

# **ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ**

## **Τμήμα Διδακτικής της Τεχνολογίας και Ψηφιακών Συστημάτων**



**"Σχεδίαση και Υλοποίηση Συστήματος Διαχείρισης  
Profile για Περιβάλλοντα Ετερογενών Δικτύων  
Υψηλών Ταχυτήτων"**

**Επιβλέπων Καθηγητής: κ. Δεμέστιχας Παναγιώτης**

**Συντάκτης:**

**Δάρρα Ελένη, ΜΕ/0569, elen.darra@gmail.com**

# ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. Πρόλογος.....	7
2. Συνοτομογραφίες .....	8
3. Περίληψη .....	10
4. Εισαγωγή .....	11
4.1 Γνωστοποίηση του User Profile .....	13
4.1.1 Υλοποίηση του user profile .....	13
4.2 Παράδειγμα ενός Συστήματος .....	14
5. Αρχιτεκτονική του User Profile.....	16
5.1 Layered Functional Architecture .....	16
5.1.1 Επίπεδο Εφαρμογών.....	17
5.1.2 Επίπεδο Υπηρεσιών .....	17
5.1.3 Επίπεδο Ελέγχου .....	18
5.1.4 Επίπεδο Μεταφορών .....	20
5.2 Διαχείριση του Profile .....	21
5.2.1 Προσαρμογή των χρηστών σε υπηρεσίες.....	22
6. Η σημασία του User Profile.....	23
6.1 Διαχείριση των επικοινωνιών .....	24
6.2 Εξατομίκευση του περιβάλλοντος χρηστών .....	25
6.3 Εξατομίκευση της Εφαρμογής/Υπηρεσίας.....	25
6.4 Ασφάλεια.....	26
7. Συστατικά του User Profile .....	27
7.1 Ταξινόμηση Δεδομένων του User Profile .....	27
7.2 Λεπτομερής διαχείριση του user profile.....	28
7.3 User Profile Standardization Issues.....	28
7.4 Διαμόρφωση Σχέσης για την Διαπραγμάτευση των Δυνατοτήτων και του User profile	29
7.5 Υποστήριξη του user profile .....	29

7.6	Παράδειγμα χρήσης του User Profile .....	30
8.	Service Profile – Profile Υπηρεσιών. Δυνατότητα για μελλοντικές επεκτάσεις του Profile	33
8.1	Υπηρεσίες τηλεφώνου στο e-Government .....	33
8.1.1	Μοντέλα/Παραδείγματα .....	34
8.1.2	M-Government και Αναπτυσσόμενες Χώρες.....	34
8.1.3	Mobile Κυβέρνηση και Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση .....	35
8.1.4	Ευκαιρίες μείωσης κόστους .....	35
8.1.5	Οφέλη από την χρήση της τεχνολογίας.....	35
8.1.6	Προκλήσεις.....	36
8.2	Mobile e-Health .....	38
8.2.1	Εφαρμογή της ιατρικής μέσω τηλεφώνου στην Ινδία.....	39
8.2.2	Gcs 7600 Mobile Σύστημα Τηλεϊατρικής.....	39
8.2.3	Momeda Project.....	39
8.2.4	Sens Vest .....	40
8.2.5	Παράδειγμα ενός κινητού τηλεφώνου .....	41
8.3	Mobile Banking.....	43
8.3.1	Mobile banking conceptual model.....	43
8.3.2	Οι τελευταίες εξελίξεις στο mobile banking .....	43
8.3.3	Mobile banking business models .....	44
8.3.4	Υπηρεσίες Mobile Banking.....	45
8.3.5	Προκλήσεις για μια Mobile Banking Λύση .....	46
8.4	Εκμάθηση μέσω τηλεφώνου (Mobile Learning).....	49
8.4.1	Mobile phones and the three new media trends .....	49
8.4.2	Ορισμός του M-Learning.....	50
8.4.3	Χρήση του M-Learning .....	50
8.4.4	Βιωσιμότητα του M-Learning .....	50
8.4.5	Σύγχρονες τάσεις στην εκπαίδευση .....	52
8.4.6	The Future Mobile Landscape .....	53

9.	Περιγραφή Συστημάτων .....	54
9.1	Related Work .....	54
9.2	Περιγραφή της μεθόδου Bayesian Rating .....	56
9.2.1	Παράδειγμα χρήσης.....	57
9.3	Περιγραφή των Bayesian Networks .....	65
9.3.1	Παράδειγμα χρήσης.....	66
9.4	Σύγκριση των Μεθόδων Bayesian Rating και Bayesian Network.....	71
10.	Επίλογος – Συμπεράσματα .....	79
11.	Βιβλιογραφία .....	80

# ΛΙΣΤΑ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Layered Functional Architecture .....	16
Εικόνα 2: Δομή και κατανομή των profiles .....	25
Εικόνα 3: User profile και σχέση ικανότητας διαπραγμάτευσης .....	29
Εικόνα 4: User Profile Parameters .....	58
Εικόνα 5: Location – Home .....	58
Εικόνα 6: Location – Work .....	59
Εικόνα 7: Value και Amount για location home .....	59
Εικόνα 8: Value και Amount για location work .....	59
Εικόνα 9: Υπολογισμός τιμών Phase 1 για το Location home .....	59
Εικόνα 10: Υπολογισμός τιμών Phase 2 για το Location home .....	60
Εικόνα 11: Υπολογισμός τιμών Phase 3 για το Location home .....	60
Εικόνα 12: Υπολογισμός τιμών Phase 4 για το Location home .....	60
Εικόνα 13: Υπολογισμός τιμών Phase 5 για το Location home .....	60
Εικόνα 14: Υπολογισμός τιμών Phase 6 για το Location home .....	61
Εικόνα 15: Υπολογισμός τιμών Phase 7 για το Location home .....	61
Εικόνα 16: Υπολογισμός τιμών Phase 1 για το Location work .....	61
Εικόνα 17: Υπολογισμός τιμών Phase 2 για το Location work .....	61
Εικόνα 18: Υπολογισμός τιμών Phase 3 για το Location work .....	62
Εικόνα 19: Υπολογισμός τιμών Phase 4 για το Location work .....	62
Εικόνα 20: Υπολογισμός τιμών Phase 5 για το Location work .....	62
Εικόνα 21: Υπολογισμός τιμών Phase 6 για το Location work .....	62
Εικόνα 22: Υπολογισμός τιμών Phase 7 για το Location work .....	63
Εικόνα 23: Υπολογισμός τιμών Phase 1 .....	73
Εικόνα 24: Υπολογισμός τιμών Phase 2 .....	73
Εικόνα 25: Υπολογισμός τιμών Phase 3 .....	73
Εικόνα 26: Υπολογισμός τιμών Phase 4 .....	73

Εικόνα 27: Υπολογισμός τιμών Phase 5 ..... 74

Εικόνα 28: Υπολογισμός τιμών Phase 6 ..... 74

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΡΑΙΑ

## 1. Πρόλογος

Η εργασία αυτή πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης (ΜΔΕ) του τμήματος Διδακτικής της Τεχνολογίας και Ψηφιακών Συστημάτων και κατά το τέταρτο εξάμηνο σπουδών.

Οφείλω να ευχαριστήσω τον κύριο Δεμέστιχα Παναγιώτη, αναπληρωτή καθηγητή του Πανεπιστημίου Πειραιώς που συνέβαλε ως υπεύθυνος στην ολοκλήρωση αυτής της διπλωματικής εργασίας.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω την συνεργάτιδα μου Γιούλη Κρητικού για την πολύτιμη βοήθειά της τόσο κατά τη συγγραφή της παρούσας διπλωματικής εργασίας όσο και για την γενικότερη βοήθειά της κατά τη διάρκεια της εργασίας.

## 2. Συντομογραφίες

<b>API</b>	<b>Application Programming Interface</b>
<b>CC/PP</b>	<b>Composite Capability / Preference Profile</b>
<b>CSM</b>	<b>Communication Session Management</b>
<b>CPT</b>	<b>Conditional Probability Table</b>
<b>DHCP</b>	<b>Dynamic Host Configuration Protocol</b>
<b>GAIA</b>	<b>Generic ANWIRE Integrated system and service Architecture</b>
<b>GSM</b>	<b>Global System for Mobile Communications</b>
<b>HTML</b>	<b>HyperText Markup Language</b>
<b>IP</b>	<b>Internet Protocol</b>
<b>J2ME</b>	<b>Java 2 Micro Edition</b>
<b>LAN</b>	<b>Local Area Network</b>
<b>MExE</b>	<b>Mobile station Execution Environment</b>
<b>MSBNx</b>	<b>Microsoft Bayesian Networks Editor and Toolkit</b>
<b>MSE</b>	<b>MExE Service Environment</b>
<b>PDA</b>	<b>Personal Digital Assistant</b>
<b>PSTN</b>	<b>Public Switched Telephone Network</b>
<b>QoS</b>	<b>Quality of Service</b>
<b>SOAP</b>	<b>Simple Object Access Protocol</b>
<b>UPC</b>	<b>User Profile Component</b>
<b>UMTS</b>	<b>Universal Mobile Telecommunications System</b>
<b>URL</b>	<b>Uniform Resource Locator</b>
<b>USSD</b>	<b>Unstructured Supplementary Service Data</b>
<b>VPN</b>	<b>Virtual Private Network</b>

**W3C**      **World Wide Web Consortium**  
**WAP**      **Wireless Application Protocol**  
**XML**      **eXtensible Markup Language**

РАМЕТСЬМО РЕРАА

### 3. Περίληψη

Η πρόοδος που έχει γίνει όσον αφορά τα κινητά τηλέφωνα περιλαμβάνει μια περιοχή εφαρμογών. Έχουν την υπολογιστική δύναμη και την ικανότητα αποθήκευσης των υπολογιστών υψηλής απόδοσης της τελευταίας δεκαετίας. Σήμερα, τα κινητά τηλέφωνα είναι διαδεδομένες καταναλωτικές συσκευές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από την πλειοψηφία του πληθυσμού. Είναι ένα ασφαλές στοίχημα ότι στο εγγύς μέλλον, τα κινητά τηλέφωνα θα έχουν ακόμη μεγαλύτερη υπολογιστική δύναμη από τα σημερινά έξυπνα τηλέφωνα.

Για τον λόγο αυτό σκοπός μας είναι να μελετήσουμε το Profile του χρήστη και πιο συγκεκριμένα στην Ενότητα 4 θα παρουσιάσουμε γενικά στοιχεία που αφορούν το profile του χρήστη ο οποίος χρησιμοποιεί μια υπηρεσία μέσω της ψηφιακής, ηλεκτρονικής συσκευής που διαθέτει, και συγκεκριμένα τον ακριβή ορισμό του profile και το σκοπό του. Στην επόμενη ενότητα, Ενότητα 5, ως φυσικό επακόλουθο θα δούμε την αρχιτεκτονική του user profile, θα αναλύσουμε τα επίπεδά του και θα παρουσιάσουμε τον τρόπο με τον οποίο μπορεί ο χρήστης να διαχειριστεί το profile του. Κατόπιν θα αναλυθεί η σημασία του profile στον χρήστη, τα συστατικά του στοιχεία και θα δούμε κάποια πολύ σημαντικά παραδείγματα για να καταλάβουμε την λειτουργία του μέσα από την καθημερινή χρήση.

Εφόσον αναφερθούν όλα τα παραπάνω θα δούμε ποιες είναι οι υπηρεσίες που χρησιμοποιεί ένας χρήστης στο κινητό του τηλέφωνο και επηρεάζουν το profile του όπως για παράδειγμα το Mobile Government, Mobile e-Health, Mobile Banking και Mobile Learning και θα εστιάσουμε στον τρόπο που θα μπορούσαν να αναπτυχθούν, ώστε να εξειδικευτεί το User Profile στην κάθε υπηρεσία. Ο τρόπος που εξετάζονται τα Profiles αυτά είναι πειραματικός και θα αναπτυχθούν σε μελλοντικές επεκτάσεις της εργασίας αυτής. Μέσω αυτών των υπηρεσιών ο χρήστης μπορεί να εξυπηρετηθεί σε ότι αναζητά μέσω του κινητού του τηλεφώνου και να μην χρειαστεί να μετακινηθεί για να προγραμματίσει κάποια γραφειοκρατική δουλειά.

Στην παρούσα εργασία εκτός από το θεωρητικό κομμάτι που θα αναπτύξουμε, θα μελετήσουμε κάποιες μεθόδους που εφαρμόζονται για να μετρήσουμε τις προτιμήσεις του χρήστη ανάλογα με την υπηρεσία που προτιμά και την ποιότητα της υπηρεσίας αυτής. Στις μέρες μας υπάρχουν πολλές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται και αναφορικά κάποιες από αυτές είναι η μέθοδος Bayesian Rating καθώς και η Bayesian Network. Περιγράφουμε τις δύο αυτές μεθόδους, εξάγουμε αποτελέσματα, δημιουργούμε γραφικές παραστάσεις και εξάγουμε συμπεράσματα. Δίνοντας ίδια δεδομένα και στην Bayesian Rating και στην Bayesian Network κάνουμε μια σύγκριση σε αυτές τις μεθόδους και βλέπουμε ποια είναι τα αποτελέσματα επιλέγοντας κάθε μια από αυτές.

Τέλος για την ολοκλήρωση της μελέτης αυτής που θα περιγραφεί σε όλες τις ενότητες, κάνουμε μια ανακεφαλαίωση και εξάγουμε κάποια συμπεράσματα.

## 4. Εισαγωγή

Στις μέρες ολοένα και περισσότεροι είναι οι χρήστες που χρησιμοποιούν τα κινητά τους τηλέφωνα ως εργαλεία για να εξυπηρετηθούν για τις καθημερινές τους ανάγκες που αφορούν γραφειοκρατικές διαδικασίες, πληρωμές λογαριασμών, συμπλήρωση φορμών κτλ. Βέβαια όλες αυτές οι διαδικασίες δεν μπορούν να γίνουν με ένα απλό κινητό τηλέφωνο αλλά με κινητά νέας γενιάς όπως είναι τα PDAs (Personal Digital Assistants) τα οποία έχουν τη δυνατότητα να υποστηρίξουν οποιαδήποτε λειτουργία. Για όλα αυτά όμως, το user profile του τηλεφώνου αυτού είναι εκείνο που θα μας απασχολήσει περισσότερο και μελετούμε παρακάτω ώστε καθορίζοντας αυτό να γίνονται οποιοσδήποτε λειτουργίες επιθυμεί ο χρήστης.

Ένα profile μπορεί να θεωρηθεί ως ένας τρόπος χαρακτηρισμού ενός ή περισσοτέρων στοιχείων. Παραδείγματος χάριν, ένα user profile μπορεί να χαρακτηρίσει ένα πρόσωπο εφόσον πρώτα καθοριστούν κάποιες παράμετροι όπως είναι το όνομα του χρήστη, η γλώσσα που χρησιμοποιεί καθώς και ο τρόπος με τον οποίο κάνει αναζήτηση πληροφοριών. Τέτοιες πληροφορίες ενός profile μπορούν να χρησιμοποιηθούν από μια συσκευή ώστε να διαμορφώσουν κάποιες ρυθμίσεις ως προς το φόντο και το χρώμα. Άλλα profiles μπορούν να καθορίσουν τις πληροφορίες που χρησιμοποιούνται για να αυθεντικοποιήσουν έναν χρήστη κατά την πρόσβαση του στο δίκτυο. Άλλα profiles μπορούν να περιγράψουν την λίστα με τις διευθύνσεις ενός χρήστη, τη θέση δικτύου, τα δικαιώματα πρόσβασης, τις λίστες με τους κωδικούς πρόσβασης και τους συχνά χρησιμοποιούμενους πόρους δικτύου. [4]

Ο καθορισμός των δεδομένων ενός profile μπορεί να είναι τέτοιος ώστε να συμπεριλάβει σχεδόν οποιοδήποτε τύπο δεδομένων ενός χρήστη και να επιτρέπει κάποια μορφή προσωποποίησης των δεδομένων. Για παράδειγμα, τα cookies (μικρό τμήμα πληροφοριών που βοηθά στην εξακρίβωση της ταυτότητας και αποστέλλεται στο πρόγραμμα περιήγησης του υπολογιστή από τα κομπιούτερ ενός web site και αποθηκεύεται στο σκληρό δίσκο του υπολογιστή. Κάθε cookie απευθύνεται σε ένα μόνο χρήστη και τα στοιχεία της ταυτότητας τα οποία αναγνωρίζει δεν είναι άλλα από το αν υπάρχει επίσκεψη στο παρελθόν αυτού του site [28]) μπορούν να θεωρηθούν ως δεδομένα ενός profile, δεδομένου ότι μπορούν να περιέχουν πληροφορίες οι οποίες περιγράφουν το ιστορικό των χρηστών, τις προτιμήσεις και άλλες παραμέτρους που χρησιμοποιούνται κατά την αλληλεπίδραση του χρήστη με οποιοδήποτε website.

Τα profiles λαμβάνουν τη μορφή κάποιων αρχείων που περιέχουν συγκεκριμένες πληροφορίες που έχουν ζητηθεί από τον εκάστοτε χρήστη. Τα δεδομένα ενός profile μπορούν να είναι εξαιρετικά σημαντικά, ιδιαίτερα στην περίπτωση των δεδομένων ηλεκτρονικού εμπορίου όπως οι αριθμοί πιστωτικών καρτών, τα δεδομένα που αφορούν την τράπεζα κτλ.

Οι πληροφορίες του profile μπορούν να αποθηκευτούν σε ποικίλες θέσεις και, εκτός από το μέρος που φυλάσσονται τα δεδομένα, ο χρήστης δεν έχει γενικά κανέναν έλεγχο για το πώς αυτές οι πληροφορίες χρησιμοποιούνται ή ποιος έχει πρόσβαση σε αυτές. Κατά συνέπεια, για να ενισχυθεί η εμπιστοσύνη των χρηστών και η μυστικότητα των δεδομένων που φυλάσσονται σε μια απομακρυσμένη θέση αποθήκευσης, ένα τρίτο συμβαλλόμενο μέρος θα

μπορούσε να είναι μέρος της διαδικασίας. Σε κάθε περίπτωση, είναι χρήσιμο να υπάρχουν πληροφορίες για το profile αποθηκευμένες στις συσκευές των χρηστών ώστε να επιτραπεί η μορφοποίηση του profile ακόμα και όταν το τρίτο συμβαλλόμενο μέρος δεν είναι προσεγγίσιμο. Ανάλογα με το περιεχόμενο, τα δεδομένα του profile μπορούν να αντιγραφούν με σχετική ευκολία. Παραδείγματος χάριν, η παρακολούθηση των cookies μπορεί να αποκαλύψει τα ενδιαφέροντα ενός χρήστη και οι αποθηκευμένοι κωδικοί πρόσβασης μπορούν να επιτρέψουν την πρόσβαση στους web-based πόρους. Αυτό θέτει σαφείς κινδύνους ασφάλειας. Στην περίπτωση των κατανεμημένων πληροφοριών του profile υπάρχει το πρόβλημα για το αν οι διάφορες πληροφορίες του profile διαμοιράζονται σε ποικίλες πλατφόρμες και θέσεις. [4]

Για τους αυτόνομους υπολογιστές ή τους μη-δικτυωμένους πόρους, το ζήτημα της διαχείρισης του profile δεν είναι και τόσο μεγάλο πρόβλημα. Είναι δυνατό, μέσα στα όρια, να ρυθμιστούν τα δεδομένα του profile κατά τρόπο ειδικό, με γενικά μικρούς κινδύνους ασφάλειας. Εντούτοις, οι αναπτυσσόμενες τεχνολογίες και η παρούσα χρήση του διαδικτύου, θέτουν σημαντικά προβλήματα.

Όταν για παράδειγμα τα PDAs (Personal Digital Assistants: είναι γνωστά ως small computers or palmtop computers. Τα PDAs έχουν πολλές χρήσεις όπως: αριθμομηχανή, ρολόι και ημερολόγιο, πρόσβαση στο Internet, αποστολή και λήψη e-mail, κτλ.), τα κινητά τηλέφωνα, οι συσκευές με τις οποίες γίνεται είσοδος στο Διαδίκτυο και οι προσωπικοί ηλεκτρονικοί υπολογιστές θεωρούνται ότι είναι συνδεδεμένοι με μια κατανεμημένη υποδομή δικτύων, είναι σαφές ότι η διαχείριση του profile είναι κρίσιμη και για την ασφάλεια καθώς και τη δυνατότητα χρησιμοποίησης οποιασδήποτε πηγής υπολογιστή ή συσκευής κατανάλωσης. Πιο συγκεκριμένα, τα βασισμένα στην τεχνολογία πληροφοριών καταναλωτικά προϊόντα συνδέονται με έναν μεμονωμένο χρήστη ή/και ένα περιβάλλον. Παραδείγματος χάριν, τα κινητά τηλέφωνα της παρούσας γενιάς ενσωματώνονται με τις λειτουργίες όπως το ηλεκτρονικό εμπόριο, τον προσδιορισμό της θέσης μέσω του GPS, τον προσδιορισμό των χρηστών κ.λπ. Όλες αυτές οι συσκευές απαιτούν κάποιο είδος σκιαγράφησης των χρηστών που απεικονίζει τις προτιμήσεις τους, τις επιλογές οργάνωσης κ.λπ.

Εκτός από τα ζητήματα ασφάλειας, τα συγκεκριμένα δεδομένα ενός profile μπορούν μερικές φορές να παρέχουν μόνο μια μερική άποψη των προτιμήσεων ή της συμπεριφοράς ενός ατόμου. Αυτό μπορεί να προκαλέσει είτε διπλασιασμό ομοίων ή διαφορετικώς τοποθετημένων δεδομένων. Τα δεδομένα του profile για μια συσκευή μπορούν επίσης να είναι σχετικά με το περιβάλλον και τις εφαρμογές που είναι κατάλληλες για άλλες συσκευές. [4]

Ένας μηχανισμός απαιτείται για να βοηθήσει ώστε να γίνει διαχείριση της ακρίβειας, της συνέπειας και της ιδιωτικοποίησης αυτών των δεδομένων.

Για παράδειγμα, το διατραπεζικό profile αναφέρεται σε μια μεθοδολογία και ένα σύστημα που στοχεύει στο να παρέχει στο χρήστη την εντύπωση της κατοχής ενός μοναδικού profile που ελέγχεται με ασφαλή τρόπο. Είναι επίσης δεδομένο ότι το σύστημα τραπεζικής διαχείρισης profile είναι σε θέση να διαχειριστεί ένα μεγάλο μέρος συσκευών των χρηστών που καλύπτει ενδεχομένως μια ευρεία ποικιλία hardware με διαφορετική λειτουργία.

Περαιτέρω, προβλέπεται ότι το όλο σκεπτικό που αφορά το profile μπορεί να βρει εφαρμογή εκεί όπου οι πληροφορίες μπορούν να αποθηκευτούν κατά τρόπο ασφαλή σε ένα κατακεντρωμένο μέρος δεδομένων μέσω ενός δικτύου. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι τα εφεδρικά συστήματα ή τα συστήματα διαχείρισης εγγράφων που έχουν τις ιεραρχίες ελέγχου πρόσβασης. [4]

## 4.1 Γνωστοποίηση του User Profile

Κατά μια έννοια, το user profile παρέχει μια μέθοδο διαχείρισης των πληροφοριών του σε ένα ετερογενές δίκτυο που μπορεί να περιλάβει τα παρακάτω βήματα:

- κατανομή του user profile μεταξύ μιας ή περισσότερων συσκευών υπό μορφή πολλών κόμβων του profile και
- διαχείριση των διαδικασιών ανάγνωσης/γραφής στους κόμβους του profile σύμφωνα με ένα πρωτόκολλο συνοχής το οποίο προσαρμόζεται για να καταναίμει τα διοικητικά δικαιώματα και εκτός των κόμβων των profile στις συσκευές

Τα χαρακτηριστικά ή/και οι αλλαγές στη δομή του δικτύου ή/και των συσκευών που αποτελούν το δίκτυο μπορούν να αναγκάσουν το profile να επαναληφθεί δυναμικά και να κατανεμηθεί μέσω του δικτύου έτσι ώστε οι συγκεκριμένες πληροφορίες profile να είναι συνεπείς και προσιτές στις αντίστοιχες συσκευές δικτύου.

Οι διαδικασίες ανάγνωσης/γραφής προσαρμόζονται για να συμβαδίζουν με ένα invalidate πρωτόκολλο. Η διαχείριση ενός κόμβου profile μπορεί να γίνει από μια κύρια συσκευή.

Τα δικαιώματα για έναν ή περισσότερους κόμβους του profile μπορούν να κατανεμηθούν δυναμικά σε μια συσκευή μέσω της οποίας συσκευής γίνεται διαχείριση των δικαιωμάτων πρόσβασης σε έναν ή περισσότερους κόμβους του profile και των δεδομένων που περιλαμβάνονται εκεί.

Τα δικαιώματα μπορούν να κατανεμηθούν δυναμικά σε άλλες συσκευές ως απάντηση στις αλλαγές του δικτύου και στις συσκευές που αποτελούν το δίκτυο. [4]

### 4.1.1 Υλοποίηση του user profile

Ένα profile είναι ένα middleware στοιχείο που ενσωματώνει μια διεπαφή, η οποία εγκαθίσταται σε μια συσκευή ενός χρήστη επιτρέποντας του να αποθηκεύσει και να διαχειριστεί το profile του. Το profile προορίζεται για να υποστηρίξει τη κατανομή του profile του χρήστη μεταξύ των συσκευών του. Η συγκεκριμένη θέση παρέχει διοικητικές ικανότητες τέτοιες ώστε να κατανέμονται μεταξύ ενός συνόλου ετερογενών συσκευών που συνδέονται με ένα δίκτυο που μοιάζει με LAN.

Ένας κόμβος profile, αποκαλούμενος επίσης και ως αντικείμενο, είναι μια οντότητα profile που μπορεί να ελεγχθεί από το profile. Ένας κόμβος profile αποτελείται από ένα αντικείμενο profile και διάφορες ιδιότητες. Ένα αντικείμενο profile αντιστοιχεί σε ένα αντικείμενο δεδομένων που μπορεί να γραφεί και να διαβαστεί. Μια ιδιότητα profile αντιστοιχεί σε

μεταδεδομένα για το αντικείμενο, παραδείγματος χάριν, ένα επίπεδο ευαισθησίας που συνδέεται με μια ιδιότητα profile. [4]

Κάποιος λαμβάνει αιτήματα από άλλες συσκευές μέσω του δικτύου, διαχειρίζεται τον τοπικό χώρο αποθήκευσης του και χειρίζεται τα αιτήματα πληροφοριών του profile που προέρχονται από τις τοπικές εφαρμογές. Το διάστημα που υπάρχει μεταξύ των κόμβων αντιστοιχεί στις κατανεμημένες θέσεις μνήμης που παρουσιάζεται σε κάθε μια από τις συσκευές που αποτελούν το δίκτυο.

Η δημιουργία του user profile επομένως περιλαμβάνει μια μέθοδο διαχείρισης της συνοχής, της τοποθεσίας/θέσης και της πρόσβασης στις πληροφορίες profile σε ένα δίκτυο οι οποίες μπορούν να εφαρμόσουν τα ακόλουθα βήματα:

- Ένας χρήστης profile κατανέμεται μεταξύ μιας ή περισσότερων συσκευών υπό μορφή δύο ή περισσότερων κόμβων profile και
- οι λειτουργίες ανάγνωσης/γραφής στους κόμβους του profile αντιμετωπίζονται σύμφωνα με ένα πρωτόκολλο συνοχής

Το πρωτόκολλο συνοχής προσαρμόζεται για να γίνει κατανομή των δικαιωμάτων και εκτός των συγκεκριμένων κόμβων του profile στις συσκευές. Το πρωτόκολλο επίσης προστατεύει τους κόμβους σύμφωνα με τα δυναμικά καθορισμένα αποθηκευμένα δικαιώματα που περιγράφονται παρακάτω. [4]

Τα χαρακτηριστικά των κόμβων του profile, οι αλλαγές στη δομή του δικτύου καθώς και οι αλλαγές στις συσκευές που αποτελούν το δίκτυο αναγκάζουν το profile να επαναλαμβάνεται δυναμικά και να κατανέμεται μέσω του δικτύου έτσι ώστε οι γενικές πληροφορίες που αφορούν το profile να είναι συνεπείς και προσιτές στις συσκευές.

Οι λειτουργίες ανάγνωσης/γραφής περιλαμβάνουν τη δημιουργία, τροποποίηση και την διαγραφή των δεδομένων του profile και επίσης, το πρωτόκολλο συνοχής που προτείνεται, χρησιμοποιεί ένα write-invalidate πρωτόκολλο για τη μεταφορά των δικαιωμάτων και των υπό όρους αποθηκευμένων δικαιωμάτων.

