

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ**



**Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών**  
**«Διδακτική της Τεχνολογίας και Ψηφιακά Συστήματα»**  
**Κατεύθυνση: Δικτυοκεντρικά συστήματα**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**“Μελέτη προηγμένων θεμάτων από το χώρο της επιστήμης  
των υπηρεσιών (Service Science)”**

**ΦΟΙΤΗΤΗΣ: ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ ΠΟΥΛΙΑΣ, ΜΕ10093**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΜΑΡΙΝΟΣ ΘΕΜΙΣΤΟΚΛΕΟΥΣ**

**Πειραιάς , Σεπτέμβριος 2014**

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

## Εισαγωγή

Ο σκοπός της παρούσης Διπλωματικής εργασίας είναι η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας σε προηγμένα θέματα της επιστήμης των υπηρεσιών όπως: Internet of Services, Internet of Things, Service Science και USDL. Στα πλαίσια αυτά θα μελετηθεί η παρούσα κατάσταση καθώς και οι μελλοντικές τάσεις. Θα παρουσιαστούν παραδείγματα χρήσης από την καθημερινή ζωή σε παγκόσμιο επίπεδο. Τέλος, θα γίνουν προτάσεις για νέες υπηρεσίες και για εφαρμογές σε διάφορους τομείς καθώς και κριτική πάνω σε υφιστάμενες λύσεις.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

## **Abstract**

The purpose of this thesis is to review the literature on advanced topics such as Internet of Services, Internet of Things, Service Science and USDL. In this context we will study the present situation and future trends. It will present examples of usage from everyday life worldwide. Finally, we will make proposals for new services and applications in various fields and review over existing solutions.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

## Πίνακας Περιεχομένων

Εισαγωγή .....	1
Abstract .....	2
Πίνακας Περιεχομένων .....	3
Κεφάλαιο 1 .....	7
1.1 Εισαγωγή .....	7
1.2 Σκοπός και αντικειμενικοί στόχοι .....	9
1.3 Δομή εργασίας .....	9
1.4 Ποιο είναι το πρόβλημα .....	9
Κεφάλαιο 2 .....	11
2.1 Μια πρώτη προσέγγιση.....	11
2.2 USDL .....	16
2.3 Service science.....	18
2.4 Η έννοια των υπηρεσιών.....	22
2.5 Η επιστήμη και η μηχανική των υπηρεσιών .....	23
2.6 Χαρακτηριστικά της παροχής υπηρεσιών σε επιχειρήσεις .....	24
2.6.1 Διεργασίες παροχής υπηρεσιών σε επιχειρήσεις.....	26
2.6.2 Εφαρμογές επιχειρησιακής έρευνας στην παροχή υπηρεσιών σε επιχειρήσεις ..	28
2.6.3 Πρόβλεψη και διαχείριση της ζήτησης .....	29
2.6.4 Μεθοδολογίες και μοντέλα τιμολόγησης .....	32
2.7 Τι επακολουθεί.....	37
Κεφάλαιο 3 .....	38
3.1 Internet of things.....	38
3.2 Πληροφορίες και ανάλυση.....	41
3.1.1 Παρακολούθηση συμπεριφοράς .....	41
3.1.2 Ενισχυμένη επίγνωση της κατάστασης.....	42

3.1.3	Αναλυτικές αποφάσεις με γνώμονα τους αισθητήρες .....	43
3.2	Αυτοματοποίηση και έλεγχος .....	45
3.2.1	Βελτιστοποίηση διαδικασίας .....	45
3.2.2	Βελτιστοποιημένη κατανάλωση πόρων .....	46
3.2.3	Πολύπλοκα αυτόνομα συστήματα .....	46
3.3	Τα επόμενα βήματα .....	47
3.5	Ασφάλεια δεδομένων στο Internet of Things .....	49
3.5.1	Ερωτηματολόγιο.....	49
3.6	Είναι όλα τα smartphones τα ίδια;.....	50
3.7	Edward Snowden .....	52
Κεφάλαιο 4	.....	55
4.1	Εισαγωγή .....	55
4.2	Κίνητρο .....	56
4.3	Ανασκόπηση και επισκόπηση της βιβλιογραφίας .....	58
4.3.1	Τεχνική άποψη .....	58
4.3.2	Επιχειρηματικά μοντέλα .....	59
4.3.3	Υβριδικές Υπηρεσίες.....	59
4.4	Επτά αρχές για την σχεδίαση των OSSN .....	60
4.5	Προσέγγιση σε ανοικτά σημασιολογικά δίκτυα υπηρεσιών .....	61
4.5.1	Μοντελοποίηση των υπηρεσιών.....	62
4.5.2	Εκφράζοντας Πλούσιες Σχέσεις Υπηρεσιών.....	64
4.5.3	Κατανομή Μοντέλων Υπηρεσιών και Σχέσεων .....	66
4.5.4	Κατασκευή Δικτύων υπηρεσιών .....	68
4.6	Τρέχουσες πρωτοβουλίες και τομείς εφαρμογής για τα OSSN .....	69
4.6.1	Το project FI-WARE.....	69
4.6.2	Το project FINEST .....	70
4.7	Συμπεράσματα .....	71

Κεφάλαιο 5 .....	73
5.1 Εφαρμογές στην καθημερινότητά μας .....	73
5.2 Internet of you.....	74
5.3 Wearable computers.....	78
5.4 Σύστημα ανίχνευσης διασήμων .....	78
5.5 Έξυπνες πόλεις .....	79
5.5.1 Παρίσι.....	80
5.5.2 Σανταντέρ .....	81
5.5.3 Τρίκαλα.....	82
5.5.4 Στοκχόλμη, μια έξυπνη πράσινη πόλη .....	83
5.6 Το κινητό τηλέφωνο προδίδει τις συνήθειές μας.....	84
5.7 Ηλεκτρονική κληρονομιά .....	86
5.8 Συστήματα αυτόματης οδήγησης .....	88
5.9 Μετεωρολογικό δελτίο με τη βοήθεια Smartphones.....	88
5.10 Παρακολούθηση smartphones .....	89
5.11 Ασύρματη συνομιλία συσκευών .....	90
5.12 Σύστημα eCall .....	92
Κεφάλαιο 6 .....	94
6.1 Επίλογος – συμπεράσματα .....	94
6.2 Οφέλη.....	97
6.3 Θέματα για μελλοντικές έρευνες.....	98
Κεφάλαιο 7 .....	99
7.1 Βιβλιογραφία.....	99
7.2 Papers.....	100
7.3 Από Internet .....	102
7.4 Από έντυπο τύπο .....	105
7.5 Εικόνες.....	106

Πανεπιστήμιο Πειραιώς



# Κεφάλαιο 1

## 1.1 Εισαγωγή

Την τελευταία δεκαετία, ο τομέας των υπηρεσιών έχει γίνει ο μεγαλύτερος και ταχύτερα αναπτυσσόμενος επιχειρηματικός τομέας στον κόσμο. Για πρώτη φορά, απασχολεί τους περισσότερους ανθρώπους σε παγκόσμιο επίπεδο. Για να μπορέσει αυτή η ανάπτυξη να συνεχιστεί, οι υπηρεσίες θα πρέπει να γίνουν διαθέσιμες σε πιο ευρύ κοινό και με μεγαλύτερη ευκολία, καθώς επίσης και να αποφέρουν μεγαλύτερη παραγωγικότητα. Η έξυπνη χρήση της τεχνολογίας της πληροφορίας (IT) μπορεί να βοηθήσει αισθητά στην επίτευξη αυτών των στόχων. Αρκετές εταιρείες και ερευνητικά ιδρύματα έχουν αρχίσει να εξερευνούν διαφορετικές πτυχές του τομέα των υπηρεσιών, για να καθοριστεί ποιες υπηρεσίες μπορούν να διαχειριστούν μέσω IT και όταν συνδυαστούν, να προαχθούν σε υπηρεσίες προστιθέμενης αξίας. Αυτό το νέο και περίτεχνο όραμα για υπηρεσίες επόμενης γενιάς, οι οποίες παρέχονται μέσω Internet, ονομάζεται Internet of Services.



Εικόνα 1

Στο Internet of Services, καινοτόμες τεχνολογικές εξελίξεις οδηγούν στη δημιουργία νέων καναλιών διανομής για υπηρεσίες και εντελώς καινούρια επιχειρηματικά μοντέλα. Η δημιουργία αυτών των υπηρεσιών διευκολύνεται από μια αρχιτεκτονική ανοικτής πλατφόρμας και διεπαφής, όπως παρέχεται από την επιχειρησιακή SOA (Service-Oriented Architecture). Το Internet of Services αναβαθμίζει την επιχειρησιακή SOA προσέγγιση σε επόμενο επίπεδο, με το να κάνει τις υπηρεσίες εύκολα υλοποιήσιμες, εμπορεύσιμες και

αναλώσιμες. Σε συνδυασμό με τις τεχνολογίες του Web 2.0, το Internet of Services αναμένεται να βελτιώσει την καινοτομία στις υπηρεσίες. Επιπρόσθετα, με το να υπεισέρχονται γεγονότα από τον πραγματικό κόσμο στον χώρο των υπηρεσιών, το Internet of Services θα γίνει ο ακρογωνιαίος λίθος για την επόμενη γενιά του Internet, το Web 3.0.

Ο τομέας των υπηρεσιών είναι οδηγός στην οικονομική ανάπτυξη των περισσότερων ανεπτυγμένων χωρών. Για παράδειγμα, στη Γερμανία, το μεγαλύτερο κομμάτι της μακροοικονομικής αξίας το 2009, είχε επιτευχθεί από τον κλάδο των υπηρεσιών. Αυτή η τάση ταυτίζεται με την συνεχή βιομηχανοποίηση του τομέα των υπηρεσιών των ανεπτυγμένων οικονομιών. Αρχικά, η ICT (Information and Communications Technology) παίζει τον ρόλο του παράγοντα αυτοματοποίησης και μετατροπής. Σε χαμηλό επίπεδο η αυτοματοποίηση στον τομέα των υπηρεσιών συνεπάγεται για παράδειγμα με την ψηφιακή διαμεσολάβηση των φυσικών υπηρεσιών, όπως η επισκευή ενός μηχανήματος. Σε υψηλό επίπεδο, η αυτοματοποίηση υπηρεσιών θεωρεί υπηρεσίες οι οποίες μπορούν να καταναλωθούν ηλεκτρονικά σε ευρύ πεδίο.

Επίσης, και σε παρόμοια περιοχή με αυτή των φυσικών προϊόντων, η τυποποίηση είναι η βάση και η αναγκαία προϋπόθεση για οποιαδήποτε περαιτέρω ανάπτυξη ενός τομέα. Ως εκ τούτου, τα πρότυπα θα παίξουν επίσης έναν πολύ σημαντικό ρόλο στον κλάδο των υπηρεσιών. Τα πρότυπα αναμένεται να οδηγήσουν την επαγγελματοποίηση και βιομηχανοποίηση του κλάδου των υπηρεσιών, να αυξήσουν τη διαφάνεια, να οδηγήσουν σε υπηρεσίες υψηλότερου επιπέδου και τελικά να συνεισφέρουν στην ολική ανάπτυξη της οικονομίας των υπηρεσιών.

Όσον αφορά την εξειδίκευση, οι υπηρεσίες που αρχικά στόχευαν μια συγκεκριμένη αγορά, επαναλανσάρονται και επαναπροσδιορίζονται για να ταιριάξουν σε νέες απαιτήσεις που ενδεχομένως να προκύψουν από τους καταναλωτές ή σε νέες αγορές για να επεκταθεί η εμβέλειά τους. Ο επαναπροσδιορισμός διευκολύνεται σε μεγάλο βαθμό από την αυτοματοποίηση, αφού ακόμα και οι φυσικές υπηρεσίες μπορούν να διαπραγματευτούν ως ψηφιακές και έτσι να αποκτήσουν σε αυτές πρόσβαση περαιτέρω αγορές αλλά και περιοχές.

Η συνεχής βιομηχανοποίηση του τομέα των υπηρεσιών δημιούργησε πολλές ερευνητικές δραστηριότητες, ακόμα και την απαίτηση για νέους επιστημονικούς κλάδους, όπως η Επιστήμη των Υπηρεσιών (Service Science). Ένα συγκεκριμένο επίκεντρο της έρευνας είναι η συστηματική χρήση του Internet για την εξεύρεση νέων τρόπων δημιουργίας αξιών στον τομέα των υπηρεσιών, κάτι που συχνά ονομάζεται το Internet των Υπηρεσιών (Internet of Services). Η υπηρεσία αυτή είναι η USDL (Unified Service Description Language).

## **1.2 Σκοπός και αντικειμενικοί στόχοι**

Ο σκοπός της παρούσης Διπλωματικής εργασίας είναι η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας σε προηγμένα θέματα της επιστήμης των υπηρεσιών όπως: Internet of Services, Internet of Things, Service Science και USDL. Στόχος είναι να καταδειχθούν τα οφέλη από την ευρύτατη χρήση των υπηρεσιών και να παρουσιαστούν παραδείγματα από την καθημερινή ζωή.

## **1.3 Δομή εργασίας**

Στο δεύτερο κεφάλαιο αναλύονται οι όροι USDL, Service Science, ενώ παρουσιάζονται οι παροχές υπηρεσιών σε επιχειρήσεις. Το επόμενο κεφάλαιο μιλάει για το Internet of Things και για την επίπτωση που έχει στην καθημερινότητα των ανθρώπων. Το τέταρτο κεφάλαιο αναφέρεται στα ανοικτά σημασιολογικά δίκτυα υπηρεσιών. Στο πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζονται διάφορες εφαρμογές που έχουν αναπτυχθεί και αναπτύσσονται σχετικά με το Internet of Things. Τέλος, στο κεφάλαιο 6 αναφέρονται συμπεράσματα καθώς και οφέλη από τις συγκεκριμένες υπηρεσίες και τεχνολογίες.

## **1.4 Ποιο είναι το πρόβλημα**

Ας δούμε το παρακάτω παράδειγμα.

Έστω ότι υπάρχει μία εταιρεία στη Λέσβο, η οποία ασχολείται με την ελαιουργία και συγκεκριμένα με την συσκευασία και πώληση του ελαιολάδου. Ας υποθέσουμε τώρα ότι αυτή η εταιρεία σκέφτεται να εξάγει το προϊόν στην Κίνα. Το πρόβλημα ξεκινάει με την επίπονη διαδικασία εύρεσης όλων απαραίτητων νόμων και κανονισμών που διέπουν την εξαγωγή αγροτικών προϊόντων σε χώρες εκτός ευρωπαϊκής ένωσης. Έχοντας αισιόδοξη διάθεση, υποθέτουμε ότι όλοι οι σχετικοί νόμοι είναι σε ισχύ και το ρυθμιστικό πλαίσιο είναι σαφές. Στη συνέχεια, η εταιρεία θα πρέπει αφενός να βρει μια εταιρεία logistics, η οποία θα αναλάβει τη διακίνηση του ελαιολάδου, τις διαδικασίες εκτελωνισμού, ενοικίασης container και οτιδήποτε άλλο απαιτείται για τη μετακίνηση των προϊόντων.

Επιπλέον, είναι απαραίτητο να μελετηθεί η κινεζική νομοθεσία σχετικά με την εισαγωγή και πώληση τροφίμων, ο υγειονομικός και ποιοτικός έλεγχος, ο τρόπος δυνατών

πληρωμών και έκδοσης τιμολογίων και άλλα. Η εταιρεία στη Λέσβο θα χρειαστεί να σπαταλήσει αρκετό χρόνο μέσα από επίπονες και εξαντλητικές διαδικασίες έτσι ώστε να κατορθώσει να βρει τις απαιτούμενες ξεχωριστές υπηρεσίες. Το πρόβλημα είναι να οριστεί μια γλώσσα για την περιγραφή γενικών τμημάτων και συνιστωσών από τεχνικές και επιχειρηματικές υπηρεσίες, έτσι ώστε να καταστεί δυνατό στις υπηρεσίες να γίνουν εμπορεύσιμες και αναλώσιμες. Στο μέλλον, το Internet of Services θα επιτρέπει σε φορείς παροχής υπηρεσιών να δημοσιοποιούν επιχειρηματικές και επιχειρησιακές πτυχές μέσω της USDL. Η αγορά υπηρεσιών και η USDL επιτρέπουν την αποτελεσματική εύρεση και επιλογή υπηρεσιών.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

## Κεφάλαιο 2

### 2.1 Μια πρώτη προσέγγιση

Η βασική ιδέα του Internet of Services είναι η συστηματική χρήση του Internet για νέους τρόπους δημιουργίας προστιθέμενης αξίας στον τομέα των υπηρεσιών. Υπάρχουν διάφορες οπτικές γωνίες από τις οποίες κάποιος είναι σε θέση να προσεγγίσει το συγκεκριμένο θέμα. Από την άποψη του IT, υπηρεσιοστρεφείς αρχιτεκτονικές, λογισμικό ως υπηρεσία, καθώς και εξωτερική ανάθεση επιχειρηματικής διαδικασίας είναι σχετικές τάσεις. Σε αυτό το πλαίσιο, η έννοια της υπηρεσίας αναφέρεται σε μια τεχνική κατανόηση των λειτουργιών του λογισμικού, οι οποίες παρέχονται ως υπηρεσίες διαδικτύου (Web Services). Όμως, υπηρεσίες σε μια πιο ευρεία έννοια, είναι κάτι παραπάνω από τεχνικές δυνατότητες οι οποίες μπορούν να καλεστούν από διεπαφές προγραμμάτων υπολογιστών. Όταν αναφερόμαστε στη σπουδαιότητα της οικονομίας των υπηρεσιών, υπερβαίνουμε την καθαρά τεχνολογική άποψη. Έτσι, είναι πολύ σημαντικό να ξεκαθαριστεί η έννοια του όρου υπηρεσία. Υπηρεσία λοιπόν στη συγκεκριμένη περίπτωση θα μπορούσε να οριστεί μια εμπορική συναλλαγή, στην οποία το ένα συμβαλλόμενο μέρος παρέχει προσωρινά πρόσβαση στους πόρους ενός άλλου μέρους με σκοπό την εκτέλεση μιας προκαθορισμένης λειτουργίας και ενός σχετικού οφέλους. Οι πόροι μπορεί να είναι ανθρώπινο δυναμικό και δεξιότητες, τεχνικά συστήματα, πληροφορίες, αναλώσιμα, γη και άλλα.

Για παράδειγμα, ας υποθέσουμε ότι κάποιος επιθυμεί να πουλήσει κάτι σε μια εταιρεία. Πριν την πώληση, θέλει να γνωρίζει τη φερεγγυότητα της εν λόγω εταιρείας, έτσι ώστε οι όροι πληρωμής να κανονιστούν ανάλογα. Για εταιρείες με χαμηλή αξιολόγηση, η πληρωμή θα απαιτηθεί προκαταβολικά, ενώ για άλλες κατά την παράδοση. Η υπηρεσία αξιολόγησης από τη φύση της είναι πληροφορία και ως επακόλουθο οι κύριοι πόροι που συμμετέχουν είναι πληροφοριακά συστήματα και κυρίως το περιεχόμενό τους. Η προσωρινή πρόσβαση στη συγκεκριμένη πληροφορία είναι πανομοιότυπη με την παροχή υπηρεσιών και απαιτεί κάποιο πρόγραμμα τιμολόγησης για την πρόσβαση σε αυτή την πληροφορία. Η προκαθορισμένη λειτουργία είναι η λήψη της αξιολόγησης και το όφελος η ελαχιστοποίηση του κινδύνου της συναλλαγής.

Ο πιο πάνω ορισμός της υπηρεσίας καλύπτει ένα ευρύ φάσμα υπηρεσιών. είναι λοιπόν χρήσιμο να βρούμε κριτήρια έτσι ώστε να διαφοροποιούνται τα διάφορα είδη των υπηρεσιών. Ένα προφανές κριτήριο σχετίζεται με το ψηφιακό αποτύπωμα μιας υπηρεσίας, δηλαδή πως και σε πιο βαθμό χρησιμοποιούνται οι τεχνολογίες της πληροφορίας έτσι ώστε να παίζουν τον ρόλο μιας υπηρεσίας.

Για παράδειγμα, στις εφοδιαστικές υπηρεσίες η παραδοσιακή υπηρεσία είναι η παραχώρηση πρόσβασης σε κάποιους κοινωνικοτεχνικούς πόρους για να γίνει η αποστολή ενός αγαθού από ένα σημείο σε ένα άλλο. Με τα ψηφιακά μέσα, η ροή των πληροφοριών η οποία συσχετίζεται με τη ροή των υλικών, έγινε ολοένα και πιο σημαντική. Οι πληροφορίες, για παράδειγμα, για καθυστερήσεις σε παραδόσεις ακριβώς στην ώρα είναι σχεδόν τόσο σημαντικές όσο η ροή των υλικών. Χωρίς να απαιτείται η ύπαρξη ενός αυστηρού μετρικού συστήματος, είναι αυτονόητο ότι τα ψηφιακά ίχνη μιας εφοδιαστικής εταιρείας η οποία πραγματοποιεί παραδόσεις στην ώρα τους είναι πιο σημαντικά σε σχέση με παραδοσιακή μεταφορά.



Εικόνα 2

Στο πιο πάνω παράδειγμα, οι τεχνολογίες των πληροφοριών συνεισφέρουν στον συντονισμό της βασικής διεργασίας. Όμως επίσης, τα ψηφιακά μέσα μπορούν να προσδώσουν οφέλη στην εμπειρία του πελάτη. Αν σκεφτούμε την ενέργεια του κουρέματος, είναι από τη φύση της χειρωνακτική εργασία. Η υπηρεσία όμως μπορεί να εμπλουτιστεί με ψηφιακά μέσα, δηλαδή να πραγματοποιηθεί το ραντεβού μέσω διαδικτύου, να έχει αποφασίσει ο πελάτης για τον τρόπο κουρέματος μέσα από κάποιο δειγματολόγιο, αφού έχει

πρώτα ανεβάσει μια φωτογραφία του, ή ακόμα να αποφασίσει για το χρώμα των μαλλιών του.

Μια άλλη πλευρά για το ψηφιακό αποτύπωμα προέρχεται από τους νέους τρόπους συνδημιουργίας πελατών. Στο e-banking ο πελάτης έχει άμεσα πρόσβαση μέσω διαδικτύου στα πληροφοριακά συστήματα της τράπεζας μέσω ψηφιακών μέσων. Η συγκεκριμένη ψηφιακή αυτοεξυπηρέτηση κάνει τη συνολική διαδικασία περισσότερο αποτελεσματική και παρέχει μεγαλύτερη διαφάνεια στον πελάτη. Ένα μέρος της παροχής υπηρεσιών μετατοπίζεται στον χρήστη της υπηρεσίας, αλλά δημιουργεί αξία τόσο για τον πάροχο της υπηρεσίας όσο και για τον χρήστη αυτής.

Γενικά, ένα απλό πείραμα σκέψης μπορεί να βοηθήσει στην απεικόνιση του ψηφιακού αποτυπώματος μιας υπηρεσίας. Ας φανταστούμε ότι όλα τα συστήματα πληροφορικής θα έκλειναν για μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Σε ποιο βαθμό θα ήμασταν σε θέση να παρέχουμε την υπηρεσία; Αν εφαρμόσουμε αυτό το πείραμα σκέψης στις υπηρεσίες της καθημερινής μας ζωής, γίνεται σαφές ότι το ψηφιακό αποτύπωμα στις υπηρεσίες είναι ήδη σημαντικό.



Εικόνα 3

Παρόλ' αυτά, μέχρι σήμερα, δεν υπάρχει κάποιος κανονιστικός τρόπος περιγραφής των υπηρεσιών σε ένα τρόπο ενοποιημένο και αναγνώσιμο από μηχανή. Μία τέτοια περιγραφή θα τύλιγε μια υπηρεσία και θα μπορούσε να την εκθέσει με ένα καινοτόμο τρόπο. Αυτό προσπαθεί να γίνει δυνατό με την USDL.

Για υπηρεσίες Web, το παράδειγμα SOA και η WSDL (Web Service Description Language) παρείχαν κανόνες και προδιαγραφές για οικοσυστήματα τεχνικών υπηρεσιών. Βασισμένη σε αυτά τα πρότυπα, η υπόσχεση της SOA ήταν να μειώσει την προσπάθεια της ενσωμάτωσης των υπηρεσιών, οι οποίες προέρχονται από διαφορετικά πληροφοριακά συστήματα. Ακόμα και αν σε πολλές συγκεκριμένες καταστάσεις υφίστανται ακόμα οργανωτικά και τεχνικά εμπόδια για να αξιοποιηθούν πλήρως οι δυνατότητες της SOA, είναι ξεκάθαρο ότι το παράδειγμα πράγματι προσφέρει δυνατότητες για τον συνδυασμό και την ενσωμάτωση τεχνικών υπηρεσιών σε ένα γρηγορότερο, πιο ευέλικτο και αρμονικό τρόπο.

Το Internet of Services και η USDL περνάνε αυτή την προσέγγιση στο επόμενο επίπεδο. Συμπληρώνουν την SOA προσέγγιση με την προσθήκη των λειτουργικών και επιχειρησιακών πτυχών σε αυτή. Για το πλαίσιο της προαναφερθείσας υπηρεσίας πιστοληπτικής ικανότητας, δεν είναι σημαντικό μόνο το γεγονός του ορισμού του τρόπου με τον οποίο θα επικαλεστεί τεχνικά, αλλά είναι επίσης ουσιώδες να οριστεί το σύστημα τιμολόγησης, η σύμβαση παροχής υπηρεσιών, καθώς και οι όροι και οι προϋποθέσεις όταν κάποιος καταναλώνει την υπηρεσία και όταν πληρώνει για αυτήν.

Επίσης, υπάρχει και μια άλλη προέκταση για το παράδειγμα της SOA. Σχετίζεται με τους ρόλους που δραστηριοποιούνται σε δίκτυα υπηρεσιών. Στη SOA, έχουν οριστεί τρεις βασικοί ρόλοι: ο πάροχος υπηρεσιών, ο καταναλωτής υπηρεσιών και ο διαμεσολαβητής υπηρεσιών. Επιπλέον, σε αυτούς τους ρόλους μπορούμε να προσθέσουμε τον πάροχο υπηρεσιών, την ομαδοποίησή τους και τη διαδικτυακή πύλη. Ο πάροχος υπηρεσιών είναι ένα παράδειγμα για έναν διαμεσολαβητή ο οποίος καταγράφει ειδικές μορφές υπηρεσιών, δηλαδή υποδομή ως υπηρεσία (Infrastructure as a Service, IaaS) και πλατφόρμα ως υπηρεσία (Platform as a Service, PaaS), οι οποίες ονομάζονται και υπηρεσίες υπολογιστικού νέφους. Επίσης, παρέχει μέσα για την ομοιόμορφη διασύνδεση με τους παρόχους των υπηρεσιών αυτών, όπως η επαναφιλοξενία υπηρεσιών μέσα από περιβάλλοντα υπολογιστικού νέφους.

Παρομοίως, η υπηρεσία δικτυακής πύλης είναι ένας ειδικός διαμεσολαβητής ο οποίος παρέχει διαλειτουργικότητα με την καταλογράφηση και τη διεπαφή και παρέχει υπηρεσίες όπως μεταφράσεις μηνυμάτων και της επεξεργασίας της διαδικασίας αποθήκευσης και προώθησης. Η ομαδοποίηση υπηρεσιών παρέχει πρόσθετη αξία με το να πακετάρει και να συνδυάζει υπηρεσίες. Τέλος, το κανάλι υπηρεσιών είναι τοποθετημένο στο άκρο του καταναλωτή της αλυσίδας παροχής υπηρεσιών, όπου οι υπηρεσίες διοχετεύονται σε περιβάλλοντα χρήστη και καταναλώνονται. Άλλοι ρόλοι μπορεί να προκύψουν όταν



καθιερωθούν τα δίκτυα υπηρεσιών, αυτό όμως το οποίο είναι σημαντικό στο συγκεκριμένο πλαίσιο είναι το γεγονός ότι με τους πολλούς ρόλους που εμπλέκονται στο Internet of Services , η ανάγκη για μια κοινή γλώσσα για την περιγραφή των επιχειρησιακών και εμπορικών μεταδεδομένων καθίσταται σημαντική.

Όπως επισημάνθηκε προηγουμένως, το Internet of Services θέλει να κάνει τις υπηρεσίες εμπορεύσιμες στα ψηφιακά μέσα. Συγκεκριμένα, με τη USDL, γίνεται προσπάθεια για την προσφορά μιας γλώσσας η οποία θα δημιουργεί ένα είδος εμπορικού φακέλου γύρω από τις υπηρεσίες. Οι τεχνικές υπηρεσίες μπορούν να αναβαθμιστούν σε επιχειρηματικές υπηρεσίες, ενώ η ίδια γλώσσα θα πρέπει να είναι σε θέση να περιγράφει κατά προτίμηση χειροκίνητες ή φυσικές υπηρεσίες. Δεδομένου ότι πολλές υπηρεσίες έχουν έναν υβριδικό χαρακτήρα, με ταυτόχρονα ένα ψηφιακό και ένα φυσικό αποτύπωμα, μια ενοποιημένη γλώσσα περιγραφής υπηρεσιών μπορεί να διευκολύνει τον συνδυασμό και τη συγκέντρωση τέτοιων υπηρεσιών.

Η USDL έχει προταθεί ως ένα κανονιστικό και ολοκληρωμένο κύριο μοντέλο δεδομένων για τα εμπορικά μεταδεδομένα της πληροφορικής, τις φυσικές ή υβριδικές υπηρεσίες. Ειδικότερα, η USDL επιτρέπει μια ενοποιημένη περιγραφή των επιχειρηματικών, επιχειρησιακών και τεχνικών πτυχών των υπηρεσιών. Η USDL στοχεύει σε μια σφαιρική περιγραφή των υπηρεσιών δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση σε επιχειρηματικές πτυχές όπως είναι η ιδιοκτησία και οι παροχές, τα στάδια εκχωρήσεων σε ένα δίκτυο υπηρεσιών, σύνθεση και συσκευασία, τιμολόγηση και νομικές πτυχές μεταξύ άλλων, πέραν των τεχνικών πτυχών. Προτείνει μια ενοποιημένη υποδομή για συστήματα τα οποία βασίζονται σε υπηρεσίες, επιτρέποντας σε διαφορετικούς ρόλους να συμμετέχουν σε ποικίλες πτυχές παροχών σε δίκτυα υπηρεσιών.

Το Internet of Services και η USDL προβλέπεται να βοηθήσουν στο ξεκλείδωμα της μεγάλης ουράς αναμονής στα δίκτυα υπηρεσιών. Αυτό πιστεύεται ότι θα ωφελήσει τόσο τον επιχειρηματικό τομέα όσο και τους καταναλωτές και θα οδηγήσει σε ένα ευρύ φάσμα σχετικών νέων υπηρεσιών. Επίσης, θα δημιουργηθούν χειροπιαστά οφέλη για τους χρήστες των IoS και USDL, ενώ θα σημειωθεί οικονομική ανάπτυξη με νέες προτάσεις αξιών.

Η ανάγκη για προτυποποίηση καθίσταται προφανής όταν εξετάζεται η απορρόφηση των δικτύων υπηρεσιών στο διαδίκτυο. Εάν οι συμμετέχοντες σε ένα δίκτυο υπηρεσιών ειδικεύονται στο να παίζουν συγκεκριμένο ρόλο στην προσφορά και την παροχή υπηρεσιών, ενεργούν ως διαμεσολαβητές ανάμεσα σε άλλους συμμετέχοντες στο δίκτυο. Χρειάζεται να αποκαλύπτουν, ανταλλάσσουν και κατανοούν επιχειρηματικές πληροφορίες σχετικά με υπηρεσίες, όπως τιμολόγηση, όρους και προϋποθέσεις, συμβάσεις παροχής υπηρεσιών, με έναν τυποποιημένο τρόπο. Μια τυποποιημένη περιγραφή και ταυτόχρονα αναγνώσιμη από

μηχανή θα διευκολύνει τη διαλειτουργικότητα μεταξύ των συγκεκριμένων ρόλων σε επιχειρησιακό επίπεδο.

## 2.2 USDL

Τον τελευταίο καιρό παρατηρείται η συστηματική χρήση του Internet για νέους τρόπους δημιουργίας προστιθέμενης αξίας στον τομέα των υπηρεσιών. Η συγκεκριμένη προσπάθεια δημιουργίας δικτύων υπηρεσιών στο Internet ονομάζεται Internet of Services και προσπαθεί ουσιαστικά να κάνει εμπορεύσιμες τις υπηρεσίες στα ψηφιακά μέσα. Προκειμένου να καταστούν ικανές οι επικοινωνίες και οι συναλλαγές μεταξύ προμηθευτών και καταναλωτών των υπηρεσιών, το Internet of Services απαιτεί ένα πρότυπο, το οποίο δημιουργεί ένα είδος εμπορικού φακέλου γύρω από μια υπηρεσία. Σε αυτό το σημείο η USDL υπεισέρχεται ως κανονιστική και ισορροπημένη ενοποίηση της πληροφορίας των υπηρεσιών. Η ενοποιημένη περιγραφή η οποία καθιερώθηκε από τη USDL είναι επεξεργάσιμη από τις μηχανές, θεωρεί τεχνικές και επιχειρηματικές απόψεις μιας υπηρεσίας, καθώς και λειτουργικά και μη-λειτουργικά χαρακτηριστικά.



Εικόνα 4

Η USDL είναι μια γλώσσα ουδέτερης πλατφόρμας για την περιγραφή υπηρεσιών. Εδραιώθηκε από τα προγράμματα SAP Research τα οποία αφορούσαν έρευνα σχετική με υπηρεσίες, έτσι ώστε να μπορεί να γίνει δυνατή η αξιοποίηση μεγάλου εύρους υπηρεσιών στο Internet. Πιστεύεται ότι με την άνοδο εμπορευματοποιημένων και on-demand υπηρεσιών, έχουν πλέον τεθεί οι βάσεις για την επιτάχυνση αλλά και ταυτόχρονα τη δυνατότητα πρόσβασης σε υπηρεσίες, σε μια διαδικτυακή κλίμακα. Παρέχεται από σημαντικές επενδύσεις μέσω δημόσιων συγχρηματοδοτούμενων έργων, κάτω από τη θεματική ενότητα

Internet of Services, όπου υπηρεσίες από διάφορους τομείς και πεδία, συμπεριλαμβανομένων το υπολογιστικό νέφος, αγορές υπηρεσιών και επιχειρηματικά δίκτυα έχουν διερευνηθεί για πρόσβαση, ανακαθορισμό στόχων και εμπόριο σε μεγάλη κλίμακα.

Τα είδη των υπηρεσιών που χρειάζεται να καλυφθούν από τη USDL περιλαμβάνουν: καθαρά ανθρώπινες/επαγγελματικές (για παράδειγμα project management και παροχή συμβουλών), συναλλαγών (π.χ. απαίτηση εντολής αγοράς), ενημερωτικές (π.χ. χωρικών και δημογραφικών αναζητήσεων), στοιχεία software (π.χ. software widgets για κατέβασμα), ψηφιακά μέσα (π.χ. κλιπ εικόνας και ήχου), πλατφόρμας (π.χ. υπηρεσίες middleware όπως μήνυμα store-forward) και υποδομής (υπηρεσίες CPU και αποθήκευσης).

Μια περιγραφική γλώσσα γενικών υπηρεσιών όπως η USDL, η οποία θα ταιριάζει απόλυτα σε τομείς τόσο διαφορετικούς και πολύπλοκους όπως ο χρηματοοικονομικός, υγείας, κατασκευαστικός καθώς και εφοδιαστικής αλυσίδας, είναι πάρα πολύ δύσκολο να χρησιμοποιηθεί και έτσι δεν είναι επαρκής. Πρώτον, δε μπορούν να εφαρμοστούν όλες οι πτυχές της USDL σε όλους τους τομείς. Απεναντίας, η USDL θα πρέπει να διαμορφωθεί για τις συγκεκριμένες ανάγκες των εφαρμογών όπου μερικές έννοιες θα πρέπει να αφαιρεθούν ή να προσαρμοστούν, ενώ νέες και απρόβλεπτες θα εισαχθούν.

Λαμβάνοντας αυτό υπόψη, θα πρέπει να επιτρέπονται οι εξειδικευμένες, πάνω σε συγκεκριμένους τομείς κατατάξεις, όπως αυτές ορίζονται από κάθετα βιομηχανικά πρότυπα έτσι ώστε να μοχλεύονται διαμέσου της USDL. Επιπλέον, ο τρόπος με τον οποίο η USDL εφαρμόζεται για ζητήματα ανάπτυξης, για παράδειγμα ο τρόπος με τον οποίο εφαρμόζεται ο ορισμός έκδοσης του κύκλου ζωής, χρειάζεται να διαχειρίζεται δίχως να θίγονται οι θεμελιώδεις έννοιες της USDL. Με άλλα λόγια, η USDL χρειάζεται να υλοποιηθεί μέσα από ένα πλαίσιο το οποίο θα επιτρέπει διαχωρισμό ζητημάτων ως προς το πώς θα εφαρμοστεί και θα προσαρμοστεί έτσι ώστε να συνδέσει γερά διάφορες εφαρμογές. Αυτή η ανάγκη έχει οδηγήσει στο πλαίσιο της USDL όπου οι έννοιες του μετα-μοντέλου της USDL ως πυρήνας είναι εξειδικευμένες διαμέσου του μετα-μοντέλου εφαρμογής της USDL. Μια μηχανοσυστημική ειδικότητα του USDL μετα-μοντέλου με το USDL πλαίσιο παρέχεται για να αποτυπώσει πως ένας κατάλογος υπηρεσιών ενός συγκεκριμένου Πλαισίου Παράδοσης Υπηρεσιών – το οποίο έχει προταθεί από τη SAP Research – μπορεί να γίνει εννοιολογικά αντιληπτό μέσω της USDL.

Μια USDL περιγραφή είναι με πολύ απλά λόγια, ένα XML αρχείο, το οποίο περιέχει στοιχεία που περιγράφουν τις πτυχές μιας υπηρεσίας σύμφωνα με μια συγκεκριμένη τυποποιημένη γλώσσα. Για τη δημιουργία μιας περιγραφής υπηρεσίας με τη USDL χρησιμοποιούμε έναν USDL-editor, ο οποίος δημιουργεί ένα XML αρχείο από μια περιγραφή υπηρεσιών.

Η USDL επεκτείνει τις υπάρχουσες προσεγγίσεις στην περιγραφή υπηρεσιών με λειτουργικές και επιχειρησιακές πτυχές. Η χρήση και η εφαρμογή ορισμένων κανόνων οδηγεί στην προτυποποίηση, κάτι σαν ISO. Η USDL είναι ένας πρότυπος τύπος σύμφωνα με τον οποίο δομούνται οι περιγραφές των υπηρεσιών. Η περιγραφή των υπηρεσιών μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μια πληθώρα από μηχανές, βάσεις δεδομένων ή άλλα τεχνικά στοιχεία, τα οποία μπορούν να ανταλλάξουν πληροφορίες με πολύ εύκολο τρόπο.

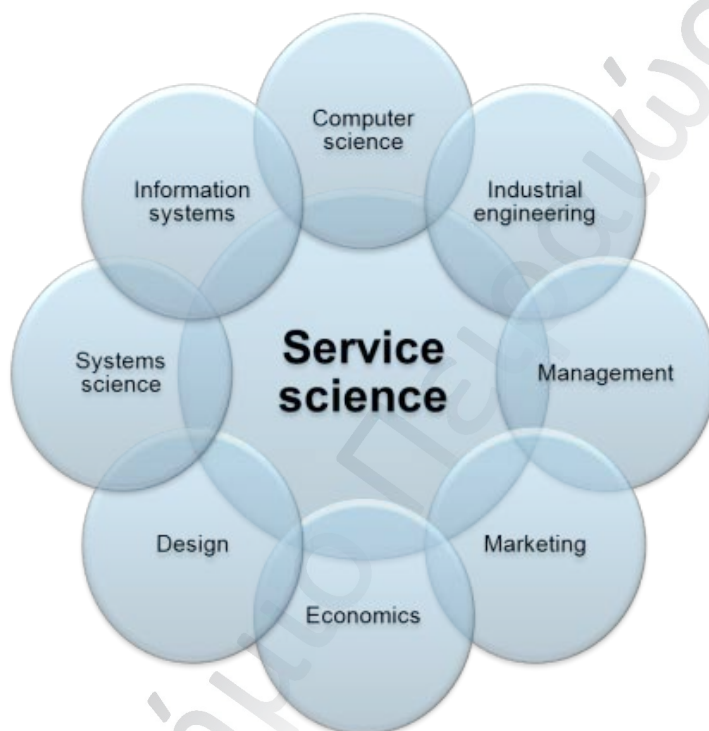
Δημιουργείται ένα αρχείο περιγραφής για μια υπηρεσία, το οποίο συμμορφώνεται με την τυποποίηση της USDL. Στη συνέχεια, η USDL περιγραφή αποθηκεύεται σε διάφορες αγορές υπηρεσιών, έτσι ώστε για παράδειγμα, να δημοσιοποιήσει τη συγκεκριμένη υπηρεσία. Η αποθήκευση του αρχείου από μόνη της δεν είναι κάτι ολοκληρωμένο, αφού χρειάζεται κάποιο εργαλείο για να διαφημίσει την υπηρεσία σε πιθανούς πελάτες σε κάποια ιστοσελίδα, υποστήριξη για τη διαπραγμάτευση τιμών εφόσον χρειαστεί, αντιμετώπιση προβλημάτων σχετικά με το συμβόλαιο ή την τιμολόγηση και άλλα. Αυτά τα προβλήματα τα αντιμετωπίζει το πλαίσιο παροχής υπηρεσιών.

### **2.3 Service science**

Από την πλευρά τόσο του ύψους της προστιθέμενης αξίας και του αριθμού των εργαζομένων, ο τομέας των υπηρεσιών γίνεται ολοένα και πιο σημαντικός σε όλο τον ανεπτυγμένο κόσμο. Ωστόσο, σε σύγκριση με την κατασκευαστική βιομηχανία, η παραγωγικότητα στον τομέα των υπηρεσιών είναι χαμηλή, και υπάρχουν έντονες εκκλήσεις για τη βελτίωσή της. Επιπλέον, οι μελλοντικές επιπτώσεις των επενδύσεων στον τομέα των υπηρεσιών και το επίπεδο των μελλοντικών προβλέψεων είναι επίσης χαμηλά για τον τομέα των υπηρεσιών. Ως αποτέλεσμα, τόσο οι πάροχοι υπηρεσιών όσο και οι πελάτες είναι ιδιαίτερα δυσαρεστημένοι με την τρέχουσα αξιολόγηση και τη διανομή της αξίας, κάτι που τους κάνει να αισθάνονται ότι θα πρέπει να γίνει εφικτό μέσω επενδύσεων στον τομέα των υπηρεσιών.

