

Implications of Market Trends in the Development of Mobile Applications

Tzikas Emmanouil

May 2011

University of Macedonia
Masters in Information Systems
Informatics & Telematics Strategies
Professor: A. A. Economides

Επιπτώσεις των Τάσεων Αγοράς στην Ανάπτυξη Εφαρμογών για Κινητή Τηλεφωνία

Τζίκας Εμμανουήλ

Μάιος 2011-05-20

Πανεπιστήμιο Μακεδονίας

ΔΠΜΣ Πληροφοριακά Συστήματα

Στρατηγικές Πληροφορικής & Τηλεματικής

Καθηγητής: Α.Α. Οικονομίδης

Abstract

This work focuses on researching the trends of the market and the technology as well as the implications on the development of mobile applications. In particular, regarding the market trends, we examine the suggested market models focusing on the factors that influence the operation of two-sided markets, the chain values and service provisioning as well as the implications from the user preferences on particular application classes. The investigation of the technical limitations, the provided technological characteristics and the source code development strategy completes the puzzle for the effective translation of the trends and their implications on the software firms and programmers for mobile applications. Finally, a series of open issues are provided, completing the contribution of this work.

Περίληψη

Η εργασία αυτή διερευνά τις τάσεις τόσο της αγοράς όσο και της τεχνολογίας καθώς και τις επιπτώσεις τους στην ανάπτυξη εφαρμογών κινητής τηλεφωνίας. Πιο συγκεκριμένα, όσον αφορά τις τάσεις στην αγορά, εξετάζονται τα προτεινόμενα μοντέλα αγοράς, οι παράγοντες λειτουργίας της δίπλευρης αγοράς, οι σχετικές αλυσίδες αξιών και διάθεσης υπηρεσιών και οι επιπτώσεις από τις προτιμήσεις των χρηστών. Η εξέταση των τεχνολογικών περιορισμών, των τεχνολογικών χαρακτηριστικών και της στρατηγικής ανάπτυξης του κώδικα συμπληρώνει το παζλ για την αποκωδικοποίηση των τάσεων και των επιπτώσεων στις εταιρίες και τους προγραμματιστές εφαρμογών κινητής τηλεφωνίας. Τέλος, μια σειρά από ανοιχτά ζητήματα συμπληρώνουν την συνεισφορά αυτής της εργασίας.

Table of Contents

1	Introduction	6
2	Market Trends and Issues	6
2.1	Market Models	6
2.2	Two-Sided Markets.....	7
2.3	Value Chains	8
2.4	Application Popularity Distribution	10
3	Technology Trends and Issues	12
3.1	Wireless Networks Limitations.....	12
3.2	Development Platforms	12
3.3	Open and Close Source Code Platforms	13
3.4	Adaptability on Devices' Characteristics	14
4	Trends and Implications on Application Development.....	15
5	Open Issues.....	15
6	Historical Background.....	16
7	Conclusions	17
	Bibliography.....	19

Πίνακας Περιεχομένων

1	Εισαγωγή	6
2	Τάσεις και Ζητήματα Αγοράς	6
2.1	Μοντέλα Αγοράς	6
2.2	Δίπλευρες Αγορές.....	7
2.3	Αλυσίδες Αξιών.....	8
2.4	Κατανομή Δημοτικότητας Εφαρμογών	10
3	Τάσεις και Ζητήματα Τεχνολογίας.....	12
3.1	Περιορισμοί των Ασύρματων Δικτύων	12
3.2	Πλατφόρμες Ανάπτυξης	12
3.3	Πλατφόρμες Ανοιχτού και Κλειστού Κώδικα	13
3.4	Προσαρμοστικότητα στα Χαρακτηριστικά των Συσκευών	14
4	Τάσεις και Επιπτώσεις στην Ανάπτυξη Εφαρμογών.....	15
5	Ανοιχτά Ζητήματα.....	15
6	Ιστορική Αναδρομή.....	16
7	Συμπεράσματα.....	17
	Βιβλιογραφία.....	19

1 Εισαγωγή

Οι συσκευές κινητών τηλεφώνων έχουν εδώ και καιρό ξεπεράσει κατά πολύ τον αρχικό βασικό τους στόχο, δηλαδή την ικανότητα επικοινωνίας εν κινήσει. Εφαρμογές όπως παιχνίδια, αναπαραγωγή μουσικής, ψηφιακή κάμερα έχουν επεκταθεί με εφαρμογές κοινωνικής δικτύωσης, πλοήγησης, εμπορικές εφαρμογές, κλπ. Δύο βασικοί παράγοντες κινούν τα νήματα ανάπτυξης αυτών των εφαρμογών: από τη μια η συνεχής τεχνολογική εξέλιξη και η διαθεσιμότητα όλο και περισσότερων χαρακτηριστικών στις συσκευές και στα δυνατότητες των δικτύων, και από την άλλη ο μεγάλος αριθμός χρηστών που διψούν για καινοτομίες (ανεξάρτητα πολλές φορές από την χρησιμότητά τους) προσφέροντας μια σχετικά ανεκμετάλλευτη αγορά για τη συναφή βιομηχανία. Η τάσεις τόσο σε επίπεδο αγοράς, όσο και επίπεδο τεχνολογίας και οι επιπτώσεις τους στις εταιρίες ανάπτυξης λογισμικού, αποτελούν κεντρικά σημεία έρευνας για τη δουλειά των Holzer και Ondrus (2011).

Η προαναφερθήσα μελέτη αποτελεί το σημείο εκκίνησης αυτής της εργασίας για την διερεύνηση των σημαντικότερων παραγόντων στην ανάπτυξη εφαρμογών κινητής τηλεφωνίας. Στόχος είναι η ολοκληρωμένη αξιολόγηση των σχετικών τάσεων και παραγόντων, ο βαθμός επίπτωσής τους στην ανάπτυξη εφαρμογών, η ιστορική τους εξέλιξη, η ανακάλυψη συσχετίσεων με τους παράγοντες και τις επιπτώσεις στις εφαρμογές προσωπικών υπολογιστών (PC) και η διαπίστωση ανοιχτών θεμάτων στον συγκεκριμένο τομέα που χρήζουν περαιτέρω διερεύνηση.

Το πλαίσιο διερεύνησης αυτής της εργασίας αποτελείται κυρίως από θέματα αγοράς, καθώς και επεκτάσεις τους σε οικονομοτεχνικά ζητήματα. Κύριοι άξονες είναι τα εφαρμοσμένα μοντέλα αγοράς, οι αλυσίδες αξιών, η παροχή υπηρεσιών, οι τεχνικοί περιορισμοί που συνδέονται με πολιτικές πνευματικών δικαιωμάτων και ο πλουραλισμός των διαθέσιμων πλατφόρμων ανάπτυξης. Αν και η εργασία αυτή επικεντρώνεται στην επιπτώσεις στην ανάπτυξη των εφαρμογών (πιο συγκεκριμένα, από τη σκοπιά των μηχανικών λογισμικού), μελετώνται επιπλέον σε ένα βαθμό ο συσχετισμός με τους παρόχους υπηρεσιών και τους τελικούς χρήστες.