Ένα write invalidate πρωτόκολλο είναι ένα πρωτόκολλο όπου τα αντίγραφα των δεδομένων ακυρώνονται προκειμένου να εγγραφούν σε ένα άλλο συγκεκριμένο αντίγραφο. Τα τροποποιημένα δεδομένα επαναλαμβάνονται μέσω του κατανεμημένου profile σύμφωνα με το πρωτόκολλο συνοχής. [4]

## 4.2 Παράδειγμα ενός Συστήματος

Σε ένα συγκεκριμένο σύστημα που ονομάζεται Generic ANWIRE Integrated system and service Architecture (GAIA), ο χρήστης του κινητού τηλεφώνου έχει ένα ιδιωτικό δίκτυο που διατηρεί ένα profile, όπου όλες οι προτιμήσεις του μπορούν και διαχειρίζονται. Τα τερματικά εισέρχονται στα ιδιωτικά δίκτυα όπου ένα profile διατηρείται προκειμένου να προταθεί παραδείγματος χάριν μια τελική διαμόρφωση για μια δεδομένη υπηρεσία χρηστών. Ο χρήστης του κινητού τηλεφώνου έχει πρόσβαση σε διάφορα ξένα δίκτυα χρηστών (περιλαμβάνοντας

οποιαδήποτε συνδεδεμένη με καλώδιο ή ασύρματη τεχνολογία πρόσβασης στο δίκτυο), τα οποία διατηρούν επίσης το δικό τους profile δικτύων. [1]

Υπάρχουν πέντε profile με τους αντίστοιχους managers τους, και κάθε profile μπορεί να έχει τις δημόσιες και ιδιωτικές πληροφορίες:

**Terminal profile and manager:** Το profile περιέχει τις ικανότητες (δυνατότητα ανασχηματισμού, τελικοί πόροι, περιβάλλον πρωτοκόλλου, κλπ.). Ο manager είναι υπεύθυνος για τον έλεγχο αναδιαμόρφωσης του τερματικού χρήστη. [1]

**User profile and manager:** Το profile του χρήστη περιλαμβάνει τις προτιμήσεις του χρήστη και την προσωπική περιγραφή υπηρεσιών, π.χ., τις QoS (Quality of Service) προτιμήσεις, την εξατομίκευση των υπηρεσιών και την απαίτηση συνδρομής, την υπηρεσία, κλπ. Ο manager εκτελεί την αυθεντικοποίηση των χρηστών, τη εισφορά των υπηρεσιών και την τιμολόγηση. [1]

**Network profile and network access manager:** Το profile του δικτύου περιέχει την περιγραφή των ικανοτήτων του δικτύου (τεχνολογία πρόσβασης, υποστήριξη παράδοσης, κάλυψη κτλ.). Ο network access manager είναι υπεύθυνος για τη διαχείριση και την επίβλεψη πολλών δραστηριοτήτων, όπως είναι ο έλεγχος αποδοχής της σύνδεσης, ο έλεγχος παράδοσης, η διαχείριση των πόρων, η εξισορρόπηση φορτίων, η διαφήμιση υπηρεσιών κλπ. [1]

**User access profile and ABC manager:** Το user access profile περιέχει τις αρχικές προτιμήσεις του δικτύου του χρήστη και τις εφαρμόζει με απόλυτη συνέπεια στην αιτούμενη υπηρεσία. Ο ABC manager παρέχει τη νοημοσύνη του φυσικού στρώματος, μια περίπτωση λήψης απόφασης, έναν έλεγχο παράδοσης και την λειτουργικότητα των υπηρεσιών. [1]

**Service profile and manager:** Το service profile περιλαμβάνει την περιγραφή των διαθέσιμων υπηρεσιών του αντίστοιχου παρόχου. Μεταξύ άλλων, ο διευθυντής συμμετέχει στη διαπραγμάτευση των χαρακτηριστικών των υπηρεσιών (service profile, terminal profile και network profile), της προσαρμοστικότητας των υπηρεσιών και της τιμολόγησης των υπηρεσιών. [1]

Οι φορείς παροχής υπηρεσιών μπορούν να έχουν πρόσβαση στην πλατφόρμα υπηρεσιών εξ ονόματος ενός τελικού χρήστη. Τα profiles του χρήστη στην πλατφόρμα υπηρεσιών αποδεικνύουν ότι οι φορείς παροχής υπηρεσιών δεν έχουν πρόσβαση στις πληροφορίες που ο χρήστης δεν είναι πρόθυμος να μοιραστεί. [2]

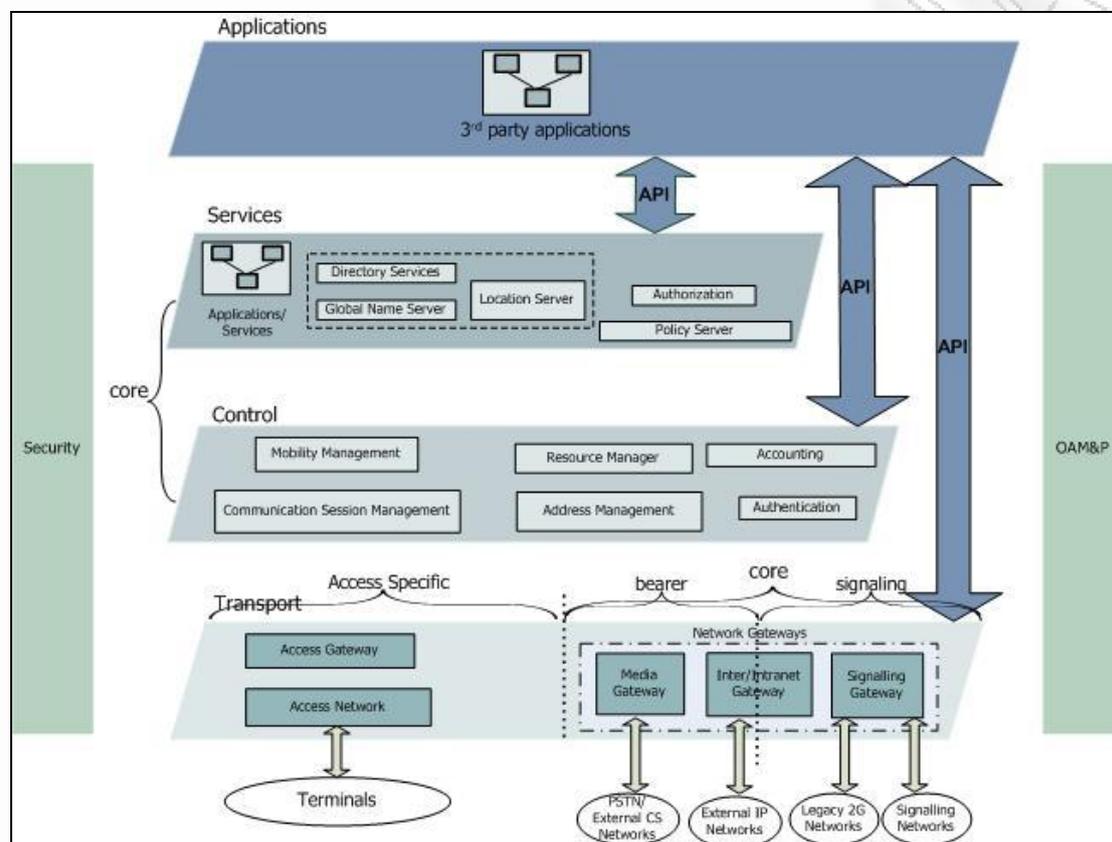
Από την πλευρά των φορέων παροχής υπηρεσιών, οι απαιτήσεις που συνδέονται με την υποστήριξη χρηστών είναι ουσιαστικά πιο σύνθετες, συμπεριλαμβανομένης της λειτουργικότητας των προμηθευτών.

Κάθε χρήστης μπορεί να έχει ένα ιδιωτικό profile, δηλ. μια περιγραφή διαφορετικών υπηρεσιών δικτύων που μπορεί να έχει πρόσβαση στο δίκτυο, που εξαρτάται από το συγκεκριμένο επίπεδο συνθήκης υπηρεσιών που έχει ο χρήστης. [3]

## 5. Αρχιτεκτονική του User Profile

### 5.1 Layered Functional Architecture

Το ακόλουθο διάγραμμα απεικονίζει την Layered Functional Architecture:



**Εικόνα 1:** Layered Functional Architecture

Η αρχιτεκτονική αποτελείται από τέσσερα λογικά επίπεδα:

- **Εφαρμογών**
- **Υπηρεσιών**
- **Ελέγχου**
- **Μεταφορών (πρόσβαση και πυρήνας)**

Επίσης, υπάρχουν και μερικά λειτουργικά στοιχεία που εκτείνονται σε διάφορα στρώματα (όπως το OAM&P και Security).

Επίσης, πρέπει να σημειωθεί ότι η αρχιτεκτονική αυτή προσδιορίζει τις απαραίτητες λειτουργίες για την υποστήριξη ενός ευρέως φάσματος φωνής, δεδομένων, υπηρεσιών πολυμέσων και εφαρμογών σε κάθε profile. Εντούτοις, κάθε εφαρμογή χρησιμοποιεί μόνο το απαραίτητο υποσύνολο των λειτουργικών στοιχείων σε κάθε profile. [5]

### **5.1.1 Επίπεδο Εφαρμογών**

Το επίπεδο εφαρμογών αποτελείται από εφαρμογές / υπηρεσίες που παρέχονται στους τελικούς χρήστες μέσω τρίτων. Η έννοια της διαχείρισης μέσω τρίτων αναφέρεται στις εφαρμογές που παρέχονται από κάποιο εκτός από τον ιδιοκτήτη του επιπέδου υπηρεσιών, και δεν είναι υπό άμεσο διαχειριστικό έλεγχο του χειριστή του δικτύου. Η πρόσβαση από το επίπεδο εφαρμογών στα επίπεδα υπηρεσιών, ελέγχου και μεταφορών παρέχεται από Open APIs. [6]

### **5.1.2 Επίπεδο Υπηρεσιών**

Το επίπεδο υπηρεσιών παρέχει τον έλεγχο και τις υπηρεσίες των τελικών χρηστών που είναι σημαντικές για την αποτελεσματική λειτουργία των στρωμάτων ελέγχου και μεταφορών.

Το επίπεδο υπηρεσιών αποτελείται από τα ακόλουθα λειτουργικά στοιχεία: [5]

- Υπηρεσίες / Εφαρμογές
- Υπηρεσίες καταλόγου/Global Name Server/Location Server
- Policy Server
- Εξουσιοδότηση

#### **5.1.2.1 Υπηρεσίες / Εφαρμογές**

Οι υπηρεσίες/εφαρμογές είναι μια παρεχόμενη λειτουργία με την οποία τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα των χρηστών και οι υπηρεσίες συνυπάρχουν, και η οποία υποστηρίζει την δημιουργία του περιβάλλοντος υπηρεσιών και παρέχει τη διαχείριση των υπηρεσιών.

Αποτελείται από ένα σύνολο λειτουργιών που παρέχουν στο συνδρομητή χρήσιμες εφαρμογές που μπορεί ή όχι να σχετίζονται με μια κλήση / session. Αυτές οι λειτουργίες περιλαμβάνουν την ανίχνευση των αιτημάτων των υπηρεσιών, των γεγονότων και των καταστάσεων call/session και της προτεραιότητα εκτέλεσης των συγκεκριμένων ενεργειών που προκαλούνται από αυτά τα γεγονότα.

Η λειτουργία εξουσιοδότησης μπορεί να περάσει έναν descriptor στο CSM. Αυτός ο descriptor προσδιορίζει τις λειτουργίες των εφαρμογών / υπηρεσιών που εκτελούνται (είτε στο CSM είτε στο επίπεδο εφαρμογών/υπηρεσιών). Ο descriptor θα μπορούσε να είναι υπό μορφή χειρόγραφου ή δείκτη σε μια συγκεκριμένη εφαρμογή υπηρεσιών. Αυτές οι εφαρμογές τρέχουν ανεξάρτητα και συμπίπτουν σε άλλους πόρους συστημάτων όπως απαιτείται (π.χ., βάσεις δεδομένων, CSM, κλπ.). [6]

#### **5.1.2.2 Υπηρεσίες Καταλόγου**

Αποθηκεύουν όλες τις πληροφορίες του profile του χρήστη που περιλαμβάνουν αλλά που δεν περιορίζονται στο επίπεδο υπηρεσίας, στα χαρακτηριστικά γνωρίσματα, στις ικανότητες περιαγωγής, στο profile των συνδρομητών, κλπ. Οι πρόσθετες τελικές ικανότητες μπορούν να αποθηκευτούν.[5]

Ο Location Server, οι υπηρεσίες καταλόγου και τα λειτουργικά στοιχεία του Global Name Server (GNS) θεωρούνται ένα ενιαίο λειτουργικό στοιχείο. Το λειτουργικό στοιχείο αποτελείται

επίσης από τις λειτουργίες υποδομής του IP όπως του DNS στο επίπεδο υπηρεσιών. Αυτό το λειτουργικό στοιχείο είναι η αποθήκη των αντικειμένων (δηλ. οι καταχωρήσεις στις βάσεων δεδομένων) και των αντίστοιχων μεθόδων πρόσβασης που συνδέονται με το τερματικό, το συνδρομητή και την υπηρεσία. Τα αντικείμενα διατηρούν τη σχέση μεταξύ του συνδρομητή, των τερματικών και των υπηρεσιών. Αυτό το λειτουργικό στοιχείο διατηρεί επίσης τη σχέση naming/number/addressing στις οντότητες. [5]

### **5.1.2.3 Policy Server**

Ο Policy Server παρέχει τους κανόνες πολιτικής για την χρήση των συνδρομητών, του QoS, τους έγκυρους χρόνους και διαδρομές. Ο Policy Server επιτρέπει το διαχωρισμό των κανόνων από την επιβολή πολιτικής (π.χ., διαχείριση εύρους ζώνης, έλεγχος jitter). Ο Policy Server είναι ουσιαστικά μια αποθήκη και δεν λαμβάνει τις αποφάσεις. Παρέχει επίσης τους κανόνες πολιτικής για τις εφαρμογές που εξυπηρετούν έναν χρήστη. [5]

### **5.1.2.4 Εξουσιοδότηση**

Σαφώς, μόνο τα αυθεντικοποιημένα άτομα μπορούν να έχουν την δυνατότητα να ενεργήσουν (αποκλείοντας την αντιμετώπιση των υπηρεσιών έκτακτης ανάγκης στα μη-αυθεντικοποιημένα άτομα), και ποιες ενέργειες που εκείνοι έχουν την άδεια να εκτελέσουν μπορούν να αφορούν το ποιο είναι αυτοί. Εντούτοις, αυτές οι άδειες μπορούν επίσης να αφορούν το χρόνο της ημέρας, τον τύπο πρόσβασης και τις ταυτόχρονες δραστηριότητες άλλων οντοτήτων. Παραδείγματος χάριν, ένας χρήστης μπορεί κανονικά να του επιτραπεί να τοποθετήσει μια τηλεφωνική κλήση, αλλά δεν μπορεί όταν κανένας πόρος να είναι διαθέσιμος. Τα profiles απαριθμούν τους πόρους δικτύων σε συγκεκριμένους χρόνους που κάθε χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει. Τα profiles μπορούν να απαριθμήσουν τις δαπάνες για έναν συγκεκριμένο πόρο δικτύων και το ποσό της επιτρεπόμενης χρήσης για έναν πόρο δικτύων που αυτός ο χρήστης μπορεί να καταναλώσει.

Η εξουσιοδότηση είναι η πράξη της πιστοποίησης ή της παροχής της άδειας για την παροχή μιας ή περισσότερων υπηρεσιών σε έναν συνδρομητή. Η λειτουργία της εξουσιοδότησης ανακτά τους πολιτικούς κανόνες από τον Policy Server και ανακτά έπειτα και άλλα κατάλληλα δεδομένα που είναι απαραίτητα (από τις υπηρεσίες καταλόγου, τις εφαρμογές, κλπ) για να γίνει ένας προσδιορισμός χρησιμοποιώντας τους κανόνες. [6]

### **5.1.3 Επίπεδο Ελέγχου**

Το επίπεδο ελέγχου αποτελείται από λειτουργικότητα η οποία είναι αναγκαία για τον έλεγχο του IP Transport. Το επίπεδο ελέγχου αποτελείται από τα ακόλουθα λειτουργικά στοιχεία: [6]

- Authentication
- Accounting
- Mobility Management
- Communication Session Management

- Resource Manager
- Address Management

### 5.1.3.1 Authentication

Μια ανταλλαγή συμβαίνει μεταξύ της οντότητας που επικυρώνονται και της λειτουργίας αυθεντικοποίησης, στις οποίες η οντότητα προσφέρει την απόδειξη της ταυτότητάς της και η λειτουργία επικύρωσης καθορίζει εάν τα πιστοποιητικά αυθεντικοποίησης ισχύουν. [6]

### 5.1.3.2 Accounting

Το accounting είναι η διαδικασία καταγραφής και η πραγματική χρήση των πόρων δικτύων κατά τη διάρκεια μιας συγκεκριμένης δραστηριότητας των χρηστών. Η συλλογή των δεδομένων για λόγους accounting πραγματικού χρόνου και μη πραγματικού χρόνου εμφανίζεται σε όλα τα επίπεδα και πρέπει να υποστηρίζει για κάθε χρήστη την χρήση των υπηρεσιών. [5]

### 5.1.3.3 Mobility Management

Η λειτουργική οντότητα της Mobility Management στο επίπεδο ελέγχου αποτελείται από τις ακόλουθες λειτουργίες:

- έλεγχος παράδοσης
- roaming

Τα επίπεδα mobility που υποστηρίζονται στο επίπεδο ελέγχου περιλαμβάνουν την Macro Terminal Mobility και την δια-διαχειριστική Domain Terminal Mobility. Η mobility του επιπέδου ελέγχου αποτελείται από τις ακόλουθες λειτουργίες:

- Ενημερώνει τις τερματικές ή τις θέσεις του χρήστη στον Location Server
- Παρέχει τον έλεγχο παράδοσης για την Macro Terminal Mobility και την δια-διαχειριστική Domain Terminal Mobility [6]

### 5.1.3.4 Communication Session Manager

Ο Communication Session Manager (CSM) στο επίπεδο ελέγχου παρέχει την ακόλουθη λειτουργία:

- Κατάσταση διαχείρισης συνόδου/κλήσης
- Διαχειρίζεται την εφαρμογή των ανακοινώσεων στο χρήστη
- Συμπίπτει με τις λειτουργικές οντότητες υπηρεσιών
- Συμπίπτει με άλλες οντότητες ελέγχου ανάλογα με τις ανάγκες

Ο CSM είναι αρμόδιος για τον έλεγχο των IP multimedia sessions για έναν δεδομένο συνδρομητή. Δεδομένου ότι ο CSM ολοκληρώνει την εργασία του, μπορεί να υπάρξει ανάγκη για αλληλεπίδραση με τη λειτουργία αυθεντικοποίησης ώστε να παρασχεθούν πληροφορίες στο επίπεδο υπηρεσιών, να ζητηθεί μια απόφαση σχετικά με μια επίκληση υπηρεσιών, κλπ. Ο CSM προστατεύεται από τον οργανισμό των υπηρεσιών, από τις περιπλοκές αλληλεπίδρασης υπηρεσιών, και από τη δημιουργία/τη διαγραφή της λογικής των υπηρεσιών. [6]

### **5.1.3.5 Resource Manager**

Ο Resource Manager στο επίπεδο ελέγχου διευθύνει το Core Network bandwidth.

### **5.1.3.6 Address Management**

Η διαχείριση των διευθύνσεων παρέχει τον έλεγχο της ανάθεσης των διευθύνσεων και την αποκατάσταση των διευθύνσεων μέσα στο διάστημα διευθύνσεων μιας διαχειριστικής περιοχής. Η διαχείριση των διευθύνσεων περιλαμβάνει την κατανομή και την μη κατανομή των διευθύνσεων IP. Το πρωτόκολλο DHCP μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ολοκληρώσει την διαχείριση των διευθύνσεων. [5]

### **5.1.4 Επίπεδο Μεταφορών**

Το επίπεδο μεταφορών παρέχει το φορέα IP και μεταφέρει το σήμα από το χρήστη στο κεντρικό δίκτυο (και προς τα εξωτερικά δίκτυα).

Το επίπεδο μεταφορών αποτελείται και από συγκεκριμένα λειτουργικά στοιχεία δικτύων πρόσβασης και από ανεξάρτητα στοιχεία κεντρικών δικτύων πρόσβασης. Το μόνο συγκεκριμένο λειτουργικό στοιχείο δικτύων πρόσβασης που εξετάζεται είναι το Access Gateway.

Τα λειτουργικά στοιχεία κεντρικών δικτύων στο επίπεδο μεταφορών είναι οι Network Gateways. [6]

#### **5.1.4.1 Access Gateway**

Μια Access Gateway παρέχει τη διεπαφή μεταξύ ενός δικτύου πρόσβασης και ενός κεντρικού δικτύου. Μια Access Gateway είναι το σημείο οριοθέτησης μεταξύ ενός δικτύου πρόσβασης και ενός κεντρικού δικτύου. Από την άποψη του κεντρικού δικτύου, ένα δίκτυο πρόσβασης είναι το σύνολο της λειτουργικότητας που είναι διαθέσιμη σε μια Access Gateway.

Μια πύλη πρόσβασης κρύβει τις λεπτομέρειες ενός δικτύου πρόσβασης από το κεντρικό δίκτυο και παρέχει τη λειτουργία δρομολόγησης των ακρών για το κεντρικό δίκτυο. Μια πύλη πρόσβασης διασυνδέει τους φορείς δικτύων πρόσβασης και των κεντρικών δικτύων και παρέχει την επιβολή της πολιτικής, ανάλογα με τις ανάγκες.

Μια πύλη πρόσβασης αλληλεπιδρά με τις διαχειριστικές οντότητες ελέγχου (π.χ. διαχείριση των πόρων, accounting, κλπ.). [6]

#### **5.1.4.2 Network Gateways**

Το λειτουργικό στοιχείο των Network Gateways είναι μια συλλογή πυλών που απαιτούνται για την διασύνδεση του πυρήνα με τα εξωτερικά δίκτυα. Οι μεμονωμένες πύλες διαιρούνται μεταξύ του φορέα και των signaling πυλών.

Οι πύλες δικτύων μπορούν να παρέχουν την ακόλουθη λειτουργία:

- Επιβάλλουν την QoS πολιτική
- Εφαρμόζουν πολιτικές ελέγχου
- Παράγουν τις στατιστικές χρήσης των πόρων
- Εκτελούν την μετατροπή πρωτοκόλλων όπως απαιτείται

Η λειτουργική οντότητα των Network Gateways έχει διαιρεθεί σε συγκεκριμένες πύλες ως εξής:

- Media Gateway: μετατρέπει την κυκλοφορία όπως απαιτείται μεταξύ των IP και PSTN.
- Intra/Internet Gateway: παρέχει το σημείο διασύνδεσης μεταξύ των κεντρικών IP δικτύων και των εξωτερικών δικτύων. Μια Intra/Internet Gateway παρέχει τη λειτουργία ανάλυσης πακέτων.
- Signaling Gateway: γίνεται μετατροπή στην κατάλληλη IP signaling και υποστηρίζει roaming σε άλλα δίκτυα. [5]

## 5.2 Διαχείριση του Profile

Η αρχιτεκτονική Layered Functional Architecture μπορεί να υποστηρίξει την ικανότητα να αποθηκεύει και να διαχειρίζεται ο χρήστης πληροφορίες του profile. Τέτοιες πληροφορίες profile μπορούν να περιλάβουν:

- Ταυτότητα συνδρομητή (π.χ. ονόματα, διευθύνσεις)
- Προτιμήσεις υπηρεσιών του συνδρομητή (π.χ. παρουσίαση κλήσης, εκτροπές, εμπόδιση)
- Προτιμήσεις συνδρομητή (π.χ. γλώσσα, προειδοποιήσεις κλήσης)
- Τελικές ικανότητες συνδρομητή (π.χ. ικανότητες επίδειξης, δυνατότητες πρόσβασης)
- Εξουσιοδοτημένες υπηρεσίες
- Εξουσιοδοτημένες δυνατότητες φορέων και πρόσβασης (συμπεριλαμβανομένου την QoS)
- Εξουσιοδοτημένες ικανότητες περιαγωγής

Οποιαδήποτε εφαρμογή της αρχιτεκτονικής Layered Functional Architecture μπορεί να χρησιμοποιήσει διάφορες παραμέτρους συμπεριλαμβανομένης της ταυτότητας χρηστών και συσκευών, της εξουσιοδότησης υπηρεσιών, των επιχειρησιακών profile, του service profile, των πληροφοριών θέσης και των δεδομένων πολιτικής. Αυτά τα δεδομένα μπορούν να λειτουργήσουν στα συστήματα βάσεων δεδομένων που είναι ρυθμιζόμενα στο δίκτυο, αυξάνουν τους συνδρομητές και λειτουργούν με ανοικτές διεπαφές σε άλλες λειτουργικές οντότητες επιπέδου ελέγχου που αλληλεπιδρούν με τέτοια δεδομένα.

Η αρχιτεκτονική Layered Functional Architecture μπορεί να υποστηρίξει ανοικτές διεπαφές σε διάφορους καταλόγους και βάσεις δεδομένων, συμπεριλαμβανομένης της αποθήκευσης δεδομένων πολιτικής, που περιλαμβάνονται στην αρχιτεκτονική, προκειμένου να επιτραπεί:

- η διαχείριση από το χειριστή δικτύων των profile του συνδρομητή/χρήστη/υπηρεσίας
- η διαχείριση από το συνδρομητή/χρήστη του profile του συνδρομητή και των υπηρεσιών (με απαραίτητη την αυθεντικοποίηση και την εξουσιοδότηση)

### 5.2.1 Προσαρμογή των χρηστών σε υπηρεσίες

Η αρχιτεκτονική Layered Functional Architecture μπορεί να επιτρέψει στο συνδρομητή ή/και στο χρήστη να αλλάξει τη συμπεριφορά της υπηρεσίας του για να συμβαδίσει με τις απαιτήσεις του. Δηλαδή, η Layered Functional Architecture μπορεί να υποστηρίξει την ικανότητα για το συνδρομητή ή/και το χρήστη να τροποποιήσει το service profile του. Η τροποποίηση του profile πρέπει να είναι δυνατή μέσω οποιασδήποτε πρόσβασης.

Συγκεκριμένα, η Layered Functional Architecture μπορεί να υποστηρίξει τις ικανότητες του χρήστη για να:

- Εξατομικεύσει τις υπηρεσίες
- Εξατομικεύσει τις διατάξεις του User Interface (μέσα στις ικανότητες των τερματικών)
- Τροποποιήσει το profile του χρήστη (παραδειγματος χάριν να περιληφθούν νέες υπηρεσίες) από οποιαδήποτε θέση
- Ενεργοποιήσει ή απενεργοποιήσει τις υπηρεσίες χρηστών
- Έχει πρόσβαση στις νέες υπηρεσίες στο ιδιωτικό δίκτυο
- Ανακαλύψει και να έχει πρόσβαση στις υπηρεσίες που παρέχονται σε ένα επισκεπτόμενο δίκτυο
- Έχει πρόσβαση στις υπηρεσίες από οποιοδήποτε δίκτυο ή τερματικό που υποβάλλεται στις ικανότητες δικτύων και οποιουδήποτε περιορισμούς που επιβάλλονται από το ιδιωτικό περιβάλλον
- Χρησιμοποιήσει τις υπηρεσίες κατά τρόπο συνεπή ανεξάρτητα από την εξυπηρέτηση του δικτύου και του τερματικού, μέσα στους τεχνικούς περιορισμούς
- Επιλέξει ένα συγκεκριμένο profile χρήστη
- Αναδείξει σε ποια συνδρομή οι δαπάνες πρόκειται να εφαρμοστούν
- Αποκαταστήσει τις πληροφορίες του profile του χρήστη που εδρεύονται στο τερματικό χρηστών για να προστατεύσουν από την απώλεια ή τη ζημιά του εξοπλισμού του χρήστη [5]

## 6. Η σημασία του User Profile

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, κάθε χρήστης πρέπει να έχει τουλάχιστον ένα profile το οποίο να θεωρείται ως προκαθορισμένο profile. Η λειτουργία του profile είναι να καθοριστεί το περιβάλλον υπηρεσιών για έναν χρήστη από την πλευρά των προτιμήσεων που υπάρχουν σε σχέση με την επικοινωνία του, τις τελικές προτιμήσεις των διεπαφών, συγκεκριμένες προτιμήσεις θέσης και οποιεσδήποτε άλλες παραμέτρους είναι σημαντικές για αυτόν. Οι χρήστες μπορούν να επιλέξουν να έχουν περισσότερα από ένα profile ανάλογα με το τι απαιτούν οι ανάγκες τους. Ένας χρήστης θα μπορούσε να έχει ένα profile συγκεκριμένα για επαγγελματική χρήση, ένα για προσωπική χρήση, ένα οικογενειακό profile κτλ. Μπορεί ρητά να επιλέξει ένα μοναδικό profile για να χρησιμοποιεί ή το κατάλληλο profile που μπορεί να επιλεχτεί αυτόματα βασιζόμενο στη χρονική στιγμή της ημέρας, της θέσης, μιας εισερχόμενης κλήσης ή κάποιων άλλων επιλογών. Κάθε profile που συνδέεται με το χρήστη πρέπει να έχει μια ταυτότητα. Αυτή η απαίτηση αφορά την ανάγκη να προσδιοριστούν και να συνδεθούν τα profiles αλλά και την ανάγκη να συνδεθούν οι δαπάνες με τα διαφορετικά profiles. Το profile του χρήστη μπορεί να περιέχει παραδείγματος χάριν τις παραμέτρους που διευκρινίζουν ποιο είδος μηνυμάτων πρέπει να διαβιβαστεί. Ένα profile ή ένα μέρος ενός profile μπορεί να έχει μια ταυτότητα της μορφής: [7]

### USER\_ID/PROFILE\_NUMBER/SUB\_COMMS\_MAN

Γενικά μιλώντας, ένα profile κάποιου χρήστη, αποτελείται από τα στοιχεία του profile του. Κάθε στοιχείο του profile του χρήστη (User Profile Component – UPC), έχει:

- Identification (Προσδιορισμός)
- Semantic (Σημασιολογία)
- Schema (Σχήμα (πχ. λεξιλόγιο, τύπος δεδομένων UPC))
- Values (Τιμές)

Μια περιγραφή του profile του χρήστη αποτελείται από:

- Κατάλογο/λίστα των στοιχείων του profile του χρήστη
- Σύνολο σχημάτων που καθορίζουν τη σύνταξη και την σημασιολογία όλων των τύπων UPC

Οι κανόνες που υπάρχουν για το πώς πρέπει να δημιουργηθούν οι περιγραφές του profile του χρήστη ονομάζονται Data Description Framework. Το Data Description Framework είναι προτυποποιημένο.

Κάθε profile αποτελείται από ένα σύνολο τεσσάρων υπο – profiles που είναι τα εξής:

- **Communications Management (Διαχείριση των Επικοινωνιών)**
- **User Environment Personalization (Εξατομίκευση του περιβάλλοντος χρηστών)**
- **Application Personalization (Εξατομίκευση της εφαρμογής)**
- **Security (Ασφάλεια)**

Αυτά τα υπο-profiles είναι ταξινομημένα σύμφωνα με τη γενική λειτουργία των πληροφοριών που παρέχονται σε αυτά. Οι πληροφορίες σε αυτά τα υπο-profiles καλύπτουν όλες τις πτυχές της λειτουργίας που μπορούν να προσαρμοστούν από το χρήστη σύμφωνα με τις προτιμήσεις του. [7]

## 6.1 Διαχείριση των επικοινωνιών

Οι πληροφορίες σε αυτό το υπο-profile παρέχουν στο χρήστη τον έλεγχο για το πώς οι επικοινωνίες μπορούν να διαχειριστούν. Οι λειτουργίες που συνδέονται με αυτό το profile μπορούν να διαιρεθούν περαιτέρω σε κατηγορίες οι οποίες συνδέονται με τις εισερχόμενες και εξερχόμενες επικοινωνίες.

