAN : International Standard Audiovisual Number

ISAN-IA : International Standard Audiovisual Number – International Agency

ITU-T : International Telecommunication Union - Telecommunication (Standardization Sector)

SAP : Session Announcement Protocol

SDP : Session Description Protocol

Security token (device): αποτελούν μικρές συσκευές οι οποίες παράγουν αλφαριθμητικούς κωδικούς για την χρήση τους σε συστήματα που απαιτούν αυθεντικοποίηση δύο τουλάχιστον παραγόντων. Αυτές οι συσκευές έχουν μικρό μέγεθος και ποικίλουν ανάλογα την μέθοδο αυθεντικοποίησης που θέλουν να επιτεύξουν.

SIM : Subscriber Identity Module (Μονάδα ταυτότητας συνδρομητή)

SIP : Session Initiation Protocol (Πρωτόκολλο αρχικοποίησης συνόδου)

SLA : Service Level Agreement αποτελεί το συμφωνητικό εκείνο όπου ο πάροχος και ο πελάτης καταγράφουν τις διάφορες υπηρεσίες που θα παρέχονται στον πελάτη.

SRTP : Secure Real-time Transport Protocol

RTP : Real-time Transport Protocol

RTCP : RTP Control Protocol

RTSP : Real Time Streaming Protocol

PIN : Personal Identity Number (Προσωπικός Αριθμός ταυτότητας)

URL : Uniform resource Locator

XML : eXtensible Markup Language

XMPP : eXtensible Messaging and Presence Protocol

EETT: Ελληνική Εταιρία Τηλεπικοινωνιών & Ταχυδρομείων

Η/Υ : Ηλεκτρονικός Υπολογιστής

Φορολογικοί μηχανισμοί και ταμειακές μηχανές : Αποτελούν εκείνους του ταμειακού μηχανισμού, συσκευές όπου διαθέτουν ενσωματωμένο στο λογισμικό ή και όχι τους φορολογικούς συντελεστές που πρέπει να αποδοθούν σε μία συνδιαλλαγή αγοράς ή παροχής υπηρεσιών. Αυτές οι συσκευές παρέχουν απευθείας επικοινωνία συνήθως με το αντίστοιχο σύστημα του υπουργείου οικονομικών για την απόδοση των απαραίτητων φόρων από την επιχείρηση. Συνήθως τέτοιες συσκευές είναι ταμειακοί μηχανισμοί ή και εκτυπωτές που συνδέονται με ταμειακές συσκευές.

Βιβλιογραφία

Άρθρα

Aiiad Albeshri, Colin Boyd and Juan Gonzalez Nieto, "A Security Architecture for Cloud Storage Combining Proofs of Retrievability and Fairness", LOUD COMPUTING2012 : The Third International Conference on Cloud Computing, GRIDs, and Virtualization, 2012

Aktul Kavas, "Comparative Analysis of WLAN, WiMAX and UMTS Technologies", PIERS Proceedings, August 27-30, Prague, Czech Republic, 2007

Alexandros Marinos and Gerard Briscoe, "Community Cloud Computing", Cloud Computing Lecture Notes in Computer Science, Volume 5931, 2009

Amit Grover, Paul Braeckel, Kevin Lindgren, Hal Berghel, Dennis Cobb, "Parameters Effecting 2D Barcode Scanning Reliability", Advances in Computers, Vol. 80, Elviesier, 2010

Aruna Balasubramanian, Ratul Mahajan and Arun Venkataramani, "Augmenting Mobile 3G Using WiFi", MobiSys'10, June 15-18, 2010, ACM 978-1 2010

Alfonso H.Molina, "Vision and Realities in the NewsPad Constituency, Technologies for the Information Society: Development and Opportunities", IOS Press, 1998

B. Akila, B. Hema, M. Suchithra, "Secured Data Encoding Technique in High Capacity Color Barcodes for M-Ticket Application", International Journal of Electronics and Computer Science Engineering, IJECSE Volume 2, Number 1, 2013

Bisdikian Chatschik, An overview of the Bluetooth wireless technology, Communications Magazine, IEEE (Volume:39 , Issue: 12), December 2001

Celeste K. Mozeik, Srikanth Beldona , Cihan Cobanoglu & Ali Poorani, “The Adoption of Restaurant-Based E-Service”, Journal of Foodservice Business Research Version of record first published: 18 Dec 2009

Chen, W., Hancke, G.P. , Mayes, K.E. , Lien, Y. , Chiu, J.-H., “NFC Mobile Transactions and Authentication Based on GSM Network, Near Field Communication (NFC)”, 2010 Second International Workshop, 2010

Christian Tellkamp, Thomas Wiechert, Frédéric Thiesse, Elgar Fleisch, “The Adoption of RFID-based Self-Check-Out-Systems at the Point-of-Sale”, IFIP International Federation for Information Processing, Volume 226, 2006

CSA 2009 : “Security Guidance for Critical Areas of Focus in Cloud Computing V2.1”, Prepared by the Cloud Security Alliance December 2009, url : <https://cloudsecurityalliance.org/csaguide.pdf> Accessed 03 February 2015

CSA 2012 : “CLOUD SECURITY ALLIANCE Security Guidance for Critical Areas of Mobile Computing, V1.0”, CSA publisher 2012

Daniel Gallego Vico, Wolfgang Woerndl and Roland Bader, “A Study on Proactive Delivery of Restaurant Recommendations for Android Smartphones”, Workshop on Personalization in Mobile Applications, published ACM, 2011

David Kuo, Daniel Wong, Jerry Gao, and Lee Chang, “A 2D Barcode Validation System for Mobile Commerce”, Advances in Grid and Pervasive Computing, Lecture Notes in Computer Science, Volume 6104, pp 150-161, Springer, 2010

Dr.-Ing. Carsten Ball, “LTE and WiMax Technology and Performance Comparison ,Nokia Siemens Networks Radio Access”, GERAN &OFDM Systems: RRM and Simulations, EW2007 Panel Tuesday, 3rd April, 2007

Didier Bourse and Rahim Tafazolli, “Beyond 3G / 4G Radio Access Technologies (RATs) and Standards Roadmaps”, eMobility Technology Platform Whitepaper, Version 1.0 – December 2007