Πιο αναλυτικά, στην Ενότητα 2 αναλύονται και αξιολογούνται οι τάσεις της αγοράς και στην Ενότητα 3 αναλύονται και αξιολογούνται οι τάσεις της τεχνολογίας με οικονομικές προεκτάσεις. Στην Ενότητα 4 αναλύονται οι επιπτώσεις των παραπάνω τάσεων στην ανάπτυξη εφαρμογών κινητής τηλεφωνίας, ενώ στην Ενότητα 5 εξετάζονται τα ανοιχτά ερευνητικά ζητήματα. Η Ενότητα 6 παρουσιάζει μια σύντομη ιστορική αναδρομή και τέλος στην Ενότητα 7 δίνονται τα συμπεράσματα αυτής της εργασίας.

2 Τάσεις και Ζητήματα Αγοράς

2.1 Μοντέλα Αγοράς

Μια πρώτη προσέγγιση στα μοντέλα αγοράς για εφαρμογές κινητού ηλεκτρονικού εμπορίου (mobile electronic commerce - MEC) γίνεται από τους Tsalgatiδου και Pitoura (2001). Παρά το γεγονός ότι η τεχνολογική ανάπτυξη της περιόδου αυτής της έρευνας υστερεί σημαντικά σε σχέση με το παρόν, η ανάλυση των σχετικών μοντέλων αγοράς παρουσιάζει έντονο ενδιαφέρον. Εισάγονται έννοιες όπως ψηφιακά καταστήματα (e-shops), ψηφιακοί πλειστηριασμοί (e-auctions), αγορές με τρίτους (third party marketplace), αλυσίδες αξιών (value chains), μοντέλα πύλης (portal models), μεσίτες (information brokerage), εμπιστοσύνη

υπηρεσιών (trust services), τεχνητή οργάνωση (virtual organization) και παροχείς υπηρεσιών εφαρμογών (application service provider). Οι βασικοί μέτοχοι στα παραπάνω μοντέλα είναι: α) οι πελάτες (customer), β) οι παροχείς περιεχομένου (content provider), γ) η πύλη υπηρεσιών (portal services) και δ) οι παροχείς κινητών δικτύων (mobile network operator).

Η διερεύνηση των σχέσεων ανάμεσα στις έννοιες ανταγωνισμού ανάμεσα στις πλατφόρμες και τα μοντέλα αγοράς έχει διετελεστεί από τους Ballon et al. (2008). Αναφέρεται ότι η στρατηγικές «περιτειχισμένου κήπου» (walled garden) δεν επιφέρουν τα επιθυμητά αποτελέσματα, μη μπορώντας να προσελκύσουν εταιρίες ανάπτυξης και χρήστες.

Οι de Reuver και Haaker (2009) επικεντρώνονται στο σχεδιασμό μοντέλων αγοράς υπηρεσιών κινητών συσχετιζόμενες με το περιβάλλον λειτουργίας (context-aware). Πιο συγκεκριμένα, ερευνώνται εφαρμογές όπου η θέση του χρήστη (user location) καθορίζει το περιεχόμενο παρουσίασης. Γενικά μοντέλα αγοράς προσαρμόζονται με πρακτικό τρόπο στις ανάγκες της κινητής τηλεφωνίας. Οι προκλήσεις που προκύπτουν καλύπτουν πολλαπλές όψεις του προβλήματος, όπως οι υπηρεσίες, η τεχνολογία, η οργάνωση και η οικονομική πλευρά.

Οι Feijoo et al. (2009) εστίασαν την έρευνά τους στο περιεχόμενο για εφαρμογές κινητής τηλεφωνίας και πώς αυτό επηρεάζει τα εφαρμόσιμα μοντέλα αγοράς. Με δεδομένο ότι το υπάρχον περιεχόμενο είναι ετερογενής φύσεως και τμηματοποιημένο, δημιουργείται ένα θέμα αντιμετώπισης επειδή έρχεται σε αντίθεση με τον αρχικό σκοπό των τηλεφώνων όπου το μόνο περιεχόμενο ήταν η φωνή. Νέα οικονομικά μοντέλα είναι απαραίτητα για τη διαχείριση και την επιτυχή λειτουργία μιας αγοράς με το σύνολο των διαθέσιμων πολυμέσων. Η προτεινόμενη ταξινόμηση είναι ένα σημαντικό πρώτο βήμα για την βέλτιστη επιλογή.

Το τυπικό μοντέλο αρχιτεκτονικής στην αγορά εφαρμογών κινητής τηλεφωνίας που φαίνεται να κυριαρχεί σήμερα βασίζεται στην ύπαρξη μιας (ή περισσότερων) πύλης (portal) πωλήσεων εφαρμογών που παίζει το ρόλο του μεσολαβητή ανάμεσα στους αγοραστές και τους πωλητές. Οι πωλητές μπορεί να είναι οι ανεξάρτητοι μηχανικοί λογισμικού ή εταιρίες παραγωγής εφαρμογών για τις συγκεκριμένες πλατφόρμες. Αγοραστές είναι οι κάτοχοι κινητών συσκευών που επιθυμούν μια νέα λειτουργικότητα μέσω της συσκευής τους.

2.2 Δίπλευρες Αγορές

Οι περισσότερες αγορές βασισμένες σε δίκτυα με εξωτερικές υπηρεσίες είναι δίπλευρες (two-sided markets), Rochet και Tirole (2003), όπου η επιτυχία εξαρτάται από τον έλεγχο και των δύο πλευρών. Παραδείγματα τέτοιων αγορών είναι η βιομηχανία λογισμικού, οι πύλες υπηρεσιών και πολυμέσων, τα συστήματα πληρωμών με κάρτες και φυσικά πολλές υπηρεσίες στο Διαδίκτυο (Internet). Πιο συγκεκριμένα, δίπλευρες αγορές είναι αυτές όπου αγοραστές και πωλητές συναλλάσσονται μέσω μιας κοινής πλατφόρμας, όπου στην περίπτωση των εφαρμογών κινητής τηλεφωνίας είναι η πύλη πωλήσεων που προωθούν οι κατασκευαστές των πλατφορμών. Ανάλογα με την αγορά, είναι δυνατόν να υπάρχουν πολλές μορφές δίπλευρων αγορών (π.χ. ύπαρξη μεσαζόντων, πολλαπλές πλατφόρμες, κλπ.), Rochet και Tirole (2004).

Ένα κύριο χαρακτηριστικό των δίπλευρων αγορών είναι η ύπαρξη εξωτερικοτήτων τόσο ανάμεσα στους συμμετέχοντες στην ίδια πλευρά (intra-group externality), όσο και ανάμεσα στους συμμετέχοντες σε διαφορετικές πλευρές της αγοράς (inter-group externality). Ένα επίσης σημαντικό χαρακτηριστικό των δίπλευρων αγορών είναι η επιπλέον τιμολόγηση που θέτει η πλατφόρμα στις δυο πλευρές της αγοράς. Στόχος της πλατφόρμας είναι να εφαρμόσει

μια κατάλληλη στρατηγική τιμολόγησης η οποία να έχει ως αποτέλεσμα την αυξημένη συμμετοχή των ενδιαφερόντων και στις δυο πλευρές.