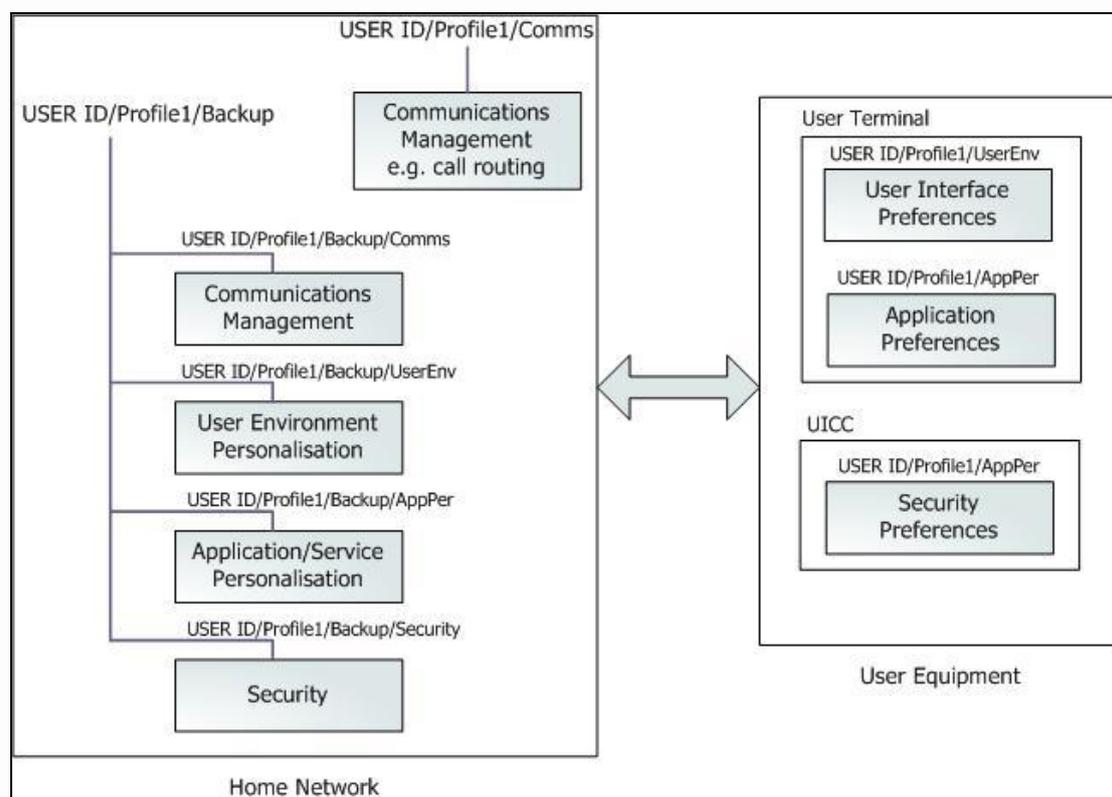
Το profile επιτρέπει στο χρήστη να θέσει τις διαχειριζόμενες επιλογές κλήσης για εισερχόμενη επικοινωνία, οι οποίες βασίζονται:

- Στην κατάσταση του χρήστη δηλ. πολυάσχολος, σε αδράνεια, μη διαθέσιμος κλπ.
- Στην χρονική στιγμή της ημέρας (ενδεχομένως σχετίζεται με την χρονική ζώνη του χρήστη)
- Στην περιοχή/θέση που βρίσκεται ο χρήστης
- Στον τύπο της υπηρεσίας που ζητείται
- Στο τερματικό που ο χρήστης χρησιμοποιεί εκείνη τη δεδομένη στιγμή
- Στο τερματικό που ο καλών (ενδεχομένως) χρησιμοποιεί εκείνη τη δεδομένη στιγμή
- Στον τύπο του δικτύου στο οποίο ο χρήστης εγγράφεται

Ομοίως για τις εξερχόμενες κλήσεις ο χειρισμός των κλήσεων μπορεί να βασίζεται:

- Στα ιδιωτικά αριθμήσιμα σχέδια
- Στην περιοχή/θέση του χρήστη
- Στη χρονική στιγμή της ημέρας (ενδεχομένως σχετίζεται με τη χρονική ζώνη του χρήστη)
- Στο δίκτυο στο οποίο ο χρήστης εγγράφεται
- Στο τερματικό που ο χρήστης χρησιμοποιεί
- Στο τερματικό που ο καλούμενος (ενδεχομένως) χρησιμοποιεί αυτή την περίοδο
- Στην υπηρεσία που ζητείται

Αυτές οι πληροφορίες παρέχουν τον πυρήνα του profile του χρήστη, επιτρέποντας του να συγκεκριμενοποιήσει το πώς διαχειρίζονται οι επικοινωνίες. [7]



**Εικόνα 2: Δομή και κατανομή των profiles**

## 6.2 Εξατομίκευση του περιβάλλοντος χρηστών

Αυτό το υπο – profile περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο ο χρήστης προτιμά να αλληλεπιδράσει με το σύστημα επικοινωνιών. Υποθέτοντας ότι υπάρχει ένα συγκεκριμένο περιβάλλον εκτέλεσης, αυτό το profile μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να διαμορφώσει ένα τερματικό για το χρήστη. Αυτό μπορεί να περιλάβει τον καθορισμό της γλώσσας, προσωπικές ρυθμίσεις/επιλογές όπως το background της οθόνης και το χρώμα του κειμένου, την γραμματοσειρά, κλπ. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για να διαμορφώσει υπηρεσίες που βασίζονται στο εκάστοτε δίκτυο, εξ' ονόματος του χρήστη, όπως η γλώσσα που χρησιμοποιείται για οποιοσδήποτε ανακοινώσεις, ο τύπος του τόνου που χρησιμοποιείται για διάφορα γεγονότα κτλ.

Η κυριολεκτική ερμηνεία αυτών των προτιμήσεων υπόκειται στους περιορισμούς του εξοπλισμού χρηστών όπως το μέγεθος οθόνης και οι ικανότητες του δικτύου. [7]

## 6.3 Εξατομίκευση της Εφαρμογής/Υπηρεσίας

Αυτό θα μπορούσε να περιλαμβάνει τις προσαρμοζόμενες εικόνες και τις συντομεύσεις, τις προτιμήσεις των παραθύρων, τους σελιδοδείκτες ή τις διευθύνσεις κλπ. Αυτό το υπο – profile είναι δομημένο κατά τέτοιο τρόπο ώστε για κάθε εφαρμογή, να παρέχονται ικανοποιητικές

πληροφορίες για να προσαρμόσουν την εφαρμογή σε διαφορετικές κατηγορίες τερματικού ανάλογα με την περίπτωση. Οι πληροφορίες σε αυτό το υπο-profile θα μπορούσαν επίσης να χρησιμοποιηθούν για να διαμορφώσουν νέες εφαρμογές παρόμοιων τύπων. [7]

## **6.4 Ασφάλεια**

Αν και πολλοί από τους μηχανισμούς ασφάλειας που χρησιμοποιούνται στο UMTS (Universal Mobile Telecommunications System – μια από τις τρίτης γενιάς τεχνολογία κινητών τηλεφώνων) δεν απαιτούν καμία εισαγωγή χρηστών, υπάρχει δυνατότητα να εκφραστούν μερικές προτιμήσεις όπου απαιτείται. Υποθέτοντας ότι οι εφαρμογές ή τα applets είναι ταξινομημένα σύμφωνα με τα διάφορα επίπεδα εμπιστοσύνης, ο χρήστης θα μπορούσε παραδείγματος χάριν να διευκρινίσει ποιες κατηγορίες επιτρέπονται να έχουν πρόσβαση στις προσωπικές πληροφορίες όπως τα βιβλία διευθύνσεων. Η αλληλεπίδραση μεταξύ των εφαρμογών για να παρασχεθεί πρόσθετη λειτουργία θα μπορούσε επίσης να επιτραπεί ή να αμφισβητηθεί. [7]

## 7. Συστατικά του User Profile

Ένας χρήστης όπως ειπώθηκε έχει ένα ενιαίο profile, και αυτό το profile του χρήστη αποτελείται από τα στοιχεία του ίδιου του χρήστη.

Ένας χρήστης μπορεί να έχει μηδέν, μια ή περισσότερες περιπτώσεις (συγκεκριμένες τιμές) ενός συγκεκριμένου στοιχείου του profile του χρήστη. Μια περίπτωση ενός στοιχείου του profile του χρήστη περιλαμβάνει την ταυτότητα, τον τύπο, τη δομή, τα δικαιώματα πρόσβασης, τις θέσεις αποθήκευσης, και την ιδιοκτησία. Υπάρχουν 2 σενάρια που λαμβάνονται υπόψη σε ένα στοιχείο του profile του χρήστη:

- Η περίπτωση ενός στοιχείου να αποθηκεύεται σε μια τοποθεσία, αλλά μπορεί να αντιγραφεί και σε άλλες θέσεις για λόγους όπως η αποδοτικότητα.
- Διάφορες περιπτώσεις ενός στοιχείου να υπάρχουν με διαφορετικό περιεχόμενο (π.χ. η περίπτωση QoS) [15]

### 7.1 Ταξινόμηση Δεδομένων του User Profile

Τα δεδομένα που αποτελούν το profile του χρήστη μπορούν να ταξινομηθούν σύμφωνα με τα ακόλουθα κριτήρια ταξινόμησης:

- **Network access and Mobility data**
  - Αυτά είναι δεδομένα ενός χρήστη που διατηρούνται από το (home) ιδιωτικό δίκτυο για να παρέχουν πρόσβαση στο δίκτυο τηλεφώνου του χρήστη. Γενικά μόνο το ιδιωτικό δίκτυο ελέγχει αυτά τα δεδομένα.
- **Service independent personalized data**
  - Τα προσωπικά δεδομένα, είναι δεδομένα του profile του χρήστη που είναι ανεξάρτητα από τις υπηρεσίες (π.χ. προτιμήσεις διεπαφών που εξυπηρετούν το δίκτυο)
- **Service provisioning data**
  - Αυτά είναι δεδομένα που καθορίζουν, εάν μια συγκεκριμένη υπηρεσία υπάρχει στις προτιμήσεις ή στο πακέτο σύνδεσης ενός χρήστη. Γενικά, είτε το ιδιωτικό δίκτυο είτε ο φορέας παροχής υπηρεσιών ελέγχει αυτά τα δεδομένα. Χαρακτηριστικά, αυτά τα υπάρχοντα δεδομένα υπηρεσιών περιλαμβάνουν επίσης ορισμένες ρυθμίσεις υπηρεσιών, οι οποίες δεν είναι υπό τον έλεγχο του χρήστη. Εάν ένας χρήστης προσπαθεί να επικαλεσθεί μια υπηρεσία, τα υπάρχοντα δεδομένα αυτής της υπηρεσίας χρειάζεται να ελεγχθούν.
- **Service customization data**
  - Αυτά είναι συγκεκριμένα δεδομένα υπηρεσιών που προσαρμόζουν μια υπηρεσία σύμφωνα με τις προτιμήσεις του χρήστη. Εάν ένας χρήστης έχει πολυάριθμα σύνολα προσαρμογής υπηρεσιών, τα δεδομένα προσαρμογής μιας υπηρεσίας μπορούν να είναι διαφορετικά σε διαφορετικά σύνολα προσαρμογής υπηρεσιών. Γενικά ο χρήστης και ο φορέας παροχής υπηρεσιών ελέγχουν αυτά τα δεδομένα. [15]

## 7.2 Λεπτομερής διαχείριση του user profile

Το profile του χρήστη περιέχει τον χαρακτηρισμό και την εξατομίκευση του προσωπικού χαρτοφυλακίου υπηρεσιών του χρήστη όπως καθορίζεται από το χρήστη και το ιδιωτικό περιβάλλον. Ενεργεί ως χώρος αποθήκευσης προσδιορίζοντας τις λεπτομέρειες του προσωπικού χαρτοφυλακίου υπηρεσιών του χρήστη, όπως:

- Προσδιορισμός των υπαρχόντων υπηρεσιών π.χ. επιτρεπόμενες υπηρεσίες, ταξινόμηση κλπ.
- Εξατομικεύσεις υπηρεσιών π.χ. η ενεργοποίηση ημέρας και ώρας, οι προτεραιότητες, οι προαιρετικές λειτουργίες που επιλέγονται κλπ.
- Η εξατομίκευση του user interface π.χ., ρυθμίσεις menu, εικόνες, πρόσθετα αντικείμενα menu, ρυθμίσεις τηλεφώνου κλπ.

Οι πληροφορίες που είναι διαθέσιμες στο profile του χρήστη επιτρέπουν στις υπάρχουσες υπηρεσίες GSM να υποστηρίξουν το εικονικό ιδιωτικό περιβάλλον του χρήστη διαμέσου των ορίων των δικτύων και των διαφορετικών τερματικών. Ο χρήστης έχει πρόσβαση στις προσωπικές υπηρεσίες και στο user interface διαμέσου ενός εικονικού ιδιωτικού περιβάλλοντος.

Ο χαρακτηρισμός του χρήστη από το VHE (Virtual Home Environment) στο profile του χρήστη μπορεί να τροποποιηθεί οποιαδήποτε στιγμή από το χρήστη και το ιδιωτικό περιβάλλον. Το ιδιωτικό περιβάλλον μπορεί να είναι σε θέση να αναβαθμίσει το profile του χρήστη για να απεικονίσει οποιοδήποτε περιβάλλον του χρήστη.[15]

Είναι δυνατό ο χρήστης να:

- Δημιουργήσει ένα ή περισσότερα profiles
- Ζητήσει πληροφορίες που περιλαμβάνονται στο profile του
- Διαγράψει ένα profile
- Τροποποιήσει ένα profile
- Καθορίσει το προεπιλεγμένο profile
- Καθορίσει τα κριτήρια για την αυτόματη επιλογή του profile του [12]

## 7.3 User Profile Standardization Issues

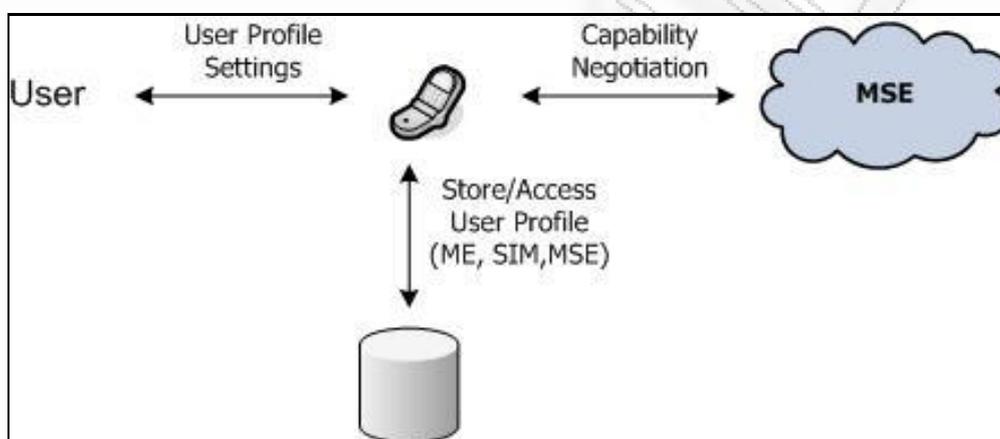
Το επίπεδο στο οποίο ένας χρήστης μπορεί να προσαρμόσει ένα profile εξαρτάται από το βαθμό με τον οποίο οι διάφορες παράμετροι των υπο – profiles καθορίζονται. Η **προτυποποίηση** είναι ένα απαραίτητο μέρος του συστήματος profile για να εξασφαλίσει ότι η δομή του profile γίνεται κατανοητή από τις εφαρμογές και τα στοιχεία δικτύων που χρειάζονται τις πληροφορίες. Παραδείγματος χάριν, μια τυποποιημένη υπηρεσία καταλόγου μπορεί να επιτρέψει στο περιβάλλον εκτέλεσης να παρέχει πρόσβαση στα δεδομένα του profile με έναν συνεπή τρόπο. [15]

## 7.4 Διαμόρφωση Σχέσης για την Διαπραγμάτευση των Δυνατοτήτων και του User profile

Το profile του χρήστη περιλαμβάνει τις προτιμήσεις του χρήστη. Η υποστήριξη των προτιμήσεων του χρήστη εξαρτάται από τις ικανότητες της συσκευής. Εάν οι ικανότητες αλλάζουν, ο βαθμός στήριξης των προτιμήσεων του χρήστη μπορεί να αλλάξει.

Η διαπραγμάτευση της ικανότητας μεταξύ του τερματικού MExE (Mobile Station Application Execution Environment) και του MSE περιέχει εκείνες τις προτιμήσεις χρηστών που η συσκευή είναι σε θέση να υποστηρίξει.

Κατ' αυτό τον τρόπο το MSE (MExE Service Environment) μπορεί να εξυπηρετήσει ένα τερματικό MExE με το χαμηλότερο κοινό παρονομαστή των προτιμήσεων του χρήστη, των τελικών ικανοτήτων και των παρεχόμενων χαρακτηριστικών των υπηρεσιών και μπορεί να υποστηρίξει τις προτιμήσεις του χρήστη σε μεγάλο βαθμό. [9]



Εικόνα 3: User profile και σχέση ικανότητας διαπραγμάτευσης

## 7.5 Υποστήριξη του user profile

Το profile του χρήστη ενεργεί ως χώρος αποθήκευσης καθορίζοντας τη συμπεριφορά του MExE. Οι προτιμήσεις του MExE και η εξατομίκευση υποστηρίζονται στο profile του χρήστη, οι οποίες είναι βασισμένες στο Composite Capability/Preference Profile(CC/PP) από την W3C.

Το σύνολο προτιμήσεων που υποστηρίζονται στο profile του χρήστη αποτελείται από τα εξής:

- Εξατομίκευση του user profile (εξατομίκευση του χρήστη του user interface)
- Εξατομίκευση και διαχείριση υπηρεσιών (διαχειριστικές πληροφορίες των υπηρεσιών του χρήστη)

Οι ακόλουθες πληροφορίες προτίμησης των χρηστών υποστηρίζονται:

- Προτίμηση του χρήστη για τη γλώσσα των εγγράφων
- Προτίμηση του χρήστη για την αποδοχή του εγκατεστημένου λογισμικού

- Προτίμηση του χρήστη για την απεικόνιση των frames
- Ρυθμίσεις του χρήστη για τις προτεραιότητες των μηνυμάτων WAP

Επίσης, υπάρχει υποστήριξη για την ένδειξη των ικανοτήτων του τερματικού που σχετίζονται με τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα του User Interface, π.χ. ικανότητα για την απεικόνιση των πλαισίων καθώς επίσης και πληροφορίες ικανότητας για τις μεθόδους εισόδου και εξόδου. Οι ακόλουθες πληροφορίες προτίμησης είναι για μελλοντική μελέτη:

- Το μέγιστο μέγεθος και ο χρόνος της μεταφοράς και άλλες προτιμήσεις αφορούν τη μεταφορά του περιεχομένου
- Οι προτιμήσεις του χρήστη για τις μεθόδους εισόδου/εξόδου και άλλες παράμετροι προτίμησης που αφορούν τη διαχείριση του user interface
- Προτιμήσεις του χρήστη για τη χρήση της μνήμης
- Παράμετροι σχετικές με την υπηρεσία [9]

## 7.6 Παράδειγμα χρήσης του User Profile

Σήμερα, οι χρήστες χρησιμοποιούν τις ασύρματες συσκευές τους και για επαγγελματικούς αλλά και για προσωπικούς λόγους. Συχνά, είναι φορές που ο εργοδότης του χρήστη πληρώνει τις δαπάνες που συνδέονται με τους επαγγελματικούς σκοπούς. Όταν ο αναλυτικός λογαριασμός φθάνει στο τέλος του μήνα, ο χρήστης πρέπει να αναθεωρήσει αυτόν τον λογαριασμό και να καταλείψει ανάλογα τη χρήση των συσκευών μεταξύ της επαγγελματικής και της προσωπικής χρήσης.

Επίσης υπό το σημερινό περιβάλλον, οι εισερχόμενες προσωπικές κλήσεις δεν μπορούν να διακριθούν από τις εισερχόμενες επαγγελματικές κλήσεις. Συνεπώς, ο χρήστης δεν μπορεί να παρέχει ξεχωριστές διαχειριζόμενες οδηγίες (π.χ., κλήση που διαβιβάζεται) για τις προσωπικές και επαγγελματικές κλήσεις. [10]

Παρ' όλα αυτά, ο χρήστης είναι σε θέση να έχει πολλαπλά IDs. Μερικά από αυτά θα μπορούσαν να συνδεθούν με τους επαγγελματικούς σκοπούς και άλλα θα μπορούσαν να συνδεθούν με την προσωπική του χρήση. Μερικά από αυτά τα IDs θα μπορούσαν να είναι διαφορετικά για το ίδιο profile του χρήστη.

Ξεχωριστά profiles θα μπορούσαν να υπάρχουν για επαγγελματικούς αλλά και προσωπικούς λόγους. Αυτά τα profiles θα μπορούσαν να έχουν ξεχωριστές και ανεξάρτητα διαχειριζόμενες οδηγίες, προτιμήσεις που να προειδοποιούν τον χρήστη κάθε φορά, πληροφορίες για τους λογαριασμούς, τις θυρίδες μηνυμάτων, κλπ.

Τα profiles του χρήστη θα μπορούσαν να ενεργοποιηθούν και να απενεργοποιηθούν ξεχωριστά. Η ενεργοποίηση ενός συγκεκριμένου profile μπορεί να καταστήσει αυτόματα όλα τα IDs συνδεδεμένα με το ενεργοποιημένο profile που είναι διαθέσιμο για τις εισερχόμενες κλήσεις. Η απενεργοποίηση ενός συγκεκριμένου profile μπορεί να καταστήσει αυτόματα όλα τα IDs συνδεδεμένα με το απενεργοποιημένο profile που δεν είναι διαθέσιμο για τις εισερχόμενες κλήσεις. [10]

Ας φανταστούμε έναν χρήστη των υπάρχουσών ασύρματων υπηρεσιών και των μελλοντικών υπηρεσιών που θα μπορούσε να έχει τα ακόλουθα IDs:

- +1.206.790.7218 (ο αριθμός για το κινητό τηλέφωνο της δουλειάς του)
- dewayne.sennett@attws.com (η διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου / διεύθυνση URL)
- dewayne@somenetwork.net (Μια πιθανή προσωπική μελλοντική διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου / διεύθυνση URL)

Οι εισερχόμενες επαγγελματικές κλήσεις στο κινητό τηλέφωνο μπορούν να κατευθυνθούν είτε στον επαγγελματικό αριθμό (π.χ. +1.206.790.7218) είτε στην επαγγελματική URL διεύθυνση (π.χ. dewayne.sennett@attws.com). Οι εισερχόμενες κλήσεις που απευθύνονται σε καθένα από τα IDs λαμβάνουν την ίδια ακριβώς κλήση στο profile του χρήστη για τις επαγγελματικές κλήσεις.

Οι εισερχόμενες προσωπικές κλήσεις στο κινητό τηλέφωνο κατευθύνονται στην προσωπική διεύθυνση URL (π.χ. dewayne@somenetwork.net). Δεδομένου ότι αυτή η εισερχόμενη κλήση απευθύνεται σε μια διαφορετική διεύθυνση από τις επαγγελματικές κλήσεις, αυτές οι εισερχόμενες προσωπικές κλήσεις μπορούν να διακριθούν από τις επαγγελματικές κλήσεις. Συνεπώς, ένα απολύτως ξεχωριστό profile χρήστη για τις προσωπικές κλήσεις μπορεί να εφαρμοστεί. [10]

Βασίζόμενες σε αυτά τα ξεχωριστά profiles χρήστη οι ακόλουθες ικανότητες είναι διαθέσιμες:

- Επαγγελματικές και προσωπικές κλήσεις χρεώνονται σε ξεχωριστούς λογαριασμούς
- Χωριστά voice mail boxes για τις επαγγελματικές και τις προσωπικές κλήσεις
- Διαφορετική προειδοποίηση για τις επαγγελματικές και τις προσωπικές κλήσεις
- Διαφορετική κλήση για τον χειρισμό του forwarding
- Οι προσωπικές υπηρεσίες (π.χ. παιχνίδια) συνδέονται με τον προσωπικό λογαριασμό
- Οι επαγγελματικές υπηρεσίες (π.χ. VPN) συνδέονται με τον επαγγελματικό λογαριασμό

Τα επαγγελματικά και τα προσωπικά profiles ενεργοποιούνται και απενεργοποιούνται ανεξάρτητα. Κατά τη διάρκεια των ωρών εργασίας, μόνο το επαγγελματικό profile ενεργοποιείται για να επιτρέψει τις εισερχόμενες επαγγελματικές κλήσεις και οποιοσδήποτε εισερχόμενες προσωπικές κλήσεις εκτρέπονται σύμφωνα με τις οδηγίες για "μη διαθέσιμότητα" στις προσωπικές υπηρεσίες του profile του χρήστη. Κατά τη διάρκεια της ώρας του μεσημεριανού γεύματος και τα επαγγελματικά και τα προσωπικά profiles ενεργοποιούνται για να επιτρέψουν και τις επαγγελματικές και τις προσωπικές κλήσεις. Κατά τη διάρκεια των βραδινών ωρών, των Σαββατοκύριακων και των διακοπών, μόνο το προσωπικό profile ενεργοποιείται για να επιτρέψει τις εισερχόμενες προσωπικές κλήσεις και οι εισερχόμενες επαγγελματικές κλήσεις εκτρέπονται σύμφωνα με τις οδηγίες για "μη

διαθεσιμότητα" στις επαγγελματικές υπηρεσίες του profile του χρήστη. Η ενεργοποίηση και η απενεργοποίηση του profile του χρήστη βασίζεται στα εισερχόμενα από το κινητό τηλέφωνο ή βασίζεται στην υπηρεσία που βασίζεται σε κάποια στιγμή εκείνης της ημέρας. Η ενεργοποίηση του προεπιλεγμένου profile του χρήστη μπορεί να συνδεθεί με το κινητό. [10]

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΑΙΑ

## **8. Service Profile – Profile Υπηρεσιών. Δυνατότητα για μελλοντικές επεκτάσεις του Profile**

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζονται οι δυνατότητες για μελλοντικές επεκτάσεις του User Profile από το γενικό μοντέλο για mobile services, σε ειδικό μοντέλο, ανάλογα με την υπηρεσία που παρέχεται κάθε φορά. Στη συνέχεια θα δούμε παραδείγματα για τις υπηρεσίες του eGovernment, e-Health, mobile banking και πως μπορεί να μοντελοποιηθεί το User Profile για τις υπηρεσίες αυτές.

### **8.1 Υπηρεσίες τηλεφώνου στο e-Government**

Σαν αναπόσπαστο κομμάτι του eGovernment, πολλές τοπικές κυβερνήσεις άρχισαν να προσφέρουν τις υπηρεσίες eGovernment μέσω ποικίλων καναλιών παροχής υπηρεσιών εκτός από τον κλασικό τρόπο που θεωρείται, το Web. Ένα από αυτά τα κανάλια παροχής υπηρεσιών είναι η κινητή τηλεφωνία. Αυτό το κανάλι παροχής υπηρεσιών γίνεται ολοένα και πιο γνωστό λαμβάνοντας υπόψη την πολύ γρήγορη αύξηση του ποσοστού ανάπτυξης του κινητού τηλεφώνου έναντι της πρόσβασης στο Διαδίκτυο μέσω του Ηλεκτρονικού Υπολογιστή, ένας παράγοντας που μπορεί να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο. Η χρήση των κινητών τηλεφώνων κατά την μεταφορά των υπηρεσιών eGovernment δημιούργησε το mobile Government.

Το mobile government αντιπροσωπεύει ένα νέο είδος front-end πρόσβασης στις δημόσιες υπηρεσίες που είναι διαθέσιμες συγκεκριμένα για τις συσκευές τηλεφώνου ή έχουν προσαρμοστεί από τις υπάρχουσες εφαρμογές eGovernment. Mobile government σημαίνει ότι ένας πολίτης δεν είναι απαραίτητο να έχει μια σύνδεση για τον προσωπικό του χώρο, έχοντας μια συσκευή τηλεφώνου με πρόσβαση στο mobile Government οπουδήποτε και αν πηγαίνει. [16]

Mobile eGovernment δεν σημαίνει μόνο τρέχουσες υπηρεσίες (e)Government και μετάδοσή τους μέσω τηλεφώνων, παρόλο που, κανένας δεν πρέπει να αντιληφθεί την mobile government ως μια λύση σε κάθε ανάγκη και θέληση των πολιτών ή της δημόσιας διοίκησης. Μερικές πτυχές των κυβερνητικών δραστηριοτήτων μπορούν να λυθούν από τη "παραδοσιακή" eGovernment.

Περιλαμβάνει μια σύνθετη στρατηγική για την αποδοτική χρησιμοποίηση όλων των ασύρματων συσκευών με την προσθήκη αξίας σε όλα τα περιληφθέντα συμβαλλόμενα μέρη: κυβέρνηση, πολίτες και η εκάστοτε επιχείρηση και με μια λογική επιστροφή της επένδυσης που δικαιολογεί τα επιπλέον έξοδα στις νέες τεχνολογίες.

Το MGovernment είναι ένα υποσύνολο της ηλεκτρονικής κυβέρνησης. Η ηλεκτρονική κυβέρνηση περιλαμβάνει τη χρήση των τεχνολογιών πληροφοριών και επικοινωνιών (Information and Communication Technologies) για να βελτιώσει τις δραστηριότητες των οργανισμών δημόσιου τομέα. Στην περίπτωση της mobile κυβέρνησης, εκείνες οι τεχνολογίες περιορίζονται στις κινητές ή/και ασύρματες τεχνολογίες όπως τα κυψελοειδή/κινητά τηλέφωνα, τα laptops και τα PDAs που συνδέονται με τα ασύρματα τοπικά δίκτυα (LANs). Η

mGovernment μπορεί να βοηθήσει ώστε να κάνει τις δημόσιες υπηρεσίες πληροφοριών και κυβέρνησης διαθέσιμες οποτεδήποτε και οπουδήποτε στους πολίτες. [16]

### **8.1.1 Μοντέλα/Παραδείγματα**

Η mobile κυβέρνηση δεν πρέπει να θεωρηθεί ως κάτι καινούριο: παραδείγματος χάριν, η ασύρματη τεχνολογία είναι πάντα ένα σημαντικό μέρος αυτής. Στις μέρες μας, οι αστυνομικοί για παράδειγμα, είναι πιθανό να χρησιμοποιήσουν ένα laptop που συνδέεται ασύρματα με το Διαδίκτυο. Οι επιθεωρητές ασφάλειας μπορούν να αρχειοθετήσουν τις αναφορές τους χρησιμοποιώντας ένα PC τσέπης ή φορητά τερματικά, μειώνοντας τα περιττά έγγραφα και την ανάγκη να καταγράψουν εκ νέου τα στοιχεία που συλλέγονται καθώς επιστρέφουν στο γραφείο τους.

Από την άλλη πλευρά, οι πολίτες είναι σε θέση να κερδίσουν χρόνο και ενέργεια καθώς γίνεται πρόσβαση στο Διαδίκτυο και στα δίκτυα της κυβέρνησης μέσω των κινητών τηλεφώνων και άλλων ασύρματων συσκευών. Στη Μαλαισία, παραδείγματος χάριν, οι πολίτες μπορούν να επαληθεύσουν τις πληροφορίες ψηφοφορίας τους, όπως στις κοινοβουλευτικές και κρατικές εκλογικές περιφέρειες όπου πρόκειται να ψηφίσουν, χρησιμοποιώντας την υπηρεσία μηνυμάτων. Εναλλακτικά, οι πολίτες μπορούν να ζητήσουν να σταλούν οι πληροφορίες στο κινητό τηλέφωνο, στο PDA, ή στο ηλεκτρονικό ταχυδρομείο. Σε ένα άλλο παράδειγμα, η κρατική κυβέρνηση της Καλιφόρνιας έχει δημιουργήσει μια ιστοσελίδα όπου οι πολίτες μπορούν να εγγραφούν για να λαμβάνουν υπηρεσίες ανακοινώσεων για τα αποτελέσματα των λαχειοφόρων αγορών, τις αναπροσαρμογές της κυκλοφορίας στους δρόμους και τα άρθρα από το γραφείο της κυβέρνησης. [16]

Η mobile κυβέρνηση δεν αφορά μόνο την αποδοτικότητα. Στις Φιλιππίνες, οι πολίτες είναι σε θέση να βοηθήσουν ώστε να επιβάλουν τους νόμους κατά της μόλυνσης του περιβάλλοντος υποβάλλοντας εκθέσεις ρύπανσης των δημόσιων λεωφορείων και άλλων οχημάτων μέσω μηνύματος. Το μήνυμα αυτό χρησιμοποιείται επίσης και στην περίπτωση της καταπολέμησης του εγκλήματος και των παράνομων ναρκωτικών.