Elli Androulaki, Ghassan O. Karame, Marc Roeschlin, Tobias Scherer, Srdjan Capkun, “Evaluating User Privacy in Bitcoin, Financial Cryptography and Data Security”, Lecture Notes in Computer Science, Volume 7859, pp 34-51, 2013

Eric Arthur Johnson, "Touch Display—A novel input/output device for computers". Electronics Letters, 1(8), 219-220, 1965

Erik Tews and Martin Beck, "Practical attacks against WEP and WPA", WiSec '09 Proceedings of the second ACM conference on Wireless network security, ACM, 2009

Erina Ferro, Francesco Potorti, "Bluetooth and IEEE 802.11 wireless protocols: A survey and a comparison", Wireless Communications, IEEE (Volume:12 , Issue: 1), February 2005

E.W.T. Ngai, F.F.C. Suk, S.Y.Y. Lo, "Development of an RFID-based sushi management system: The case of a conveyor-belt sushi restaurant", Int. J. Production Economics 112 (2008) 630–645 Elsevier. 2007

E.W.T. Ngaia, Karen K.L. Moonb, Frederick J. Rigginsc, Candace Y. Yib, "RFID research: An academic literature review (1995–2005) and future research directions", Economics 112 510–520 Elsevier. 2008

Enisa Cloud Risk 2009 : "Cloud Computing benefits, risks and recommendations for information security", Enisa publisher 2009.

Enisa Cloud Risk 2012 : "Cloud Computing benefits, risks and recommendations for information security", Enisa publisher 2012.

Enisa : "Password security: a joint effort between end-users and service providers", Enisa publisher 2012.

Fadi Aloul, Syed Zahidi, Wassim El-Hajj, "Two Factor Authentication Using Mobile Phones, Computer Systems and Applications", 2009. AICCSA 2009. IEEE/ACS International Conference, 2009

F. Beck and B. Stumpe, "Two devices for operator interaction in the central control of the new CERN accelerator". Geneva 1973

Gao J.,Kulkarni, V., Ranavat, H., Lee Chang and Hsing Mei, "A 2D Barcode-Based Mobile Payment System", Multimedia and Ubiquitous Engineering, pp. 320-329, 2009

Gergely Alpár, Lejla Batina and Roel Verdult, "Using NFC Phones for Proving Credentials, Measurement, Modelling, and Evaluation of Computing Systems and

Dependability and Fault Tolerance”, Lecture Notes in Computer Science Volume 7201, 2012, pp 317-330

George S. Hurst and William C. Colwell Jr,” Discriminating contact sensor”, US3911215, 1975

Ghassan O. Karame, Elli Androulaki, “Two Bitcoins at the Price of One? Double-Spending Attacks onFast Payments in Bitcoin:, In Proceedings of the ACM Conference on Computer and Communications Security (CCS), 2012

Günter Silberer and Stefan Friedemann, “RFID-Based Tracking of Shopping Behaviour at the Point of Sale –Possibilities and Limitations”, EUROPEAN RETAIL RESEARCH Vol. 25, Issue I, pp. 27-45, 2010

Haifeng Wu, Xuan Li, Weihui Daia and Weidong Zhao, “Mobile Payment Framework Based on 3GNetwork”, Proceedings of the Third International Symposium on Electronic Commerce and Security Workshops, pp.172-175, 2010

Ian F. Akyildiz, David M. Gutierrez-Estevez, Elias Chavarria Reyes. “The evolution to 4G cellular systems: LTE-Advanced”, Elsevier Physical Communication 3 217–244,2010

I. Foster and C. Kesselman. “The Grid: Blueprint for a New Computing Infrastructure, 2nd Edition”. Morgan Kaufmann, San Francisco, CA, 2004.

ITU-T X.200, “Data networks and open system communications Open systems interconnection – Model and notation”, 1994

James F. Kurose and Keith W. Ross, “Computer Networking A Top-Down Approach Featuring the Internet”, Copyright Pearson Education Inc, 2003

Jonghoon Seo, Ji Hye Choi, and Tack-don Han, “Imaged Based Codes Performance Comparisonfor Mobile Environments,Human-Computer Interaction. Design and Development Approaches”Lecture Notes in Computer Science, Volume 6761, pp 653-659, 2011

Jun-seok Hwang, Roy R. Consulta and Hyun-young Yoon, “4G MOBILE NETWORKS – TECHNOLOGY BEYOND 2.5G AND 3G”, PTC Proceedings 2007

Kevin C.R. Kerr, Mark Y. Stoeckle, Carla J. Dove, Lee A Weigt, Charles M. Francis and Paul D.N. Hebert, "Comprehensive DNA barcode coverage of North American birds", *Molecular Ecology Notes* 7, 535–543, Wiley, 2007

Khairunnisa K., Ayob J., Mohd. Helmy A. Wahab, M. Erdi Ayob, M. Izwan Ayob and M. Afif Ayob, "The Application of Wireless Food Ordering System", *MASAUM Journal of Computing*, Volume 1 Issue 2, September 2009

Konstantinos Domdouzis, Bimal Kumar and Chimay Anumba, "Radio-Frequency Identification (RFID) applications: A brief introduction", *Advanced Engineering Informatics* 21 (2007) 350–355

Leimeister, S., Leimeister, J. M., Knebel, U. and Krcmar H., "A cross-national comparison of perceived strategic importance of RFID for CIOs in Germany and Italy". *International Journal of Information Management*, 29, 37–47, 2009

Luis M. Vaquero, Luis Rodero-Merino, Juan Caceresa and Maik Lindner, "A Break in the Clouds: Towards a Cloud Definition", *ACM SIGCOMM Computer Communication Review*, Volume 39 Issue 1, January 2009

Massoth M. and Bingel T., "Performance of Different Mobile Payment Service Concepts Compared with a NFC-Based Solution, Internet and Web Applications and Services", 2009. ICIW '09. Fourth International Conference, 2009