Η αλληλεξάρτηση ανάμεσα στις δύο πλευρές προάγει μοντέλα βρόγχων θετικής ανάδρασης (positive feedback loops) τα οποία μπορούν να εφαρμοστούν και να προκαλέσουν αύξηση κερδών (inter-group externality). Για παράδειγμα, οι αγοραστές κονσόλων για βίντεο-παιχνίδια επιλέγουν κονσόλες με πληθώρα διαθέσιμων τίτλων. Παρόμοια, οι εταιρίες ανάπτυξης παιχνιδιών επιλέγουν πλατφόρμες που είναι δημοφιλείς στους χρήστες. Οι χρήστες κονσόλων παιχνιδιών και οι εταιρίες ανάπτυξης παιχνιδιών μπορούν να έχουν μια θετική αλληλεπίδραση μέσω μιας κοινής πλατφόρμας που συχνά υλοποιείται από μια πύλη υπηρεσιών, Holzer και Ondrus (2011). Φυσικά, υπάρχει και το σενάριο βρόγχου αρνητικής ανάδρασης, όπως π.χ. η αντίδραση των αγοραστών στην υπερβολική και ενοχλητική διαφήμιση. Ένα παράδειγμα θετικής ανάδρασης μέσα στην ίδια ομάδα (intra-group externality) είναι η ανταλλαγή εφαρμογών με άλλους χρήστες ενώ ένα παράδειγμα αρνητικής ανάδρασης στην ίδια ομάδα είναι η ύπαρξη πολλαπλών κατασκευαστών εφαρμογών στην ίδια πύλη για την ίδια πλατφόρμα.

Ο συναγωνισμός ανάμεσα στις πύλες μπορεί να επιφέρει κέρδη στις ομάδες της δίπλευρης αγοράς. Έτσι, μπορούν να υιοθετηθούν διάφορες στρατηγικές, όπως η διάθεση δωρεάν συσκευών ώστε να μειωθεί το κόστος συμμετοχής στη συγκεκριμένη αγορά από τους χρήστες, ή η μείωση του ποσοστού κατακράτησης από τα κέρδη των πωλητών. Συγκεκριμένα, στην περίπτωση των εφαρμογών κινητής τηλεφωνίας είναι 30%. Μια τέτοια κίνηση θα προσέλκυε περισσότερους κατασκευαστές εφαρμογών που με τη σειρά τους θα προσέλκυαν περισσότερους χρήστες.

Οι δίπλευρες αγορές μπορεί να είναι μονοπωλιακές αλλά και ανταγωνιστικές. Ένα ενδιαφέρον σχετικό άρθρο εξετάζει διάφορες στρατηγικές για τη λειτουργία των πυλών και φτάνει στα εξής συμπεράσματα, Parker και van Alstyne (2005):

- Ακόμη και όταν δεν υπάρχει ανταγωνισμός ανάμεσα σε πωλητές, μια κατασκευαστική εταιρία έχει κέρδη αν επενδύσει σε προϊόντα που προτίθεται να διαθέσει στο διηνεκές.
- Η διάθεση προϊόντων σε πολλαπλές αγορές μπορεί να ωφελήσει τους καταναλωτές παράλληλα με τα κέρδη των εταιριών κατασκευής.
- Σε κάποιες αγορές είναι δυνατόν είτε οι αγοραστές είτε οι πωλητές να είναι δυνητικά κερδισμένοι.

2.3 Αλυσίδες Αξιών

Μια βασική ανάλυση της αλυσίδας αξιών (value chain) εφαρμοζόμενη στις εμπορικές συναλλαγές μέσω εφαρμογών κινητής τηλεφωνίας (m-commerce) παρουσιάζεται από τον Barnes (2002), εστιάζοντας σε θέματα B2C (business-to-consumer). Εξετάζει πως προστίθεται αξία στην ροή των δραστηριοτήτων, τους παράγοντες και την απαραίτητη τεχνολογία για την υλοποίησή τους¹. Το βασικό μοντέλο της αλυσίδας αξιών που προτείνεται

¹ Φυσικά, τμήματα της τεχνολογία αυτής της έρευνας είναι παρωχημένα σε ένα βαθμό πια σήμερα.

αποτελείται από τα ακόλουθα τμήματα, τα οποία χωρίζονται σε περιεχόμενο από τη μια και υποδομές και υπηρεσίες από την άλλη:

- Για το περιεχόμενο (content): δημιουργία περιεχομένου (content creation) -> επεξεργασία περιεχομένου (content packaging) -> δημιουργία αγοράς (market making).
- Για τις υποδομές και υπηρεσίες (infrastructure and services): μεταφορά δεδομένων στα κινητά (mobile transport) -> υπηρεσίες και υποστήριξη μεταφοράς (mobile services and delivery support) -> εφαρμογές και επιφάνειες διεπαφής κινητών (mobile interfaces and applications).

Η εξέλιξη της αλυσίδας αξιών με την είσοδο του UMTS (από 2G σε 3G) αναλύεται από τον Maitland et al. (2002). Πιο συγκεκριμένα, η αλυσίδα αξιών για την κινητή τηλεφωνία βασισμένη σε τεχνολογία 2G ήταν:

- Κατασκευή κινητών συσκευών και ανάπτυξη δικτύου (network and handset equipment manufacture) -> λειτουργία δικτύου (network operation) -> διάταξη πρόσβασης δικτύου (network access provision) -> Πώληση συσκευών και υπηρεσιών (retail handset and service sales)

Η αντίστοιχη αλυσίδα αξιών για κινητή τηλεφωνία βασισμένη σε τεχνολογία 3G εξελίσσεται σε:

- Κατασκευή κινητών συσκευών και ανάπτυξη δικτύου (network and handset equipment manufacture) -> διάταξη και ανάπτυξη middleware (middleware development and provision) -> διάταξη και ανάπτυξη περιεχομένου (content development and provision) -> διάταξη και ανάπτυξη εφαρμογών (application development and provision) -> πρόσβαση στο Διαδίκτυο (Internet access) -> διάταξη και ανάπτυξη πύλων (portal development and provision) -> λειτουργία δικτύου (network operation) -> πρόσβαση δικτύου (network access) -> πώληση υπηρεσιών και συσκευών κινητής τηλεφωνίας (sales of service and PDA's phones, pagers).

Από την παραπάνω αλυσίδα, είναι προφανής η τεράστια επίδραση της τεχνολογίας 3G.

Ένα θεωρητικό πλαίσιο για την ανάλυση των μοτίβων διακυβέρνησης των αλυσίδων αξιών περιγράφεται από τους Gereffi et al. (2005). Για το σκοπό αυτό, αρχικά επιλέγονται οι άξονες επιρροής του πλαισίου και προτείνονται οι ακόλουθες μεταβλητές για να εξηγηθεί πως μεταβάλλονται οι αλυσίδες αξιών: α) η πολυπλοκότητα των συναλλαγών, β) η δυνατότητα κωδικοποίησης των συναλλαγών και γ) οι ικανότητες και δυνατότητες της βάσης παροχής υπηρεσιών. Το αποτέλεσμα ήταν πέντε τύποι διακυβέρνησης των αλυσίδων αξιών: ιεραρχίας (hierarchy), αιχμαλωσίας (captive), σχεσιακή (relational), τμηματική (modular) και αγοράς (market).