Σε απάντηση σε αυτό, μια νέα έννοια έχει αναδειχθεί, η επιστήμη των υπηρεσιών. Ο στόχος της είναι η αύξηση της παραγωγικότητας του κλάδου των υπηρεσιών, η προώθηση της καινοτομίας, και η δημιουργία μεγαλύτερης εγκυρότητας και διαφάνειας κατά την εκτίμηση της αξίας των επενδύσεων στον τομέα των υπηρεσιών. Έχει εξελιχθεί ως απάντηση στην ανάγκη συνδυασμού της τεχνολογικής και μη τεχνολογικής καινοτομίας σε έναν ταχέως αναπτυσσόμενο τομέα. Ο όρος καλύπτει την έρευνα, τις επιστημονικές πρωτοβουλίες και τις καινοτόμες εκπαιδευτικές προσεγγίσεις και έννοιες. Ο συγκεκριμένος επιστημονικός κλάδος αντιμετωπίζει τα ιδιαίτερα προβλήματα του τομέα των υπηρεσιών με την υιοθέτηση

πολλαπλών προσεγγίσεων. Στηρίζεται στην τεχνολογία της πληροφορίας και των επικοινωνιών, στις επιχειρήσεις, στη διαχείριση, σε βιομηχανικές τεχνολογίες, σε κοινωνικές και νομικές επιστήμες και στην οικονομία. Η πρωτοποριακή δημιουργία αξίας τόσο για τους πελάτες όσο και για τους μετόχους έγκειται στον πυρήνα αυτής της διεπιστημονικής προσέγγισης.



Εικόνα 5

Αυτό προωθεί ουσιαστικά αποτελέσματα όπως συνεργασία, καινοτομία και ποιότητα ζωής που στηρίζονται στην έρευνα, κάτι που περιλαμβάνει την επιστήμη, τα μοντέλα, τις θεωρίες και τις εφαρμογές. Έτσι δεν αποκλείεται κανένας σχετικός επιστημονικός κλάδος από τη συμμετοχή, ούτε υπαγορεύεται κάποια συγκεκριμένη μεθοδολογία. Έχει αναδειχθεί η λογική ότι κυριαρχεί η υπηρεσία σε αντίθεση με τα εμπορεύματα, η οποία παρέχει ένα πιο εύρωστο πλαίσιο. Οι κυριότερες αρχές αυτής της λογικής είναι η σύλληψη μιας υπηρεσίας ως μια διαδικασία, μια έμφαση στη δυναμική των πόρων, όπως η γνώση και οι δεξιότητες και η κατανόηση της αξίας ως μια συλλογική διαδικασία. Η επιστήμη των υπηρεσιών τονίζει τις παγκόσμιες οικονομικές δυναμικές, όπως η παγκοσμιοποίηση, ο ανταγωνισμός, η εξωτερική ανάθεση, και την αλληλεξάρτηση.

Σε γενικές γραμμές, ο τομέας των υπηρεσιών στηρίζεται σε μεγάλο βαθμό από τη διαίσθηση και την εμπειρία των εργαζομένων. Η επιστήμη των υπηρεσιών επιδιώκει να πάρει αυτά τα στοιχεία και να τα εξετάσει επιστημονικά, ερευνώντας τα μέσω της χρήσης των

υφιστάμενων επιστημονικών κλάδων, προκειμένου να αυξηθεί η παραγωγικότητα και να δημιουργηθούν ορατές εκτιμήσεις των επενδύσεων. Ένα παράδειγμα των παραπάνω θα είναι η βελτίωση των προβλέψεων των αποτελεσμάτων και των κινδύνων των επενδύσεων σε υπηρεσίες, μέσω της μαθηματικής μοντελοποίησης των επιχειρηματικών διαδικασιών, πράγμα το οποίο με τη σειρά του θα οδηγήσει σε βελτίωση της παραγωγικότητας.

Η επιστήμη των υπηρεσιών, η διαχείριση υπηρεσιών και η μηχανική των υπηρεσιών έχουν αναπτυχθεί ως απάντηση στην ανάγκη συνδυασμού των τεχνολογικών και μη τεχνολογικών καινοτομιών σε έναν ταχέως αναπτυσσόμενο περιβάλλον. Ο όρος καλύπτει την έρευνα, επιστημονικά προγράμματα, καθώς και καινοτόμες μορφές εκπαίδευσης. Ο επιστημονικός αυτός κλάδος αντιμετωπίζει μοναδικά προβλήματα του τομέα των υπηρεσιών με τη χρήση διαφόρων προσεγγίσεων, ενώ επικεντρώνεται στην τεχνολογία της πληροφορίας και των επικοινωνιών, των επιχειρήσεων, τη διαχείριση, τις βιομηχανικές τεχνολογίες, τις κοινωνικο-νομικές επιστήμες και την οικονομία. Η πρωτοποριακή δημιουργία αξίας τόσο για τους πελάτες και όσο και για τους μετόχους είναι η καρδιά αυτής της διεπιστημονικής προσέγγισης.

Μια προσέγγιση κυρίαρχης υπηρεσίας έχει αρχίσει να διαδέχεται την παραδοσιακή προσέγγιση κυρίαρχων προϊόντων. Μερικοί βασικοί παράγοντες αυτής της νέας προσέγγισης είναι η υλοποίηση μιας υπηρεσίας ως μια διαδικασία και η έμφαση στη δυναμική των πόρων, όπως είναι η γνώση και οι δεξιότητες. Η επιστήμη των υπηρεσιών επισημαίνει παγκόσμιες οικονομικές εξελίξεις, όπως η παγκοσμιοποίηση, ο ανταγωνισμός, η εξωτερική ανάθεση και την αλληλεξάρτηση.

Υπάρχει μια μακρά ιστορία ακαδημαϊκού και βιομηχανικού ενδιαφέροντος στον τομέα των υπηρεσιών, ωστόσο, το περισσότερο ενδιαφέρον έχει επικεντρωθεί κυρίως για λόγους μάρκετινγκ, διαχείρισης ή οικονομικών. Με την άνοδο των υπηρεσιών που βασίζονται στην τεχνολογία, πολλές κατασκευαστικές εταιρείες έχουν αρχίσει να βλέπουν όλο και περισσότερα έσοδα να δημιουργούνται από παροχή υπηρεσιών. Έτσι, στον τομέα της βιομηχανίας, υπήρξε μια αυξανόμενη αναγνώριση ότι η καινοτομία στις υπηρεσίες είναι σήμερα τόσο σημαντική όσο η τεχνολογική καινοτομία, ωστόσο, η καινοτομία των υπηρεσιών είναι γενικά άγνωστη στο ευρύ κοινό.

Το κλειδί για την επιστήμη των υπηρεσιών είναι η διεπιστημονικότητα, να μην επικεντρώνεται απλώς σε μια πτυχή της υπηρεσίας, αλλά στην υπηρεσία ως ένα σύστημα αλληλεπιδρώντων τμημάτων το οποίο περιλαμβάνει ανθρώπους, τεχνολογία και επιχειρήσεις. Ως εκ τούτου, η επιστήμη των υπηρεσιών αντλεί ιδέες από έναν αριθμό υφιστάμενων επιστημονικών κλάδων, συμπεριλαμβανομένης της επιστήμης των υπολογιστών, της γνωστικής επιστήμης, της οικονομίας, της οργανωτικής συμπεριφοράς, της διαχείρισης των ανθρώπινων πόρων, μάρκετινγκ, της επιχειρησιακής έρευνας και στοχεύει στην ενσωμάτωσή

τους σε ένα ενιαίο και διαρθρωμένο σύνολο. Η επιστήμη των υπηρεσιών είναι μια διεπιστημονική ομπρέλα η οποία επιτρέπει στους οικονομολόγους, κοινωνικούς επιστήμονες, μαθηματικούς, επιστήμονες της πληροφορικής και νομοθέτες να συνεργαστούν προκειμένου να επιτευχθεί ένας μεγαλύτερο στόχος, την ανάλυση, την κατασκευή, τη διαχείριση και την εξέλιξη των πιο πολύπλοκων συστημάτων που έχουν ποτέ κατασκευαστεί.

Η αναδύομενη επιστήμη της διαχείρισης των υπηρεσιών δημιουργεί ευκαιρίες για τις επιχειρήσεις έρευνας και της επιστήμης της διαχείρισης. Ο κλάδος των υπηρεσιών συνεχίζει να είναι ένα ταχέως αναπτυσσόμενο τμήμα πολλών ανεπτυγμένων οικονομιών, συμπεριλαμβανομένης και της οικονομίας των ΗΠΑ. Παρά το γεγονός ότι ένα σημαντικό τμήμα του κλάδου των υπηρεσιών επικεντρώνεται στην παροχή υπηρεσιών σε ιδιώτες, όπως ιατρική περίθαλψη, ασφάλιση, νομική κάλυψη και οικονομικά ζητήματα, ο τομέας παροχής υπηρεσιών προς επιχειρήσεις, κατά τον οποίο μια εταιρεία παρέχει υπηρεσίες για μια άλλη εταιρεία, είναι επίσης ένα ραγδαία αναπτυσσόμενο τμήμα. Τα παραδείγματα περιλαμβάνουν την παραδοσιακή παροχή συμβουλών, το σχεδιασμό, την τεχνική υποστήριξη κυρίως για διάφορα προϊόντα, λειτουργίες τηλεφωνικού κέντρου, εφαρμογές πληροφορικής και εξωτερική ανάθεση πληροφοριακών συστημάτων.

Νέα επιχειρηματικά μοντέλα, τα οποία βασίζονται στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας μέσω της αυτοματοποίησης, του συνυπολογισμού των κινδύνων, της οικονομίας κλίμακας ή τη μείωση της πάγιων περιουσιακών στοιχείων, οδηγούν τις εταιρείες στην εξωτερική ανάθεση τις επιχειρηματικές διαδικασίες που δεν παρέχουν διαφοροποίηση στην αγορά. Οι διαδικασίες μεταφοράς και αποθήκευσης, η προμήθεια, η κατασκευή, η διαχείριση των παροχών και διεργασίες υποστήριξης όπως η λογιστική, τώρα όλα αυτά παρέχονται ως υπηρεσίες. Η παροχή υπηρεσιών σε επιχειρήσεις είναι σύνθετες και συνήθως αγοράζονται και διαχειρίζονται από διαφορετικούς οργανισμούς μέσα σε μια επιχείρηση.

Κατά τις τελευταίες δεκαετίες έχουν αναπτυχθεί και χρησιμοποιούνται μαθηματικά μοντέλα των παραδοσιακών συστημάτων παραγωγής και του εφοδιαστικού κλάδου για τον στρατηγικό σχεδιασμό. Πιο πρόσφατα, έχουν χρησιμοποιηθεί παρόμοια μοντέλα για την υποστήριξη των επιχειρησιακών αποφάσεων, ενώ η χρήση τέτοιων μοντέλων, μαζί με την υποστήριξη της υποδομής της τεχνολογίας των πληροφοριών έχει αποδώσει σημαντικά κέρδη στην αποτελεσματικότητα εντός της μεταποίησης και του εφοδιαστικού κλάδου. Αυτό εξελίχθηκε στο λεγόμενο ERP (Enterprise Resource Planning, Επιχειρηματικός Σχεδιασμός Πόρων), το οποίο παρακολουθεί όλες τις διαδικασίες παραγωγής των επιχειρήσεων και αποτελεί τη βάση πληροφοριών για προηγμένο σχεδιασμό και ηλεκτρονικό εμπόριο.

Η υποστήριξη της τεχνολογίας των πληροφοριών, και κυρίως τα μοντέλα και τα αναλυτικά εργαλεία, για τον κλάδο της παροχής υπηρεσιών σε επιχειρήσεις υστερεί σε σχέση με την αντίστοιχη του κλάδου των κατασκευών και των χρηματοπιστωτικών υπηρεσιών. Το

ERP, το CRM (Customer Relationship Management, Διαχείριση Πελατειακών Σχέσεων) και άλλες κατηγορίες του λογισμικού των επιχειρήσεων, το οποίο αναπτύχθηκε για άλλους τομείς, μπορούν να αντιμετωπίσουν ορισμένα από τα ζητήματα διαχείρισης δεδομένων στην παροχή υπηρεσιών σε επιχειρήσεις, αλλά είναι δύσκολο, και σε ορισμένες περιπτώσεις αδύνατο, να εφαρμοστούν άμεσα τα αναλυτικά εργαλεία που έχουν αναπτυχθεί για τον κλάδο της μεταποίησης και της εφοδιαστικής αλυσίδας στην παροχή υπηρεσιών σε επιχειρήσεις.

Σε μια εφοδιαστική αλυσίδα, ένα βασικό στοιχείο ελέγχου είναι η απογραφή. Οι διευθυντές μπορούν να καθορίσουν την ποσότητα και τι είδος χρειάζεται να κρατάνε σε κάθε τοποθεσία έτσι ώστε να είναι σε θέση να ελέγχουν τις διακυμάνσεις της προσφοράς και της ζήτησης. Στον τομέα των υπηρεσιών, οι πόροι συνήθως δεν μπορεί να αποθηκευτούν: η ώρα ενός τεχνικού, εάν δεν χρησιμοποιηθεί σήμερα, δε θα είναι διαθέσιμη προς χρήση αύριο. Επιπλέον, οι πόροι σε έναν κλάδο των υπηρεσιών, και κυριότερα το ανθρώπινο δυναμικό, είναι πιο περίπλοκοι στη μοντελοποίηση, σε σχέση με μηχανήματα και ανταλλακτικά. Ένας προγραμματιστής μπορεί να αποκτήσει νέες δεξιότητες, κατά τη διάρκεια ενός έργου, αντίθετα, μια μηχανή αποκτά σπάνια νέες δυνατότητες απλά με το να χρησιμοποιείται. Η φθορά είναι επίσης ένα ζήτημα, με την έννοια ότι όσο ένα άτομο γίνεται ολοένα και πιο εξειδικευμένο, μπορεί να έχει μια αυξημένη πιθανότητα να αλλάξει εργοδότη.

Έτσι, απαιτούνται νέα μοντέλα για να αντιπροσωπεύουν και να κατανοούνται αυτές οι πολυπλοκότητες και για να αυξηθεί περαιτέρω η αποδοτικότητα του κλάδου των υπηρεσιών. Παρακάτω περιγράφονται μερικά από τα χαρακτηριστικά της παροχής υπηρεσιών προς τις επιχειρήσεις και εξετάζονται ευκαιρίες για την υποστήριξη των επιχειρηματικών διαδικασιών οι οποίες θα μπορούσαν να αντιμετωπιστούν με τη χρήση μεθόδων της επιστήμης της διαχείρισης.

## **2.4 Η έννοια των υπηρεσιών**

Μια υπηρεσία μπορεί να περιγραφεί ως όλα τα άυλα αποτελέσματα που προκύπτουν από την αλληλεπίδραση πελάτη που δημιουργεί και αποτυπώνει αξία. Οι υπηρεσίες είναι παντού στο σημερινό κόσμο. Ο τομέας κυμαίνεται από κοινά άυλα αγαθά, όπως η υγεία και η εκπαίδευση, μέχρι σε νεότερα αγαθά, όπως η χρήση σύγχρονων μέσων επικοινωνίας και της πληροφορικής. Οι υπηρεσίες λέγεται ότι είναι κάτι το απαραίτητο για να αυξηθεί η παραγωγικότητα και η ανάπτυξη και θεωρούνται θεμελιώδεις για την ανάπτυξη των οικονομιών που βασίζονται στη γνώση. Η ανάπτυξη του τομέα των υπηρεσιών είναι εν μέρει μια απάντηση στην αλλαγή των παραδοσιακών κατασκευαστικών βιομηχανιών σε υπηρεσίες. Πολλές σύγχρονες υπηρεσίες συνδυάζουν και τα προϊόντα και τις υπηρεσίες, καθώς η



διάκριση μεταξύ των δύο έχει γίνει ασαφής. Ωστόσο, ακόμα και τώρα, μια σειρά από τυπικά κοινά χαρακτηριστικά διαφοροποιούν τις υπηρεσίες από τους τομείς παραγωγής προϊόντων. Αυτά περιλαμβάνουν μια σαφή έμφαση στη γνώση και την τεχνολογία πληροφοριών και επικοινωνιών, τις συνεχώς μεταβαλλόμενες επιχειρηματικές διαδικασίες, και τις μοναδικές οικονομική, κανονιστικές και επενδυτικές δομές. Οι κλάδοι των υπηρεσιών καλύπτουν επίσης μια μεγάλη ποικιλία επιχειρηματικών ειδών, από ταξίδια μέχρι υπηρεσίες υψηλής γνώσης, όπως παγκόσμια δίκτυα επικοινωνίας και εξειδικευμένες χρηματοοικονομικές υπηρεσίες. Σε γενικές γραμμές, οι υπηρεσίες γνώσης καλύπτουν τόσο τις επαγγελματικές υπηρεσίες (π.χ. οικονομικές, νομικές) όσο και τις υπηρεσίες που συνδέονται με την επιστήμη και την τεχνολογία (π.χ. περιβαλλοντική, την εξόρυξη, την υγεία).

Στα εθνικά οικονομικά στατιστικά στοιχεία, ο τομέας των υπηρεσιών συχνά ορίζεται ως οτιδήποτε δεν είναι γεωργία ή κατασκευή. Αυτονόητα, οι υπηρεσίες είναι διαδικασίες, παραστάσεις, ή εμπειρίες που ένα άτομο ή οργανισμός κάνει προς όφελος ενός άλλου, όπως το να κάνεις μάθημα, να ράψεις μια φούστα κατά παραγγελία ή να διαχειρίζεσαι την τεχνολογική υποδομή μιας εταιρείας. Σε όλες τις περιπτώσεις, η υπηρεσία περιλαμβάνει την ανάπτυξη των γνώσεων, των δεξιοτήτων και των ικανοτήτων τα οποία ένα άτομο ή ένας οργανισμός έχει προς όφελος ενός άλλου και συχνά γίνεται ως μια ενιαία, προσαρμοσμένη εργασία. Επίσης, η υπηρεσία απαιτεί την ενεργό συμμετοχή του αγοραστή ή του πελάτη, ενώ γενικά υπάρχουν δραστηριότητες στο προσκήνιο και στο παρασκήνιο σε κάθε επιχειρηματική συναλλαγή, όπου στο προσκήνιο συμπεριλαμβάνει την επαφή με τον πελάτη, ενώ το παρασκήνιο δεν την περιλαμβάνει. Η υπηρεσία εξαρτάται από την ύπαρξη ενός υψηλού βαθμού δραστηριοτήτων στο προσκήνιο για να αλληλεπιδρούν με τον πελάτη, ενώ η παραδοσιακή κατασκευή απαιτεί πολύ λίγη συμμετοχή από τον πελάτη στην παραγωγική διαδικασία και εξαρτάται σχεδόν αποκλειστικά από δραστηριότητες στο παρασκήνιο.

## **2.5 Η επιστήμη και η μηχανική των υπηρεσιών**

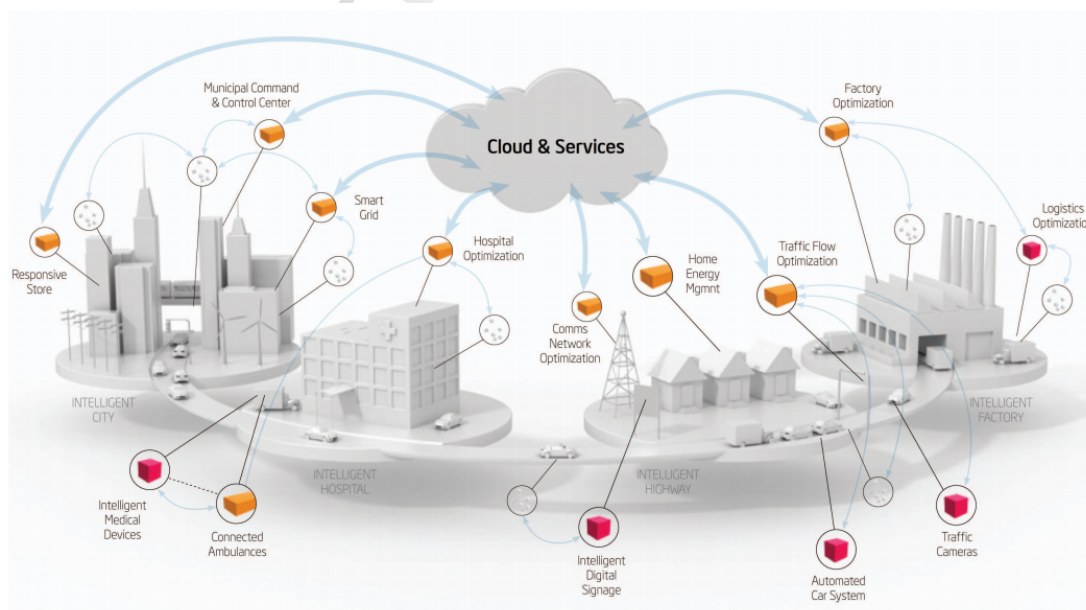
Η επιστήμη και η μηχανική των υπηρεσιών είναι μια περιοχή τεχνογνωσίας που μπορεί να τοποθετείται στο σημείο διεπαφής των συστημάτων παροχής υπηρεσιών λογισμικού και τις νέες επιχειρηματικές διαδικασίες που εκτείνονται παγκόσμια. Είναι ιδιαίτερα ενδιαφέρον σε κλάδους που περιλαμβάνουν τόσο τις επιχειρήσεις τεχνολογίας όσο και της πληροφορικής.

Η εκρηκτική ανάπτυξη στον τομέα των υπηρεσιών σε παγκόσμιο επίπεδο θεωρείται ως η επόμενη μεγάλη επανάσταση στην παγκόσμια οικονομία. Καθώς οι οικονομίες υπηρεσιών συνεχίζουν να επεκτείνονται και ισχυρά ψηφιακά δίκτυα επικοινωνιών, όπως

είναι το Διαδίκτυο, εξελίσσονται ραγδαία, οι εταιρείες μετατρέπονται από περιφερειακές επιχειρήσεις σε παγκοσμίως ολοκληρωμένες επιχειρήσεις. Με τη συνεχώς αυξανόμενη χρήση του Διαδικτύου σε όλο τον κόσμο, τα δίκτυα παροχής υπηρεσιών και υπολογιστικού νέφους θα είναι βασικά συστατικά για αυτή τη γενιά. Ο ταχύτατα αναπτυσσόμενος κλάδος της τεχνολογίας των υπηρεσιών σχετίζεται με την ανάπτυξη της οικονομίας των υπηρεσιών και την παγκόσμια ανάγκη για καινοτομία στις υπηρεσίες και επομένως η έρευνα και η εκπαίδευση σε αυτόν τον τομέα είναι σε υψηλή ζήτηση.

## 2.6 Χαρακτηριστικά της παροχής υπηρεσιών σε επιχειρήσεις

Οι υπηρεσίες διαφοροποιούνται από τη μεταποιητική βιομηχανία σύμφωνα με το Service Management Interest Group του Harvard Business School στα ακόλουθα τέσσερα σημεία: α) Οι υπηρεσίες συχνά πωλούνται και εκτελούνται από τους ίδιους ανθρώπους, β) οι υπηρεσίες σπάνια μπορούν να καταγραφούν με συμβατικούς τρόπους, γ) οι υπηρεσίες παρουσιάζουν ειδικά προβλήματα ελέγχου ποιότητας σε ένα περιβάλλον παράδοσης πραγματικού χρόνου και δ) οι υπηρεσίες περιλαμβάνουν την πλειοψηφία των θέσεων εργασίας σε οποιαδήποτε ανεπτυγμένη οικονομία και έτσι επωφελούνται από τη δημιουργική διαχείριση των ανθρώπινων πόρων. Για την παροχή υπηρεσιών σε επιχειρήσεις, το marketing και η διανομή είναι πιθανόν να εκτελεστούν από διαφορετικούς οργανισμούς μέσα στην ίδια την επιχείρηση. Ομοίως, είναι πιθανό να αγοράζονται και καταναλώνονται παροχές υπηρεσιών σε επιχειρήσεις από διαφορετικά άτομα μέσα σε μια επιχείρηση.



Εικόνα 6

Η δημιουργία και παροχή μιας υπηρεσίας απαιτεί τη χρήση κάποιας συλλογής περιουσιακών στοιχείων και συγκεκριμένα περιουσιακά στοιχεία παγίου κεφαλαίου, όπως υποδομή τεχνολογίας των πληροφοριών, αναλώσιμα περιουσιακά στοιχεία, όπως ανταλλακτικά και υλικά, τα περιουσιακά στοιχεία εργασίας, όπως εξειδικευμένοι υπάλληλοι, ή άυλα στοιχεία ενεργητικού, όπως οι δεξιότητες ενός ατόμου ή δεδομένα βιομηχανικής ιδιοκτησίας ή διαδικασίες ενός οργανισμού. Πολλοί κατασκευαστές βασικών προϊόντων, όπως οι κατασκευαστές καρτών υπολογιστή και χημικών επεξεργαστών, επαναπροσδιορίζουν τη θέση τους στην αγορά ως φορείς παροχής υπηρεσιών, με την παροχή υπηρεσιών προστιθέμενης αξίας τυλιγμένο γύρω από το βασικό προϊόν. Οι φυσικές διαδικασίες τους παραμένουν ουσιαστικά οι ίδιες, αλλά οι σχέσεις τους με τους πελάτες αλλάζουν, και οι διαδικασίες διαχείρισης και ο σχεδιασμός τους πρέπει να εξελιχθούν για να υποστηρίξουν αυτήν την αλλαγή. Σε άλλες επιχειρηματικές υπηρεσίες, όπως οι επαγγελματικές συμβουλευτικές υπηρεσίες, το τιμολόγιο των πόρων που συνδέονται με μια προσφορά (π.χ. διαβούλευση με συμμετοχή) μπορεί να έχουν σημαντική διακύμανση ανάλογα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της συναλλαγής. Περαιτέρω, η ικανότητα της αντικατάστασης ενός πόρου με ένα άλλο, όπως σε ένα σύμβουλο με ένα άλλο, ή ένας υπολογιστής για ένα άλλο, είναι γενικά υψηλότερη στην παροχή υπηρεσιών για επιχειρήσεις από ό, τι στον παραδοσιακό κατασκευαστικό κλάδο.

Δεδομένου ότι στις περισσότερες περιπτώσεις, οι υπηρεσίες δε μπορούν να καταγραφούν, η κατανάλωση λαμβάνει χώρα στο χρόνο και την θέση της παραγωγής ή κοντά τους. Επιπλέον, η αξία των υπηρεσιών είναι συχνά συμπαραγωγή από κοινού με τον φορέα παροχής υπηρεσιών και του αγοραστή υπηρεσιών. Πριν από την διαθεσιμότητα των παγκόσμιων δικτύων επικοινωνίας, η κατανάλωση λάμβανε επίσης χώρα στο σημείο της παραγωγής ή αρκετά κοντά, ενώ τώρα πολλές υπηρεσίες μπορούν να παραχθούν σε μία τοποθεσία και να καταναλώνονται σε μια άλλη. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι τα γραφεία τεχνικής βοήθειας, πολλά από τα οποία βρίσκονται στην Ινδία, αλλά αναλαμβάνουν την εξυπηρέτηση πελατών σε όλον τον κόσμο. Η παράδοση ανεξάρτητα από την τοποθεσία, ειδικά όταν συνδυάζεται με την τυποποίηση, δίνει στον αγοραστή των υπηρεσιών μεγαλύτερη ικανότητα στο να ωφεληθεί χαμηλής τιμής.

Σε πολλές περιπτώσεις, ένας οργανισμός αγοράζει όχι μόνο μια υπηρεσία, αλλά απολαμβάνει επίσης την ευελιξία σχετικά με τη χρήση της υπηρεσίας. Δεδομένου ότι η υπηρεσία είναι αλλοιώσιμη, είτε το ποσοστό της παραγωγής πρέπει να είναι ευέλικτο, έτσι ώστε η παραγωγή να μπορεί να ισοδυναμεί με την κατανάλωση, ή το ποσοστό της κατανάλωσης θα πρέπει να ελέγχεται μέσω μηχανισμών όπως η δέσμευση της διοίκησης, οι πολλαπλές κατηγορίες υπηρεσιών ή η τιμολόγηση. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι στην

παροχή υπηρεσιών σε επιχειρήσεις, υπάρχουν συνήθως πολλοί χρήστες μιας υπηρεσίας, οι περισσότεροι οι οποίοι δεν εμπλέκονται στην απόφαση αγοράς. Το γεγονός αυτό καθιστά τα ζητήματα της ποιότητας και της ικανοποίησης των πελατών πιο περίπλοκο και πιο δύσκολο να προσδιοριστούν.

Η έννοια της ωριμότητας των προϊόντων είναι διαφορετική από την ωριμότητα των υπηρεσιών, επειδή η υπηρεσία γενικά περιλαμβάνει όχι μόνο τη λειτουργία που παρέχεται, αλλά και τα μέσα με τα οποία η λειτουργία πωλείται και τιμολογείται. Η ηλεκτρική ενέργεια είναι ένα ώριμο βασικό αγαθό, αλλά πωλείται και τιμολογείται με νέους τρόπους. Η τηλεφωνική υπηρεσία προσφέρεται σε μια τεράστια ποικιλία από σχέδια τιμολόγησης και συνδυάζεται με άλλες υπηρεσίες, όπως εμφάνιση καλούντος, προσωπικός τηλεφωνητής και σύνδεση στο Internet. Όπως και με τα φυσικά προϊόντα, οι υπηρεσίες μπορούν να διαφοροποιηθούν με την προσαρμογή για την κάλυψη των αναγκών συγκεκριμένων αναγκών των πελατών σε πολλούς τομείς. Επιπλέον, φυσικά προϊόντα μπορούν να διαφοροποιηθούν με την προσθήκη διαφόρων στοιχείων των υπηρεσιών.

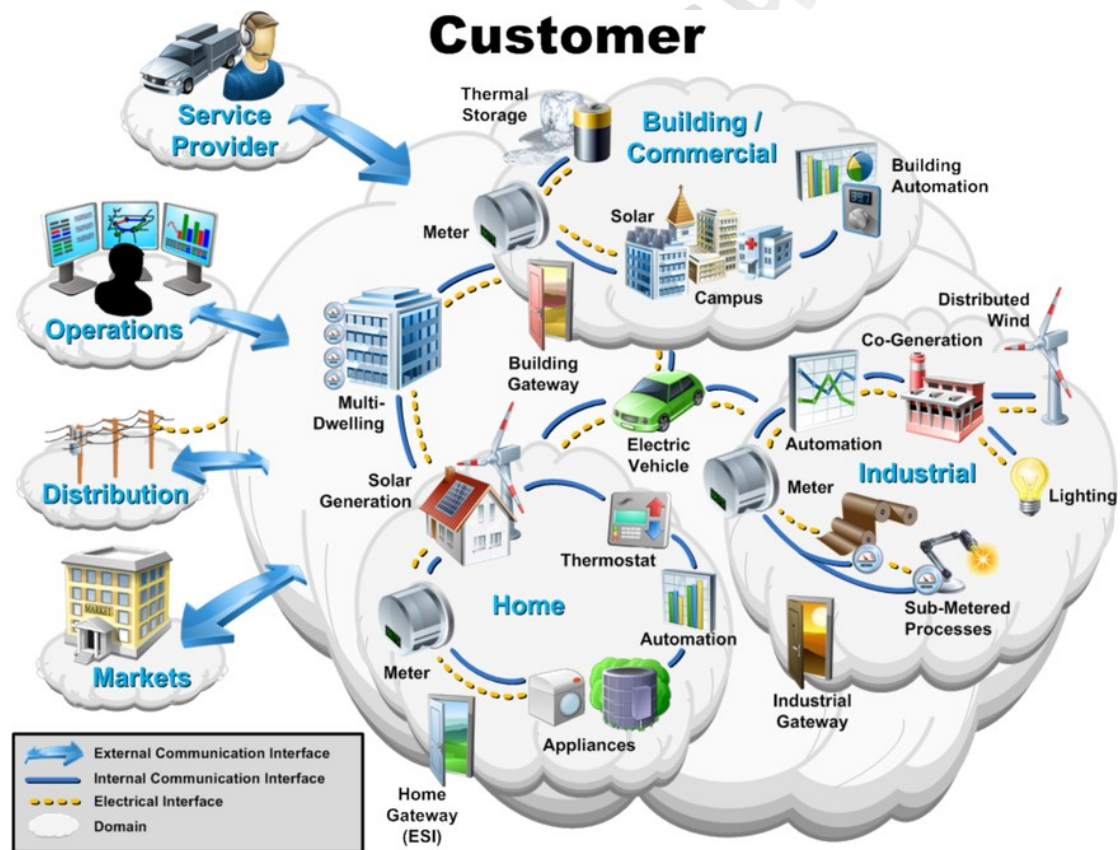
Η διαδικασία πώλησης για πολλές επιχειρηματικές υπηρεσίες, ιδιαίτερα για τις επαγγελματικές υπηρεσίες, βασίζονται σε μεγάλο βαθμό στις διαπροσωπικές σχέσεις, με μια μακρά προπαραγωγική φάση, η οποία θα μπορούσε να συνεπάγεται μια σειρά από μικρές συναλλαγές που οδηγούν σε μεγαλύτερες και μεγαλύτερης διάρκειας δεσμεύσεις. Ωστόσο, είναι χαρακτηριστικό για τις συμβάσεις παροχής υπηρεσιών προς επιχειρήσεις να επαναδιαπραγματεύονται πολύ πριν η σύμβαση να έχει ολοκληρωθεί.

Παρά το γεγονός ότι κάποιος τυπικά σκέφτεται υπηρεσίες οι οποίες παραδίδονται απευθείας από τον πάροχο στον δέκτη, υπάρχει στην πραγματικότητα ένα σημαντικό επίπεδο της εξωτερικής ανάθεσης στον τομέα των υπηρεσιών, και οι αθροιστές και οι διανομείς της δυνατότητας παροχής υπηρεσιών είναι σε άνοση. Όπως και με τα δίκτυα διανομής υλικών αγαθών, υπάρχουν ζητήματα σχετικά με το βαθμό στον οποίο πληροφορίες σχετικά με τον τελικό καταναλωτή μοιράζονται με τους συμμετέχοντες παρόχους. Είναι προφανές ότι οι πληροφορίες σχετικά με τον τελικό πελάτη μπορεί να οδηγήσουν σε βελτιωμένες υπηρεσίες, μέσω, για παράδειγμα, διαφοροποιούμενων προσφορών, ωστόσο υπάρχουν οικονομικές δυνάμεις και σε ορισμένες περιπτώσεις, κυβερνητικές ή κοινωνικές δυνάμεις, οι οποίες κινούνται κατά της συγκέντρωσης και της ανάλυσης της συμπεριφοράς των τελικών πελατών.

### ***2.6.1 Διαργασίες παροχής υπηρεσιών σε επιχειρήσεις***

Ο αγοραστής επιχειρησιακών υπηρεσιών θεωρεί πέντε βήματα της διαδικασίας: την ανάλυση, τον σχεδιασμό, την πηγή, την αγορά και την παρακολούθηση. Ο πάροχος ή ο πωλητής της υπηρεσίας θεωρεί συνήθως πέντε συμπληρωματικές διαδικασίες: τον

σχεδιασμό, την πώληση, την εκτέλεση, την χρέωση και την αξιολόγηση. Ιδιαίτερα απύσα από αυτή την αντιπροσώπευση είναι μια διαδικασία κατασκευής η οποία είναι το κεντρικό σημείο πολλών μοντέλων του κατασκευαστικού κλάδου. Στην παροχή υπηρεσιών σε επιχειρήσεις να είναι χρήσιμο να σκεφτούμε τις διαδικασίες τόσο από τη σκοπιά του αγοραστή όσο και του πωλητή. Ο προγραμματισμός της παραγωγής ή και της κατανάλωσης των υπηρεσιών λαμβάνει χώρα στους οργανισμούς τόσο του αγοραστή όσο και του πωλητή, αν και για τον αγοραστή ο σχεδιασμός μπορεί να κινείται από τα θέματα κόστους σε συνδυασμό με τις εκτιμήσεις των βασικών ικανοτήτων, ενώ στο πωλητή είναι πιθανό να οδηγείται από τις εκτιμήσεις των εσόδων. Τόσο οι αγοραστές όσο και οι πωλητές μπορούν να έχουν σχέσεις με τους υπεργολάβους οι οποίοι παρέχουν ή καταναλώνουν κάποιο τμήμα της υπηρεσίας, ως εκ τούτου, η προσφορά ή η ζήτηση και οι άλλοι συμμετέχοντες στην αλυσίδα παροχής υπηρεσιών μπορούν να εξεταστούν κατά τη διαδικασία του σχεδιασμού.



Εικόνα 7

Η πώληση, η οποία μπορεί να συνεπάγεται τον καθορισμό μιας συγκεκριμένης προσφοράς ή τον προσδιορισμό των όρων και των προϋποθέσεων της σύμβασης, περιλαμβάνει επιμέρους διαδικασίες, όπως της ταυτοποίησης του πελάτη, της διαφήμισης, της τιμολόγησης και της διαπραγμάτευσης των συμβάσεων. Η συμπληρωματική διαδικασία

του αγοραστή είναι προφανώς η αγορά, η οποία μπορεί να περιλαμβάνει τη σύγκριση των προσφορών, την επιλογή των παρόχων και τη διαπραγμάτευση των όρων της σύμβασης. Οι επιχειρησιακές συμβάσεις υπηρεσιών περιλαμβάνουν συνήθως τους όρους πληρωμής και αν η πληρωμή βασίζεται στη χρήση, μπορεί να καθορίζει τα μέσα με τα οποία μετράται η χρήση. Η εκτέλεση αντιστοιχεί με την παραγωγή και την κατανάλωση της υπηρεσίας, από τον πωλητή ή των υπεργολάβων του και του αγοραστή ή τους τελικούς πελάτες του, αντίστοιχα. Η χρέωση καθώς και η αντίστοιχη διαδικασία της πληρωμής από τον αγοραστή, έχουν σημαντικές επιπτώσεις στην οικονομική ευρωστία των επιχειρήσεων και πρέπει να εκτελούνται σύμφωνα με τους όρους που καθορίζονται στη σύμβαση. Οι συνεχιζόμενες διαδικασίες παρακολούθησης και αξιολόγησης επικεντρώνονται στην τήρηση της σύμβασης και στην προκύπτουσα απόδοση της επιχείρησης και συχνά οδηγούν σε ανανεώσεις συμβάσεων και επαναδιαπραγματεύσεις αυτών.

### ***2.6.2 Εφαρμογές επιχειρησιακής έρευνας στην παροχή υπηρεσιών σε επιχειρήσεις***

Βασικά ερωτήματα που οι σχεδιαστές και οι υπεύθυνοι των υπηρεσιών προς τις επιχειρήσεις πρέπει να απαντήσουν περιλαμβάνουν: την πρόβλεψη της ζήτησης για τις υπηρεσίες, την πρόβλεψη της ζήτησης για πόρους έτσι ώστε να παράγουν υπηρεσίες, στρατηγικό και τακτικό σχεδιασμό της απόκτησης, της κατάρτισης και του τερματισμού των πόρων, την κατανομή των πόρων σε συγκεκριμένες δραστηριότητες, καθώς και τις συμβάσεις τιμολόγησης παροχής υπηρεσιών.

Επιπλέον, λόγω της ταυτόχρονης παραγωγής και κατανάλωσης, τα θέματα αυτά είναι πολύ στενά συνδεδεμένα και είναι δύσκολο να αντιμετωπιστεί οποιοδήποτε μεμονωμένο περιστατικό χωρίς γνώση του τρόπου με τον οποίο θα αντιμετωπιστούν τα άλλα. Στα περισσότερα μοντέλα παραγωγής, η μονάδα εργασίας είναι αρκετά καλά καθορισμένη, ενώ πολλά μοντέλα υποθέτουν ότι για κάθε συγκεκριμένη μονάδα εργασίας, οι απαιτήσεις πόρων (το κόστος των υλικών, ο χρόνος επεξεργασίας της μηχανής) είναι γνωστές, συχνά με βεβαιότητα. Λόγω της δυναμικής, η χρονική ευαισθησία της φύσης της παραγωγής και της κατανάλωσης των υπηρεσιών και της σημαντικής συνιστώσας της εργασίας της παραγωγής υπηρεσιών, υπάρχει μεταβλητότητα, τόσο στον αριθμό των μονάδων παροχής υπηρεσιών όσο και στη σύνθεση των επιμέρους μονάδων παροχής υπηρεσιών. Πρέπει λοιπόν να είναι κάτι που να λαμβάνεται υπόψη σε οποιαδήποτε προσέγγιση για την υποστήριξη των διαδικασιών λήψης υπηρεσιών. Αυτή είναι μια κρίσιμη πτυχή για την επιτυχή διαχείριση μιας επιχείρησης παροχής υπηρεσιών και μια σημαντική ευκαιρία να εφαρμοστεί ποσοτική μοντελοποίηση για την απόκτηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος.

Για τα συμβατικά προϊόντα, οι προβλέψεις της ζήτησης χρησιμοποιούνται για τον καθορισμό αποθεμάτων ασφαλείας και αναπλήρωση των επιπέδων, να οδηγούν τις συμβάσεις

προμηθειών και κυρίως για είδη μακράς διάρκειας, να καταρτίσουν σχέδια παραγωγής και ως συμβολή στις διαδικασίες της ικανότητας και του οικονομικού σχεδιασμού. Στον τομέα των υπηρεσιών, οι προβλέψεις της ζήτησης χρησιμοποιούνται κυρίως για τον οικονομικό σχεδιασμό, την ικανότητα και το σχεδιασμό του εργατικού δυναμικού και να οδηγούν τις προμήθειες ή τη δημιουργία των περιουσιακών στοιχείων που χρησιμοποιούνται για την παροχή υπηρεσιών. Επειδή οι υπηρεσίες δεν μπορούν να απογραφούν με συμβατικούς τρόπους, για τον ακριβή σχεδιασμό της δυναμικότητάς τους, είναι αναγκαίο να προβλεφθεί η αιχμή της ζήτησης, ή τουλάχιστον η μέγιστη χρήση, αντί για τον μέσο όρο και το εύρος των τιμών.