Miltiadis Kandias, Nikos Virvilis, Dimitris Gritzalis, "The Insider Threat in Cloud Computing", *Critical Information Infrastructure Security, Lecture Notes in Computer Science* Volume 6983, published 2013

Ming Xia, XiaoMin Zhao, KeJi Mao, Yi Fang, and QingZhang Chen, "The Design and Implementation of an Ordering System for Restaurants Based on 3G Platform", *Advances in FCCS*, Vol. 2, AISC 160, pp. 315–321, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2012

Miranda Mowbray and Siani Pearson, "A Client-Based Privacy Manager for Cloud Computing", *COMSWARE '09 Proceedings of the Fourth International ICST Conference on COMMunication System softWAre and middlewaRE*, 2009

Nancie Gunson, Diarmid Marshall, Hazel Morton and Mervyn Jack, "User perceptions of security and usability of single-factor and two-factor authentication in automated telephone banking", *Computers & Security*, Elsevier, 2011

Naveen Erasala and David C. Yen, "Bluetooth technology: a strategic analysis of its role in global 3G wireless communication era", Computer Standards & Interfaces 24, 193 – 206, Elsevier, 2002

Orazio Gallo and Roberto Manduchi, "Reading 1D Barcodes with Mobile Phones Using Deformable Templates", IEEE Transactions on pattern analysis and machine intelligence, vol 33, 2011

Parikh, D., Jancke, G., "Localization and segmentation of a 2D high capacity color barcode". In: Proceedings of the 2008, IEEE Workshop on Applications of Computer Vision (WACV 2008), pp. 1–6. IEEE Computer Society, Washington, 2008

P. Akritidis , W. Y. Chin , V. T. Lam , S. Sidirolou , K. G. Anagnostakis,"Proximity breeds danger: emerging threats in metro-area wireless networks", In Proceedings of the 16 th USENIX Security Symposium, 2007

Peter Kieseberg, Manuel Leithner, Martin Mulazzani, Lindsay Munroe, Sebastian, Schrittwieser, Mayank Sinha, Edgar Weippl, "QR Code Security", SBA Research, in Fourth International Workshop on Trustworthy Ubiquitous Computing (TwUC 2010), 2010

Peter Rysavy, Transition to 4G 3GPP Broadband Evolution to IMT-Advanced (4G), Rysavy Research, 2010

R. Gómez-Martínez, A. Sánchez, M. Duch, J. Esteve, J.A. Plaza, "DRIE based technology for 3D silicon barcodes fabrication", Sensors and Actuators B 154 181–184, Elsevier, 2011

R. Palaniappan, "Electroencephalogram signals from imagined activities: A novel biometric identifier for a small population," published in E. Corchado et al. (eds): "Intelligent Data Engineering and Automated Learning – IDEAL 2006", Lecture Notes in Computer Science, vol. 4224, pp. 604–611, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2006.

R. Palaniappan, and S. M. Krishnan, "Identifying individuals using ECG signals," Proceedings of International Conference on Signal Processing and Communications, Bangalore, India, pp.569–572, 11–14 December 2004

Rahul Gaikwad, Mr. Shubham Chaudhari and Ms. Dhanwanti Gaikwad, "An Integrated Mobile Phone Payment System Based on 3G Network", International Journal of Electrical and Electronics Engineering, pp. 2231 – 5284, Volume-I, Issue-II, 2011

Shuo Han, Keyu Jiang and Hongbiao Zeng, "Security Issues of Current Home-Based Wlans, 2nd International Conference on Future Computers in Education", Lecture Notes in Information Technology, Vols.23-24 , 2012

Shweta Shashikant Tanpure, Priyanka R. Shidankar and Madhura M. Joshi, "Automated Food Ordering System with Real-Time Customer Feedback", International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering Volume 3, Issue 2, February 2013

Simon Barber, Xavier Boyen, Elaine Shi, Ersin Uzun, "Bitter to Better — How to Make Bitcoin a Better Currency, Financial Cryptography and Data Security", Lecture Notes in Computer Science, Volume 7397, pp 399-414, 2012

Stephen A. Weis, Sanjay E. Sarma, Ronald L. Rivest and Daniel W. Engels, "Security and Privacy Aspects of Low-Cost Radio Frequency Identification Systems", Security in Pervasive Computing 2003, LNCS 2802, pp. 201–212, 2004

Skype Analysis : Salman A. Baset and Henning Schulzrinne, "An Analysis of the Skype Peer-to-Peer Internet Telephony Protocol", INFOCOM 2006. 25th IEEE International Conference on Computer Communications. Proceedings, pp. 1 – 11, April 2006

Sujeevan Ratnasingham and Paul D.N.Hebert, "The Barcode of Life Data System" (www.barcodinglife.org), Molecular Ecology Notes 7, 355–364, Wiley, 2007

Tan-Hsu Tan and Ching-Su Chang, "Development and evaluation of an RFID-based e-restaurant system for customer-centric service", Expert Systems with Applications 37 (2010) 6482–6492, Elsevier ,2010

Thomas Ristenpart, Eran Tromer, Hovav Shacham, Stefan Savage, "Hey, You, Get Off of My Cloud: Exploring Information Leakage in Third-Party Compute Clouds", Computer and communications security, ACM publisher 2012

Tin-Yu Wu, Jhong-Ci Wu and Wei-Fang Weng, "Improvement Security for RuBee Radio-WiMAX MeshNetworks", Mobility '08 Proceedings of the International Conference on Mobile Technology, Applications, and Systems, Article No. 114, 2008

Tobias Langlotz and Oliver Bimber, "Unsynchronized 4D Barcodes Coding and Decoding Time-Multiplexed 2D, Colorcodes", Third International Symposium, ISVC 2007, Advances in Visual Computing, pp 363-374, Spirnger, 2007

Tomoko Kashima, Shimpei Matsumoto, and Hiroaki Ishii, "Recommendation Method with Rough Sets in Restaurant Point of Sales System", Proceedings of the International

MultiConference of Engineers and Computer Scientists 2010 Vol III IMECS 2010, March 17 - 19, 2010

TransferJet Overview : “Worlds are About to Touch TransferJet™ Overview Whitepaper”, TrasferJet Consortium, Spring 2009

Vinayak Ashok Bharadi, Vivek Ranjan, Nikesh Masiwal and Nikita Verma, “e-Restaurant: Online Restaurant Management System for Android”, International Conference & Workshop On Advance Computing 2013, 2013

WesLee Frisby, Benjamin Moench, Benjamin Recht and Thomas Ristenpart, “Security Analysis of Smartphone Point-of-Sale Systems”, WOOT'12 Proceedings of the 6th USENIX conference on Offensive Technologies, USENIX Association Berkeley, CA, ACM publisher, 2012

WiMAX Forum 2 : “Mobile WiMAX – Part II: A Comparative Analysis,” WiMAX Forum 2006, WiMAX ForumCE” and “WiMAX Forum CERTIFIED“ are trademarks of the WiMAX Forum.