Σε μια πιο πρόσφατη εργασία, διερευνήθηκε η κινητή τηλεφωνία στην Ιαπωνία και οι παράγοντες που μετατρέπουν τη σχετική βιομηχανία από αλυσίδα αξιών σε δίκτυο αξιών (value network), Funk (2009). Η βασική διαφορά ανάμεσα σε αλυσίδες αξιών και δίκτυα αξιών είναι ότι τα τελευταία διέπονται από το μεγάλο αριθμό εμπλεκόμενων εταιριών, το πολύπλοκο σύνολο σχέσεων ανάμεσά τους και την ανάγκη για συμφωνία και τυποποίηση πολλών διεπαφών (interfaces) ανάμεσα τους. Μερικά από τα σημαντικά συμπεράσματα

αυτής της έρευνας είναι τα ακόλουθα: α) η επίτευξη συμφωνιών επιτρέπει τη συνεργασία της βιομηχανίας κινητής τηλεφωνίας με άλλες βιομηχανίες, β) τα παραγόμενα προϊόντα και υπηρεσίες συχνά αντικατοπτρίζουν τις τεχνολογικές δυνατότητες των συσκευών και των προϊόντων των συναφών βιομηχανιών, και γ) μια μεγάλη μάζα χρηστών είναι απαραίτητη για τη δημιουργία μιας νέας επαφής. Η εργασία επιπλέον εξετάζει τις πιθανές επιπτώσεις από την επέκταση και εφαρμογή του προτεινόμενου μοντέλου πέρα από τα σύνορα της Ιαπωνίας. Συμπεραίνεται ότι η βιομηχανία κινητής τηλεφωνίας στη αγοράς των Δυτικών κρατών έχει πολλές προοπτικές περαιτέρω ανάπτυξης καθώς θα δημιουργούνται δίκτυα αξιών στις εκεί αγορές.

2.4 Κατανομή Δημοτικότητας Εφαρμογών

Ένα βασικό θέμα για την αύξηση των κερδών μέσω μιας πύλης πώλησης εφαρμογών είναι η στρατηγική που θα ακολουθηθεί λαμβάνοντας υπόψη την κατανομή της δημοτικότητας των εφαρμογών. Αν και στις περισσότερες κατηγορίες προϊόντων η τυπική κατανομή δημοτικότητας τους ακολουθεί με σημαντική ακρίβεια την εκθετική κατανομή, αυτό δεν ισχύει απαραίτητα στα ψηφιακά προϊόντα. Αυτή η τάση διερευνήθηκε αρχικά για την περίπτωση πυλών όπως η Amazon, (Anderson 2004, 2006), όπου διαπιστώθηκε ότι ένα σημαντικό ποσοστό των κερδών προέρχεται από πωλήσεις πολλών αντικειμένων σε μικρές ποσότητες.

Η ειδοποιός διαφορά στην περίπτωση των ψηφιακών προϊόντων είναι ότι δεν καταλαμβάνουν φυσικό χώρο για την αποθήκευσή τους που να κλιμακώνεται με το πλήθος τους. Αρκεί ένα ψηφιακό αντίγραφο² για την πώλησή τους, όπου η μόνη σημαντική παράμετρος είναι το μέγεθος των σχετικών αρχείων (το οποίο είναι σημαντικό κυρίως για την μεταφορά τους στην συσκευή του πελάτη παρά για την αποθήκευσή τους). Συγκεκριμένα για την μοντελοποίηση της κατανομής της χρήσης των εφαρμογών κινητής τηλεφωνίας, Verkasalo (2009), χρησιμοποιήθηκαν κατανομές με μεγαλύτερη ουρά (long-tail) από αυτή της εκθετικής κατανομής. Μερικά από τα συμπεράσματα αυτής της έρευνας ήταν ότι η βιομηχανία κινητής τηλεφωνίας μετατίθεται σιγά-σιγά προς τις περιοχές του λογισμικού και του Διαδικτύου με κύριο μέσο το μοντέλο λογισμικού ανοιχτής πλατφόρμας. Αν και το ποσοστό των μεγάλων πωλήσεων προέρχεται ακόμα από ένα μικρό ποσοστό των εφαρμογών (5% των εφαρμογών αντιστοιχεί στο 93% των πωλήσεων), ωστόσο, οι πωλήσεις των μη-δημοφιλών εφαρμογών (80%) αυξήθηκαν από 0.89% το 2005 σε 2.1% το 2007 με συνεχείς τάσεις ανόδου. Μερικοί από τους παράγοντες που ακόμα επιδρούν αρνητικά στην αύξηση των πωλήσεων των μη-δημοφιλών εφαρμογών είναι το κόστος διαφήμισης, η στρατηγική αυξημένης τιμής πώλησης³ και η τάση για τυποποίηση των εφαρμογών.

² Υποθέτουμε ότι αγνοούμε τεχνικές αντιγράφων (replication) για την αντιμετώπιση θεμάτων όπως ασφάλεια, κατανομή φόρτου εργασίας (load balancing) και διαχείριση σφαλμάτων (fault tolerance), Rabin (1989).

³ Παρατηρήθηκε ότι μη δημοφιλή ψηφιακά βιβλία στο iTunes είναι πιο ακριβά από τα δημοφιλή, Loriga (2010).

Βέβαια, η επιλογή μη δημοφιλών τίτλων για προώθηση απαιτεί ρίσκο με αβέβαιες ακόμα επιδόσεις, Elberse (2008)⁴. Για το λόγο αυτό ακόμη προτείνεται η προώθηση των δημοφιλών προϊόντων. Μερικές από τις προτεινόμενες συμβουλές προς τους δημιουργούς ψηφιακών προϊόντων είναι οι εξής, Elberse (2008):

- Να αποφευχθεί η αλλαγή προώθησης των δημοφιλών προϊόντων, προβλέπεται ότι η κατάσταση δεν θα αλλάξει γρήγορα.
- Όταν παράγονται μη δημοφιλή προϊόντα να μην δαπανώνται υπέρογκα ποσά επειδή η πιθανότητα επιτυχίας είναι μικρή.
- Για την κυριαρχία στον κόσμο των ψηφιακών προϊόντων επιβάλλεται η εστίαση σε δημοφιλή προϊόντα.
- Είναι απαραίτητη η μόχλευση της κλίμακας των προϊόντων για τη βελτίωση της ζήτησης μέσω Διαδικτύου.

Από την άλλη μεριά, μια σειρά συμβουλών δίνεται και για τις πύλες πώλησης των εφαρμογών, Elberse (2008):

- Για να μείνουν ικανοποιημένοι οι πελάτες πρέπει να τους παρέχεται μεγάλη γκάμα μη δημοφιλών προϊόντων.
- Στόχος πρέπει να είναι το μικρότερο δυνατό κόστος για τη διάθεση μη δημοφιλών προϊόντων (αν είναι δυνατόν μόνο μέσω Διαδικτύου).
- Η απόκτηση και διατήρηση των πελατών πρέπει να γίνεται κυρίως μέσω των δημοφιλών τίτλων.
- Αν και το κέρδος από μη εμπορικά προϊόντα μπορεί να είναι μεγαλύτερο, πρέπει να αποφεύγεται η συχνή προώθησή τους για να μειωθεί το ρίσκο μη ικανοποιημένων πελατών.

Μια διαφορετική εργασία, Falaki et al. (2010), διερεύνησε εκτός από τη δημοτικότητα των εφαρμογών, τη χρήση τους κατά τη διάρκεια μιας ημέρας, αν και το δείγμα που αξιολογήθηκε ήταν σχετικά μικρό. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η χρήση των δημοφιλών εφαρμογών μεταβάλλεται σημαντικά.

