

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«Το διαδίκτυο των αντικειμένων και των υπηρεσιών
και οι ευκαιρίες που παρουσιάζει για τη σύγχρονη
επιχείρηση»**

ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ

Μηζύθρας Κωνσταντίνος

Φιλίππτος Γεώργιος

Μυζήθρας Πάυλος

ΕΠΟΠΤΕΥΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Καλογεράς Αθανάσιος

ΠΑΤΡΑ 2012

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Αποτελεί πραγματικότητα πλέον στον 21^ο αιώνα , η εισαγωγή του διαδικτύου στην απλή καθημερινή ζωή των ανθρώπων. Σε πολλές χώρες αποτελεί συνταγματικά κατοχυρωμένο δικαίωμα, όπως είναι η δημόσια ύδρευση και ο δημόσιος ηλεκτρισμός. Η επικοινωνία πια γίνεται κυρίως με την χρήση εφαρμογών που παρέχει το διαδίκτυο έχοντας υποκαταστήσει τις παραδοσιακές μεθόδους όπως το σταθερό τηλέφωνο κ.ά. με βιντεοκλήσεις και ηλεκτρονική αποστολή μηνυμάτων.

Στον χώρο των επιχειρήσεων , το διαδίκτυο, έχει αναλάβει τη μορφή της αγοράς και του χώρου στον οποίο πλέον γίνονται οι συναλλαγές. Είναι γεγονός επίσης , ότι το διαδίκτυο των αντικειμένων και των υπηρεσιών μπορούν να συμβάλουν στη βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών, παρέχοντας νέες θέσεις εργασίας και ευκαιρίες για τις επιχειρήσεις για περαιτέρω ανάπτυξη στον κλάδο που δραστηριοποιούνται. Η επίβλεψη της ροής των αγαθών που περνούν από την επιχείρηση , με την χρήση της τεχνολογίας RFID που περιλαμβάνεται στο διαδίκτυο των αντικειμένων, μπορεί να γίνει ευκολότερη μειώνοντας έτσι λειτουργικά και διοικητικά κόστη της επιχείρησης.

Εάν οι επιχειρήσεις θέλουν να έχουν μια βιώσιμη ανάπτυξη-λειτουργία, αντιμετωπίζοντας το φαινόμενο του έντονου ανταγωνισμού που αποτελεί παγκόσμια πραγματικότητα, θα πρέπει οι δραστηριότητες τους να ακολουθήσουν τις επιταγές του σημασιολογικού διαδικτύου , παρέχοντας τη δυνατότητα στον απλό χρήστη να συναλλαχθεί με οποιαδήποτε επιχείρηση επιθυμεί από οποιοδήποτε σημείο του πλανήτη.

Σε αυτή τη λογική, θα κινηθεί το κυρίως μέρος της πτυχιακής εργασίας, επισημαίνοντας τα προτερήματα του διαδικτύου των αντικειμένων και των υπηρεσιών και τις ευκαιρίες που παρουσιάζονται για τη σύγχρονη επιχείρηση.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην εκπονηθείσα πτυχιακή εργασία θα μελετηθεί το διαδίκτυο των αντικειμένων και των υπηρεσιών όπως έχει διαμορφωθεί στις μέρες μας και θα αναφέρουμε τις κυριότερες ευκαιρίες που παρουσιάζει για τη σύγχρονη επιχείρηση καθώς πλέον οι εμπορικές συναλλαγές λαμβάνουν χώρα σε ηλεκτρονικές αγορές.

Αρχικά, θα αναφερθούμε σε εισαγωγικές έννοιες που αφορούν στο διαδίκτυο γενικότερα, όπως τι είναι το διαδίκτυο, ιστορική αναδρομή και εξέλιξη του διαδικτύου. Κατόπιν θα εντυπώσουμε στην έννοια του διαδικτύου των αντικειμένων και των υπηρεσιών, επισημαίνοντας τις βασικές αρχές που το διέπουν. Έπειτα, θα γίνει παρουσίαση της έννοιας της σημασιολογίας (semantics) και των βασικών εργαλείων για τη διαχείρισή της που είναι οι οντολογίες. Στο επόμενο κεφάλαιο, θα εξηγηθεί τι ονομάζουμε και τι είναι το σημασιολογικό διαδίκτυο (semantic web) και πώς εξελίχθηκε από το διαδίκτυο. Ειδική μνεία θα γίνει στις διαφορές μεταξύ απλών στατικών σελίδων και σελίδων με σημασιολογία (semantics) και πώς αυτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για προηγμένες εφαρμογές αναζήτησης.

Αντικείμενο μελέτης του τετάρτου κεφαλαίου θα είναι το διαδίκτυο των αντικειμένων (internet of things) και η πρόοδος των τεχνολογιών ταυτοποίησης (RFID). Επίσης θα αναλυθεί ο τρόπος με τον οποίο το RFID οδηγεί σε επίβλεψη της ροής αγαθών, διαδικασία που αποτελεί πάγιο αίτημα των υπηρεσιών logistics. Αφού λοιπόν αναλυθεί το διαδίκτυο των αντικειμένων, θα προχωρήσουμε σε ανάλυση του διαδικτύου των υπηρεσιών (internet of services), αναφέροντας δυνατότητες που παρέχει για εξωτερίκευση υπηρεσιών των επιχειρήσεων ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθούν πάνω από το διαδίκτυο για να υποστηριχθούν προηγμένες μορφές επιχειρησιακής ολοκλήρωσης.

Τέλος, θα δοθούν παραδείγματα χρήσης των ανωτέρω από επιχειρήσεις και θα αναλύσουμε τον τρόπο με τον οποίο μπορεί να επωφεληθούν από τις τεχνολογικές προόδους στη συγκεκριμένη περιοχή, καταλήγοντας στα συμπεράσματα που προκύπτουν από τη συνολική μελέτη.

Περιεχόμενα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1	Τι είναι το διαδίκτυο(Internet)	8
1.2	Δίκτυο υπολογιστών.....	8
1.3	Ιστορική αναδρομή Διαδικτύου	10
1.4	Το Διαδίκτυο στην Ελλάδα	13
1.4.1	Στοιχεία και αριθμοί	13
1.5	Πορεία χρήσης διαδικτύου στην Ελλάδα.....	14
1.6	Το διαδίκτυο στο μέλλον.....	17

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΣΗΜΑΣΙΟΛΟΓΙΑ

2.1	Τι είναι σημασιολογία	19
2.2	Ορισμός Οντολογίας	20
2.3	Χαρακτηριστικά Οντολογίας	20
2.4	Κατηγορίες Οντολογιών.....	22
2.5	Δημιουργία Οντολογιών.....	25
2.6	Ανάπτυξη Οντολογίας.....	26
2.7	Εργαλεία Οντολογίας.....	27
2.8	Οντολογίες και θησαυρός.....	28

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΣΗΜΑΣΙΟΛΟΓΙΚΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ(Semantic Web)

3.1	Τί είναι σημασιολογικό διαδίκτυο	31
3.2	Εξέλιξη σημασιολογικού διαδικτύου - ιστού.....	32
3.3	Βασικές τεχνολογίες στο σημασιολογικό διαδίκτυο.....	33
3.3.1	Εργαλεία Σημασιολογικού Διαδικτύου	35
3.4	Σημασιολογικό Διαδίκτυο και επιχειρήσεις.....	35
3.5	Απλές στατικές σελίδες και σελίδες με σημασιολογία	36
3.5.1	Σελίδες με σημασιολογία(δυναμικές).....	37
3.6	Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα Στατικής και Δυναμικής Ιστοσελίδας	44
3.7	Semantics (μια πιο προσεκτική ματιά).....	46
3.8	Αναζήτηση με σημασιολογία	47

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ ΤΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ

4.1	Εισαγωγή στην έννοια του Διαδικτύου των Αντικειμένων.....	48
4.2	Συμβολή Διαδικτύου των Αντικειμένων.....	48
4.3	Εφαρμογές Διαδικτύου των Αντικειμένων	49
4.3.1	Τεχνολογίες του Δ.Τ.Α.	50
4.4	Κατηγορίες Ετικετών RFID	59

4.5	Ιδιωτικότητα και κίνδυνοι RFID τεχνολογίας.....	61
4.6	RFID και logistics	64
4.6.1	Οφέλη χρήσης RFID τεχνολογίας	67
4.7	Διεθνή Πρότυπα RFID	68

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ ΤΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