Yinqian Zhang, Michael K. Reiter, Ari Juels, Thomas Ristenpart, “Cross-VM Side Channels and Their Use to Extract Private Keys, Computer and communications security”, p 305-316, ACM publisher, 2012

Yu-Cheng Lin, Yu-Chih Su and Yen-Pei Chen, “Mobile 2D Barcode/BIM-based Facilities Maintaining Management System”, International Proceedings of Economics Development & Research, Vol. 43, p52, 2012

Πηγές Διαδικτύου

3GPP : www.3gpp.org, Accessed 10 Julie 2013

3GPP2 : www.3gpp2.org, Accessed 10 Julie 2013

3M Technologies : www.3m.com/, Accessed 10 Julie 2013

AES : www.aes.org/aeshc/docs/recording.technology.history/magnetic4.html, Accessed 01 April 2014

Amazon WS : <http://aws.amazon.com/>, Accessed 01 April 2015

Ambrosia :
<http://www.sunsoft.gr/load/content/category/view/%CE%91%CE%BC%CE%B2%CF%81%CE%BF%CF%83%CE%AF%CE%B1+%CE%A0%CF%81%CF%8C%CE%B3%CF%81%CE%B1%CE%BC%CE%BC%CE%B1+%CE%A0%CE%B1%CF%81%CE%B1%CE%B3%CE%B3%CE%B5%CE%BB%CE%B9%CE%BF%CE%BB%CE%B7%CF%88%CE%AF%CE%B1%CF%82#.VTQ3HHWSgU4>, Accessed 17 March 2015

American Express : www.americanexpress.com/, Accessed 17 March 2015

Android : [/www.android.com/](http://www.android.com/), Accessed 17 March 2015

Android Develop : developer.android.com/guide/components/index.html, Accessed 17 March 2015

Android SDK : developer.android.com/sdk/index.html, Accessed 17 March 2015

Apache License : www.apache.org/foundation/license-faq.html, Accessed 10 Julie 2013

AccuPOS : <http://www.accupos.com/>, Accessed 17 March 2015

Authorize : <http://www.authorize.net/>, Accessed 17 February 2015

Bitcoin : en.bitcoin.it/wiki/Main_Page, Accessed 22 January 2014

Bitcoin org, Accessed 22 January 2014

Bitcoin chart : bitcoincharts.com/, Accessed 22 January 2014

Bitcoin markets : www.quandl.com/markets/bitcoin, Accessed 22 January 2014

Bluetooth site : www.bluetooth.com, Accessed 10 Julie 2013

Bluetooth Smart : <http://www.bluetooth.com/Pages/Bluetooth-Smart.aspx>, Accessed 22 January 2015

BarcodeIsland : www.barcodeisland.com, Accessed 22 January 2015

Blink : icanblink.com/, Accessed 22 January 2015

Breadcrumb : <https://breadcrumb.groupon.com/pro>, Accessed 22 January 2015

CERN : home.web.cern.ch/, Accessed 24 November 2014

Cisco Visual Networking Index, 2011 :
http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/white_paper_c11-520862.html, Accessed 24 November 2014

Cloud History 1: www.nytimes.com/2007/10/08/technology/08cloud.html?_r=0, Accessed 44 November 2014

Cloud History 2: www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/22414.wss, Accessed 24 November 2014

Clover : <https://www.clover.com>, Accessed 12 February 2015

Campaign Monitor : <https://www.campaignmonitor.com/>, Accessed 12 February 2015

Denso Wave : www.denso-wave.com/en/, Accessed 14 November 2014

Digium : [/www.digium.com/en/company](http://www.digium.com/en/company), Accessed 14 November 2014

Drupal : <https://www.drupal.org/>, Accessed 14 November 2014

Drupal TabShop : <https://www.drupal.org/sandbox/athanor/2397147>, Accessed 14 November 2014

DTT : <http://www.dttusa.com/>, Accessed 14 December 2014

EETT : "Market Review of Electronic Communications & Postal Services", EETT, 2011, Accessed 10 July 2014

EGI : www.egi.eu/, Accessed 10 Julie 2014

Eucalyptus : www.eucalyptus.com/, Accessed 10 March 2015

Ekiga : www.ekiga.org/, Accessed 10 Julie 2014

Empathy : wiki.gnome.org/Empathy, Accessed 10 Julie 2014

emvco : www.emvco.com/, Accessed 10 Julie 2014

Facebook : news.bbc.co.uk/2/hi/technology/7918839.stm, Accessed 10 Julie 2014

freeBSD : www.freebsd.org/, Accessed 10 Julie 2013

frig : www.frig.com, Accessed 10 Julie 2013

FoodZaps : <http://www.foodzaps.com/> Accessed 16 January 2015

GNU : www.gnu.org, Accessed 01 February 2015

GNU GPL : www.gnu.org/licenses/gpl.html, Accessed 01 February 2015

GNU LGPL : www.gnu.org/licenses/lgpl.html, Accessed 01 February 2015

GooglePlay : play.google.com/store?hl=el, Accessed 01 February 2015

GoPago : <https://www.gopago.com/>, Accessed 01 February 2015

Groovv : <http://www.groovv.com/>, Accessed 23 March 2015

GS1US : www.gs1us.org/, Accessed 23 September 2013

GS1US DM :
www.gs1.org/docs/barcodes/GS1_DataMatrix_Introduction_and_technical_overview.pdf,
Accessed 23 September 2013