### **8.1.2 M-Government και Αναπτυσσόμενες Χώρες**

Η mobile κυβέρνηση ταιριάζει περισσότερο στον αναπτυσσόμενο κόσμο όπου τα ποσοστά πρόσβασης Διαδικτύου είναι χαμηλά αλλά η κινητή τηλεφωνική αυξάνεται γρήγορα, ιδιαίτερα στις αστικές περιοχές. Συνολικά, ο αριθμός κινητών τηλεφώνων έχει ξεπεράσει τον αριθμό των σταθερών τηλεφώνων. Αυτό ισχύει και σε πολλά μεμονωμένα έθνη, στα οποία συμπεριλαμβάνονται 49 με μεσαίο εισόδημα και 36 με χαμηλό εισόδημα. Μεταξύ αυτών περιλαμβάνονται οι χώρες Burkina Faso, Ινδονησία, Ιορδανία, Μεξικό, Μογγολία, Νιγηρία, Φιλιππίνες, Σαουδική Αραβία, και Νότια Αφρική. Σύμφωνα με μια πρόσφατη μελέτη, οι χρήστες των κινητών τηλεφώνων και ιδιαίτερα εκείνων που χρησιμοποιούν το κινητό τους για μηνύματα αυξάνεται ολοένα και περισσότερο. [16]

### 8.1.3 Mobile Κυβέρνηση και Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση

Η mobile κυβέρνηση δεν αντικαθιστά την ηλεκτρονική κυβέρνηση αλλά την συμπληρώνει. Ενώ τα κινητά τηλέφωνα είναι άριστες συσκευές πρόσβασης, τα περισσότερα από αυτά, δεν είναι κατάλληλα για τη μετάδοση σύνθετων και ογκωδών πληροφοριών. Παρά την εμφάνιση των περιπλοκότερων μικροτηλεφώνων, τα κινητά τηλέφωνα δεν έχουν το ίδιο ποσό χαρακτηριστικών γνωρισμάτων και υπηρεσιών με τις εφαρμογές Διαδικτύου που βασίζονται στον Η/Υ. Παραδείγματος χάριν, τα μηνύματα περιορίζονται σε 160 χαρακτήρες, ενώ το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο επιτρέπει μια σχεδόν άπειρη ποσότητα περιεχομένου χαρακτήρων και πολυμέσων. Ακόμη και τα PDAs ή τα PCs τσέπης που υποστηρίζουν το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο έχουν άλλους περιορισμούς. Τα PCs που συνδέονται με το Διαδίκτυο είναι ακόμα η συσκευή που προτιμάται για να συμμετέχουν σε απευθείας σύνδεση πολιτικές συζητήσεις, για τη διερεύνηση των λεπτομερών πληροφοριών του δημόσιου τομέα, και για να πραγματοποιήσουν συναλλαγές με τους περισσότερους τύπους ηλεκτρονικών κυβερνητικών υπηρεσιών. Οι εφαρμογές που αφορούν το κινητό τηλέφωνο στηρίζονται επίσης στις διαδικασίες δουλειάς και στις υποδομές γραφείων: κυβερνητικά δίκτυα και βάσεις δεδομένων, ποιοτικές μέθοδοι δεδομένων, διαδικασίες καταγραφής των συναλλαγών κλπ.

Η mobile κυβέρνηση λειτουργεί όπως τα ATMs. Και στις δύο περιπτώσεις, η συσκευή που χρησιμοποιείται είναι γρήγορη και εξυπηρετική. Αλλά είναι το τελικό κανάλι παράδοσης στον πολίτη. Πίσω από αυτό βρίσκεται μια σύνθετη και δαπανηρή υποδομή που απαιτείται προκειμένου να γίνει εκείνη η τελική εργασία συσκευών παράδοσης. [16]

### 8.1.4 Ευκαιρίες μείωσης κόστους

Η mobile ηλεκτρονική διακυβέρνηση παρέχει επίσης ευκαιρίες μείωσης κόστους για την εσωτερική λειτουργία της κυβέρνησης. Τα δεδομένα που συλλέγονται φορτώνονται άμεσα σε μια κεντρική βάση δεδομένων και με αυτό τον τρόπο γίνεται μέτρηση της μείωσης του κόστους και επιστροφή της επένδυσης.

Εντούτοις, η τρέχουσα τεχνολογία και η οργανωτική πρακτική δεν είναι επαρκείς για να προωθήσουν την πρόσβαση στην υπηρεσία οποιαδήποτε στιγμή. [16]

### 8.1.5 Οφέλη από την χρήση της τεχνολογίας

Το κύριο όφελος που η mobile κυβέρνηση φέρει είναι η δυνατότητά της να επιτρέψει να εργαστεί οπουδήποτε, οποτεδήποτε και βοηθά ώστε να δημιουργηθεί ένα ενσωματωμένο ψηφιακό νευρικό σύστημα για την κυβέρνηση. Λόγω της αμεσότητας και της ευκολίας του, μειώνει επίσης τα εμπόδια στις λειτουργίες των δημοσίων υπηρεσιών, ενθαρρύνοντας τους πολίτες ή τους φορείς παροχής υπηρεσιών να χρησιμοποιήσουν την τεχνολογία.

Αυτά τα οφέλη απεικονίζονται παρακάτω και περιλαμβάνουν:

- *Αύξηση της παραγωγικότητας του προσωπικού δημοσίων υπηρεσιών:* η mobile κυβέρνηση επιτρέπει στους δημόσιους υπαλλήλους να εισαγάγουν δεδομένα στα ψηφιακά συστήματα. Όχι μόνο αυτή η κίνηση της συλλογής δεδομένων είναι πιο κοντά στις λειτουργίες που γίνονται σε πραγματικό χρόνο, αλλά μειώνει επίσης το χρόνο που οι δημόσιοι υπάλληλοι

ξοδεύουν στις δραστηριότητες των δεδομένων, απελευθερώνοντας κατά συνέπεια περισσότερο χρόνο. Παραδείγματος χάριν, εκεί όπου προηγουμένως οι αναφορές σημειώνονταν σε χαρτί και στη συνέχεια στη βάση, μπορούν τώρα να εισάγονται αμέσως, όχι μόνο αφαιρώντας τις πολλαπλές προσπάθειες αλλά και μειώνοντας τον αριθμό λαθών που γίνονταν.

- *Αύξηση της αποτελεσματικότητας του προσωπικού δημόσιων υπηρεσιών*: οι δημόσιοι υπάλληλοι πρέπει να αρκестθούν στα δεδομένα που υπάρχουν εκείνη τη δεδομένη στιγμή. Με την mobile κυβέρνηση, μπορούν να πάρουν το σύνολο των ψηφιακών δεδομένων, επιτρέποντας να λάβουν τις καλύτερες αποφάσεις και ενέργειες.
- *Βελτίωση της παράδοσης των κυβερνητικών πληροφοριών και υπηρεσιών*: η mobile κυβέρνηση μπορεί να παραδώσει δεδομένα και υπηρεσίες όποτε και όπου βρίσκεται ο πολίτης. Αυτό έχει όφελος ως προς τους πολίτες – μπορούν να έχουν άμεση πρόσβαση σε οτιδήποτε θέλουν οπουδήποτε και αν βρίσκονται. Έχει επίσης ένα όφελος στις κυβερνήσεις – παραδείγματος χάριν στην αποστολή πολύ ευαίσθητων λόγω χρόνου πληροφοριών.
- *Αυξανόμενα κανάλια για τις δημόσιες αλληλεπιδράσεις*: η mobile κυβέρνηση (όπου δεν χρησιμοποιείται σαν υποκατάστατο άλλων καναλιών) παρέχει ένα πρόσθετο κανάλι για τις αλληλεπιδράσεις – υπηρεσίες διακυβέρνησης, για τους φορείς χάραξης πολιτικής, τους καταναλωτές υπηρεσιών, και τους αντιπροσώπους της κοινωνίας. Αυτό παρέχει μεγαλύτερη επιλογή.
- *Χαμηλότερο κόστος που οδηγεί σε υψηλότερη συμμετοχή*: η ελπίδα σε σχέση με την πολιτική διαδικασία είναι ότι, με τη μείωση του χρόνου και της προσπάθειας για επικοινωνία, η mobile κυβέρνηση ενθαρρύνει περισσότερο την επικοινωνία από την ηλεκτρονική ψηφοφορία, τις συνεισφορές στις πολιτικές συζητήσεις, τις καταγγελίες ή τις ερωτήσεις. [16]

### 8.1.6 Προκλήσεις

Η mobile κυβέρνηση αντιμετωπίζει διάφορες προκλήσεις:

- *Κόστος*: η mobile κυβέρνηση τείνει να είναι ακόμα ένα επιπλέον κανάλι για την ηλεκτρονική κυβέρνηση, όπου σ' αυτή την περίπτωση θα δημιουργήσει συμπληρωματικές δαπάνες. Αυτό θα συνεχιστεί έως ότου η mobile κυβέρνηση να μπορεί αληθινά να αντικαταστήσει άλλα κανάλια παράδοσης. Τέτοια αντικατάσταση θα είναι βιώσιμη για τις εφαρμογές μέσα στην κυβέρνηση. Όμως, αυτό θα δημιουργούσε σοβαρά προβλήματα για τα συστήματα που συνδέονται με τους πολίτες δεδομένου του αριθμού ανθρώπων που είναι πιθανό να παραμείνουν χωρίς συσκευές τηλεφώνων για το εγγύς μέλλον. Ως εκ τούτου, τέτοια συστήματα είναι πιθανό να είναι πολυδάπανα. Τουλάχιστον μερικές κυβερνήσεις ήταν σε θέση να υιοθετήσουν τις καινοτόμες στρατηγικές κοστολόγησης.
- *mDigital divide*: όπως σημειώθηκε παραπάνω, δεν έχει ο κάθε ένας από τους ανθρώπους κινητό τηλέφωνο. Ειδικότερα, οι ηλικιωμένες και οι φτωχότερες κοινωνικά ομάδες τείνουν να αποκλειστούν από αυτήν την τεχνολογία. Εάν υπάρχουν οφέλη από την mobile κυβέρνηση, αυτές οι ομάδες σίγουρα θα έχουν κάποιες αμφισβητήσεις.

- *Mobile mindsets*: τα κινητά τηλέφωνα θεωρούνται από πολλούς ως εργαλεία για διασκέδαση και ψυχαγωγία από ό, τι για σοβαρές δραστηριότητες. Ακόμα η πολιτική είναι μια σοβαρή επιχείρηση που περιλαμβάνει δύσκολες επιλογές. Η μια περίπτωση περιλαμβάνει τη χρήση των mobile κυβερνητικών συστημάτων για φάρσες που ενθαρρύνεται από την ανωνυμία που πολλές κινητές συσκευές προσφέρουν.
- *Εμπιστοσύνη/ασφάλεια*: εάν η mobile κυβέρνηση πρόκειται να καλύψει τα συστήματα ηλεκτρονικής πληρωμής ή άλλες συναλλαγές που αφορούν τις δημόσιες υπηρεσίες, πρέπει να έχει καλή ασφάλεια και πρέπει να γίνει πιστευτή. Μέχρι στιγμής, υπάρχει ένα χάσμα αξιοπιστίας που υπάρχει σε πολλούς χρήστες κινητών τηλεφώνων.
- *Υπερφόρτωση δεδομένων*: οι συσκευές κινητών τηλεφώνων αυξάνουν τις πιέσεις ενός κόσμου στον οποίο οι χρήστες συνδέονται μόνιμα. Αυτές οι μόνιμες συνδέσεις αυξάνουν τον αριθμό μηνυμάτων και μπορούν να δημιουργήσουν μια σύγχυση των επικοινωνιών στις οποίες οι επικοινωνίες δημόσιων υπηρεσιών μπορούν να υποτιμηθούν ή να χαθούν.

[16]

## 8.2 Mobile e-Health

Η mobile τηλεϊατρική είναι ένας νέος και εξελισσόμενος τομέας της τηλεϊατρικής που εκμεταλλεύεται την πρόσφατη ανάπτυξη των δικτύων κινητών τηλεφώνων για τις εφαρμογές τηλεϊατρικής. Το αμέσως επόμενο βήμα στην εξέλιξη της τηλεϊατρικής είναι τα mobile συστήματα τηλεϊατρικής.

Παρόλο που οι νέες τεχνολογίες στις τηλεπικοινωνίες προέκυψαν πρόσφατα, τα πλεονεκτήματα που υπάρχουν από την μεταφορά των πληροφοριών πολυμέσων ειδικά όταν μιλάμε για μεγάλο όγκο πραγματοποιούνται από τον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης. Η mobile τηλεϊατρική δεν βρίσκεται πάρα πολύ μακριά από μας. Μερικά εμπορικά προϊόντα έχουν ήδη βρει θέση στην καθημερινή χρήση, όπως παρουσιάζεται στα ακόλουθα παραδείγματα.

Μια από τις σημαντικότερες χρήσεις της mobile τηλεϊατρικής είναι το διαστημικό πρόγραμμα, το οποίο στηρίζεται στις τηλεπικοινωνίες για να διευθύνει τις στερεότερες ιατρικές λειτουργίες. Ένα πρόγραμμα τηλεϊατρικής που αναπτύσσεται στη NASA περιλαμβάνει τον ασθενή (αστροναύτης), το σύμβουλο (χειρουργός πτήσης και εξωτερικοί σύμβουλοι), τα δεδομένα και το υλικό χειρισμού, το λογισμικό και τη σύνδεση μεταξύ των τηλεπικοινωνιών.

Ένα mobile σύστημα τηλεϊατρικής έχει εγκατασταθεί για τις υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης. Το σύστημα αυτό αποτελείται από δύο σημαντικά συστατικά: μια κινητή μονάδα για την εγκατάσταση ασθενοφόρων και ένα σταθμό βάσης που λαμβάνει δεδομένα για την ενδοδικτυακή σύνδεση των νοσοκομείων. Τα δεδομένα ζωτικής σημασίας του ασθενή, ο ήχος, και οι εικόνες των δραστηριοτήτων που λαμβάνονται μέσα από ένα ασθενοφόρο διαβιβάζονται σε ένα κέντρο χρησιμοποιώντας τις ασύρματες ψηφιακές κυψελοειδείς επικοινωνίες και την ενδονοσοκομειακή τεχνολογία ενδοδικτύου. Στο ασθενοφόρο, τα ζωτικής σημασίας δεδομένα του ασθενή λαμβάνονται από τον εξοπλισμό ελέγχου από τον υπολογιστή του ασθενή. Το σύστημα αυτό χρησιμοποιεί ένα σύστημα βιντεοσκόπησης και μια διεπαφή ελέγχου για να λαμβάνει τις εικόνες αυτόματα από μια κινητή φωτογραφική μηχανή που βρίσκεται σε μια άκρη του ασθενοφόρου, επάνω από το κεφάλι του ασθενή. [17]

Στη Γερμανία, μια νέα συσκευή, γνωστή ως Biotronik σύστημα ελέγχου, επιτρέπει στους γιατρούς να παρακολουθήσουν την καρδιά των ασθενών τους κατά τη διάρκεια της επίσκεψής τους στα γραφεία των γιατρών. Η συσκευή αυτή περιλαμβάνει μια συσκευή αποστολής σημάτων που στέλνει πληροφορίες σε μια άλλη συσκευή που μοιάζει με τηλέφωνο και η οποία φέρεται από τον ασθενή. Το τηλέφωνο στέλνει τις πληροφορίες σε ένα κέντρο υπηρεσιών, όπου στέλνονται με φαξ στο γιατρό του ασθενή. Η συσκευή μπορεί να προγραμματιστεί για να συλλέξει τα δεδομένα όπως απαιτείται, από μία φορά την ημέρα έως μία φορά το μήνα. Λειτουργεί από οποιαδήποτε θέση που προσφέρει ψηφιακή τηλεφωνική υπηρεσία.

Το TeleCardio-FBC είναι ένα σύστημα τηλεϊατρικής που αναπτύσσεται και που επεκτείνεται στη Βραζιλία για να επιτρέψει στους καρδιολόγους της μονάδας καρδιολογίας και της καρδιοαγγειακής χειρουργικής να συνεργαστούν με άλλους παθολόγους. Το σύστημα θα παράγει εξειδικευμένη ιατρική φροντίδα στην καρδιολογία για τους ασθενείς που ζουν μακριά

από τις κεντρικές περιοχές, μειώνοντας με αυτό τον τρόπο τις δαπάνες και επιτρέποντας την παρακολούθηση των ασθενών. Το σύστημα σχεδιάστηκε θεωρώντας ότι οι υπολογιστές είναι η μόνη υπολογιστική πλατφόρμα. Κατά συνέπεια, η πρόσβαση στις λειτουργίες του συστήματος σε διαφορετικές πλατφόρμες υπολογιστών δεν είναι δυνατή.

Ένα νέο σύστημα, αποκαλούμενο TeleCardio κινητό τηλέφωνο, αναπτύχθηκε έχοντας ως πλεονέκτημα την τρίτη γενεά τεχνολογίας κινητών τηλεφώνων για να παρέχει πρόσβαση στις πληροφορίες του συστήματος TeleCardio-FBC μέσω των PDAs και των κινητών τηλεφώνων που συνδέονται με το Διαδίκτυο μέσω των ασύρματων καρτών modem.

Το TeleCardio κινητό αποτελείται από δύο ανεξάρτητα συστήματα, το M-TeleCardio και το WapCardio. Το M-TeleCardio επιτρέπει την πρόσβαση σε όλες τις λειτουργίες του TeleCardio-FBC μέσω των palmtops και των φορητών υπολογιστών, που συνδέονται με το Διαδίκτυο μέσω των ασύρματων καρτών modem. Το WapCardio παρέχει σημαντικές πληροφορίες, παραδείγματος χάριν, αποτελέσματα ιατρικών διαδικασιών, στα κινητά τηλέφωνα των παθολόγων χρησιμοποιώντας την τεχνολογία WAP. Το σύστημα ικανοποιεί τους περιορισμούς TeleCardio-FBC, και επεκτείνει τη σειρά των λειτουργιών TeleCardio-FBC. [17]

### **8.2.1 Εφαρμογή της ιατρικής μέσω τηλεφώνου στην Ινδία**

Στην Ινδία η κινητή μονάδα έχει εγκαταστάσεις για την απευθείας διαβίβαση των δεδομένων των ασθενών, των ακτινών Χ, των μικροσκοπικών εικόνων και των ζωτικής σημασίας παραμέτρων ενός ασθενή σε άλλα μέρη του κόσμου. Η επικοινωνία μπορεί να καθιερωθεί χρησιμοποιώντας πολλές επιλογές, συμπεριλαμβανομένων των συνηθισμένων τηλεφωνικών γραμμών, του κινητού τηλεφώνου και του ασύρματου τοπικού δικτύου. Η μονάδα μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για να διευθύνει την video συνεδρίαση ανάμεσα σε τέσσερις διαφορετικές περιοχές.

### **8.2.2 Gcs 7600 Mobile Σύστημα Τηλεϊατρικής**

Το GCS 7600 Mobile σύστημα τηλεϊατρικής, είναι ένα πλήρες διαγνωστικό σύστημα που αποτελείται από ένα γραφείο, τον προσωπικό υπολογιστή με το σύστημα video συνεδριάσεων και μια ακολουθία από εξοπλισμό για εξέταση τηλεϊατρικής. Το σύστημα επιτρέπει τις εξετάσεις που εκτελούνται για να αντιμετωπισθούν από τους ειδικούς. Το σήμα που εκπέμπεται από το βίντεο ή τα δεδομένα π.χ. η εξέταση οφθαλμών ή ο ήχος της καρδιάς με το στηθοσκόπιο, λαμβάνεται από το σύστημα GCS 7600 και διαβιβάζεται μέσω του ISDN ή του δορυφόρου σε άλλα μέρη σε όλο τον κόσμο. [17]

### **8.2.3 Mameda Project**

Το Mameda Project23 χρησιμοποιεί ειδικό λογισμικό για να επιτρέψει την αποστολή των εικόνων τομογραφίας, των μαγνητικών εικόνων και των πληροφοριών που αφορούν τους ασθενείς, ασύρματα, από τον τερματικό σταθμό νοσοκομείων μέσω του δικτύου GSM στο

τερματικό (Nokia 9110) του νευροχειρουργού ή του ακτινολόγου για τις πρώτες συμβουλές και τη διάγνωση. Το λογισμικό που τρέχει στη συσκευή επιτρέπει την ανάλυση και τη διάγνωση των εικόνων αξιοποιώντας τις πληροφορίες των ασθενών και των χαρακτηριστικών γνωρισμάτων των τερματικών σταθμών των νοσοκομείων. Χρησιμοποιώντας την ασύρματη τεχνολογία για την επικοινωνία των δεδομένων, η λύση Mameda επιτρέπει και αυξάνει την πιθανότητα λήψης της καλύτερης δυνατής πορείας ως προς την επεξεργασία. [17]

#### **8.2.4 Sens Vest**

Μια από τις πιο πρόσφατες συνεισφορές στην τεχνολογία προήλθε από έναν ερευνητή του πανεπιστημίου του Μπέρμιγχαμ στο Ηνωμένο Βασίλειο, ο οποίος δημιούργησε ένα ένδυμα που μπορεί να ελέγξει τους χτύπους της καρδιάς, τη θερμοκρασία του σώματος και την επιτάχυνση και στέλνει τα αποτελέσματα σε έναν απομακρυσμένο υπολογιστή. Τα πιθανά οφέλη της ασύρματης τηλεϊατρικής μπορούν να συνοψιστούν ως εξής:

- Παρέχει γρήγορη απάντηση στην κρίσιμη ιατρική φροντίδα ανεξάρτητα από τα γεωγραφικά εμπόδια. Ως εκ τούτου, οι σοβαρά τραυματισμένοι ασθενείς μπορούν να εξεταστούν τοπικά και να έχουν πρόσβαση σε έναν ειδικό για τα τραύματά τους που λαμβάνονται από την ασύρματη τηλεϊατρική. Είναι δυνατό να λαμβάνονται τα δεδομένα σε ένα δωμάτιο ενός τμήματος έκτακτης ανάγκης, αλλά το αν είναι διαθέσιμος ένας ειδικός για τα τραύματα, έως τώρα δεν έχει βεβαιωθεί.
- Εύκαμπτη και γρήγορη πρόσβαση χωρίς καθυστέρηση και καλύτερη διαχείριση των ιατρικών πόρων. Οι ασθενείς θα ωφελούνταν από τις τοπικά παρεχόμενες υπηρεσίες. Κατά συνέπεια, εάν βρίσκονται σε μια απομακρυσμένη περιοχή, θα περίμεναν να είναι σε θέση να καλέσουν τον ειδικό στο κινητό τηλέφωνο και να του παρουσιάσουν την κατάσταση στην οποία βρίσκονται και ό, τι τους ανησυχεί ή να συζητήσουν τη διαχείριση μιας χρόνιας κατάστασης που έχει επιδεινωθεί.
- Το Διαδίκτυο χρησιμοποιείται ήδη για μερικές ιατρικές εφαρμογές. Αυτό ίσως χρειάζεται κάτι παραπάνω από κινητό τηλέφωνο του οποίου το εύρος ζώνης της μετάδοσης είναι πιθανό να περιοριστεί, και ο μεγάλος όγκος εικόνων και δεδομένων απαιτούν μερικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης συνδέσεων χρησιμοποιώντας τις συνδέσεις με οπτικές ίνες.
- Η αυξανόμενη ενδυνάμωση και η διαχείριση της ιατρικής ειδικά σε αγροτικές περιοχές θα μπορούσαν να βελτιωθούν χρησιμοποιώντας αυτές τις τεχνολογίες. Διάφορες δυνάμεις από εξωτερικούς παράγοντες μπορούν να απαγορεύσουν αυτές τις αλλαγές. Το πιο συνηθισμένο είναι να υπάρχει ένα μεγάλο κεντρικό νοσοκομείο με τα μικρότερα τοπικά νοσοκομεία στα οποία οι ασθενείς παίρνουν εξιτήριο. Οι υπηρεσίες μπορούν να θεωρηθούν ως απλό σύστημα που περιλαμβάνει μια ιατρική έκτακτη ανάγκη που συμβαίνει συνήθως στο σπίτι του ασθενή, μια επίσκεψη στο νοσοκομείο, την αξιολόγηση, την αποδοχή, μια διαδικασία θεραπείας και έπειτα το εξιτήριο. Ένα μεγάλο κεντρικό νοσοκομείο θα έχει και περισσότερες επισκέψεις. Αυτό έχει άμεσες

θεραπευτικές επιπτώσεις. Οι περισσότερες επισκέψεις σημαίνουν και περισσότερα ασθενοφόρα. Η μεγάλη απόσταση δημιουργεί επίσης προβλήματα στις οικογένειες και αποδυναμώνει τις συνδέσεις με την περίθαλψη και τις κοινωνικές υπηρεσίες, οι οποίες είναι κρίσιμες για το εξιτήριο του ασθενή.

- Τα τοπικά νοσοκομεία συνήθως δεν μοιράζονται το προσωπικό με τα μεγαλύτερα νοσοκομεία. Συνεπώς, μερικά μπορεί να μην έχουν επάρκεια σε ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό που σημαίνει ότι είναι πολύ δύσκολο να γίνει διαχείριση των σοβαρά άρρωστων ασθενών. Μερικοί πιστεύουν ότι οι ασθενείς πρέπει πρώτα να γίνονται δεκτοί στο τοπικό νοσοκομείο. Το ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό θα μπορούσε να είναι μέρος της ομάδας που εργάζεται στο μεγάλο νοσοκομείο, και το προσωπικό θα περιφερόταν μεταξύ των νοσοκομείων. Η τοπική μονάδα θα μπορούσε να έχει την υποστήριξη των εργαστηρίων και τις υψηλής ποιότητας τηλεϊατρικές συνδέσεις με το κεντρικό νοσοκομείο που θα επέτρεπε στους ειδικούς να ξέρουν σχεδόν τα πάντα για τους ασθενείς και θα τους εξέταζαν άμεσα.
- Η γρήγορη ιατρική φροντίδα μπορεί να παρασχεθεί όταν υπάρχει έκτακτη ανάγκη και διαχείριση των ιατρικών δεδομένων. Η επικοινωνία μέσω τηλεφώνου είναι πάντα η πιο αδύνατη σύνδεση κατά τη διαχείριση μεγάλων προβλημάτων. Το μεγαλύτερο πρόβλημα είναι αυτό μεταξύ του site και του βασικού νοσοκομείου. Αυτό βέβαια άρχισε να εξαλείφεται όταν εμφανίστηκαν τα πρώτα κινητά τηλέφωνα καθώς και τα κινητά τηλέφωνα δευτέρας γενιάς. [17]

### **8.2.5 Παράδειγμα ενός κινητού τηλεφώνου**

Ένα κινητό τηλέφωνο που θα μετρήσει τα ζωτικής σημασίας σημάδια/δείγματα των ασθενών και θα δώσει κάποια αποτελέσματα κατ' ευθείαν μέσω GPS αναπτύχθηκε από τους ακαδημαϊκούς σε κάποιο πανεπιστήμιο του κόσμου.

Το πρωτότυπο αυτό τηλέφωνο επόμενης γενιάς σχεδιάζεται για να επιτρέψει στους ασθενείς να ελέγξουν την υγεία τους και να λάβουν συμβουλές έχοντας την άνεση του ότι βρίσκονται στο σπίτι τους, χωρίς να χρειάζεται να μετακινηθούν. [17]

Χρησιμοποιώντας μια σύνδεση Bluetooth, το τηλέφωνο θα επικοινωνεί με τις ασύρματες συσκευές που συνδέονται με έναν ασθενή και θα παίρνει τις μετρήσεις όπως για παράδειγμα τα ζωτικής σημασίας δεδομένα, τα επίπεδα γλυκόζης ή τα επίπεδα οξυγόνου στο αίμα τους.

Ο υπεύθυνος του ερευνητικού προγράμματος εξήγησε το παραπάνω ως εξής: Η πίεση του αίματος, οι χτύποι της καρδιάς, τα επίπεδα γλυκόζης του αίματος και πολλές άλλες φυσιολογικές παράμετροι ελέγχονται από ένα άτομο, χρησιμοποιώντας μια σύνδεση Bluetooth στο κινητό τους τηλέφωνο ή σε μια άλλη κινητή συσκευή, όπως ένα PDA ή ένα ειδικό περιβραχιόνιο που διαβάζει και αποθηκεύει τα δεδομένα. Αυτό φορτώνεται σε έναν απομακρυσμένο server, όπου ο ιατρός παθολόγος και η νοσοκόμα είναι σε θέση να δουν τα δεδομένα αυτά.

Εξήγησε επίσης ότι το σύστημα μπορεί να παρέχει άτομα που να έχουν πρόσβαση στα δεδομένα της υγείας τους: "Το άτομο μπορεί επίσης να συνδεθεί μέσω ενός website για να δει

πιο αναλυτικές πληροφορίες, εάν ενδιαφέρεται και έχει τις τεχνολογικές δεξιότητες." Τα οφέλη είναι ότι το άτομο θα έχει λιγότερες επισκέψεις σε μια κλινική για το στερεότυπο έλεγχο και καλύτερες πληροφορίες για την κατάστασή του.

Ο στόχος δεν είναι να αντικατασταθούν οι γιατροί, αλλά να ενισχυθούν οι ασθενείς που πάσχουν από τις χρόνιες καταστάσεις ελέγχου της υγείας τους. [18]

Οι χρόνιες παθήσεις όλων των τύπων - παχυσαρκία, διαβήτης, άσθμα, καρδιαγγειακές ασθένειες και άλλες - αυξάνονται, ειδικά στους δυτικούς πληθυσμούς. Η έρευνα έχει δείξει ότι οι κλινικές εκβάσεις και η ευημερία ενισχύονται από την σωστή διαχείριση του ίδιου του ατόμου. Η μέτρηση των ζωτικής σημασίας δεδομένων και άλλες βασικές παράμετροι σημαίνουν ότι η διατροφή, η άσκηση ή τα φάρμακα μπορούν να ελεγχθούν.

Οι ασθενείς θα είναι σε θέση να χρησιμοποιήσουν το τηλέφωνο έτσι ώστε να ακολουθήσουν την πρόοδο της υγείας τους, εισάγοντας τα σχετικά με την διατροφή τους δεδομένα ή κάνοντας ψυχολογικά τεστ από το τηλέφωνο.