5.1	Εισαγωγή στην έννοια του Διαδικτύου των Υπηρεσιών	70
5.2	Τα πλεονεκτήματα του Διαδικτύου των Υπηρεσιών	71
5.3	Το cloud computing	72
5.3.1	Περιγραφή των υπηρεσιών cloud computing	72
5.4	Το πλαίσιο παράδοσης των υπηρεσιών(Service Delivery Framework).....	74
5.4.1	Service Provider.....	74
5.4.2	Service Broker	75
5.4.3	Service Hoster.....	75
5.4.4	Service Gateway	76
5.4.5	Service Aggregator	76
5.4.6	Service Channel Maker.....	77
5.4.7	Service Consumer	77
5.5	Οι προκλήσεις του Διαδικτύου των Υπηρεσιών	78

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ ΤΟΥ ΜΕΛΛΟΝΤΟΣ

6.1	Διαδίκτυο του μέλλοντος για τις επιχειρήσεις	79
6.2	Ένα τυποποιημένο και διαλειτουργικό βάθρο υπηρεσιών διαδικτύου	80
6.3	Συστήματα βασισμένα στο Διαδίκτυο του Μέλλοντος.....	81
6.4	Παραδείγματα διαδικτύου των αντικειμένων	83
6.5	Διαδίκτυο των υπηρεσιών- Η περίπτωση της TRIVAGO	86
6.6	Διαδίκτυο των υπηρεσιών - Η περίπτωση του E-shop.....	87

Συμπεράσματα

Βιβλιογραφία

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το διαδίκτυο, γνωστό συνήθως και με την αγγλική άκλιτη ονομασία Internet, είναι ένα μέσο μαζικής επικοινωνίας (ΜΜΕ), όπως είναι για παράδειγμα και η τηλεόραση αν και η τελευταία έχει πολύ περιορισμένο αμφίδρομο χαρακτήρα. Ως μέσο έχει διπλή υπόσταση: η υλική (που αποτελείται από τον συνδυασμό δικτύων βασισμένων σε λογισμικό και υλικό), και η άυλη (αυτό, δηλαδή, που προσφέρει στην κοινωνία το Διαδίκτυο ως μέσο).

Οι σύγχρονες επιχειρήσεις είναι άρρηκτα συνδεδεμένες με την έννοια του διαδικτύου, καθώς, όπως το διαδίκτυο, έτσι και αυτές, έχουν μια υλική υπόσταση και μια άυλη, η οποία πραγματώνεται μέσα από την δημιουργία ηλεκτρονικών ιστοσελίδων. Πέραν όμως του διαδικτύου, έχει αναπτυχθεί μια μορφή πιο εξελιγμένη, η οποία ονομάζεται semantic web, δηλαδή σημασιολογικό διαδίκτυο, στο οποίο εμφανίζονται οι οντολογίες, οι οποίες αποτελούν τα μέσα για την διεπαφή του χρήστη με το συγκεκριμένο είδος διαδικτύου.

Παράλληλα με το σημασιολογικό διαδίκτυο, έχουν αναπτυχθεί το διαδίκτυο των υπηρεσιών και το διαδίκτυο των αντικειμένων τα οποία αποτελούν μια ανώτερη μορφή επικοινωνίας φυσικών προσώπων με φυσικά αντικείμενα όπως π.χ. σε λίγα χρόνια θα είναι δυνατή η ανταλλαγή πληροφοριών πλυντηρίων για ρούχα ή άλλων συσκευών για αντικείμενα για τα οποία έχουν δημιουργηθεί (ψυγεία για τρόφιμα κ.ο.κ.). Κατά ίδιο τρόπο, το διαδίκτυο των υπηρεσιών, αφορά σε υπηρεσίες που παρέχουν οι επιχειρήσεις ανά πάσα στιγμή σε οποιονδήποτε τις ζητήσει από οιοδήποτε σημείο του πλανήτη.

Κατανοούμε λοιπόν την σημασία των ανωτέρω εννοιών-τύπων διαδικτύου, καθώς συνδράμουν στην υποστήριξη μορφών επιχειρησιακής ολοκλήρωσης, ζητούμενο από τη συντριπτική πλειοψηφία των επιχειρήσεων που έρχονται αντιμέτωπες με τον αθέμιτο ανταγωνισμό, μια πραγματικότητα που υφίσταται σε παγκόσμιο επίπεδο. Παρακάτω, αναλύεται εκτενώς κάθε τύπος διαδικτύου ξεχωριστά, αναφέροντας τις επιρροή που ασκούν στην λειτουργία των επιχειρήσεων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

- ΕΙΣΑΓΩΓΗ-

1.1 Τι είναι το διαδίκτυο(Internet)

Το Διαδίκτυο είναι ένα πλέγμα από εκατομμύρια διασυνδεδεμένους υπολογιστές που εκτείνεται σχεδόν σε κάθε γωνιά του πλανήτη και παρέχει τις υπηρεσίες του σε εκατομμύρια χρήστες. Το Διαδίκτυο ή Ίντερνετ ορίζεται ως ένα επικοινωνιακό δίκτυο , που επιτρέπει την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ οποιουδήποτε διασυνδεδεμένου υπολογιστή. Η τεχνολογία του είναι κυρίως βασισμένη στην διασύνδεση επιμέρους δικτύων ανά τον κόσμο και πολυάριθμα τεχνολογικά πρωτόκολλα. Στην πιο εξειδικευμένη και περισσότερο χρησιμοποιούμενη μορφή του, με τους όρους Διαδίκτυο, (με κεφαλαίο το αρχικό γράμμα) περιγράφεται το παγκόσμιο πλέγμα διασυνδεδεμένων υπολογιστών και των υπηρεσιών και πληροφοριών που παρέχει στους χρήστες του. Το Διαδίκτυο χρησιμοποιεί μεταγωγή πακέτων και τη στοίβα πρωτοκόλλων. Σήμερα, ο όρος Διαδίκτυο κατέληξε να αναφέρεται στο παγκόσμιο αυτό δίκτυο. Για να ξεχωρίζει, το παγκόσμιο αυτό δίκτυο γράφεται με κεφαλαίο το αρχικό "Δ". Η τεχνική της διασύνδεσης δικτύων μέσω μεταγωγής πακέτων και της στοίβας πρωτοκόλλων ονομάζεται Διαδικτύωση¹.

1.2 Δίκτυο υπολογιστών

Ένα δίκτυο υπολογιστών είναι ένα σύνολο από αυτόνομους ή μη αυτόνομους διασυνδεδεμένους υπολογιστές. Οι υπολογιστές θεωρούνται διασυνδεδεμένοι όταν είναι σε θέση να ανταλλάξουν πληροφορίες μεταξύ τους και αυτόνομοι όταν δεν είναι δυνατό κάποιος υπολογιστής να ελέγξει τη λειτουργία (π.χ. εκκίνηση ή τερματισμό) κάποιου άλλου².

Τα δίκτυα φέρουν τους εξής χαρακτηρισμούς, που καθορίζουν και την κατηγορία τους :

Ανάλογα με το φυσικό μέσο διασύνδεσής τους χαρακτηρίζονται ως ενσύρματα ή ασύρματα. Ανάλογα με τον τρόπο πρόσβασης σε αυτά χαρακτηρίζονται ως δημόσια ή ιδιωτικά δίκτυα. Ανάλογα με την γεωγραφική κάλυψη του δικτύου χαρακτηρίζονται ως τοπικά (LAN και WLAN), μητροπολιτικά (MAN και WMAN), ευρείας κάλυψης (WAN και WWAN) και προσωπικά (PAN και

¹ <http://el.wikipedia.org/wiki/Διαδίκτυο>

² Tanenbaum, Andrew S , 2000, "Δίκτυα Υπολογιστών", Πρώτη Ελληνική Έκδοση, Εκδόσεις Παπασωτηρίου

WPAN). Οι χαρακτηρισμοί με το πρόσθετο W ανταποκρίνονται στον ασύρματο (Wireless) τρόπο σύνδεσης.