Οι υπηρεσίες περιουσιακών στοιχείων έχουν συχνά μεγάλο σταθερό κόστος και χαμηλό μεταβλητό κόστος, ή, γενικότερα, μια δομή του κόστους λειτουργία ανά βήμα, όπου μία μονάδα δυναμικότητας μπορεί να εξυπηρετήσει μέχρι  $Z$  μονάδες της ζήτησης στο κόστος  $K$ , αλλά για την εξυπηρέτηση της  $Z + 1$  μονάδας ζήτησης κοστίζει επιπλέον μονάδες  $K$ . Αυτό σημαίνει ότι η διαχείριση της ζήτησης, μέσω των όρων της σύμβασης και την τιμολόγηση που καθορίζουν για παράδειγμα τον χρόνο της παροχής της υπηρεσίας, την τοποθεσία των υπηρεσιών, και την εγκαιρότητα της υπηρεσίας, διαδραματίζουν έναν κρίσιμο ρόλο στον καθορισμό της αποδοτικότητας και της κερδοφορίας του χαρτοφυλακίου των συμβάσεων. Σε ορισμένα τμήματα παροχής υπηρεσιών σε επιχειρήσεις, η πρόβλεψη της ζήτησης περιπλέκεται περαιτέρω από την ύπαρξη ενός μικρού αριθμού από πολύ μεγάλες προσφορές και του μικρού αριθμού των συμμετεχόντων στην αγορά πλειοδοτώντας ο ένας εναντίον του άλλου για αυτές τις συμφωνίες. Επιπλέον, η ζήτηση των υπηρεσιών επηρεάζεται από κύκλους εταιρικών και κρατικών προϋπολογισμών. Η τυχαία φύση της ζήτησης ενδέχεται να έχει ακόμη μεγαλύτερο αντίκτυπο στον σχεδιασμό βιομηχανικών υπηρεσιών παρά σε περιβάλλοντα παραγωγής.

### **2.6.3 Πρόβλεψη και διαχείριση της ζήτησης**

Ερευνητικές περιοχές που θα μπορούσαν να υποστηρίξουν βελτιωμένη πρόβλεψη της ζήτησης για υπηρεσίες προς επιχειρήσεις περιλαμβάνουν στατιστικές μεθόδους και μοντέλα για περικομμένα δεδομένα και λογοκρισία, στατιστικά εκτίμησης της αιχμής, βελτιωμένα μοντέλα διασύνδεσης της ζήτησης με την τιμολόγηση και άλλες προωθητικές ενέργειες και άλλα μοντέλα για την αναπαράσταση και την εκτίμηση της ζήτησης για υπηρεσίες προς τις επιχειρήσεις. Απαιτούνται μέθοδοι για τη σύνδεση των προβλέψεων της ζήτησης με τις προβλέψεις των απαιτήσεων για τους πόρους και τις προβλέψεις των εσόδων. Για ορισμένες υπηρεσίες προς τις επιχειρήσεις, ιδίως όπου η ζήτηση εμφανίζεται ως ένας μικρός αριθμός μεγάλων προσφορών και ένα μικρό σύνολο των παρόχων ανταγωνίζονται για τις περισσότερες από τις προσφορές, οι προβλέψεις είναι ιδιαίτερα προβληματικές, καθώς

κάποιος έχει να ασχοληθεί με τις μεμονωμένες πιθανότητες νίκης σε κάθε συμφωνία. Μέθοδοι από τη θεωρία των παιγνίων μπορεί να δανείζουν διορατικότητα στη διαδικασία σχεδιασμού.

Σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να είναι δυνατή η προσαρμογή των αιχμών της ζήτησης με την πρόβλεψη και την παροχή υπηρεσιών πριν αντιληφθεί ο πελάτης ότι απαιτείται, για παράδειγμα η συντήρηση του εξοπλισμού. Εάν μπορεί να παρακολουθείται εξ αποστάσεως η χρήση και η απόδοση του εξοπλισμού, ορισμένα προβλήματα μπορούν να ανιχνευθούν και να επιλυθούν πριν συμβεί μια αποτυχία. Θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν στατιστικές μέθοδοι για την πρόβλεψη αποτυχιών και μοντέλα για να κατανοηθεί το σχετικό όφελος του κόστους, η ικανοποίηση του πελάτη και τις ανάγκες χωρητικότητας αιχμής ή προληπτικές ενέργειες, για την υποστήριξη τόσο του σχεδιασμού όσο και των επιχειρησιακών διαδικασιών.



Εικόνα 8

Δεν είναι όλες οι υπηρεσίες προς τις επιχειρήσεις χρονικά κρίσιμες, έτσι η διαχείριση της ζήτησης, δηλαδή η μετακίνηση της ζήτησης στο χρόνο, στο διάστημα ή από ένα σύνολο πόρων σε έναν άλλο μέσω της χρήσης της υπεργολαβίας, για παράδειγμα, μπορεί να είναι εξαιρετικά επωφέλης για την εξομάλυνση της ζήτησης. Ωστόσο, αυτό μπορεί να απαιτεί σύνθετες δομές τιμολόγησης και αυξημένη συναλλακτική πολυπλοκότητα, για παράδειγμα, η διαπραγμάτευση της τιμής με βάση το χρόνο για κάθε αίτηση, έτσι ώστε η σχετική παροχή να



πρέπει να αξιολογηθεί προσεκτικά. Σε ορισμένες περιπτώσεις, όπου ένας αγοραστής θέλει να κρατήσει συγκεκριμένες δυνατότητες παροχής υπηρεσιών μπορεί να υπάρχει μια ευκαιρία να αναπτυχθούν μοντέλα τιμολόγησης ή σχεδιασμού με βάση τις πραγματικές επιλογές.

Ο σχεδιασμός της δυναμικότητάς για τις υπηρεσίες προς τις επιχειρήσεις μπορεί να είναι μια περίπλοκη διαδικασία. Η ανάγκη πρόβλεψης για τη μέγιστη ζήτηση, σε συνδυασμό με την ευελιξία πολλών από τα περιουσιακά στοιχεία που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή μιας υπηρεσίας και τη μεταβλητότητα της ζήτησης, μπορεί ακόμη και να δυσκολεύουν την απάντηση σε απλές ερωτήσεις όπως εάν υπάρχει αρκετή χωρητικότητα για να γίνει κάτι συγκεκριμένο. Ακριβώς όπως σε συστήματα παραγωγής τα οποία παράγουν ένα ευρύ φάσμα προϊόντων με ευέλικτα μέσα, η ικανότητα να παραδοθεί μια υπηρεσία των επιχειρήσεων μπορεί να είναι συνάρτηση του μίγματος υπηρεσιών, δηλαδή το ποσοστό κάθε τύπου υπηρεσιών, όσο και ο τρόπος με τον οποίο αναπτύσσεται κάθε πόρος. Μια λογική αναλογία μπορεί να βρεθεί από την εξέταση την ικανότητα σχεδιασμού για την κατασκευή ημιαγωγών. Καθ' όλη τη δεκαετία του 1980, οι κατασκευαστές ημιαγωγών έκαναν εκτεταμένη χρήση λεπτομερών μοντέλων προσομοίωσης διακριτών γεγονότων για να κατανοήσουν τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ του throughput της γραμμής, του φάσματος προϊόντων, τη χρησιμοποίηση εργαλείων και τις τάξεις της παραγωγής. Οι μελέτες προσομοίωσης χρησιμοποιήθηκαν, μεταξύ άλλων, για τον καθορισμό χρήσης εργαλείων και ρυθμιστικών στόχων και την κατανόηση της σχετικής αξίας των ειδικών εργαλείων και στη δέσμευση αποθεματικών. Με την εξαίρεση των τηλεφωνικών κέντρων και σχετικές υψηλού όγκου, ενός σταδίου διεργασίες, υπάρχουν λίγες ποσοτικές μελέτες που εξετάζουν τις σχέσεις μεταξύ παραγόντων όπως η χρήση, η μεταβλητότητα, τα επίπεδα υπηρεσιών, οι αφιερωμένοι πόροι, τα εφεδρικά δυναμικά παραγωγής και το κόστος της παροχής των υπηρεσιών.

Στις υπηρεσίες προς τις επιχειρήσεις, ιδίως εκείνες με σημαντική συνιστώσα της εργασίας, υπάρχει σημαντική μεταβλητότητα στο ποσό των πόρων που απαιτούνται για να ολοκληρωθεί ένα βήμα στην παραγωγή των υπηρεσιών. Περιμένουμε επίσης να δούμε μη γραμμικές επιδράσεις στο σχηματισμό της ομάδας και αλλαγές στην ικανότητα και την αποτελεσματικότητα των ατόμων με την πάροδο του χρόνου. Επιπλέον, οι εργαζόμενοι έχουν τη δυνατότητα να μάθουν, να βελτιώσουν την αποτελεσματικότητά τους και να αποκτήσουν νέες δεξιότητες μέσω της κατάρτισης ή από την εργασιακή εμπειρία. Ως εκ τούτου, η επιλογή του ποιοι εργαζόμενοι θα χρησιμοποιηθούν για μια συγκεκριμένη εργασία μπορεί να επηρεαστεί όχι μόνο από τις τρέχουσες ανάγκες, αλλά από την άποψη των αναμενόμενων μελλοντικών απαιτήσεων.

Απαιτούνται μέθοδοι για την ικανότητα σχεδιασμού και αξιολόγησης, οι οποίες να μπορούν να αντιμετωπίσουν αποτελεσματικά τη μεταβλητότητα του περιεχομένου της εργασίας και τα ποσοστά παράδοσης. Επιπλέον, σε ορισμένες επιχειρήσεις υπηρεσιών, ο

πάροχος έχει την ικανότητα να επηρεάσει το αντικείμενο της εργασίας των καθηκόντων ή και τον ρυθμό άφιξης των εργασιών μέσω της τιμολόγησης, μέσω του ποσοστού ανταπόκρισης, καθώς και μέσω της κατανομής των πόρων σε επιμέρους εργασίες. Μοντέλα τα οποία συλλαμβάνουν αυτές τις αλληλεπιδράσεις θα ήταν πολύτιμα τόσο για την στήριξη αποφάσεων εκτέλεσης όσο και να πάρουν μακροπρόθεσμες αποφάσεις προγραμματισμού της δυναμικότητας.

Πολλές επιχειρηματικές υπηρεσίες ενέχουν ένα σημαντικό βαθμό αυτοματοποίησης, η οποία μπορεί να είναι μια πηγή για πολύτιμα δεδομένα τα οποία μπορούν να αναλυθούν για να βρεθούν σχέσεις πρόβλεψης. Τα δεδομένα και οι σχέσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως είσοδος και στις διαδικασίες σχεδιασμού και για την υποστήριξη επιχειρησιακών διαδικασιών λήψης αποφάσεων. Η ανάλυση των δεδομένων μπορεί επίσης να υποστηρίξει τις προσπάθειες για τον καθορισμό ενός λογαριασμού των υπηρεσιών που θα διαδραματίσει ανάλογο ρόλο σε ένα λογαριασμό των υλικών στην κατασκευή, καθορίζοντας τις σχετικές ποσότητες των πόρων παραγωγής υπηρεσιών που πρέπει να εφαρμόζονται σε συνδυασμό και με το χρόνο για να εκπληρώσει μια μονάδα κατανάλωση υπηρεσιών. Είναι πιθανό ότι για να είναι πραγματικά χρήσιμο, ένας λογαριασμός των υπηρεσιών θα πρέπει να συλλάβει κάποια αναπαράσταση της μεταβλητότητας, ιδιαίτερα μεταξύ των ατόμων με διαφορετικές εμπειρίες και σύνολα ικανότητας.

#### **2.6.4 Μεθοδολογίες και μοντέλα τιμολόγησης**

Παραδοσιακά η διαβούλευση και άλλες επαγγελματικές υπηρεσίες τιμολογούνται με βάση τον χρόνο και τα υλικά, αν και ενδεχομένως άλλοι μηχανισμοί τιμολόγησης να είναι πιθανοί. Στα δύο άκρα είναι η σταθερή τιμή με απεριόριστες συμβάσεις παροχής υπηρεσιών και οι συμβάσεις ανά συναλλαγή. Η σταθερή τιμή με απεριόριστες συμβάσεις παροχής υπηρεσιών είναι κοινή σε υπηρεσίες επιχειρήσεων προς καταναλωτές. Μερικά παραδείγματα περιλαμβάνουν τις ετήσιες άδειες στάθμευσης και συνδρομές σε γυμναστήρια. Παραδείγματα επιχειρηματικών υπηρεσιών με συμβάσεις καθορισμένου τιμήματος περιλαμβάνουν τις συμβάσεις υπηρεσιών σε προϊόντα και υπηρεσίες αποκατάστασης των επιχειρήσεων που παρέχουν πρόσβαση σε κέντρα δεδομένων back-up.



Εικόνα 9

Είναι δυνατόν να υπάρχουν και άλλα μοντέλα τιμολόγησης υπηρεσιών προς επιχειρήσεις, συμπεριλαμβανομένων της τιμολόγησης της αξίας, η οποία βασίζεται στην εκτίμηση της εξοικονόμησης του αγοραστή, του κέρδους κατανομής με βάση τη θέσπιση μιας γραμμής βάσης για ένα μέτρο των επιδόσεων και την ανταλλαγή σε οποιαδήποτε βελτίωση, και ο συνδυασμός των υπηρεσιών με ένα προϊόν. Κατά τον καθορισμό των τιμών για τους εν λόγω συνδυασμούς, πρέπει κανείς να εξετάσει την τιμή των προϊόντων και την τιμή των σχετικών υπηρεσιών σε συνδυασμό, ειδικά όταν τα προϊόντα και οι υπηρεσίες μπορούν επίσης να αποκτηθούν ξεχωριστά. Οι συμβάσεις παροχής υπηρεσιών συχνά καθορίζουν συγκεκριμένα χρονοδιαγράμματα και την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών και μπορεί να περιλαμβάνουν σημαντικές κυρώσεις στον πωλητή εάν υπερβεί κάποια ημερομηνία ή αρνείται υπηρεσία που ζητήθηκε. Σε άλλες περιπτώσεις, το κόστος της μη παράδοσης είναι λιγότερο σαφές και μπορεί να αντικατοπτρίζεται μόνο σε μειωμένη μελλοντική επιχείρηση.

Τα στοιχεία δείχνουν ότι η απλή τιμολόγηση κατ'αποκοπή τείνει να είναι πιο αποτελεσματική στις υπηρεσίες των επιχειρήσεων τους καταναλωτές, ίσως εν μέρει λόγω της δυσκολίας της λήψης συγκρίσεων μεταξύ προσφορών με πιο σύνθετες δομές τιμολόγησης. Αυτό ίσως να μη μπορεί να συμβαίνει για υπηρεσίες προς επιχειρήσεις, ωστόσο, η δυνατότητα να παρακολουθείται η χρήση της υπηρεσίας και να παρέχονται πληροφορίες κατάστασης και συμπληρωματικές πληροφορίες κόστους στον αγοραστή ή χρήστη, αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την αποδοχή και χρήση των πιο πολύπλοκων δομών

τιμολόγησης. Παράγοντες που θα μπορούσαν να ληφθούν υπόψη για τις επιχειρηματικές υπηρεσίες τιμολόγησης περιλαμβάνουν την ευελιξία, την ποιότητα, την ώρα της παράδοσης, την ευθύνη των κινδύνων, η μεταβλητότητα του κόστους στον αγοραστή και τις παραμέτρους που σχετίζονται με την ώρα, τον τόπο και τον όγκο της κατανάλωσης. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι οι περισσότερες τιμές για τις επιχειρηματικές υπηρεσίες δεν δημοσιοποιούνται, αλλά είναι ιδιωτικές τιμές γνωστές μόνον στον αγοραστή και τον πωλητή.

Οι πάροχοι υπηρεσιών θα μπορούσαν να επωφεληθούν από τα μοντέλα τα οποία βοηθούν να καθοριστεί μια ελάχιστη αποδεκτή τιμή, βοηθάνε να αξιολογηθεί το εύρος των πιθανών εκβάσεων μιας δεδομένης δομής τιμολόγησης και αξιολογούν την αποδοτικότητα ή και τον κίνδυνο της ατομικής σύμβασης, είτε με ή χωρίς εκτίμηση των άλλων υφιστάμενων ή πιθανών συμβάσεων. Οι αγοραστές των υπηρεσιών θα μπορούσαν να ωφεληθούν άμεσα από τα μοντέλα που τους βοηθούν να αξιολογήσουν και να επιλέξουν από πολλαπλές δομές τιμολόγησης. Οι έμπειροι αγοραστές υπηρεσιών μπορούν επίσης να επωφεληθούν από τις μεθόδους οι οποίες τους βοηθούν να εξετάσουν πρόσθετα χαρακτηριστικά υπηρεσιών, όπως η ενσωμάτωση και το κόστος αλλαγής, η διαθεσιμότητα των πληροφοριών σχετικά με τις λεπτομέρειες της κατανάλωσης της υπηρεσίας από τους τελικούς χρήστες, καθώς και η ικανότητα να διαχειρίζονται και να ελέγχουν την συγκεκριμένη κατανάλωση. Η ύπαρξη των υπεργολάβων, διεκπεραιωτών και μεταπωλητών σε πολλές από τις αγορές υπηρεσιών προς τις επιχειρήσεις περιπλέκει ακόμη περισσότερο τόσο την τιμολόγηση όσο και τη διαδικασία επιλογής.

Θα ήταν χρήσιμο να υπάρχουν μέθοδοι για την κατανόηση των επιπτώσεων των δομών τιμολόγησης για τη συμπεριφορά των συμμετεχόντων, ιδίως για την αναγνώριση των δομών τιμολόγησης, οι οποίες βοηθούν στην ευθυγράμμιση των κινήτρων των αγοραστών και των πωλητών και ενθαρρύνουν την αποκάλυψη πληροφοριών στη διαδικασία των διαπραγματεύσεων. Επιπλέον, καθώς οι περισσότερες συμβάσεις παροχής υπηρεσιών επαναδιαπραγματεύονται περιοδικά, μοντέλα για την παρουσίαση του προτύπου χρήσης του αγοραστή και την κατανόηση της αξίας που συνδέεται με την κατανάλωση της υπηρεσίας μπορεί να αποδειχθούν χρήσιμα. Τέλος, τα μοντέλα τιμολόγησης, τόσο για τους αγοραστές όσο και τους πωλητές, τα οποία συλλαμβάνουν αναμενόμενη επαναδιαπραγμάτευση, κυρίως ίσως αντλώντας από τη θεωρία των επαναλαμβανόμενων παιχνιδιών, θα μπορούσε να είναι πολύτιμα.

Μόλις οι συμβάσεις υπηρεσιών προς τις επιχειρήσεις υφίστανται και ο αγοραστής και ο πωλητής μεταβαίνουν από το σχεδιασμό και τη διαπραγμάτευση στις εργασίες, υπάρχουν πρόσθετες δυνατότητες για τη χρήση των επιχειρησιακών μεθόδων έρευνας. Από την πλευρά του παρόχου, μια από τις πιο κρίσιμες αποφάσεις συνίσταται στον καθορισμό του πώς πρόκειται να κατανεμηθούν οι πόροι, όταν υπάρχει μια προσωρινή αύξηση της ζήτησης ή

έλλειψη πόρων. Η κατανομή αυτή θα καθορίσει την απόδοση του παρόχου σε σχέση με τα κριτήρια απόδοσης στις συμβάσεις παροχής υπηρεσιών και ως εκ τούτου θα επηρεάσει τα έσοδα και την κερδοφορία της σύμβασης. Ως εκ τούτου, για να κατανοηθεί πραγματικά το οικονομικό προφίλ της σύμβασης ή ένα σύνολο συμβάσεων, πρέπει κανείς να μοντελοποιήσει τη μεταβλητότητα της ζήτησης, τη μεταβλητότητα των πόρων που απαιτούνται, καθώς και τη διαδικασία κατανομής που χρησιμοποιείται για την επίλυση προσωρινών αναντιστοιχίες προσφοράς και ζήτησης. Προηγμένα συστήματα σχεδιασμού, ειδικός προγραμματισμός και άλλες τεχνικές από την αλυσίδα εφοδιασμού μπορεί να έχουν ένα ρόλο εδώ, υπό την προϋπόθεση ότι οι υπολογισμοί αυτοί μπορεί να αυξηθούν για να αντιπροσωπεύουν τις πιο πολύπλοκες δομές του κόστους των συμβάσεων παροχής υπηρεσιών και την περιορισμένη ικανότητα να χρησιμοποιούν την απογραφή ως μηχανισμό απόσβεσης.

Στον τομέα της κατανομής των πόρων, ιδιαίτερα για τις επαγγελματικές υπηρεσίες, όπως η παροχή συμβουλών και η ανάπτυξη εφαρμογών λογισμικού, υπάρχει ένας ρόλος για την ικανότητα διαχείρισης έργων. Αλλά τα περισσότερο χρησιμοποιούμενα σήμερα εργαλεία υπολείπονται, στο γεγονός ότι λένε στο χρήστη όταν υπάρχει ένα πρόβλημα, αλλά δεν παρέχουν συστάσεις για τη λύση του προβλήματος ή ακόμη και για την αξιολόγηση των δράσεων που προτείνονται από το χρήστη. Περαιτέρω, δεν παρέχουν υποστήριξη για τη διαχείριση ενός χαρτοφυλακίου των έργων που πρόκειται να εκτελεστούν με τη χρήση κοινών πόρων, ή να παρέχουν τα κατάλληλα μέσα για την αντιμετώπιση της μεταβλητότητας είτε της διάρκειας εργασίας ή τις απαιτήσεις των πόρων. Ο προγραμματισμός και η διαχείριση του έργου, η αξιολόγηση των κινδύνων του έργου και η διαχείριση του χαρτοφυλακίου των έργων είναι τομείς που θα μπορούσαν να αντιμετωπιστούν με μεθοδολογίες από επιχειρησιακή έρευνα.

Εντούτοις, για να χρησιμοποιούνται ευρέως, οι μεθοδολογίες αυτές θα πρέπει να είναι ενθυλακωμένες σε εργαλεία τα οποία να μπορούν να έχουν πρόσβαση στα δεδομένα από το υπάρχον έργο και τη διαχείριση του προσωπικού και των διαδικασιών παρακολούθησης και να περιλαμβάνουν διεπαφές χρηστών που να απομονώνουν αποτελεσματικά τα μαθηματικά μοντέλα από τους τελικούς χρήστες. Εργαλεία επαγγελματικών υπηρεσιών αυτοματισμού, τα οποία βρίσκονται στα πρώτα στάδια της ανάπτυξης στις βιομηχανίες των υπηρεσιών, μπορεί να παρέχουν πολλά από τα στοιχεία που απαιτούνται για την οδήγηση των του σχεδιασμού ανθρώπινων πόρων και του καταμερισμού. Τα εργαλεία αυτά καθιστούν επί του παρόντος περιορισμένη χρήση των δυνατοτήτων που διατίθενται σε ποσοτικά μοντέλα. Η λειτουργική ερευνητική κοινότητα έχει την ευκαιρία να επηρεάσει την κατεύθυνση αυτών των εργαλείων και να επηρεάσει τη βιομηχανία των

υπηρεσιών μέσω της ενσωμάτωσης των επιχειρησιακών μεθόδων έρευνας στην επόμενη γενιά των εργαλείων επαγγελματικών υπηρεσιών αυτοματισμού.

Οι περισσότερες υπηρεσίες προς τις επιχειρήσεις και γενικά οι περισσότερες υπηρεσίες, περιλαμβάνουν ένα σημαντικό μέρος από εργατικό δυναμικό. Επιχειρηματικές υπηρεσίες που αφορούν τη διαδικασία outsourcing, έχουν συχνά ως αποτέλεσμα τη μεταφορά των εργαζομένων από τη μία εταιρεία στην εταιρεία του προμηθευτή και έτσι, ο σχεδιασμός και η διαχείριση του ανθρώπινου δυναμικού αποτελεί σημαντικό παράγοντα τόσο για τους αγοραστές όσο και για τους πωλητές των υπηρεσιών προς τις επιχειρήσεις. Ο τομέας της διαχείρισης ανθρώπινου κεφαλαίου περιλαμβάνει δραστηριότητες όπως η προσέλκυση, πρόσληψη και διατήρηση του ανθρώπινου δυναμικού. Εργαλεία λογισμικού και συμβουλευτικές εταιρείες προσφέρουν εργαλεία και στρατηγικές που βοηθούν τις επιχειρήσεις να βελτιώσουν τον προγραμματισμό και τη διαχείριση του εργατικού δυναμικού. Η διαχείριση ανθρώπινου κεφαλαίου περιλαμβάνει λειτουργίες όπως η κατηγοριοποίηση της εργασίας, η αξιολόγηση και η κατάρτιση της ηγεσίας, η μορφή της οργάνωσης, η ανάλυση των αγορών εργασίας και σταδιοδρομίας, οι μελέτες της οργανωτικής κουλτούρας και εργαλεία και στρατηγικές για τη διαχείριση της γνώσης. Οι λειτουργίες διαχείρισης ανθρώπινου κεφαλαίου εφαρμόζονται συνήθως σε επίπεδο επιχείρησης και όχι σε ατομικό επίπεδο. Το έργο της μετάφρασης μιας στρατηγικής ή πολιτικής σε τοπικές δράσεις τυπικά ανήκει στους τοπικούς φορείς λήψης αποφάσεων και ίσως υποστηρίζεται από μερικές αναφορές ή λειτουργίες παρακολούθησης. Υπάρχει μια σημαντική ευκαιρία να επεκταθούν τα εργαλεία και οι μεθοδολογίες συμβουλών μέσω της χρήσης της επιχειρησιακής έρευνας. Μια αρχική δραστηριότητα της επαύξησης της διαχείρισης ανθρώπινου κεφαλαίου με επιχειρησιακή έρευνα θα μπορούσε να περιλαμβάνει τον καθορισμό των χαρακτηριστικών που χρησιμοποιούνται για την κατηγοριοποίηση του ανθρώπινου κεφαλαίου, τη μοντελοποίηση του ρόλου του κοινωνικού κεφαλαίου και την ανάλυση της αξίας της ευελιξίας εντός των οργανισμών και του εργατικού δυναμικού. Για παράδειγμα, κάποιος θα μπορούσε να χρησιμοποιήσει την προσομοίωση ή και μοντέλα ουρών, για να συγκρίνει την αποτελεσματικότητα και την προσαρμοστικότητα των συστημάτων που περιλαμβάνουν εξαιρετικά εξειδικευμένο, αλλά άκαμπτο εργατικό δυναμικό, με εκείνα που αφορούν έναν συνδυασμό από ειδικούς και λιγότερο ειδικευμένους αλλά ευέλικτους εργαζόμενους, όπως θα μπορούσαν να συγκριθούν άκαμπτες βελτιστοποιημένες γραμμές συναρμολόγησης με ευέλικτα συστήματα παραγωγής.

Ακριβώς όπως προσομοίωση της εφοδιαστικής αλυσίδας είναι πολύτιμη για την κατανόηση των επιπτώσεων της μεταβλητότητας, της αξίας των πληροφοριών και των πιθανών επιπτώσεων της βελτιωμένης λήψης αποφάσεων, τα μοντέλα προσομοίωσης της διαδικασίας δέσμευσης μπορεί να είναι χρήσιμα από την παραλαβή της αίτησης για την

πρόταση μέσω της παροχής υπηρεσιών και την είσπραξη των πληρωμών και μπορεί να παρέχουν σημαντικής εικόνα για την αξία των πληροφοριών και το μετασχηματισμό των διαδικασιών στον κλάδο της παροχής υπηρεσιών σε επιχειρήσεις.

## 2.7 Τι επακολουθεί

Υπάρχουν αξιοσημείωτα επιτυχημένα παραδείγματα της χρήσης της μεθοδολογίας επιχειρησιακής έρευνας στις επιχειρηματικές υπηρεσίες. Για παράδειγμα, στον κλάδο των μεταφορών, η βελτιστοποίηση της προσφοράς μεταφορών υπήρξε επιτυχής τόσο από την προοπτική του μεταφορέα όσο και του ναυλωτή. Πρόσφατες εργασίες με δρομολόγια για τη διαχείριση της απόδοσης των αεροπορικών εταιρειών έχει εφαρμοστεί στον κλάδο της υγείας, για τη στήριξη των νοσοκομείων στις διαπραγματεύσεις τους με τις ασφαλιστικές εταιρείες. Ωστόσο, η χρήση της επιχειρησιακής έρευνας στον τομέα των υπηρεσιών παραμένει σχετικά μικρή, ειδικά όταν λάβει κανείς υπόψη τη σημασία των υπηρεσιών προς τις επιχειρήσεις στις ανεπτυγμένες χώρες. Αν και υπάρχει κάποια δυνατότητα εφαρμογής των υφιστάμενων επιχειρησιακών ερευνητικών μοντέλων για υπηρεσίες προς τις επιχειρήσεις, η ευρύτερη εφαρμογή και η αποδοχή των μεθόδων αυτών θα πρέπει να μοχλεύσει τα αποτελέσματα από άλλους τομείς, συμπεριλαμβανομένων του μάρκετινγκ, της συμπεριφορική ψυχολογίας και των οικονομικών. Για να υπάρξει όφελος από αυτές τις ευκαιρίες η κοινότητα της επιχειρησιακής έρευνας πρέπει να λάβει μέτρα για να σφυρηλατήσουν συνδέσεις με μια σειρά από άλλες επαγγελματικές κοινότητες οι οποίες έχουν τη γνώση, την εμπειρία και τις απαραίτητες σχέσεις έτσι ώστε για να επηρεαστεί η κατεύθυνση της διαχείρισης των υπηρεσιών προς επιχειρήσεις.

## Κεφάλαιο 3

### 3.1 Internet of things

Ολοένα και περισσότερο παρατηρούμε ότι πολλά αντικείμενα έχουν ενσωματωμένους αισθητήρες καθώς και την ιδιότητα της επικοινωνίας μεταξύ τους. Η παραγόμενη πληροφορία καθώς και τα δίκτυα τα οποία την μεταφέρουν υπόσχονται τη δημιουργία νέων επιχειρηματικών μοντέλων, την βελτίωση επιχειρησιακών διαδικασιών καθώς και τον περιορισμό του κόστους και του ρίσκου. Στους περισσότερους οργανισμούς, η πληροφορία ταξιδεύει κατά μήκος οικείων διαδρομών, ιδιωτικές πληροφορίες τοποθετούνται σε βάσεις δεδομένων, αναλύονται και στη συνέχεια ανεβαίνουν στη διοικητική ιεραρχία. Οι πληροφορίες επίσης προέρχονται από εξωτερικές πηγές, είτε συγκεντρωμένες από δημόσιες πηγές, ή αγορασμένες από προμηθευτές πληροφοριών ή πιο απλά θα μπορούσαν να έχουν συλλεχθεί από το internet.



Εικόνα 10

Παρ' όλα αυτά, οι προβλέψιμες πορείες των πληροφοριών αλλάζουν καθώς ο ίδιος ο φυσικός κόσμος από μόνος του γίνεται ένα είδος συστήματος πληροφοριών. Σε αυτό που ονομάζεται Internet of Things, οι αισθητήρες και οι μηχανισμοί ενεργοποίησης που έχουν ενσωματωθεί μέσα σε φυσικά αντικείμενα – από δρόμους μέχρι βηματοδότες – έχουν ενωθεί μέσω ενσύρματων και ασύρματων δικτύων. Τις περισσότερες φορές μάλιστα χρησιμοποιούν το ίδιο πρωτόκολλο IP το οποίο ενώνει το Internet. Αυτά τα δίκτυα παράγουν σε μεγάλες ποσότητες τεράστιους όγκους δεδομένων, τα οποία εισρέουν σε υπολογιστές για ανάλυση.



Όταν αντικείμενα μπορούν παράλληλα να λαμβάνουν πληροφορίες από το περιβάλλον και να επικοινωνούν, μπορούν να μετατραπούν σε εργαλεία για να αντιλαμβάνονται την πολυπλοκότητα και να αντιδρούν ταχύτατα. Αυτό που είναι επαναστατικό σε όλο αυτό, είναι το γεγονός ότι όλα αυτά τα φυσικά συστήματα πληροφοριών είναι στο ξεκίνημα της ανάπτυξής τους και επίσης, πολλά από αυτά δουλεύουν σε μεγάλο βαθμό χωρίς καμία ανθρώπινη παρέμβαση.

Η ανάγκη για το Internet of Services δημιουργήθηκε από μεγάλες επενδύσεις και πολλά προγράμματα που είχαν χρηματοδοτηθεί από δημόσιους πόρους. Επίσης, μεγάλοι προμηθευτές τεχνολογικού υλικού όπως η SAP και η IBM, συνειδητοποίησαν ότι οι εφαρμογές θα χρειαστεί να λειτουργούν σε πιο ευρείς και ετερογενείς περιοχές. Η Ευρωπαϊκή Ένωση, κυρίως μέσω του 7ου Προγράμματος Πλαισίου και των μέσων χρηματοδότησης του Future Internet, έχει κάνει στρατηγικές επενδύσεις στον τομέα του Internet of Services και στην έρευνα της επιστήμης των υπηρεσιών γενικότερα. Η κοινότητα του Internet of Services στοχεύει στην ανάδειξη και ενδυνάμωση των συνεργασιών, δεδομένων των μεγάλων επενδύσεων και των εξελίξεων που λαμβάνουν χώρα.

Το Internet of Services δεν είναι μια εμπορική ή νομική οντότητα. Κανένας δεν έχει τα δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας ή κυριότητας από έγγραφα, συνεργασίες, δοκιμαστικές εκδόσεις ή περιπτώσεις χρήσης που δημιουργούνται. Ρητά θέματα πνευματικής ιδιοκτησίας μπορεί να αναφέρονται σε έγγραφα ή παρουσιάσεις, ωστόσο, αυτά ανήκουν σε ανεξάρτητα μέρη και όχι στην στο σύνολο του Internet of Services. Εάν αυτά είναι ορισμένα δικαιώματα, τα οποία έχουν επισυναφτεί σε έγγραφα και δοκιμαστικές εκδόσεις, δε θα χρησιμοποιηθούν με τέτοιο τρόπο ώστε να αποκτήσουν οφέλη μεμονωμένα μέρη.

Μικροκάμερες σε σχήμα χαπιού διασχίζουν ήδη εδώ και πολλά χρόνια το ανθρώπινο πεπτικό σύστημα και στέλνουν χιλιάδες φωτογραφίες και βίντεο έτσι ώστε να εντοπίζονται πηγές διαφόρων νόσων. Γεωργικός εξοπλισμός ακριβείας με ασύρματη σύνδεση σε δεδομένα τα οποία έχουν συλλεχθεί από δορυφόρους και αισθητήρες εδάφους, μπορούν να λάβουν υπ' όψιν τους τις συνθήκες της σοδειάς και να προσαρμόσουν τον τρόπο με τον οποίο κάθε ανεξάρτητο τμήμα ενός χωραφιού καλλιεργείται, όπως για παράδειγμα, με το να ψεκάζεται κάποια περιοχή που χρειάζεται περισσότερο θρεπτικά συστατικά με επιπλέον λίπασμα. Διαφημιστικές πινακίδες στην Ιαπωνία περιεργάζονται τους περαστικούς, τους αξιολογούν και τους κατηγοριοποιούν σε κάποιο συγκεκριμένο αγοραστικό κοινό και στη συνέχεια αλλάζουν τα προβαλλόμενα μηνύματα βασισμένες σε αυτές τις αξιολογήσεις.

Κάποιος θα διαπιστώσει ίχνη από μοντερνισμό σε αρκετά σημεία των παραπάνω, καθώς και ενδιαφέρουσες προκλήσεις για τις εταιρείες. Επιχειρηματικά μοντέλα τα οποία βασίζονται σε μεγάλο βαθμό στις σημερινές αρχιτεκτονικές στατικών πληροφοριών, βρίσκονται αντιμέτωπα με δοκιμασίες, καθώς ανακλύπτουν καινούριοι τρόποι δημιουργίας

αξιών. Όταν οι αγοραστικές συνήθειες ενός καταναλωτή γίνονται αντιληπτές σε πραγματικό χρόνο, η δυναμική τιμολόγηση είναι πιθανό να αυξήσει τις πιθανότητες μιας αγοράς. Η γνώση του πόσο συχνά ή πόσο εντατικά χρησιμοποιείται ένα προϊόν, μπορεί να προκαλέσει τη δημιουργία επιπλέον επιλογών, για παράδειγμα, χρέωση ανάλογα με τη χρήση παρά μια στιγμιαία πώληση.

Διαδικασίες παραγωγής οι οποίες έχουν μια πληθώρα από αισθητήρες, μπορούν να ελέγχονται με μεγαλύτερη ακρίβεια και έτσι να αυξάνεται η αποδοτικότητα και η αποτελεσματικότητα. Επιπλέον, μόλις τα λειτουργικά περιβάλλοντα αρχίσουν να παρακολουθούνται συνεχώς για κινδύνους ή όταν τα αντικείμενα μπορούν να ενεργήσουν διορθωτικά για την αποφυγή ζημιάς, το ρίσκο και το κόστος μειώνονται αισθητά. Οι εταιρείες οι οποίες εκμεταλλεύονται και επωφελούνται από τις συγκεκριμένες δυνατότητες επωφελούνται από τους ανταγωνιστές οι οποίοι δεν τις χρησιμοποιούν.

Η ευρεία διάδοση και υιοθέτηση του Internet of Things θα απαιτήσει αρκετό χρόνο, αλλά το χρονοδιάγραμμα εξελίσσεται ολοένα και περισσότερο χάρη στη βοήθεια από τις βελτιώσεις και την καλυτέρευση των βασικών τεχνολογιών. Η πρόοδος στην ασύρματη τεχνολογία δικτύωσης καθώς και η μεγαλύτερη προτυποποίηση πρωτόκολλων επικοινωνιών καθιστά δυνατή τη συλλογή δεδομένων από τους αισθητήρες αυτούς σχεδόν παντού και οποιαδήποτε στιγμή. Για τον συγκεκριμένο σκοπό ολοένα και μικρότερα chip σιλικόνης αποκτούν νέες δυνατότητες, ενώ ταυτόχρονα τα κόστη, ακολουθώντας την ακολουθία του νόμου του Moore, πέφτουν. Μαζικές αυξήσεις σε μονάδες αποθήκευσης καθώς και σε επεξεργαστική ισχύ, δίνουν τη δυνατότητα, κυρίως μέσα από διατάξεις cloud computing, στη δραματική μείωση του κόστους σε πολύ μεγάλη κλίμακα όπως και στην εκτέλεση πολύπλοκων, χρονοβόρων υπολογισμών με αρκετά μεγάλη ευκολία.

Κανένα όμως απ' όλα αυτά δεν είναι κάτι το καινούριο στις τεχνολογικές εταιρείες καθώς και σε αυτές που βρίσκονται στην αρχή της υιοθέτησης. Όμως, όσο αυτές οι τεχνολογίες ωριμάζουν, τόσο θα αυξάνεται το εύρος της εταιρικής ανάπτυξης. Είναι ίσως η κατάλληλη στιγμή για τα υψηλόβαθμα στελέχη σε όλους τους κλάδους να δομήσουν τις σκέψεις τους σχετικά με τις δυνητικές επιπτώσεις αλλά και τις ευκαιρίες που ενδεχομένως να αναπτυχθούν από το Internet of Things. Μπορούμε να διακρίνουμε έξι διακριτούς τύπους από αναδυόμενες εφαρμογές, οι οποίες μπορούν να χωριστούν σε δύο γενικές κατηγορίες: α) πληροφορίες και αναλύσεις και β) αυτοματισμός και έλεγχος.

## 3.2 Πληροφορίες και ανάλυση

Καθώς τα νέα δίκτυα συνδέουν δεδομένα μεταξύ προϊόντων, περιουσιακά στοιχεία των εταιρειών ή το περιβάλλον λειτουργίας και χρήσης, θα παράγουν καλύτερες πληροφορίες και αναλύσεις, οι οποίες θα μπορούν να ενισχύουν και να επαυξάνουν σημαντικά τη λήψη αποφάσεων. Μερικοί οργανισμοί αρχίζουν την ανάπτυξη αυτών των εφαρμογών σε στοχευμένες περιοχές, ενώ πιο ριζοσπαστικές και απαιτητικές χρήσεις βρίσκονται ακόμα σε πειραματικό ή εννοιολογικό στάδιο.

### 3.1.1 Παρακολούθηση συμπεριφοράς

Όταν τα προϊόντα έχουν ενσωματωμένους αισθητήρες, οι εταιρείες μπορούν να παρακολουθήσουν τις κινήσεις τους και είναι ακόμα σε θέση να ελέγχουν τις διάφορες αλληλεπιδράσεις με αυτά. Επιχειρηματικά μοντέλα μπορούν να τελειοποιηθούν έτσι ώστε να γίνει εκμετάλλευση στον μεγαλύτερο δυνατό βαθμό των δεδομένων αυτών της συμπεριφοράς. Για παράδειγμα, ορισμένες ασφαλιστικές εταιρείες προσφέρουν να εγκαταστήσουν αισθητήρες τοποθεσίες στα αυτοκίνητα των πελατών τους. Αυτό επιτρέπει στις συγκεκριμένες εταιρείες να διαμορφώσουν τις τιμές των ασφαλιστικών συμβολαίων σύμφωνα με τον τρόπο με τον οποίο ένα αυτοκίνητο οδηγείται ή ακόμα και το που οδηγείται ή και το πότε. Η τιμολόγηση μπορεί να προσαρμόζεται στα πραγματικά ρίσκα που συνάδουν με την οδήγηση του οχήματος και όχι σε αυτά όπως η ηλικία του οδηγού, το φύλο ή ο τόπος κατοικίας.



Εικόνα 11

Αν επίσης, για παράδειγμα, τοποθετήσουμε αισθητήρες και διαδικτυακή σύνδεση σε ένα ενοικιαζόμενο αυτοκίνητο, οι δυνατότητες που γεννιούνται είναι πραγματικά εντυπωσιακές. Μπορεί να γίνεται χρηματοδοτική μίσθωση (leasing) του αυτοκινήτου για μικρά χρονικά διαστήματα σε εγγεγραμμένα μέλη, τα κέντρα ενοικίασης να καταστούν

περιττά και με αυτόν τον τρόπο η χρήση για κάθε όχημα να γίνει η βέλτιστη, επιφέροντας μεγαλύτερα έσοδα. Ήδη πολλές εταιρείες ενοικίασης αυτοκινήτων στην Αμερική έχουν ξεκινήσει την σταδιακή υλοποίηση της παραπάνω ιδέας. Στον τομέα του λιανεμπορίου, αισθητήρες έχουν τοποθετηθεί στις κάρτες μέλους των καταναλωτών και καταγράφουν τα στοιχεία των χαρακτηριστικών τους ως πελάτες σε μεγάλες επιχειρήσεις, όπως για παράδειγμα η αλυσίδα σουπερμάρκετ Tesco. Αυτό βοηθάει στην παροχή ιδιαίτερων αγορών με την χορήγηση επιπλέον πληροφοριών ή με την προσφορά εκπτώσεων στο σημείο πώλησης.