Σε κάθε περίπτωση, είναι προφανές ότι στον ψηφιακό κόσμο δεν ισχύει απαραίτητα ο νόμος της εκθετικής κατανομής στα κέρδη ως προς την δημοτικότητα των προϊόντων.

⁴ Η συγκεκριμένη έρευνα έγινε πάνω σε ψηφιακές ταινίες και τραγούδια, όμως τα προϊόντα αυτά παρουσιάζουν σημαντικές ομοιότητες στην κατανομή πώλησής τους με τις εφαρμογές κινητής τηλεφωνίας.

3 Τάσεις και Ζητήματα Τεχνολογίας

3.1 Περιορισμοί των Ασύρματων Δικτύων

Μερικοί σημαντικοί περιορισμοί των ασύρματων δικτύων είναι οι ακόλουθοι, Tsalgatidou και Pitoura (2001):

- Οι συσκευές είναι μικρού μεγέθους η πληροφορία που μπορεί να εμφανιστεί στο χρήστη περιορισμένη.
- Εξάρτηση από πεπερασμένες ποσότητες ενέργειας.
- Τα δεδομένα δεν είναι αποθηκευμένα με την ίδια ασφάλεια με αυτών σε προσωπικούς υπολογιστές.
- Οι δυνατότητες των συσκευών κινητής τηλεφωνίας έχουν σημαντικούς περιορισμούς.
- C-autonomy (Communication autonomy), που εστιάζεται στο γεγονός ότι οι ασύρματες συσκευές είναι κατά διαστήματα αποσυνδεδεμένες από το δίκτυο.
- Περιορισμοί στο εύρος ζώνης μετάδοσης.
- Ασύμμετρα κανάλια επικοινωνίας.
- Μεταβλητά χαρακτηριστικά σύνδεσης.

Επιπλέον, γίνεται μια αναφορά στον τρόπο πραγματοποίησης των συνδιαλλαγών. Οι απαιτήσεις του μοντέλου ACID (Atomicity, Consistency, Isolation, Durability) είναι εξαιρετικά πολύπλοκες για να εφαρμοστούν στο χώρο των εφαρμογών κινητής τηλεφωνίας. Για το λόγο αυτό υπάρχουν επιπλέον απαιτήσεις που να καταστούν δυνατή την ολοκλήρωση των συνδιαλλαγών, όπου επιβάλλεται η χρήση επιπλέον τεχνικών ασφαλείας (Public Key Infrastructure - PKI).

3.2 Πλατφόρμες Ανάπτυξης

Η τεχνολογικές τάσεις για την ανάπτυξη κινητών εφαρμογών αποτελούν ένα επίκαιρο θέμα διερεύνησης για την επιστημονική κοινότητα, Gavalas και Economidou (2011), Holzer και Ondrus (2011). Σε αντίθεση με τους δεύτερους που συσχετίζουν τις τάσεις αγοράς και τεχνολογίας, οι Gavalas και Economidou (2011) επικεντρώνεται αποκλειστικά σε θέματα τεχνολογίας. Η εργασία αυτή εστιάζεται σε τέσσερις πλατφόρμες ανάπτυξης κινητών εφαρμογών: Java Mobile Edition (ME)⁵, .NET Compact Framework (CF)⁶, Flash Lite⁷ και Android⁸. Δυστυχώς απουσιάζει από την εργασία αυτή η πλατφόρμα ανάπτυξης εφαρμογών

⁵ <http://www.oracle.com/technetwork/java/javame/javamobile/overview/getstarted/index.html>

⁶ <http://msdn.microsoft.com/library/w6ah6cw1.aspx>

⁷ <http://www.adobe.com/products/air/>

⁸ <http://www.android.com/>

για το iPhone. Μελετώντας τις αξιολογημένες πλατφόρμες διαπιστώνουμε τις ακόλουθες τεχνολογικές τάσεις:

- Αντικειμενοστραφείς γλώσσες (Java, C#) και scripting γλώσσες αποτελούν τις κυρίες επιλογές για την ανάπτυξη των εφαρμογών.
- Πρόσθετες βιβλιοθήκες (π.χ. για 2D/3D) παρέχουν σημαντική λειτουργικότητα για να «λύσουν τα χέρια» των μηχανικών λογισμικού.
- Πολύ συχνά η ύπαρξη μιας νοητής μηχανής (virtual machine) αποτελεί τη λύση για την αντιμετώπιση των προβλημάτων ανομοιογένειας των συσκευών. Εναλλακτικά, περιβάλλοντα runtime αποτελούν λύσεις για συγκεκριμένες πλατφόρμες, χωρίς να είναι ικανές όμως να προσφέρουν ικανοποιητική διαλειτουργικότητα.

Σε κάθε περίπτωση, οι δύο πιο σημαντικές πλατφόρμες ανάπτυξης εφαρμογών, το Android και το iOS⁹ που αποτελεί το λειτουργικό σύστημα του iPhone. Σύμφωνα με μια σχετική έρευνα, Gandhewar και Sheikh (2010), οι χρήστες συσκευών κινητής τηλεφωνίας προτιμούν κατά 90% είτε συσκευές με Android είτε iPhones και η πρόβλεψη που γίνεται είναι ότι το 2014 θα κατέχουν στο σύνολό τους το 75% της αγοράς. Ειδικά το Android, αν και είναι η πιο καινούρια πλατφόρμα στην αγορά, έχει καταφέρει να κλέψει τις εντυπώσεις επειδή:

- Στηρίζεται από ένα κολοσσό όπως η Google.
- Προσφέρει εύκολη και γνωστή γλώσσα ανάπτυξης (επέκταση της Java).
- Έχει εργαλεία όπως το Eclipse για γρήγορη ανάπτυξη (και ένα χρήσιμο εξομειωτή).
- Είναι πλατφόρμα ανοιχτού κώδικα.
- Διατίθεται σε συσκευές από πλήθος κατασκευαστών.
- Δεν περιορίζει την ανάπτυξη εφαρμογών στο βαθμό που το κάνει η Apple με το iPhone.

3.3 Πλατφόρμες Ανοιχτού και Κλειστού Κώδικα

Η ιδέα του λογισμικού ανοιχτού κώδικα (open source code) αποτελεί μια επανάσταση από μόνη της. Ομολογουμένως, οι πρωτοβουλίες λογισμικού ανοιχτού κώδικα αλλάζουν το υπάρχον σκηνικό σε περιοχές εφαρμογών και συστημάτων που κυριαρχούνται από στρατηγικές κλειστού κώδικα. Όμως, τα έργα ανοιχτού κώδικα μπορούν να μειώσουν το συνολικό κόστος ανάπτυξης και να αποδώσουν μεγαλύτερα κέρδη για την εταιρία ανάπτυξης λογισμικού. Εναλλακτικά, η χρήση λογισμικού ανοιχτού κώδικα επιτρέπει την πώληση των συστημάτων σε χαμηλότερες τιμές κάνοντας τα προϊόντα πιο ανταγωνιστικά και προσελκύοντας περισσότερους πελάτες, Riehle (2007).