Παραδείγματος χάριν, θα μπορούν να συναντήσουν έναν φίλο για το μεσημβρινό γεύμα και να εισαγάγουν τις λεπτομέρειες του γεύματός τους στο τηλέφωνο, να υπολογιστούν αμέσως οι θερμίδες, η ζάχαρη και τα λιπαρά που θα φάνε. Το τηλέφωνο θα μπορέσει να συστήσει κάποιες διαιτητικές ή αλλαγές άσκησης όπου χρειάζονται για να αντισταθμίσουν την τυχόν ζημιά.

Το υλικό που χρησιμοποιείται, είναι τα smartphones όπως λέγονται που συνδέονται μέσω Bluetooth με τα όργανα που μετρούν τον σφυγμό ή τα όργανα ελέγχου πίεσης του αίματος και που χρησιμοποιούν τη χειρωνακτική μέθοδο για τα διαιτολόγια. [18]

## 8.3 Mobile Banking

Το Mobile Banking (επίσης γνωστό ως M-banking) είναι ένας όρος που χρησιμοποιείται για τις συναλλαγές του λογαριασμού, τις πληρωμές κλπ. μέσω μιας κινητής συσκευής όπως για παράδειγμα ένα κινητό τηλέφωνο. Το mobile banking σήμερα συνήθως γίνεται μέσω SMS ή του Διαδικτύου μέσω του κινητού τηλεφώνου αλλά μπορεί επίσης να χρησιμοποιήσει ειδικά προγράμματα που εγκαθίστανται στην τηλεφωνική συσκευή. [19]

### 8.3.1 Mobile banking conceptual model

Το mobile banking μπορεί να αποτελείται από τρεις συσχετιζόμενες έννοιες:

- Mobile Accounting
- Mobile Brokerage
- Mobile Financial Information Services

Οι περισσότερες υπηρεσίες που ανήκουν στις κατηγορίες του accounting και του brokerage είναι βασισμένες στις συναλλαγές. Οι βασισμένες στις συναλλαγές υπηρεσίες είναι ουσιαστικές για τον χειρισμό των συναλλαγών. Οι υπηρεσίες accounting και brokerage προσφέρονται αμετάβλητα σε συνδυασμό με τις υπηρεσίες πληροφοριών. Οι υπηρεσίες πληροφοριών, αφ' ετέρου, μπορούν να προσφερθούν ως ανεξάρτητη ενότητα. [19]

### 8.3.2 Οι τελευταίες εξελίξεις στο mobile banking

Η εμφάνιση του Διαδικτύου έχει επιφέρει τεχνολογική επανάσταση όσον αφορά τον τρόπο που οι οικονομικές υπηρεσίες συμπεριφέρονται στις επιχειρήσεις, εξουσιοδοτώντας τους οργανισμούς με τα νέα επιχειρησιακά πρότυπα και τους νέους τρόπους προσφέροντας δυνατότητα πρόσβασης στους πελάτες τους.

Η δυνατότητα να προσφερθούν οικονομικές συναλλαγές on-line έχει δημιουργήσει νέους φορείς στη βιομηχανία των οικονομικών υπηρεσιών, όπως οι on-line τράπεζες, οι on-line μεσίτες και οι πλούσιοι managers που προσφέρουν υπηρεσίες, αν και τέτοιοι φορείς αποτελούν ακόμα ένα πολύ μικρό ποσοστό της βιομηχανίας.

Κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών, η αγορά ασύρματης και κινητής τηλεφωνίας είναι μια από τις γρηγορότερα αναπτυσσόμενες αγορές στον κόσμο και ακόμα αυξάνεται με γρήγορο ρυθμό. Σύμφωνα με το GSM Association και Onum, ο αριθμός των συνδρομητών κινητής τηλεφωνίας υπερέβη τα 2 δισεκατομμύρια τον Σεπτέμβριο του 2005, και σήμερα έχει φτάσει τα 2,5 δισεκατομμύρια (των οποίων περισσότερα από 2 δισεκατομμύρια είναι GSM).

Σύμφωνα με μια μελέτη, το 35% των οικογενειών που χρησιμοποιούν on-line υπηρεσίες τραπεζών θα χρησιμοποιεί το mobile banking μέχρι το 2010, περισσότερο από ότι είναι σήμερα 1%. Πάνω από το 70% του όγκου της κεντρικής τράπεζας προέρχεται από τα κινητά τηλέφωνα.

Πολλοί θεωρούν ότι οι χρήστες κινητού τηλεφώνου άρχισαν να χρησιμοποιούν πλήρως τις ικανότητες των δεδομένων των κινητών τους τηλεφώνων. Στις ασιατικές χώρες όπως στην Ινδία, την Κίνα, την Ινδονησία και τις Φιλιππίνες, όπου η υποδομή των κινητών τηλεφώνων

είναι συγκριτικά καλύτερη από την fixed-line υποδομή και στις ευρωπαϊκές χώρες, όπου η διείσδυση των κινητών τηλεφώνων είναι πολύ υψηλή (τουλάχιστον 80% των καταναλωτών χρησιμοποιούν ένα κινητό τηλέφωνο), το mobile banking είναι πιθανό να απευθύνεται ακόμη περισσότερο.

Με την τεχνολογία των κινητών τηλεφώνων, οι τράπεζες μπορούν να προσφέρουν ένα ευρύ φάσμα υπηρεσιών στους πελάτες τους όπως το να μεταφέρουν τα κεφάλαια τους λαμβάνοντας on-line αναβαθμίσεις των αρχικών τιμών. Σύμφωνα με το γερμανικό χειριστή των κινητών Mobilcom, το mobile banking μπορεί να είναι η πιο σημαντική εφαρμογή για την επόμενη γενιά της τεχνολογίας των κινητών τηλεφώνων.

Οι συσκευές κινητών τηλεφώνων, ειδικά τα smartphones, είναι ο πιο ελπιδοφόρος τρόπος για να δημιουργηθεί "stickiness" μεταξύ των υπαρχόντων πελατών, λόγω της δυνατότητάς τους να παρέχουν υπηρεσίες οποτεδήποτε, οπουδήποτε και να αυξάνουν το υψηλό ποσοστό επιρροής και δυνατότητας προοπτικής.

Τα τελευταία 4 χρόνια, οι τράπεζες σε όλο τον κόσμο έχουν επενδύσει δισεκατομμύρια δολάρια για να δημιουργήσουν διατραπεζικές δυνατότητες. Η διάδοση του 3G (ασύρματη τρίτη γενιά) μπορεί να παραγάγει την ανάπτυξη των περιπλοκότερων υπηρεσιών όπως τα πολυμέσα και τις συνδέσεις με τις υπηρεσίες εμπορίου μέσω τηλεφώνου.[19]

### **8.3.3 Mobile banking business models**

Ένα ευρύ φάσμα των τραπεζικών προτύπων μέσω κινητού εξελίσσεται. Αυτά τα πρότυπα διαφέρουν πρώτα από όλα στην ερώτηση ποιος μπορεί να καθιερώσει τη σχέση με τον τελικό πελάτη, την τράπεζα ή την Επιχείρηση Τηλεπικοινωνιών (Telecommunication Company). Μια άλλη διαφορά βρίσκεται στον τρόπο με τον οποίο γίνεται μια συμφωνία μεταξύ της τράπεζας και οτιδήποτε άλλο δεν έχει σχέση με τράπεζα. Τα πρότυπα των τραπεζικών εργασιών μπορούν να ταξινομηθούν σε τρεις ευρείες κατηγορίες – Bank Focused, Bank-Led και NonBank-Led.

#### **8.3.3.1 Bank focused model**

Το πρότυπο το οποίο εστιάζεται στην τράπεζα προκύπτει όταν μια παραδοσιακή τράπεζα χρησιμοποιεί τα μη παραδοσιακά χαμηλού κόστους κανάλια παράδοσης για να παρέχει τραπεζικές υπηρεσίες στους υπάρχοντες πελάτες της. Τα παραδείγματα κυμαίνονται από τη χρήση των αυτόματων μηχανών ανάληψης (ATMs) ως τις τραπεζικές εργασίες μέσω Διαδικτύου ή τις τραπεζικές εργασίες μέσω κινητού τηλεφώνου για να παρέχουν περιορισμένες τραπεζικές υπηρεσίες στους πελάτες των τραπεζών. Αυτό το πρότυπο μπορεί να θεωρηθεί ως επέκταση των συμβατικών τραπεζικών εργασιών.

#### **8.3.3.2 Bank-led model**

Το bank-led πρότυπο προσφέρει μια εναλλακτική λύση στις συμβατικές τραπεζικές εργασίες όπου κάθε πελάτης διευθύνει τις οικονομικές συναλλαγές αντί στα υποκαταστήματα των τραπεζών ή μέσω των υπαλλήλων των τραπεζών. Αυτό το πρότυπο υπόσχεται τη δυνατότητα να αυξηθούν αισθητά οι οικονομικές υπηρεσίες με τη χρήση ενός καναλιού

παράδοσης (κινητά τηλέφωνα), ενός διαφορετικού εμπορικού συνεργάτη που έχει την εμπειρία και στόχους ευδιάκριτους από τις παραδοσιακές τράπεζες και μπορεί να είναι αρκετά φτηνότερο από τις τραπεζικές εναλλακτικές λύσεις.

### **8.3.3.3 Non-bank led model**

Το non-bank-led πρότυπο βρίσκεται εκεί όπου μια τράπεζα δεν εμπλέκεται στους συντελεστές της προκειμένης περίπτωσης και το non-bank εκτελεί όλες τις λειτουργίες. [19]

## **8.3.4 Υπηρεσίες Mobile Banking**

Το mobile banking μπορεί να προσφέρει τις υπηρεσίες που ακολουθούν:

### **8.3.4.1 Πληροφορίες λογαριασμού**

- Εκκαθαριστικό και έλεγχος του ιστορικού του λογαριασμού
- Έλεγχος των καταθέσεων
- Πρόσβαση στο εκκαθαριστικό του δανείου
- Πρόσβαση στο εκκαθαριστικό των καρτών
- Αμοιβαία κεφάλαια
- Διαχείριση συμβολαίων των ασφαλιστήριων
- Διαχείριση των σχεδίων για συνταξιοδότηση
- Κατάσταση της επιταγής, κλείσιμο της επιταγής

### **8.3.4.2 Πληρωμές & Μεταφορές**

- Εσωτερικές και διεθνείς μεταφορές κεφαλαίων
- Χειρισμός μικρο-πληρωμής
- Επαναφόρτιση των κινητών
- Εμπορική επεξεργασία πληρωμής
- Επεξεργασία πληρωμής λογαριασμών
- Peer-to-Peer πληρωμές

### **8.3.4.3 Επενδύσεις**

- Υπηρεσίες διαχείρισης χαρτοφυλακίων
- Πραγματικού χρόνου παραθέσεις αποθεμάτων
- Προσωπικές επισημάνσεις και γνωστοποιήσεις των τιμών ασφαλείας

### **8.3.4.4 Υποστήριξη**

- Κατάσταση των αιτημάτων για πίστωση, συμπεριλαμβανομένης της έγκρισης υποθηκών και της ασφαλιστικής κάλυψης
- Αιτήματα μπλοκ επιταγών και καρτών

- Ανταλλαγή μηνυμάτων δεδομένων και ηλεκτρονικού ταχυδρομείου

#### **8.3.4.5 Content Services**

- Γενικές πληροφορίες όπως οι τρέχουσες αναβαθμίσεις και ειδήσεις
- Σχετικές προσφορές
- Βασισμένες στην περιοχή υπηρεσίες

Με βάση μια έρευνα, οι τραπεζικές συναλλαγές μέσω κινητού είναι ελκυστικές κυρίως στους νέους. Κάποιος χρήστης θεωρεί ότι μπορεί να κάνει κάποια οικονομική συναλλαγή μέσω του κινητού του τηλεφώνου. Αλλά οι περισσότεροι από τους χρήστες ενδιαφέρονται για την εκτέλεση των βασικών συναλλαγών όπως η συζήτηση για την ισορροπία του λογαριασμού και η πληρωμή των λογαριασμών.[19]

#### **8.3.5 Προκλήσεις για μια Mobile Banking Λύση**

Οι βασικές προκλήσεις στην ανάπτυξη μιας περίπλοκης εφαρμογής τραπεζικών συναλλαγών μέσω κινητού τηλεφώνου είναι:

##### **8.3.5.1 Διαλειτουργικότητα**

Υπάρχει μια έλλειψη προτύπων τεχνολογίας για τις τραπεζικές συναλλαγές μέσω τηλεφώνου. Πολλά πρωτόκολλα χρησιμοποιούνται για τις τραπεζικές συναλλαγές μέσω τηλεφώνου – HTML, WAP, SOAP, XML. Θα ήταν σοφή ιδέα να αναπτυχθεί μια εφαρμογή τραπεζικών συναλλαγών που να μπορεί να συνδέσει πολλαπλές τράπεζες. Θα μπορούσε να απαιτήσει είτε την εφαρμογή που να μπορεί να υποστηρίξει πολλαπλά πρωτόκολλα είτε τη χρήση ενός κοινού και ευρέως αποδεκτού συνόλου πρωτοκόλλων για την ανταλλαγή δεδομένων.

Υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός διαφορετικών κινητών τηλεφωνικών συσκευών και είναι μια μεγάλη πρόκληση για τις τράπεζες να προσφέρουν μια λύση για οποιοδήποτε τύπο συσκευής. Μερικές από αυτές τις συσκευές υποστηρίζουν J2ME (Java 2 Micro Edition) και άλλες υποστηρίζουν WAP browser ή μόνο SMS.

Ξεπερνώντας τα ζητήματα διαλειτουργικότητας, χώρες όπως η Ινδία χρησιμοποιεί portals όπως το R-World για να επιτρέψει τους περιορισμούς των τηλεφώνων που βασίζονται σε java, ενώ στις περιοχές όπως η Νότια Αφρική έχει προκαθοριστεί το USSD ως βάση επικοινωνίας που είναι επιτεύξιμο με οποιοδήποτε τηλέφωνο.

Η επιθυμία για διαλειτουργικότητα εξαρτάται κατά ένα μεγάλο ποσοστό από τις ίδιες τις τράπεζες, όπου οι εφαρμογές που βασίζονται στη java είναι ασφαλέστερες, ευκολότερες να χρησιμοποιήσουν και να προσφέρουν ανάπτυξη των πιο σύνθετων συναλλαγών που είναι παρόμοιες με αυτές των τραπεζικών συναλλαγών μέσω Διαδικτύου.[19]

### 8.3.5.2 Ασφάλεια

Η ασφάλεια της οικονομικής συναλλαγής, που εκτελείται από κάποιες απομακρυσμένες περιοχές και η μετάδοση οικονομικών πληροφοριών, είναι οι πιο περίπλοκες προκλήσεις που πρέπει να εξεταστούν από τους υπεύθυνους της ανάπτυξης της εφαρμογής μέσω τηλεφώνου, τους φορείς παροχής υπηρεσιών των δικτύων και του τμήματος Τεχνολογίας Πληροφοριών της τράπεζας.

Οι ακόλουθες πτυχές πρέπει να εξεταστούν για να προσφέρουν μια ασφαλή υποδομή για την οικονομική συναλλαγή μέσω του ασύρματου δικτύου:

- *Φυσική ασφάλεια της φορητής συσκευής:* Εάν η τράπεζα προσφέρει smart-card based ασφάλεια, η φυσική ασφάλεια της συσκευής είναι σημαντικότερη.
- *Ασφάλεια της εφαρμογής που τρέχει στη συσκευή:* Σε περίπτωση που η συσκευή κλαπεί, ο υποτιθέμενος hacker πρέπει να έχει την ταυτότητα/τον κωδικό πρόσβασης για να έχει πρόσβαση στην εφαρμογή.
- *Αυθεντικοποίηση της συσκευής με το φορέα παροχής υπηρεσιών πριν αρχίσει οποιαδήποτε συναλλαγή:* Αυτό θα εξασφάλιζε ότι οι μη αυθεντικοποιημένες συσκευές δεν συνδέονται για να εκτελέσουν τις οικονομικές συναλλαγές.
- Επικύρωση κωδικού πρόσβασης του πελάτη της τράπεζας
- Κρυπτογράφηση των δεδομένων που διαβιβάζονται
- Κρυπτογράφηση των δεδομένων που θα αποθηκευτούν στη συσκευή για off-line ανάλυση από τον πελάτη.

### 8.3.5.3 Εξελιξιμότητα & αξιοπιστία

Μια άλλη πρόκληση για τις τράπεζες είναι η κλιμάκωση της υποδομής των συναλλαγών μέσω τηλεφώνου για να αντιμετωπιστεί η εκθετική αύξηση της βάσης των πελατών. Με τις συναλλαγές μέσω τηλεφώνου, ο πελάτης μπορεί να βρίσκεται σε οποιοδήποτε μέρος του κόσμου και ως εκ τούτου οι τράπεζες χρειάζεται να εξασφαλίσουν ότι τα συστήματα λειτουργούν σωστά. Δεδομένου ότι οι πελάτες μπορούν να βρουν τις συναλλαγές τους μέσω τηλεφώνου όλο και περισσότερο χρήσιμες, οι προσδοκίες τους αυξάνονται. Οι τράπεζες οι οποίες δεν μπορούν να ικανοποιήσουν τις προσδοκίες απόδοσης και αξιοπιστίας μπορούν να χάσουν την εμπιστοσύνη των πελατών τους. [19]

### 8.3.5.4 Κατανομή της εφαρμογής

Λόγω της φύσης της συνδεσιμότητας μεταξύ της τράπεζας και των πελατών της, δεν θα ήταν πρακτικό να αναμένονται οι πελάτες για να επισκεφτούν τις τράπεζες ή να συνδεθούν με ένα site για την βελτίωση της εφαρμογής των συναλλαγών μέσω τηλεφώνου. Αναμένεται ότι η ίδια η εφαρμογή ελέγχει τις βελτιώσεις και τις αναβαθμίσεις όπου είναι απαραίτητες. Εντούτοις, θα μπορούσαν να υπάρχουν πολλά ζητήματα ώστε να εφαρμόσουν αυτήν την προσέγγιση όπως η βελτίωση/συγχρονισμός άλλων εξαρτώμενων συστατικών.

### 8.3.5.5 Προσωποποίηση

Θα αναμενόταν από την εφαρμογή των κινητών τηλεφώνων να υποστηρίξει την προσωποποίηση όπως:

- Η επιθυμητή γλώσσα
- Η μορφή της ημέρας και της ώρας
- Η μορφή του ποσού
- Οι προτυποποιημένες συναλλαγές
- Οι προειδοποιήσεις [19]

## 8.4 Εκμάθηση μέσω τηλεφώνου (Mobile Learning)

Η εκμάθηση μέσω τηλεφώνου, που λέγεται mLearning, έχει διάφορες έννοιες για διάφορα κοινωνικά σύνολα. Σε σχέση με την ηλεκτρονική μάθηση και την εξ' αποστάσεως εκπαίδευση, γίνεται εστίαση στην εκμάθηση μέσω των κινητών τηλεφώνων.

Ο όρος m-learning καλύπτει: τη μάθηση με φορητές τεχνολογίες, όπου η εστίαση είναι στην τεχνολογία (που θα μπορούσε να είναι σε μια σταθερή θέση, όπως για παράδειγμα σε μια τάξη), τη μάθηση μέσω των συμπραζόμενων, όπου η εστίαση είναι στην κινητικότητα του εκπαιδευόμενου που αλληλεπιδρά με τη φορητή ή τη σταθερή τεχνολογία και η μάθηση σε μια κοινωνία που αποτελείται από κινητά τηλέφωνα με εστίαση στον τρόπο με τον οποίο η κοινωνία μπορεί να προσαρμόσει και να υποστηρίξει την εκμάθηση ενός αυξανόμενου πληθυσμού που χρησιμοποιεί κινητά τηλέφωνα.

Κατά τη διάρκεια των τελευταίων δέκα ετών η εκμάθηση μέσω κινητού τηλεφώνου έχει αυξηθεί σύμφωνα με ένα σύνολο σημαντικών προγραμμάτων για τα σχολεία, τους εργασιακούς χώρους, τα μουσεία, τις πόλεις και τις αγροτικές περιοχές σε όλο τον κόσμο.

Οι τρέχουσες περιοχές ανάπτυξης περιλαμβάνουν:

- Εκμάθηση βασισμένη στις περιοχές και τα συμπραζόμενα
- Σχεδίαση των φυσικών χώρων (συμπεριλαμβανομένων των πανεπιστημιοπόλεων, των αιθουσών διασκέψεων, των λόμπι ξενοδοχείων, των πόλεων) για να υποστηρίξει την εκμάθηση με τεχνολογίες που αφορούν τα κινητά
- Εκμάθηση μέσω παιχνιδιών από κινητό τηλέφωνο [20]

### 8.4.1 Mobile phones and the three new media trends

Τα κινητά τηλέφωνα ως μέσο έχουν γίνει ένα νέο πολιτιστικό φαινόμενο στη σύγχρονη κοινωνία. Δεν είναι πλέον ακριβώς τηλέφωνα – λειτουργούν και ως συσκευές GPS, βίντεο και φωτογραφικές μηχανές, ασύρματες συνδέσεις Διαδικτύου και αριθμομηχανές. Τα κινητά τηλέφωνα είναι το αρχικό κλειδί που σχετίζεται με τις τρεις νέες τάσεις "σύγκλιση", "παγκοσμιοποίηση" και "πλουραλισμός".

Η σύγκλιση παρέχει μια ολοκλήρωση της τεχνολογίας πληροφοριών και των δικτύων επικοινωνίας, στην οποία η τεχνολογία των κινητών τηλεφώνων δημιουργείται και μια νέα κοινωνική πρακτική διαμορφώνεται στο ψηφιακό περιβάλλον. Μια σειρά από ασύρματες τεχνολογίες και εφαρμογές αναπτύσσονται και υιοθετούνται μέσω του Διαδικτύου και των ψηφιακών μέσων που βασίζονται σε υπολογιστή, και ως εκ τούτου το κινητό τηλέφωνο έχει ανακαλυφθεί και χρησιμοποιείται για την επικοινωνία. Επομένως, τα κινητά τηλέφωνα παίζουν σημαντικό ρόλο στη διαδικασία του μετασχηματισμού των μέσων που συχνά αναφέρεται και ως σύγκλιση.

Η παγκοσμιοποίηση έχει πραγματοποιηθεί από τις τρέχουσες αλλαγές και τις εξελίξεις στην τεχνολογία πληροφοριών και επικοινωνιών. Η ασύρματη τεχνολογία όπως το κινητό τηλέφωνο που υποστηρίζει WAP επιτρέπει την πρόσβαση στο Διαδίκτυο. Εταιρίες όπως η Nokia που χρησιμοποιεί το σύστημα μηνυμάτων πολυμέσων (mms) έχουν αναπτύξει πρόσφατα διάφορους τρόπους να μεταδώσουν κείμενα, audio clips και ψηφιακές εικόνες μέσω των

κινητών τηλεφώνων. Επομένως, τα κινητά τηλέφωνα έχουν τη δυνατότητα να μιλήσουν και συγχρόνως να βρίσκονται σε μια ευρεία περιοχή.

Τα κινητά τηλέφωνα φέρουν ένα νέο πλουραλισμό που είναι οι ψηφιακές τεχνολογίες επικοινωνιών που παράγουν διάφορες παραλλαγές στις πηγές πληροφοριών διαμέσου των ομάδων. Παραδείγματος χάριν, η Nokia επιτρέπει στους καταναλωτές να κρατούν ένα οργανωμένο πολυμεσικό ημερολόγιο. Λόγω του ότι η φωτογραφική μηχανή του τηλεφώνου είναι δικτυωμένη, μπορεί να σταλούν φωτογραφίες μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Επομένως, με την ανάπτυξη της σύγκλισης και της παγκοσμιοποίησης, ο πλουραλισμός παράγεται από τα κινητά τηλέφωνα στην πλατφόρμα υλικού ή λογισμικού. [20]

#### **8.4.2 Ορισμός του M-Learning**

Η εκμάθηση μέσω τηλεφώνου είναι η πιο σημαντική "τέχνη" που χρησιμοποιεί την τεχνολογία με τα κινητά τηλέφωνα για να ενισχύσει την διαδικασία της μάθησης. Τα κινητά τηλέφωνα, τα PDAs, τα PCs τσέπης και το Διαδίκτυο μπορούν να συνδυαστούν για να δεσμεύσουν και να παρακινήσουν τους μαθητευόμενους, οποτεδήποτε και οπουδήποτε.

Με τη βοήθεια της εκμάθησης μέσω τηλεφώνου μπορεί να γίνει συνδυασμός των καλύτερων παιδαγωγικών πρακτικών με τα προηγμένα εργαλεία λογισμικού για την σωστή εκμάθηση. [21]

#### **8.4.3 Χρήση του M-Learning**

Η εκμάθηση μέσω κινητού τηλεφώνου προσφέρει μια ισχυρή και πρακτική λύση σε πολλές προκλήσεις εκμάθησης και κατάρτισης όπως:

- Προγράμματα συνεργασίας
- Εναλλακτική λύση μιας τάξης με βιβλία ή υπολογιστές
- Δέσμευση με τους εκπαιδευόμενους που στο παρελθόν είχαν αποκλειστεί
- Εκστρατείες προώθησης και επίγνωσης
- Άμεση κατάρτιση υπαλλήλων [21]

#### **8.4.4 Βιωσιμότητα του M-Learning**

*Κατ' αρχάς, υπάρχουν πολλά ασύρματα δίκτυα, υπηρεσίες και συσκευές περισσότερο από ποτέ.* Σήμερα η βιομηχανία των ασύρματων επικοινωνιών βρίσκεται σε μεγάλη ανάπτυξη. Σύμφωνα με την αναθεώρηση και την πρόβλεψη της αγοράς τηλεπικοινωνιών, οι συνολικές δαπάνες που αφορούν τις ΗΠΑ σε σχέση με τις ασύρματες επικοινωνίες έχουν αυξηθεί σε 9,3% δηλαδή 158.6 δισεκατομμύρια δολάρια. Προβλέπεται ότι η ασύρματη αγορά θα αυξηθεί σε 10% μέχρι τα μέσα του 2008, που φθάνει στα 212.5 δισεκατομμύρια δολάρια. Το εισόδημα το 2004 συμπλήρωσε συνολικά τα 145.1 δισεκατομμύρια δολάρια, πάνω από 11,6% από το 2003. Παραδείγματος χάριν, στη Νότια Κορέα, που αναγνωρίζεται από πολλούς ως η χώρα με τις περισσότερες συνδέσεις στον κόσμο, οι πολίτες είναι πολύ πιθανότερο να έχουν ευρυζωνική πρόσβαση. Είναι επίσης πιθανότερο να υπάρχει ένα κινητό τηλέφωνο με ευρυζωνική πρόσβαση, που να επιτρέπει πλούσιες υπηρεσίες κινητού τηλεφώνου. Ένα

πρόσφατο άρθρο λέει ότι περίπου το 76% των οικογενειών έχουν ευρυζωνική πρόσβαση στη Νότια Κορέα, έναντι του 30% στις Ηνωμένες Πολιτείες. Ομοίως, περίπου το 75% των νοτιοκορεατών έχουν ένα κινητό τηλέφωνο, ενώ μόνο το 60% των Αμερικανών έχουν ένα κινητό τηλέφωνο. Οι στατιστικές από το Υπουργείο της Κίνας δείχνουν ότι οι συνολικοί χρήστες τηλεφώνων έφθασαν τα 647.267 εκατομμύρια πέρυσι, περιλαμβάνοντας 334,8 εκατομμύρια χρήστες κινητών και 312,4 εκατομμύρια χρήστες με γραμμές με καλώδια. Επίσης το 2004 η Κίνα είχε 114.567 εκατομμύρια νέους συνδρομητές, 64.871 εκατομμύρια από τους οποίους ήταν συνδρομητές κινητών τηλεφώνων και 49.696 εκατομμύρια συνδρομητές σταθερών τηλεφώνων. Μια ενδιαφέρουσα στατιστική λέει ότι οι χρήστες τηλεφώνων στην Κίνα έστειλαν 217.76 δισεκατομμύρια μηνύματα το 2004, δηλαδή πάνω από 58,8% από το προηγούμενο έτος. [22]

Ο Eilif Trondsen πρόσφατα περιέγραψε την περιοχή των κινητών τηλεφώνων ως ένα συνδεδεμένο πεδίο ασύρματων δικτύων. Κάποια, ειδικότερα εκείνα με Bluetooth, χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία ενός προσωπικού δικτύου (που συνδέει ένα ασύρματο ακουστικό με ένα κινητό τηλέφωνο που τοποθετείται στο αυτί). Τα Wireless Fidelity (WiFi) δίκτυα περιγράφονται ως τοπικά δίκτυα, τα οποία συναντώνται κυρίως στο σπίτι ή στο γραφείο. Οι κυψελοειδείς τεχνολογίες βρίσκονται στην περιοχή που περιγράφεται είτε ως μητροπολιτικό δίκτυο είτε ως δίκτυο ευρείας περιοχής και έχουν ως σκοπό να καλύψουν τις ευρείες γεωγραφικές περιοχές. Οι καταναλωτές των τηλεφώνων σε όλο τον κόσμο παρουσιάζουν αυξανόμενο ενδιαφέρον για τα νέα 3G κινητά τηλέφωνα υψηλής ταχύτητας που βασίζονται στα πρότυπα W-CDMA (Wideband Code Division Multiple Access). Στην αρχή του 2005, περισσότεροι από 16 εκατομμύρια άνθρωποι είχαν στην κατοχή τους τέτοια 3G τηλέφωνα. Το UTMS forum έχει μετρήσει περίπου 10 εκατομμύρια μικροτηλέφωνα που πωλήθηκαν από τον Σεπτέμβριο του 2004. Το W-CDMA είναι ο ταχύτερης ανάπτυξης διάδοχος της δεύτερης γενιάς προτύπων GSM. [22]

*Δεύτερον, οι καταναλωτές απαιτούν μεγαλύτερη εμπειρία όσον αφορά τα κινητά τηλέφωνα από πριν.* Η εμπειρία εξαρτάται από την παρουσία μας κατά τη διάρκεια που εκτυλίσσονται τα γεγονότα. Όσο πιο κοντά είμαστε στη δράση ή όσο πιο κοντά φαίνεται ότι βασιζόμαστε στις ιδιότητες του μέσου μέσω του οποίου ακολουθούμε τη δράση τόσο πιο αυθεντική μπορεί να φανεί η εμπειρία. Τα εργαλεία λογισμικού πρέπει να είναι χρησιμοποιήσιμα χωρίς πάρα πολύ μεγάλη προσπάθεια. Συνήθως στα hands-free και eyes-free περιβάλλοντα όπου η εκμάθηση μέσω τηλεφώνου είναι η πιο κατάλληλη, οι περίπλοκοι βασικοί έλεγχοι και οι δύσκολα στο να αναγνωστούν παρουσιάσεις σε οθόνη μπορούν να υπάρξουν μόνο υπό πολύ περιορισμένους όρους. Πολλοί δεν είναι πρόθυμοι να διακινδυνεύσουν ώστε να έχουν μια κακή εμπειρία. Για ευρεία και μακροπρόθεσμη έγκριση, η εμπειρία πραγματικά δεν παίζει κανένα ρόλο. [22]