Στην αγορά business-to-business, μια πολύ γνωστή του Internet of Things εμπεριέχει τη χρήση αισθητήρων για να παρακολουθήσει ετικέτες RFID, οι οποίες έχουν τοποθετηθεί σε προϊόντα που κινούνται μέσα σε εφοδιαστικές αλυσίδες. Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται βελτίωση στη διαχείριση της καταγραφής των αγαθών, και επιπλέον μειώνονται το κεφάλαιο κίνησης και τα έξοδα για logistics. Το φάσμα των πιθανών χρήσεων για εντοπισμό προϊόντων ολοένα και επεκτείνεται. Στον κλάδο των αερομεταφορών η τεχνολογία των αισθητήρων ωθεί νέα επιχειρηματικά μοντέλα. Οι κατασκευαστές κινητήρων αεροπλάνων διατηρούν την κυριότητα των προϊόντων τους ενώ χρεώνουν τις αεροπορικές εταιρείες για την ποσότητα της ώθησης που χρησιμοποιείται. Οι κατασκευαστές αεροπλάνων παράγουν ατράκτους με αισθητήρες συνδεδεμένους στο διαδίκτυο, οι οποίοι στέλνουν συνεχή δεδομένα σχετικά με τη φθορά λόγω χρήσης στους κεντρικούς τους υπολογιστές. Αυτή η διαδικασία επιτρέπει την προληπτική συντήρηση και τη μείωση των μη προγραμματισμένων διακοπών λειτουργίας.

### **3.1.2 Ενισχυμένη επίγνωση της κατάστασης**

Τα δεδομένα από μεγάλο αριθμό αισθητήρων οι οποίοι έχουν τοποθετηθεί σε έργα υποδομής, όπως δρόμοι και κτίρια, ή ακόμα για να δίνουν αναφορά περιβαλλοντολογικών συνθηκών (όπως η υγρασία του εδάφους, τα ρεύματα στους ωκεανούς ή απλά ο καιρός), μπορούν να δώσουν στους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων ενισχυμένη επίγνωση γεγονότων σε πραγματικό χρόνο. Αυτό είναι κάτι που ενισχύεται ακόμα περισσότερο όταν οι αισθητήρες χρησιμοποιούνται με προηγμένες τεχνολογίες εμφάνισης και απεικόνισης.

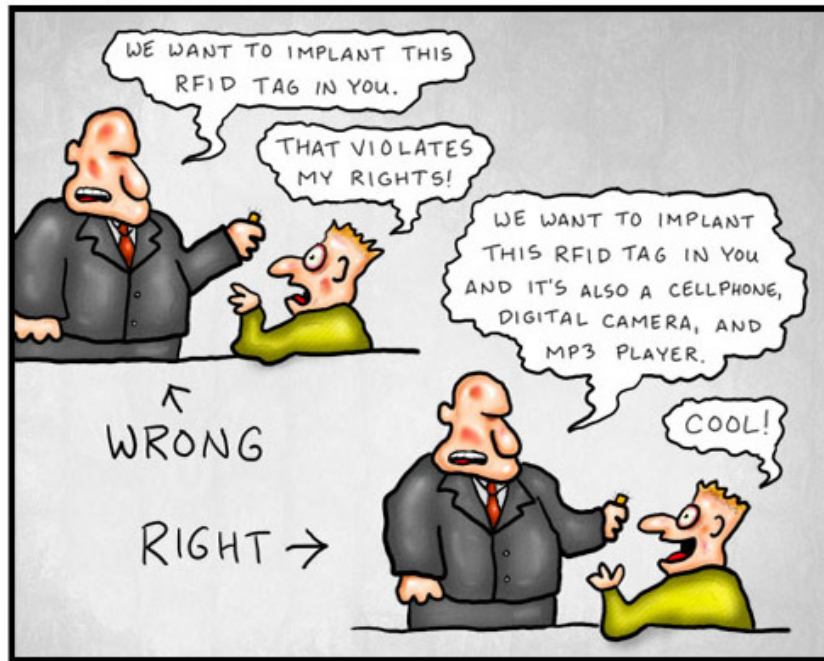
Το προσωπικό ασφαλείας, για παράδειγμα, θα μπορεί να χρησιμοποιεί δίκτυα αισθητήρων τα οποία θα συνδυάζουν εικόνα, ήχο και ανιχνευτές κίνησης, έτσι ώστε να είναι σε θέση να εντοπίζει μη εξουσιοδοτημένη είσοδο από άτομα σε απαγορευμένες περιοχές. Ορισμένα προηγμένα συστήματα ασφαλείας χρησιμοποιούν ήδη κάποια στοιχεία από αυτές τις τεχνολογίες, αλλά είναι υπό κατασκευή εφαρμογές πιο μεγάλης εμβέλειας, καθώς οι αισθητήρες γίνονται ολοένα και μικρότεροι και με μεγαλύτερες δυνατότητες, ενώ ταυτόχρονα τα συστήματα λογισμικού αποκτούν μεγαλύτερη εμπειρία στην ανάλυση και παρουσίαση της πληροφορίας. Οι διαχειριστές εταιρειών logistics για αεροπορικές εταιρείες

και για φορτηγά οδικών μεταφορών αξιοποιούν από τώρα ορισμένες αρχικές δυνατότητες, για να είναι σε θέση να έχουν άμεση και σχεδόν στιγμιαία πληροφόρηση για τις καιρικές συνθήκες, το πρόγραμμα εναέριας κυκλοφορίας καθώς και την τοποθεσία των οχημάτων. Με αυτόν τον τρόπο, οι συγκεκριμένοι διαχειριστές αυξάνουν την ικανότητά τους να πραγματοποιούν συνεχείς τροποποιήσεις στη δρομολόγηση, οι οποίες επιφέρουν μείωση στο κόστος της κυκλοφοριακής συμφόρησης και παράλληλα αύξηση στην πραγματική ικανότητα ενός δικτύου. Τέλος, σε μια άλλη εφαρμογή, αξιωματικοί επιβολής νόμου μπορούν να λαμβάνουν στιγμιαία δεδομένα από ηχητικούς αισθητήρες, οι οποίοι μπορούν να εντοπίσουν με σχετική ακρίβεια την τοποθεσία πυροβολισμών.

### **3.1.3 Αναλυτικές αποφάσεις με γνώμονα τους αισθητήρες**

Το Internet of Things μπορεί επίσης να υποστηρίξει μεγάλης εμβέλειας και πιο πολύπλοκο ανθρώπινο σχεδιασμό και λήψη αποφάσεων ενώ οι απαιτήσεις της τεχνολογίας αυξάνονται ανάλογα. Για παράδειγμα μπορούμε να αναφέρουμε τους πάρα πολύ μεγάλους πόρους αποθήκευσης και την υπολογιστική δύναμη, τα οποία συνδέονται με προηγμένα συστήματα λογισμικού που δημιουργούν μια πληθώρα από γραφικές προβολές για την ανάλυση των δεδομένων. Στη βιομηχανία του φυσικού αερίου και του πετρελαίου για παράδειγμα, το επόμενο στάδιο της εξερεύνησης και της ανάπτυξης θα μπορεί να βασίζεται σε εκτεταμένα δίκτυα αισθητήρων που θα έχουν τοποθετηθεί στον φλοιό της γης έτσι ώστε να παρουσιάζουν περισσότερο ακριβείς ενδείξεις της περιοχής, της δομής καθώς και τις διαστάσεις πιθανών πεδίων, σε σχέση πάντα με αυτό που επιτρέπουν οι τωρινές μέθοδοι που βασίζονται σε δεδομένα. Το αποτέλεσμα είναι λιγότερα αναπτυξιακά κόστη και βελτιωμένη ροή πετρελαίου.

Στον τομέα του λιανεμπορίου, ορισμένες εταιρείες μελετούν τρόπους για να συλλέξουν και να επεξεργαστούν δεδομένα από χιλιάδες καταναλωτές καθώς επισκέπτονται καταστήματα. Ενδείξεις από αισθητήρες και βίντεο καταγράφουν τη διάρκεια που περνούν σε διάφορα τμήματα και τι αγοράζουν στο τέλος. Προσομοιώσεις οι οποίες βασίζονται στα συγκεκριμένα δεδομένα θα βοηθήσουν στην αύξηση των εσόδων με τη βελτιστοποίηση της διάταξης των εμπορευμάτων.



Εικόνα 12

Στον τομέα της υγείας, οι αισθητήρες και οι συνδέσεις δεδομένων προσφέρουν δυνατότητες για την παρακολούθηση της συμπεριφοράς ενός ασθενή καθώς και για τα συμπτώματα τα οποία εμφανίζει αυτός σε πραγματικό χρόνο. Το κόστος είναι σχετικά μικρό και έτσι επιτρέπει στους γιατρούς την καλύτερη διάγνωση ασθενειών και την χορήγηση της κατάλληλης φαρμακευτικής αγωγής. Ασθενείς με χρόνιες νόσους, για παράδειγμα, έχουν εφοδιαστεί με αισθητήρες, σε μερικές δοκιμαστικές περιπτώσεις που πραγματοποιούνται επί του παρόντος. Με αυτόν τον τρόπο, η κατάσταση της υγείας τους παρακολουθείται διαρκώς ενώ πραγματοποιούν τις καθημερινές τους δραστηριότητες. Μια από αυτές τις δοκιμαστικές καταστάσεις ασχολείται με ασθενείς οι οποίοι έχουν καρδιακή ανεπάρκεια. Σε κανονικές συνθήκες, οι συγκεκριμένοι ασθενείς παρακολουθούνται μόνο σε περιοδικές επισκέψεις στον γιατρό και σε ώρες γραφείου για τον έλεγχο του βάρους, της αρτηριακής πίεσης, της καρδιακής συχνότητας και ρυθμού. Αισθητήρες οι οποίοι έχουν τοποθετηθεί στον ασθενή μπορούν τώρα να παρακολουθούν αρκετές από αυτές τις ενδείξεις απομακρυσμένα και συνεχόμενα, δίνοντας στους γιατρούς προειδοποιήσεις για καταστάσεις, οι οποίες σε διαφορετικές συνθήκες θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε μη προγραμματισμένη εισαγωγή στο νοσοκομείο και ακριβή επείγουσα περίθαλψη. Η καλύτερη διαχείριση της καρδιακής ανεπάρκειας θα μπορούσε να αποφέρει μείωση κόστους νοσοκομειακής θεραπείας και αγωγής κατά ένα δισεκατομμύριο δολάρια ετησίως στις ΗΠΑ.

## 3.2 Αυτοματοποίηση και έλεγχος

Η χρήση των δεδομένων για αυτοματοποίηση και έλεγχο σημαίνει τη μετατροπή των συγκεκριμένων δεδομένων τα οποία συλλέγονται μέσω του Internet of Things σε οδηγίες οι οποίες ανατροφοδοτούν διαμέσου του δικτύου τους ενεργοποιητές οι οποίοι με τη σειρά τους τροποποιούν τις διαδικασίες. Κλείνοντας τον βρόγχο από τα δεδομένα σε αυτοματοποιημένες διαδικασίες είναι ικανό να αυξηθεί η παραγωγικότητα και αυτό γιατί συστήματα τα οποία προσαρμόζονται αυτόματα σε πολύπλοκες καταστάσεις καθιστούν πολλές ανθρώπινες παρεμβάσεις αχρείαστες και μη απαραίτητες. Οι πρώτοι που υιοθέτησαν αυτή την τεχνολογία, επένδυσαν σε σχετικά βασικές εφαρμογές οι οποίες παρέχουν μια αρκετά άμεση ανταμοιβή. Ολοένα και περισσότερα προηγμένα αυτοματοποιημένα συστήματα θα υιοθετούνται από επιχειρήσεις, καθώς οι αντίστοιχες τεχνολογίες αναπτύσσονται περισσότερο.

### 3.2.1 Βελτιστοποίηση διαδικασίας

Το Internet of Things ανοίγει νέους ορίζοντες για τη βελτιστοποίηση των διαδικασιών. Ορισμένες βιομηχανίες, όπως η παραγωγή χημικών, εγκαθιστούν πάρα πολλούς αισθητήρες για να φέρουν ακόμα μεγαλύτερη πιστότητα και ανάλυση στην παρακολούθηση. Οι συγκεκριμένοι αισθητήρες παρέχουν δεδομένα σε υπολογιστές, οι οποίοι με τη σειρά τους τα αναλύουν και στη συνέχεια στέλνουν σήματα σε ενεργοποιητές οι οποίοι προσαρμόζουν διάφορες διαδικασίες. Για παράδειγμα, μπορούν να προσαρμόσουν τα υλικά, τη θερμοκρασία ή την πίεση σε κάποιο μείγμα. Οι αισθητήρες και οι ενεργοποιητές μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για την αλλαγή της θέσης ενός φυσικού αντικειμένου, κατά τη διάρκεια κίνησής του σε μια γραμμή συναρμολόγησης, διασφαλίζοντας ότι θα φτάσει στις εργαλειομηχανές στη βέλτιστη θέση. Και αυτό γιατί μικρές παρεκκλίσεις στη θέση ενός έργου σε εκτέλεση, μπορεί να δημιουργήσει εμπλοκή ή ακόμα και να καταστρέψει τις εργαλειομηχανές. Αυτή η βελτιωμένη ενορχήστρωση πολλαπλασιαζόμενη εκατοντάδες φορές κατά τη διάρκεια μιας ολόκληρης διαδικασίας, επιτρέπει πολύ μεγάλη ελάττωση σε απορρίμματα, ενεργειακά κόστη και ανθρώπινη παρέμβαση.

Στη βιομηχανία χαρτοπολτού και χαρτιού για παράδειγμα, η ανάγκη για συχνές χειροκίνητες διορθώσεις της θερμοκρασίας σε ασβεστοκάλινους περιορίζει τα κέρδη της παραγωγικότητας. Μία εταιρεία αύξησε την παραγωγή της κατά 5% με τη χρήση ενσωματωμένων αισθητήρων θερμοκρασίας, των οποίων τα δεδομένα χρησιμοποιούνται για να ρυθμίζουν αυτόματα το σχήμα και την ένταση της φλόγας μιας ασβεστοκάλινου. Η μείωση της διακύμανσης της θερμοκρασίας κοντά στο μηδέν βελτίωσε την ποιότητα της παραγωγής και εξάλειψε την ανάγκη για συχνή παρέμβαση ενός χειριστή.

### **3.2.2 Βελτιστοποιημένη κατανάλωση πόρων**

Οι δικτυωμένοι αισθητήρες και οι αυτοματοποιημένοι μηχανισμοί ανατροφοδότησης μπορούν να αλλάξουν τα πρότυπα χρήσης για σπάνιους πόρους, συμπεριλαμβανομένων της ενέργειας και του νερού, δίνοντας συχνά τη δυνατότητα πιο δυναμικής τιμολόγησης. Εταιρείες κοινής ωφέλειας στις ΗΠΑ για παράδειγμα, αναπτύσσουν έξυπνους μετρητές οι οποίοι παρέχουν στους οικιακούς και βιομηχανικούς πελάτες θόνες οπτικής απεικόνισης οι οποίες δείχνουν την ενεργειακή χρήση και το κόστος σε πραγματικό χρόνο για την παροχή της συγκεκριμένης ενέργειας. Το παραδοσιακό οικιακό τιμολόγιο με τη σταθερή χρέωση για ορισμένες κιλοβατώρες κρύβει το γεγονός ότι το κόστος παραγωγής κυμαίνεται καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας. Βασιζόμενοι στην τιμολόγηση που εξαρτάται από την ώρα της χρήσης καθώς και στην καλύτερη πληροφόρηση, οι οικιακοί χρήστες μπορούν να κλείνουν τα κλιματιστικά ή να καθυστερήσουν για λίγη ώρα να ανάψουν το πλυντήριο πιάτων κατά την ώρα της ακριβής τιμολόγησης.

Τα κέντρα δεδομένων τα οποία είναι μεταξύ των ταχύτατα αναπτυσσόμενων τομέων της παγκόσμιας ενεργειακής ζήτησης, έχουν αρχίσει να υιοθετούν τεχνικές διαχείρισης ενέργειας συνδεδεμένες με ανατροφοδότηση πληροφορίας. Η κατανάλωση της ενέργειας είναι συχνά το μισό κόστος των συνολικών δαπανών μιας τυπικής εγκατάστασης, αλλά τα περισσότερα διευθυντικά στελέχη δεν έχουν υπ' όψιν τους τα πρότυπα της ενεργειακής κατανάλωσης. Το να πάρει κάποιος αυτή την οπτική δεν είναι εύκολο μιας και η ενεργειακή χρήση των servers κορυφώνεται σε διάφορες ώρες και βασίζονται κυρίως στο φόρτο εργασίας. Επιπλέον, πολλοί servers καταναλώνουν ενέργεια όλες τις ημέρες και ώρες αλλά συνήθως χρησιμοποιούνται στη μικρότερη δυνατή τους ισχύ, αφού είναι συνδεδεμένοι με συγκεκριμένες λειτουργίες. Οι κατασκευαστές έχουν αναπτύξει αισθητήρες οι οποίοι παρακολουθούν την κατανάλωση ενέργειας καθενός server ξεχωριστά και χρησιμοποιούν software το οποίο ισοσκελίζει υπολογιστικά φορτία και εξαλείφει την ανάγκη για αναξιοποίητους servers και αποθηκευτικές μονάδες.

### **3.2.3 Πολύπλοκα αυτόνομα συστήματα**

Η πιο απαιτητική χρήση του Internet of Things εμπλέκει την ταχύτατη και σε πραγματικό χρόνο ανίχνευση απρόβλεπτων καταστάσεων και άμεσων αποκρίσεων οδηγούμενων από αυτόματα συστήματα. Αυτό το είδος λήψης αποφάσεων από μηχανές μιμείται τις ανθρώπινες αντιδράσεις αλλά σε κατά πολύ βελτιωμένα επίπεδα απόδοσης. Η αυτοκινητοβιομηχανία προωθεί την ανάπτυξη συστημάτων τα οποία μπορούν να ανιχνεύσουν επικείμενες συγκρούσεις και να λάβουν μέτρα αποφυγής αυτών. Ορισμένες βασικές εφαρμογές όπως το αυτόματο σύστημα φρένων είναι διαθέσιμα σε ακριβά αυτοκίνητα. Οι



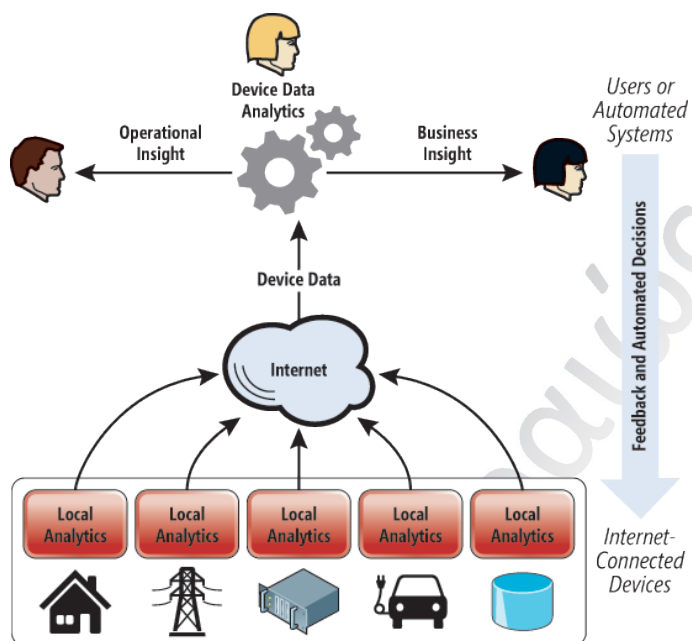
πιθανές εξοικονομήσεις από τη μείωση των ατυχημάτων που απορρέουν από την ευρύτερη ανάπτυξη είναι θα μπορούσαν να ξεπεράσουν τα 100 δισεκατομμύρια δολάρια ετησίως. Ορισμένες εταιρείες και ερευνητικοί οργανισμοί πειραματίζονται με μια μορφή αυτόματου πιλότου για αυτοκίνητα τα οποία είναι δικτυωμένα και κινούνται σε διαχειριζόμενες διαδρομές με πολύ μεγάλες ταχύτητες. Η συγκεκριμένη τεχνολογία θα μπορούσε να μειώσει τον αριθμό των κυκλοφοριακών συμφορήσεων από μικρές και άσκοπες χρήσεις των φρένων.

Επιστήμονες σε διαφορετικές βιομηχανίες δοκιμάζουν πλήθη από ρομπότ για να συντηρούν εγκαταστάσεις ή να καθαρίζουν τοξικά απόβλητα, καθώς επίσης αναπτύσσουν συστήματα στον τομέα της εθνικής άμυνας έτσι ώστε να συντονίζουν τις κινήσεις από ομάδες μη επανδρωμένων αεροσκαφών. Ενώσω όμως τα συγκεκριμένα αυτόνομα συστήματα αποτελούν πρόκληση για την ανάπτυξη και τελειοποίησή τους, υπόσχονται μεγάλα κέρδη στην ασφάλεια, το ρίσκο και τα κόστη. Αυτά τα πειράματα θα μπορούσαν επίσης να επιφέρουν νέες σκέψεις και πρωτότυπους τρόπους σκέψης σχετικά με το πώς θα αντιμετωπιστούν εργασίες σε αφιλόξενα φυσικά περιβάλλοντα όπως βαθειά νερά, πολεμικά πεδία και μολυσμένες περιοχές, τα οποία είναι δύσκολα προσεγγίσιμα ή επικίνδυνα για τους ανθρώπους.

### **3.3 Τα επόμενα βήματα**

Το Internet of Things υπόσχεται πολλά, όμως ακόμα πρέπει να αντιμετωπιστούν δυσκολίες όπως επιχειρηματικές, τεχνικές και πολιτικής φύσεως προτού τα συγκεκριμένα συστήματα γίνουν ευρέως αποδεκτά. Αρκετοί που έχουν πρωτοεφαρμόσει κάτι τέτοιο θα πρέπει να αποδείξουν ότι τα νέα επιχειρηματικά μοντέλα τα οποία κινούνται με αισθητήρες δημιουργούν ανώτερη αξία. Βιομηχανικοί όμιλοι καθώς και κυβερνητικές ρυθμιστικές αρχές θα πρέπει να μελετούν τους κανόνες για την προστασία της ιδιωτικότητας και επίσης για την ασφάλεια των δεδομένων. Ρυθμιστικά πλαίσια νομικής ευθύνης για τις λάθος επιλογές των αυτοματοποιημένων συστημάτων θα πρέπει να θεσπιστούν από κυβερνήσεις, εταιρείες και αναλυτές ρίσκου, σε συνεργασία με ασφαλιστικές εταιρείες. Από την πλευρά της τεχνολογίας, το κόστος των αισθητήρων και ενεργοποιητών πρέπει να πέσει σε επίπεδα που να επιτρέπουν την ευρεία χρήση τους. Οι τεχνολογίες δικτύωσης καθώς και τα πρότυπα τα οποία τις συνοδεύουν είναι αναγκαίο να αναπτυχθούν στο σημείο όπου τα δεδομένα θα ρέουν ελεύθερα μεταξύ των αισθητήρων, των υπολογιστών και των ενεργοποιητών. Λογισμικό το οποίο θα συγκεντρώνει και θα αναλύει δεδομένα όπως επίσης και τεχνικές γραφικής απεικόνισης θα πρέπει να βελτιωθούν έτσι ώστε τεράστιες ποσότητες δεδομένων να μπορούν

να απορροφηθούν από υπεύθυνους λήψης αποφάσεων ή να συνδυαστούν κατάλληλα για την πιο κατάλληλη καθοδήγηση αυτοματοποιημένων συστημάτων.



Εικόνα 13

Μέσα στις επιχειρήσεις, μεγάλες αλλαγές σε πρότυπα πληροφοριών θα έχουν επιπτώσεις στις οργανωτικές δομές καθώς επίσης και για τον τρόπο με τον οποίο λαμβάνονται αποφάσεις, γίνεται η διαχείριση και ο σχεδιασμός των διαδικασιών. Η ανάπτυξη των προϊόντων για παράδειγμα, θα χρειαστεί να εκφράσει ακόμα μεγαλύτερες δυνατότητες για την καταγραφή και ανάλυση των πληροφοριών.

Οι επιχειρήσεις μπορούν να αρχίσουν να λαμβάνουν μέτρα για να τοποθετούν τους εαυτούς τους για αυτές τις αλλαγές με την χρήση των νέων τεχνολογιών, έτσι ώστε να βελτιστοποιήσουν τις επιχειρηματικές διαδικασίες, και αυτό γιατί η παραδοσιακή προσέγγιση δεν έχει φέρει ικανοποιητικές αποδόσεις. Ο βαθμός απόδοσης της ενεργειακής κατανάλωσης όπως επίσης και η βελτιστοποίηση των διαδικασιών αποτελούν αρκετά καλούς στόχους σε πρώτο στάδιο. Πειράματα με τις αναδυόμενες τεχνολογίες θα πρέπει να πραγματοποιούνται και διεξάγονται σε εργαστήρια έρευνας και ανάπτυξης καθώς επίσης να γίνονται και μικρής κλίμακας πιλοτικές δοκιμές. Εδραιωμένες εταιρείες μπορούν να αναζητήσουν συνεργασίες με προμηθευτές καινοτόμου και πρωτοποριακής τεχνολογίας, και με αυτόν τον τρόπο να δημιουργήσουν δυνατότητες του Internet of Things για τις βιομηχανίες που έχουν ως στόχο.

### 3.5 Ασφάλεια δεδομένων στο Internet of Things

Στις μέρες μας ολοένα και περισσότερο, ο κόσμος γίνεται πιο συνδεδεμένος με το διαδίκτυο. Από τον απλό χρήστη που θα βγάλει μια φωτογραφία και θα τη δημοσιεύσει σε ένα κοινωνικό δίκτυο, μέχρι τον πιο απαιτητικό που χρειάζεται να είναι έχει πρόσβαση συνεχώς για την αποστολή και λήψη δεδομένων. Καθημερινά υπολογίζεται ότι δημιουργούμε 2,5 τετράκις εκατομμύρια bytes δεδομένων, δηλαδή το 90 τοις εκατό των δεδομένων του κόσμου σήμερα, έχει δημιουργηθεί τα τελευταία δύο χρόνια (προσέγγιση στις 21/10/2011). Κατά πόσο όμως όλες αυτές οι πληροφορίες είναι ασφαλείς; Είναι δυνατόν κάποιος να μπορεί να έχει πρόσβαση σε ιδιωτικά αρχεία κάθε μορφής και αν ναι, με ποιον τρόπο;

Στο πλαίσιο αυτό δημιουργήθηκε ένα απλό και μικρό ερωτηματολόγιο, το οποίο καλείται να ανακαλύψει αν ο μέσος χρήστης στην Ελλάδα έχει φόβους και ενδοιασμούς σχετικά με την ασφάλεια στο διαδίκτυο και συγκεκριμένα για τα smartphones.

#### 3.5.1 Ερωτηματολόγιο

##### Ερωτήσεις

1. Έχετε έξυπνο τηλέφωνο (smartphone);
2. Σας ενδιαφέρουν οι διάφορες εφαρμογές; Έχετε κατεβάσει κάποια; Τις χρησιμοποιείτε;
3. Σας φοβίζει η ιδέα ότι κάποιος μπορεί να έχει πρόσβαση στο κινητό σας τηλέφωνο και κατ' επέκταση στα προσωπικά σας δεδομένα;
4. Νομίζετε ότι όποιος εμπλέκεται σε οτιδήποτε έχει να κάνει με το smartphone (ο κατασκευαστής του τηλεφώνου, ο τηλεπικοινωνιακός πάροχος, οι εταιρείες παροχής λογισμικού και υπηρεσιών) μπορεί να αποτρέψει την πρόσβαση τρίτων στα προσωπικά σας δεδομένα;
5. Θα θέλατε να έχετε πιο εξατομικευμένες υπηρεσίες, δίνοντας όμως περισσότερες προσωπικές πληροφορίες;

Το ερωτηματολόγιο δόθηκε σε 50 άτομα, 21-72 ετών, άντρες και γυναίκες. Απαντήθηκε από 43 και οι απαντήσεις έχουν ως εξής:

1. Το 81,40% δήλωσαν ότι έχουν smartphone
2. Από το πιο πάνω ποσοστό, σχεδόν όλοι (94,29%) ενδιαφέρονται για εφαρμογές και όλοι τους έχουν κατεβάσει και χρησιμοποιούν
3. Όλοι οι ερωτηθείς απάντησαν ότι φοβούνται για τη μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση στο κινητό τους τηλέφωνο
4. Η πλειοψηφία (95,35%) δήλωσε ότι κανένας δε μπορεί να αποτρέψει κάποιον από το να εισβάλλει σε κάποιο έξυπνο τηλέφωνο
5. Τέλος, όλοι εκτός από έναν (ποσοστό 97,67%) απαρνήθηκαν τη δυνατότητα για πιο εξατομικευμένες υπηρεσίες

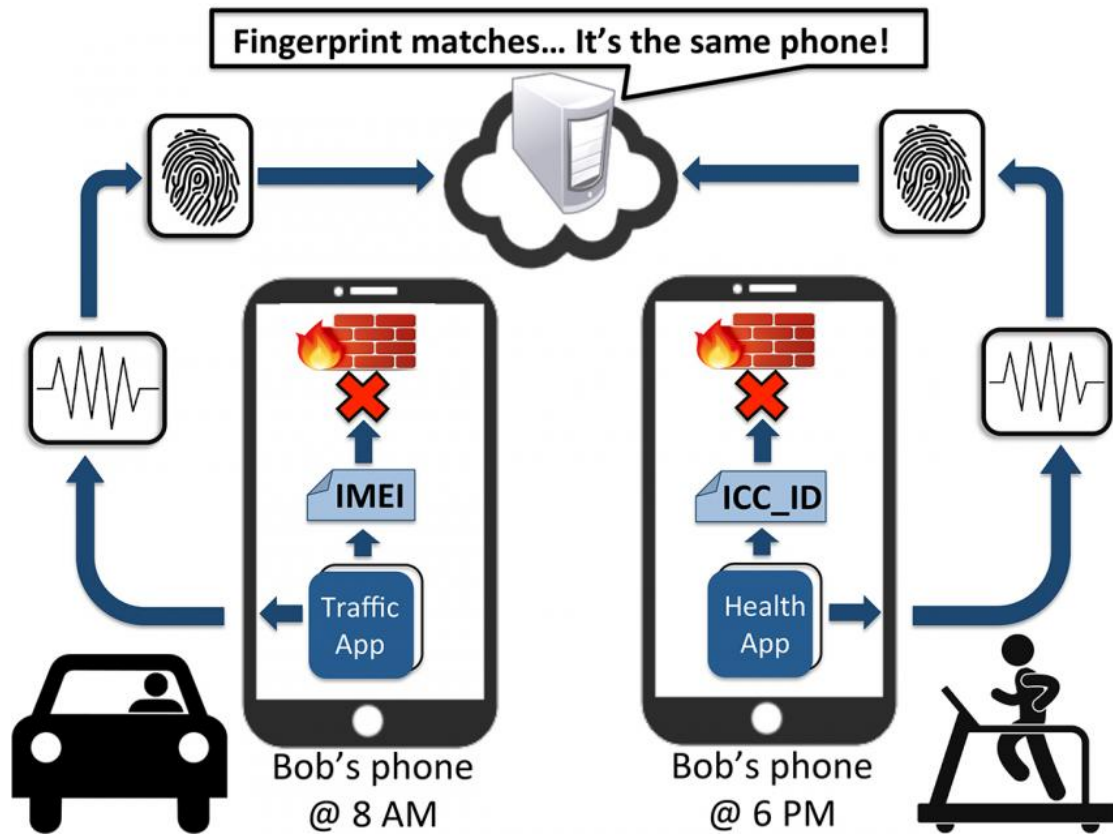
### 3.6 Είναι όλα τα smartphones τα ίδια;

Ερευνητές του Stanford Security Laboratory ανακάλυψαν μια σειρά από ευπάθειες ασφαλείας σε αισθητήρες που βρίσκονται στα περισσότερα smartphones. Ανακάλυψαν ότι τα επιταχυνσιόμετρα, τα μικρόφωνα και τα ηχεία μπορούν να προσδιορίζονται μοναδικά με συγκεκριμένες συσκευές, λειτουργώντας όπως τα cookies στους υπολογιστές, με τη διαφορά ότι δε μπορούν επί του παρόντος να απενεργοποιηθούν.

Η ευπάθεια ασφάλειας στα επιταχυνσιόμετρα, οι μικροσκοπικοί ανιχνευτές κίνησης οι οποίοι βρίσκονται στις περισσότερες κινητές συσκευές, έγκειται στο γεγονός ότι κάθε ένα επιταχυνσιόμετρο έχει μοναδικές ατέλειες, οι οποίες διαφέρουν από το ένα κινητό στο άλλο. Οποιοσδήποτε δικτυακός τόπος μπορεί να ανιχνεύσει την κίνηση του επιταχυνσιόμετρου, να αναγνωρίσει το ψηφιακό του δακτυλικό αποτύπωμα και να ορίσει ένα είδος ετικέτας στην συγκεκριμένη συσκευή. Με αυτόν τον τρόπο, η ιστοσελίδα αποθηκεύει την πληροφορία στους servers της και μπορεί να παρακολουθεί τις δραστηριότητες της συσκευής.

Οι ερευνητές δεν είναι ακόμα σε θέση να καθορίσουν εάν αυτή η μέθοδος είναι ήδη σε χρήση από διαφημιστικές εταιρείες, υπηρεσίες κατασκοπίας ή οποιονδήποτε άλλον το επιθυμεί. Το γεγονός όμως ότι το ανακάλυψαν πιθανολογεί ότι και άλλοι ίσως γνωρίζουν την ευπάθεια αυτή και ίσως να την εκμεταλλεύονται ήδη. Προς το παρόν, δεν υπάρχει τρόπος έτσι ώστε να διαγραφεί ή συγκαλυφθεί η ταυτότητα ενός επιταχυνσιόμετρου.

Η επίθεση θα μπορούσε να είναι ελκυστική επειδή λειτουργεί εναντίον σχεδόν οποιουδήποτε smartphone εξοπλισμένο με ένα επιταχυνσιόμετρο. Δεν απαιτούνται ειδικές εφαρμογές ή άδειες πέρα από ένα τυπικό πρόγραμμα περιήγησης το οποίο λειτουργεί με τις προεπιλεγμένες ρυθμίσεις. Η τεχνική δεν αφήνει cookies του προγράμματος περιήγησης ή άλλα αρχεία στο δίσκο της συσκευής, γεγονός που καθιστά δύσκολο για τους τελικούς χρήστες την οποιαδήποτε ανίχνευση χρησιμοποιώντας οποιοδήποτε λογισμικό ασφαλείας ή το προστασίας προσωπικών δεδομένων που διατίθενται σήμερα.



Εικόνα 14

Η λειτουργία έχει ως εξής: όταν ένα smartphone επισκέπτεται μια ιστοσελίδα που φιλοξενεί JavaScript κώδικα, ο κώδικας αναζητά το επιταχυνσιόμετρο του κινητού τηλεφώνου. Στη συνέχεια ο χρήστης καλείται να αφήσει το κινητό του τηλέφωνο πάνω σε μια επίπεδη επιφάνεια, πρώτα με την οθόνη προς τα πάνω και ύστερα προς τα κάτω. Θεωρητικά, η συντεταγμένη z θα πρέπει να έχει τις τιμές -1 και 1, εντούτοις τα περισσότερα κινητά αναφέρουν μικροσκοπικές παραλλαγές, οι οποίες καθιστούν το κάθε ένα smartphone μοναδικό.

Οι επιστήμονες του Stanford περιγράφουν επίσης μια δεύτερη επίθεση δακτυλικών αποτυπωμάτων που μετρά τις ψευδο-μοναδικές συχνότητες τις οποίες παράγει ένα smartphone κατά την αναπαραγωγή και την καταγραφή ήχων. Οι ερευνητές ανακάλυψαν ότι τα ηχεία και τα μικρόφωνα έχουν μοναδικές καμπύλες απόκρισης συχνότητας, χαρακτηριστικά τα οποία είναι σε θέση να επισημάνουν μοναδικά κάποια συσκευή. Αντίστοιχα, μια ερευνητική ομάδα στην Γερμανία ανακάλυψε ότι τα ραδιοσήματα των κινητών τηλεφώνων εκπέμπουν μοναδικές υπογραφές λόγω παρεμβολών από διάφορους ενισχυτές ισχύος της συσκευής, τοπικούς ταλαντωτές και μίκτες σήματος.

Η εκκολαπτόμενη αυτή επίθεση επιταχυνσιόμετρου έχει όμως μερικά πρακτικά προβλήματα να λύσει. Η απαίτηση του ότι το τηλέφωνο θα πρέπει να βρίσκεται με την οθόνη

προς τα επάνω σε μια επίπεδη επιφάνεια και στη συνέχεια να γυρίσει προς τα κάτω θα περιορίσει σημαντικά την πρακτικότητα της μεθόδου. Παρόλα αυτά, η δυνατότητα να βελτιωθεί η τεχνική ή να συνδυαστεί με άλλες μεθόδους σημαίνει ότι δεν πρέπει να αποκλειστεί εντελώς, ακόμη και αν δεν είναι εντελώς πρακτική σήμερα. Η έρευνα, από Hristo Bojinov, Dan Boneh, Yan Michalevsky, και Gabi Nakibly αναμένεται να δημοσιευθεί επίσημα μέσα στο 2014.

Η έρευνα αυτή είναι μόνο η τελευταία για να δείξει την ευκολία της σιωπηλής αποτύπωσης και χαρτογράφησης των ψευδο-μοναδικών ιδιοτήτων των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Το συμπέρασμα είναι ότι ακόμα και αν ληφθούν προληπτικά μέτρα για το τι λογισμικό εγκαθίσταται στα smartphones, εξακολουθούν να υπάρχουν τρύπες ασφαλείας και αυτό καθιστά τους υπέρμαχους της ιδιωτικής ζωής νευρικούς.

### **3.7 Edward Snowden**

Πολλοί άνθρωποι είναι ιδιαίτερα επιφυλακτικοί στο τι μοιράζονται από την ιδιωτική τους ζωή στο διαδίκτυο. Αρκετοί ισχυρίζονταν ότι τίποτα δε μένει κρυφό και υπάρχει συνεχής παρακολούθηση των κινήσεων από διάφορα κράτη. Κάποιοι άλλοι επέμεναν ότι πίσω από όλα αυτά βρισκόταν η Αμερική. Αυτές τις θεωρίες συνωμοσίας ήρθε να τις αποδείξει ο Edward Snowden, ο οποίος για μερικούς είναι ήρωας ενώ για άλλους προδότης.

Ο Snowden εργαζόταν για τη CIA και την NSA ως διαχειριστής συστημάτων. Τον Ιούνιο του 2013 προκάλεσε παγκόσμια αίσθηση με τις αποκαλύψεις του για τη μαζική παρακολούθηση από τις μυστικές υπηρεσίες της Αμερικής, καθώς και της Βρετανίας, Ισραήλ, Καναδά, Αυστραλίας και Νορβηγίας. Ο Snowden με τη βοήθεια του δημοσιογράφου Glenn Greenwald της εφημερίδας The Guardian παρείχε πληροφορίες για απόρρητα προγράμματα παρακολούθησης, όπως PRISM, XKeyscore και Tempora, τα οποία ήλεγχαν οτιδήποτε είχε να κάνει με το διαδίκτυο και τις τηλεπικοινωνίες τόσο σε αμερικανικό όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο. Έγγραφα επίσης δημοσιεύτηκαν και στην εφημερίδα The Washington Post. Ο Snowden ανέφερε ότι έκανε τη συγκεκριμένη πράξη για να ενημερωθεί ο κόσμος για το τι συμβαίνει στο όνομά του και τι εναντίον του.



Εικόνα 15

Ο Snowden κατηγορήθηκε άμεσα από την ομοσπονδιακή εισαγγελία της Αμερικής για τα αδικήματα της κλοπής κυβερνητικής ιδιοκτησίας, κυκλοφορίας πληροφοριών εθνικής άμυνας χωρίς άδεια και σκόπιμη διαβίβαση απόρρητων εγγράφων των μυστικών υπηρεσιών σε μη εξουσιοδοτημένους αποδέκτες, κάτι που αυτόματα τον καθιστούσε κατηγορούμενο για κατασκοπεία. Πολλές χώρες σύμμαχοι των Ηνωμένων Πολιτειών ανακάλυψαν ότι ήταν στο επίκεντρο των παρακολουθήσεων, μεταξύ άλλων η Γαλλία, η Γερμανία, η Βραζιλία και η Ισπανία και άλλες 35 χώρες. Εικάζεται ότι θα ακολουθήσουν και άλλες αποκαλύψεις, αφού ο όγκος της πληροφορίας είναι τεράστιος και σύμφωνα με την εκτίμηση του εκδότη της The Guardian, μόνο το 1% έχει δει τα φώτα της δημοσιότητας.

Πρόσφατα αποκαλύφθηκε ότι οι μυστικές υπηρεσίες των ΗΠΑ και της Βρετανίας παρακολουθούσαν τις επικοινωνίες εταιρειών του τομέα της ενέργειας, οργανώσεων αρωγής, αλλά και του επιτρόπου της Ευρωπαϊκής Ένωσης ο οποίος είναι αρμόδιος για την προστασία του Ανταγωνισμού. Η NSA δεν επιβεβαίωσε ούτε διέψευσε τα δημοσιεύματα, σημείωσε πάντως ότι δεν προχωρά στη συλλογή πληροφοριών για να βοηθά αμερικανικές επιχειρήσεις του ιδιωτικού τομέα. «Όπως έχουμε πει στο παρελθόν, δεν χρησιμοποιούμε τις δυνατότητες που διαθέτουμε όσον αφορά τη συλλογή πληροφοριών στο εξωτερικό προκειμένου να κλέβουμε εμπορικά μυστικά ξένων εταιρειών για λογαριασμό αμερικανικών εταιρειών, ούτε δίνουμε πληροφορίες τις οποίες συλλέγουμε για να τις βοηθήσουμε να αυξήσουν την ανταγωνιστικότητά τους σε διεθνές επίπεδο», ανέφερε εκπρόσωπος. «Οι αμερικανικές

υπηρεσίες πληροφοριών επιδιώκουν να κατανοούν τα οικονομικά συστήματα και τις οικονομικές πολιτικές και να παρακολουθούν ανώμαλες οικονομικές δραστηριότητες, προκειμένου να συγκεντρώνουν στοιχεία τα οποία είναι κρίσιμα για να έχουν οι διαμορφωτές πολιτικής τις πληροφορίες που χρειάζονται ώστε να λαμβάνουν επίκαιρες αποφάσεις, οι οποίες υπηρετούν την εθνική μας ασφάλεια».

Σύμφωνα με δημοσίευμα των Times, οι αμερικανικές και οι βρετανικές μυστικές υπηρεσίες παρακολουθούσαν επίσης διάφορες υπηρεσίες του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών στη Γενεύη – συμπεριλαμβανομένων της UNICEF και του Ινστιτούτου Έρευνας για τον Αφοπλισμό του ΟΗΕ – καθώς και τις επικοινωνίες της οργάνωσης Γιατροί του Κόσμου μεταξύ άλλων. Κάποια χαρακτηριστικά σημεία των εγγράφων που αποκαλύφθηκαν, αναφέρουν την προσπάθεια της αμερικανικής NSA για δραματική αύξηση της εποπτείας σε παγκόσμιο επίπεδο καθώς και να αποκτήσουν τις ικανότητες για τη συγκέντρωση πληροφοριών για οποιονδήποτε, οποτεδήποτε, οπουδήποτε.