G.711 : www.itu.int/rec/T-REC-G.711/e, Accessed 23 September 2013

H.323 : www.itu.int/rec/T-REC-H.323/e, Accessed 23 September 2013

H.323 Forum : www.h323forum.org/, Accessed 23 September 2013

hypervisor 01 : <http://www.datacenterknowledge.com/archives/2012/08/01/hypervisor-101-a-look-hypervisor-market/>, Accessed 14 March 2015

hypervisor 02 : <https://www.ibm.com/developerworks/cloud/library/cl-hypervisorcompare/>, Accessed 14 March 2015

IBM : <http://www.ibm.com/us/en/>, Accessed 21 February 2015

IBM magnetic stripe : www-03.ibm.com/ibm/history/ibm100/us/en/icons/magnetic/,
Accessed 21 February 2015

IBM two-factor : <http://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/42181.wss>, Accessed
21 February 2015

iBeacon : <http://www.Beaconsandwich.com/what-is-iBeacon.html>, Accessed 11 February
2015

IDHistory : www.idhistory.com/ID_Main.html, Accessed 21 September 2013

IDAutomation : www.idautomation.com/barcode-faq/2d/, Accessed 21 September 2013

IETF : www.ietf.org, Accessed 21 September 2013

imePOS : <http://www.ime.com.gr/gr/products/imepos>, Accessed 17 March 2015

InterBluetooth : www.interbluetooth.co.uk/bluetooth-pros-cons.html

iOS : www.apple.com/ios/, Accessed 21 September 2014

ITU-T : www.itu.int/en/ITU-T/Pages/default.aspx, Accessed 21 September 2014

iZettle : <https://www.izettle.com/>, Accessed 25 February 2015

Jabber : www.jabber.org/, Accessed 21 September 2013

Jitsi : jitsi.org/, Accessed 21 September 2013

Kounta : <http://www.kounta.com>, Accessed 11 February 2015

Kounta Dev : <http://www.kounta.com/developers/>, Accessed 11 February 2015

LaurerUPC : www.laurerupc.com/, Accessed 01 September 2013

LeadTools : www.leadtools.com/sdk/barcode/, Accessed 01 September 2013

LHC : home.web.cern.ch/about/accelerators/large-hadron-collider, Accessed 01 September 2013

Linux : [/www.linux.org/](http://www.linux.org/), Accessed 01 September 2013

Mastercard : www.mastercard.com/index.html, Accessed 09 January 2015

MasterCardPayPass : <http://www.mastercard.com/contactless/>, Accessed 09 March 2015

Magento : <http://magento.com/>, Accessed 12 January 2015

MailChimp : <http://mailchimp.com/>, Accessed 12 October 2014

Motorola : www.motorolasolutions.com/US-EN/Product+Lines/Symbol, Accessed 17 October 2014

Morovia : mdn.morovia.com/manuals/PDF417-Font-ware-Writer-SDK-4/chapter.overview.php, Accessed 01 July 2013

Mobilio : www.mobiliodevelopment.com/aztec-code-2d-barcode/, Accessed 01 July 2013

Microsoft Windows : windows.microsoft.com/en-us/windows/home, Accessed 01 Julie 2013

Microsoft Windows Phone : www.windowsphone.com/el-gr, Accessed 01 Julie 2013

Microsoft : www.microsoft.com/en-us/default.aspx, Accessed 01 Julie 2013

MIT License : opensource.org/licenses/MIT, Accessed 01 Julie 2013

MS Windows Embedded : <http://www.microsoft.com/windowseembedded/en-us/windows-embedded.aspx>, Accessed 01 February 2015

MYOB : <http://myob.com.au/> Accessed 03 February 2015

NCR Corporation : www.ncr.com/, Accessed 01 Julie 2013

Nextep : <http://www.nextepsystems.com/>, Accessed 01 Julie 2013

NFC Forum : www.nfc-forum.org/home/, Accessed 01 Julie 2013

OAuth : <http://OAuth.net/2/>, Accessed 26 March 2015

Openbravo : <http://www.openbravo.com/> Accessed 07 March 2015

Open-NFC : open-nfc.org/wp/, Accessed 01 August 2013

Open Handset Alliance : www.openhandsetalliance.com/, Accessed 01 August 2013

Omniplanar : www.omniplanar.com/PDF417-2D-Barcode.php, Accessed 01 August 2013

Orexsys : <http://twinssoftathens.gr/>, Accessed 16 March 2015

Passbook : <https://support.apple.com/el-gr/HT204003>, Accessed 07 February 2015

PasswordResearch(1) : <http://passwordresearch.com/stats/statistic354.html>, Accessed 19 February 2015

PasswordResearch(2) : <http://passwordresearch.com/stats/statistic285.html>, Accessed 18 February 2015

PasswordResearch(3) : <http://passwordresearch.com/stats/statistic327.html>, Accessed 18 February 2015

PayPal : <https://www.paypal.com/eu/webapps/mpp/home>, Accessed 11 February 2015

PayPal Here : <https://www.paypal.com/webapps/mpp/credit-card-reader>, Accessed 11 February 2015

Posandro : <http://www.posandro.com/>, Accessed 11 February 2015

Pozool : <http://atech-mobile.com/>, Accessed 11 February 2015

Psion History : www.theregister.co.uk/2007/06/26/psion_special?page=2, Accessed 11 February 2014

Psion Reference : stevlitchfield.com/historyofpsion.htm, Accessed 14 February 2014