⁹ <http://www.apple.com/ios>

Τα κίνητρα για την ανάπτυξη λογισμικού ανοιχτού κώδικα μπορεί να είναι είτε ηθικά και προσωπικά, Raymond (1999), είτε εμμέσως οικονομικά με την προοπτική μιας μελλοντικής επαγγελματικής συνεργασίας, Lakhani και von Hippel (2002). Η μακρόχρονη επιτυχία έργων ανοιχτού λογισμικού συσχετίζεται με το ενδιαφέρον που προκαλεί και την δυνατότητα προσέλκυσης νέων προγραμματιστών με τις απαραίτητες ικανότητες. Επιπλέον νέες δυνατότητες εξέλιξης και σταδιοδρομίας είναι δυνατές μέσα από το μοντέλο ανοιχτού κώδικα, Riehle (2007). Ένα από τα μεγαλύτερα επιτεύγματα του λογισμικού ανοιχτού κώδικα, είναι φυσικά το λειτουργικό σύστημα Linux. Σε μια σχετική μελέτη, Hertel et al. (2003), διερευνήθηκαν τα κίνητρα συμμετοχής στην ανάπτυξη του Linux. Οι κύριοι παράγοντες επιτυχίας του έργου ήταν η αφοσίωση και πίστη των μελών που ένοιωθαν ότι ανήκουν σε μια ομάδα μη-συμβατικών (συμβατικοί για αυτούς θεωρούνται οι χρήστες των Windows), σε κάποιες περιπτώσεις το λογισμικό τους ήταν χρήσιμο και για προσωπική χρήση και τέλος, η ύπαρξη διαθέσιμου ελεύθερου χρόνου. Σε μια αντίστοιχη μελέτη σχετικά με την ανάπτυξη του Apache, οι Lakhani και Hippel (2002) ασχολήθηκαν με την ανάλυση του τρόπου αλληλοβοήθειας ανάμεσα στους χρήστες. Από την έρευνα αυτή προκύπτει ότι οι χρήστες που παρείχαν τεχνική βοήθεια στους άλλους το έκαναν κυρίως επειδή ήθελαν να μάθουν καλύτερα το σύστημα και να αναρτήσουν τις απαντήσεις και τις γνώσεις τους στη δική τους σελίδα.

Μια σχετική έκθεση αποδίδει τους όρους «Καθεδρικός» (Cathedral) για το λογισμικό κώδικα όπου αυτός αναπτύσσεται από συγκεκριμένη ομάδα μελών και δημοσιεύεται σε διακριτά χρονικά διαστήματα (π.χ., releases), και τον όρο «Παζάρι» (Bazaar) για το λογισμικό ανοιχτού κώδικα αναπτυσσόμενο μέσω μηχανισμών του Διαδικτύου και όπου μπορεί ο καθένας να συμμετάσχει, Raymond (1999). Σε μια σχετική εργασία, συγκρίθηκε ο κύκλος ανάπτυξης και τα αποτελέσματα ανάμεσα σε δυο έργα, ένα που ακολουθούσε τη μέθοδο Cathedral και ένα που άλλαξε από Cathedral σε Bazaar. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το δεύτερο εξελίχθηκε σε ένα δυναμικό έργο με καινούρια χαρακτηριστικά με την είσοδο νέων μελών και καινούριων ιδεών. Από την άλλη, το πρώτο δεν κατάφερε να προσελκύσει το ενδιαφέρον των προγραμματιστών σε προ-υπάρχοντα τμήματα κώδικα, όπου τους επιβίωναν να συνεχίσουν, Cariluppi και Michlmayr (2007).

Συστήματα που ακολουθούν την «πεπατημένη» λύση του κλειστού κώδικα, έχουν το πλεονέκτημα ότι μπορούν να ελέγχουν απόλυτα τις αποφάσεις για την εξέλιξή του και την επιθυμητή κατεύθυνση, αναλαμβάνοντας αποκλειστικά το κόστος ανάπτυξης και συντήρησης, Holzer και Ondrus (2011).

3.4 Προσαρμοστικότητα στα Χαρακτηριστικά των Συσκευών

Αν και υπάρχουν κάποια εργαλεία που μπορούν να οδηγήσουν στην εύκολη ανάπτυξη εφαρμογών με μεγάλη προσαρμοστικότητα, δυστυχώς φαίνεται ότι αποτυγχάνουν στην πράξη. Το παράδειγμα της γλώσσας προγραμματισμού Java που ξεκίνησε σαν «write once run everywhere» δεν εφαρμόστηκε τελικά στην πράξη και διαφορετικές εκδόσεις της γλώσσας τρέχουν σε διαφορετικές συσκευές χωρίς συμβατότητα, Holzer και Ondrus (2011), Gavalas και Economou (2011).

4 Τάσεις και Επιπτώσεις στην Ανάπτυξη Εφαρμογών

Οι σημαντικότερες τάσεις στην ανάπτυξη εφαρμογών κινητής τηλεφωνίας, σύμφωνα με τους Holzer και Ondrus (2011), είναι οι ακόλουθες:

- Οι περισσότερες πλατφόρμες ανάπτυξης μετατρέπονται από λογισμικό κλειστού κώδικα σε λογισμικό ανοιχτού. Σημαντική εξαίρεση αποτελεί η στρατηγική της Apple που επιμένει σε μια γενική στρατηγική κλειστού κώδικα για τα προϊόντα της.
- Οι περισσότερες πλατφόρμες ανάπτυξης λαμβάνουν υπόψη τους την ανομοιογένεια των συσκευών και προσφέρουν εργαλεία αντιμετώπισης αυτού του προβλήματος. Η προσέγγιση της Apple αποτελεί και πάλι την εξαίρεση.
- Οι περισσότερες πλατφόρμες τείνουν να υιοθετήσουν μια προσέγγιση πλήρους ολοκλήρωσης για τα διάφορα στάδια ανάπτυξης και διάθεσης (πύλης υπηρεσιών, κινητών συσκευών κλπ.).

Έτσι, καταλήγουν στις ακόλουθες επιπτώσεις για την ανάπτυξη λογισμικού κινητής τηλεφωνίας, Holzer και Ondrus (2011):

- Η κεντροποίηση των πυλών υπηρεσιών προσφέρει ευκολότερη πρόσβαση στους χρήστες.
- Η κεντροποίηση των πυλών υπηρεσιών μειώνει το κόστος διανομής των εφαρμογών.
- Η κεντροποίηση των πυλών υπηρεσιών μειώνει την ελευθερία διανομής στις εταιρίες ανάπτυξης λογισμικού εφαρμογών.
- Το λογισμικό ανοιχτού κώδικα μειώνει το κόστος ανάπτυξης των εφαρμογών.
- Η στρατηγική ανάπτυξης λογισμικού ανοιχτού κώδικα προσφέρει περισσότερες επαγγελματικές ευκαιρίες στους προγραμματιστές εφαρμογών.
- Η ποικιλία κινητών συσκευών αυξάνει την ελευθερία ανάπτυξης εφαρμογών για τις σχετικές εταιρίες.
- Η ολοκλήρωση σε επίπεδο πλατφόρμας διευκολύνει τη ροή της διαδικασίας διανομής των εφαρμογών.