Ο Snowden αποκάλυψε την ταυτότητά του αφενός διότι πιστεύει ότι δεν έκανε κάτι κακό και αφετέρου για να προστατεύσει τους συναδέλφους του από τη διαδικασία εύρεσης του υπαίτιου της διαρροής. Επίσης, ήθελε να δώσει ώθηση σε αυτούς που φοβούνται να κάνουν αποκαλύψεις λόγω κυρώσεων, να βγουν ανοιχτά και να τολμήσουν να γίνουν πληροφοριοδότες, αφού πλέον θα έχουν δύναμη. Μετά από πολλές περιπέτειες σχετικά με την αίτηση ασύλου, ο Snowden βρήκε προσωρινή προστασία στην αγκαλιά της Ρωσίας.



## Κεφάλαιο 4

### Θεμέλια για τα ανοικτά σημασιολογικά δίκτυα υπηρεσιών

#### 4.1 Εισαγωγή

Η κατανόηση το ποιοι παράγοντες εξηγούν τη δομή και τη δυναμική των παγκόσμιων δικτύων παροχής υπηρεσιών μπορεί να οδηγήσει σε μια πιο αποτελεσματική και ισορροπημένη κοινωνία και οικονομία. Η έννοια του δικτύου υπηρεσιών μπορεί να χαρακτηριστεί ως μια επιχειρηματική δομή που αποτελείται από συστήματα υπηρεσιών τα οποία είναι κόμβοι που συνδέονται μεταξύ τους με έναν ή περισσότερους συγκεκριμένους τύπους σχέσεων. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να εκπροσωπήσουν την παγκόσμια οικονομία, για παράδειγμα ένα πολύπλοκο δίκτυο το οποίο αποτελείται από εθνικές οικονομίες, οι οποίες είναι οι ίδιες δίκτυα αγορών. Και οι αγορές με τη σειρά τους είναι δίκτυα παρόχων, μεσιτών, μεσαζόντων και καταναλωτών. Η βασική πρόκληση συνίσταται στην ανάπτυξη μιας νέας προοπτικής για κοινωνικο-οικονομική δυναμική συνδέοντας μοντέλα υπηρεσιών τα οποία αντιπροσωπεύουν συστήματα παροχής υπηρεσιών (όπως η παροχή συμβουλών, κυβερνητικές και εκπαιδευτικές υπηρεσίες). Θεωρίες που θα αναπτυχθούν θα δώσουν τη δυνατότητα για την κατανόηση, την περιγραφή, την εξήγηση, την ανάλυση, την πρόβλεψη και τον έλεγχο της εξέλιξης των παγκόσμιων δικτύων παροχής υπηρεσιών.

Πολλά συστήματα γύρω μας μπορεί να περιγραφούν με μοντέλα δικτύου. Τα διαθέσιμα παραδείγματα είναι πολλά και ποικίλλουν από τα κοινωνικά δίκτυα ως το Internet και τα δίκτυα ηλεκτρικής ενέργειας. Κατανοώντας πως οι υπηρεσίες εξελίσσονται όπως τα δίκτυα και τους κινδύνους και τα οφέλη των διαφόρων τοπολογιών γίνεται όλο και πιο κρίσιμη για την κοινωνία. Ο αντίκτυπος στην κοινωνία μπορεί να συγκριθεί με τη συνεισφορά που σημειώθηκε στους τομείς των κοινωνικών δικτύων και του Web. Λαμβάνοντας υπόψη κάθε μεμονωμένο άτομο σε αυτόν τον πλανήτη ως έναν πιθανό ιδιοκτήτη πόρων οι οποίοι είναι σχετικοί για την παροχή τουλάχιστον μιας χρήσιμης υπηρεσία, θα υπάρχουν επτά δισεκατομμύρια συστήματα παροχής υπηρεσιών και ως εκ τούτου, τα συστήματα πληροφοριών πρέπει να είναι σε θέση να επιτρέπουν σε κάθε άτομο να έχει ενεργό ρόλο σε κοινωνίες υπηρεσιοκεντρικές.

Η ικανότητα της δημιουργίας δικτύων υπηρεσιών είναι η πιο βασική προϋπόθεση για να κατανοήσουμε τη δυναμική της παγκόσμιας οικονομίας παροχής υπηρεσιών και της καινοτομίας της. Ωστόσο, οι επί του παρόντος διαθέσιμες τεχνικές υπολείπονται στην παροχή

εφαρμόσιμων λύσεων, όπως δεν είναι σε θέση να αντιμετωπίσουν την αυτοματοποιημένη περιγραφή των ανοικτών και πλούσιων σχέσεων μεταξύ των υπηρεσιών. Τα συστήματα παροχής υπηρεσιών, οι σχέσεις και τα δίκτυα υπηρεσιών, θεωρούνται ότι είναι ανοιχτά όταν τα μοντέλα τους είναι διαθέσιμα και προσβάσιμα από εξωτερικούς φορείς σε παγκόσμιο επίπεδο. Τα δίκτυα λέγεται ότι είναι σημασιολογικά δεδομένου ότι τα συστήματα παροχής υπηρεσιών και τα μοντέλα σχέσεων αναμένεται να έχουν μια κοινή αντίληψη σχετικά με λεξιλόγια, τους κανόνες και τις σημασιολογικές θεωρίες και τεχνολογίες Web.

Οι τρέχουσες εξελίξεις στοχεύουν την περιγραφή που μπορεί να κατανοηθεί από υπολογιστή των υπηρεσιών που χρησιμοποιούν ολοκληρωμένες γλώσσες, όπως η USDL. Στο εγγύς μέλλον, οι γλώσσες αυτές θα επιτρέψουν την επισημοποίηση της περιγραφής των συστημάτων παροχής υπηρεσιών με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά για τη δυναμική εξωτερική ανάθεση παροχής υπηρεσιών, την αποτελεσματικότητα των συναλλαγών για SaaS, καθώς και την αυτόματη διαπραγμάτευση για συμβάσεις παροχής υπηρεσιών.

## 4.2 Κίνητρο

Ένα δίκτυο υπηρεσιών μπορεί να οριστεί ως μια επιχειρηματική δομή, δηλαδή, μια γραφική παράσταση στην οποία οι κόμβοι αναπαριστούν τα συστήματα παροχής υπηρεσιών που συνδέονται με έναν ή περισσότερους συγκεκριμένους τύπους σχέσεων. Οι σχέσεις αντιπροσωπεύουν τη μεταφορά των εμπορευμάτων, τα έσοδα, τις γνώσεις, τις κοινωνικές σχέσεις, τις θέσεις στην αγορά και άυλα οφέλη.



Εικόνα 16

Ας εξετάσουμε την δικτυωμένη οικονομία με την εξέταση σε μια συγκεκριμένη κατηγορία δικτύων εξυπηρέτησης: τα δίκτυα χρηματοπιστωτικών υπηρεσιών. Τα χρηματοοικονομικά δίκτυα σήμερα είναι εξαιρετικά αλληλένδετα και αλληλοεξαρτώμενα. Τυχόν διαταραχές που συμβαίνουν σε μία υπηρεσία του δικτύου μπορεί να δημιουργήσει συνέπειες σε άλλες υπηρεσίες του δικτύου. Για παράδειγμα, το 2008, τα οικονομικά προβλήματα ξεκίνησαν μια αλυσιδωτή αντίδραση που ξεκίνησε στις ΗΠΑ και προκάλεσε προβλήματα στις ευρωπαϊκές αγορές και σχεδόν οδήγησε την Ισλανδία σε πτώχευση. Κορυφαίες χρηματοπιστωτικές υπηρεσίες έκλεισαν (π.χ. η επενδυτική τράπεζα Lehman Brothers), άλλες συγχωνεύτηκαν και επίσης δημιουργήθηκαν νέες. Η διαμόρφωση και η τοπολογία των δικτύων χρηματοπιστωτικών υπηρεσιών άλλαξε ως μηχανισμός αντίδρασης. Η καταστροφή ήταν μια έκπληξη για τους περισσότερους ανθρώπους, αλλά οι τοπικές πληροφορίες για κάθε χρηματοπιστωτικό ίδρυμα και οικονομική υπηρεσία ήταν διαθέσιμες και θα μπορούσαν να είχαν χρησιμοποιηθεί για την πρόβλεψη της καταστροφής. Δυστυχώς, οι πληροφορίες δεν ήταν προσβάσιμες για τις ρυθμιστικές αρχές.

Τώρα ας θεωρήσουμε ότι οι κυβερνήσεις είχαν την τεχνολογία και τη νομική εξουσία να αναγκάσουν τα ιδρύματα να περιγράψουν όλες τις οικονομικές τους υπηρεσίες με τη χρήση τυποποιημένων μοντέλων περιγραφής (USDL). Χρησιμοποιώντας αυτή την προσέγγιση, όλες οι υπηρεσίες και οι περιγραφές τους θα ήταν προσβάσιμες εξ αποστάσεως σε ρυθμιστικά όργανα. Ας λάβουμε επίσης υπόψη ότι τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα έπρεπε να αναφέρουν σε ποιες υπηρεσίες που παρέχονται από άλλα ιδρύματα είχαν οι δικές τους υπηρεσίες καθιερωμένες σχέσεις. Με άλλα λόγια, εάν η τράπεζα Α παρέχει δανεισμό ή παροχή συμβουλευτικών υπηρεσιών στην τράπεζα Β, η πληροφορία αυτή περιγράφεται επίσης με τη χρήση τυποποιημένων μοντέλων περιγραφής κατανοητά από μηχανήματα και είναι εξ αποστάσεως προσβάσιμη στις ρυθμιστικές αρχές. Σε ένα τέτοιο σενάριο, οι συγκεκριμένοι οργανισμοί θα μπορούσαν ανά πάσα στιγμή να έχουν πρόσβαση και να ανακτήσουν τα μοντέλα υπηρεσιών και σχέσεων για τη δημιουργία δικτύων οικονομικών υπηρεσιών. Στη συνέχεια, η διερεύνηση και η ανάλυση του δικτύου θα επέτρεπε τον προσδιορισμό των ευάλωτων υπηρεσιών του χρηματοοικονομικού δικτύου, έτσι ώστε να προστατευτεί η λειτουργικότητα του δικτύου. Σύγκρουση συμφερόντων, ύποπτες σχέσεις, παράνομες πρακτικές και πρότυπα τα οποία υποδηλώνουν μονοπώλια ή ολιγοπώλια θα μπορούσαν να εντοπιστούν και να δώσουν το έναυσμα για νομικές έρευνες για να εκτελέσουν αργότερα επανορθωτικές δράσεις, εάν αυτό ήταν απαραίτητο.

Το έργο παρουσιάζεται σε αυτό το άρθρο περιγράφει τα τρέχοντα βήματα της έρευνας που έχουμε ήδη κάνει για να έρθει αυτό το σενάριο στη ζωή.

### 4.3 Ανασκόπηση και επισκόπηση της βιβλιογραφίας

Η μελέτη των υπηρεσιών έχει προσεγγιστεί από διαφορετικές οπτικές γωνίες. Αυτή η ενότητα παρέχει μια σύντομη επισκόπηση των βασικών συνεισφορών που σχετίζονται με τη μελέτη των δικτύων παροχής υπηρεσιών.

#### 4.3.1 Τεχνική άποψη

Από τεχνική άποψη, έχει γίνει αρκετή δουλειά όσον αφορά την περιγραφή των υπηρεσιών με βάση το λογισμικό, την περιγραφή των αρχιτεκτονικών με βάση τις υπηρεσίες και τη σύνθεση των υπηρεσιών σε υψηλότερο επίπεδο επιχειρηματικών διαδικασιών. Οι διεπαφές από τις δημοφιλείς διαδικτυακές υπηρεσίες έχουν εδώ και καιρό περιγραφεί χρησιμοποιώντας WSDL με τρόπο μηχαναγνώσιμο που επιτρέπει στα συστήματα να μάθουν πως να εκτελούν επικλήσεις και τι αποτελέσματα να περιμένουν. Μετέπειτα προσπάθειες επικεντρώθηκαν στην προσθήκη σημασιολογίας σε αυτές τις περιγραφές, δίνοντας αφορμή σε πρωτοβουλίες όπως SAWSDL, OWL-S και WSMO. Το GoodRelations παρείχε μια διαφορετική προοπτική, εισάγοντας ένα λεξιλόγιο για την περιγραφή των προϊόντων και υπηρεσιών σε ένα δομημένο τρόπο, έτσι ώστε, για παράδειγμα, οι αναζητήσεις και οι συγκρίσεις στον ιστό θα μπορούσαν να γίνονται πιο εύκολα και πιο συστηματικά από τους πελάτες. Πρότυπα για την οργάνωση και τη συμπεριφορά των μητρώων (ουσιαστικά για καταλόγους των διαθέσιμων υπηρεσιών) προέκυψαν επίσης, κυρίως το UDDI, το οποίο και πάλι, συμπληρώθηκε αργότερα με σημασιολογικές προεκτάσεις ή παραλλαγές οι οποίες επέτρεψαν την αναζήτηση των υπηρεσιών με βάση τους επιχειρηματικούς στόχους και όχι αυστηρά μόνο από το όνομα της υπηρεσίας. Πολλά άλλα πρότυπα, πιο πολύ γνωστά ως της οικογένειας WS-\*, αντιμετωπίζουν θέματα όπως η τακτική, η ασφάλεια και η αξιοπιστία μεταξύ άλλων. Η παραδειγματική στροφή σε δεξαμενές υπηρεσιών, οι οποίες θα μπορούσαν να ανασυνδυαστούν κατά απαίτηση, απαιτήσε να καταβληθούν προσπάθειες για να περιγραφούν τέτοιες υπηρεσιοστρεφείς αρχιτεκτονικές (SOA). Η SoaML είναι μια τέτοια πρωτοβουλία, για υπηρεσίες τεχνολογίας λογισμικού με γνώμονα το μοντέλο. Αντιμετωπίζει, για παράδειγμα, απαιτήσεις υπηρεσιών, εξαρτήσεις, λειτουργικές δυνατότητες, πολιτικές για τη χρήση και την παροχή, κατάτμηση ή περιορισμούς.

Όλες αυτές οι προσπάθειες δείχνουν τη σημαντική πρόοδο που έχει γίνει μέχρι στιγμής στον προσανατολισμό των υπηρεσιών από τεχνική άποψη. Απαιτούνται όμως πρόσθετες δυνατότητες, για παράδειγμα, οι περιγραφές των υπηρεσιών θα πρέπει να περιλαμβάνουν νέα χαρακτηριστικά σχετικά με επιχειρήσεις, τα οποία θα συγκεντρώνουν,

δομούν και ρυθμίζουν τους ανθρώπους, τους πόρους και τις πληροφορίες για τη δημιουργία νέας αξίας για τους καταναλωτές.

#### **4.3.2 Επιχειρηματικά μοντέλα**

Ένας αριθμός από ερευνητές εργάστηκαν για την επισημοποίηση επιχειρηματικών μοντέλων. Για παράδειγμα, οι Weiner και Weisbecker περιγράφουν μια σειρά από μοντέλα τα οποία αντιμετωπίζουν δίκτυα αξιών, διασυνδέσεις της αγοράς, προϊόντα και υπηρεσίες, καθώς και οικονομικές πτυχές. Οι Osterwalder, Pigneur και Clark παρουσίασαν το επιχειρηματικό μοντέλο καμβά, ένα απλό θεωρητικό μοντέλο και γραφικό εργαλείο για τον σχεδιασμό επιχειρηματικών μοντέλων. Παρ'όλα αυτά, οι περισσότερες προσεγγίσεις μοντελοποίησης των επιχειρήσεων αποτυγχάνουν να συμμορφωθούν στη λογική των κυρίαρχων υπηρεσιών και τελικά επικεντρώνονται πάρα πολύ προς το εσωτερικό της εταιρείας αντί του δικτύου στο οποίο ανήκουν. Μερικές προσπάθειες έχουν γίνει για να ξεπεραστεί αυτό και να αποτελέσει διεταιρική συνεργασία σε πολύπλοκα δίκτυα αξιών. Μπαίνοντας περαιτέρω στον τομέα των επιχειρήσεων, μπορούμε να βρούμε συνεισφορές που αποσκοπούν στην εννοιολογική μοντελοποίηση των επιχειρηματικών δικτύων, που συχνά περιγράφονται σε φυσική γλώσσα. Ωστόσο, οι προσπάθειες αυτές δεν αποτελούν λύση για μεγάλης κλίμακας ανάλυση OSSN, δεδομένου ότι δεν είναι ανοικτές, μηχαναγνώσιμες, ή να έχουν περιγραφεί σημασιολογικά. Το πλαίσιο STOF πραγματεύεται επιχειρηματικά και τεχνικά θέματα με έναν ολοκληρωμένο τρόπο και συγκεκριμένα την Υπηρεσία (την προστιθέμενη αξία της προσφερόμενης υπηρεσίας και το τμήμα της αγοράς), την Τεχνολογία (την τεχνική εφαρμογή), την Οργάνωση (τη δομή του δικτύου αξιών πολλών δραστών που απαιτείται για να δημιουργήσουν και να διανείμουν την προσφορά υπηρεσιών) και των Οικονομικών (το μοντέλο των εσόδων). Παρ'όλα αυτά, αυτό εξακολουθεί να αποσκοπεί σε ένα αρκετά οριοθετημένο σχέδιο επιχειρηματικού μοντέλου.

Όλες αυτές οι προσεγγίσεις, ωστόσο, στοχεύουν σε γενικές γραμμές στην επικοινωνία με τα ενδιαφερόμενα μέρη των επιχειρηματικών μοντέλων με σχετικά σταθερά όρια. Για τα OSSN επιδιώκουμε την παγκόσμια και την αυτόματη εκ νέου κατασκευή των πιθανά άγνωστων δικτύων υπηρεσιών για την επεξεργασία μεγάλης κλίμακας της πληροφορίας υπηρεσιών. Ένα καλό σημείο εκκίνησης μπορεί να δοθεί με τις μεθόδους βασισμένες στην οντολογία για την αυτοματοποιημένη σύνθεση και τον έλεγχο των δικτύων αξίας υπηρεσιών.

#### **4.3.3 Υβριδικές Υπηρεσίες**

Όλο και περισσότερο οι υπηρεσίες θεωρούνται ως υβριδικές οντότητες που, αν και καλούνται χρησιμοποιώντας ένα ψηφιακό περιβάλλον, μπορεί να εκπληρωθούν με ένα

συνδυασμό ανθρώπινων και αυτόματων δραστηριοτήτων. Σαν παράδειγμα μπορεί να αναφερθεί το Amazon Mechanical Turk. Μια δικτυακή διεπαφή προσφέρεται είτε για την παροχή ή την προμήθεια εργασίας με τη μορφή των Human Intelligence Tasks. Ο ορισμός ετικετών σε φωτογραφίες, η εύρεση συγκεκριμένων πληροφοριών στο διαδίκτυο, ή η μετάφραση ενός κειμένου είναι παραδείγματα δραστηριοτήτων που, πίσω από την ψηφιακή πρόσοψη, πραγματοποιούνται από τον άνθρωπο. Η συμμετοχή των ανθρώπων στις διαδικασίες είχαν προηγουμένως εξεταστεί από τις επεκτάσεις BPEL, όπως η BPEL4People, αλλά νέες πρωτοβουλίες αναδύονται. Η Social Compute Unit, αποσκοπεί στην ενσωμάτωση των ατόμων, στη μορφή του computing με βάση τον άνθρωπο και των υπηρεσιών λογισμικού σε ένα σύνθετο σύστημα. Η γλώσσα HBML έχει τις ρίζες της στην πεποίθηση ότι ένα κοινό πλαίσιο για τη συστηματική ανάλυση των συμπεριφορών των ανθρώπων, των δικτύων και των συστημάτων είναι τόσο δυνατό και τόσο αναγκαία.

Αυτές οι προόδους έχουν σημασία για την έρευνα σχετικά με τα OSSN, δεδομένου ότι αυτός ο υβριδισμός είναι χαρακτηριστικός στην παγκόσμια οικονομία των υπηρεσιών.

#### **4.4 Επτά αρχές για την σχεδίαση των OSSN**

Τα ανοιχτά σημασιολογικά δίκτυα υπηρεσιών (OSSN) είναι δομές που έχουν δημιουργηθεί με στόχο να διατηρούν και να κινούν την ψηφιακή αναπαράσταση, μοντελοποίηση και την αιτιολόγηση σχετικά με τα δίκτυα υπηρεσιών προς τις επιχειρήσεις. Ο θεμελιώδης αυτός στόχος απαιτεί βασικές παραδοχές και κανονιστικές διατάξεις. Ως εκ τούτου, ένα OSSN και η κατασκευή του βασίζονται στις ακόλουθες επτά αρχές σχεδιασμού:

1. Υπηρεσία εναντίον Υπηρεσία Web: Μια επιχείρηση ή ο πραγματικός κόσμος, η υπηρεσία είναι ένα σύστημα το οποίο συναθροίζει, δομεί και διαμορφώνει τους ανθρώπους, τους πόρους και τις πληροφορίες για τη δημιουργία νέων αξιών για τους καταναλωτές. Από την άλλη πλευρά, μια υπηρεσία Web είναι μια υπολογιστική οντότητα και ένα λογισμικό κατασκευάσμα που είναι σε θέση να καλείται από μακριά για να επιτευχθεί ένας στόχος χρήστη. Τα OSSN καλύπτουν το προηγούμενο.

2 Κοινωνική Διαδικασία: Η ανακατασκευή των OSSN είναι το αποτέλεσμα μιας κοινωνικής διαδικασίας peer-to-peer. Οι επιχειρήσεις, οι ομάδες και τα άτομα (δηλαδή η κοινότητα) είναι ίσοι συμμετέχοντες που συνεργάζονται ελεύθερα για να παρέχουν πληροφορίες για τις υπηρεσίες και τις σχέσεις τους έτσι ώστε να δημιουργήσουν τελικά ένα μοναδικό παγκόσμιο, ευρείας κλίμακας δίκτυο υπηρεσιών.

3 Αυτοδιοίκηση: Τα OSSN είναι το κοινό καλό που η κοινότητα προσπαθεί να δημιουργήσει χρησιμοποιώντας τις μορφές λήψης αποφάσεων και αυτονομίας που είναι

ευρέως κατανεμημένα σε όλο το δίκτυο. Ένα δίκτυο υπηρεσιών εξουσιάζεται από τους ίδιους τους συμμετέχοντες και όχι από μια εξωτερική κεντρική εξουσία ή μια ιεραρχική δομή διαχείρισης.

4 Διαφάνεια και Free-Access: Τα OSSN που δημιουργούνται, με το να είναι τα στοιχεία της αξίας που δημιουργείται από την κοινότητα, είναι ελεύθερα προσβάσιμα σε παγκόσμια βάση. Παρ' όλα αυτά, η ατομική συγγραφή και συμβολή των υπηρεσιών και των σχέσεων είναι αναγνωρισμένη και μπορεί να εντοπιστεί πίσω στον δημιουργό της.

5 Αυτονομία και Διανομή: Οι συμμετέχοντες (δηλαδή οι επιχειρήσεις, οι ομάδες και τα μεμονωμένα άτομα) της κοινότητας έχουν την αυτονομία να διαφημίσουν την τεχνογνωσία τους, τις ικανότητες και τις δεξιότητές τους, με τη μορφή υπηρεσιών προς τον κόσμο και να δημιουργήσουν σχέσεις με οποιαδήποτε άλλη υπηρεσία. Οι υπηρεσίες διανέμονται σε χώρο, χρόνο και ενώνονται για να σχηματίσουν νέες υπηρεσίες ως δίκτυα.

6. Σημασιολογικά Δίκτυα: Τα OSSN λέγεται ότι είναι σημασιολογικά δεδομένου ότι προσδιορίζουν ρητά τις υπηρεσίες και τις σχέσεις τους, χρησιμοποιώντας συνήθως ένα εννοιολογικό μοντέλο τομέα, κοινά λεξιλόγια και σε ιδανική περίπτωση με τη χρήση προτύπων και τεχνικών του Σημασιολογικού Ιστού.

7. Αποσύνδεση: Η αποσύνδεση υποδηλώνει ότι τα OSSN δημιουργούνται από τις περιγραφές των υπηρεσιών και τις σχέσεις των υπηρεσιών, αλλά οι σχέσεις καθορίζονται μεμονωμένα σε σχέση με τις περιγραφές των υπηρεσιών. Με άλλα λόγια, κάθε σχέση καθορίζεται ανεξάρτητα χωρίς να λαμβάνεται υπόψη οποιαδήποτε συγκεκριμένη γλώσσα περιγραφής υπηρεσιών και αντίστροφα.

#### **4.5 Προσέγγιση σε ανοικτά σημασιολογικά δίκτυα υπηρεσιών**

Όπως περιγράφηκε προηγουμένως, μακροπρόθεσμος στόχος μας είναι να αναπτύξουμε πλούσια, ανοικτά δίκτυα υπηρεσιών και η δέσμευση αυτή περιλαμβάνει τέσσερις κύριες δραστηριότητες:

- Μοντελοποίηση Υπηρεσιών: Η δημιουργία μιας οντολογίας με τον εντοπισμό και την μοντελοποίηση εννοιών για υπηρεσίες προς τις επιχειρήσεις. Οι οντολογίες του Σημασιολογικού Ιστού μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον εμπλουτισμό των περιγραφών των υπηρεσιών και να καταστεί η βασική πληροφορία στη διάθεση τόσο σε ανθρώπους όσο και σε απομακρυσμένες εφαρμογές λογισμικού.

- Εκφράζοντας Πλούσιες Σχέσεις Υπηρεσιών: Η δημιουργία ενός μοντέλου για τον καθορισμό συνδέσεων μεταξύ των υπηρεσιών. Η κωδικοποίηση των σχέσεων πρέπει να είναι πλούσια, να περιλαμβάνει επιχειρηματικές πληροφορίες και να είναι κατανοητή από

υπολογιστές, επιτρέποντας μια αυτόματη εξαγωγή και την κατασκευή δικτύων παροχής υπηρεσιών.

- Συμπληρώνοντας Μοντέλα Υπηρεσιών και Σχέσεων: Προκειμένου να καταστεί δυνατή η ευρεία χρήση, υπάρχει η ανάγκη για την ανάπτυξη δικτύων υπηρεσιών με ενημερωμένες υπηρεσίες και στιγμιότυπα συσχέτισης. Δημιουργώντας ευρετήρια και αντλώντας πληροφορίες από online κοινότητες είναι βιώσιμες επιλογές για τη δημιουργία αρχικών περιγραφών υπηρεσιών και εξαγωγή λογικών συμπερασμάτων για σχέσεις υπηρεσιών.

- Κατασκευή Δικτύων Υπηρεσιών: Η κατασκευή δικτύων υπηρεσιών, για διανομή σε παγκόσμιο επίπεδο, απαιτεί τα μοντέλα παροχής υπηρεσιών να είναι προσβάσιμα, ανακτήσιμα, αποθηκεύσιμα και ενοποιημένα. Ως εκ τούτου, είναι απαραίτητη μια νέα έρευνα σχετικά με τις παράλληλες προσεγγίσεις και πάνω στα επεκτάσιμα και κατανεμημένα συστήματα αποθήκευσης.

#### **4.5.1 Μοντελοποίηση των υπηρεσιών**

Λόγω της παρουσίας κυρίως αδόμητων πληροφοριών σχετικά με επιχειρηματικές υπηρεσίες που διατίθενται δημόσια σε ιστοσελίδες επιχειρήσεων, σε επιχειρηματικές εκθέσεις ή ακαδημαϊκές σπουδές, είναι εξαιρετικά δύσκολο να εντοπιστεί οτιδήποτε ουσιώδες ή σημαντικό για τα μοντέλα και τις σχέσεις υπηρεσιών. Οι διαθέσιμες πληροφορίες είναι αδόμητες, δεν ανταποκρίνονται σε οποιαδήποτε κοινή σημασιολογία και συχνά δεν είναι εύκολα προσβάσιμες. Ως εκ τούτου, οι στόχοι της εργασίας είναι να αντιμετωπιστούν αυτοί οι περιορισμοί και να παράσχει δομικές μονάδες χρησιμοποιώντας μοντελοποίηση υπηρεσιών και σχέσεων για απομακρυσμένη πρόσβαση και ανάκτηση.

##### **4.5.1.1 Περιγράφοντας Υπηρεσίες με USDL**

Στον τομέα της μοντελοποίησης των υπηρεσιών, έχουμε εργαστεί για περιγραφές για τις υπηρεσίες προς τις επιχειρήσεις. Προηγούμενο έργο μας έχει δημιουργήσει την USDL. Στο παρελθόν, η τήρηση των προδιαγραφών παρασκευής προωθούσε μόνο την ποιότητα των υλικών αγαθών και προϊόντων. Με την εισαγωγή της USDL υπάρχει μια παραδειγματική στροφή η οποία βλέπει ότι η ποιότητα των υπηρεσιών μπορεί επίσης να εκπροσωπείται και να ελέγχεται με τη χρήση κατευθυντήριων προδιαγραφών. Σε γενικές γραμμές, η μοντελοποίηση των υπηρεσιών πάσχει από μια αντίσταση λόγω αναντιστοιχίας μεταξύ τουλάχιστον δύο προοπτικών μοντελοποίησης την οποία η USDL ενσωματώνει σε μία προδιαγραφή:

1. Η επιχειρηματική προοπτική υιοθετεί μια λογική στην οποία κυριαρχεί η υπηρεσία έτσι ώστε να κατανοήσει το γιατί και πώς οι επιχειρήσεις θα πρέπει να δημιουργούν δίκτυα



στο δίκτυο υπηρεσιών. Η δυναμική των πόρων υπηρεσίας περιγράφει ποιοι πόροι πρέπει να ενεργοποιηθούν, από ποιον και πώς.

2. Η προοπτική της Τεχνολογίας Πληροφοριών και Επικοινωνιών υιοθετεί μια υπηρεσιοστρεφή μοντελοποίηση ως παράδειγμα για την αυτοματοποίηση των αλληλεπιδράσεων των δικτύων επιχειρήσεων. Η μοντελοποίηση των δικτυακών υπηρεσιών στοχεύει στην διαλειτουργικότητα των πρωτοκόλλων επικοινωνίας (π.χ., SOAP, REST) και μορφών δεδομένων μεταξύ ετερογενών χώρων υπηρεσιών.

Η USDL γεφυρώνει μια επιχειρηματική, λειτουργική και τεχνική οπτική γωνία. Η γλώσσα μοντελοποιεί έννοιες και ιδιότητες υπηρεσιών, όπως το επίπεδο των υπηρεσιών, η τιμολόγηση, οι νομικές πτυχές, οι συμμετέχοντες, το υλικό μάρκετινγκ, τα κανάλια διανομής, η ομαδοποίηση, οι λειτουργίες, οι διασυνδέσεις, οι πόρους, κλπ., ενώ παρέχει μια ολοκληρωμένη άποψη σχετικά με τις υπηρεσίες.

#### ***4.5.1.2 Περιγράφοντας Υπηρεσίες με Linked USDL***

Η αρχική έκδοση της USDL ήταν έτοιμη το 2009, ενώ αργότερα μετονομάστηκε σε α-USDL. Με βάση τις εμπειρίες που αποκτήθηκαν από την α-USDL, δημιουργήθηκε μια ομάδα W3C για την ανάπτυξη της USDL βάση της κριτικής και των σχολίων της βιομηχανίας. Η δεύτερη αυτή έκδοση ολοκληρώθηκε στο τέλος του 2011. Για να αποκτήσει η προδιαγραφή μια ευρύτερη παγκόσμια αποδοχή, προέκυψε μια έκδοση που ονομάζεται Linked USDL η οποία χρησιμοποιεί σημασιολογικές αρχές του δικτύου και η ανάπτυξή της είναι ακόμη σε εξέλιξη. Ο όρος Linked USDL δεν πρέπει να συγχέεται με την ιδέα ότι η γλώσσα προσπαθεί να δημιουργήσει σχέσεις μεταξύ των υπηρεσιών. Ο στόχος της Linked USDL είναι η ανάπτυξη μιας οντολογίας για να εκπροσωπεί υπηρεσίες με τη θέσπιση ρητών οντολογικών συνδέσεων με άλλες υπάρχουσες οντολογίες που προκύπτουν από πρωτοβουλίες Linked Data. Αυτός είναι ο λόγος για τη χρήση του όρου συνδεδεμένη. Η Linked USDL σχεδιάστηκε με βάση τις αρχές των Linked Data.

Τα Linked Data είναι μια σχετικά πρόσφατη προσπάθεια που προέρχεται από την έρευνα για το σημασιολογικό δίκτυο, κύριος στόχος του οποίου είναι να δημιουργήσει ένα δίκτυο εκθέτοντας και διασυνδέοντας δεδομένα τα οποία προηγουμένως ήταν μη προσβάσιμα. Από τεχνική άποψη, τα Linked Data ορίζουν ένα σύνολο αρχών που πρέπει να ακολουθούνται κατά τη δημοσίευση δεδομένων στο διαδίκτυο, έτσι ώστε να είναι μηχαναγνώσιμα, η έννοιά τους να ορίζεται ρητά και να μπορούν να διασυνδεθούν με άλλες βάσεις δεδομένων.

Παρέχοντας ένα παγκόσμιο σύστημα για την περιγραφή, την έκθεση και τις υπηρεσίες συναλλαγών σε μεγάλη κλίμακα όπως επιδιώκει η USDL, απαιτείται απαραίτητα η διαλειτουργικότητα των δεδομένων σε μεγάλη κλίμακα, όπως αυτή προωθείται και

υποστηρίζεται από τα Linked Data. Έτσι, η Linked USDL έχει αναλάβει τον φιλόδοξο στόχο της USDL αγκαλιάζοντας τα Linked Data, ως το κύριο μέσο για τη συλλογή δεδομένων για τους ανθρώπους, τις οργανώσεις, τους πόρους και τις υπηρεσίες.

#### **4.5.1.3 USDL και των υπηρεσιών Δίκτυα**

Ενώ η Linked USDL δημιουργήθηκε αρχικά για να περιγράψει τις υπηρεσίες προς τις επιχειρήσεις, η ανάλυση αποκάλυψε σε μια προκαταρκτική μελέτη ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να διαμορφώσει τις υπηρεσίες και τα δίκτυα υπηρεσιών, προσθέτοντας πλούσιες και πολυεπίπεδες σχέσεις. Η Linked USDL είναι κατάλληλη για τη θεμελίωση της έννοιας των συστημάτων ανοικτών υπηρεσιών και καθιστά τις πληροφορίες των υπηρεσιών προσβάσιμες σε απομακρυσμένες και ετερογενείς εφαρμογές λογισμικού οι οποίες μπορούν να ανακτήσουν και να παρατάξουν τα μοντέλα υπηρεσιών σε δίκτυα υπηρεσιών για διάφορες διερευνητικές χρήσεις.

Προς το παρόν, το έργο στον τομέα της μοντελοποίησης υπηρεσιών, όπως οι \* - USDL γλώσσες περιγραφής υπηρεσιών, έχει αντιμετωπίσει τις υπηρεσίες ως ενιαίες ατομικές οντότητες και ομάδες υπηρεσιών. Χωρίς πρόσθετη έρευνα, οι γλώσσες αυτές θα οδηγήσουν στην κατασκευή στεγανών αγορών υπηρεσιών, όπου ένας πλούτος πληροφοριών σχετικά με τις οικονομικές δραστηριότητες θα είναι διαθέσιμος, αλλά χωρίς καμία πληροφορία σχετικά με τις σχέσεις των υπηρεσιών. Χωρίς πληροφορίες για τις σχέσεις μεταξύ των υπηρεσιών που διατίθενται, δεν θα είναι δυνατόν να αξιοποιηθούν επαρκείς γνώσεις για την κατασκευή δικτύων υπηρεσιών.

#### **4.5.2 Εκφράζοντας Πλούσιες Σχέσεις Υπηρεσιών**

Η προσέγγισή μας θα συνδέσει μοντέλα υπηρεσιών που φιλοξενούνται σε αγορές, σε εταιρικές ιστοσελίδες και σε συστήματα προμηθειών χρησιμοποιώντας μορφή κατανοητή από υπολογιστή. Η ύπαρξη απτών σχέσεων μεταξύ των επιχειρήσεων έχει παρατηρηθεί σε μια σειρά μελετών τα τελευταία 25 χρόνια, αλλά και το φαινόμενο των συστημάτων παροχής υπηρεσιών ανακαλύφθηκε μόλις πρόσφατα. Παρ' όλα αυτά, η μεγάλη της σημασία για την κοινωνία έχει ήδη προσελκύσει μια αξιοσημείωτη προσοχή από τον ακαδημαϊκό χώρο και τη βιομηχανία.

Προκειμένου να αναπτυχθεί ένα μοντέλο για πλούσιες σχέσεις υπηρεσιών, είναι απαραίτητη η έρευνα στις περιοχές της διαχείρισης των επιχειρήσεων και των δικτύων εφοδιαστικής αλυσίδας. Για παράδειγμα, έχουν εισαχθεί μια σειρά από απλές σχηματικές αναπαραστάσεις οι οποίες προορίζονται να παρέχουν εργαλεία για την ανάλυση και το σχεδιασμό των επιχειρηματικών πρωτοβουλιών που βασίζονται στους συμμετέχοντες (πελάτες και προμηθευτές), στις σχέσεις και στις ροές (π.χ. χρημάτων, πληροφοριών,

προϊόντων ή υπηρεσιών). Οι αναπαραστάσεις αυτές μπορεί να παρέχουν μια βάση για το έργο που πρέπει να γίνει σχετικά με τα δίκτυα παροχής υπηρεσιών.

Παρ' όλα αυτά, οι σχέσεις θα πρέπει να είναι πιο εκφραστικές, παρά να καθορίζουν μόνο την προστιθέμενη αξία των υπηρεσιών, όταν συνενωθούν. Πρέπει επίσης να ληφθούν υπόψη οργανωτικές, στρατηγικές, διαδικαστικές και κοινωνικές σχέσεις. Μεταξύ των συστημάτων παροχής υπηρεσιών μπορεί να προκύψουν αλληλεπιδράσεις. Μερικές από αυτές είναι η άμεση δημιουργία αξίας (προτείνοντας, συμφωνώντας και υλοποιώντας την υπηρεσία) και ονομάζονται επίσης αλληλεπιδράσεις αξίας. Η ανάλυση των αλληλεπιδράσεων μπορεί να δώσει γνώση στην εξέλιξη των συστημάτων παροχής υπηρεσιών. Δεδομένου ότι αυτά τα ερευνητικά ρεύματα είναι σχετικά, είναι απαραίτητο να διερευνηθεί η χρήση τους και η δυνατότητα εφαρμογής τους για τα δίκτυα υπηρεσιών.

Οι ανοιχτές και οι πλούσιες σχέσεις είναι πολύ διαφορετικές από τα προσωρινές σχέσεις ελέγχου ροής, οι οποίες βρίσκονται σε μοντέλα επιχειρηματικών διαδικασιών (π.χ. BPEL, BPMN, Petri δίκτυα, EPC). Μόλις δημιουργηθούν, είναι ανοικτές και μπορούν να προσπελαστούν ελεύθερα και ανεξάρτητα και να ανακτηθεί μέσω του διαδικτύου. Είναι πλούσιες, δεδομένου ότι συσχετίζουν δύο υπηρεσίες χρησιμοποιώντας ένα μοντέλο πολλαπλών στρωμάτων το οποίο δίνει τη δυνατότητα να αναφερθεί, για παράδειγμα, ο ρόλος των υπηρεσιών σε ένα δίκτυο (π.χ. ο πάροχος, ο καταναλωτής, ο ανταγωνιστής), η ισχύς της σχέσης (π.χ. υψηλή ή χαμηλή), αν η υπηρεσία εξαρτάται από μια άλλη υπηρεσία για την επιβίωσή της, η σύγκριση δύο υπηρεσιών με βάση τον αριθμό και το είδος των δράσεων που παρέχονται και τα είδη των πόρων που μεταφέρονται μεταξύ των υπηρεσιών (π.χ. δεδομένα, γνώσεις, φυσικοί πόροι, ή χρηματοοικονομικά).

Σε μια προηγούμενη μελέτη για την μοντελοποίηση των σχέσεων των υπηρεσιών δημιουργήθηκε ένα πλούσιο, πολυεπίπεδο μοντέλο σχέσεων, το OSSR. Οι σχέσεις υπηρεσιών είναι πολύ διαφορετικές από τις προσωρινές σχέσεις ελέγχου ροής, οι οποίες βρίσκονται σε μοντέλα επιχειρηματικών διαδικασιών. Πρέπει να συσχετίζουν συστήματα υπηρεσιών που αντιπροσωπεύουν διάφορες απόψεις, όπως ρόλοι, συσχετίσεις, εξαρτήσεις και συγκρίσεις. Μετά από τον σχεδιασμό του εννοιολογικού μοντέλου OSSR, αξιολογήθηκε και εκτελέστηκε. Η κωδικοποίηση βασίστηκε σε αρχές Linked Data για να διατηρήσει την απλότητα για υπολογισμούς, για την επαναχρησιμοποίηση υφιστάμενων λεξιλογίων για τη μεγιστοποίηση της συμβατότητας και για την παροχή ενός απλού, αλλά αποτελεσματικού μέσου για τη δημοσίευση και τη διασύνδεση κατανεμημένων περιγραφών υπηρεσιών για αυτοματοποιημένη ανάλυση υπολογιστών.

Τέλος, υπάρχουν δύο απόψεις σχετικά με τα δίκτυα παροχής υπηρεσιών, όπου είτε :

1. Οι Περιγραφές Υπηρεσιών είναι πρώτου επιπέδου: Το δίκτυο υπηρεσιών είναι ένα σύνολο υπηρεσιών και οι μεταξύ τους σχέσεις. Μια σχέση υπηρεσιών είναι λειτουργική,

επειδή περιορίζει πιθανά δίκτυα θέτοντας επιτρεπτές και υποχρεωτικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ των ζευγών των υπηρεσιών σε όρους επιχειρησιακών κανόνων (σχέσεις αιτίου - αποτελέσματος ανάμεσα σε υφιστάμενες υπηρεσίες: για παράδειγμα, η τηλεφωνική υπηρεσία είναι βασική για υπηρεσίες διαδικτύου που βασίζονται σε ADSL. Αποτελεί τη βάση για τον καθορισμό χρονικών και ελέγχου ροής συνδέσεων στην προβολή της διαδικασίας.