Ένα σύνολο από κανόνες που ονομάζεται πρωτόκολλο δικτύωσης, καθορίζει το πώς επικοινωνούν μεταξύ τους οι υπολογιστές του δικτύου. Η φυσική διάταξη των συνδέσεων του δικτύου ονομάζεται τοπολογία. Οι τρεις πιο συνηθισμένες τοπολογίες είναι:

- **Αστέρας (star)**

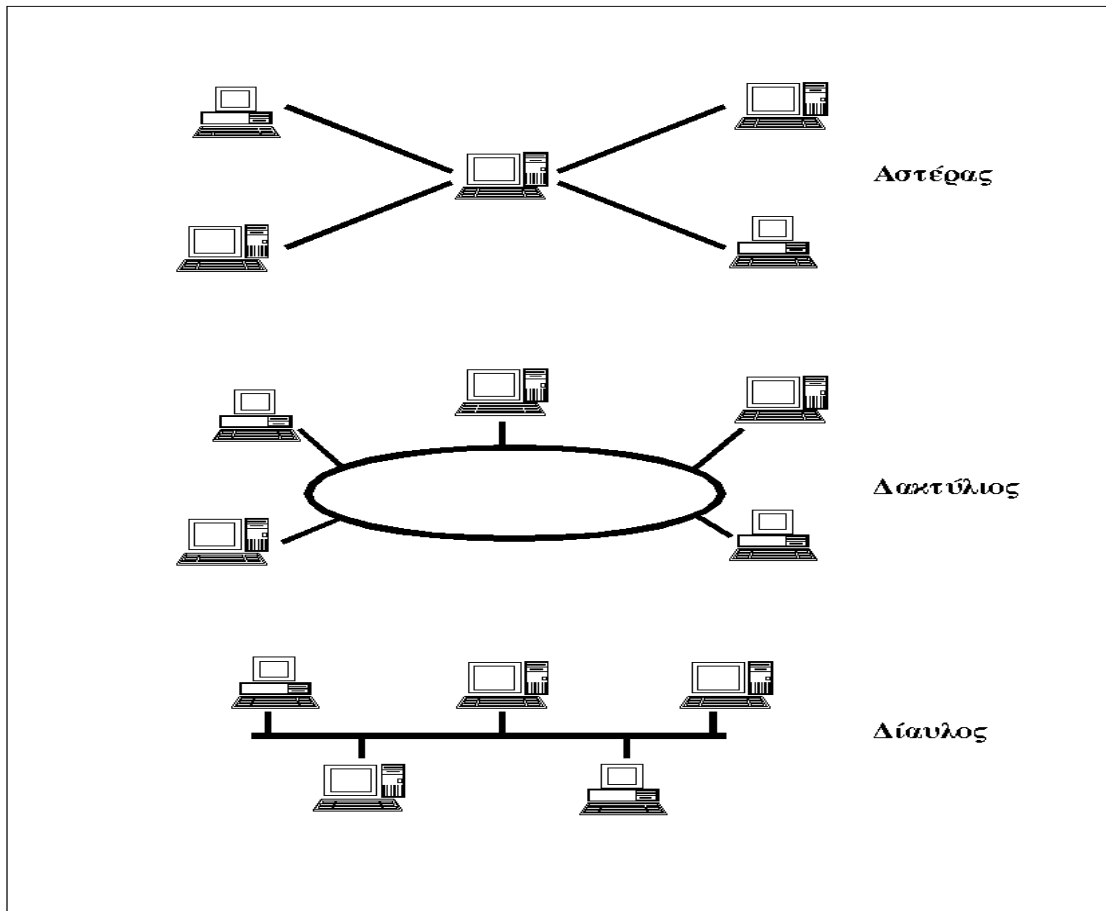
Υπάρχει ένας κεντρικός υπολογιστής στον οποίον συνδέονται οι υπόλοιποι υπολογιστές του δικτύου.

- **Δακτύλιος (ring)**

Όλοι οι υπολογιστές είναι συνδεδεμένοι σε έναν πλήρη κλειστό δακτύλιο.

- **Δίαυλος (bus)**

Όλοι οι υπολογιστές συνδέονται κατά μήκος ενός κεντρικού αγωγού.



Εικόνα 1 Τοπολογίες Δικτύων

1.3 Ιστορική αναδρομή Διαδικτύου

Το σημερινό Internet αποτελεί εξέλιξη του ARPANET, ενός δικτύου που άρχισε να αναπτύσσεται πειραματικά στα τέλη της δεκαετίας του 60 στις ΗΠΑ. Τη δεκαετία του '60 ξεκίνησε ένα ενδιαφέρον πείραμα στις ΗΠΑ. Στα πανεπιστήμια των ΗΠΑ οι ερευνητές ξεκινούν να πειραματίζονται με τη διασύνδεση απομακρυσμένων υπολογιστών μεταξύ τους.

Το 1968, το Εθνικό Εργαστήριο Φυσικής στη Μ. Βρετανία δημιούργησε το πρώτο δοκιμαστικό δίκτυο. Σύντομα, η Αμερικανική υπηρεσία DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) που κατόπιν ονομάστηκε ARPA, αποφάσισε τη δημιουργία ενός μεγαλύτερου δικτύου, που τους κόμβους του θα αποτελούσαν οι υπερυπολογιστές (οι ισχυρότεροι υπολογιστές) της εποχής εκείνης. Το φθινόπωρο του 1969, ο πρώτος κόμβος τοποθετήθηκε στο UCLA (University of California at Los-Angeles) και μέχρι το Δεκέμβριο του 1969 οι κόμβοι έγιναν τέσσερις (στο πανεπιστήμιο Utah, στο πανεπιστήμιο California της Santa Barbara, στο UCLA και στο ίδρυμα Stanford Research Institute International). Το δίκτυο αυτό ονομάστηκε ARPAnet, προς τιμήν του στρατιωτικού χορηγού του. Οι τέσσερις αυτοί πανεπιστημιακοί υπερυπολογιστές μπορούσαν να ανταλλάσσουν δεδομένα μέσω ειδικών τηλεπικοινωνιακών γραμμών υψηλής ταχύτητας και μπορούσαν να προγραμματιστούν από απόσταση μέσω άλλων απομακρυσμένων κόμβων. Έτσι, οι επιστήμονες και οι ερευνητές της εποχής εκείνης, μπορούσαν να μοιράζονται ο ένας τους υπολογιστές των άλλων.

Το δίκτυο ARPANET γεννιέται το 1969 με πόρους του προγράμματος ARPA (Advanced Research Project Agency) του Υπουργείου Άμυνας, με σκοπό να συνδέσει το Υπουργείο με στρατιωτικούς ερευνητικούς οργανισμούς και να αποτελέσει ένα πείραμα για τη μελέτη της αξιόπιστης λειτουργίας των δικτύων. Στην αρχική του μορφή, το πρόγραμμα απέβλεπε στον πειραματισμό με μια νέα τεχνολογία γνωστή σαν μεταγωγή πακέτων (packet switching), σύμφωνα με την οποία τα προς μετάδοση δεδομένα κόβονται σε πακέτα και πολλοί χρήστες μπορούν να μοιραστούν την ίδια επικοινωνιακή γραμμή.

Στόχος ήταν η δημιουργία ενός διαδικτύου που θα εξασφάλιζε την επικοινωνία μεταξύ απομακρυσμένων δικτύων, έστω και αν κάποια από τα ενδιάμεσα συστήματα βρίσκονταν προσωρινά εκτός λειτουργίας. Μετά όμως από περισσότερα από δέκα έτη διαρκών πειραματισμών και εισαγωγής νέων καινοτομιών, το αρχικό πρόγραμμα του ARPANET διογκώθηκε τόσο πολύ ώστε στις αρχές του 1980 έπρεπε να χωρισθεί σε δύο τμήματα, που πάντως δεν ήταν αποκομμένα μεταξύ τους. Το ένα τμήμα ήταν αποκλειστικά αφιερωμένο σε στρατιωτικές χρήσεις και ονομαζόταν Milnet. Το άλλο τμήμα, που

περιελάμβανε όλες τις υπόλοιπες χρήσεις, αρχικά ονομάστηκε DARPA Internet, για να επικρατήσει τελικά με την πάροδο του χρόνου η σύντομη ονομασία Internet³.

Στα πρώτα στάδια του ARPANET συνδέονταν μεταξύ τους ερευνητές από το στρατό, τα πανεπιστήμια ή τις εταιρίες, που συμμετείχαν στις στρατιωτικές έρευνες. Οι ερευνητές αυτοί, ενώ βρισκόντουσαν σε απομακρυσμένα μεταξύ τους υπολογιστικά κέντρα, μπορούσαν μέσα από το δίκτυο να μοιράζονται προγράμματα, βάσεις δεδομένων, αλλά ακόμη και σκληρούς δίσκους υπολογιστών. Από το τέλος όμως της δεκαετίας το 1970, οι χρήσεις του δικτύου άνοιξαν σε μη στρατιωτικές εφαρμογές, οι οποίες γίνονταν σε πανεπιστήμια κι αργότερα σε επιχειρήσεις.