5 Ανοιχτά Ζητήματα

Μελετώντας τη σχετική βιβλιογραφία, ανέκυψαν ορισμένα ανοιχτά ζητήματα προς περαιτέρω διερεύνηση. Ένα από τα πιο σημαντικά είναι η απάντηση στο ερώτημα ποιο θα είναι το σημείο σύγκλισης των τάσεων και των εμπλεκόμενων παραγόντων της δίπλευρης αγοράς(χρήστες, πλατφόρμες και εταιρίες ανάπτυξης εφαρμογών). Οι τρεις παράγοντες έχουν διαφορετικές απαιτήσεις και σε αρκετές περιπτώσεις αντικρουόμενα συμφέροντα, τόσο σε τεχνολογικό όσο και σε οικονομικά επίπεδο. Για παράδειγμα, οι εταιρίες ανάπτυξης εφαρμογών προτιμούν (Application Programming Interfaces – APIs) που δεν μεταβάλλονται συχνά, ελευθερία στις επιλογές τους, χαμηλό κόστος διανομής και πολλούς χρήστες. Από την

άλλη, οι χρήστες επιθυμούν χαμηλές τιμές εφαρμογών, καλύτερη ποιότητα, συμβατές λύσεις, χαμηλή πολυπλοκότητα χρήσης, κλπ. Τέλος, οι παροχείς των πλατφορμών επιθυμούν να κερδίζουν και από τις δύο πλευρές της αγοράς, να ελέγχουν πλήρως την διανομή των εφαρμογών, κλπ.

Επιπλέον, η ανάπτυξη και χρήση των εφαρμογών απαιτεί ένα περιβάλλον που προσφέρει ασφάλεια τόσο στους χρήστες όσο και στις εταιρίες λογισμικού. Οι πρώτοι απαιτούν μια λειτουργία που δεν συλλέγει προσωπικά δεδομένα και οι δεύτερες νόμιμη χρήση των αναπτυσσόμενων εφαρμογών.

Ένα σημαντικό ερώτημα είναι αν μπορούν να σχεδιαστούν γενικές διεπαφές προγραμματισμού εφαρμογών (Application Programming Interfaces - APIs) ικανές να καλύψουν όλες τις ανάγκες των πλατφορμών και να παρέχουν ένα κοινό τρόπο ανάπτυξής τους. Φυσικά, το ζήτημα δεν είναι μόνο τεχνικό (π.χ. συσκευές με διαφορετικές ικανότητες) αλλά και στρατηγικό για τις σχετικές εταιρίες.

Τέλος, είναι άγνωστο ακόμα πως θα αλλάξουν οι τάσεις στην αγορά καθώς θα συγκλίνει η βιομηχανία της κινητής τηλεφωνίας με άλλες συναφείς (π.χ. σταθερό Διαδίκτυο). Η επόμενη γενιά ασύρματων δικτύων (4G) θα επιφέρει εκ νέου ανακατατάξεις στα μοντέλα αγοράς και στην αλυσίδα αξιών.

6 Ιστορική Αναδρομή

Οι πρώτες ερευνητικές προκλήσεις για την ανάπτυξη υπηρεσιών και εφαρμογών για κινητές συσκευές γενικά εξετάστηκαν από τους Forman και Zahorjan (1994). Η ειδοποιός διαφορά από την εποχή εκείνη είναι το πολύ μικρό διαθέσιμο εύρος ζώνης μετάδοσης συνδυασμένο με τις πενιχρές υπολογιστικές ικανότητες και την έλλειψη υποδομών αγοράς και οργανωμένης διάθεσης των εφαρμογών. Τα βασικά θέματα που απασχολούσαν τους ερευνητές στην πρώιμη αυτή περίοδο ήταν το διαθέσιμο εύρος ζώνης (available bandwidth), η κατανάλωση ενέργειας, οι ασταθείς συνδέσεις, η έλλειψη μηχανισμών ασφαλούς επικοινωνίας, η μοντελοποίηση της κίνησης και η κατανόηση των προβλημάτων και η ανάπτυξη νέων συσκευών με καλύτερα τεχνικά χαρακτηριστικά.

Όταν πια αναπτύχθηκε η απαραίτητη τεχνολογική υποδομή (το UMTS με πολύ καλύτερες επιδόσεις από το GSM), άρχισαν οι πρώτες αναλύσεις σχετικά με τις τάσεις της αγοράς και τους σχετικούς καθοριστικούς παράγοντες, Buellingen και Woerter (2004). Μια σημαντική περιοχή εφαρμογών ήταν το «κινητό εμπόριο» (mobile commerce). Η αλυσίδα αξίας για τις ήδη επεκταμένες υπηρεσίες κινητής τηλεφωνίας συμπεριλάμβανε τομείς όπως υποδομές δικτύων, διακριτοποίηση και μοντελοποίηση των παραγόντων για την εξυπηρέτηση των πελατών, υπηρεσίες μεταφοράς δεδομένων, πύλες παροχής υπηρεσιών και υπηρεσίες διαχείρισης (billing, κλπ.). Συγκεκριμένα, οι πύλες υπηρεσιών, αν και σε πρώιμο στάδιο, ήταν ένα σημαντικό βήμα για τη μετάβαση στη σημερινή πραγματικότητα. Όμως, η κοστολόγηση απαιτητικών εφαρμογών ήταν ακόμα σχετικά υψηλή. Επιπλέον, αρχίζει η συνεργασία ανάμεσα σε παροχείς περιεχομένου (content providers) και τους παροχείς υπηρεσιών κινητής τηλεφωνίας που προσπαθούν να αναλάβουν το ρόλο του πυλωρού (gatekeeper).

Στη συνέχεια και μέχρι σήμερα, αρχίζουν ραγδαία να αναπτύσσονται εφαρμογές κοινωνικής δικτύωσης, Gasimov (2010). Η ανάπτυξη νέων πρωτοκόλλων κινητής τηλεφωνίας (3G, 3.5G), ισχυρών συσκευών (π.χ. iPhone), ευκολόχρηστα λειτουργικά (OS) και SDKs (π.χ. Android) για την ανάπτυξη νέων εφαρμογών, εισάγουν τον τομέα της κινητής τηλεφωνίας σε μια νέα εποχή από άποψη τεχνολογικής εξέλιξης. Αυτό, σε συνδυασμό με την εξέλιξη στις τάσεις και τα μοντέλα αγοράς επέτρεψαν την μεγάλη κλιμάκωση του αγοραστικού κοινού και την γιγαντιοποίηση της βιομηχανίας κινητών εφαρμογών.

Τέλος, προβλέπεται ότι η εισαγωγή των νέων πρωτοκόλλων (4G) θα δώσει νέα ώθηση στις εφαρμογές κινητής τηλεφωνίας που θα επιφέρει μεγαλύτερη συμμετοχή των κινητών συσκευών στις δημιουργία περιεχομένου και την κατανάλωση υπηρεσιών του Διαδικτύου (Internet), Gasimov (2010).

Μία από τις σημαντικότερες αλλαγές για την εξέλιξη των εφαρμογών κινητής τηλεφωνίας είναι η μετάβαση από τη διάθεση τους από τους MNO στις ολοκληρωμένες πύλες υπηρεσιών των κατασκευαστών των πλατφορμών (π.χ. AppleStore), Holzer και Ondrus (2011).

7 Συμπεράσματα

Η μελέτη της σχετικής βιβλιογραφίας πάνω στο θέμα των τάσεων της αγοράς και της τεχνολογίας καθώς και των επιπτώσεων τους στην ανάπτυξη εφαρμογών για κινητή τηλεφωνία οδήγησε στο συμπέρασμα ότι έχουν ήδη διερευνηθεί πολλά σημαντικά θέματα, παρά την ύπαρξη ανοιχτών ζητημάτων.