QRcode : www.qrcode.com/en/about/, Accessed 01 August 2013

QRpedia : qrpedia.org/, Accessed 01 August 2013

Quickbooks : <http://quickbooks.intuit.com/> Accessed 10 January 2015

Revel : <https://revelsystems.com/buy>, Accessed 22 January 2015

pOrders : <http://www.prologic.gr/products/porders.html>, Accessed 18 March 2015

RFC 2326 : tools.ietf.org/html/rfc2326, Accessed 10 Julie 2013

RFC 2974 : tools.ietf.org/html/rfc2974, Accessed 10 Julie 2013

RFC 3261 : www.ietf.org/rfc/rfc3261.txt, Accessed 10 Julie 2013

RFC 3550 : tools.ietf.org/html/rfc3550, Accessed 10 Julie 2013

RFC 3711 : www.ietf.org/rfc/rfc3711.txt, Accessed 10 Julie 2013

RFC 4226 : <https://tools.ietf.org/html/rfc4226>, Accessed 10 Julie 2014

RFC 4566 : tools.ietf.org/html/rfc4566, Accessed 10 Julie 2013

RFC 5456 : tools.ietf.org/html/rfc5456, Accessed 10 Julie 2013

RFC 6122 : tools.ietf.org/html/rfc6122, Accessed 10 Julie 2013

RFC 6238 : <https://tools.ietf.org/html/rfc6238>, Accessed 10 Julie 2014

RuBee : www.rubee.com/, Accessed 10 Julie 2013

RuBee Spec : www.visibleassets.com/Techno/index.html, Accessed 10 Julie 2013

Sage : <http://www.sage.co.uk/>, Accessed 10 January 2015

Saasu : <https://www.saasu.com/>, Accessed 03 February 2015

SAP : <http://www.sap.com/greece/index.html>, Accessed 11 February 2015

SATO : www.satoworldwide.com/sato-group/history.aspx, Accessed 10 Julie 2013

salesforce : <http://www.salesforce.com/eu/?ir=1>, Accessed 12 January 2015

Scandit : www.scandit.com/, Accessed 10 Julie 2013

Simple Go : <http://www.simple.com.gr/>, Accessed 17 March 2015

Skype : www.skype.com/el, Accessed 10 Julie 2013

SmartCard Alliance : www.smartcardalliance.org/pages/smart-cards-applications-identity, Accessed 15 July 2014

SugarCRM : <http://www.sugarcrm.com/>, Accessed 12 October 2014

Square Register : <https://squareup.com/global/en/register>, Accessed 04 February 2015

SQLite : <https://www.sqlite.org/>, Accessed 15 February 2015

T-Mobile G1 : www.gsmarena.com/t_mobile_g1-2533.php, Accessed 10 Julie 2013

TabShop : <http://www.smartlab.at/tabshop-pos/>, Accessed 15 February 2015

Tamiaki : <http://www.tamiaki.gr/>, Accessed 15 March 2015

Tango : www.tango.me, Accessed 10 Julie 2013

teamspeak : www.teamspeak.com, Accessed 10 Julie 2013

TI : www.ti.com/corp/docs/company/history/lowbandwidthtimelineesis.shtml, Accessed 12 Julie 2013

TouchPo : <http://www.dotykacka.cz/en/>, Accessed 10 Julie 2014

TransferJet : www.transferjet.org/faq/index.html, Accessed 10 Julie 2013

Tyro : <http://tyro.com/>, Accessed 22 February 2015

Vend Add-ons : <http://www.vendhq.com/product-add-ons>, Accessed 19 January 2015

Vend : <http://www.vendhq.com/>, Accessed 19 January 2015

vCloud : www.vmware.com/products/vcloud-hybrid-service, Accessed 10 Julie 2013

Viber : www.viber.com, Accessed 10 Julie 2013

Visa : www.visa.com/globalgateway/gg_selectcountry.html?retcountry=1, Accessed 10 Julie 2013

VoIP : voip-info.org, Accessed 10 Julie 2013

MS Windows Ce : <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms905511.aspx>, Accessed 15 March 2015

WhatsApp : www.whatsapp.com, Accessed 10 Julie 2013

Wikipedia : en.wikipedia.org/wiki/Main_Page, Accessed 10 Julie 2013

wiki silk road : [en.wikipedia.org/wiki/Silk_Road_\(marketplace\)#cite_note-Bitcoin_Anonymity-28](http://en.wikipedia.org/wiki/Silk_Road_(marketplace)#cite_note-Bitcoin_Anonymity-28), Accessed 10 Julie 2013

Wireless USB : www.usb.org/developers/wusb, Accessed 10 Julie 2013

Xero : <https://www.xero.com/>, Accessed 03 February 2015

Xmpp Org : xmpp.org/protocols/pubsub/, Accessed 23 March 2014

Xmpp oreilly : fyi.oreilly.com/2009/05/what-can-you-do-with-xmpp.html, Accessed 23 March 2014

Xmpp License : xmpp.org/about-xmpp/xsf/xsf-ipr-policy/#legal, Accessed 23 March 2014

Xmpp gtalk : developers.google.com/talk/jep_extensions/extensions, Accessed 23 March 2014

Zebra : <https://www.zebra.com/us/en/products/printers.html>, Accessed 03 March 2015

ZigBee : www.zigbee.org/Home.aspx, Accessed 03 March 2015

Zint project : sourceforge.net/projects/zint/, Accessed 03 March 2015

Zint manual :
ftp://ftp.heanet.ie/mirrors/sourceforge/z/project/zi/zint/zint/2.4.2/zint_manual_242.pdf,
Accessed 03 March 2015

Zxint : code.google.com/p/zxing/, Accessed 03 March 2015

Z-Cloud : en.z-wave.me/, Accessed 03 March 2015

ΕΕΚΤ : Ο Κλάδος της Κινητής Τηλεφωνίας στο νέο περιβάλλον, Ένωση Εταιριών Κινητής Τηλεφωνίας, Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών Τμήμα Διοικητικής Επιστήμης & Τεχνολογίας, ICAP(εταιρία Διαχείρισης και Συμβουλών), Αύγουστος 2011

ΕΕΚΤ": www.eekt.gr

ΕστίασηPOS : <http://www.sotiriadis.com.gr/product-190.html>, Accessed 15 March 2015

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Παραρτήματα

Παράρτημα 1

Τεχνολογίες που δεν χρησιμοποιούνται ευρέως σε συστήματα POS άλλα είναι επιτακτική η αναφορά σε αυτές.