Το 1971, οι κόμβοι αυξήθηκαν σε 15 και το 1972 ο αριθμός τους ανέρχονταν σε 37. Στο δεύτερο αυτό χρόνο λειτουργίας, οι χρήστες επινόησαν το e-mail και με αυτό τον τρόπο το ARPAnet μετατράπηκε σταδιακά σ' ένα υψηλής ταχύτητας ηλεκτρονικό ταχυδρομείο ομοσπονδιακής έκτασης. Έτσι, ο κύριος φόρτος του δικτύου δεν ήταν η χρήση υπολογιστών εξ αποστάσεως (remote login) αλλά η συνεχής αναμετάδοση μηνυμάτων: Οι χρήστες χρησιμοποιούσαν το δίκτυο κυρίως για ανταλλαγή προγραμμάτων, σημειώσεων, ερευνητικών εργασιών, νέων και κουτσομπολιών, καθώς οι λογαριασμοί τους (accounts) δηλ. ουσιαστικά ο χώρος στον σκληρό δίσκο της εποχής εκείνης που δεσμεύονταν αποκλειστικά γι' αυτούς, ήταν προσβάσιμος από άλλους μέσω e-mail. Σήμερα βέβαια υπάρχει μεγάλος αριθμός διακομιστών αλληλογραφίας (mail servers) για την (προσωρινή) αποθήκευση της ηλεκτρονικής αλληλογραφίας των χρηστών μιας γεωγραφικής περιοχής. Η ανακάλυψη των ταχυδρομικών λιστών (Mailing lists) δεν άργησε να έρθει, εκμεταλλευόμενη την τεχνική μετάδοσης των μηνυμάτων από κόμβο σε κόμβο, καθώς το ίδιο μήνυμα μπορούσε να σταλεί ταυτόχρονα σ' όλα τα μέλη της λίστας κοινών ενδιαφερόντων (multicasting). Στις αρχές της δεκαετίας του '70 αναπτύχθηκε το πρωτόκολλο επικοινωνίας TCP/IP, που αντικατέστησε το NCP (Network Control Protocol), αρχικό πρωτόκολλο του ARPAnet. Το TCP/IP έδινε μεγάλη σημασία στη δυνατότητα διασύνδεσης επί μέρους τοπικών δικτύων. Σύντομα το πρωτόκολλο αυτό έγινε το αποκλειστικό πρωτόκολλο επικοινωνίας του ARPAnet. Την ίδια χρονιά (1970) καταγράφηκε για πρώτη φορά η λέξη Internet.

Το 1974 εγκαινιάστηκε το telnet, η πρώτη εμπορική εκδοχή του ARPAnet. Το Usenet ξεκίνησε από το Πανεπιστήμιο Duke το 1979, βασιζόμενο πάνω στο πρωτόκολλο UUCP (Unix to Unix Copy Protocol). Μέσα στο δίκτυο αυτό δημιουργήθηκαν οι πρώτες «ομάδες συζήτησης», αρχικά μεταξύ χρηστών του λειτουργικού συστήματος UNIX. Οι χρήστες του συστήματος αυτού

³ http://users.sch.gr/tsibinos/internet_history/history_1.html

αντάλλασαν μηνύματα είτε για να επισημαίνουν λάθη και δυσκολίες τους σχετικά με το UNIX είτε για να αναζητούν τεχνική βοήθεια. Το Usenet αναπτύχθηκε με αργούς ρυθμούς, κυρίως λόγω του υψηλού κόστους των modems. Το 1983 το ARPAnet χωρίστηκε σε δύο κομμάτια, το στρατιωτικό MILNET με αυστηρά ελεγχόμενη πρόσβαση και στο ακαδημαϊκό ARPAnet με πρόσβαση από ένα ευρύτερο κοινό.

Το 1984 υλοποιείται το πρώτο DNS (Domain Name System) σύστημα στο οποίο καταγράφονται 1000 κεντρικοί κόμβοι και οι υπολογιστές του διαδικτύου πλέον αναγνωρίζονται από διευθύνσεις κωδικοποιημένων αριθμών. Ένα ακόμα σημαντικό βήμα στην ανάπτυξη του Διαδικτύου έκανε το Εθνικό Ίδρυμα Επιστημών (National Science Foundation, NSF) των ΗΠΑ, το οποίο δημιούργησε την πρώτη διαδικτυακή πανεπιστημιακή ραχοκοκαλιά (backbone), το NSFNet, το 1986. Ακολούθησε η ενσωμάτωση άλλων σημαντικών δικτύων, όπως το Usenet, το Fidonet και το Bitnet.

Ο όρος Διαδίκτυο/Ίντερνετ ξεκίνησε να χρησιμοποιείται ευρέως την εποχή που συνδέθηκε το APRANET με το NSFNet και Ίντερνετ σήμαινε οποιοδήποτε δίκτυο χρησιμοποιούσε TCP/IP. Η μεγάλη άνθιση του Διαδικτύου όμως, ξεκίνησε με την εφαρμογή της υπηρεσίας του Παγκόσμιου Ιστού από τον Τιμ Μπέρνερς-Λι στο ερευνητικό ίδρυμα CERN το 1989, ο οποίος είναι, στην ουσία, η πλατφόρμα, η οποία κάνει εύκολη την πρόσβαση στο Ίντερνετ, ακόμα και στη μορφή που είναι γνωστό σήμερα.

Το 1990, ο Tim Berners Lee ανέπτυξε τη γλώσσα HTML, η οποία βασίζεται στο hypertext και σχεδίασε τον παγκόσμιο ιστό (World Wide Web) στο Ερευνητικό Κέντρο Φυσικής CERN, έξω από τη Γενεύη. Ο Berners Lee χάρισε στο δίκτυο τη σημερινή του μορφή και άνοιξε το δρόμο για τη μαζική παγκόσμια χρήση του. Η δύναμη του Web είναι ότι κάτω από έναν εύχρηστο τρόπο λειτουργίας ενοποιεί πολλά πρωτόκολλα και υπηρεσίες.

Ο παγκόσμιος ιστός είναι σίγουρα η πιο διαδεδομένη υπηρεσία και το πιο δυνατό σημείο του διαδικτύου. Το Web είναι ένα σύστημα παράδοσης πληροφοριών το οποίο περιλαμβάνει διάφορους τύπους στοιχείων, όπως κείμενο, φωτογραφίες, πολυμέσα και συνδέσεις που παραπέμπουν σε άλλα κείμενα και γενικότερα πληροφορίες. Μετά την άρση του περιορισμού στην εμπορική χρήση του δικτύου, το 1991, η ανάπτυξη του Internet πραγματοποιήθηκε με εκθετικούς ρυθμούς. Ως τότε, το Internet ήταν περιορισμένο σε ερευνητική, εκπαιδευτική και κυβερνητική χρήση. Οι εμπορικές χρήσεις του Διαδικτύου απαγορεύονταν, εκτός αν εξυπηρετούσαν άμεσα τους στόχους της έρευνας και της εκπαίδευσης⁴.

⁴ <http://www.internetsociety.org/>

Μετά τη παγίωση της Ψηφιακής Επανάστασης στις χώρες του Δυτικού Κόσμου στη δεκαετία του '90, η ψηφιακή εποχή εξαπλώθηκε και στις χώρες του αναπτυσσόμενου κόσμου στη δεκαετία του 2000. Μέχρι το τέλος του 2005, ο πληθυσμός του Διαδικτύου ξεπέρασε το 1 δις ενώ το 2010, το 80% σχεδόν, του πλανήτη, είχε πρόσβαση στο διαδίκτυο, δηλαδή, παραπάνω από 3 δις άνθρωποι⁵.

1.4 Το Διαδίκτυο στην Ελλάδα

Εμφανώς υπολειπόμενη, σε σχέση με τα άλλα ευρωπαϊκά κράτη είναι η χρήση του Internet στη χώρα μας. Η Ελλάδα είναι ουραγός στην ανάπτυξη του Internet και κυρίως των ευρυζωνικών υπηρεσιών, που αποτελεί ένα από τα πλέον βασικά εργαλεία και αγαθά στην καθημερινή ζωή του σύγχρονου ανθρώπου. Αντίθετα, το κόστος σύνδεσης παραμένει από τα ακριβότερα στην Ευρώπη, με τους ειδικούς να το αποδίδουν στο μικρό μέγεθος της ελληνικής αγοράς, αλλά και στις περιορισμένες υπηρεσίες.