Μια μεγάλη εμπειρία στην χρήση του Διαδικτύου μέσω τηλεφώνου περιλαμβάνει τις ακόλουθες ιδιότητες:

- *Ubiquity*: Πόσο ευρέως διαθέσιμο (ανά πάσα στιγμή) είναι το μέσο μετάδοσης ήχου που θα απαιτηθεί για τον θεατή ώστε να παρακολουθήσει την εφαρμογή μέσω της συσκευής;
- *Access (Πρόσβαση)*: Πόσο ευρέως διαθέσιμο είναι το ασύρματο δίκτυο που θα καταναίμει το περιεχόμενο του κινητού τηλεφώνου;
- *Richness*: Φορτώνουν οι σελίδες γρήγορα; Παίζουν τα animations κατά τρόπο ομαλό; Τα streaming media (τα μέσα που διαβάζονται και βλέπονται ενώ παραδίδονται) ρέουν κατά ένα αρκετά γρήγορο ποσοστό;
- *Efficiency (Αποδοτικότητα)*: Πόσο μεγάλος είναι ο πελάτης που θα απαιτηθεί για να χρησιμοποιήσει ένα συγκεκριμένο media player; Πόσο γρήγορα θα φορτώσει και θα παίξει η εφαρμογή;
- *Flexibility (Ευελιξία)*: Θα είναι η εφαρμογή ορατή σε πολλές συσκευές; Μπορεί το περιεχόμενο που σχεδιάζεται για τη χρήση από ένα είδος συσκευής ή λειτουργικού συστήματος, να παραχθεί σε άλλες συσκευές με προσδοκία να γίνει σύγκριση της ποιότητας;
- *Security (Ασφάλεια)*: Προστατεύεται η διαδραστική συσκευή τηλεφώνου από τα worms και τους ιούς; Προστατεύεται το περιεχόμενο που διαμοιράζεται από την παρεμπόδιση από τους παραλήπτες που δεν επιθυμούνται;
- *Reliability (Αξιοπιστία)*: Θα παραστεί το περιεχόμενο κατά τρόπο συνεπή, ανεξάρτητα από τον browser, τη συσκευή και το μέγεθος της οθόνης;
- *Interactivity (Αλληλεπίδραση)*: Επιτρέπει η εφαρμογή στους χρήστες να αλληλεπιδράσουν ελεύθερα με το περιεχόμενο;

*Τρίτον, οι άνθρωποι θέλουν "οποτεδήποτε και οπουδήποτε" συνδέσεις περισσότερο από ποτέ. Τα αιτήματα για πληροφορίες, υποστήριξη απόδοσης, οδηγίες, κατάρτιση και εκπαίδευση διαμορφώνονται από τους ανθρώπους που θέλουν να έχουν πρόσβαση στους πόρους και το πρόγραμμα και τους ανθρώπους που χρειάζονται εκείνες τις συνδέσεις πιο πολύ. Δεδομένου ότι περισσότεροι άνθρωποι κερδίζουν μεγαλύτερη άνεση με απλές εφαρμογές κινητού τηλεφώνου όπως το SMS και το surfing μέσω διαδικτύου, τόσο μεγαλύτερη θα είναι η απαίτηση για broadband service. Και δεδομένου ότι το bandwidth αυξάνεται και τα μέσα παραγωγής ήχου και εικόνας όπως το Flash συνεχίζουν να βελτιώνουν την εμπειρία των χρηστών, τόσο γρηγορότερα θα συνεχίσουν να αυξάνονται σε αριθμό οι εφαρμογές κινητού τηλεφώνου. [22]*

#### **8.4.5 Σύγχρονες τάσεις στην εκπαίδευση**

Οι σύγχρονες τάσεις προτείνουν ότι οι ακόλουθες τρεις περιοχές είναι πιθανό να οδηγήσουν στη μετακίνηση των κινητών τηλεφώνων: εκπαιδευτικά παιχνίδια, γλωσσικές οδηγίες και εργαλεία υποστήριξης της απόδοσης και της απόφασης. Ειδικότερα, τα παιχνίδια έχουν κατακλύσει τον ασύρματο κόσμο και υπάρχει κάθε λόγος να γίνει πιστευτό ότι τα

εκπαιδευτικά παιχνίδια θα έχουν μεγάλο μερίδιο στην εκμάθηση μέσω τηλεφώνου. Στις 8 Μαρτίου του 2005, ο Robert Tercek, διαπίστωσε ότι 6 εκατομμύρια άνθρωποι εγκαθιστούν παιχνίδια στα κινητά τηλέφωνα κάθε μήνα και ότι 18 εκατομμύρια Αμερικανοί παίζουν ασύρματα παιχνίδια. [22]

#### **8.4.6 The Future Mobile Landscape**

Ο Clayton Christiansen σημείωσε ότι οι καινοτομίες, όχι τόσο αξιόπιστες όσο το εργαλείο ή η πρακτική που αντικαθιστούν, επιφέρουν σημαντική αλλαγή όταν υιοθετούνται τελικά σε μια ευρεία κλίμακα. Περιγράφοντας τις πιθανές αλλαγές που οι τεχνολογίες των κινητών τηλεφώνων είναι πιθανό να εισαχθούν στη διδασκαλία, την εκμάθηση και την ερευνητική πρακτική, η Penny Wilson έχει περιγράψει τις ασύρματες συσκευές ως "εργαλεία μαζικής διάσπασης" που πρόκειται να βοηθήσουν ώστε να δημιουργηθεί μια περίοδος καινοτομίας για τους συμμετέχοντες. Η επιτυχία της εκμάθησης μέσω τηλεφώνου θα επιτευχθεί βάσει της εμπειρίας. Αυτές οι εμπειρίες θα στηριχτούν σε μια θεμελίωση των τεχνολογιών δικτύων και συσκευών, των ασύρματων υπηρεσιών, της διαχείρισης δικαιωμάτων, της διαχείρισης περιεχομένων, της διαχείρισης αναζήτησης και της δύναμης επεξεργασίας των συναλλαγών. Η επιτυχής εκμάθηση μέσω τηλεφώνου μπορεί να απαιτήσει ένα στρώμα παρουσίασης που τρέχει αποτελεσματικά σε ποικίλες πλατφόρμες και με ποικίλους παράγοντες. Τα αποτελεσματικά προγράμματα εκμάθησης μέσω τηλεφώνου θα απαιτήσουν νέες ψηφιακές δεξιότητες επικοινωνίας, νέες παιδαγωγικές και νέες πρακτικές. Ευτυχώς, δεδομένου ότι προσδοκούμε την άφιξη των 3G και 4G τεχνολογιών, έχουμε το χρόνο να προετοιμαστούμε για το επικείμενο κύμα της καινοτομίας της εκμάθησης. [22]

## 9. Περιγραφή Συστημάτων

Έχοντας μελετήσει παραπάνω και παραθέσει όλα τα στοιχεία που αφορούν το user profile αυτό που μας ενδιαφέρει να μελετήσουμε στην προκειμένη περίπτωση είναι οι προτιμήσεις που έχει ο χρήστης στο user profile. Δίνουμε ιδιαίτερη βαρύτητα σε δύο μεθόδους που θα αναλυθούν λεπτομερώς και θα εξαχθούν κάποια σημαντικά αποτελέσματα που μας υποδεικνύουν τις προτιμήσεις του χρήστη σχετικά με το profile του.

Παρακάτω καθορίζονται οι παράμετροι που μεταβάλλουν και μοντελοποιούν τις προτιμήσεις του χρήστη. Έχοντας πάντα αυτές τις παραμέτρους πάντα ενημερωμένες, αυτό σημαίνει ότι το σύστημα είναι πάντα σε διαθεσιμότητα να παρέχει στο χρήστη τις απαιτούμενες πληροφορίες.

Κάθε σύστημα μπορεί να είναι διάφορα συστατικά μιας συνολικής υποδομής, μέσω της οποίας μπορεί να γίνεται ασύρματη σύνδεση με IP-based υπηρεσίες όσον αφορά το κόστος και την ποιότητα της υπηρεσίας.

### 9.1 Related Work

Η IBM ανέπτυξε τη μέθοδο WORA για να αντλήσει τις ιδιότητες από την ταξινόμηση ενός χρήστη. Η μέθοδος βασίζεται στο γραμμικό προγραμματισμό εφαρμόζοντας κάποιους περιορισμούς, και της μη διευκρίνισης του στόχου βελτιστοποίησης. Υπάρχουν συνήθως πολλαπλές εφικτές λύσεις και η απόδοση εκμάθησης αξιολογείται με την ταξινόμηση της πρόβλεψης των προσφορών. [29]

Οι υπάρχουσες μέθοδοι απαιτούν την ύπαρξη χρηστών για να διευκρινίσουν ολόκληρη τη λειτουργία χρησιμότητας ρητά ή να περιλάβουν τις σύνθετες διαδικασίες ταξινόμησης. [29]

Διάφορες κατηγορίες μεθόδων έχουν χρησιμοποιηθεί από τα συστήματα απόφασης – υποστήριξης για "να συντονίσουν" τη συμπεριφορά τους κατάλληλα, συμπεριλαμβανομένου της διαδικασίας με την οποία εξαγονται συμπεράσματα ή της επαγωγής των προτιμήσεων των χρηστών βασισμένων στην παρατηρηθείσα συμπεριφορά ή την ομοιότητα της συμπεριφοράς ενός χρήστη με άλλες. Τέτοιες μέθοδοι που βασίζονται στη συμπεριφορά απαιτούν συχνά συγκεκριμένα δεδομένα προτού μπορέσουν τα ισχυρά συμπεράσματα να εξαχθούν για τις προτιμήσεις ενός χρήστη. [30]

Οι branch-and-bound μέθοδοι χρησιμοποιούνται για τον περιορισμό των προτιμήσεων και ο χρήστης ρωτιέται για τις προτιμήσεις άμεσα. Διαφορετικές προσεγγίσεις σε αυτό το πρόβλημα έχουν προταθεί, συμπεριλαμβανομένων των Bayesian μεθόδων που ποσολογούν την αβεβαιότητα σχετικά με τις προτιμήσεις, και των μεθόδων που θέτουν απλά τους περιορισμούς στο σύνολο των πιθανών λειτουργιών. [30]

Η DD-PREF προσέγγιση είναι η μόνη υπάρχουσα μέθοδος για τις προτιμήσεις από τους χρήστες. Αυτή είναι κρίσιμη για τη γενίκευση των προτιμήσεων του χρήστη ώστε να επιλέξει την ικανοποίηση των υποσυνόλων. Οι μέθοδοι υπάρχουν, εντούτοις, για την εκμάθηση των προτιμήσεων για τα μεμονωμένα στοιχεία και για την ταξινόμηση των στοιχείων σύμφωνα με αυτές. Οι αλγόριθμοι περιλαμβάνουν τα νευρωνικά δίκτυα όπως τα RankNet, οι Gaussian διαδικασίες, και οι μέθοδοι συνόλων όπως η Hedge και η RankBoost. Οι προαναφερθείσες

μέθοδοι έχουν χρησιμοποιηθεί για να δημιουργήσουν άμεσα μια ομαλότητα σε κάθε στοιχείο, συμπεριλαμβανομένων των νευρωνικών δικτύων όπως τα RankProp και τα PRank. [31]

Το Branting περιγράφει μια μέθοδο εξετάζοντας τις επιλογές πελατών από τα σύνολα των παρουσιαζόμενων στοιχείων. Αυτή η μέθοδος καλείται LCW (Learning Customer Weights), και περιλαμβάνει την ώθηση της σειράς ταξινόμησης των επιλεγμένων στοιχείων με την αλλαγή των σημαντικών χαρακτηριστικών γνωρισμάτων. Αυτές οι τεχνικές είναι γενικά παρόμοιες και σε κάθε μια από αυτές τις προσεγγίσεις υπάρχει μια προσπάθεια να μαθευτεί η utility function μεταβάλλοντας τα σημαντικά χαρακτηριστικά γνωρίσματα για να βελτιωθεί η ακρίβεια της ανάκτησης. Οι τεχνικές εκμάθησης είναι επίσης παρόμοιες, χρησιμοποιώντας έναν συνδυασμό αποτυχημένων και επιτυχημένων προσεγγίσεων. [32]

Οι αυτοματοποιημένες μέθοδοι για την ανακάλυψη των προτιμήσεων των ατόμων είναι χρήσιμες στο ηλεκτρονικό εμπόριο και τους διάφορους άλλους τομείς όπου μια αυξανόμενη τάση προς την εξατομίκευση των προϊόντων και των υπηρεσιών μπορεί να αναγνωριστεί. Είναι ως εκ τούτου μετά βίας εκπληκτικό ότι οι μέθοδοι για την εκμάθηση και την πρόβλεψη των προτιμήσεων με έναν αυτόματο τρόπο είναι μεταξύ των πολύ πρόσφατων ερευνητικών θεμάτων. [33]

Το Calendar Apprentice (CAP) χρησιμοποίησε τη μέθοδο εκμάθησης decision tree για να μάθει τους κανόνες προτίμησης. Η απόδοση της CAP αναπτύχθηκε εφαρμόζοντας τους αλγόριθμους Winnow και Weighted-Majority. Η CAP προτείνει συγκεκριμένες τιμές για τις ιδιότητες όπως η διάρκεια και το time slot. Παραδείγματος χάριν, ο κανόνας προτίμησης κάποιας ώρας μέσα στην ημέρα δίνει ως σωστή επιλογή το time slot. Το PCalM είναι ένα άλλο σύστημα που μαθαίνει μια λειτουργία αξιολόγησης χρησιμοποιώντας την large margin μέθοδο και την Bayesian προσέγγιση με την πρόσθετη ενεργό στρατηγική εκμάθησης. [34]

Η ανάγκη να επιλεχτεί ένα υποσύνολο αντικειμένων που να διατίθεται σε μια συσκευή εξαιρετικά περιορισμένη στον υπολογισμό των πόρων όπως η αποθήκευση, η μνήμη, η CPU και το μέγεθος της οθόνης είναι πιθανό να γίνει όλο και περισσότερο συνηθισμένη στο περιβάλλον χειρισμού των δεδομένων. Σε αυτή την κατάσταση τα profiles χρησιμοποιούνται για να εξασφαλίσουν ότι το υποσύνολο των αντικειμένων που παραδίδονται έχει υψηλή αξία. [26]

Διάφορες τεχνικές έχουν αναπτυχθεί για να υπερνικήσουν τις μετρήσεις αβεβαιότητας. Οι περισσότερες από αυτές τις μεθόδους είναι βασισμένες στην ελαχιστοποίηση μερικών λειτουργιών λάθους (αποκαλούμενων ως objective functions), οι οποίες μπορούν να είναι διαφορετικές όταν αλλάζει η αβεβαιότητα. Ανάλογα με το είδος του προβλήματος της βελτιστοποίησης που διατυπώνεται, η πολυπλοκότητα υπολογισμού ποικίλλουν. [27]

Παρακάτω παρατίθενται κάποιοι ορισμοί για τον ακριβή ορισμό της objective function η οποία συναντάται στο user profile:

Η **objective function** είναι η μέθοδος που επιδιώκει να βελτιστοποιήσει σε ένα πρόβλημα γραμμικού προγραμματισμού. [23]

Η **objective function** είναι ένας ή περισσότεροι στόχοι που ενσωματώνονται σε μια μαθηματική έκφραση, που χρησιμοποιείται συχνά στη διαμόρφωση ως μέρος μιας διαδικασίας βελτιστοποίησης. [24]

Η **objective function** είναι μια μέθοδος που συνδέεται με ένα πρόβλημα βελτιστοποίησης το οποίο καθορίζει πόσο καλή είναι μια λύση, παραδείγματος χάριν, το συνολικό κόστος των άκρων με μια λύση σε ένα πρόβλημα μεταφοράς. [25]

Η επεξεργασία των προσωπικών δεδομένων είναι η ικανότητα επεξεργασίας της τεχνικής για την προσαρμογή σε έναν συγκεκριμένο χρήστη αναφορικά με το τρέχον περιεχόμενο, που βασίζεται στο user profile. Οι στόχοι των χρηστών καθορίζουν το ποσό και τη λεπτομέρεια των πληροφοριών που εξάγονται από τους servers σε μια τηλεφωνική συσκευή. Η προσαρμογή μπορεί να πραγματοποιηθεί σε διαφορετικά επίπεδα, παραδείγματος χάριν:

- Το περιεχόμενο μπορεί να προσαρμοστεί στο στόχο του εκάστοτε χρήστη
- Τα δεδομένα που διαβιβάζονται μπορούν να προσαρμοστούν σε μια συγκεκριμένη συσκευή με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά (π.χ. μνήμη, CPU κλπ...)
- Τα δεδομένα θα μπορούσαν να προσαρμοστούν για τη διαβίβαση μέσω του ασύρματου δικτύου (συμπύεση λόγω του περιορισμένου εύρους ζώνης)
- Η απεικόνιση των πληροφοριών μπορεί να προσαρμοστεί στις απαιτήσεις του χρήστη

Η ανάπτυξη των user profile για την εξατομικευμένη και προσαρμοστική διαχείριση των δεδομένων σε διάφορα συστήματα έχει επιφέρει μειονεκτήματα στην εφαρμογή. Ειδικότερα, η δημιουργία ενός profile για να κατακτήσει κάθε πτυχή του εργασιακού περιβάλλοντος, αποβαίνει σε ένα μεγάλο και μη δομημένο σύνολο ιδιοτήτων, που είναι δύσκολο να χειριστεί. [26]

## 9.2 Περιγραφή της μεθόδου Bayesian Rating

Πολλά web sites επιτρέπουν στους χρήστες να παρέχουν ανατροφοδότηση (feedback) στα προϊόντα, τις υπηρεσίες ή σε άλλους χρήστες. Υπάρχει μια κλίμακα που επιτρέπει στους χρήστες να βαθμολογούν από το 0 έως το 5, άλλοτε από το 0 έως το 10 ή απλώς ψηφίζοντας με + ή -.

Αυτές οι βαθμολογικές κατατάξεις των χρηστών συχνά χρησιμοποιούνται για να ταξινομήσουν τα διάφορα στοιχεία.

Αυτό που μας ενδιαφέρει περισσότερο είναι ότι αν έχουμε μόνο λίγες ψήφους (votes), αυτές οι ψήφοι πρέπει να συνυπολογίζονται λιγότερο από όταν υπάρχουν πολλές ψήφοι. Αυτό σημαίνει ότι όσο πιο πολλές ψήφους έχει ένα στοιχείο τόσο μεγαλύτερη είναι και η σοβαρότητα / ισχύς αυτών των ψήφων.

Άρα λοιπόν:

- Όσο περισσότερες ψήφους έχει ένα στοιχείο τόσο πιο κοντά μπορεί να είναι η σωστή rating τιμή από την λανθασμένη rating τιμή και
- Όσο λιγότερες ψήφους έχει ένα στοιχείο τόσο πιο κοντά μπορεί να είναι η βαθμολογική του κατάταξη στη μέση τιμή όλων των αντικειμένων

Αυτή είναι ουσιαστικά η κεντρική ιδέα του αλγόριθμου που ονομάζεται "Bayesian rating".

Η μέθοδος **Bayesian Rating** χρησιμοποιεί το **Bayesian Average**. Είναι ένας μαθηματικός όρος που υπολογίζει μια αξιολόγηση / βαθμολογική κατάταξη του στοιχείου που βασίζεται στην αληθοφάνεια των ψήφων. Όσο μεγαλύτερη είναι η βεβαιότητα που βασίζεται στον αριθμό των ψήφων, τόσο περισσότερο προσεγγίζει η Bayesian Rating την σαφή και μη καθορισμένη αξιολόγηση. Όταν υπάρχουν πολύ λίγες ψήφοι τότε η Bayesian rating ενός στοιχείου μπορεί να προσεγγίζει τον μέσο όρο όλων των στοιχείων αυτών.

Η μέθοδος αυτή εκφράζεται από την παρακάτω συνάρτηση:

$$br = \frac{(avg\_num\_votes * avg\_rating) + (this\_num\_votes * this\_rating)}{(avg\_num\_votes + this\_num\_votes)} \quad (1)$$

Όπου:

**avg\_num\_votes**: ο μέσος όρος των ψήφων όλων των στοιχείων που έχουν num\_votes > 0

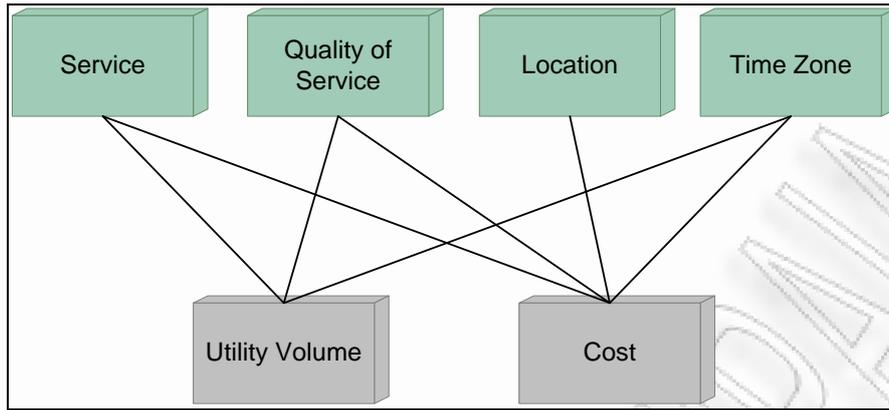
**avg\_rating**: ο μέσος όρος κάθε στοιχείου που έχει num\_votes > 0

**this\_num\_votes**: ο αριθμός των ψήφων για το κάθε στοιχείο

**this\_rating**: η αξιολόγηση του κάθε στοιχείου

### 9.2.1 Παράδειγμα χρήσης

Για τη κατανόηση της μεθόδου αυτής ας υποθέσουμε ότι θέλουμε να μελετήσουμε την συμπεριφορά του χρήστη και να δούμε τις προτιμήσεις του σε σχέση με τις παραμέτρους που του θέτουμε. Θέτουμε ως παραμέτρους λοιπόν, τις: Service, Quality of Service, Location και Time Zone. Για τη δική μας διευκόλυνση υποθέτουμε ότι η υπηρεσία θα είναι μια και μοναδική. Όσον αφορά το Quality of Service οι τιμές του είναι low, medium και high. Για το location οι τιμές του είναι home και work. Για το time zone οι τιμές είναι personal και professional. Αυτό σημαίνει ότι έχουμε ορίσει ως Personal την χρονική περίοδο 18:00am – 9:00pm και ως Professional την χρονική περίοδο 10:00pm – 17:00am. Κάτι άλλο που πρέπει να προστεθεί είναι ότι έχουμε μια ακόμα παράμετρο που λέγεται User Feedback και ο λόγος είναι για να μπορούμε να δώσουμε τιμές σε κλίμακα 1 – 5 σε κάθε περίπτωση ανάλογα με την αρέσκεια του χρήστη.



**Εικόνα 4: User Profile Parameters**

Παρακάτω παρουσιάζεται ο συγκεντρωτικός πίνακας με τα αποτελέσματα. Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι έχει διαχωριστεί η περίπτωση μας σε φάσεις και κάθε μια από αυτές εμπερικλείει μια χρονική περίοδο μέσα σε δύο μέρες.

	Phase 1			Phase 2		Phase 3				Phase 4	
	Sub-Phase 1	Sub-Phase 2	Sub-Phase 3	Sub-Phase 4	Sub-Phase 5	Sub-Phase 6	Sub-Phase 7	Sub-Phase 8	Sub-Phase 9	Sub-Phase 10	Sub-Phase 11
Service	audio	audio	audio	audio	audio	audio	audio	audio	audio	audio	audio
QoS	high	medium	high	high	low	low	medium	high	medium	low	medium
Location	home	work	home	work	home	home	work	work	home	work	home
TimeZone	personal	professional	personal	professional	personal	personal	professional	professional	personal	professional	personal
User Feedback	4	3	5	5	1	2	3	4	3	1	3

Και ακολουθεί η φάση 5,6 και 7:

Phase 5					Phase 6			Phase 7	
Sub-Phase 12	Sub-Phase 13	Sub-Phase 14	Sub-Phase 15	Sub-Phase 16	Sub-Phase 17	Sub-Phase 18	Sub-Phase 19	Sub-Phase 20	Sub-Phase 21
audio	audio	audio	audio	audio	audio	audio	audio	audio	audio
medium	medium	low	high	high	high	low	low	low	low
work	work	work	work	home	work	work	home	work	work
professional	professional	professional	professional	personal	professional	professional	personal	professional	professional
3	4	2	5	4	4	1	1	2	1

Στη συνέχεια για να συγκεκριμενοποιήσουμε και να δούμε ποια είναι συμπεριφορά του χρήστη όταν βρίσκεται σε διαφορετικό μέρος, δηλαδή είτε στον προσωπικό του είτε στον επαγγελματικό του χώρο, διαχωρίζουμε τον παραπάνω συνολικό πίνακα ανάλογα με το Location. Έτσι λοιπόν ακολουθούν οι δύο παρακάτω πίνακες:

	Phase 1		Phase 2	Phase 3		Phase 4	Phase 5	Phase 6
	Sub-Phase 1	Sub-Phase 3	Sub-Phase 5	Sub-Phase 6	Sub-Phase 9	Sub-Phase 11	Sub-Phase 16	Sub-Phase 19
Service	audio	audio	audio	audio	audio	audio	audio	audio
QoS	high	high	low	low	medium	medium	high	low
Location	home	home	home	home	home	home	home	home
TimeZone	personal	personal	personal	personal	personal	personal	personal	personal
User Feedback	4	5	1	2	3	3	4	1

**Εικόνα 5: Location – Home**

	Phase 1	Phase 2	Phase 3		Phase 4	Phase 5				Phase 6		Phase 7	
	Sub-Phase 2	Sub-Phase 4	Sub-Phase 7	Sub-Phase 8	Sub-Phase 10	Sub-Phase 12	Sub-Phase 13	Sub-Phase 14	Sub-Phase 15	Sub-Phase 17	Sub-Phase 18	Sub-Phase 20	Sub-Phase 21
Service	audio	audio	audio	audio	audio	audio	audio	audio	audio	audio	audio	audio	audio
QoS	medium	high	medium	high	low	medium	medium	low	high	high	low	low	low
Location	work	work	work	work	work	work	work	work	work	work	work	work	work
TimeZone	professional	professional	professional	professional	professional	professional	professional	professional	professional	professional	professional	professional	professional
User Feedback	3	5	3	4	1	3	4	2	5	4	1	2	1

**Εικόνα 6: Location – Work**

Παρατηρώντας και τους δύο παραπάνω πίνακες βλέπουμε ότι στις περιπτώσεις που το Quality of Service είναι High, ο χρήστης έχει μεγαλύτερη προτίμηση ως προς αυτό και αυτό το βλέπουμε από το User Feedback που έχει ο χρήστης. Όπως φαίνεται και από τον παρακάτω πίνακα με τις τιμές και τις προτιμήσεις του χρήστη, πράγματι η προτίμηση του χρήστη για high είναι μεγαλύτερη στη συνέχεια ακολουθεί το medium και στη συνέχεια το low.

Για κάθε ένα από τους παραπάνω πίνακες αυτό που κάνω είναι να βρω πόσες φορές παρουσιάζεται σε κάθε φάση ανάλογα το high, medium και low και η τιμή του σε αυτή τη φάση. Έτσι λοιπόν για κάθε φάση δημιουργώ τους παρακάτω πίνακες:

	Phase 1		Phase 2		Phase 3		Phase 4		Phase 5		Phase 6	
	value	amount	value	amount	value	amount	value	amount	value	amount	value	amount
high	9	2	9	2	9	2	9	2	13	3	13	3
medium	0	0	0	0	3	1	6	2	6	2	6	2
low	0	0	1	1	3	2	3	2	3	2	4	3

**Εικόνα 7: Value και Amount για location home**

	Phase 1		Phase 2		Phase 3		Phase 4		Phase 5		Phase 6		Phase 7	
	value	amount	value	amount	value	amount	value	amount	value	amount	value	amount	value	amount
high	0	0	5	1	9	2	9	2	14	3	18	4	18	4
medium	3	1	3	1	6	2	6	2	13	4	13	4	13	4
low	0	0	0	0	0	0	1	1	3	2	4	3	7	5

**Εικόνα 8: Value και Amount για location work**

Κατόπιν, έχοντας την Bayesian rating συνάρτηση υπολογίζουμε για κάθε φάση τις τιμές avg\_num\_votes, το avg\_rating για το high, medium και low, το this\_num\_votes για το high, medium και low και το this\_rating για το high, medium και low.

Επίσης για απλούστευση των δεδομένων βρίσκουμε το αριθμητικό αποτέλεσμα του αριθμητή και του παρονομαστή της συνάρτησής μας και στη συνέχεια το αποτέλεσμα.