Τεχνολογίες ραβδοκωδικών (barcodes):

Συμβολογία PDF417

Αναπτύχθηκε το 1991 από την εταιρία Symbol Technologies που ανήκει στον όμιλο της πολυεθνικής Motorola [Motorola]. Το πρότυπο PDF471 (Portable Data File) περιέχει δεκαεπτά (17) ενότητες (modules) των τεσσάρων(4) ράβδων (γραμμών) και κενών που απαρτίζουν τον κάθε ραβδοκώδικα. Ανήκει στην κατηγορία των δισδιάστατων (2D) ραβδοκωδικών και αποτελεί το παγκόσμιο πρότυπο ISO/IEC 15438:2006. Επιτρέπει την αποθήκευση μεγέθους δεδομένων, κειμένου και εικόνας με ασφάλεια και με χαμηλό κόστος. Χρησιμοποιείται κυρίως από ταχυδρομικές υπηρεσίες σε όλο τον κόσμο, κατά κόρον από αεροπορικές εταιρίες παγκοσμίως και από το δημόσιο τομέα των Η.Π.Α. στις άδειες οδήγησης και ταυτότητες πολιτών. [Moronvia] [IDAAutomation] [Omniplanar]

Συμβολογία HCCB

Ένα σύστημα ραβδοκώδικα που ανέπτυξε ο Parikh, D. και Gavin Janke. ένας μηχανικός διευθυντής της εταιρίας Microsof το 2008 [Parikh, D., Jancke, G] t. Ανήκει στην κατηγορία των δισδιάστατων ραβδοκωδικών και κάνει χρήση πολύχρωμων τριγωνικών εικονοστοιχείων (pixel) αντί τετραγώνων που χρησιμοποιούν τα περισσότερα συστήματα δύο, τριών και τεσσάρων διαστάσεων. Μπορεί να χρησιμοποιήσει μέχρι και χρωματισμός με οκτώ χρώματα (κατηγορίες με δύο, τέσσερα και οκτώ χρώματα παλετών) με αποτέλεσμα να έχει μεγάλη χωρητικότητα δεδομένων. Δεν έχει προτυποποιηθεί κάτω από διεθνές προδιαγραφές του οργανισμού ISO αλλά έχει αδειοδοτηθεί από τον ISAN-IA κάτω από άδεια ISAN προς χρήση με άδεια μόνο. Η λειτουργική του διαδικασία περιλαμβάνει σάρωση του ραβδοκώδικα και αποστολή σε έναν διακομιστή-διαχειριστή (server) των δεδομένων αυτών. Στην συνέχεια ο διακομιστής στέλνει τον σύνδεσμο (URL) στην εφαρμογή περιήγησης (browser) του χρήστη που ενδεικτικά ο κατασκευαστής του προϊόντος (του οποίου ο ραβδοκώδικας σαρώθηκε) έχει υποδείξει ως έγκυρος. [Jonghoon Seo, Ji Hye Choi, and Tack-don Han] [Amit Grover]

Πρωτόκολλα επικοινωνίας:

Πρωτόκολλο Skype

Κυρίαρχη υπηρεσία στον χώρο το VoIP και κυρίως στην τηλεφωνία μέσω Διαδικτύου αποτελεί η υπηρεσία Skype. Αναπτύχθηκε βάση Peer-To-Peer αρχιτεκτονικής και η εφαρμογή χρήσης του πρωτοκόλλου (με την ονομασία Skype όπως και το ίδιο το πρωτόκολλο) διανέμεται στους χρήστες του (από φυσικά πρόσωπο μέχρι και επιχειρήσεις) κάτω από συγκεκριμένη (όχι ελεύθερο λογισμικό) πολιτική χρήσης. Δημιουργοί του αποτελούν τους προγραμματιστές ο Estonians Anti Heinla, Priit Kasesalu και Jaan Tallinn JJanus Friis και Niklas Zennström οι οποίοι ανέπτυξαν και την υπηρεσία KaZaa [Skype Analysis]. Οι προδιαγραφές του πρωτοκόλλου δεν

έχουν δημοσιευθεί και οι εφαρμογές που το χρησιμοποιούν αποτελούν “κλειστό” λογισμικό³. Το δίκτυο που κάνει χρήση η υπηρεσία Skype δεν δίνει την ιδιότητα της διαδραστικότητας με άλλου πρωτοκόλλου εφαρμογής και δίκτυα και κάθε συνεδρίαση κρυπτογραφείται. Η Peer-To-Peer αρχιτεκτονική που αρχικά ακολουθούσε η υπηρεσία είχε την ιδέα της χρήσης δύο ειδών κόμβων (εφαρμογές χρηστών (συγκεκριμένες προδιαγραφές υπολογιστικής ισχύς)). Το ένα είδος κόμβων ήταν ο ordinary host (απλός πελάτης-οικοδεσπότης-ξενιστής) και ο super node (υπέρ κόμβος). Ο απλός πελάτης ήταν ένα χρήστης-εφαρμογής με περιορισμένες δυνατότητες (υπολογιστική ισχύ) ενώ ο super node αποτελούσε χρήστη με υπολογιστική ισχύ που μπορούσε να εξυπηρετήσει ως μεσολαβητής διάφορες υπηρεσίες που απαιτούσαν οι επικοινωνίες χρηστών στο δίκτυο της υπηρεσίας. Αρχικά οι super nodes αποτελούνταν από ανώνυμους χρήστες του Διαδικτύου που κάναν χρήση της υπηρεσίας. Όμως αυτό άλλαξε με την εξαγορά της εταιρίας Skype Technologies [Skype] από τον όμιλο [Microsoft], όπου και αφαίρεσε την οντότητα-ιδιότητα του super node από τους χρήστες και μετέφερε τις ιδιότητες και αρμοδιότητες τους σε εξυπηρετητές (servers) δικών της εγκαταστάσεων που φιλοξενούνται σε κέντρα δεδομένων (data centers) που ελέγχονται από την εταιρία, επικαλούμενη επιχειρήματα όπως βελτίωση απόδοσης και υπηρεσιών και επεκτασιμότητα. [Skype Analysis]., [Skype]

Παράρτημα 2

Έννοιες που χρησιμοποιούνται στην παρούσα εργασία και στον χώρο των πληροφοριακών συστημάτων.