Έχοντας κατανοήσει το πρόβλημα, το ελληνικό κράτος κινείται προς την κατεύθυνση της ταχείας προσέγγισης με τα ευρωπαϊκά δεδομένα, κάνοντας λόγο για γρήγορο και φθηνό Internet (ο διαγωνισμός από την Κοινωνία της Πληροφορίας, ύψους 210 εκ. ευρώ, για την εγκατάσταση ευρυζωνικών υποδομών στην περιφέρεια, καθώς και το πρόγραμμα «Δίοδος» που απευθύνεται σε φοιτητές και αφορά την απόκτηση ευρυζωνικής πρόσβασης στο Διαδίκτυο, αποτελούν δύο ενέργειες από πλευράς πολιτείας προς τη σωστή κατεύθυνση). Ωστόσο, παρά τα βήματα προόδου που γίνονται ή έχουν γίνει, το γεγονός παραμένει ότι η χώρα μας είναι ουραγός σε έναν από τους πιο κρίσιμους παράγοντες που συμβάλλουν σε ευημερία και ανάπτυξη.

1.4.1 Στοιχεία και αριθμοί

Από τα στοιχεία που προκύπτουν από τις έρευνες που έχουν γίνει για τη χρήση του Internet στην Ελλάδα, αξίζει να αναφερθούν τα παρακάτω⁶:

• Το ποσοστό χρήσης του Internet από το σπίτι παραμένει κάτω από το 19%. Το ποσοστό αυτό κατατάσσει την Ελλάδα ουραγό στην Ευρώπη των «25», μαζί με τη Λιθουανία που αγγίζει το 16%.

• Η dial up σύνδεση, με απλή γραμμή, είναι η δημοφιλέστερη, καθώς προτιμάται από το 55,6% των χρηστών. Αντίθετα, η σύνδεση ADSL σχεδόν αγγίζει το 26%.

⁵ Εργαστήριο Εφαρμογών Πληροφορικής στα ΜΜΕ, 2004, Διαδίκτυο

⁶ Παρατηρητήριο για την Κοινωνία της Πληροφορίας, 2007

- Ως βασικότεροι λόγοι σύνδεσης στο Internet προβάλλονται από τους χρήστες η απόκτηση πληροφοριών και η ενημέρωση (ποσοστό περίπου 62,5%), καθώς και η δυνατότητα email (52,8%). Επιπλέον, ένα ποσοστό της τάξης περίπου του 42% δηλώνει πως το Internet είναι απαραίτητο εργαλείο για την εργασία του.
- Τα άτομα που δεν έχουν πρόσβαση στο Internet δικαιολογούν την επιλογή τους, απαντώντας «δεν με ενδιαφέρει» ή «δεν το βρίσκω απαραίτητο», σε ποσοστό 53,6%.
- Το ποσοστό των χρηστών που χρησιμοποιεί το Internet στο σπίτι του ξεπερνάει το 72%, ενώ το αντίστοιχο στο χώρο εργασίας φτάνει μόλις το 37,7%.
- Ο βαθμός διείσδυσης της ευρυζωνικότητας (συνδέσεις ανά 100 κατοίκους) στην Ελλάδα αυξήθηκε κατά 77,3%, μέσα στο πρώτο εξάμηνο του 2006, φτάνοντας στο 2,7%, την 1η Ιουλίου του 2006. Ωστόσο, ο αντίστοιχος μέσος όρος της Ευρώπης των «15» βρέθηκε, τον Ιανουάριο του 2006, στο 14,5%, ενώ στην Ευρώπη των «25», την ίδια χρονική στιγμή, άγγιξε το 12,8%.
- Έως το 2007, ο ΟΤΕ ανακοίνωσε ότι οι εγκαταστημένες πόρτες του δικτύου του ADSL ξεπέρασαν τις 500 χιλιάδες, έχοντας ήδη διπλασιαστεί από την αρχή του ίδιου έτους⁷.

1.5 Πορεία χρήσης διαδικτύου στην Ελλάδα

Η διείσδυση του διαδικτύου στα ελληνικά νοικοκυριά σημειώνει σταθερή ανοδική πορεία τα τελευταία έτη. Με σχεδόν 4 στα 10 νοικοκυριά να είναι στα τέλη του 2008 συνδεδεμένα στο διαδίκτυο (39,4%), ο μέσος ετήσιος ρυθμός αύξησης της πρόσβασης για την τετραετία 2005-2008 διαμορφώνεται στο 17,6%.

Τα πρωτεία στη χρήση κατέχουν(με δημογραφικά κριτήρια)⁸:

- οι άνδρες
- οι νέοι, ιδιαίτερα των ηλικιών 16-24
- τα άτομα υψηλού μορφωτικού επιπέδου και

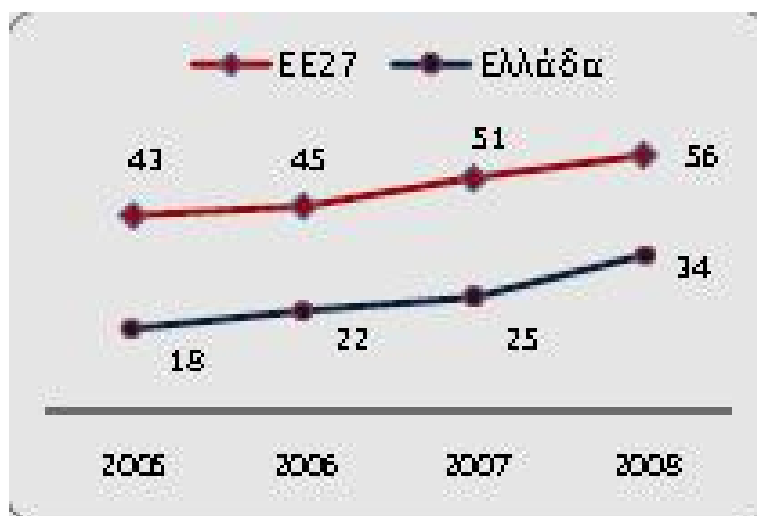
⁷ http://portal.kathimerini.gr/4dcgi/w/articles_kathextra

⁸ Παρατηρητήριο για την Κοινωνία της Πληροφορίας, «Γαυτότητα χρηστών Internet στην Ελλάδα», 2010

- οι κάτοικοι των μεγάλων αστικών κέντρων

Περίπου 4 στα 10 ελληνικά νοικοκυριά είναι συνδεδεμένα στο διαδίκτυο (39,4%), ενώ αξίζει να σημειωθεί ότι το 2008 καταγράφηκε η μεγαλύτερη άνοδος μέσα στην τετραετία 2005-2008, της τάξης των 9 ποσοστιαίων μονάδων. Σε επίπεδο ΕΕ το αντίστοιχο ποσοστό εξακολουθεί να είναι αρκετά πιο υψηλό (60% για την ΕΕ27) αν και ιδιαίτερα θετικά αξιολογείται το γεγονός ότι ο μέσος ετήσιος ρυθμός αύξησης (CAGR) των νοικοκυριών με πρόσβαση στο διαδίκτυο στο διάστημα 2005-2008 εκτιμάται σε 17,6%, τη στιγμή που ο μέσος ετήσιος ρυθμός της Ευρώπης (ΕΕ27) είναι στο 7,7%. Επίσης, 4 στους 10 Έλληνες είναι τακτικοί χρήστες του διαδικτύου, σημειώνοντας αύξηση της τάξης του 40% σε σχέση με το 2007. Αν και η απόσταση από τον ευρωπαϊκό μέσο όρο της ΕΕ27 παραμένει σημαντική (62% έναντι 39%), παρατηρείται ωστόσο τάση σύγκλισης της Ελλάδας με την Ευρώπη. Στο παρακάτω γράφημα παρατηρούμε τη σύγκλιση της συχνότητας χρήσης διαδικτύου από Έλληνες χρήστες με τον ευρωπαϊκό μέσο όρο την περίοδο 2005 έως 2008.

Γράφημα 1.1 Εβδομαδιαία χρήση διαδικτύου 2005-2008(Ελλάδα-ΕΕ27)



Πηγή: Eurostat, Information Society Statistics & Παρατηρητήριο για την ΚτΠ

Ενδιαφέρον παρουσιάζει και η μεταβολή των συνηθειών των χρηστών του διαδικτύου, καθώς μεταβάλλεται η ηλικία τους. Μέσα από ένα σύνολο 30 περίπου δραστηριοτήτων ενημέρωσης, ψυχαγωγίας, επικοινωνίας και επιμόρφωσης, οι Έλληνες έδωσαν τις δικές τους προτιμήσεις ως προς τους λόγους που επιλέγουν να συνδεθούν στο διαδίκτυο. Παρακάτω ακολουθούν οι δέκα πιο δημοφιλείς λόγοι διασύνδεσης για 3 χαρακτηριστικά ηλικιακά γκρουπ. Σημειώνεται ότι τα ποσοστά αφορούν στους συχνούς χρήστες του διαδικτύου.