Παρακάτω υπολογίζονται οι τιμές αυτές για κάθε μια φάση του location home:

avg_num_votes	2					
avg_rating_high	4,5					
avg_rating_medium	0					
avg_rating_low	0					
high_num_votes	2					
medium_num_votes	0					
low_num_votes	0					
high_rating	9					
medium_rating	0					
low_rating	0					
			numerator	denominator	result	
			br-high	27	4	6,75
			br_medium	0	0	0
			br_low	0	0	0

**Εικόνα 9: Υπολογισμός τιμών Phase 1 για το Location home**

avg_num_votes	1,5					
avg_rating_high	4,5			numerator	denominator	result
avg_rating_medium	0		br-high	24,75	3,5	7,071428571
avg_rating_low	1		br_medium	0	0	0
high_num_votes	2		br_low	2,5	2,5	1
medium_num_votes	0					
low_num_votes	1					
high_rating	9					
medium_rating	0					
low_rating	1					

Εικόνα 10: Υπολογισμός τιμών Phase 2 για το Location home

avg_num_votes	1,66666667					
avg_rating_high	4,5			numerator	denominator	result
avg_rating_medium	3		br-high	25,5	3,666666667	6,954545455
avg_rating_low	1,5		br_medium	8	2,666666667	3
high_num_votes	2		br_low	8,5	3,666666667	2,318181818
medium_num_votes	1					
low_num_votes	2					
high_rating	9					
medium_rating	3					
low_rating	3					

Εικόνα 11: Υπολογισμός τιμών Phase 3 για το Location home

avg_num_votes	2					
avg_rating_high	4,5			numerator	denominator	result
avg_rating_medium	3		br-high	27	4	6,75
avg_rating_low	1,5		br_medium	18	4	4,5
high_num_votes	2		br_low	9	4	2,25
medium_num_votes	2					
low_num_votes	2					
high_rating	9					
medium_rating	6					
low_rating	3					

Εικόνα 12: Υπολογισμός τιμών Phase 4 για το Location home

avg_num_votes	2,33333333					
avg_rating_high	4,33333333			numerator	denominator	result
avg_rating_medium	3		br-high	49,1111111	5,333333333	9,208333333
avg_rating_low	1,5		br_medium	19	4,333333333	4,384615385
high_num_votes	3		br_low	9,5	4,333333333	2,192307692
medium_num_votes	2					
low_num_votes	2					
high_rating	13					
medium_rating	6					
low_rating	3					

Εικόνα 13: Υπολογισμός τιμών Phase 5 για το Location home

avg_num_votes	2,66666667					
avg_rating_high	4,33333333			numerator	denominator	result
avg_rating_medium	3		br-high	50,5555556	5,66666667	8,921568627
avg_rating_low	1,33333333		br_medium	20	4,66666667	4,285714286
high_num_votes	3		br_low	15,5555556	5,66666667	2,745098039
medium_num_votes	2					
low_num_votes	3					
high_rating	13					
medium_rating	6					
low_rating	4					

Εικόνα 14: Υπολογισμός τιμών Phase 6 για το Location home

avg_num_votes	2,66666667					
avg_rating_high	4,33333333			numerator	denominator	result
avg_rating_medium	3		br-high	50,5555556	5,66666667	8,921568627
avg_rating_low	1,33333333		br_medium	20	4,66666667	4,285714286
high_num_votes	3		br_low	15,5555556	5,66666667	2,745098039
medium_num_votes	2					
low_num_votes	3					
high_rating	13					
medium_rating	6					
low_rating	4					

Εικόνα 15: Υπολογισμός τιμών Phase 7 για το Location home

Στη συνέχεια υπολογίζονται οι τιμές για το location work:

avg_num_votes	1					
avg_rating_high	0			numerator	denominator	result
avg_rating_medium	3		br-high	0	0	0
avg_rating_low	0		br_medium	6	2	3
high_num_votes	0		br_low	0	0	0
medium_num_votes	1					
low_num_votes	0					
high_rating	0					
medium_rating	3					
low_rating	0					

Εικόνα 16: Υπολογισμός τιμών Phase 1 για το Location work

avg_num_votes	1					
avg_rating_high	5			numerator	denominator	result
avg_rating_medium	3		br-high	10	2	5
avg_rating_low	0		br_medium	6	2	3
high_num_votes	1		br_low	0	0	0
medium_num_votes	1					
low_num_votes	0					
high_rating	5					
medium_rating	3					
low_rating	0					

Εικόνα 17: Υπολογισμός τιμών Phase 2 για το Location work

avg_num_votes	2					
avg_rating_high	4,5			numerator	denominator	result
avg_rating_medium	3		br-high	27	4	6,75
avg_rating_low	0		br_medium	18	4	4,5
high_num_votes	2		br_low	0	0	0
medium_num_votes	2					
low_num_votes	0					
high_rating	9					
medium_rating	6					
low_rating	0					

Εικόνα 18: Υπολογισμός τιμών Phase 3 για το Location work

avg_num_votes	1,66666667					
avg_rating_high	4,5			numerator	denominator	result
avg_rating_medium	3		br-high	25,5	3,666666667	6,954545455
avg_rating_low	1		br_medium	17	3,666666667	4,636363636
high_num_votes	2		br_low	2,666666667	2,666666667	1
medium_num_votes	2					
low_num_votes	1					
high_rating	9					
medium_rating	6					
low_rating	1					

Εικόνα 19: Υπολογισμός τιμών Phase 4 για το Location work

avg_num_votes	3					
avg_rating_high	4,66666667			numerator	denominator	result
avg_rating_medium	3,25		br-high	56	6	9,333333333
avg_rating_low	1,5		br_medium	61,75	7	8,821428571
high_num_votes	3		br_low	10,5	5	2,1
medium_num_votes	4					
low_num_votes	2					
high_rating	14					
medium_rating	13					
low_rating	3					

Εικόνα 20: Υπολογισμός τιμών Phase 5 για το Location work

avg_num_votes	3,66666667					
avg_rating_high	4,5			numerator	denominator	result
avg_rating_medium	3,25		br-high	88,5	7,666666667	11,54347826
avg_rating_low	1,333333333		br_medium	63,9166667	7,666666667	8,336956522
high_num_votes	4		br_low	16,8888889	6,666666667	2,533333333
medium_num_votes	4					
low_num_votes	3					
high_rating	18					
medium_rating	13					
low_rating	4					

Εικόνα 21: Υπολογισμός τιμών Phase 6 για το Location work

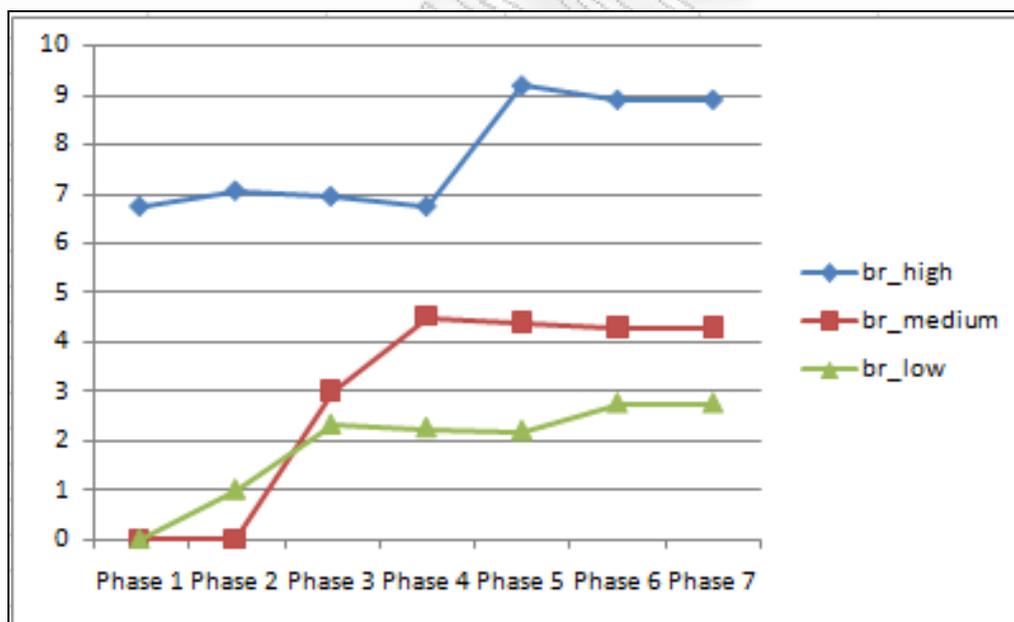
avg_num_votes	4,33333333					
avg_rating_high	4,5			numerator	denominator	result
avg_rating_medium	3,25		br-high	91,5	8,333333333	10,98
avg_rating_low	1,4		br_medium	66,0833333	8,333333333	7,93
high_num_votes	4		br_low	41,0666667	9,333333333	4,4
medium_num_votes	4					
low_num_votes	5					
high_rating	18					
medium_rating	13					
low_rating	7					

**Εικόνα 22: Υπολογισμός τιμών Phase 7 για το Location work**

Βρίσκοντας έτσι για κάθε φάση τα αποτελέσματα, αυτό που μένει για να δούμε την πραγματική συμπεριφορά του χρήστη είναι να δημιουργηθεί ένα γράφημα για κάθε περίπτωση. Πρώτα όμως δημιουργώ έναν συγκεντρωτικό πίνακα με τα αποτελέσματα από κάθε περίπτωση.

Στην περίπτωση που το location είναι home τότε ο συγκεντρωτικός πίνακας και το αντίστοιχο γράφημα είναι το εξής:

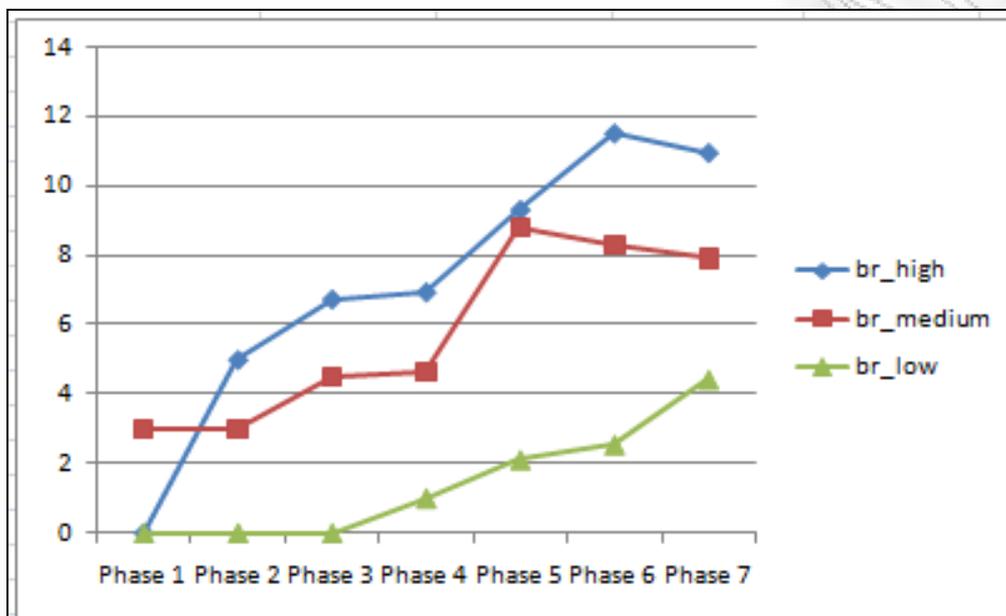
	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4	Phase 5	Phase 6	Phase 7
br_high	6,75	7,07142857	6,95454545	6,75	9,20833333	8,921568627	8,921568627
br_medium	0	0	3	4,5	4,38461538	4,285714286	4,285714286
br_low	0	1	2,31818182	2,25	2,19230769	2,745098039	2,745098039



Από το παραπάνω γράφημα αντιλαμβανόμαστε ότι ο χρήστης προτιμά το Quality of Service της υπηρεσίας του να είναι high. Έτσι παρατηρούμε ότι μεγαλύτερη προτίμηση έχει το high κατά τη διάρκεια των φάσεων μεταξύ δύο ημερών, στη συνέχεια προκύπτει ότι ενώ αρχικά η προτίμηση ήταν low για την φάση 2, προτιμάται να επιλέγει medium και κατόπιν low.

Στην περίπτωση που το location είναι work τότε ο συγκεντρωτικός πίνακας και το αντίστοιχο γράφημα είναι το εξής:

	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4	Phase 5	Phase 6	Phase 7
br_high	0	5	6,75	6,954545455	9,333333333	11,54347826	10,98
br_medium	3	3	4,5	4,636363636	8,82142857	8,336956522	7,93
br_low	0	0	0	1	2,1	2,533333333	4,4



Στην περίπτωση που ο χρήστης βρίσκεται στον εργασιακό του χώρο η αρχική του προτίμηση είναι medium αλλά τα πράγματα αλλάζουν πολύ γρήγορα προτιμώντας το QoS να είναι και πάλι high. Ακολουθεί το medium και έπειτα το low.

Και από τα δύο αυτά γραφήματα καταλαβαίνουμε ότι ο χρήστης για τις υπηρεσίες που έχει επιλέξει κάθε φορά προτιμά το Quality of Service να είναι πάντοτε high για να ευχαριστείται από την υπηρεσία που χρησιμοποιεί.

## 9.3 Περιγραφή των Bayesian Networks

Ένα Bayesian δίκτυο είναι ένα probabilistic γραφικό μοντέλο που αντιπροσωπεύει ένα σύνολο μεταβλητών. Παραδείγματος χάριν, ένα Bayesian δίκτυο θα μπορούσε να αντιπροσωπεύσει τις probabilistic (πιθανολογικές) σχέσεις μεταξύ ασθενειών και συμπτωμάτων. Λαμβάνοντας υπόψη τα συμπτώματα, το δίκτυο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να υπολογίσει τις πιθανότητες της παρουσίας διάφορων ασθενειών. [35]

Τυπικά, τα Bayesian δίκτυα είναι κατευθυνόμενες μη κυκλικές γραφικές παραστάσεις των οποίων οι κόμβοι αντιπροσωπεύουν τις μεταβλητές, και των οποίων τα τόξα κωδικοποιούν τις υπό όρους ανεξαρτησίες μεταξύ των μεταβλητών. Οι κόμβοι μπορούν να αντιπροσωπεύσουν οποιοδήποτε είδος μεταβλητής, είτε πρόκειται για μια μετρημένη παράμετρο είτε μια υπόθεση. Δεν είναι περιορισμένα τα δίκτυα στο να αντιπροσωπεύουν τυχαίες μεταβλητές. Υπάρχουν αποδοτικοί αλγόριθμοι που βοηθούν στα Bayesian δίκτυα. Τα Bayesian δίκτυα που διαμορφώνουν ακολουθίες μεταβλητών καλούνται δυναμικά Bayesian δίκτυα. Οι γενικεύσεις των Bayesian δικτύων που μπορούν να αντιπροσωπεύσουν και να λύσουν τα προβλήματα αποφάσεων υπό την αβεβαιότητα καλούνται influence diagrams. [35]

Ένα Bayesian δίκτυο είναι ένα γραφικό πρότυπο για τις πιθανολογικές σχέσεις μεταξύ ενός συνόλου μεταβλητών. Κατά τη διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας, το Bayesian δίκτυο έχει γίνει μια δημοφιλή αντιπροσώπευση για την κωδικοποίηση της αβέβαιης γνώσης στα ειδήμονα συστήματα. Πιο πρόσφατα, οι ερευνητές έχουν αναπτύξει τις μεθόδους για τα Bayesian δίκτυα από τα δεδομένα. Οι τεχνικές που έχουν αναπτυχθεί είναι νέες και ακόμα εξελισσόμενες, αλλά έχουν αποδειχθεί ότι είναι αποτελεσματικές για μερικά προβλήματα. [36]

Τι μπορούν να προσφέρουν πραγματικά τα Bayesian δίκτυα; Η απάντηση δίνεται παρακάτω.

Πρώτον, τα Bayesian δίκτυα μπορούν εύκολα να διαχειριστούν τα ελλιπή σύνολα δεδομένων. Παραδείγματος χάριν, ας υποθέσουμε ένα πρόβλημα ταξινόμησης ή επιστροφή σε προηγούμενη κατάσταση όπου δύο από τις εξηγηματικές ή τις εισερχόμενες μεταβλητές είναι μη συσχετισμένες. Αυτός ο συσχετισμός δεν είναι πρόβλημα για τις τεχνικές εκμάθησης, υπό τον όρο ότι όλα τα εισερχόμενα δεδομένα μετριοούνται σε κάθε περίπτωση. Όταν μια από τις εισερχόμενες μεταβλητές δεν παρατηρείται, εντούτοις, τα περισσότερα πρότυπα θα παραγάγουν μια ανακριβή πρόβλεψη, επειδή δεν κωδικοποιούν το συσχετισμό μεταξύ των εισερχόμενων μεταβλητών. Τα Bayesian δίκτυα προσφέρουν έναν φυσικό τρόπο κωδικοποίησης τέτοιων εξαρτήσεων. [36]

Δεύτερον, τα Bayesian δίκτυα επιτρέπουν σε κάποιον να μάθει για τις αιτιολογικές σχέσεις. Η εκμάθηση για τις αιτιώδεις σχέσεις είναι σημαντική για τουλάχιστον δύο λόγους. Η διαδικασία είναι χρήσιμη όταν προσπαθούμε να κατανοήσουμε μια περιοχή προβλήματος, παραδείγματος χάριν, κατά τη διάρκεια της διερευνητικής ανάλυσης δεδομένων. Επιπλέον, η γνώση των αιτιολογικών σχέσεων μας επιτρέπει να κάνουμε προβλέψεις παρουσία των παρεμβάσεων. Παραδείγματος χάριν, ένας αναλυτής marketing μπορεί να θέλει να ξέρει εάν αξίζει ή όχι να αυξηθεί η δημόσια προβολή μιας συγκεκριμένης διαφήμισης προκειμένου να

αυξηθούν οι πωλήσεις ενός προϊόντος. Για την απάντηση σε αυτήν την ερώτηση, ο αναλυτής μπορεί να καθορίσει εάν η διαφήμιση είναι ή όχι αιτία για τις αυξανόμενες πωλήσεις, και σε ποιο βαθμό βέβαια. Η χρήση των Bayesian δικτύων βοηθά ώστε να απαντηθούν τέτοιες ερωτήσεις ακόμα και όταν κανένα πείραμα της αυξανόμενης δημόσιας προβολής δεν είναι διαθέσιμο. [36]

Τρίτον, τα Bayesian δίκτυα από κοινού με τις Bayesian στατιστικές τεχνικές διευκολύνουν το συνδυασμό γνώσης μιας περιοχής και των δεδομένων. Κάποιος που έχει κάνει μια πραγματική ανάλυση ξέρει τη σημασία της γνώσης των domain, ειδικά όταν τα δεδομένα είναι λιγοστά ή ακριβά. Το γεγονός ότι μερικά εμπορικά συστήματα μπορούν να δημιουργηθούν από την προγενέστερη γνώση είναι μόνο μια παρακαταθήκη στη δύναμη της προγενέστερης γνώσης. Τα Bayesian δίκτυα έχουν μια αιτιολογική σημασιολογία που καθιστά την κωδικοποίηση της προγενέστερης γνώσης ιδιαίτερα απλή. Επιπλέον, τα Bayesian δίκτυα κωδικοποιούν τη δύναμη των αιτιολογικών σχέσεων με τις πιθανότητες. Συνεπώς, η προγενέστερη γνώση και τα δεδομένα μπορούν να συνδυαστούν με τις καλά μελετημένες τεχνικές από τις Bayesian στατιστικές. [36]

Και τέταρτον, οι Bayesian μέθοδοι σε συνδυασμό με τα Bayesian δίκτυα και άλλους τύπους μοντέλων προσφέρουν μια αποδοτική προσέγγιση για την αποφυγή του πλεονασμού των δεδομένων. Χρησιμοποιώντας την Bayesian προσέγγιση, τα μοντέλα μπορούν να "εξομαλυνθούν" κατά τέτοιο τρόπο ώστε όλα τα διαθέσιμα δεδομένα να μπορούν να χρησιμοποιηθούν. [36]

### 9.3.1 Παράδειγμα χρήσης

Για την κατανόηση της μεθόδου Bayesian Networks θεωρούμε και πάλι ότι οι παράμετροι που χρησιμοποιούνται είναι Service, Quality of Service, Location και Time Zone. Θεωρούμε επίσης ότι το Service παίρνει τιμές audio, video, data και voice. Το Quality of Service έχει τιμές low, medium και high. Οι τιμές για το Location είναι home και work και οι τιμές για το Time Zone είναι personal και professional. Αυτό σημαίνει ότι έχουμε ορίσει ως Personal την χρονική περίοδο 18:00am – 9:00pm και ως Professional την χρονική περίοδο 10:00pm – 17:00am.

Έχοντας λοιπόν αυτές τις μεταβλητές γνωρίζουμε ότι υπάρχει μια σχέση μεταξύ αυτών και των Utility Volume και Cost. Η σχέση αυτή υποδεικνύεται όπως έχει προαναφερθεί στην Εικόνα 4. Ακόμη πρέπει να τονίσουμε ότι ο υπολογισμός των πιο πιθανών χαρακτηριστικών του profile του χρήστη περιλαμβάνει προϋπάρχουσες πληροφορίες για παράδειγμα τα δεδομένα του χρήστη περιλαμβάνοντας την συνολική του απόδοση. Ένας μηχανισμός που κάνει update τις στιγμιαίες, π.χ. τις πιο πρόσφατες εκτιμήσεις με βάση τις προϋπάρχουσες πληροφορίες πρέπει να αναπτυχθούν. Μια απλή αλλά αποτελεσματική προσέγγιση είναι η βαθμολόγηση της εκτιμημένης πιθανότητας σύμφωνα με την παρακάτω εξίσωση:

$$p_{adapted,n} = W_{hist} * p_{adapted,n-1} + W_{instant} * (1 - |p_{adapted,n-1} - p_{instant,n}|) * p_{instant,n} \quad (2)$$

Όπου:

$|x|$ : επιστρέφει την απόλυτη τιμή του  $x$ ,

$n$ : αντιπροσωπεύει την τρέχουσα δεδομένη στιγμή,

$P_{adapted,n}$ : δηλώνει την adapted εκτίμηση πιθανότητας την στιγμή  $n$ ,

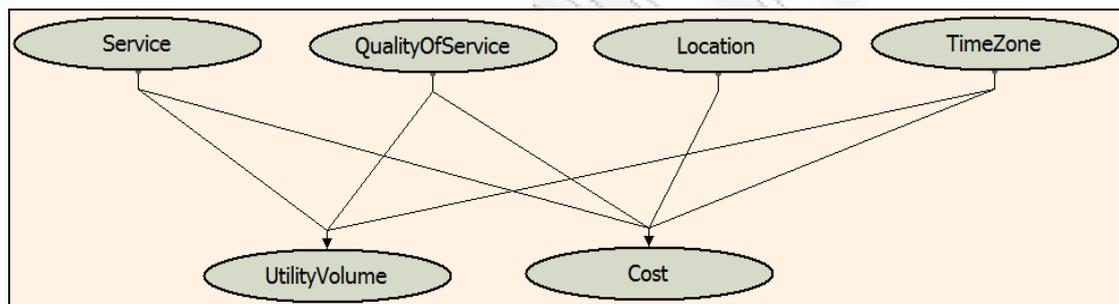
$P_{adapted,n-1}$ : δηλώνει την adapted τιμή της προηγούμενης πιθανότητας,

$P_{instant,n}$ : δηλώνει την τρέχουσα στιγμιαία εκτίμηση και

$W_{hist}$  και  $W_{instant}$ : απεικονίζουν τον βαθμό βαρύτητας της προϋπάρχουσας εκτίμησης και της τρέχουσας στιγμιαίας εκτίμησης.

Οι τιμές τους κυμαίνονται μεταξύ (0,1) και ισχύει και η εξίσωση  $W_{hist} + W_{instant} = 1$ .

Αυτό που είναι το πιο σημαντικό στην μέθοδο αυτή είναι ότι χρησιμοποιούμε ένα εργαλείο το οποίο ονομάζεται MSBNx (Microsoft Bayesian Networks Editor and Toolkit). Αυτό το εργαλείο μας δίνει την δυνατότητα να σχεδιάσουμε το μοντέλο με τις συσχετίσεις του που υπάρχει στην Εικόνα 4 και απεικονίζεται παρακάτω:



Σε κάθε παράμετρο από τις παραπάνω προσθέτουμε τις τιμές τους που έχουν προαναφερθεί. Όσον αφορά τις τιμές του Utility Volume κυμαίνονται από 1-5 και του Cost είναι low, medium και high.

Μετά από αυτό το στάδιο δημιουργούμε τον CPT (Conditional Probability Table) για την παράμετρο Utility Volume και στη συνέχεια για την παράμετρο Cost. Ο πίνακας για το Cost είναι ο παρακάτω:

Parent Node(s)				Cost			
Service	QualityOfService	Location	TimeZone	Low	Medium	High	bar charts
Audio	Low	Home	Personal	0,6	0,2	0,2	
			Professional	0,7	0,2	0,1	
		Work	Personal	0,5	0,3	0,2	
			Professional	0,45	0,2	0,35	
	Medium	Home	Personal	0,15	0,5	0,35	
			Professional	0,3	0,4	0,2	
		Work	Personal	0,25	0,5	0,35	
			Professional	0,15	0,65	0,2	
	High	Home	Personal	0,25	0,35	0,4	
			Professional	0,25	0,25	0,5	
		Work	Personal	0,25	0,15	0,6	
			Professional	0,2	0,25	0,55	
Video	Low	Home	Personal	0,5	0,2	0,3	
			Professional	0,45	0,3	0,25	
		Work	Personal	0,6	0,3	0,2	
			Professional	0,8	0,15	0,05	
	Medium	Home	Personal	0,15	0,45	0,4	
			Professional	0,25	0,6	0,15	
		Work	Personal	0,1	0,5	0,4	
			Professional	0,15	0,7	0,15	
	High	Home	Personal	0,3	0,2	0,5	
			Professional	0,15	0,2	0,65	
		Work	Personal	0,25	0,05	0,7	
			Professional	0,05	0,15	0,8	
Data	Low	Home	Personal	0,6	0,3	0,1	
			Professional	0,5	0,2	0,3	
		Work	Personal	0,7	0,05	0,25	
			Professional	0,45	0,25	0,3	
	Medium	Home	Personal	0,15	0,5	0,35	
			Professional	0,2	0,45	0,35	
		Work	Personal	0,2	0,4	0,3	
			Professional	0,3	0,4	0,2	
	High	Home	Personal	0,1	0,4	0,5	
			Professional	0,1	0,35	0,55	
		Work	Personal	0,25	0,15	0,6	
			Professional	0,2	0,1	0,7	
Voice	Low	Home	Personal	0,6	0,25	0,15	
			Professional	0,55	0,25	0,2	
		Work	Personal	0,8	0,05	0,15	
			Professional	0,5	0,4	0,1	
	Medium	Home	Personal	0,3	0,4	0,3	
			Professional	0,3	0,5	0,2	
		Work	Personal	0,05	0,6	0,35	
			Professional	0,3	0,5	0,2	
	High	Home	Personal	0,15	0,35	0,5	
			Professional	0,05	0,25	7,0	
		Work	Personal	0,25	0,1	0,65	
			Professional	0,25	0,35	0,4	

Και για τη συνέχεια ακολουθεί ο πίνακας για το Utility Volume:

Parent Node(s)			UtilityVolume					bar charts
Service	QualityOfService	TimeZone	1	2	3	4	5	
Audio	Low	Personal	0,35	0,25	0,15	0,2	0,05	
		Professional	0,5	0,15	0,05	0,25	0,05	
	Medium	Personal	0,1	0,15	0,6	0,15	0,1	
		Professional	0,3	0,4	0,15	0,05	0,1	
	High	Personal	0,15	0,3	0,05	0,45	0,05	
		Professional	0,2	0,15	0,05	0,2	0,4	
Video	Low	Personal	0,4	0,3	0,15	0,05	0,1	
		Professional	0,55	0,15	0,05	0,05	0,2	
	Medium	Personal	0,1	0,1	0,2	0,5	0,1	
		Professional	0,2	0,25	0,35	0,1	0,1	
	High	Personal	0,05	0,05	0,1	0,2	0,6	
		Professional	0,05	0,15	0,15	0,55	0,1	
Data	Low	Personal	0,55	0,05	0,2	0,05	0,15	
		Professional	0,6	0,1	0,1	0,1	0,1	
	Medium	Personal	0,15	0,2	0,35	0,25	0,05	
		Professional	0,15	0,2	0,1	0,45	0,1	
	High	Personal	0,1	0,15	0,1	0,4	0,25	
		Professional	0,15	0,1	0,15	0,2	0,4	
Voice	Low	Personal	0,45	0,2	0,2	0,05	0,1	
		Professional	0,2	0,35	0,2	0,1	0,15	
	Medium	Personal	0,15	0,55	0,1	0,05	0,15	
		Professional	0,25	0,1	0,5	0,1	0,05	
	High	Personal	0,05	0,1	0,05	0,1	0,7	
		Professional	0,1	0,05	0,05	0,25	0,55	

Στην συγκεκριμένη φάση αυτό που θέλουμε είναι να δημιουργήσουμε ένα σενάριο με τις παραμέτρους που διαθέτουμε και να βρούμε κάποια αποτελέσματα. Πιο συγκεκριμένα δημιουργούμε τον πίνακα Evidence και σε αυτόν προσθέτουμε κάποια δικά μας δεδομένα όπως φαίνονται παρακάτω:

Evidence				
Step	Service	Quality of Service	Location	Time Zone
0	-----	-----	-----	-----
1	Audio	Low	Home	Personal
2	Data	Low	Work	Professional
3	Video	High	Home	Personal
4	Data	Medium	Home	Personal
5	Voice	Low	Work	Professional
6	Video	Medium	Work	Professional

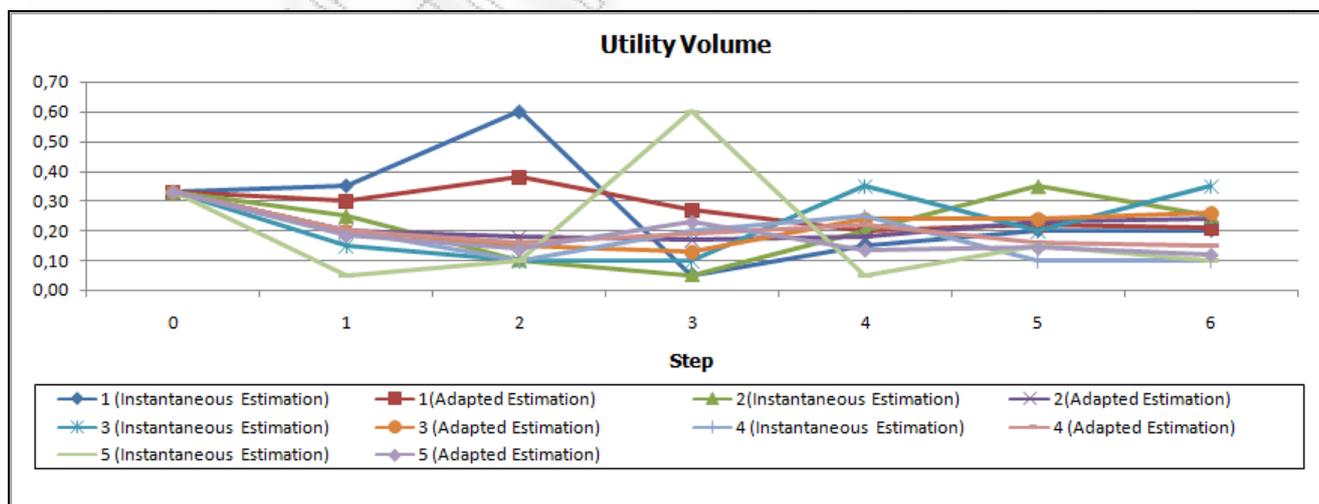
Και κατόπιν δημιουργούμε τον πίνακα Instantaneous Estimation ο οποίος συμπληρώνεται με βάση τον πίνακα Evidence και τους CPT των Utility Volume και Cost. Για παράδειγμα, το Step 1 έχει τιμές Audio, Low, Home και Personal. Ακολουθώ τους δύο CPT και βλέπω τις τιμές που υπάρχουν για αυτή την ακολουθία και συμπληρώνω με αυτό τον τρόπο τον πίνακα Instantaneous Estimation.