2 Τα Συστήματα Υπηρεσιών είναι πρώτου επιπέδου: Ένα δίκτυο παροχής υπηρεσιών είναι μια ομάδα ομότιμων συστημάτων παροχής υπηρεσιών που θεσπίζει τις αναγκαίες σχέσεις για την παροχή μιας υπηρεσίας. Η σχέση μεταξύ των συστημάτων παροχής υπηρεσιών είναι κοινωνική, δηλαδή ορίζεται από αμοιβαία κοινωνική εμπιστοσύνη (για παράδειγμα, την υπευθυνότητα, την αμοιβαιότητα, τη διαθεσιμότητα με βάση το ιστορικό της συνεργασίας) και τους πόρους τους. Οι σχέσεις περιορίζουν τις πιθανές κοινωνικές αλληλεπιδράσεις που άμεσα ή έμμεσα συσσωρεύονται για τη δημιουργία, τη δέσμευση, την εκτέλεση και την κράτηση των νέων προσφερόμενων υπηρεσιών.

Η κάθε άποψη είναι αναγκαίο να παρέχει μια πλήρη περιγραφή των κοινωνικών σχέσεων μεταξύ των συστημάτων υπηρεσιών και των λειτουργικών σχέσεων μεταξύ των υπηρεσιών που προσφέρουν. Οι κόμβοι και οι σχέσεις των δικτύων υπηρεσιών πρέπει να αναλυθούν περαιτέρω οντολογικά για να καταστεί δυνατή η εννοιολογική ιεραρχία μεταξύ τους. Ωστόσο, για την καινοτομία στις υπηρεσίες το τελευταίο είναι το πιο σημαντικό, διότι δεν περιορίζεται σε υφιστάμενες υπηρεσίες. Αν μια νέα ανάγκη προκύψει, εναπόκειται στα συστήματα παροχής υπηρεσιών να αξιοποιήσουν τις κοινωνικές τους σχέσεις για να καλύψουν τα πραγματικά κενά στις τρέχουσες λειτουργικές σχέσεις. Η ποιότητα της παροχής υπηρεσιών μπορεί να μετρηθεί με την αξιολόγηση κάθε μίας από τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των συστημάτων παροχής υπηρεσιών με τη χρήση του μοντέλου ISPAR.

#### ***4.5.3 Κατανομή Μοντέλων Υπηρεσιών και Σχέσεων***

Όταν σκεφτόμαστε για την εφαρμογή της έννοιας του δικτύου ανοικτής υπηρεσίας σε παγκόσμια κλίμακα, γεννάται αμέσως ένα ακανθώδες ερώτημα: πως θα δημιουργηθούν οι υπηρεσίες και τα μοντέλα σχέσεων υπηρεσιών; Η πτυχή αυτή είναι σημαντική δεδομένου ότι για να καταστεί δυνατή η ευρεία χρηστικότητα των δικτύων εξυπηρέτησης, υπάρχει η ανάγκη να προωθηθούν οι σύγχρονες υπηρεσίες και τα στιγμιότυπα συσχέτισης. Προηγούμενες προσεγγίσεις συνήθως συνέλεξαν τα στοιχεία των επιχειρήσεων χειροκίνητα από εταιρείες έρευνας, ή επί τόπου. Παρά το γεγονός ότι, οι τεχνικές ήταν επιτυχής, δεν μπορεί να επεκταθούν για την μελέτη των παγκόσμιων δικτύων παροχής υπηρεσιών, δεδομένου του μεγέθους και της δυναμικότητας του περιβάλλοντος.

#### **4.5.3.1 Κατανομή Μοντέλων Υπηρεσιών**

Μια πρώτη και άμεση αυτοματοποιημένη προσέγγιση για τη κατανομή μοντέλων υπηρεσιών θα στηριχθεί στις συνολικές συνδυασμένες καταχωρήσεις από διαφορετικούς χρήστες. Από τη μία πλευρά, οι πάροχοι υπηρεσιών είναι πιθανό να δουν το ενδιαφέρον στην παροχή περιγραφών ερμηνεύσιμες από μηχανές των υπηρεσιών που προσφέρουν, σε μια προσπάθεια να βελτιωθεί η ακρίβεια των μηχανών αναζήτησης στον εντοπισμό των προσφορών τους. Η διαδικασία αυτή, η οποία έχει ήδη ξεκινήσει για την περιγραφή προϊόντων με τη χρήση GoodRelations, θα στηριχθεί στο ημιαυτόματο σχολιασμό των υφιστάμενων βάσεων δεδομένων των παρόχων από τις δικές τους υπηρεσίες πληροφορικής. Επιπλέον, ειδικές μηχανές αναζήτησης υπηρεσιών που εστίαζαν στον εντοπισμό και την υποστήριξη προηγμένων υπηρεσιών αναζήτησης σε μια κλίμακα δικτύου, θα επιταχύνουν αυτή τη διαδικασία παρέχοντας έμμεσα κίνητρα για τη δημοσίευση των επεξεργάσιμων από μηχανές περιγραφών των υπηρεσιών.

Οι αυτοματοποιημένες μέθοδοι, μπορούν να ανιχνεύσουν αδόμητες περιγραφές υπηρεσιών από εταιρικά sites και αγορές στο διαδίκτυο, προκειμένου να δημιουργήσουν αυτόματα μοντέλα. Αυτές οι τεχνικές έχουν εφαρμοστεί με επιτυχία σε άλλους τομείς.

Η εφαρμογή και υιοθέτηση των προαναφερθέντων τεχνικών θα επιταχυνθεί με έναν μάλλον αυτόνομο και διαφανή τρόπο από την επίδραση του δικτύου. Αξίζει να σημειωθεί ότι, καθώς ο αριθμός των πλούσιων περιγραφών των υπηρεσιών που είναι διαθέσιμες στο διαδίκτυο θα αυξηθεί, η ανάγκη για τους παρόχους να δημιουργήσουν πλούσιες περιγραφές, για να βρεθούν από πιθανούς πελάτες θα αυξηθεί εκθετικά κατά τρόπο παρόμοιο με ό, τι συνέβη με τη δημιουργία των εταιρικών ιστοσελίδων τις πρώτες ημέρες του Διαδικτύου. Αυτή η αύξηση από την άποψη των διαθέσιμων στο κοινό πλούσιων μοντέλων υπηρεσιών θα είναι μια σταθερή βάση πάνω στην οποία τα ανοικτά δίκτυα υπηρεσιών μπορεί να ανθίσουν.

#### **4.5.3.2 Κατανομή Μοντέλων Σχέσεων**

Αναμένουμε ότι ο πληθυσμός των πλούσιων σχέσεων υπηρεσιών που οδηγεί στην εμφάνιση των ανοικτών και πολύπλοκων δικτύων υπηρεσιών θα επιτευχθεί με το συνδυασμό μιας σειράς από αυτοματοποιημένες και χειρονακτικές τεχνικές. Στην απλούστερη μορφή, οι επιχειρήσεις μπορεί να επιθυμούν να αναγνωρίζουν τους προμηθευτές, τους εταίρους και τα άλλα ενδιαφερόμενα μέρη για να εξασφαλίσουν ότι οι πελάτες τους θα γνωρίζουν την προέλευση και την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών. Αυτό μπορεί σε ορισμένες περιπτώσεις ακόμη και να απαιτείται από τους κυβερνητικούς κανονισμούς για τις ιδιαίτερα ευαίσθητες περιπτώσεις, όπως για παράδειγμα, επενδυτικές υπηρεσίες. Αυτή η απλούστερη μορφή του δικτυακού πληθυσμού θα πρέπει να συμπληρώνεται από την αυτοματοποιημένη εξόρυξη δεδομένων και μηχανική μάθηση αλγορίθμων που εφαρμόζονται πάνω από τις

υπάρχουσες περιγραφές των υπηρεσιών και τους παρόχους, καθώς και πάνω από τα αρχεία που καταγράφουν την συμπεριφορά των χρηστών. Η εφαρμογή αυτών των τεχνικών σε διαφορετικά επίπεδα αφαίρεσης αξιοποιώντας την πληθώρα των πληροφοριών στο δίκτυο θα επιτρέψει τον αυτοματοποιημένο χαρακτηρισμό των υπηρεσιών, επιχειρήσεων και χρηστών, που θα χρησιμεύσει στη συνέχεια ως βάση για την αυτόματη κατανομή των δικτύων παροχής υπηρεσιών με βάση των πλούσιων σχέσεων.

Μία τέτοια περίπτωση είναι η χρήση τεχνικών ανάλυσης περιεχομένου για τη δημιουργία προφίλ υπηρεσιών και εταιρειών. Με βάση τον χαρακτηρισμό αυτό θα είναι δυνατόν να προσδιοριστούν παρόμοιες υπηρεσίες, να εντοπιστούν παρόμοιες εταιρείες και να αξιοποιηθούν αυτές οι πληροφορίες για την κατανόηση και τη σύλληψη της ύπαρξης παρόμοιων ή ανταγωνιστικών υπηρεσιών για μελλοντική εκμετάλλευση. Αυτό το είδος των πληροφοριών σίγουρα θα είναι πολύτιμο για τους δυνητικούς πελάτες, στους οποίους θα επιτρέψει να εντοπίσουν παρόμοιες υπηρεσίες, με παρόμοιο τρόπο που χρησιμοποιούν τα online καταστήματα. Επιπλέον, θα επέτρεπε σε εταιρείες να εντοπίσουν πιθανούς ανταγωνιστές το οποίο με τη σειρά του θα ενθαρρύνει κατά πάσα πιθανότητα την περαιτέρω καινοτομία και μια εξέλιξη σε προσφορές υπηρεσιών, στην αναζήτηση απόκτησης ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος. Πιο προχωρημένη ανάλυση θα μπορούσε επίσης να περιλαμβάνει την εξόρυξη επαναλαμβανόμενων πακέτων υπηρεσιών σε διαφορετικούς παρόχους για τον εντοπισμό πραγμάτων όπως, π.χ., ότι ένα τυπικό πακέτο προσφοράς είναι Internet + Τηλέφωνο + Τηλεόραση. Αναλύοντας αυτά τα πακέτα θα επιτρέψει την κλιμάκωση της ανάλυσης ομοιοτήτων υπηρεσιών πέρα από ατομικές υπηρεσίες και θα επιτρέψει την ταυτοποίηση παρόμοιων υπηρεσιών που δεν είχαν προηγουμένως αναγνωριστεί ή υπηρεσίες που ανήκουν στην ίδια κατηγορία. Για παράδειγμα, κάποιος μπορεί να σε θέση να καταλάβει ότι μια νέα υπηρεσία είναι στην πραγματικότητα ένα νεότερο είδος υπηρεσίας σύνδεσης στο Internet ή απλά μια νεότερη τηλεπικοινωνιακή υπηρεσία γενικά, με τη συνειδητοποίηση ότι είναι συνδυασμένη συχνά με υπηρεσίες τηλεφώνου και τηλεόρασης.

#### ***4.5.4 Κατασκευή Δικτύων υπηρεσιών***

Μόλις τα μοντέλα υπηρεσιών και σχέσεων συμπληρωθούν και δημοσιευτούν ως Linked Data, η πρόσβαση και ανάκτηση των κατανεμημένων μοντέλων από το δίκτυο απαιτούν παράλληλες προσεγγίσεις για να ανακτηθούν τα μοντέλα υπηρεσία και σχέσεων και οι κατανεμημένες λύσεις για την αποθήκευση και την εκ νέου δημιουργία δικτύων παροχής υπηρεσιών. Η επεκτασιμότητα θα επιτευχθεί από τη συγχώνευση δύο εξελίξεων που είναι η τελευταία λέξη της τεχνολογίας και προκύπτει ένα νέο σύστημα ανίχνευσης και αποθήκευσης.

Από τη μία πλευρά, το LDSpider το οποίο είναι ένα επεκτάσιμο Linked Data πλαίσιο για crawling, μπορεί να επιτρέψει τη διάσχιση και ταυτόχρονα την κατανάλωση καταναλωμένων μοντέλων υπηρεσιών. Το LDSpider θα πρέπει να επεκταθεί ώστε να εφαρμόσουν συγκεκριμένες στρατηγικές για crawling. Για παράδειγμα, οι νέοι αλγόριθμοι crawling που εξετάζουν μόνο συγκεκριμένους τύπους πλούσιων σχέσεων υπηρεσιών και τομείς ειδικών γνώσεων των επιχειρήσεων για να ανακτήσουν μοντέλα που μπορούν να σχεδιαστούν και να εφαρμοστούν για την αύξηση της αποδοτικότητας.

Από την άλλη πλευρά, υπάρχει η ανάγκη να επεκταθούν τα τρέχοντα αρχεία καταγραφής RDF. Αρκετές άλλες προσεγγίσεις για την αποθήκευση χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με ένα παραδοσιακό DB όπως η MySQL για την παροχή τριπλής αποθήκευσης. Αυτές οι προσεγγίσεις είναι αναποτελεσματικές, δεδομένου ότι παρέχουν δαπανηρούς μηχανισμούς ειδικούς για βάσεις δεδομένων οι οποίοι δεν είναι απαραίτητοι για RDF. Επιπλέον, η ανίχνευση των υπηρεσιών απαιτεί τη μετατροπή των αναγκών των πελατών σε συγκεκριμένες προσφορές υπηρεσιών και δεν θα πρέπει να βασίζονται σε παραδοσιακούς μηχανισμούς επερωτήσεων χαμηλού επιπέδου για να εκφράσουν τις επιθυμητές υπηρεσίες.

Έχοντας αυτήν την υποδομή και τα μηχανήματα στη θέση τους, τα δίκτυα υπηρεσιών μπορούν να ανακαλυφθούν και να γίνουν προσβάσιμα ως μαζικά καταναμημένα πληροφοριακά συστήματα που επιτρέπουν την ανάπτυξη αποδοτικών αλγορίθμων για την ανάλυση, εξόρυξη, δικαιολόγηση και τη βελτιστοποίηση των δικτύων υπηρεσιών. Η εξελικτική και αναλυτική ανάλυση της δυναμικής των OSSN είναι ελπιδοφόρα, δεδομένου ότι αποτελεί τα πρώτα βήματα ανάπτυξης αλγορίθμων για την προσομοίωση και την κατανόηση οικονομιών που βασίζονται στις υπηρεσίες.

#### **4.6 Τρέχουσες πρωτοβουλίες και τομείς εφαρμογής για τα OSSN**

Ενώ το βασικό κίνητρο προήλθε από οικονομικά δίκτυα, υπάρχει πιθανή χρήση των OSSN και σε άλλους τομείς. Μια σειρά από τρέχοντα έργα χρησιμοποιούν Linked USDL για διάφορες εφαρμογές που έχουν τα δικά τους χαρακτηριστικά και απαιτήσεις για τις περιγραφές των υπηρεσιών. Συγκεκριμένα, θα εξεταστούν δύο έργα: το FI-WARE και το FINEST. Οι πρωτοβουλίες αυτές ήδη χρησιμοποιούν Linked USDL και αποτελούν πεδία εφαρμογής για τα OSSN.

##### **4.6.1 To project FI-WARE**

Το project FI -WARE, μέρος του προγράμματος Future Internet της ΕΕ, στοχεύει να παρέχει μια υποδομή υπηρεσιών που θα προσφέρει επαναχρησιμοποιήσιμη και κοινή

λειτουργία για υπηρεσιοστρεφείς επιχειρήσεις στο σύννεφο. Το οικοσύστημα εφαρμογής και υπηρεσιών και το πλαίσιο παροχών επικεντρώνεται στις επιχειρηματικές πτυχές των οικοσυστημάτων υπηρεσιών, όπως η περιγραφή και η έκθεση των υπηρεσιών, η συγκέντρωση και η σύνθεση, οι αγορές υπηρεσιών, τα επιχειρηματικά μοντέλα, η εκτέλεση και η κατανομή των εσόδων. Τα δίκτυα ανοιχτών σημασιολογικών υπηρεσιών είναι μια πολύτιμη έννοια, η οποία παρέχει μια νέα διάσταση για την ανάλυση, τον έλεγχο και την καινοτομία επιχειρηματικών μοντέλων έξω από τις υφισταμένες υπηρεσίες και τις σχέσεις τους.

Για αγορές, τα OSSN παρέχουν μια πλούσια βάση γνώσεων για την άντληση πληροφοριών για την ανακάλυψη των υπηρεσιών και την αντιστοίχιση προσφοράς και ζήτησης. Επειδή η υπηρεσία συνδέεται με άλλες υπηρεσίες και άλλα στοιχεία των επιχειρήσεων (προμηθευτές, συνεργάτες, ανταγωνιστές κ.λπ.) μέσω ενός OSSR, η αγορά μπορεί να χρησιμοποιήσει αυτές τις πληροφορίες για να επιτευχθεί μια πιο αποτελεσματική αντιστοίχιση. Δεδομένου ότι η αγορά του FI - WARE παρέχει ένα ευρύ φάσμα λειτουργιών, μπορεί να προχωρήσει πέρα από την αντιστοίχιση και να βελτιώσει, για παράδειγμα, τις προτάσεις, τις βαθμολογίες και την υποστήριξη υπολογισμού των τιμών. Τα OSSN μπορούν επίσης να αποτελέσουν το βαθύτερο κατανεμημένο μοντέλο για τον συνδυασμό υπηρεσιών από παρόχους cloud, τηλεπικοινωνιακούς φορείς, καθώς και παρόχους εφαρμογών.

#### ***4.6.2 To project FINEST***

Το project FINEST έχει ως στόχο να στηρίζει το οικοσύστημα της μεταφορά και του εφοδιασμού, στο οποίο πολλοί πάροχοι υπηρεσιών συνεργάζονται για τη μεταφορά εμπορευμάτων σε μια συνεχόμενη αλυσίδα διαφόρων σκελών. Οι βασικές προκλήσεις στον τομέα των μεταφορών και της εφοδιαστικής είναι:

- Μείωση του κόστους της εφοδιαστικής,
- Αύξηση της ανταπόκρισης των πελατών,
- Επίτευξη κερδοφόρου ανάπτυξης,
- Αύξηση της απόδοσης του κεφαλαίου κίνησης,
- Βελτίωση της ποιότητας και
- Μείωση του χρόνου από παραγγελία στην παράδοση.

Για την επίτευξη αυτών των στόχων, είναι αναγκαίο να βελτιωθούν οι επιχειρηματικές διαδικασίες μέσα στο οικοσύστημα του δικτύου υπηρεσιών. Ένας από τους ακρογωνιαίους λίθους μιας μελλοντικής πλατφόρμας της εφοδιαστικής είναι να αυξηθεί ο βαθμός αυτοματοποίησης στον σχεδιασμό, την παρακολούθηση, τη διαχείριση των πόρων και συνεργασία. Για παράδειγμα, στη φάση του σχεδιασμού, είναι αναγκαίο να υποστηριχθεί



η αναζήτηση και το ταίριασμα των προσφερόμενων υπηρεσιών μεταφορών. Κατά συνέπεια, μία από τις μεγαλύτερες προκλήσεις είναι να υπάρχει διαφάνεια στις προσφορές και τις χωρητικότητες σε ένα παγκοσμίως ομοιόμορφο τρόπο. Η κοινοπραξία FINEST επέλεξε την Linked USDL ως βάση για την περιγραφή και τη δημοσίευση των προσφερόμενων υπηρεσιών των μεταφορών και της εφοδιαστικής στην πλατφόρμα τους.

Η δύναμη της προσέγγισης Linked Data που ακολουθείται από Linked USDL επέτρεψε στη FINEST να επεκτείνει και να συνδυάσει τα βασικά USDL λεξιλόγια υπηρεσιών με αποκλειστικά λεξιλόγια μεταφορών και εφοδιασμών που καλύπτουν συγκεκριμένες πτυχές των μεταφορών και της εφοδιαστικής και τη σύνδεσή τους με τις βασικές έννοιες της Linked USDL για την περιγραφή μη λειτουργικών ιδιοτήτων της υπηρεσίας, τιμολόγηση και τα μοντέλα επιπέδου υπηρεσιών. Το όφελος είναι ότι οι γενικοί καταλύτες για αρχεία καταγραφής υπηρεσιών, υπηρεσίες αγοράς και τη σύνθεση θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την πλατφόρμα FINEST των μεταφορών και της εφοδιαστικής και να προσαρμοστούν εύκολα στο τομέα αυτό.

Προκειμένου για την πλατφόρμα FINEST των μεταφορών και της εφοδιαστικής να υποστηρίξει την ιδέα των OSSN, καλείται να μοντελοποιήσει τις σχέσεις των υπηρεσιών μεταξύ των συστημάτων υπηρεσιών που παρέχονται από τα ενδιαφερόμενα μέρη. Αυτό μεταφράζεται στη χρήση του μοντέλου OSSR για τη δημιουργία σχέσεων μεταξύ επιχειρήσεων σχεδιασμού, αποδεκτών, μεταφορικών εταιρειών σε διάφορες χώρες, διαμεταφορέων, μεταφορέων, αποθηκών, λιμανιών, λιμενικών αρχών, φορτωτών, τελωνείων και πολλών άλλων. Οι σχέσεις αυτές μπορούν να προσδιορίσουν το ρόλο των συστημάτων υπηρεσιών που εμπλέκονται σε μια σχέση, το επίπεδο (π.χ. τις δραστηριότητες, τους πόρους, ή τα άτομα) στο οποίο μια σχέση έχει εδραιωθεί, η δύναμη μιας σχέσης και η σύγκριση των συστημάτων υπηρεσιών που εμπλέκονται σε μια σχέση.

#### **4.7 Συμπεράσματα**

Τα δίκτυα έχουν διαδραματίσει ολοένα και σημαντικότερο ρόλο σε πολλούς τομείς. Το Διαδίκτυο, ο παγκόσμιος ιστός, τα κοινωνικά δίκτυα και τα Linked Data είναι παραδείγματα ορισμένων από τα πολλά είδη των δικτύων που αποτελούν μέρος της καθημερινής ζωής πολλών ανθρώπων. Τα δίκτυα παροχής υπηρεσιών είναι μία άλλη τάξη των δικτύων με ολοένα και αναδυόμενο ενδιαφέρον δεδομένου ότι σε παγκόσμιο επίπεδο οι οικονομίες γίνονται όλο και πιο συνδεδεμένες και προσανατολισμένες στην παροχή υπηρεσιών.

Αυτή η παγκόσμια κλίμακα δικτύου παρουσιάζει μια εντελώς διαφορετική κατηγορία προκλήσεων οι οποίες δεν αντιμετωπίζονται από το μεγάλο σώμα προηγούμενων εργασιών πάνω στις υπηρεσίες. Η κύρια πρόκληση πηγάζει από το γεγονός ότι επί του παρόντος οι πληροφορίες υπηρεσιών προς τις επιχειρήσεις είναι συχνά κρυμμένες στις αδόμητες αγορές και εταιρικές ιστοσελίδες και δεν υπάρχουν πληροφορίες σχετικά με τις σχέσεις των υπηρεσιών μεταξύ τους. Ως εκ τούτου, για την κατασκευή δικτύων εξυπηρέτησης, τέσσερις προϋποθέσεις πρέπει να πληρούνται. Πρώτον, οι πληροφορίες σχετικά με τα συστήματα παροχής υπηρεσιών πρέπει να είναι ανοικτά και προσβάσιμες από μακριά. Δεύτερον, τα μοντέλα παροχής υπηρεσιών πρέπει να συνδέονται με πλούσιες, ανοιχτής σημασιολογικής σχέσης υπηρεσιών για τη διαχείριση της ετερογένειας του Δικτύου και των επιχειρηματικών κλάδων. Τρίτον, η κατασκευή των δικτύων παροχής υπηρεσιών με χρήση εμπλουτισμένης σχέσης χρειάζεται μαζικά παράλληλες πλατφόρμες για την αναζήτηση, την ενσωμάτωση και την ευθυγράμμιση μοντέλων υπηρεσιών. Τέλος, οι αλγόριθμοι, η προσομοίωση και οι αναλυτικές μέθοδοι πρέπει να είναι σε θέση να κατανοούν, να περιγράφουν, να εξηγούν, να αναλύουν, να προβλέπουν και να ελέγχουν την εξέλιξη των παγκόσμιων δικτύων παροχής υπηρεσιών στην πάροδο του χρόνου.

## Κεφάλαιο 5

### Διαδεδομένη αλληλεπίδραση των υπηρεσιών

#### 5.1 Εφαρμογές στην καθημερινότητά μας

Οι τεχνολογίες πληροφορικής βρίσκονται κυριολεκτικά σε όλα τα καθημερινά μας βήματα, ενώ η εξέλιξή τους έχει βελτιώσει σημαντικά τη διαθεσιμότητα των ψηφιακών πόρων στον πραγματικό κόσμο. Μπορεί κάποιος να παρατηρήσει μια ενσωμάτωση υπηρεσιών Web και κινητής αλληλεπίδρασης με φυσικά αντικείμενα, με την πληκτρολόγηση πληροφοριών για την αύξηση της διαλειτουργικότητας.

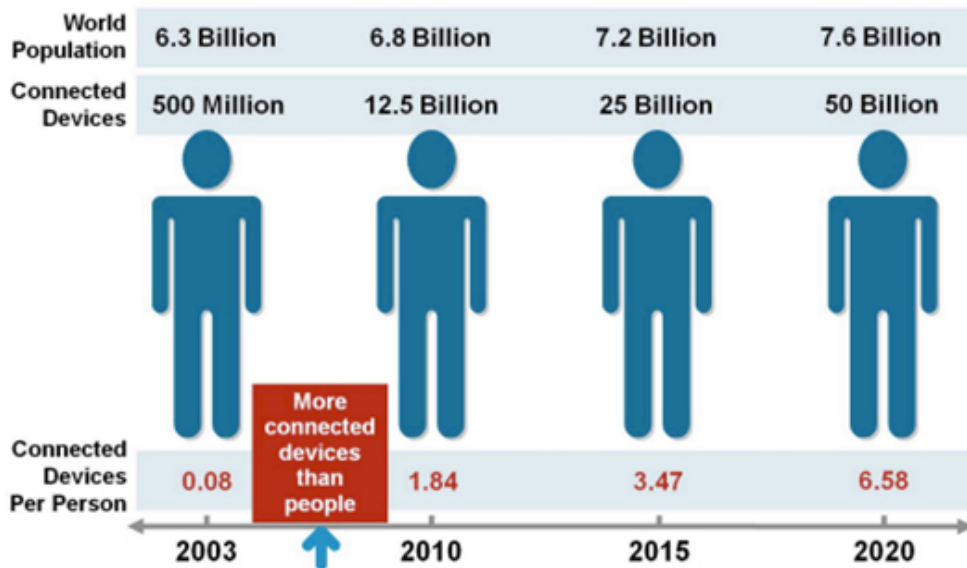
Η μεγάλη ανάπτυξη των ασύρματων δικτύων καθώς και των ασύρματων συσκευών όπως κινητά τηλέφωνα, tablets και notebooks, έχει αυξήσει κατά ένα μεγάλο βαθμό τη διαθεσιμότητα των ψηφιακών υπηρεσιών αλλά και πληροφοριών στην καθημερινότητά μας. Επίσης, είμαστε σε θέση να διαπιστώσουμε ότι έχει αλλάξει και ο τρόπος με τον οποίο έχουμε πρόσβαση σε όλες αυτές τις υπηρεσίες και πληροφορίες, ενώ ταυτόχρονα έχει μεταβληθεί και η χρήση τους. Μια τεχνολογία η οποία είναι σε θέση να ενσωματώνει όλους αυτούς τους ψηφιακούς πόρους στον πραγματικό κόσμο είναι το Internet of Things, το οποίο συνδέει καθημερινά αντικείμενα με τεχνολογικές πηγές μέσω αισθητήρων ή ετικετών ταυτοποίησης μέσω ραδιοσυχνότητων (RFID). Με αυτόν τον τρόπο, απλά αντικείμενα αποκτούν ουσιαστικά μια ψηφιακή ταυτότητα και ενσωματώνονται σε δίκτυα πληροφοριών και υπηρεσιών. Η αλληλεπίδραση με αυτά από τον άνθρωπο, μπορεί να γίνει μέσω των ασύρματων συσκευών, οι οποίες αναζητούν τέτοια αντικείμενα και στη συνέχεια επικοινωνούν μαζί τους ανταλλάσσοντας πληροφορίες.

Ο όρος φυσική αλληλεπίδραση μέσω κινητών (PMI) αναφέρεται στην αλληλεπίδραση κινητών τηλεφώνων και αντικειμένων με ετικέτα πληροφορίας, τα οποία με το να εκτελούν συγκεκριμένες ενέργειες, για παράδειγμα με το να βγάζουν φωτογραφία ενός οπτικού δείκτη, μπορούν να έχουν πρόσβαση σε διάφορες πληροφορίες. Λόγω της μεγάλης του απλότητας και αμεσότητας, το PMI είναι σε θέση να επιφέρει ευκολία στον τρόπο αλληλεπίδρασης ανθρώπων, πραγμάτων και τοποθεσιών με κινητά τηλέφωνα. Αντικείμενα με ετικέτες πληροφοριών μπορούν να έχουν τον ρόλο φυσικού user interface, τα οποία διαφημίζουν πληροφορίες οπουδήποτε, διευκολύνουν την ανακάλυψη της πληροφορίας και συμπληρώνουν το user interface του κινητού τηλεφώνου.

Ολοένα και περισσότερο αυξάνεται ο αριθμός των εφαρμογών οι οποίες υιοθετούν το PMI για ανακάλυψη και χρήση υπηρεσιών, έκδοσης εισιτηρίων και πληρωμών. Η ραγδαία διάδοσή τους επιτρέπει για παράδειγμα σε κάποιον τουρίστα που επισκέπτεται μια πόλη, να έχει κάποιο προφίλ και να το διαβάζουν μια σειρά από αισθητήρες, έτσι ώστε να του δίνονται οι κατάλληλες πληροφορίες. Θα είναι δηλαδή σε θέση, να δίνει αριθμό ημερών και προτιμήσεις, έτσι ώστε να του προτείνεται κάποιο σχέδιο επίσκεψης αξιοθέατων, μουσεία, εστιατόρια κλπ., τι συγκοινωνίες πρέπει να πάρει, εισιτήρια, εκπαιδευτικές κάρτες. Επίσης, αν για οποιονδήποτε λόγο υπάρχει κάποιο πρόβλημα – για παράδειγμα απεργία σε συγκοινωνία, να προτείνονται εναλλακτικές διαδρομές ή άλλες ημέρες για την πραγματοποίηση των επιθυμητών δραστηριοτήτων.

## 5.2 Internet of you

Υπολογίζεται ότι μέχρι το 2020 θα υπάρχουν πάνω από 50 δισεκατομμύρια συσκευές οι οποίες θα συνδέονται στο διαδίκτυο καθημερινά. Όλες αυτές θα μπορούν να είναι πηγές άμεσων πληροφοριών, σε πραγματικό χρόνο. Σχεδόν όλα τα σημεία του πλανήτη θα μπορούν να χαρτογραφηθούν και με αυτό ως αφορμή να αναπτυχθούν νέες καινοτόμες εφαρμογές. Δημιουργούνται χάρτες από πληροφορίες που παρέχουν οι ίδιοι οι χρήστες. Για παράδειγμα μέρη όπου μπορεί κάποιος να πάει για τρέξιμο, δραστηριότητες τις οποίες μπορεί να κάνει, κάτι που είναι ίσως δύσκολο να βρεις κάπου αλλού ή να μην υπάρχει με αυτή τη μορφή. Οι αλλαγές στα δεδομένα του χάρτη είναι αρκετά δυναμικές, αφού ανά πάσα στιγμή μπορεί ο καθένας να δει για παράδειγμα αν ένα μπαρ έχει ελεύθερες θέσεις, αν έχει τελειώσει κάποιο συγκεκριμένο πιάτο σε ένα εστιατόριο ή αν ένα αυτοκινητιστικό ατύχημα αναγκάζει τους οδηγούς να ακολουθήσουν άλλη πορεία.



Source: Cisco IBSG, April 2011

Εικόνα 17

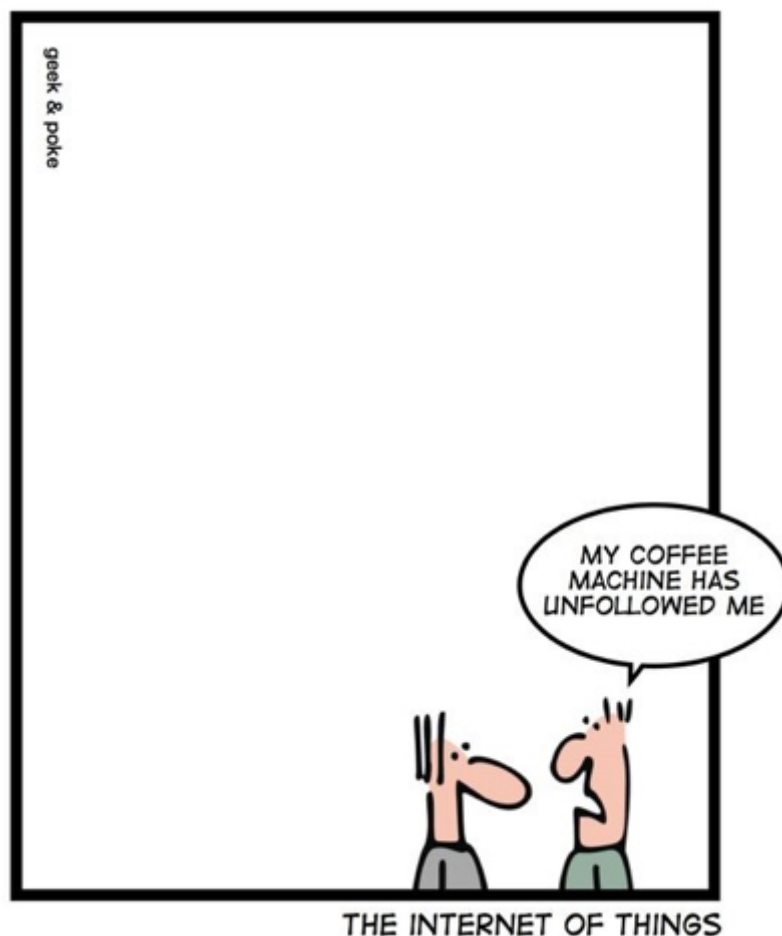
Επίσης, το τηλέφωνό μας θα μας κατευθύνει καθημερινά χωρίς να του έχουμε δώσει εμείς εντολές. Το σενάριο έχει ως εξής: το πρωί που ξυπνάμε, κοιτάμε το κινητό και υπάρχει μια προειδοποίηση στην οθόνη ότι πρέπει να ξεκινήσουμε νωρίτερα από το συνηθισμένο για το ραντεβού μας, επειδή ο δρόμος έχει κίνηση και θα καθυστερήσουμε. Η εφαρμογή που υπάρχει στο κινητό διάβασε το ημερολόγιο και ενημερώθηκε για το ραντεβού, καθόρισε την τοποθεσία μας και υπολόγισε το χρόνο που χρειαζόμαστε για να φτάσουμε στο επιθυμητό σημείο μέσω δελτίου κίνησης δρόμων. Στη συνέχεια, υπολόγισε ότι θα πρέπει να ξεκινήσουμε 30 λεπτά νωρίτερα για να είμαστε στην ώρα μας. Η εφαρμογή αυτή βασίζεται στην τεχνολογία του predictive search, το οποίο δε χρειάζεται τη δική μας εισαγωγή στοιχείων. Το μόνο που κάνει είναι να διαβάζει τα emails μας, το ημερολόγιό μας, και να γνωρίζει άλλα στοιχεία όπως τοποθεσία, επαφές και δραστηριότητα. Οι συσκευές που θα εμπεριέχουν αυτή την εφαρμογή είναι μεταξύ άλλων ξυπνητήρια, ψυγεία και καθρέφτες μπάνιου.

Η Google έχει ήδη ξεκινήσει την υπηρεσία αυτή και η εφαρμογή ονομάζεται Google now. Με βελτιωμένη πλοήγηση, εκτός από τις τρέχουσες κυκλοφοριακές συνθήκες, έχουν προστεθεί δύο νέα χαρακτηριστικά για την κυκλοφορία. Υπάρχει η δυνατότητα απεικόνισης αναφορών για προβλήματα στο δρόμο, στα οποία με ένα πάτημα θα εμφανιστούν λεπτομέρειες του περιστατικού. Επίσης, καθώς ο χρήστης οδηγεί, το Google Maps θα μπορεί να τον ενημερώνει, αν μια καλύτερη διαδρομή είναι διαθέσιμη και να γίνει αναδρομολόγηση για ταχύτερη άφιξη στον προορισμό. Είναι ήδη ενσωματωμένη στα Google glass, έτσι ώστε για παράδειγμα όταν κάποιος πάει στο αεροδρόμιο και κουβαλάει βαλίτσες στα χέρια του, θα

μπορεί να ενημερώνεται για την κατάσταση της πτήσης του, τον αριθμό εξόδου κλπ χωρίς να χρειάζεται να σταματήσει για οδηγίες.

Το predictive search είναι κάτι που εγείρει ερωτήματα για το κατά πόσο εισβάλλει στη ζωή μας, καταγράφοντας σαν κατάσκοπος τις λεπτομέρειες της καθημερινότητάς μας. Παρόμοιες εφαρμογές βρίσκονται στο μεταίχμιο μεταξύ εξυπηρέτησης και παρενόχλησης. Εφαρμογές με predictive search έχουν αναπτύξει πολλές εταιρείες στις ΗΠΑ, κάτι που είναι πλέον εφικτό λόγω του ότι ο κόσμος ζητάει απεγνωσμένα εργαλεία τα οποία θα τον βοηθήσουν στη διαχείριση του τεράστιου όγκου δεδομένων που δημιουργείται καθημερινά καθώς και το γεγονός ότι οι περισσότερες ψηφιακές πληροφορίες αποθηκεύονται στο υπολογιστικό νέφος και όχι στο κινητό μας τηλέφωνο ή στον σκληρό δίσκο του υπολογιστή μας.

Μια παρόμοια εφαρμογή, το reQall, μαζεύει πληροφορίες και δεν περιμένει να κάνουμε μια ερώτηση, προβλέπει πότε θα χρειαστούμε κάτι και πότε είναι η καλύτερη στιγμή για να το αποκτήσουμε ή να το πραγματοποιήσουμε. Και σε αυτή την περίπτωση, οι πληροφορίες συλλέγονται από τη γεωγραφική τοποθεσία του κινητού, ενέργειες κοινωνικής δικτύωσης, emails καθώς και καταχωρήσεις ημερολογίου. Το Google Now από την άλλη, μπορεί να σε πληροφορήσει πότε μπορείς να ξεκινήσεις για το εστιατόριο που έχεις κάνει κράτηση, αφού πρώτα ελέγξει την κράτησή σου, ταυτοποιήσει την τοποθεσία σου και ελέγξει την κυκλοφορία στους δρόμους. Λίγες ημέρες πριν ένα επικείμενο ταξίδι θα σου αναφέρει τον καιρό στο μέρος που πρόκειται να ταξιδέψεις, και αν είναι ξένο κράτος, μόλις φτάσεις, θα σε ενημερώσει για την ισοτιμία συναλλάγματος καθώς και την ώρα της πατρίδας σου. Μπορείς να βάλεις υπενθύμιση να πάρεις γάλα μόλις βρεθείς σε σούπερ μάρκετ και από τη στιγμή που θα περάσεις την πόρτα ενός, θα χτυπήσει η ειδοποίηση για την αγορά που θες να κάνεις.



Εικόνα 18

Η έξυπνη αυτή αναζήτηση όμως, είναι τόσο πολύπλοκη, όσο και η καθημερινότητά μας. Αν για παράδειγμα βρισκόμαστε στη Νέα Υόρκη για δουλειά, θα χρειαστούμε πιθανότατα μια παρουσίαση σχετική με την εργασία μας. Αντίθετα, αν είμαστε εκεί για διακοπές, θα ήταν απαραίτητες οδηγίες για το άγαλμα της ελευθερίας βασιζόμενες στην τοποθεσία μας. Οι εφαρμογές παρουσιάζουν μια μαθησιακή ανάπτυξη, συγκρίνοντας παρόμοιες καταστάσεις και αναπτύσσουν δική τους πρωτοβουλία. Κάποια φορά, ο συνιδρυτής της εταιρείας ReQall είχε βάλει φραγή εισερχομένων κλήσεων, λόγω του ότι βρισκόταν σε κάποιο μίτινγκ. Ο μικρός του γιος όμως ήταν άρρωστος και όταν ο παππούς του τηλεφώνησε ορισμένες φορές για να ζητήσει ιατρικές οδηγίες, η εφαρμογή κατάλαβε ότι εφόσον οι δύο συνομιλητές είχαν το ίδιο επώνυμο και μιλάνε καθημερινά, αποφάσισε να παρακάμψει τη φραγή και συνέδεσε τους δύο άντρες.

Ο σκοπός είναι να στέλνονται πληροφορίες πριν τις ζητήσει ο χρήστης και που πιθανόν να τις χρειάζεται. Τι γίνεται όμως με τις διαφημίσεις; Αρκετοί διαμαρτύρονται για την ενόχληση που δέχονται ή ακόμα και την παραβίαση της ιδιωτικότητας μέσω των ανεπιθύμητων κατ' αυτούς διαφημιστικών μηνυμάτων. Αν κάποιος δει ένα τρέιλερ μιας

ταινίας στο YouTube, η Google μπορεί να στείλει τις ώρες προβολής σε έναν τοπικό κινηματογράφο. Τι συμβαίνει όμως αν δε του άρεσε η ταινία; Η Google αναφέρει ότι το έχει λάβει σοβαρά υπόψη της και είναι πολύ προσεκτική στο τι δείχνει στον κόσμο. Επιπλέον, υπάρχει αντίδραση από μία μερίδα πολιτών οι οποίοι υποστηρίζουν ότι με αυτόν τον τρόπο χάνεται κάθε έννοια της ιδιωτικότητας, καθώς θα μπορεί να καταγράφεται οποιαδήποτε κίνηση των χρηστών. Όλοι οι πάροχοι παρόμοιων εφαρμογών καλούνται να βρουν τη χρυσή τομή έτσι ώστε να μην περάσουν από το «αυτή είναι μια υπέροχη εφαρμογή» στο «αυτή η εφαρμογή με τρομάζει».