Τα νεαρότερα άτομα χρησιμοποιούν κυρίως το διαδίκτυο για λόγους επικοινωνίας με άλλους χρήστες (μέσω email, instant messaging) και ψυχαγωγίας (πρόσβαση σε ηλεκτρονικά ΜΜΕ και ηλεκτρονική λήψη

οπτικοακουστικού υλικού), ενώ δεν παύει να χρησιμοποιείται και για τον εντοπισμό χρήσιμων πληροφοριών.

- «Κατέβασμα»/ ακρόαση μουσικής (εκτός web ραδιοφώνου) 72,8%
- Αποστολή/ λήψη ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (e-mail) 68,3%
- Ανταλλαγή γραπτών μηνυμάτων σε πραγματικό χρόνο (πχ MSN instant messaging) 66,5%
- Αναζήτηση πληροφοριών για προϊόντα και υπηρεσίες 65%
- Αναζήτηση πληροφοριών με σκοπό την απόκτηση γνώσης 52,4%
- «Κατέβασμα» ταινιών, video clips (εκτός web τηλεόρασης) 51,5%
- Web ραδιόφωνο / web τηλεόραση 50,2%
- Αναζήτηση πληροφοριών για κάποια βαθμίδα εκπαίδευσης 42,2%
- Διαδικτυακά παιχνίδια με άλλους χρήστες 41,3%
- Ανάγνωση εφημερίδων/ περιοδικών 37,7%

Στην ηλικιακή κατηγορία 35-44 παρατηρείται υψηλότερη ιεράρχηση του πληροφοριακού χαρακτήρα του διαδικτύου, ενώ γίνεται είσοδος – και μάλιστα σε υψηλή θέση – της κατηγορίας που αφορά σε υπηρεσίες σχετικές με ταξίδια και διαμονή.

- Αναζήτηση πληροφοριών για προϊόντα και υπηρεσίες 75%
- Αποστολή/ λήψη ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (e-mail) 53,8%
- Ανάγνωση εφημερίδων / περιοδικών 46,7%
- Αναζήτηση πληροφοριών με σκοπό την απόκτηση γνώσης 44,7 %
- «Κατέβασμα»/ ακρόαση μουσικής (εκτός web ραδιοφώνου) 40,1%
- Χρήση υπηρεσιών σχετικά με ταξίδια - διαμονή 39,8%
- Web ραδιόφωνο / web τηλεόραση 37,6%
- Ανταλλαγή γραπτών μηνυμάτων σε πραγματικό χρόνο (π.χ. MSN instant messaging) 32,3%
- Αναζήτηση πληροφοριών για κάποια βαθμίδα εκπαίδευσης 30%
- Ανάγνωση ιστολογίων (weblogs / blogs) 24,7%

Παρόμοιες είναι οι συνήθειες των ατόμων 55 και άνω με την κατηγορία 35 έως 44 ετών. Σημαντικό εύρημα είναι ότι ένα 34% ασχολείται με την ανάγνωση ιστολογίων.

- Αναζήτηση πληροφοριών για προϊόντα και υπηρεσίες 65,7%
- Ανάγνωση εφημερίδων / περιοδικών 57,1%
- Αποστολή/ λήψη ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (e-mail) 51,9%
- Αναζήτηση πληροφοριών με σκοπό την απόκτηση γνώσης 44,2%
- Χρήση υπηρεσιών σχετικά με ταξίδια - διαμονή 41,4%

- «Κατέβασμα»/ ακρόαση μουσικής (εκτός web ραδιοφώνου) 34,75%
- Ανάγνωση ιστολογίων (weblogs / blogs) 33,9%
- Web ραδιόφωνο / web τηλεόραση 31,7%
- Ανταλλαγή γραπτών μηνυμάτων σε πραγματικό χρόνο (π.χ. MSN instant messaging) 25,9%
- "Κατέβασμα" λογισμικού για τον Η/Υ 21,6%

1.6 Το διαδίκτυο στο μέλλον

Το Pew Research Center's Internet & American Life Project μετά από εκτενέστατη έρευνα 800 ειδικών παρέθεσε τα παρακάτω στοιχεία, σε μια προσπάθεια να αναλύσει τον τρόπο εξέλιξης του διαδικτύου. Τα ευρήματα της έρευνας ήταν τα εξής:

1. Το 76% των επιστημόνων θεωρεί πως θα έχουμε γίνει εξυπνότεροι με τη χρήση των μηχανών αναζήτησης, χάρη στην εύκολη πρόσβαση σε απεριόριστο αριθμό πληροφοριών. «Το Ίντερνετ θα βοηθήσει να αναπτυχθεί η χρηστική νοημοσύνη, η δυνατότητα να μην βυθιζόμαστε σε άπειρο αριθμό πληροφοριών και να κρατάμε όσες είναι απαραίτητες», σύμφωνα με τον Nicholas Carr
2. Το 65% θεωρεί πως μέχρι το 2020 θα έχει βελτιωθεί η γραφή και η ανάγνωση χάρη στο Διαδίκτυο, με το 32% να διαφωνεί.
3. Το 55% θεωρεί πως θα υπάρχει ακόμα μεγαλύτερη δυνατότητα ανωνυμίας στο σερφάρισμα, την ίδια ώρα που το 41% πιστεύει στην σταδιακή εξαφάνισή της⁹.

Πέραν των παραπάνω, ο κόσμος του διαδικτύου, προβλέπεται να αλλάξει ριζικά. Στο μέλλον το διαδίκτυο οι χρήστες θα περιστοιχίζονται από έξυπνα περιβάλλοντα που θα προσαρμόζονται στις ανάγκες τους και υποστηρίζουν καθημερινές δραστηριότητες, ενώ υπόσχεται ένα διαφορετικό κόσμο ανθρωποκεντρικών ψηφιακών υπηρεσιών για ασθενείς και ειδικές ομάδες πληθυσμού. Παράλληλα, το διαδίκτυο αναμένεται να διαδραματίσει καταλυτικό ρόλο στο πρόβλημα της συγκοινωνίας βελτιώνοντας την καθημερινότητα των οδηγών και των επιβατών με εφαρμογές επικοινωνίας των οχημάτων¹⁰.

Η εξέλιξη των ταχυτήτων του διαδικτύου αυξάνονται με ταχείς ρυθμούς και η συνδεσιμότητα των απλών χρηστών του διαδικτύου αναμένεται να αγγίξει δυσθεώρητες ταχύτητες. Πέραν αυτών, οι υπηρεσίες που παρέχει το διαδίκτυο

⁹ Άρθρο " Το Internet του μέλλοντος Περιβάλλουσα νοημοσύνη", Τάσος Οικονόμου, Καθημερινή, 2006

¹⁰ Γιάννης Ασκοξυλάκης Ινστιτούτο Πληροφορικής Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας, 2009

στους χρήστες του (επικοινωνία με ποικίλες μορφές κ.ά) αναμένονται να πληθύνουν με την προσβασιμότητα σε αυτές να αγγίζει το 90% του παγκόσμιου κοινού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

-ΣΗΜΑΣΙΟΛΟΓΙΑ-

2.1 Τι είναι σημασιολογία

Η λέξη «σημασιολογία» έχει ως ρίζα τις Ελληνικές λέξεις «σήμα», «σημαίνω» και «σημαντικός» και σήμερα αναφέρεται στην απόδοση νοήματος στα σύμβολα μιας γλώσσας¹¹. Ωστόσο, υπάρχουν και άλλοι τρόποι ορισμού της σημασιολογίας όπως ο ορισμός μέσω του ονόματος. Η συμβολοσειρά που αντιστοιχεί στο όνομα ουσιαστικά ορίζει και περιγράφει την έννοια, μέσω της αντιστοίχησης σε μία φυσική γλώσσα. Το πλεονέκτημα αυτού του ορισμού είναι η απλότητα στον ορισμό ενώ βασικά μειονεκτήματα είναι ότι η σημασιολογία ορίζεται μέσω της αναγνώρισης της λέξης, υπάρχουν διαφορετικές έννοιες και ερμηνείες για την ίδια λέξη και παράλληλα υφίστανται πολλές και διαφορετικές φυσικές γλώσσες. Ουσιαστικά δεν ορίζει σημασιολογία σε μέγεθος όπως αυτό του σημασιολογικού ιστού(έννοια την οποία θα αναλύσουμε στο επόμενο κεφάλαιο).