Ένα πλήθος μοντέλων αγοράς έχει αξιολογηθεί και προταθεί για συγκεκριμένες λύσεις ανάλογα με τις απαιτήσεις της τεχνολογίας και της αγοράς. Σε πολλές περιπτώσεις, λήφθηκαν υπόψη ιδιαιτερότητες θεμάτων όπως το σχετικό περιβάλλον (context) αλλά και το περιεχόμενο (content).

Το κυρίαρχο μοντέλο αγοράς φαίνεται να είναι η δίπλευρη αγορά. Οι κατασκευαστές πλατφόρμας στοχεύουν στην αύξηση τόσο των χρηστών όσο και κατασκευαστών εφαρμογών με αποτέλεσμα να υπάρχει μια συνεχής αύξηση μέσω ενός βρόγχου θετικής ανάδρασης. Για το λόγο αυτό, υιοθετούν μοντέλα προσέλκυσης τους.

Η αλυσίδα αξιών της εποχής του 2G έχει επεκταθεί με βάση τις ευκαιρίες που πρόσφερε το νέο δίκτυο βασισμένο σε τεχνολογία 3G. Επιπλέον, φαίνεται ότι σύντομα το μοντέλο αλυσίδας αξιών θα αντικατασταθεί από το μοντέλο «δίκτυο αξιών».

Η κατανομή δημοτικότητας των εφαρμογών έχει επιπτώσεις στην επένδυση ανάπτυξής τους και στην διάθεσή τους μέσω των πυλών υπηρεσιών. Αν και το μεγαλύτερο κέρδος προέρχεται από ένα μικρό ποσοστό δημοφιλών τίτλων, τα κέρδη που προέρχονται από μη δημοφιλή δείχνουν να έχουν σημαντική αύξηση που δεν πρέπει να αγνοηθεί. Δυστυχώς όμως, φαίνεται ότι ορισμένες πρακτικές εφαρμόζονται από κάποιες πύλες εφαρμογών για να στηρίξουν την κυριότητα των δημοφιλών εφαρμογών. Έτσι καταλήγουμε στο γνωστό φαινόμενο «ο πλούσιος γίνεται πλουσιότερος» (the rich gets richer).

Οι επιπτώσεις από τους περιορισμούς της τεχνολογίας μειώνονται συνεχώς με την πρόοδο που συμβαίνει στις τεχνολογικές εξελίξεις.

Όσον αφορά τις τεχνολογικές εξελίξεις, φαίνεται ότι οι πλατφόρμα της Apple και το Android κερδίζουν τους καταναλωτές. Η πρόβλεψη είναι ότι τα δύο αυτά θα κυριαρχήσουν σε μερικά χρόνια.

Επιπλέον, τα συστήματα ανοιχτού κώδικα έχουν μεγαλύτερα οφέλη και θα είναι τα κυρίαρχα σε σχέση με αυτά του κλειστού (με εξαίρεση αυτά που προσφέρουν εξαιρετικά επιθυμητά χαρακτηριστικά).

Τέλος, οι επιπτώσεις των τάσεων στη βιομηχανία ανάπτυξης εφαρμογών κινητής τηλεφωνίας βελτιώνουν την κατάσταση προσφέροντας ένα ασφαλέστερο και αποδοτικότερο τομέα ανάπτυξης.

Βιβλιογραφία

Anderson, C. (2004). The Long Tail. Wired, volume 12, number 10 (October), at <http://www.wired.com/wired/archive/12.10/tail.html>, Referred 14.5.2011.

Anderson, C. (2006). The Long Tail. London: Random House.

Barnes, S.J., (2002). The mobile commerce value chain: analysis and future developments. International Journal of Information Management 22. 91-108.

Buellingen, F. and Woerter, M. (2004). Development perspectives, firm strategies and applications in mobile commerce. Journal of Business Research. 1402-1408.

Capiluppi, A., Michlmayr, M., (2007). From the cathedral to the bazaar: an empirical study of the lifecycle of volunteer community projects. Open Source Development, Adoption and Innovation, 31–42.

de Reuver, M., Haaker, T., (2009). Designing viable business models for context-aware mobile services. Telematics and Informatics 26 (3), 240–248.

Elberse, A., 2008. Should you invest in the long tail? Harvard Business Review.

Falaki, H., Mahajan, R., Kandula, S., Lymberopoulos, D., Govindan, R., Estrin, D., (2010). Diversity in Smartphone Usage. Proceedings of MobiSys'10. 179-194. June 2010.

Feijoo, C., Maghiros, I., Abadie, F., Gómez-Barroso, J.L., (2008). Exploring a heterogeneous and fragmented digital ecosystem: mobile content. Telematics and Informatics.

Forman, G. and Zahorjan, J. (1994). The Challenges of Mobile Computing. Computer, 38-47. April 1994.

Funk, J.L., (2009). The emerging value network in the mobile phone industry: the case of Japan and its implications for the rest of the world. Telecommunications Policy 33 (1–2), 4–18.

Gandhewar, N. and Sheikh, R., (2010), Google Android: An Emerging Software Platform For Mobile Devices. International Journal on Computer Science and Engineering. NCICT Special Issue.

Gasimov, A. (2010). Visiting Mobile Application Development: What, How and Where.

Gavalas, D. and Economou, D. (2011). Development Platforms for Mobile Applications: Status and Trends.

Gereffi, G., Humphrey, J., Sturgeon, T., (2005). The governance of global value chains. Review of International Political Economy 12 (1), 78–104.

Hertel, G., Niedner, S., Herrmann, S., (2003). Motivation of software developers in open source projects: an internet-based survey of contributors to the Linux kernel. Research Policy 32 (7), 1159–1177.

Holzer, A. and Ondrus, J. (2011). Mobile application market: A developer's perspective. *Telematics and Informatics*, 22-31.

Lakhani, K.R., von Hippel, E., (2003). How open source software works: 'free' user-to-user assistance. *Research Policy* 32 (6), 923–943. 2003.

Lorica, B. (2010). Long Tail iTunes Book Apps Are More Expensive. <http://radar.oreilly.com/2010/02/price-popularity-of-itunes-books.html>, Referred 14.5.2011

Maitland, C., Bauer, J.M., Westerveld, R., (2002). The European market for mobile data: evolving value chains and industry structures. *Telecommunications Policy* 26. 485-504.

Parker, G.G. and van Alstyne M.W., (2005). Two-Sided Network Effects: A Theory of Information Product Design. 1494-1504, Vol. 51, Number 10, October 2005.

Rabin M. (1989). Efficient dispersal of information for security, load balancing, and fault tolerance. *Journal of the ACM*. 335-348. Volume 36 Issue 2, April 1989.

Raymond, E., (1999). The cathedral and the bazaar. *Knowledge, Technology, and Policy* 12, 23–49. August 1999.

Riehle, D., (2007). The economic motivation of open source software: stakeholder perspectives. *IEEE Computer* 40 (4), 25–32.

Rochet, J.-C. and Tirole, J. (2003). Platform Competition in Two-Sided Markets. *Journal of European Economic Association*. 990-1029. June 2003.

Rochet, J.-C. and Tirole, J. (2004). Two-Sided Markets: An Overview. Working paper, Institut d'Economie Industrielle. 2004.

Verkasalo H. (2009). Open Mobile Platforms: Modeling the Long-Tail of Application Usage. In proceedings of the 4th International Conference on Internet and Web Applications and Services. 112-118. 2009.