### 5.3 Wearable computers

Η νέα τεχνολογική τάση είναι τα wearable computers, τα οποία εστιάζουν στην υγεία του χρήστη καθώς και σε εφαρμογές fitness. Σε μια πρόσφατη έρευνα, μέχρι το 2016 τα wearable computers θα συνθέτουν μια βιομηχανία της τάξης των 10 δισεκατομμυρίων δολαρίων. Η εταιρεία Jawbone έχει αναπτύξει μια εφαρμογή για το κινητό τηλέφωνο και ένα έξυπνο βραχιόλι και επιτρέπει στους κατόχους των να έχουν έναν πιο υγιεινό τρόπο ζωής μέσω του συστήματος κίνησης και ανθρώπινης δραστηριότητας, με κόστος περίπου 120 ευρώ. Χάρη σε ένα αισθητήρα, η συσκευή αποθηκεύει και επεξεργάζεται δεδομένα: μετράει βήματα & απόσταση και αν είναι αναγκαίο δονείται για να κινηθεί ο χρήστης. Μετράει τον χρόνο που κοιμάται, ανιχνεύει την ποσότητα φαγητού και ποτού, παρέχοντας διατροφικές πληροφορίες, ενώ επίσης καταγράφει τους καρδιακούς παλμούς, τη θερμοκρασία ακόμα και τον ιδρώτα. Το έξυπνο βραχιόλι ξυπνάει τον χρήστη την κατάλληλη στιγμή, όταν δηλαδή έχει συμπληρώσει τις απαραίτητες ώρες σωστού ύπνου. Ο χρήστης μπορεί μέσω φωτογραφιών ή σκανάροντας barcodes να δημιουργήσει βάση δεδομένων με τις διατροφικές του συνήθειες. Σχεδιάζεται να προστεθούν εφαρμογές κοινωνικής δικτύωσης καθώς και παιχνιδιών.

### 5.4 Σύστημα ανίχνευσης διασήμων

Έχει αναπτυχθεί από την εταιρεία NEC IT Solutions και αρχικά δημιουργήθηκε για να εντοπίζουν οι υπηρεσίες ασφαλείας τρομοκράτες ή εγκληματίες. Η κάμερα εστιάζει πάνω στο πρόσωπο και καταγράφει πολλές μετρήσεις, καθώς και άλλα στοιχεία του σώματος, όπως το μήκος του κορμού και των άκρων, ακόμα και τον τρόπο που στέκεται ή περπατάει κανείς. Θα γίνει εγκατάσταση του συστήματος σε ξενοδοχεία και εμπορικά καταστήματα, ενώ δεν



επηρεάζεται από διάφορα καλύμματα του προσώπου, αφού γίνεται συλλογή ολιστικών πληροφοριών. Η διαδικασία έχει ως εξής: με το που μπαίνει κάποιος στον χώρο δράσης του συστήματος, σκανάρεται το πρόσωπό του και στη συνέχεια, μέσω κάποιας βάσης δεδομένων, γίνεται ταυτοποίηση της διασημότητας. Το πρόγραμμα στη συνέχεια στέλνει ένα μήνυμα στον υπολογιστή, στα κινητά ή στα tablets των υπαλλήλων της επιχείρησης, οι οποίοι θα μπορούν να προσφέρουν πιο προσωπικές υπηρεσίες στον συγκεκριμένο πελάτη, αλλά και να καταφέρουν να αποσπάσουν πιο πολλά χρήματα.

## 5.5 Έξυπνες πόλεις

Το να γίνουν τολμηρές επενδύσεις στις τεχνολογίες της πληροφορικής και επικοινωνιών είναι κάτι που μπορεί να φέρει θεαματικά αποτελέσματα τόσο στην κοινωνία όσο και στην οικονομία. Η διασύνδεση των μηχανών και των ατόμων είναι ικανή να οδηγήσει σε νέα μοντέλα τα οποία μπορούν να αλλάξουν τη ζωή μας, ενώ παράλληλα, η καθημερινότητα στις πόλεις μπορεί βελτιωθεί, όπως επίσης και να υπάρξει περιβαλλοντική ανάπτυξη. Στις μελλοντικές πόλεις, η διαδικτυωμένη κοινωνία και η επικοινωνία μηχανής με μηχανή θα αποτελούν τα στοιχεία ενός πολύ ενδιαφέροντος κόσμου, ο οποίος αναπτύσσεται συνεχώς και φέρνει θεμελιώδεις αλλαγές. Η χρήση ανοικτών δεδομένων καθώς και εφαρμογές συλλογικής νοημοσύνης είναι κάτι που ωθεί τον κόσμο στο αύριο.

Η αναβάθμιση των υποδομών της κινητής τηλεφωνίας είναι αναπόφευκτη, αφού πλέον τα δίκτυα μεταφέρουν πολλαπλάσια δεδομένα λόγω αυξημένης κίνησης, η οποία υπολογίζεται ότι θα φτάσει μέσα στα επόμενα πέντε χρόνια πάνω από 12 φορές μεγαλύτερη σε σχέση με τη σημερινή. Συνδυαστικά στοιχεία δείχνουν ότι για κάθε χίλιες νέες ευρυζωνικές συνδέσεις δημιουργούνται 80 νέες θέσεις εργασίας, ενώ κάθε αύξηση κατά 10% της διείσδυσης της ευρυζωνικότητας προκαλεί μεγέθυνση κατά 1% του ΑΕΠ. Τέλος, ο διπλασιασμός των ευρυζωνικών ταχυτήτων μπορεί να αυξήσει το ΑΕΠ κατά 0,3%. Συμπεραίνουμε ότι η επένδυση στις τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών και στην ευρυζωνικότητα έχει μια πλήρως αναπτυξιακή δυναμική. Ο όρος έξυπνη πόλη χαρακτηρίζει πόλη που αξιοποιεί Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών προς όφελος της διαβίωσης των κατοίκων τους. Οι ψηφιακές υπηρεσίες των έξυπνων πόλεων αφορούν τομείς όπως:

- (i) περιβάλλον (παρακολούθηση και βελτίωση ποιότητας του περιβάλλοντος),
- (ii) επιχειρηματικότητα (ενίσχυση τοπικής επιχειρηματικότητας),
- (iii) κινητικότητα (υποστήριξη μετακινήσεων και επικοινωνιών),
- (iv) διακυβέρνηση (υπηρεσίες του δήμου προς πολίτες και επιχειρήσεις) και

(v) ψηφιακή ζωή (υπηρεσίες βελτίωσης ποιότητας ζωής, υγείας, ασφάλειας, πολιτισμού και εκπαίδευσης).

Σημαντικές λύσεις μπορούν να βρεθούν μέσα από τη διασύνδεση πραγμάτων και πληροφοριών. Το 1999, το NATO βομβάρδισε την πόλη Ραπβόνο της Σερβίας και μεταξύ άλλων είχε καταστρέψει μια πετροχημική βιομηχανία. Οι κάτοικοι της πόλης φοβούνται έκτοτε για την ποιότητα του αέρα που αναπνέουν, αφού προκλήθηκε εκτεταμένη ρύπανση του περιβάλλοντος. Ο τοπικός δήμος διασύνδεσε σε συνεργασία με την Ericsson, όλα τα λεωφορεία και με αυτόν τον τρόπο πέτυχε καλύτερη διαχείριση του υπάρχοντος στόλου, ενώ παράλληλα έδωσε τη δυνατότητα στους πολίτες όχι μόνο να πληροφορούνται για τις αφίξεις των λεωφορείων, αλλά και να ενημερώνονται για τις μετρήσεις της ποιότητας του αέρα μέσω των ειδικών αισθητήρων που έχουν εγκατασταθεί στα συγκεκριμένα μέσα μαζικής μεταφοράς. Έτσι, οι δημότες αποκτούν την αίσθηση ότι η τοπική αρχή νοιάζεται γι' αυτούς περισσότερο. Κάτι παρόμοιο έγινε και στο Σάο Πάολο για να αντιμετωπιστεί ένα παράδοξο πρόβλημα. Όποτε υπήρχε κυκλοφοριακό πρόβλημα, οι οδηγοί άλλαζαν από μόνοι τους τα δρομολόγια και ο κόσμος περίμενε εις μάτην στις στάσεις. Με τη χρήση όμως των τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών τα δρομολόγια επανήλθαν σε σωστή λειτουργία και η διαχείριση του στόλου έγινε καλύτερη.

Αντίστοιχα, η διαδικτυωμένη κοινωνία μπορεί να δώσει λύσεις στις καθημερινές μετακινήσεις με το αυτοκίνητο, αλληλοσυνδέοντας τις συσκευές των οδηγών. Μέσω εφαρμογών συλλογικής νοημοσύνης, οι οποίες αντλούν δεδομένα από όσους είναι συνδεδεμένοι με αυτές, και κοινωνικής δικτύωσης ο ένας οδηγός προειδοποιεί τον άλλο για ενδεχόμενους κινδύνους, απειλές ή εμπόδια στον δρόμο. Επίσης, οι υποδομές των μεταφορών και τα φανάρια θα μπορούν να επικοινωνούν με τα αυτοκίνητα.

### **5.5.1 Παρίσι**

Στο Παρίσι, υπάρχει ήδη μια εφαρμογή η οποία επεξεργάζεται τα δεδομένα από την κίνηση του επιβατικού κοινού και μπορεί βάσει υπολογισμών να εκτιμά τον αριθμό των μετακινήσεων της επόμενης ημέρας καθώς και τη διασπορά των επιβατών κατά τη διάρκειά της. Με αυτόν τον τρόπο, τα τρένα βάζουν ή βγάζουν βαγόνια ανάλογα με τη ζήτηση αλλά παράλληλα, το επιβατικό κοινό είναι σε θέση να γνωρίζει ποια δρομολόγια είναι λιγότερο γεμάτα και τροποποιεί ανάλογα το πρόγραμμά του. Η ωριμότητα των πόλεων στις τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών μπορεί να οδηγήσει στην οικονομική, κοινωνική και περιβαλλοντική ανάπτυξη και έρευνες έχουν αποδείξει ότι συνδέεται γραμμικά με τους τρεις αυτούς στόχους.

Στο Παρίσι επίσης, υπάρχει το σύστημα autolib' με ενοικιαζόμενα ηλεκτρικά αυτοκίνητα. Ο τρόπος που δουλεύει είναι ως εξής: ο συνδρομητής πληρώνει ένα ετήσιο

κόστος και στη συνέχεια πληρώνει ανάλογα με τη χρήση. Κάθε αυτοκίνητο είναι εφοδιασμένο με GPS και με αυτόν τον τρόπο μπορεί ανά πάσα στιγμή να παρακολουθείται από το κέντρο διαχείρισης, αλλά και ο πελάτης είναι σε θέση να βρει το πλησιέστερο σε αυτόν για να το χρησιμοποιήσει. Η χρέωση γίνεται με βάση την πραγματική χρήση του οχήματος και όχι πλασματικά. Επίσης, ο οδηγός μπορεί να βρει πολύ εύκολα κάποιο πάρκινγκ αφού αυτό θα είναι η βάση φόρτισης του οχήματος και δε θα αναλώνει τον χρόνο του γυρίζοντας και ψάχνοντας κάποια θέση για να παρκάρει. Αυτό που διαφαίνεται είναι ότι αλλάζει η αίσθηση της ιδιοκτησίας και ισχύει το μοντέλο πληρωμής ανάλογα με τη χρήση.



Εικόνα 19

### **5.5.2 Σανταντέρ**

Το παράδειγμα του Santander της Ισπανίας, που μεταμορφώθηκε στα τρία τελευταία χρόνια σε μια έξυπνη πόλη πρότυπο είναι ίσως χαρακτηριστικό για το τι μπορεί να γίνει με τη βοήθεια της τεχνολογίας. Στο Santander παρέχονται υποδομές που εκτείνονται σε όλη την πόλη για την υλοποίηση εφαρμογών του Internet of Things. Οι υποδομές περιλαμβάνουν περίπου 12.000 ασύρματους αισθητήρες, ετικέτες ταυτοποίησης μέσω ραδιοσυχνότητας και γραμμωτού κώδικα QR δύο διαστάσεων. Με θεμέλιο αυτή την υποδομή υλοποιήθηκαν εφαρμογές όπως:

Στατική και κινητή παρακολούθηση του περιβάλλοντος: Αισθητήρες στις κολώνες φωτισμού και σε προσόψεις κτιρίων μετρούν διοξείδιο του άνθρακα, θερμοκρασία, θόρυβο,

κίνηση πεζών και αυτοκινήτων και επίπεδο φωτισμού. Έτσι, για παράδειγμα, όχι μόνο παρέχονται πληροφορίες για το ποιοι λαμπτήρες φωτισμού είναι εκτός λειτουργίας, αλλά ο φωτισμός των δρόμων μπορεί να προσαρμόζεται δυναμικά (π.χ. χαμηλώνει όταν δεν κινούνται αυτοκίνητα ή όταν έχει πανσέληνο και, αντίστοιχα, μεγαλώνει σε συνθήκες κίνησης, βροχής ή ομίχλης). Αισθητήρες στους κάδους απορριμμάτων δείχνουν ποιοι κάδοι πρέπει να αδειάσουν, περιορίζοντας τις διαδρομές των απορριμματοφόρων. Ο έλεγχος επεκτείνεται με αισθητήρες σε λεωφορεία, ταξί και αυτοκίνητα της αστυνομίας που μετρούν ένα σύνολο περιβαλλοντικών παραμέτρων.

Έλεγχος χώρων στάθμευσης: Συσκευές που βρίσκονται κάτω από την ασφαλτο δίνουν πληροφορίες σε φωτεινές επιγραφές που κατευθύνουν τους οδηγούς προς ελεύθερες και δωρεάν θέσεις στάθμευσης.

Παρακολούθηση της κυκλοφορίας: Αισθητήρες έχουν τοποθετηθεί στις εισόδους της πόλης επιτρέποντας μετρήσεις έντασης κυκλοφορίας, ταχύτητας οχημάτων, ουρών σε περιπτώσεις κυκλοφοριακής συμφόρησης, αλλά και εγκαίρως ενημερώνουν για συμβάντα οδικών ατυχημάτων.

Άρδευση πάρκων πρασίνου: Στα πάρκα υπάρχουν συσκευές που ελέγχουν θερμοκρασία, υγρασία ατμόσφαιρας-εδάφους, βροχόπτωση και ταχύτητα ανέμου, ώστε η άρδευση να είναι αποτελεσματική και οικονομική.

Ενημέρωση και συμμετοχή των πολιτών: Ετικέτες RFID/QR κώδικα χρησιμοποιούνται για σήμανση αξιοθέατων, εμπορικών καταστημάτων και δημόσιων χώρων. Κάτοικοι και επισκέπτες λαμβάνουν πληροφορίες στα κινητά τους τηλέφωνα για τοποθεσίες που επισκέπτονται. Οι πολίτες συμμετέχουν στην έξυπνη πόλη έχοντας πρόσβαση μέσω κινητού τηλεφώνου στην υπηρεσία του «ρυθμού της πόλης». Ένας πολίτης μπορεί, αν κατευθύνει το κινητό του προς το μέγαρο πολιτιστικών εκδηλώσεων, να δει τις προσεχείς εκδηλώσεις, ενώ αν το κατευθύνει προς ένα εμπορικό κατάστημα να δει προσφορές. Με το κινητό τηλέφωνο μπορεί να φωτογραφίσει μια κακοτεχνία ή λακκούβα και να στείλει τη φωτογραφία στη δημοτική υπηρεσία, δίνοντας μέσω GPS τις συντεταγμένες.

Η επιτυχία του έργου οφείλεται κυρίως στην αποδοχή του και στη συμμετοχή πολιτών, τοπικών φορέων και επιχειρήσεων που, μέσω ευρείας διαβούλευσης, επέλεξαν υπηρεσίες που θα τους είναι πραγματικά ωφέλιμες ώστε, στη συνέχεια, να τις αξιοποιούν ευρύτατα.

### **5.5.3 Τρίκαλα**

Αρχικά υλοποιήθηκαν βασικές υποδομές (ευρυζωνικά ενσύρματα και ασύρματα δίκτυα), και, στη συνέχεια, μια σειρά εφαρμογών όπως η ηλεκτρονική υποβολή αιτημάτων από πολίτες προς τον δήμο και η διενέργεια ηλεκτρονικών δημοσκοπήσεων, η πιλοτική εξ

αποστάσεως παροχή υπηρεσιών υγείας σε ηλικιωμένους και ΑΜΕΑ, φωτεινές πινακίδες που παρέχουν πληροφορίες για μέσα μαζικής μεταφοράς και ελεύθερες θέσεις στάθμευσης, και η ενημέρωση μέσω κινητού τηλεφώνου για τον χρόνο στάθμευσης των αυτοκινήτων με μέγιστο διάστημα στάθμευσης δύο ωρών.

Από τις αρχές του 2015, θα ξεκινήσει πιλοτικά για έξι μήνες στα Τρίκαλα η κυκλοφορία λεωφορείων χωρίς οδηγό. Στα πλαίσια του προγράμματος CityMobil2, στο οποίο συμμετέχουν και άλλες 4 πόλεις (Μιλάνο, Λεόν, Λα Ροσέλ και Βαντάα), οι κάτοικοι των Τρικάλων θα είναι σε θέση να μετακινούνται με τα πρωτοποριακά αυτά οχήματα. Η πρωτοτυπία έγκειται στο γεγονός ότι τα λεωφορεία θα κινούνται σε κανονικούς δρόμους και όχι σε ράγες, με τη βοήθεια αισθητήρων. Φτάνοντας τη μέγιστη ταχύτητα των 20 χιλιομέτρων ανά ώρα, προβλέπεται ότι στο μέλλον θα μπορούν να αποσυμφορήσουν ιστορικά κέντρα μεγαλουπόλεων, με γνώμονα όμως την ασφάλεια.



Εικόνα 20

#### **5.5.4 Στοκχόλμη, μια έξυπνη πράσινη πόλη**

Το μέχρι πρότινος εγκαταλελειμμένο βασιλικό λιμάνι της Στοκχόλμης τελεί σήμερα υπό πλήρη ανάπλαση, με στόχο να αποτελέσει μια έξυπνη πράσινη πόλη με τη βοήθεια τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών. Το 2030 υπολογίζεται ότι θα είναι μια περιοχή κλιματικά θετική και δε θα κάνει χρήση ορυκτών καυσίμων. Ήδη, σε αυτήν την παλιά βιομηχανική πόλη έχουν μετακομίσει οι πρώτοι κάτοικοι. Επικεφαλής του project είναι ο δήμος σε συνεργασία με το Βασιλικό Ινστιτούτο Τεχνολογίας και μια κοινοπραξία εταιρειών

μέσα από μια πλατφόρμα που ονομάζεται Φόρουμ Καινοτομίας. Αυτή η σύμπραξη δεν είναι ένας διαγωνισμός ή ένα συμβόλαιο, αλλά ένα ενεργό φόρουμ το οποίο δημιουργεί ένα στρατηγικό σχέδιο αναπτύσσοντας υπηρεσίες και προϊόντα.

## 5.6 Το κινητό τηλέφωνο προδίδει τις συνήθειές μας

Πρόσφατα έγινε γνωστό ότι αρκετά πολυκαταστήματα στην Αμερική είναι σε θέση να παρακολουθούν τις καταναλωτικές συνήθειες των πελατών τους, με τη βοήθεια των κινητών τους τηλεφώνων. Οι κινήσεις του καταγράφονται διαρκώς με το που μπαίνουν σε ένα εμπορικό κέντρο ή supermarket, διαγράφοντας κάθε έννοια ιδιωτικότητας. Εταιρείες όπως η Amazon, η Apple και η Google, φαίνεται ότι έχουν μεταλαμπαδεύσει τους ψηφιακούς τρόπους καταγραφής των πελατών τους σε μεγάλες εταιρείες της παραδοσιακής αγοράς, οι οποίες διαθέτουν τα προϊόντα τους σε καταστήματα και όχι στο διαδίκτυο. Οι νέες αυτές πρακτικές marketing, οι οποίες εδώ και καιρό εφαρμόζονται με εξαιρετικό τρόπο στον ψηφιακό κόσμο, έχουν υιοθετηθεί και από φυσικά καταστήματα.

Μεταξύ άλλων παρακολουθούνται το φύλο των πελατών, εάν πρόκειται για παλιούς ή νέους, ο χρόνος που περνάνε στα διάφορα τμήματα των πολυκαταστημάτων, αν επισκέπτονται συχνά το κατάστημα και το ποια και πόσα προϊόντα επιλέγουν. Επιπλέον, με τη χρήση των νέων τεχνολογιών, ο πελάτης άθελά του παρέχει στοιχεία για την ψυχική του κατάσταση, αφού το βλέμμα του και το πρόσωπό του σκανάρονται μέσω ειδικών προγραμμάτων και μπορούν να αποκρυπτογραφούν. Επίσης, μέσω των Wi-Fi συνδέσεων, τα καταστήματα μπορούν να δουν τι αναζητήσεις έχει κάνει ο καταναλωτής στο διαδίκτυο, τι διαδρομή έχει ακολουθήσει στο κατάστημα, πόση ώρα έχει μείνει σε κάθε τμήμα και βάσει αυτών, ετοιμάζουν εξατομικευμένες προτάσεις αγορών, οι οποίες συνήθως είναι πολύ δελεαστικές.

Πέρα από τις εταιρείες που εφαρμόζουν τις συγκεκριμένες μορφές τεχνολογικού marketing, υπάρχουν και οι αντίστοιχες που παρέχουν τα μέσα στις πρώτες. Όπως δημοσίευσαν οι New York Times, κολοσσοί της τεχνολογίας σαν τη Cisco αλλά και αρκετές άλλες εταιρείες σε όλον τον κόσμο, παρέχουν τον απαραίτητο τεχνολογικό εξοπλισμό και την αναγκαία τεχνογνωσία στις κορυφαίες αλυσίδες εμπορικών καταστημάτων των ΗΠΑ, για να πειραματιστούν με την παρακολούθηση των καταναλωτών. Ο ανταγωνισμός των τεχνολογικών εταιρειών είναι έντονος και προσπαθούν να εκμεταλλευτούν τις επιθυμίες και τις σκέψεις των καταναλωτών διαβάζοντάς τες. Χρησιμοποιούν τεχνολογία αναγνώρισης προσώπου, όπως και οι κάμερες που χρησιμοποιούνται στα αεροδρόμια της Αμερικής. Αντί όμως να μένουν μόνο στην ανάγνωση της ίριδας και των βιομετρικών χαρακτηριστικών της,

εκτελούν πολύ πιο σύνθετες λειτουργίες. Όταν ο καταναλωτής κοιτάει μια βιτρίνα ενός καταστήματος, στο οποίο έχει εγκατασταθεί μια προηγμένη κάμερα, αυτή είναι σε θέση να διαβάζει τις εκφράσεις του προσώπου και με αυτόν τον τρόπο να βγάζει συμπεράσματα για τα συναισθήματα του καταναλωτή.

Οι πληροφορίες οι οποίες συλλέγονται από τις συγκεκριμένες κάμερες, αξιοποιούνται για να δημιουργήσουν ένα είδους προφίλ και βάσει αυτού να δημιουργηθούν προτάσεις αγορών για τον συγκεκριμένο υποψήφιο πελάτη. Αν για παράδειγμα κάποιος θυμωμένος άντρας γύρω στα 30 κοιτάζει ένα προϊόν μια Παρασκευή απόγευμα, είναι πολύ πιθανόν να του προτείνουν κάποιο ουίσκι. Επίσης, είναι σε θέση να γνωρίζουν τις καταναλωτικές του συνήθειες και αν είναι τακτικός πελάτης ή αν έρχεται πρώτη φορά.

Μια άλλη εφαρμογή η οποία μπορεί να απογυμνώσει το καταναλωτικό προφίλ ενός ατόμου είναι η Nomi. Ας υποθέσουμε ότι ένα κατάστημα παρέχει Wi-Fi και ένας πελάτης που μπαίνει στο κατάστημα, έχει δώσει το email του στην επιχείρηση, τότε αυτή με τη βοήθεια της εφαρμογής είναι σε θέση να γνωρίζει τις αναζητήσεις του πελάτη έτσι ώστε να του προτείνει προϊόντα τα οποία να ταιριάζουν στις επιθυμίες και τις προτιμήσεις του.

Η αλήθεια είναι ότι την ίδια τακτική ακολουθεί η Amazon και πολλά άλλα ψηφιακά καταστήματα, με το να συλλέγουν δεδομένα από τις αναζητήσεις των χρηστών και στη συνέχεια να τους προτείνουν προϊόντα και υπηρεσίες κατάλληλα προσαρμοσμένα στα αντίστοιχα προφίλ τους. Οι χρήστες, χωρίς να αντιλαμβάνονται ότι εκτίθενται λόγω της απουσίας φυσικής επαφής και μέσω της φαινομενικής ανωνυμίας που τους παρέχει αυτή η απουσία, θεωρούν κάτι φυσιολογικό την παροχή προτάσεων. Όταν όμως μπαίνουν σε ένα κατάστημα και ξαφνικά λαμβάνουν συμβουλές στο κινητό του για ένα προϊόν, αντιδρούν γιατί θεωρούν ότι πρέπει να τους συμπεριφερθούν με διαφορετικό τρόπο. Οι εταιρείες φυσικά με ανακοινώσεις τους υπόσχονται για τη διαφύλαξη των προσωπικών δεδομένων των πελατών τους και φυσικά δεσμεύονται ότι τους δίνουν το δικαίωμα για εξαίρεση από τις υπηρεσίες τους ανά πάσα στιγμή το επιθυμήσουν.

Οι ανορθόδοξες αυτές τακτικές των καταστημάτων όμως, μπορούν να επιφέρουν αρκετά πλεονεκτήματα για τον καταναλωτή, κυρίως χρηματικά. Το κατάστημα μπορεί να επιβραβεύσει την πιστότητά του ως προς αυτό, να του δώσει κάποιο κίνητρο για να κάνει μια συγκεκριμένη αγορά ή ακόμα να του προσφέρει σε χαμηλή τιμή κάτι το οποίο συνηθίζει να αγοράζει. Επίσης, είναι ίσως μια καλή ευκαιρία για τα φυσικά καταστήματα να καταπολεμήσουν το φαινόμενο του showrooming, κατά το οποίο, ο καταναλωτής επισκέπτεται ένα φυσικό κατάστημα για να δει και να δοκιμάσει από κοντά ένα προϊόν, το οποίο στη συνέχεια αγοράζει από κάποιο ψηφιακό.

Διάφορες επιχειρήσεις, βασιζόμενες στην απληστία των καταναλωτών, προτείνουν διάφορες συναλλαγές μέσω εφαρμογών. Ο καταναλωτής καλείται να δώσει στοιχεία σχετικά

με την επίσκεψή του σε ένα πολυκατάστημα, όπως τι προϊόντα ήθελε να αγοράσει, σε ποια τμήματα κινήθηκε και πόση ώρα έμεινε σε αυτά. Αν όντως φανεί διατεθειμένος να τα κάνει όλα αυτά, θα ανταμειφθεί με μια εκπτώτικη κάρτα της Amazon ή του Google Play. Επιπλέον στοιχεία που ζητούνται είναι το φύλο, η ηλικία, το εισόδημα, καθώς και η δυνατότητα να παρακολουθούνται μέσω GPS, Wi-Fi και δικτύων κινητής τηλεφωνίας. Όλα τα παραπάνω στοιχεία μπορούν να πουληθούν σε φυσικά και ψηφιακά καταστήματα, όπως και σε προγραμματιστές εφαρμογών. Υπολογίζεται ότι στην Αμερική έχουν δεχτεί να δίνουν τις παραπάνω πληροφορίες σχετικά με τις κινήσεις τους σε κάποιο πολυκατάστημα πάνω από 500.000 καταναλωτές.

Οι περισσότεροι καταναλωτές από την άλλη, δεν έχουν πρόβλημα να παρακολουθούνται κατά την ψηφιακή τους αγορά, με τη χρήση cookies, ή από το αγοραστικό τους προφίλ. Το θέμα είναι τι ακριβώς συμπεράσματα μπορεί να βγάλει κάποιος. Μια εταιρεία παρασκευής ροφημάτων καφέ, χρησιμοποιεί ένα παρόμοιο πρόγραμμα, το οποίο μετράει πόσοι άνθρωποι περνάνε από ένα κατάστημα και πόσοι μπαίνουν μέσα σ' αυτό. «Το κατάστημα θα μπορεί να αντιλαμβάνεται τον λόγο για τον οποίο κάποιος δεν έκανε μια αγορά. Τον αποθάρρυναν οι τιμές ή απλά μπήκε στο μαγαζί για να προφυλαχτεί από το κρύο;» Μπορούν επίσης να κατανοήσουν ποιοι διάδρομοι είναι πιο δημοφιλείς από κάποιους άλλους, να καταγράψουν το γεγονός ότι οι άντρες χρειάζονται λιγότερο χρόνο για την αγορά ενός ρούχου και έτσι να διαμορφώσουν ανάλογα το αντρικό τμήμα. Τα καταστήματα ταυτοποιούν το κινητό τηλέφωνο κάποιου με τον καταναλωτή. Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση της MAC address του κινητού μας τηλεφώνου, η οποία είναι μοναδική.

## 5.7 Ηλεκτρονική κληρονομιά

Αν οι πρόγονοί μας μάς άφηναν παρακαταθήκη μόνο ένα κουτί με σκονισμένα γράμματα και μερικές φωτογραφίες για να κατανοήσουμε τις ζωές τους, εμείς, όπως δείχνουν τα πράγματα, θα προμηθεύουμε τις επόμενες γενιές με πλήρη αρχεία που θα περιλαμβάνουν δεδομένα, γραφήματα, εικόνες και βίντεο από κάθε στιγμή της ζωής μας.

Πλέον, ό,τι και αν κάνει κάποιος μπορεί να μετρηθεί, είτε αφορά τις ώρες του ύπνου του ή αν ξεκουράστηκε αρκετά. Αρκετοί καταγράφουν τους καρδιακούς παλμούς, την απόσταση που έτρεξαν και τις αναπνοές τους, ενώ επίσης μετράνε τις θερμίδες που έκαψαν, αυτές που πήραν από την τροφή τους, πόσα λίτρα υγρών κατανάλωσαν και αν ξέφυγαν λίγο ή πολύ στη διαίτά τους. Η συνήθεια των ανθρώπων του προηγούμενου αιώνα ήταν να καταγράφουν τη ζωή τους σε κάποιο ημερολόγιο. Τώρα, το μόνο που χρειάζεται είναι να φοράνε ένα υπολογιστή και μια σειρά από αισθητήρες, οι οποίοι βρίσκονται παντού: στο



κεφάλι, στα χέρια και πόδια, στα δόντια, ακόμα και στο δέρμα, ενώ όλα τα δεδομένα θα μπορούν να αποτυπωθούν σε ένα γράφημα.

Πολλοί είναι ήδη εξοικειωμένοι με τη συγκεκριμένη τεχνολογία, αφού οι φίλοι του τρεξίματος ή του ποδηλάτου μετράνε τις επιδόσεις τους με το κινητό τους τηλέφωνο ή με προηγμένα ρολόγια. Είναι σε θέση να γνωρίζουν ανά πάσα στιγμή τη θέση τους, την ταχύτητά τους, την απόσταση που διήνυσαν, τις θερμίδες που καταναλώνουν τρέχοντας ή κάνοντας ποδήλατο και αν η τωρινή επίδοσή τους υπολείπεται της προηγούμενης ή όχι. Κάτι που είναι ίσως πιο ακραίο, είναι ένα μικροτσίπ που αναπτύχθηκε και δημιουργήθηκε από ερευνητές στην Ταϊβάν, το οποίο τοποθετείται στην οδοντοστοιχία. Το μικροτσίπ αυτό είναι σε θέση να καταλαβαίνει αν ο φορέας του τρώει, μιλάει, τραγουδάει, κοιμάται ή καπνίζει, καταγράφοντας τις κινήσεις του σαγονιού του. Παρόμοια τσιπ ελέγχουν μέσω χημικών ανιχνευτών αν ο ασθενής έχει λάβει τη φαρμακευτική του αγωγή ή έξυπνοι φακοί επαφής θα μπορούν να μετράνε μέσω των δακρύων τα επίπεδα του ζαχάρου σε έναν διαβητικό. Οι τιμές των εξετάσεων μπορούν να στέλνονται σε κάποιο κινητό τηλέφωνο ή στον γιατρό του ασθενή, έτσι ώστε να υπάρχει παρακολούθηση και έλεγχος.

Πρόσφατα στην Ιταλία πραγματοποιήθηκε ένα πείραμα με τη βοήθεια 500 εθελοντών. Είχαν τοποθετήσει ειδικούς αισθητήρες στα παπούτσια τους και κάθε τους κίνηση μετριόταν από το κινητό τους τηλέφωνο. Με τις μετρήσεις αυτές καθώς και με τις ενδείξεις από την ταχύτητα των εθελοντών και την κλίση του σώματός τους, οι ερευνητές ήταν σε θέση να γνωρίζουν αν κάποιος περπατούσε, έτρεχε, κοιμόταν ή είχε κάποιο ατύχημα. Το τελευταίο ήταν ίσως το πιο αξιοσημείωτο, αφού θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο ηλικιωμένων. Ένα ακόμα ενδιαφέρον πείραμα πραγματοποιήθηκε με εθελοντές οι οποίοι έπασχαν από την νόσο του Πάρκινσον, στους οποίους τοποθετήθηκαν έξυπνα κινητά τηλέφωνα στην πλάτη, για να καταγράφονται οι κινήσεις τους. Αν σε κάποια στιγμή οι αισθητήρες αντιλαμβάνονταν ότι οι ασθενείς είχαν σταματήσει μπροστά από ένα εμπόδιο, κατάλληλο λογισμικό με ενσωματωμένη τεχνητή νοημοσύνη τους προέτρεπε να κάνουν κάποιες συγκεκριμένες κινήσεις για την αποφυγή του. Παράλληλα, γινόταν έλεγχος για την ύπαρξη ενδεχόμενων κινητικών προβλημάτων.

Αισθητήρες οι οποίοι καταγράφουν και ελέγχουν τους καρδιακούς παλμούς, τη θερμοκρασία του σώματος και τα επίπεδα αφυδάτωσης, έχουν ενσωματωθεί σε ρούχα για πυροσβέστες. Επίσης φοράνε ειδικές μπότες με ενσωματωμένο GPS για την συνεχή παρακολούθηση της τοποθεσίας τους, καθώς και άλλους αισθητήρες για τη μέτρηση του διοξειδίου του άνθρακα, έτσι ώστε να μην υπερβεί τα επιτρεπτά όρια. Τέλος, πειράματα γίνονται για την αντικατάσταση των αριθμών PIN στα ATM ή των δακτυλικών αποτυπωμάτων σε άλλα συστήματα με κάμερες αναγνώρισης προσώπου.

Εκτός όμως από το πειραματικό στάδιο, πολλές εταιρείες έχουν ήδη φέρει αρκετές από τις έξυπνες αυτές συσκευές στην καθημερινότητα του μέσου ανθρώπου. Καθημερινά βγαίνουν στην αγορά νέα έξυπνα κινητά τηλέφωνα, ρολόγια και γυαλιά. Εικάζεται ότι πέρα από τα διάσημα γυαλιά της Google, θα γίνουν ανάρπαστα τα νέα ρολόγια με δυνατότητες ηλεκτρονικού υπολογιστή και κινητού τηλεφώνου.

## **5.8 Συστήματα αυτόματης οδήγησης**

Ολοένα και περισσότερες εταιρείες παραγωγής αυτοκινήτων ή ελαστικών, όπως η Ford, η Mercedes-Benz, η Nissan, η Renault και η Continental συνεργάζονται με πανεπιστήμια όπως το MIT και το Stanford, καθώς και με εταιρείες υψηλής τεχνολογίας όπως η Cisco, η IBM ή η Google. Ο λόγος είναι απλός: προσπαθούν να παράγουν ένα αυτοκίνητο το οποίο θα κινείται χωρίς οδηγό. Μερικά τα πλεονεκτήματα είναι η οδική ασφάλεια, ο κερδισμένος χρόνος για τον οδηγό καθώς και η μεγαλύτερη ευκολία πλοήγησης.

Η παραγωγή οχημάτων αυτόνομης οδήγησης είναι εδώ και πάρα πολλά χρόνια στα σχέδια των κατασκευαστών, αλλά μόλις τα τελευταία χρόνια έχει ξεκινήσει σιγά-σιγά να υλοποιείται. Ήδη η γερμανική εταιρεία κατασκευής αυτοκινήτων παρουσίασε ένα πειραματικό μοντέλο το οποίο κάλυψε την απόσταση 103 χιλιομέτρων χωρίς οδηγό. Ειδικοί σαρωτές σκανάρουν τον χώρο και προσπαθούν να αποφύγουν εμπόδια, ενώ έξυπνο λογισμικό θα προβλέπει τις κινήσεις και τις αντιδράσεις των πεζών και αυτοκινήτων. Πολλά καινούρια οχήματα έχουν ενσωματώσει αυτοματισμούς όπως κάμερες για παρακολούθηση των φαναριών, παρκαρίσματος και άλλους αισθητήρες.

## **5.9 Μετεωρολογικό δελτίο με τη βοήθεια Smartphones**

Για να πάρουν πληροφορίες σχετικά με τον καιρό, οι μετεωρολόγοι συμβουλευόταν σταθερούς σταθμούς, οι οποίοι βρίσκονται διάσπαρτοι σε πολλά σημεία. Το κακό είναι ότι αρκετές φορές οι σταθμοί δεν καλύπτουν μεγάλη έκταση ή υπάρχει περίπτωση να μην επικρατούν οι ίδιες καιρικές συνθήκες σε κοντινά μέρη, ή αυτές να αλλάζουν γρήγορα. Το πρόβλημα αυτό ίσως λυθεί με μια εφαρμογή crowdsourcing για έξυπνα κινητά τηλέφωνα, η οποία ουσιαστικά μετατρέπει τα τηλέφωνα σε κινητό μετεωρολογικό σταθμό.

Η λειτουργία της εφαρμογής ξεκίνησε για να δίνει στους χρήστες της πληροφορίες σχετικά με την ποιότητα των δικτύων κινητής τηλεφωνίας σε παγκόσμιο επίπεδο. Όταν η ομάδα διαχείρισης αποφάσισε να ξεκινήσει την καταγραφή στοιχείων γύρω από τη μπαταρία

των κινητών που χρησιμοποιούσαν την εφαρμογή, όπως η τάση, η θερμοκρασία και το επίπεδο φόρτισης, έκαναν μια εντυπωσιακή παρατήρηση. Η μέση τιμή της θερμοκρασίας των μπαταριών των smartphones, είχαν σχέση με τον μέσο όρο της θερμοκρασίας της περιοχής που βρίσκονταν τα τηλέφωνα.

Επειδή τα περισσότερα έξυπνα κινητά τηλέφωνα είναι εφοδιασμένα με μια σειρά από αισθητήρες όπως υγρόμετρο, αισθητήρα φωτός και άλλα, η εφαρμογή είναι σε θέση να δίνει πληροφορίες όπως η φωτεινότητα του ήλιου, η υγρασία στην ατμόσφαιρα, η πίεση του αέρα και η μαγνητική ροή. Οι πληροφορίες που συλλέγονται δημιουργούν μια δυναμική βάση δεδομένων και οι μετεωρολόγοι είναι σε θέση να κάνουν πιο αξιόπιστες προβλέψεις.

### **5.10 Παρακολούθηση smartphones**

Όταν κάποιος κάνει χρήση του κινητού του τηλεφώνου δίνει τη δυνατότητα σε κάποιον να γνωρίζει αρκετά πράγματα για τις συνήθειές του, όπως το που έχει κινηθεί μέσω GPS. Μια διαφημιστική εταιρεία έκανε ένα βήμα παραπάνω και χρησιμοποίησε κάδους σκουπιδιών για να παρακολουθεί τα smartphones των περαστικών. Στην πόλη του Λονδίνου, μέσα σε μια βδομάδα συλλέχθηκαν πληροφορίες από περίπου 4 εκατομμύρια συσκευές. Τα δεδομένα αφορούσαν κυρίως το πλήθος του κόσμου οι οποίοι πέρασαν από τα συγκεκριμένα σημεία, την κατεύθυνσή τους, τις ώρες κίνησής τους και αν έμπαιναν σε κάποιο κατάστημα και για πόση ώρα. Οι περαστικοί φυσικά δεν είχαν την παραμικρή ιδέα για την ιδιότυπη αυτή συλλογή δεδομένων, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν από διαφημιστικές εταιρείες και εμπορικά καταστήματα.

Μετά την αποκάλυψη, οι κάδοι αναγκάστηκαν να αποσυρθούν και να διαγραφούν όλα τα δεδομένα που διατηρούσε η διαφημιστική εταιρεία. Η συγκεκριμένη τεχνολογία που αντιβαίνει στην αρχή των προσωπικών δεδομένων, θα πρέπει να εφαρμόζεται μόνο και εφόσον έχει τη συγκατάθεση του κατόχου του έξυπνου κινητού τηλεφώνου και ενδέχεται να προμηθεύει τα καταστήματα με στοιχεία ώστε να προσεγγίζουν κατάλληλα τον υποψήφιο πελάτη.



Εικόνα 21

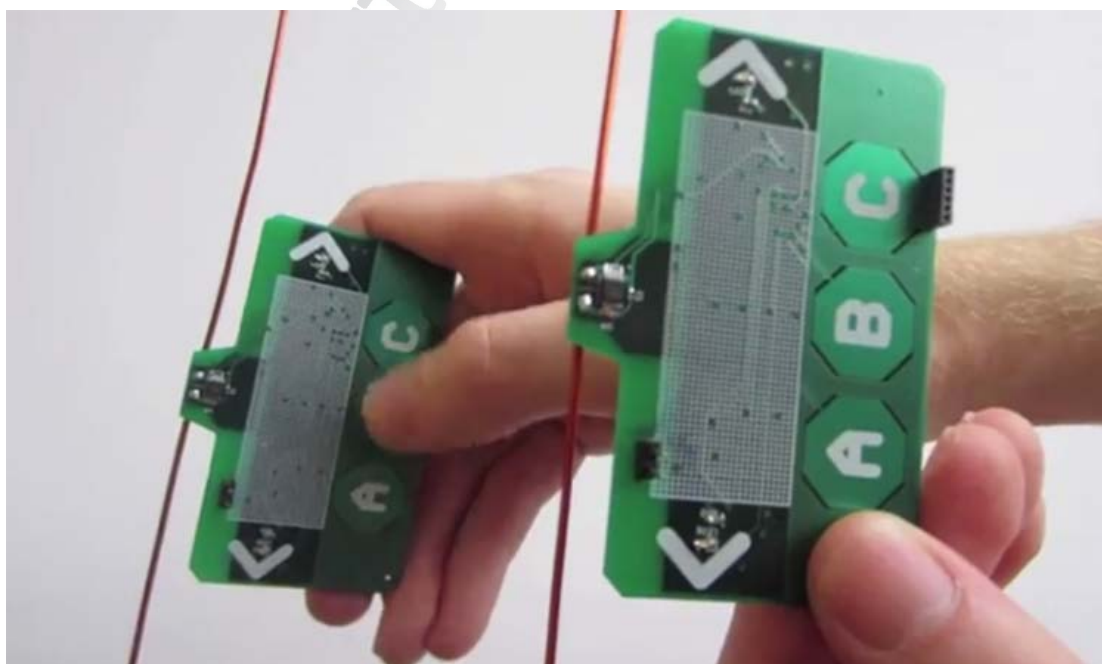
### 5.11 Ασύρματη συνομιλία συσκευών

Μέχρι τώρα γνωρίζαμε ότι για να υπάρχει μεταφορά δεδομένων και επικοινωνία μεταξύ δύο συσκευών απαιτείται ενσύρματη σύνδεση ή ασύρματη με τη χρήση πηγής ενέργειας, όπως κάποια μπαταρία. Πλέον, με τη χρήση των ραδιοφωνικών σημάτων, θα μπορούμε να έχουμε συσκευές οι οποίες δε θα χρειάζονται μπαταρίες ή σύρματα για να συνομιλήσουν. Αυτό έγινε εφικτό στο πανεπιστήμιο της Ουάσινγκτον από μια ομάδα ερευνητών.