Ένας άλλος τρόπος ορισμού της σημασιολογίας είναι μέσω των URI (Uniform Resource Identifier). Καθ' αυτόν τον τρόπο συνδέεται η κάθε έννοια με ένα ή και περισσότερους μοναδικούς ταυτοποιητές (που μπορεί να είναι π.χ. ένα URL ή ένα μοναδικό όνομα). Βασικό πλεονέκτημα αυτού του ορισμού είναι η ξεκάθαρη σημασιολογία, τουλάχιστον σε μία πρώτη ανάγνωση. Τα αρνητικά ωστόσο του ορισμού μέσω URI είναι η αδυναμία αναπαράστασης πολύπλοκων εννοιών και γενικά πολύπλοκης γνώσης και η δυσκολία εξαγωγής συμπερασμάτων. Η σημασιολογία που ορίζει είναι αρκετά φτωχή και από μόνη της δεν είναι αρκετή για τη βελτίωση των υπηρεσιών στο διαδίκτυο.

Ένας τρίτος τρόπος ορισμού είναι μέσω των οντολογιών. Καθ' αυτόν τον τρόπο, συνδέεται η κάθε έννοια με έννοιες που έχουν αναπαρασταθεί σε λεξικά, θησαυρούς ή/και βάσεις γνώσης. Όπως στον προηγούμενο ορισμό, η ξεκάθαρη σημασιολογία είναι βασικό πλεονέκτημα αυτού του ορισμού καθώς επίσης και η δυνατότητα αναπαράστασης πολύπλοκης γνώσης. Τα κυριότερα μειονεκτήματα είναι η δυσκολία αναπαράστασης γνώσης από μη ειδικούς και σαφώς η πολυπλοκότητα εξαγωγής συμπερασμάτων. Η σημασιολογία που

¹¹ Microsoft Press *Το Λεξικό της Πληροφορικής*, Κλειδάριθμος, Αθήνα 1998.

ορίζει είναι τυπική και μπορεί να δώσει πρακτικά αποτελέσματα, αρκεί να διαδοθεί ευρέως η χρήση της¹².

2.2 Ορισμός Οντολογίας

Υπάρχουν διαφορετικοί ορισμοί για τον όρο οντολογία, σε σχέση με τη φιλοσοφία, τη γλωσσολογία και την τεχνητή νοημοσύνη. Στο πεδίο της Επιστήμης της Πληροφόρησης και των Υπολογιστών, ως οντολογία ορίζεται το σύνολο του λεξιλογίου και των εννοιών για την περιγραφή και την αναπαράσταση της επίνοιας μιας θεματικής περιοχής¹³. Η επίνοια είναι η απλοποιημένη μορφή του κόσμου που είναι επιθυμητό να αναπαρασταθεί (για ένα συγκεκριμένο λόγο) όπως αναφέρει ο Gruber το 1993 και αποτελείται από αντικείμενα που υπάρχουν σε έναν κόσμο και από τις μεταξύ τους σχέσεις¹⁴. Με τον όρο αναπαράσταση εννοούμε την κωδικοποίηση της περιγραφής με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή, ενώ με τον όρο περιγραφή, το συνδυασμό των όρων που χρησιμοποιούνται για να εκφράσουν τις μεταξύ τους σχέσεις, αναφέρει ο Βαλαράκος.

Στην Πληροφορική, οντολογία είναι ένας τυπικός και σαφής ορισμός μιας κοινής και συμφωνημένης εννοιολογικής μορφοποίησης που αφορά σε ένα πεδίο ενδιαφέροντος. Αυτή η τυπική αναπαράσταση γνώσης ως ένα σύνολο εννοιών, σχέσεων και ιδιοτήτων μπορεί να χρησιμοποιηθεί για συλλογιστική (εξαγωγή συμπερασμάτων/νέας γνώσης) και για την δομημένη περιγραφή γνώσης ενός πεδίου ενδιαφέροντος. Οι οντολογίες έχουν καθιερωθεί ως δομημένα πλαίσια για την οργάνωση πληροφορίας και χρησιμοποιούνται κυρίως στην Τεχνητή Νοημοσύνη, στον Σημασιολογικό Ιστό, στη Βιοπληροφορική, στην επιστήμη Βιβλιοθηκονομίας, και σε άλλες επιστήμες/κλάδους ως μια μορφή αναπαράστασης γνώσης για τον κόσμο. Οι οντολογίες προσφέρουν μία εννοιολογική θεωρία ενός πεδίου ενδιαφέροντος κάνοντας την γνώση επαναχρησιμοποιήσιμη και διαμοιραζόμενη.

2.3 Χαρακτηριστικά Οντολογίας

Οι οντολογίες περιλαμβάνουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Έννοιες (ή κλάσεις)

Οτιδήποτε για το οποίο μπορεί να ειπωθεί κάτι

¹² «Τεχνολογίες Γνώσης στον Παγκόσμιο Ιστό», Γιώργος Στάμου, Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Εθνικό Μετσόβειο Πολυτεχνείο

¹³ Ding και Peng 2004, 40111a

¹⁴ Mizoguchi και Bourdeau 2000

- Σχέσεις

Αναπαριστούν τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των εννοιών του πεδίου ορισμού

- Συναρτήσεις

Ειδικές περιπτώσεις των σχέσεων

- Αξιώματα

Περιγράφουν προτάσεις οι οποίες είναι πάντα αληθείς

- Στιγμιότυπα

Οι οντολογίες αναπαριστούν συγκεκριμένα στοιχεία καθορίζει ένα κοινό λεξιλόγιο και αποτελεί μια κοινή κατανόηση διασφαλίζοντας την επικοινωνία μεταξύ agents. Επίσης, είναι μετα-δεδομένα που αναπαριστούν σαφώς τη σημασιολογία των δεδομένων με τρόπο κατανοητό από τους υπολογιστές αποτελώντας μία τεράστια συλλογή πληροφοριών . Επιπροσθέτως, μια σημασιολογία είναι ένα αρχείο που καθορίζει τις σχέσεις μεταξύ των εννοιών.

Πέραν αυτών, οι οντολογίες μπορούν να ελέγξουν αν κάποιο αντικείμενο ανήκει σε κάποια κλάση ή όχι , ακολουθώντας τις ιεραρχικές συσχετίσεις της οντολογίας. Ακόμη, μπορεί να ελεγχθεί η ισοδυναμία μεταξύ των κλάσεων ακολουθώντας σχέσεις ισοδυναμίας ή αντίθεσης των κλάσεων ενώ δυνατός είναι ο έλεγχος ισοδυναμίας μεταξύ αντικειμένων ή κλάσεων με βάση τα λογικά συμπεράσματα που εξάγονται από την επεξεργασία των δηλώσεων και των περιορισμών της οντολογίας. Συγκρίνοντας τις τιμές των ιδιοτήτων των άγνωστων αντικειμένων με τους περιορισμούς των κλάσεων, μπορεί να επιτευχθεί αυτόματη κατηγοριοποίηση των αντικειμένων στην ιεραρχία των κλάσεων όταν δεν είναι γνωστή η κλάση στην οποία ανήκουν , αλλά είναι γνωστές οι ιδιότητές τους¹⁵.

Μια οντολογική ανάλυση αποσαφηνίζει τη δομή της πληροφορίας. Η οντολογία σε μια θεματική περιοχή συγκροτεί και αποτελεί την καρδιά κάθε συστήματος αναπαράστασης γνώσης¹⁶. Για ένα αποτελεσματικό σύστημα αναπαράστασης γνώσης απαιτούνται δυο βήματα: το πρώτο είναι η εκτέλεση μιας αποτελεσματικής οντολογικής ανάλυσης σε μια θεματική περιοχή, ενώ το δεύτερο είναι η δυνατότητα διαμοιρασμού της γνώσης. Τα βασικότερα πλεονεκτήματα της οντολογίας είναι τα κάτωθι¹⁷:

1. Κοινή κατανόηση του περιεχομένου της γνώσης από ανθρώπους και Η/Υ.