Επεξηγήσεις

BYOD (Bring Your Own Device)

Ορισμός BYOD (Bring Your Own Device (φέρτε την δικιά σας συσκευή)) αποτελεί μια νέα τάση στον χώρο του IT, όπου οι υπάλληλοι, χρήστες μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις προσωπικές τους συσκευές (φορητούς υπολογιστές, έξυπνα κινητά, ταμπλέτες) στο εργασιακό προσκήνιο αντί των συστημάτων που παρέχονται από την επιχείρηση.

Τρία κριτήρια τα οποία πρέπει να πληρούνται για την σωστή υλοποίηση ενός BYOD:

- Μια υπηρεσία η οποία θα παρακολουθεί, ελέγχει, δίνει δικαιώματα και εφαρμόζει πολιτικές στις διασυνδεδεμένες φορητές συσκευές MDM (Mobile Device Management).
- Μια καταγεγραμμένη πολιτική η οποία περιγράφει τις ευθύνες τόσο υπαλλήλων αλλά και χρήστες. Πρέπει να περιγράφουν πολιτικές όπως:
 - Ποιες πληροφορίες και δεδομένα είναι ευαίσθητα.
 - Ποια μέτρα ασφαλείας είναι απαραίτητα για την λειτουργία αυτού του συστήματος.
 - Ποια σημεία πρόσβασης πρέπει αν αποφεύγονται ή δεν δύναται από αυτά πρόσβαση στο σύστημα.
 - Ποιος χρεώνεται σε περίπτωση κλοπής ή χαθεί μια BOY συσκευή.
 - Κανόνες για την χρήση της συσκευής από χρήστες που δεν σχετίζονται με την επιχείρηση.
 - Κανόνες και συνθήκες σε περίπτωση που διακοπή η σύμβαση του υπαλλήλου, χρήστη με την επιχείρηση.
- Μία σύμβαση την οποία οι χρήστες πρέπει να υπογράψουν αναγνωρίζοντας τις ευθύνες και πολιτικές χρήσης των εφαρμογών αυτών.

3. Το λογισμικό εκείνο που η χρήση του υπαγορεύεται σε ένα νομικού χαρακτήρα έγγραφο. Σε αυτό το έγγραφο δηλώνονται ο τρόπος χρήσης και συνθήκες κάτω από τις οποίες ένας χρήστης μπορεί να αλληλεπιδράσει με αυτό το λογισμικό. Το έγγραφο αυτό είναι νομικά αποδεκτό και από την εταιρία, προγραμματιστή που το ανέπτυξε και από τον χρήστη που κάνει χρήση του λογισμικού.

Θέματα που πρέπει να απαντηθούν από τις εταιρίες που αναπτύσσουν εφαρμογές BYOD :

1. Ποια εργαλεία ασφαλείας πρέπει να χρησιμοποιηθούν
2. Τι βαθμό υποστήριξης αναμένεται να έχει το IT (για το βαθμό, καλύτερη πρακτική είναι η διεξαγωγή έρευνας με χρήση ερωτηματολογίου στους υπαλλήλους και χρήστες που θα χρησιμοποιήσουν τις BYODεφαρμογές)).

Πλεονεκτήματα από την χρήση BYOD:

- Υψηλότερη ικανοποίηση, κίνητρο υπαλλήλων, χρηστών (μπορούν να εργαστούν με μεγαλύτερη ευελιξία και οικειότητα με δικές τους τεχνολογίες)
- Μείωση κόστους εξοπλισμού, αδειών χρήσης λογισμικού (μείωση απαιτούμενου εξοπλισμού (υπολογιστές, έξυπνα κινητά, φορητοί υπολογιστές) και λογισμικό όπως λειτουργικά συστήματα, επαγγελματικές εφαρμογές) καθώς και συντήρηση του εξοπλισμού αυτού
- Οι προσωπικές συσκευές είναι συνήθως συστήματα τελευταίας τεχνολογίας (τα συστήματα των επιχειρήσεων αντικαθίστανται με πιο αργούς ρυθμούς σε σχέση με τα προσωπικά συστήματα των υπαλλήλων).

Μειονεκτήματα και ευπάθειες από την χρήση BYOD:

- Ελαστικότερη ασφάλεια στην πρόσβαση των χρηστών σε δεδομένα και υπηρεσίες
- Εφαρμογή περισσότερων ελέγχων, πολιτικών και παρακολούθησης των συνδεδεμένων χρηστών
- Σχεδίαση πολιτικών και διαδικασιών σε περιπτώσεις κλοπής, απώλειας των συσκευών των χρηστών.
- Αύξηση των κινδύνων από απειλές όπως κακόβουλο λογισμικό, κακόβουλος χρήστης
- Αύξηση κόστους για την υλοποίηση, σχεδίαση και υποστήριξη συστημάτων που να επιτρέπουν την διασύνδεση των προσωπικών φορητών συσκευών των χρηστών, υπαλλήλων.

Πληροφορίες που χρησιμοποιούνται από εφαρμογές BYOD:

- Όνομα συσκευής
- Αριθμός SIM κάρτας
- Σειριακός αριθμός συσκευής
- Μοντέλο συσκευής και αριθμός
- Χωρητικότητα μνήμης συσκευής και ελεύθερο χώρο
- Έκδοση λογισμικού λειτουργικού συστήματος
- Σύνολο, και πληροφορίες εφαρμογών που είναι εγκατεστημένες στην συσκευή

Πληροφορίες που δεν βλέπουν οι BYOD εφαρμογές εκτός και αν τους δοθεί άδεια από τον χρήστη(καταγράφονται αυτές οι άδειες στην αποδοχή πολιτικής χρήσης κατά την εγκατάσταση της εφαρμογής):

- Προσωπικό ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, ημερολόγιο, επαφές χρήστη
- Καταχωρημένα μηνύματα από την προεπιλεγμένη εφαρμογή διαχείρισης μηνυμάτων (SMS).
- Ιστορικό περιήγησης του χρήστη στην προεπιλεγμένη εφαρμογή περιήγησης ιστοσελίδων
- Σημειώσεις χρήστη
- Τοποθεσία συσκευής (GPS)