Όλη την ώρα τριγύρω μας υπάρχουν εκπομπές σημάτων από δίκτυα κινητής τηλεφωνίας αλλά και από τηλεοπτικούς σταθμούς. Αυτά τα σήματα εκμεταλλεύονται ασύρματες συσκευές και επιτρέπουν σε χρήστες να αλληλεπιδρούν ή να επικοινωνούν μεταξύ τους χωρίς την ανάγκη μπαταριών με τον αναπροσανατολισμό των υπάρχοντων ραδιοφωνικών σημάτων. Αυτό ονομάζεται ambient backscatter (οπισθοσκέδαση περιβάλλοντος), μια τεχνική σύμφωνα με την οποία μια συσκευή συλλαμβάνει τα ασύρματα σήματα που ανακλώνται στην ατμόσφαιρα και τα χρησιμοποιεί και ως πηγή ενέργειας αλλά και ως έναν τρόπο για να επικοινωνήσει με άλλες συσκευές. Η ambient backscatter έχει ομοιότητες με το σύστημα RFID (Radio Frequency Identification, ταυτοποίηση μέσω ραδιοσυχνότητας), αλλά διαφέρει στο ότι δε χρειάζεται πηγή σήματος υψηλής ισχύος και στο ότι μπορεί να επικοινωνεί με άλλες συσκευές, σε αντίθεση με το RFID.

Μπορούμε να αναπροσανατολίσουμε ασύρματα σήματα, τα οποία βρίσκονται ήδη τριγύρω μας, σε ταυτόχρονα πηγή ενέργειας και μέσο επικοινωνίας. Ας υποθέσουμε ότι έχουμε έναν πύργο εκπομπής τηλεοπτικού σήματος, ο οποίος δημιουργεί ραδιοκύματα και σε κοντινή απόσταση ορισμένες συσκευές χωρίς μπαταρίες, την Α και την Β. Αν η Α θελήσει να στείλει κάποια πληροφορία στη Β, ανακλά τα ραδιοκύματα του πύργου, στέλνοντας ψηφιακά 0 και 1 με το να ανακλά ή όχι το σήμα. Η Β λαμβάνει αυτές τις διακυμάνσεις του σήματος και τις αποκωδικοποιεί ως μήνυμα από την Α. Οι υπόλοιπες συσκευές, όπως τηλεοράσεις και κινητά τηλέφωνα, αντιλαμβάνονται τη διαφορετική αυτή διαδρομή σήματος, αλλά δεν αντιδρούν.

Οι μεγέθους πιστωτικής κάρτας πρωτότυπες πλακέτες κυκλώματος ελέγχθηκαν σε κοντινές αποστάσεις μεταξύ τους. Κάθε μία είχε ένα ενδεικτικό λαμπάκι LED, το οποίο είχε σχεδιαστεί να αναβοσβήνει όταν θα λάμβανε σήμα από άλλη συσκευή. Για να μπορέσουν να κατανοήσουν πως θα συμπεριφερόντουσαν οι συσκευές κάτω από διαφορετικές συνθήκες, πραγματοποιήθηκαν δοκιμές σε διάφορες τοποθεσίες, οι οποίες κυμαινόντουσαν μεταξύ μερικών εκατοντάδων μέτρων και μερικών χιλιομέτρων σε σχέση με έναν πύργο εκπομπής τηλεοπτικού σήματος. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υπήρχε λειτουργία σε όλες τις αποστάσεις, αλλά για βέλτιστες συνθήκες θα πρέπει να απέχουν μεταξύ τους γύρω στο μισό μέτρο σε κλειστούς χώρους και 80cm σε ανοικτούς. Και αυτό για είναι σε θέση να εκπέμπουν ένα βασικό και πρωτογενή ρυθμό του 1 kilobit/sec, ρυθμό μετάδοσης ικανό για αποστολή μικρής ποσότητας δεδομένων, όπως για παράδειγμα ένα SMS. Το επόμενο βήμα είναι η βελτίωση της ταχύτητας μετάδοσης δεδομένων καθώς και η αύξηση της απόστασης επικοινωνίας.



Εικόνα 22

Αυτό μπορεί να αποτελέσει την απαρχή της επόμενης γενιάς συσκευών χωρίς τροφοδοσία που συνδέονται στο Internet και θα μπορούν να βρίσκονται σε κάθε μορφή και πρακτικά οπουδήποτε. Είναι λίγο αισιόδοξο σενάριο γιατί προς το παρόν οι συσκευές λειτουργούν ως ψηφιακοί τηλεγράφοι, ανακλώντας σήματα έτσι ώστε να δημιουργηθεί ένας ιδιόμορφος κώδικας Μορς για την επικοινωνία συσκευών χωρίς μπαταρίες. Θεωρητικά θα μπορούμε να έχουμε εφαρμογές σε πολλούς τομείς, όπως φορητοί υπολογιστές, έξυπνα σπίτια και αυτοσυντηρούμενα δίκτυα αισθητήρων.

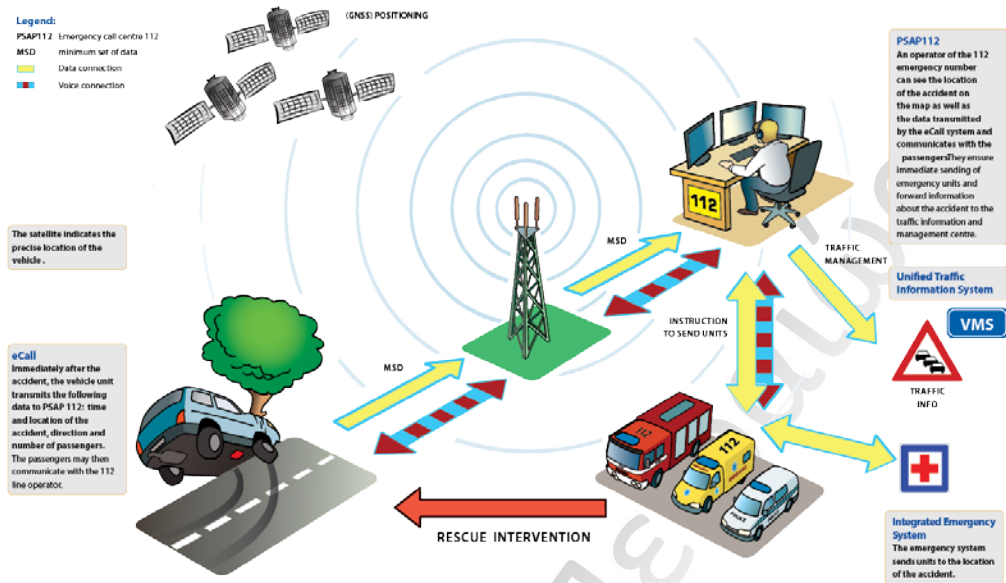
Οι αισθητήρες αυτοί θα μπορούν να ενσωματωθούν σε οτιδήποτε σκεφτούμε, από ρούχα, κτίρια ή και οχήματα. Για παράδειγμα, αν κάποιος ξεχάσει το παράθυρο ανοιχτό σε ένα γραφείο, μπορεί να στέλνεται ειδοποίηση σε κάποιον θυρωρό ή επιστάτη. Παπούτσια για τρέξιμο θα είναι σε θέση να ενημερώνουν τον κάτοχό τους για το αν έχουν φτάσει στη μέγιστη χιλιομετρική τους απόσταση, ή το πιθανότερο και πιο ενδιαφέρον σενάριο είναι το εξής: οι μηχανικοί ισχυρίζονται ότι η συγκεκριμένη τεχνολογία μπορεί να συνδυαστεί με υφιστάμενες τροφοδοτούμενες συσκευές όπως smartphones και ταμπλέτες, έτσι ώστε να είμαστε σε θέση να τις χρησιμοποιούμε για να στείλουμε κάποιο γραπτό μήνυμα ακόμα και μετά από το σβήσιμο της μπαταρίας.

## 5.12 Σύστημα eCall

Σύμφωνα με την τελευταία απόφαση της Ευρωπαϊκής Ένωσης, όλα τα καινούρια αυτοκίνητα που θα κυκλοφορήσουν μετά τον Οκτώβριο του 2015, θα πρέπει να είναι εφοδιασμένα με το σύστημα eCall. Ο στόχος είναι να υπάρχει αυτό το σύστημα σε απρόσκοπτη λειτουργία σε όλη την Ευρώπη μέχρι το 2015, με το συντονισμό των κρατών μελών, των κατασκευαστών αυτοκινήτων, των φορέων εκμετάλλευσης τηλεπικοινωνιών και των κέντρων έκτακτης ανάγκης. Σε περίπτωση σοβαρού ατυχήματος, ένα αυτοκίνητο εξοπλισμένο με eCall καλεί αυτόματα το πλησιέστερο κέντρο έκτακτης ανάγκης, μέσω του αριθμού 112. Ακόμα κι αν δεν υπάρχει κάποιος επιβάτης που να είναι σε θέση να μιλήσει, π.χ. λόγω τραυματισμών, αποστέλλεται ένα ελάχιστο σύνολο δεδομένων, το οποίο περιλαμβάνει την ακριβή τοποθεσία του οχήματος στον τόπο της σύγκρουσης. Συνεπώς, αμέσως μετά το ατύχημα, οι υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης, γνωρίζουν ότι υπήρξε ένα ατύχημα και πού ακριβώς.

Το eCall μειώνει τον χρόνο απόκρισης των υπηρεσιών έκτακτης ανάγκης, κατά 50% στην ύπαιθρο και κατά 60% σε αστικές περιοχές. Η ταχύτερη απόκριση θα σώζει εκατοντάδες ζωές στην ΕΕ κάθε χρόνο, ενώ η σοβαρότητα των τραυματισμών θα μειωθεί σημαντικά σε δεκάδες χιλιάδες περιπτώσεις. Επίσης, μπορεί κάποιος να κάνει μια eCall με το

πάτημα ενός κουμπιού στο εσωτερικό του αυτοκινήτου, αν για παράδειγμα γίνει μάρτυρας σε ένα ατύχημα, μπορεί να το αναφέρει και να δοθεί η ακριβή θέση αυτόματα.



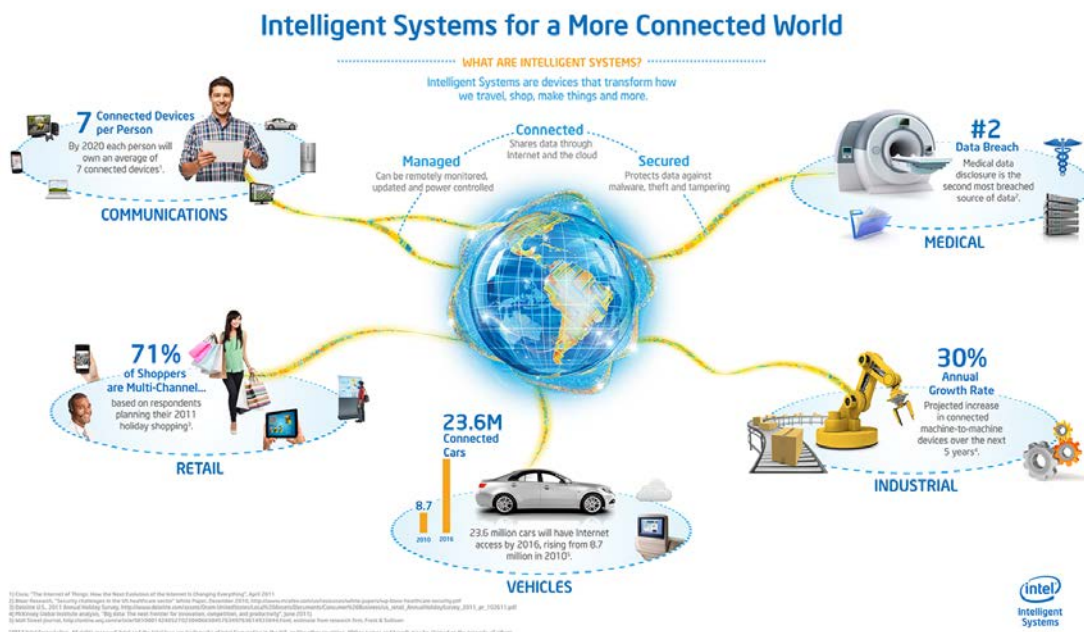
Εικόνα 23

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

## Κεφάλαιο 6

### 6.1 Επίλογος – συμπεράσματα

Όπως είδαμε μέσα από τα προβλήματα και τις καταστάσεις που επικρατούν, τα οφέλη μιας υπηρεσίας βασισμένη στο διαδίκτυο έχουν άμεσο αντίκτυπο στους πελάτες μιας επιχείρησης. Υπάρχουν αρκετές πτυχές οι οποίες επιτρέπουν τον υπολογισμό της αξίας μιας τέτοιας πρότασης. Οι κυριότερες είναι οι παρακάτω τρεις. Πρώτον, μπορεί να περιγραφεί και να προωθηθεί η προσφορά υπηρεσιών η οποία βοηθάει τους πελάτες να διευθύνουν τις επιχειρήσεις τους ή τις υπηρεσίες τους όπως η συντήρηση, επισκευή και τιμολόγηση, πιο αποδοτικά σε σχέση με σήμερα. Επιπλέον, οι πελάτες δε χρειάζεται να βασίζονται πλέον σε χειρονακτικές διαδικασίες ή που να έχουν να κάνουν με χαρτιά και γραφειοκρατία. Έτσι, σε σχέση με τον παραδοσιακό τρόπο της συμμετοχής για συντήρηση, επισκευή, παραγγελία και άλλες υπηρεσίες, οι πελάτες πλέον είναι σε θέση να εξυπηρετούνται άμεσα στο διαδίκτυο, να επιλέγουν τις δικές τους ανάγκες για υπηρεσίες και να τις παραγγέλνουν. Η αξία τότε έγκειται εντός της άμεσης, πιο γρήγορης και απευθείας προσφοράς και κατανάλωσης της υπηρεσίας.



Εικόνα 24

Η διαγραφή των μη αναγκαίων και περιττών βημάτων στα ενδιάμεσα στάδια μιας διαδικασίας, στην πραγματικότητα μειώνουν τις δαπάνες. Αυτό οδηγεί στην τρίτη πτυχή, που είναι τα έξοδα. Οι δαπάνες που εμπλέκονται στην διαδικασία των υπηρεσιών κυμαίνονται από πόρους, οι οποίοι μπορεί να είναι μηχανήματα και ανθρώπινο δυναμικό, προσπάθειες για



την ίδια τη διαδικασία όπως παροχή υπηρεσιών και όλοι οι κόποι για την διεκπεραίωση της συγκεκριμένης διεργασίας, μέχρι και σε πιο διαφορετικούς τύπους εξόδων, όπως το μάρκετινγκ, η παροχή πλατφόρμας ή η φιλοξενία, και σε κανάλια κατανάλωσης τα οποία πρέπει να κατασκευαστούν και να διατηρηθούν.

Υπάρχουν κάποιες προϋποθέσεις οι οποίες χρειάζονται έτσι ώστε να είμαστε κατάλληλα προετοιμασμένοι για να ξεκινήσουμε ένα έργο βασισμένο σε υπηρεσίες διαδικτύου ή αγορές υπηρεσιών. Αρχικά, θα πρέπει να λάβει χώρα μια ενδεδειγμένη και διεξοδική ανάλυση του επιχειρηματικού δικτύου το οποίο συμμετέχει ή πρόκειται να συμμετέχει στην προσφορά υπηρεσιών. Η ανάλυση θα πρέπει να διεξαχθεί σε πολλαπλά επίπεδα: στο στρατηγικό επίπεδο θα πρέπει να αποφασιστεί η σημασία της υπό μελέτη υπηρεσίας. Πρόκειται για ένα επιπλέον στρατηγικό άξονα στις σημερινές προσφορές ή θα επεκταθεί το τρέχον προϊόν ή χαρτοφυλάκιο εργαλείων με προσφορές βασισμένες στο διαδίκτυο; Στο λειτουργικό επίπεδο θα πρέπει να ληφθεί υπόψη η στρατηγική παροχής υπηρεσιών. Οι υπηρεσίες θα τοποθετηθούν απευθείας στο διαδίκτυο ή θα υπάρχει συνεργασία με υφιστάμενες αγορές, προμηθευτές και συνεργάτες; Θα υπάρχει η δυνατότητα για εποχιακές ή περιορισμένες υπηρεσίες, οι οποίες προσφέρονται με ένα τίμημα εξειδικευμένο ανά πελάτη; Η ανάλυση της στρατηγικής για την παροχή υπηρεσιών πρέπει επίσης να περιλαμβάνει τους κεφαλαιώδεις πόρους, τόσο αυτούς που υπάρχουν όσο και εκείνους που θα απαιτηθούν, ο τύπος κερδών που ισχύει επί του παρόντος σε υπαρκτές υπηρεσίες, καθώς και τα μέσα που απαιτούνται για τη προώθηση των υπηρεσιών.

Οι λειτουργικές έννοιες οι οποίες συνιστώνται για αγορές υπηρεσιών αναφέρονται στους τρόπους λειτουργίας και πώς να τρέξει μια αγορά υπηρεσιών. Διακρίνονται διάφορες μορφές: πρώτον, μπορούμε να επιλέξουμε που θα γίνει το hosting έτσι ώστε να φιλοξενηθεί η αγορά υπηρεσιών από εμάς ή να προσλάβουμε μια εταιρεία. Δεύτερον, είμαστε σε θέση να καθορίσουμε το αν οι υπηρεσίες που θέλουμε να προσφέρουμε και να παρέχουμε θα δημοσιευθούν στη δική μας αγορά των υπηρεσιών ή να επιτρέψουμε σε μεσολαβητές την προώθηση των υπηρεσιών μας σε άλλες αγορές. Η απόφαση αυτή συνδέεται αρκετά με το αν επιθυμούμε να προωθήσουμε τις υπηρεσίες αυτές σε υπάρχουσα πελατειακή βάση ή αν θέλουμε να προσεγγίσουμε επιπλέον γεωγραφικές περιοχές και επιχειρηματικά δίκτυα. Στη δεύτερη περίπτωση, θα ήταν καλύτερο να αναθέσουμε τις υπηρεσίες σε μεσολαβητές. Στην περίπτωση που έχουμε αφήσει τις υπηρεσίες μας να εξαπλωθούν στο διαδίκτυο, θα μπορούσαμε να χρησιμοποιήσουμε διακριτά κανάλια τα οποία βοηθούν στην προώθηση των υπηρεσιών μας και παράλληλα να καταστούν πιο προσίτες για τους πελάτες. Τα κανάλια δεν είναι μόνο το διαδίκτυο, αλλά το κινητό τηλέφωνο, μια εφαρμογή iPhone ή ένα σύστημα εγκατεστημένο σε περίπτερο το οποίο επιτρέπει σε τυχαίους πελάτες σε μια πόλη την πρόσβαση στην υπηρεσία μας. Για παράδειγμα, σε ένα τουριστικό γραφείο μπορεί κάποιος



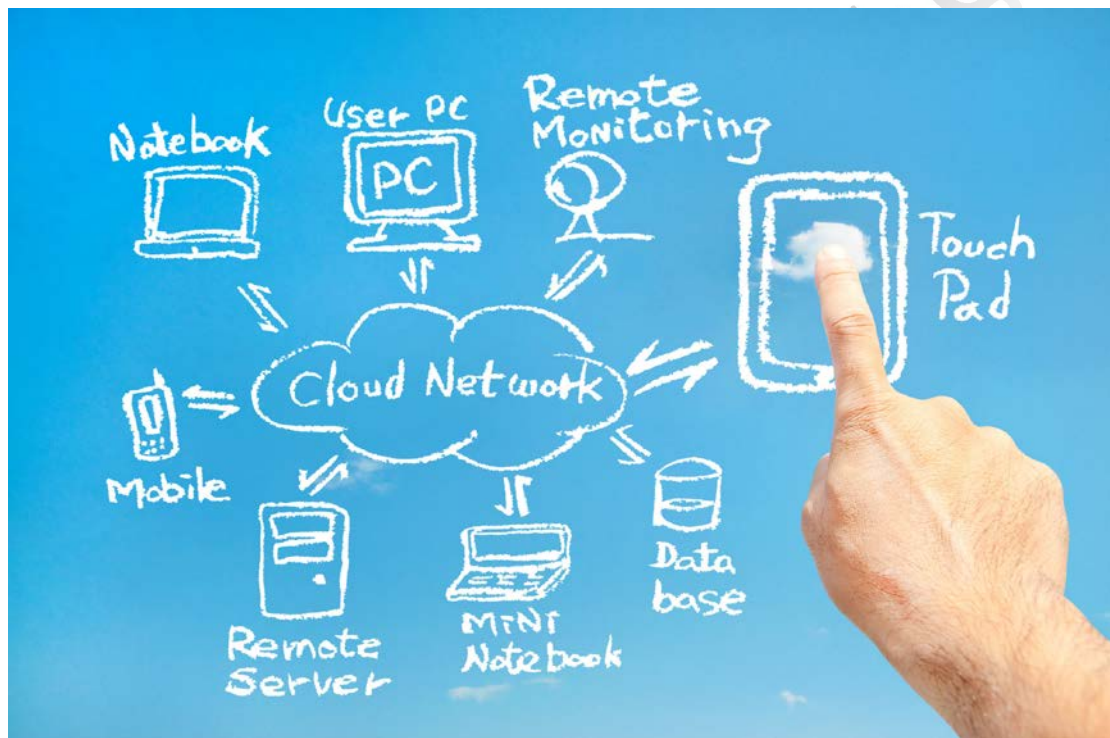
## 6.2 Οφέλη

Τα οφέλη των διαδικτυακών υπηρεσιών προσδιορίζονται ως εξής: Αν κοιτάξουμε έναν οργανισμό από την πλευρά των προμηθευτών θα δούμε ότι υπάρχει η ανάγκη για αναβάθμιση των υπηρεσιών όχι μόνο στις υπάρχουσες θυγατρικές αλλά και σε μελλοντικές θυγατρικές εταιρείες σε διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές ή περιφέρειες. Το όφελος από τις διαδικτυακές υπηρεσίες είναι να φτάσει στον οργανισμό, εξαλείφοντας την προσπάθεια για την αποστολή γραπτών προσφορών ή ακόμα και μέσω email, ή επενδύοντας σε πρόσθετες δεξιότητες πληροφορικής για να αποκτηθεί πρόσβαση και συμμετοχή σε πύλες υπηρεσιών οι χρειάζεται να ενημερώνονται σε τακτική βάση.

Το όφελος στις εταιρείες και στους καταναλωτές από το Internet of Services είναι πολλαπλό. Η αύξηση των κατά παραγγελία εφαρμογών σε SaaS αυξάνουν τις προσδοκίες για τους πελάτες, των οποίων οι λύσεις λογισμικού πρέπει να ενσωματωθούν σε πιο ανομοιογενείς ρυθμίσεις, όπου μπορούν να επιλέξουν υπηρεσίες πιο άμεσα με βάση την τιμή, την ποιότητα, το γεωγραφικό πλαίσιο και ούτω καθεξής. Οι καταναλωτές έχουν ήδη εκτεθεί στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των επιλογών τους μέσω διαδικτυακών ιστοτόπων για αγορές όπως το eBay, το iTunes και το Amazon. Ένα τέτοιο πρότυπο αναμένεται να εφαρμοστεί σε επιχειρηματικό λογισμικό και σε εφαρμογές μέσω δικτύων όπου επαγγελματικοί χρήστες θα πρέπει να έχουν την ίδια εμπειρία κατανάλωσης όπως και αυτοί που χρησιμοποιούν τα πιο πάνω sites. Επιπλέον, η ιδέα των δικτυακών εφαρμογών ανοίγει τις προοπτικές της έγκαιρης επιλογής των υπηρεσιών που βασίζονται στο συγκεκριμένο πλαίσιο. Η δυναμική συνάθροιση ήταν υπερβολικά διαφημισμένη αλλά η αύξηση των υπηρεσιών καθώς και η ευρεία δικτυακή ενεργοποίηση των εφαρμογών δημιουργεί κάτι πιο πραγματικό και τεκμηριωμένο.

Το Internet of Services υφίσταται ήδη και έχει φτάσει σε μεγάλο στάδιο ωριμότητας για την έκθεση υπηρεσιών σε ευρύτερη πρόσβαση. Επί του παρόντος, αρκετοί πάροχοι SaaS παρέχουν εφαρμογές σε συνδυασμό με τη φιλοξενία και την προμήθεια αυτών ως υπηρεσίες επιχειρηματικών μοντέλων χρέωσης ανά χρήση. Χρησιμοποιούν τις κοινότητες για να διαφοροποιήσουν τις υπηρεσίες και να τονώσουν τη ζήτηση. Μερικές από τις μεγαλύτερες εταιρείες στις βιομηχανίες πρώτης βαθμίδας αξιοποιούν επίσης τις κοινότητες έτσι ώστε να παρέχουν ευέλικτες υπηρεσίες παροχής και πρόσβασης, για παράδειγμα αγορές υπηρεσιών που χρησιμοποιούνται στις μεταφορές και στους τραπεζικούς τομείς. Το SaaS και η φιλοξενία στο cloud είναι το πρώτο στάδιο της ωριμότητας για εμπορευματοποιημένες υπηρεσίες καθώς επίσης και το να καθίστανται διαθέσιμες για ευρεία κατανάλωση, όχι μόνο τεχνικά αλλά και μέσω επιτυχημένων επιχειρηματικών μοντέλων. Το δεύτερο στάδιο της ωριμότητας μπορεί να πραγματοποιηθεί με την έκθεση και την παροχή των υπηρεσιών σε

ευρύτερες κοινότητες και σε κλίμακα Διαδικτύου. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω των περιγραφών των υπηρεσιών, οι οποίες περιέχουν τεχνικές και επιχειρησιακές ιδιότητες, όπως επίσης και μέσα από βιομηχανικές πλατφόρμες οι οποίες μπορούν να παρέχουν υπηρεσίες, είναι το δεύτερο στάδιο της ωριμότητας. Η γλώσσα υπηρεσιών USDL είναι ένα καλό παράδειγμα για τον τρόπο που μπορεί να επιτευχθεί αυτό το στάδιο. Τα επόμενα βήματα προϋποθέτουν την δυνατότητα στο διαδίκτυο για απρόσκοπτη ανίχνευση, εύρεση και πρόσβαση σε υπηρεσίες.



Εικόνα 26

### 6.3 Θέματα για μελλοντικές έρευνες

- Θέμα παραβίασης προσωπικότητας – PRISM, NSA
- Δεδομένα υγείας
- Wearable Internet

## **Κεφάλαιο 7**

### **7.1 Βιβλιογραφία**

Getting Started with the Internet of Things: Connecting Sensors and Microcontrollers to the Cloud, Cuno Pfister, O'Reilly Media (2011)

The Internet of Things: From RFID to the Next-Generation Pervasive Networked Systems (Wireless Networks and Mobile Communications), Lu Yan, Yan Zhang, Laurence T. Yang, Huansheng Ning, Auerbach Publications (2008)

Designing the Internet of Things, Adrian McEwen, Hakim Cassimally, John Wiley & Sons (2013)

The Silent Intelligence: The Internet of Things, Daniel Kellmereit, Daniel Obodovski, DND Ventures LLC (2013)

The Internet of Things: Key Applications and Protocols, Olivier Hersent, David Boswarthick, Omar Elloumi, Wiley-Blackwell (2012)

Architecting the Internet of Things, Dieter Uckelmann, Mark Harrison, Florian Michahelles, Springer (2011)

The Internet of Things: Connecting Objects, Hakima Chaouchi, ISTE Ltd. (2010)

Handbook of Service Science, Paul P. Maglio, Cheryl A. Kieliszewski, James C. Spohrer, Springer (2010)

Service Science: Concepts, Technology, Management, Harry Katzan Jr, iUniverse (2008)

## 7.2 Papers

A Service Description Language for the Internet of Services, Jorge Cardoso, Matthias Winkler, Konrad Voigt, 2009

Automatic Composition of SemanticWeb Services, Srividya Kona, Ajay Bansal, Gopal Gupta, Thomas D. Hite, 2007

Building the Internet of Things Using RFID: The RFID Ecosystem Experience, Evan Welbourne, Leilani Battle, Garret Cole, Kayla Gould, Kyle Rector, Samuel Raymer, Magdalena Balazinska, and Gaetano Borriello, IEEE Computer Society 2009

Countering Service Information Challenges in the Internet of Services, Daniel Oberle, Nadeem Bhatti, Saartje Brockmans, Michael Niemann, Christian Janiesch, 2009

Definition of a Description Language for Business Service Decomposition, Lam Son Le, Aditya K. Ghose, E. Morrison, University of Wollongong, 2010

Distributed Contracting and Monitoring in the Internet of Services, Josef Spillner, Matthias Winkler, Sandro Reichert, Jorge Cardoso, and Alexander Schill, 2009

Embedded Interaction: Interacting with the Internet of Things, Matthias Kranz, Paul Holleis, Albrecht Schmidt, IEEE Computer Society 2010

Foundations of Open Semantic Service Networks, Jorge Cardoso, Carlos Pedrinaci, Torsten Leidig, Paulo Rupino, Pieter De Leenheer, 2013

Identities in the Future Internet of Things, Amardeo Sarma and João Girão, 2009

Internet of Services, Peter Buxmann, Thomas Hess, Rainer Ruggaber, 2009

Middleware support for the “Internet of Things”, Karl Aberer, Manfred Hauswirth, Ali Salehi, 2006

Perci: Pervasive Service Interaction with the Internet of Things, Gregor Broll, Massimo Paolucci, and Matthias Wagner DOCOMO Euro-Labs Enrico Rukzio Lancaster

University Albrecht Schmidt University of Duisburg-Essen Heinrich Heußmann University of Munich, IEEE Computer Society 2009

Service Engineering for the Internet of Services, Jorge Cardoso, Konrad Voigt, and Matthias Winkler, 2009

Smart Objects as Building Blocks for the Internet of Things, Gerd Kortuem, Fahim Kawsar, Daniel Fitton, Vasughi Sundramoorthy, IEEE Computer Society 2010

Smart semantic middleware for the Internet of Things, Artem Katasonov, Olena Kaykova, Oleksiy Khriyenko, Sergiy Nikitin and Vagan Terziyan, 2008

SOA-based Integration of the Internet of Things in Enterprise Services, Patrik Spiess, Stamatis Karnouskos, Dominique Guinard, Domnic Savio, Oliver Baecker, Luciana Moreira S´a de Souza, and Vlad Trifa, 2009

The Internet of Services and USDL, Orestis Terzidis, Daniel Oberle and Kay Kadner, 2011

The Internet of Things in an Enterprise Context, Stephan Haller, Stamatis Karnouskos, Christoph Schroth, 2008

The Internet of Things, Michael Chui, Markus Löffler, and Roger Roberts, McKinsey & Company, 2010

The Internet of Things, Rob van Kranenburg, Erin Anzelmo, Alessandro Bassi, Dan Caprio, Sean Dodson, Matt Ratto, 2011

The Internet of Things: A survey, Luigi Atzori, Antonio Iera, Giacomo Morabito, 2010

The Internet of Things: Key applications and protocols, Olivier Hersent, David Boswarthick, Omar Elloumi, 2012

Towards a Unified Service Description Language for the Internet of Services: Requirements and First Developments, Jorge Cardoso, Alistair Barros, Norman May, Uwe Kylau, 2010

Towards dependency management in service compositions, Matthias Winkler, Alexander Schill, 2009

USDL: A Service-Semantics Description Language for Automatic Service Discovery and Composition, Srividya Kona, Ajay Bansal, Luke Simon, Ajay Mallya, and Gopal Gupta, Thomas D. Hite, 2009

Web 2.0 and SOA: Converging Concepts Enabling the Internet of Services, Christoph Schroth and Till Janner, IEEE Computer Society 2007

Web Service Discovery and Composition using USDL, Srividya Kona, Ajay Bansal, Gopal Gupta, Thomas D. Hite, 2006

### **7.3 Από Internet**

<http://www.internet-of-things-research.eu>

<http://www.nytimes.com/2013/07/15/business/attention-shopper-stores-are-tracking-your-cell.html>

<http://lifehacker.com/how-retail-stores-track-you-using-your-smartphone-and-827512308>

<http://www.digitallife.gr/synergasia-korufis-etoimazei-i-continental-me-google-kai-ibm-66360>

<http://www.away.gr/2013/08/16/weathersignal-app/>

<http://www.techgear.gr/trash-can-snooping-your-smartphone-banned-in-london-74293/>



<http://techland.time.com/2013/08/15/from-the-future-wireless-devices-that-dont-require-batteries/>

<http://www.nytimes.com/2013/07/30/technology/apps-that-know-what-you-want-before-you-do.html>

<https://jawbone.com/up>

<http://en.wikipedia.org/wiki/Autolib'>

<http://www.stockholmroyalseaport.com>

<http://en.wikipedia.org/wiki/Showrooming>

<http://blog.sfgate.com/techchron/2013/10/10/stanford-researchers-discover-alarming-method-for-phone-tracking-fingerprinting-through-sensor-flaws/> 13/10/2013

[http://portal.kathimerini.gr/4dcgi/\\_w\\_articles\\_kathworld\\_1\\_08/10/2013\\_522115](http://portal.kathimerini.gr/4dcgi/_w_articles_kathworld_1_08/10/2013_522115)

<http://www.digitallife.gr/alliance-for-affordable-internet-15970>

<http://www.jumpingfish.gr/culture/tech/7390>

<http://news.in.gr/science-technology/article/?aid=1231256472>

[http://en.wikipedia.org/wiki/Edward\\_Snowden](http://en.wikipedia.org/wiki/Edward_Snowden)

<http://www.sdn.sap.com/?rid=/library/uuid/709a9367-1057-2e10-ed96-e1122fa1dd05>

<http://www.internet-of-services.com>

<http://www.smartsantander.eu>

<https://www.media.volvocars.com/global/en-gb/media/pressreleases/136182/volvo-car-group-initiates-world-unique-swedish-pilot-project-with-self-driving-cars-on-public-roads>

<https://www.media.volvocars.com/global/en-gb/media/pressreleases/136181/autonomous-driving-according-to-volvo-car-group-benefits-for-society-and-consumers-alike>

<http://www.socialwifi.net>

[http://docbox.etsi.org/workshop/2013/201311\\_m2mworkshop/s07\\_smartcityandservices/jrc\\_baldini.pdf](http://docbox.etsi.org/workshop/2013/201311_m2mworkshop/s07_smartcityandservices/jrc_baldini.pdf)

[http://en.wikipedia.org/wiki/Service\\_science,\\_management\\_and\\_engineering](http://en.wikipedia.org/wiki/Service_science,_management_and_engineering)

[http://en.wikipedia.org/wiki/Service\\_science\\_and\\_engineering](http://en.wikipedia.org/wiki/Service_science_and_engineering)

<http://www.orms-today.org/orms-6-06/frservice.html>

<http://www.tilburguniversity.edu/research/institutes-and-research-groups/eriss/research/science>

<http://jp.fujitsu.com/group/fri/en/economic/publications/report/2005/report-246.html>

<http://www.iot-icore.eu>

<http://www.altera.com/technology/system-design/articles/2013/internet-of-things.html>

[http://www.kathimerini.gr/4dcgi/\\_w\\_articles\\_kathremote\\_1\\_20/12/2013\\_533300](http://www.kathimerini.gr/4dcgi/_w_articles_kathremote_1_20/12/2013_533300)

<http://tech.in.gr/analysis/article/?aid=1231192004>

<http://tech.in.gr/news/article/?aid=1231264677>

<http://tech.in.gr/news/article/?aid=1231285856>

<http://tech.in.gr/news/article/?aid=1231285804>

<http://www.tele-task.de/archive/series/overview/910/>

[http://www.ericsson.com/news/131030-smartphones-change-cities\\_244129226\\_c](http://www.ericsson.com/news/131030-smartphones-change-cities_244129226_c)

[http://www.ericsson.com/thinkingahead/networked\\_society/city-life](http://www.ericsson.com/thinkingahead/networked_society/city-life)

<http://www.ericsson.com/res/docs/2013/next-generation-working-life.pdf>

[https://www.eleftheria.gr/index.asp?cat=30&aid=67949#.U2k5s\\_mSwrU](https://www.eleftheria.gr/index.asp?cat=30&aid=67949#.U2k5s_mSwrU)

<http://www.kathimerini.gr/498311/article/oikonomia/die8nhs-oikonomia/aytokinhta-poy-kinoyntai-xwris-odhgo>

<http://www.kathimerini.gr/765630/article/epikairohta/ellada/lewforeia-xwris-odhgoy-sta-trikala-apo-to-2015>

<http://www.lifo.gr/now/digital-life/41108>

[http://ec.europa.eu/news/science/100504\\_el.htm](http://ec.europa.eu/news/science/100504_el.htm)

<http://www.imobilitysupport.eu/imobility-support/its-deployment/ecall>

<http://linked-usdl.org>

<https://github.com/linked-usdl>

#### **7.4 Από έντυπο τύπο**

Εφημερίδα Τα Νέα, 10/07/13, σελ. 27-28, «Χάρτες του διαδικτύου που κάνουν τη ζωή μας πιο εύκολη», Πεφάνης Δ., Ανδριτσόπουλος Γ.

Εφημερίδα Τα Νέα, 15/07/13, σελ. 34, «Το χάι-τεκ βραχιόλι του υπουργού», Ανδριτσόπουλος Γ.

Εφημερίδα Τα Νέα, 16/07/13, σελ. 37, «Βάζουν κάμερες αναγνώρισης διασήμων σε καταστήματα», Καυφύλης Αλ.

Εφημερίδα Το Βήμα της Κυριακής, 11/08/13, σελ. 91, «Χτίζουμε τη διαδικτυωμένη κοινωνία του μέλλοντος», Χεκιμόγλου Αχ.

Εφημερίδα Τα Νέα, 17/07/13, σελ. 42, «Οι πελάτες στο μικροσκόπιο», Μαλαβάκης Σ.

Εφημερίδα Τα Νέα, 21/07/13, σελ. 27, «Το γράφημα της ζωής μας», Πεφάνης Δ., Ανδριτσόπουλος Γ.

## 7.5 Εικόνες

Εικόνα 1: <http://blogs.avg.com/wp-content/uploads/2014/06/Internet-of-Things.jpg>

Εικόνα 2:  
<http://www.iff.fraunhofer.de/content/dam/iff/de/bilder/pressemeldungen/volumenscan-luftfrachtcontainer-lb.jpg>

Εικόνα 3: <http://gaspull.geeksaresexytech.netdna-cdn.com/wp-content/uploads/2013/02/When-The-Internet-is-Down-Poster-Web.png>

Εικόνα 4: [http://usdleditor.sourceforge.net/imgs/usdl\\_logo\\_200.png](http://usdleditor.sourceforge.net/imgs/usdl_logo_200.png)

Εικόνα 5: <http://vttserviceodyssey.files.wordpress.com/2013/01/service-science.png?w=584&h=427>

Εικόνα 6: <http://www.satiztpm.it/wp-content/uploads/2014/02/Smart-city.jpg>

Εικόνα 7: <http://www.dreamreport.net/wp-content/uploads/Internet-of-Things.jpeg>

Εικόνα 8: [http://www.appartementeneigenaar.nl/images/1745/Financieel-goed-geregeld-bron\\_werkenbijtui\\_nl.jpg](http://www.appartementeneigenaar.nl/images/1745/Financieel-goed-geregeld-bron_werkenbijtui_nl.jpg)

Εικόνα 9: <http://blog.firefishsoftware.com/Portals/44010/images/stacks%20of%20coins-resized-600.jpg>

Εικόνα 10: <https://s3.amazonaws.com/screenshots.angel.co/42/35268/9cc76a5f59d52a658292f44b316fc98a-original.jpg>

Εικόνα 11: <http://m.c.lnkd.licdn.com/mpr/mpr/p/8/005/075/33c/3ae2b17.jpg>

Εικόνα 12: <http://www.bigmother.dk/pictures/RFIDTags.jpg>

Εικόνα 13: [http://i.msdn.microsoft.com/hh852591.GrabsMiller\\_Figure3\\_hires\(en-us,MSDN.10\).png](http://i.msdn.microsoft.com/hh852591.GrabsMiller_Figure3_hires(en-us,MSDN.10).png)

Εικόνα 14: <http://cdn.phys.org/newman/gfx/news/hires/2014/4-researchshow.jpg>

Εικόνα 15: [http://www.thedrum.com/uploads/drum\\_basic\\_article/118086/main\\_images/GuardianSnowdenFrontPage\\_0.jpg](http://www.thedrum.com/uploads/drum_basic_article/118086/main_images/GuardianSnowdenFrontPage_0.jpg)

Εικόνα 16: <http://www.ajcctech.com/Images/AJCCtech-Computer-Network-Service.jpg>

Εικόνα 17: <http://xenlife.com.au/wp-content/uploads/Internet-of-Things-1.jpg>

Εικόνα 18: [http://www.datamation.com/imagesvr\\_ce/2903/internet-unfollow.jpg](http://www.datamation.com/imagesvr_ce/2903/internet-unfollow.jpg)

Εικόνα 19: <http://innovtoday.files.wordpress.com/2012/01/autolib-paris.jpg>

Εικόνα 20: <http://magnesianews.gr/wp-content/uploads/2014/02/automnbus-thumb-large.jpg>

Εικόνα 21: <http://img.qz.com/2013/08/screen-shot-2013-08-08-at-10-36-01-am.png>

Εικόνα 22:

[http://a.fastcompany.net/multisite\\_files/fastcompany/slideshow/2013/10/3017570-slide-ambient-backscatter.png](http://a.fastcompany.net/multisite_files/fastcompany/slideshow/2013/10/3017570-slide-ambient-backscatter.png)

Εικόνα 23: <http://www.heero-pilot.eu/ressource/static/images/graphic---heero-01.png>

Εικόνα 24: [https://scoop.intel.com/files/2013/04/ISF\\_Infographic\\_1600x944.jpg](https://scoop.intel.com/files/2013/04/ISF_Infographic_1600x944.jpg)

Εικόνα 25: <http://cloudtimes.org/wp-content/uploads/2013/09/internet-of-things.jpg>

Εικόνα 26: [http://www.eradar.eu/wp-content/uploads/2012/08/cloud-network\\_\\_optimised.jpg](http://www.eradar.eu/wp-content/uploads/2012/08/cloud-network__optimised.jpg)

Πανεπιστήμιο Πειραιώς