Instantaneous Estimation								
Step	Utility Volume					Cost		
	1	2	3	4	5	Low	Medium	High
0	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
1	0,35	0,25	0,15	0,20	0,05	0,60	0,20	0,20
2	0,60	0,10	0,10	0,10	0,10	0,45	0,25	0,30
3	0,05	0,05	0,10	0,20	0,60	0,30	0,20	0,50
4	0,15	0,20	0,35	0,25	0,05	0,15	0,50	0,35
5	0,20	0,35	0,20	0,10	0,15	0,50	0,40	0,10
6	0,20	0,25	0,35	0,10	0,10	0,15	0,70	0,15

Εφόσον συμπληρώσαμε τον πίνακα Instantaneous Estimation αυτό που ακολουθεί είναι η δημιουργία του πίνακα Adapted Estimation. Εδώ εφαρμόζουμε σε κάθε Step την εξίσωση (2) και υποθέτουμε ότι  $Whist + Winstant = 1$  και  $Whist / Winstant = 1$ . Άρα  $Whist = 0,5$  και  $Winstant = 0,5$ . Έτσι προκύπτει ο παρακάτω πίνακας:

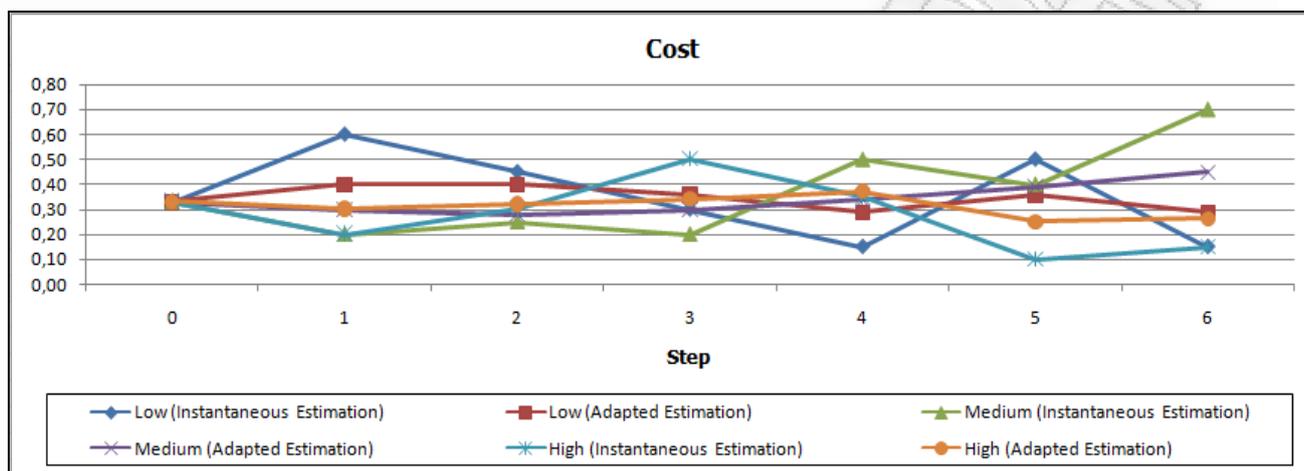
Adapted Estimation								
Step	Utility Volume					Cost		
	1	2	3	4	5	Low	Medium	High
0	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
1	0,30	0,20	0,20	0,20	0,10	0,40	0,30	0,30
2	0,38	0,18	0,15	0,16	0,13	0,40	0,28	0,32
3	0,27	0,17	0,13	0,19	0,24	0,36	0,30	0,34
4	0,20	0,18	0,24	0,22	0,16	0,29	0,34	0,37
5	0,22	0,23	0,24	0,16	0,15	0,36	0,39	0,25
6	0,21	0,24	0,26	0,15	0,14	0,29	0,45	0,26

Υπολογίζοντας και τους δύο πίνακες Instantaneous και Adapted Estimation πρέπει να δημιουργήσουμε τα γραφήματα για τις δύο περιπτώσεις του Utility Volume και του Cost. Το γράφημα που αφορά το Utility Volume απεικονίζεται παρακάτω:



Για την περίπτωση αυτή, από το γράφημα που προκύπτει για το Utility Volume παρατηρούμε ότι υπάρχει μεγαλύτερη πιθανότητα να είναι Medium η προτίμηση του χρήστη διότι υπάρχουν πολύ λίγες τιμές που είναι High και Low. Με άλλα λόγια παρατηρούμε ότι οι τιμές κυμαίνονται στα μεσαία επίπεδα και αυτό μας κάνει να πιστεύουμε ότι ο χρήστης θα προτιμήσει το medium.

Και ακολουθεί το γράφημα που αφορά το Cost:



Στην περίπτωση που μιλάμε για το κόστος υπάρχει μια άλλη παρατήρηση στο γράφημα. Εδώ οι τιμές που προτιμά ο χρήστης είναι μεταξύ Low και Medium. Προφανώς αυτό είναι που τον ευχαριστεί και δεν προτιμά το high. Η υπηρεσία δηλαδή προβλέπεται για low ή medium.

## 9.4 Σύγκριση των Μεθόδων Bayesian Rating και Bayesian Network

Για την σύγκριση των δύο αυτών μεθόδων καλό θα ήταν να εφαρμόσουμε ένα παράδειγμα αλλά με τις ίδιες παραμέτρους, μεταβλητές και δεδομένα. Με αυτό τον τρόπο θα δούμε την διαφορά στα γραφήματα της πρώτης σε σχέση με την δεύτερη μέθοδο. Τα βήματα που θα ακολουθήσουμε είναι ακριβώς τα ίδια με τις δύο προηγούμενες περιπτώσεις αλλά με την προϋπόθεση ότι και για τις δύο μεθόδους θα είναι ίδια τα δεδομένα μας και αυτό είναι που δίνει το μεγαλύτερο ενδιαφέρον όσον αφορά τα αποτελέσματα.

Έτσι λοιπόν το πρώτο μας βήμα είναι να δημιουργήσουμε τον πίνακα Evidence που αφορά κάποιες δικές μας προτιμήσεις. Θεωρούμε ότι έχουμε το ίδιο Service - Voice - σε όλα τα βήματα, οι τιμές του Quality of Service είναι low, medium και high, οι τιμές του Location είναι home και work και τέλος το Time Zone έχει τιμές personal και professional. Ο πίνακας Evidence είναι ο παρακάτω:

Evidence				
Step	Service	QoS	Location	TimeZone
0	-----	-----	-----	-----
1	Voice	Low	Home	Personal
2	Voice	Medium	Work	Professional
3	Voice	Low	Work	Professional
4	Voice	High	Home	Personal
5	Voice	Medium	Home	Personal
6	Voice	High	Work	Professional

Ακολουθώ και σε αυτή τη περίπτωση την ίδια διαδικασία για να βρω το Bayesian Rating. Δημιουργούμε τον πίνακα με τις φάσεις που προκύπτουν από τον παραπάνω πίνακα και απεικονίζεται ως εξής:

	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4	Phase 5	Phase 6
Service	voice	voice	voice	voice	voice	voice
QoS	low	medium	low	high	medium	high
Location	home	work	work	home	home	work
TimeZone	personal	professional	professional	personal	personal	professional
User Feedback	1	3	2	4	1	5

Κατόπιν δημιουργούμε τον πίνακα που βρίσκουμε πόσες φορές εμφανίζεται το QoS στον παραπάνω πίνακα ως high, medium και low καθώς και την τιμή που παρουσιάζει στο User Feedback.

	Phase 1		Phase 2		Phase 3		Phase 4		Phase 5		Phase 6	
	value	amount	value	amount	value	amount	value	amount	value	amount	value	amount
high	0	0	0	0	0	0	4	1	4	1	9	2
medium	0	0	3	1	3	1	3	1	4	2	4	2
low	1	1	1	1	3	2	3	2	3	2	3	2

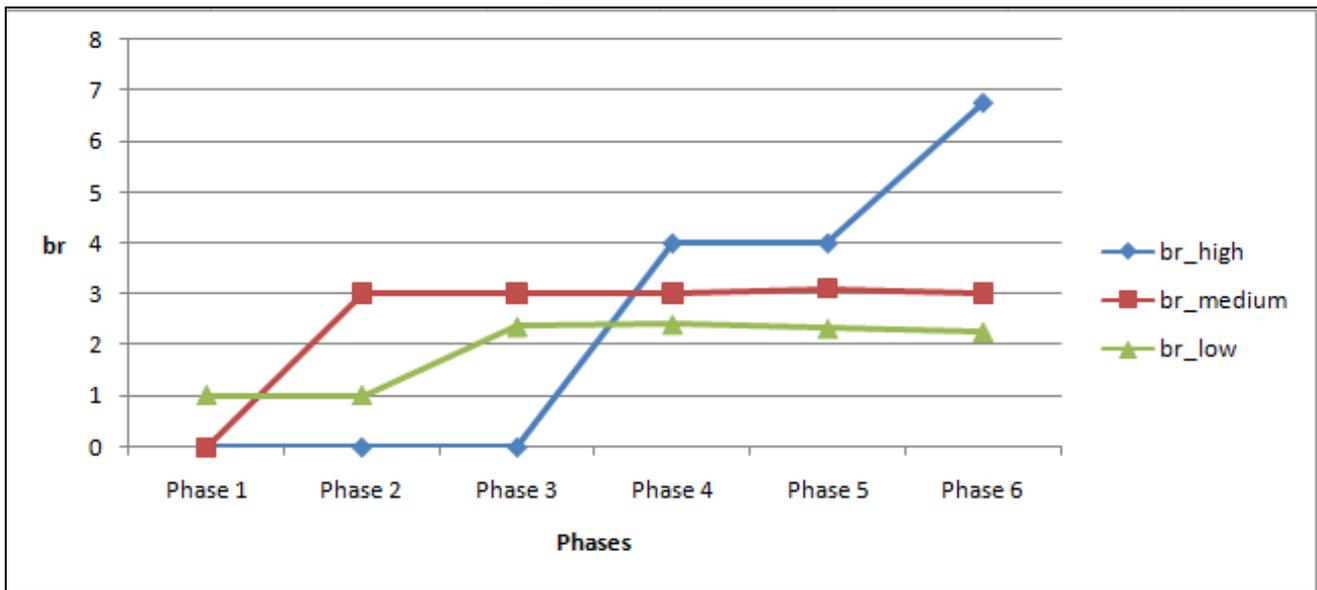
Κατόπιν, έχοντας την Bayesian rating συνάρτηση υπολογίζουμε για κάθε φάση τις τιμές avg\_num\_votes, το avg\_rating για το high, medium και low, το this\_num\_votes για το high, medium και low και το this\_rating για το high, medium και low.

$$br = \frac{(avg\_num\_votes * avg\_rating) + (this\_num\_votes * this\_rating)}{(avg\_num\_votes + this\_num\_votes)}$$

Επίσης για απλούστευση των δεδομένων βρίσκουμε το αριθμητικό αποτέλεσμα του αριθμητή και του παρονομαστή της συνάρτησής μας και στη συνέχεια το αποτέλεσμα. Ακολουθούν οι φάσεις 1-6:







Αναλύοντας το παραπάνω γράφημα παρατηρούμε ότι υπάρχει μια διακύμανση μεταξύ low, medium και high. Στην πρώτη φάση η προτίμηση του χρήστη είναι Low για την δεδομένη υπηρεσία. Στη συνέχεια, στη δεύτερη φάση προτιμάει medium και φτάνουμε στην τέταρτη φάση όπου εκεί ο χρήστης έχει μια ξεκάθαρη εικόνα του τι προτιμάει και αυτό είναι high. Το medium και low μετά την τέταρτη φάση παραμένουν σχεδόν σταθερά χωρίς καμία ουσιαστική αλλαγή που να επηρεάσει τη προτίμηση του χρήστη.

Συνεχίζοντας στον υπολογισμό του Bayesian Network χρησιμοποιώ και πάλι τον πίνακα Evidence όπως παραπάνω και κάνω χρήση της εξίσωσης (2) της ενότητας 9.4.1 για τον υπολογισμό του Bayesian Network.

$$P_{adapted,n} = W_{hist} * P_{adapted,n-1} + W_{instant} * (1 - |P_{adapted,n-1} - P_{instant,n}|) * P_{instant,n}$$

Σύμφωνα με το εργαλείο MSBNx δημιουργώ το CPT για το Utility Volume και στη συνέχεια για το Cost.

Parent Node(s)				Cost			bar charts
Service	QualityOfService	Location	TimeZone	Low	Medium	High	
Voice	Low	Home	Personal	0,5	0,3	0,2	
			Professional	0,6	0,1	0,3	
		Work	Personal	0,55	0,25	0,2	
			Professional	0,7	0,1	0,2	
	Medium	Home	Personal	0,3	0,5	0,2	
			Professional	0,15	0,45	0,4	
		Work	Personal	0,25	0,55	0,2	
			Professional	0,2	0,6	0,3	
	High	Home	Personal	0,1	0,3	0,6	
			Professional	0,25	0,25	0,5	
		Work	Personal	0,15	0,15	0,7	
			Professional	0,1	0,25	0,65	

Οι τιμές που προσθέτουμε για το Utility Volume είναι Awful, Poor, Fair, Good και Excellent. Ο σκοπός που γίνεται αυτό είναι να δείξουμε την κλίμακα ευχαρίστησης του χρήστη.

Parent Node(s)				UtilityVolume					bar charts
Service	QualityOfService	TimeZone	Location	Awful	Poor	Fair	Good	Excellent	
Voice	Low	Personal	Home	0,45	0,2	0,2	0,1	0,05	
			Work	0,4	0,1	0,2	0,1	0,1	
		Professional	Home	0,35	0,2	0,1	0,2	0,15	
			Work	0,2	0,4	0,1	0,2	0,1	
	Medium	Personal	Home	0,15	0,1	0,55	0,05	0,15	
			Work	0,1	0,15	0,5	0,1	0,15	
		Professional	Home	0,25	0,1	0,5	0,1	0,05	
			Work	0,05	0,1	0,5	0,1	0,25	
	High	Personal	Home	0,05	0,1	0,05	0,1	0,7	
			Work	0,1	0,05	0,15	0,1	0,6	
		Professional	Home	0,1	0,15	0,05	0,15	0,55	
			Work	0,05	0,2	0,05	0,15	0,55	

Κατόπιν δημιουργούμε τον πίνακα Instantaneous Estimation ο οποίος συμπληρώνεται με βάση τον πίνακα Evidence και τους CPT των Utility Volume και Cost όπως έχουμε ήδη εξηγήσει στην προηγούμενη ενότητα. Συμπληρώνω λοιπόν τον πίνακα Instantaneous Estimation ο οποίος εμφανίζεται παρακάτω ως εξής:

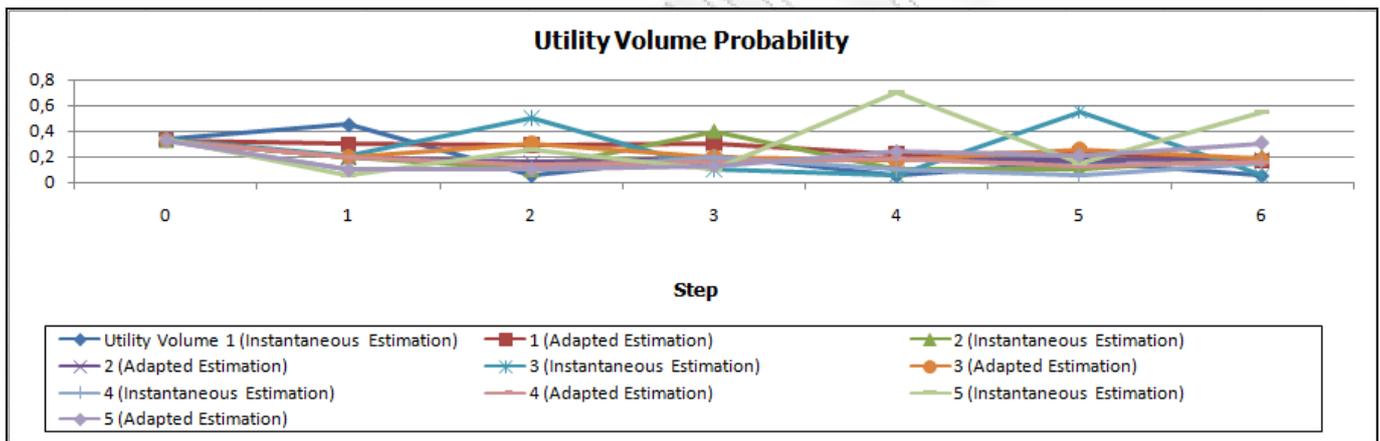
Instantaneous Estimation								
Step	Utility Volume					Cost		
	Awful	Poor	Fair	Good	Excellent	Low	Medium	High
0	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
1	0,45	0,2	0,2	0,1	0,05	0,5	0,3	0,2
2	0,05	0,1	0,5	0,1	0,25	0,2	0,6	0,3
3	0,2	0,4	0,1	0,2	0,1	0,7	0,1	0,2
4	0,05	0,1	0,05	0,1	0,7	0,1	0,3	0,6
5	0,15	0,1	0,55	0,05	0,15	0,3	0,5	0,2
6	0,05	0,2	0,05	0,15	0,55	0,1	0,25	0,65

Με την εφαρμογή της εξίσωσης (2) και τις τιμές που ισχύουν από τον πίνακα Instantaneous Estimation υπολογίζουμε τον πίνακα Adapted Estimation που απεικονίζεται παρακάτω:

Adapted Estimation								
Step	Utility Volume					Cost		
	Awful	Poor	Fair	Good	Excellent	Low	Medium	High
0	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
1	0,30	0,20	0,20	0,20	0,10	0,40	0,30	0,30
2	0,29	0,16	0,31	0,14	0,10	0,40	0,28	0,32
3	0,31	0,19	0,20	0,17	0,13	0,36	0,30	0,34
4	0,22	0,18	0,17	0,19	0,24	0,29	0,34	0,37
5	0,23	0,17	0,26	0,13	0,21	0,36	0,39	0,25
6	0,17	0,18	0,18	0,16	0,31	0,29	0,45	0,26

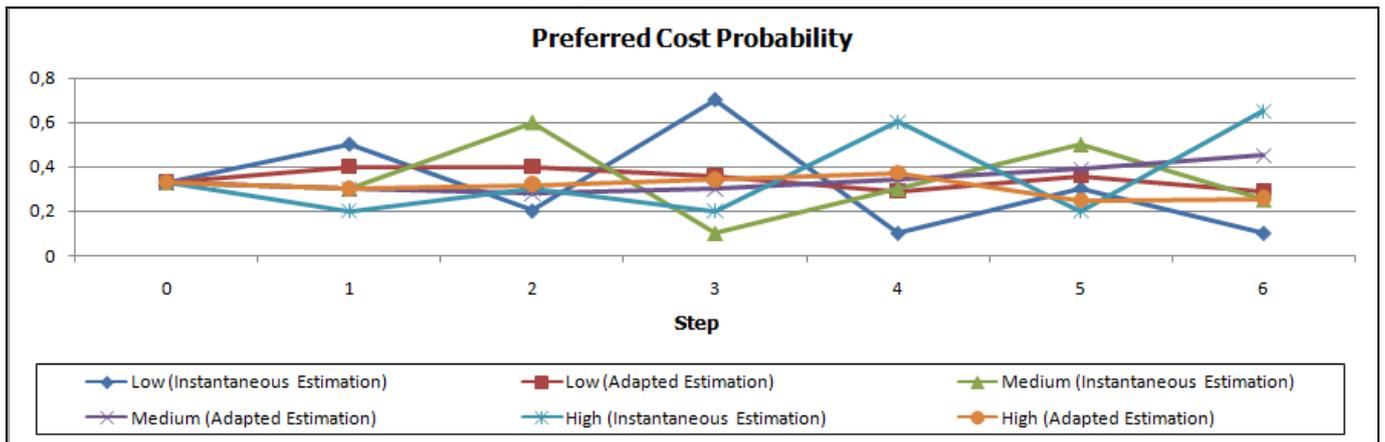
Έχοντας υπολογίσει και τον πίνακα Adapted Estimation αυτό που μας ενδιαφέρει στην δεδομένη στιγμή είναι να δημιουργήσουμε το γράφημα που προκύπτει από την πιθανότητα του Utility Volume και του Cost και στην περίπτωση της Instantaneous Estimation και της Adapted Estimation.

Άρα λοιπόν παρακάτω προκύπτει το γράφημα για την πιθανότητα του Utility Volume:



Αναλύοντας το γράφημα αυτό παρατηρούμε ότι οι η προτίμηση του χρήστη είναι low. Αυτό προκύπτει από το γεγονός ότι οι τιμές του Utility Volume είναι όλες χαμηλές και αυτό δηλώνει ότι ο χρήστης προτιμάει το QoS να είναι low στην συγκεκριμένη περίπτωση.

Και το γράφημα που ακολουθεί αφορά την πιθανότητα του Cost:



Στην προκειμένη περίπτωση παρατηρούμε ότι υπάρχει μια διακύμανση μεταξύ medium και high. Αυτό προκύπτει και πάλι αν παρατηρήσουμε με μεγαλύτερη λεπτομέρεια τις τιμές. Διακρίνουμε ότι οι περισσότερες τιμές είναι medium, αρκετές αγγίζουν το high και είναι λίγες οι τιμές που προσεγγίζουν το low.

Ως τελικό συμπέρασμα από την μελέτη των δύο μεθόδων Bayesian Rating Και Bayesian Network, έχοντας χρησιμοποιήσει τα ίδια δεδομένα, είναι ότι στην πρώτη περίπτωση ο χρήστης προτιμάει πάντα το QoS να είναι high παρά τις αμφιβολίες που έχει αρχικά για medium ή low. Σε αντίθετη περίπτωση με τη μέθοδο Bayesian Network το συμπέρασμα είναι ότι ο χρήστης θα προτιμήσει QoS low στην περίπτωση που τον αφορά το Utility Volume και medium ή high στην περίπτωση που τον αφορά το κόστος. Με άλλα λόγια υπάρχει μια σταθερότητα όσον αφορά την μέθοδο Bayesian Rating και μια διακύμανση όσον αφορά τη Bayesian Network.

## 10. Επίλογος – Συμπεράσματα

Η έννοια του user profile παρέχει μεγάλες δυνατότητες στο χρήστη. Στην παρούσα εργασία παρουσιάσαμε ότι ένα profile μπορεί να χαρακτηρίσει ένα πρόσωπο αρκεί βέβαια να καθοριστούν κάποιες παράμετροι. Άλλα profiles μπορούν να ενημερώσουν για την διεύθυνση του χρήστη ή ακόμα και την θέση δικτύου στην οποία βρίσκεται. Τα δεδομένα αποθηκεύονται στο profile του χρήστη με τρόπο εμπιστευτικό έχοντας πρόσβαση μόνο ο ίδιος ο χρήστης και συγκεκριμένα την στιγμή που εκείνος επιθυμεί.

Μιλήσαμε για τα πρωτόκολλα που χρησιμοποιούνται καθώς αναλύσαμε και την αρχιτεκτονική του συστήματος. Τα επίπεδα από τα οποία αποτελείται η αρχιτεκτονική του συστήματος είναι το επίπεδο εφαρμογών, υπηρεσιών ελέγχου και μεταφορών. Το κάθε ένα από αυτά συμβάλει με τον δικό του λειτουργικό τρόπο έτσι ώστε να υπάρχει ένα άρτιο αποτέλεσμα που υποστηρίζει φωνή, δεδομένα, υπηρεσίες πολυμέσων και εφαρμογές.

Στη συνέχεια είδαμε τα συστατικά στοιχεία ενός profile, τις ιδιότητές του και αναφέραμε αρκετά παραδείγματα που αφορούν το χρήστη και τον τρόπο με τον οποίο χρησιμοποιεί το profile του. Με άλλα λόγια άλλη η λειτουργία όταν ο χρήστης βρίσκεται στον ιδιωτικό του χώρο και άλλη όταν ο χρήστης βρίσκεται σε επαγγελματικό περιβάλλον.

Κατόπιν μελετήσαμε τις υπηρεσίες που χρησιμοποιεί ο εκάστοτε χρήστης από το κινητό του τηλέφωνο, βέβαια πολλές από αυτές τις υπηρεσίες και ακόμη περισσότερες θα εφαρμοστούν εκτεταμένα στο εγγύς μέλλον. Αναφορικά, ο χρήστης διατίθεται να χρησιμοποιήσει το κινητό του τηλέφωνο για διάφορες γραφειοκρατικές διαδικασίες μέσω του διαδικτύου είτε ακόμα και να διακινήσει τον τραπεζικό του λογαριασμό. Μια ακόμη υπηρεσία όχι τόσο διαδεδομένη βέβαια αλλά σίγουρα με μεγάλες προσδοκίες για το μέλλον είναι εκείνη της εξυπηρέτησης του ασθενή μέσω του κινητού τηλεφώνου. Χρησιμοποιούνται βέβαια συγκεκριμένα τηλέφωνα τα οποία συνδέονται με το σώμα του χρήστη και δίνοντας κάποια αποτελέσματα, αυτά μεταφέρονται στο νοσοκομείο και με αυτόν τον τρόπο δεν χρειάζεται ο ασθενής να μετακινηθεί. Πολλοί είναι αυτοί που θεωρούν χρήσιμο τρόπο να διδάσκονται εξ' αποστάσεως λόγω προσωπικών προβλημάτων. Εφαρμόζουν, λοιπόν, την εξ' αποστάσεως εκπαίδευση μέσω του κινητού τους τηλεφώνου.

Παρουσιάστηκαν, εν συνεχεία, οι μέθοδοι με τις οποίες αντιλαμβανόμαστε αν ο χρήστης είναι ευχαριστημένος και τι προτιμά κάθε φορά που χρησιμοποιεί μια υπηρεσία. Εκτεταμένα αναλύσαμε μέσα από παραδείγματα τις μεθόδους Bayesian Rating και Bayesian Network. Οι δύο από τις μεθόδους που υπάρχουν μας απασχόλησαν δίνοντάς μας κάποια αποτελέσματα χρησιμοποιώντας ταυτόχρονα και τις δύο. Όσον αφορά την Bayesian Rating μέθοδο υπάρχει μια σταθερότητα στην προτίμηση του χρήστη ενώ αντίθετα με την Bayesian Network μέθοδο πολλές είναι οι διακυμάνσεις και οι διαφορές στα αποτελέσματα.

Για το μέλλον ελπίζουμε να γίνει εκτενής χρήση των κινητών τηλεφώνων όπως τα PDA τα οποία είναι απόλυτα ικανά για να υποστηρίξουν υπηρεσίες τέτοιες που να εξυπηρετούνται όλοι οι χρήστες εύκολα και ευέλικτα.

## 11. Βιβλιογραφία

- [1] System and Service Integration in Heterogeneous Networks by a Policy Based Network Architecture, M. Siebert, H. Chaouchi, I. Armuelles, N. Passas, I. Ganchev, M. O'Droma
- [2] Mobility in Heterogeneous networks: Integration Process, Justino Santos, Nuno S´enica, Susana Sargento and Rui Aguiar
- [3] A Heterogeneous Mobile IP QoS-aware Network, Victor Marques, Rui Aguiar, Jürgen Jähnert, Karl Jonas, Marco Liebsch, Hans Einsiedler, Francisco Fontes
- [4] Method and apparatus for managing profile information in a heterogeneous or homogeneous network environment, Richie Stephanie, Brebner Gavin, Gittler Mihaela, 2003
- [5] Mobile Wireless Internet Forum, Architecture Requirements, Technical Report MTR-002, Release 1.7, Contribution Reference Number MWIF 2001.011.7
- [6] Mobile Wireless Internet Forum Technical Layered Functional Architecture, Draft Technical Report MTR-003, Version 1.0, Contribution Reference Number MWIF 2000.138.9
- [7] A Description of User Profiles and Standardization, 3GPP S1 VHE Ad-hoc, 28-29 April 1999, Dublin
- [8] Working assumptions for a Multimedia Messaging Service (Revised), 19-21 April 1999, Japan
- [9] Technical Specification GSM / UMTS, 26th-28th May 1999, Germany
- [10] User Profile Description, 2001-05-13 Ericsson
- [11] Relationship of IMS Public User IDs to Subscriptions, AT&T Wireless Services (AWS), 9-13 July 2001, USA
- [12] Provision of Services in UMTS - The Virtual Home Environment, UMTS 22.21 Version 0.7.0, European Telecommunications Standards Institute, 1997
- [13] LS regarding User Profile, Technical Specification Group Services and System Aspects, June 2001, Sweden
- [14] CR to 22.240 on GUP UE Requirements (Rel-6), Technical Specification Group Services and System Aspects, December 2003, USA
- [15] Service Requirement for the 3GPP Generic User Profile (GUP), Technical Specification Group Services and System Aspects, September, 2001
- [16] mGovernment: Mobile/Wireless Applications in Government, Emmanuel Lallana, May 2008

- [17] Sapal Tachakra, X.H. Wang, Robert S.H. Istepanian, and Y.H. Song, Mobile e-Health: The Unwired Evolution of Telemedicine, Telemedicine Journal And e-Health, Volume 9, Number 3, 2003
- [18] Mobile phone that monitors health developed, 30 Apr 2007, <http://www.ehiprimarycare.com/news/item.cfm?ID=2648>
- [19] [http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile\\_banking#Mobile\\_Banking\\_Services](http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_banking#Mobile_Banking_Services)
- [20] <http://en.wikipedia.org/wiki/M-learning>
- [21] <http://www.m-learning.org/>
- [22] Ellen D. Wagner, Enabling Mobile Learning, vol. 40, no. 3, May/June 2005
- [23] [en.wikibooks.org/wiki/SA\\_NCS\\_Mathematics:Glossary](http://en.wikibooks.org/wiki/SA_NCS_Mathematics:Glossary)
- [24] [www.konsult.leeds.ac.uk/public/level1/sec17/index.htm](http://www.konsult.leeds.ac.uk/public/level1/sec17/index.htm)
- [25] <http://www.nist.gov/dads/HTML/objective.html>
- [26] Erharuyi Nosakhare, David Fairbairn, Lekan Taiwo, Mobile Handling Of Environmental Sensitivity Index (ESI) Dataset
- [27] Tzu-Chen Liang, Ta-Chung Wang, and Yinyu Ye, A Gradient Search Method to Round the Semi definite Programming Relaxation Solution for Ad Hoc Wireless Sensor Network Localization, Technical Report Sol 2004-2, December 2004
- [28] <http://info.yahoo.com/privacy/gr/yahoo/cookies/>
- [29] Yutao Guo, Jörg P. Müller, and Christof Weinhardt, Learning User Preferences for Multi-attribute Negotiation: An Evolutionary Approach, 2003
- [30] Craig Boutilier, Relu Patrascu, Pascal Poupart, Dale Schuurmans, Constraint-based Optimization and Utility Elicitation using the Minimax Decision Criterion, 2003
- [31] Kiri L. Wagstaff, Marie desJardins, Eric Eaton, and J. C. Montminy, Learning and Visualizing User Preferences Over Sets, 2007
- [32] Lorcan Coyle and Pádraig Cunningham, Improving Recommendation Ranking by Learning Personal Feature Weights, 2004
- [33] Johannes Fürnkranz, Eyke Hüllermeier, Preference Learning
- [34] Jean Oh and Stephen F. Smith, Learning User Preferences in Distributed Calendar Scheduling
- [35] [http://en.wikipedia.org/wiki/Bayesian\\_network](http://en.wikipedia.org/wiki/Bayesian_network)
- [36] David Heckerman, A Tutorial on Learning With Bayesian Networks, Technical Report MSR-TR-95-06, 2005