¹⁵ «Τεχνητή Νοημοσύνη», Βλαχάβας Ι, Κεφάλας Π., Βασιλειάδης Ν., Κόκκορας Φ., Σακελλαρίου Η. 2011

¹⁶ Chandrasekaran, Josephson και Benjamins , 1999

¹⁷ <http://ontologydesignpatterns.org/wiki/Ontology>

2. Καθιστά ικανή την επαναχρησιμοποίηση της σχετικής γνώσης με το πεδίο έτσι ώστε να μην καταχωρηθεί η ίδια πληροφορία και να καθιερωθούν πρότυπα με ταυτόχρονη βελτίωση της διαλειτουργικότητας.
3. Διαχωρισμός της σχετικής γνώσης με το γνωστικό πεδίο από τη σχετική γνώση με τις συγκεκριμένες εφαρμογές.

Η διαδικασία ανάπτυξης μια οντολογίας περιλαμβάνει πέντε βασικά βήματα τα οποία είναι απαραίτητα για την ορθή δόμησή της τα οποία είναι τα εξής:

1. Εύρεση του σκοπού της οντολογίας
2. Σύλληψη :
 - των εννοιών της οντολογίας
 - των σχέσεων μεταξύ των εννοιών
 - των όρων με τους οποίους θα αναφέρονται οι έννοιες και οι σχέσεις
 - ορισμός διάφορων αξιωμάτων
 - εισαγωγή στιγμιότυπων
3. Κωδικοποίηση της οντολογίας σε μία συγκεκριμένη γλώσσα
4. Αξιολόγηση
5. Τεκμηρίωση

2.4 Κατηγορίες Οντολογιών

Μία οντολογία, σύμφωνα με το βαθμό της *τυπικότητας* (formality) της αναπαράστασής της, μπορεί να είναι¹⁸:

- Άτυπη (highly informal), εκφρασμένη δηλαδή σε μια φυσική γλώσσα.
- Ήμι-άτυπη (semi-informal), για παράδειγμα διατυπωμένη σε ένα περιορισμένο και δομημένο υποσύνολο κάποιας φυσικής γλώσσας.
- Ήμι-τυπική (semi-formal), διατυπωμένη σε μια τεχνητή και αυστηρά ορισμένη γλώσσα.
- Αυστηρά τυπική (rigorously formal): ορισμοί όρων με αυστηρή σημασιολογία, θεωρήματα και αποδείξεις ιδιοτήτων.

Οι Gomez-Perez και Benjamins (1999) ταξινομούν τις οντολογίες ως ακολούθως:

¹⁸ 15ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών

- Οντολογίες αναπαράστασης γνώσης (knowledge representation ontologies): παρέχουν οντότητες αναπαράστασης χωρίς να προσδιορίζουν τι συγκεκριμένο αναπαριστούν.
- Γενικές ή κοινές οντολογίες (general/ common ontologies): στοχεύουν στο να αποτυπώσουν γενική γνώση γύρω από τον κόσμο, παρέχοντας βασικές έννοιες όπως ο χρόνος, ο χώρος, τα συμβάντα κλπ.
- Οντολογίες ανώτερου επιπέδου (top-level ontologies): παρέχουν γενικές έννοιες κάτω από τις οποίες συσχετίζονται όλοι οι όροι σε ήδη υπάρχουσες οντολογίες.
- Οντολογίες μετα-δεδομένων (metadata ontologies): παρέχουν ένα λεξιλόγιο για την περιγραφή του περιεχομένου πληροφορίας, η οποία είναι ηλεκτρονικά διαθέσιμη.
- Οντολογίες πεδίου ορισμού (domain ontologies): αναπαριστούν γνώση γύρω από ένα συγκεκριμένο πεδίο, π.χ. ιατρική κλπ.
- Οντολογίες μεθοδολογίας ή εργασιών (method or task ontologies): παρέχουν όρους που αναφέρονται σε συγκεκριμένες εργασίες, π.χ. διάγνωση

Οι οντολογίες μπορούν να ταξινομηθούν, σύμφωνα με το [Heijst et al., 1996], ανάλογα με την ποσότητα και το είδος της δομής του τρόπου αντίληψης, καθώς και το θέμα του τρόπου αντίληψης. Με βάση τον πρώτο τρόπο ταξινόμησης υπάρχουν τρεις κατηγορίες:

- Ονοματολογικές οντολογίες (Terminological Ontologies), όπως τα λεξικά, στις οποίες καθορίζεται λεπτομερώς οι όροι που χρησιμοποιούνται για την αναπαράσταση της γνώσης του τομέα ενδιαφέροντος. Ένα τέτοιο παράδειγμα τέτοιας οντολογίας του ιατρικού τομέα είναι το σημασιολογικό δίκτυο της UMLS (Unified Medical Language System)¹⁹.
- Πληροφοριακές οντολογίες (Informational Ontologies) που καθορίζουν τη δομή των εγγραφών των βάσεων δεδομένων. Σχήματα των βάσεων δεδομένων είναι ένα παράδειγμα για αυτή την κατηγορία οντολογιών. Το επίπεδο 1 του PEN & PAD μοντέλου είναι ένα πλαίσιο εργασίας για τη σχεδίαση ιατρικών εγγραφών των ασθενών είναι ένα τυπικό παράδειγμα

¹⁹ Lindberg et al, 1993

μιας τέτοιας οντολογίας στον ιατρικό τομέα²⁰. Στο επίπεδο αυτό, το μοντέλο προσφέρει ένα τυπικό πλαίσιο εργασίας για την εγγραφή βασικών παρατηρήσεων των ασθενών, αλλά δεν κάνει καμία διάκριση μεταξύ των συμπτωμάτων, τις θεραπείες κτλ.

- Οντολογίες για τον σχηματισμό της γνώσης (Knowledge Modeling Ontologies), που καθορίζουν τον τρόπο αντίληψης της γνώσης. Εν συγκρίσει με τις πληροφοριακές οντολογίες η κατηγορία αυτή έχει πιο πλούσια εσωτερική δομή. Επιπλέον, οι οντολογίες αυτές συχνά σκοπεύουν σε συγκεκριμένη χρήση της γνώσης που περιγράφουν.

Ανάλογα με το θέμα του τρόπου αντίληψης. Εδώ διακρίνονται οι εξής τέσσερις κατηγορίες:

- Οντολογίες Εφαρμογών (Application Ontologies). Αυτές περιέχουν όλους τους ορισμούς που απαιτούνται προκειμένου να μοντελοποιηθεί η γνώση που απαιτείται για μια συγκεκριμένη εφαρμογή. Τυπικά, οι οντολογίες αυτές είναι μια ανάμειξη εννοιών που πάρθηκαν από δύο άλλα είδη οντολογιών, που περιγράφονται παρακάτω: τις οντολογίες τομέα και τις οντολογίες γενικής χρήσης. Επί προσθέτως, αυτή η κατηγορία οντολογιών μπορεί να περιέχει συγκεκριμένες μεθόδους και εργασίες που θα επεκτείνουν τις ήδη υπάρχουσες.
- Οντολογίες Τομέα (Domain Ontologies), που εκφράζουν συγκεκριμένες αντιλήψεις για συγκεκριμένους τομείς. Η τωρινές μεθοδολογίες των μηχανικών γνώσης, κάνουν μια σαφή διάκριση μεταξύ των οντολογιών τομέα και τη γνώση ενός τομέα. Ενώ η γνώση ενός τομέα περιγράφει τις πραγματικές καταστάσεις του συγκεκριμένου τομέα, η οντολογία ενός τομέα θέτει περιορισμούς ως προς τη δομή και τα περιεχόμενα της γνώσης του τομέα.
- Γενικευμένες οντολογίες (Generic Ontologies). Είναι παρόμοιες με τις οντολογίες τομέα, αλλά οι έννοιες που καθορίζονται θεωρούνται πιο γενικές. Τυπικά, ορίζονται έννοιες όπως κατάσταση, γεγονός, διαδικασία, δράση, στοιχείο κτλ. Οι έννοιες μιας οντολογίας τομέα ορίζονται ως οι εξειδικευμένες έννοιες των γενικευμένων οντολογιών.
- Οντολογίες Αναπαράστασης (Representation Ontologies). Αυτές δίνουν μια σαφή εξήγηση των αντιλήψεων που υπόκεινται διαφόρων

²⁰ Rector et al, 1993

φορμαλισμών αναπαράστασης γνώσης²¹. Προσφέρουν ένα πλαίσιο αναπαράστασης χωρίς να γίνονται υποθέσεις για τον κόσμο. Οι οντολογίες τομέα και οι οντολογίες γενικής χρήσης περιγράφονται με χρήση των αρχέτυπων (primitives) που προσφέρουν οι οντολογίες αναπαράστασης.

2.5 Δημιουργία Οντολογιών

Παρακάτω θα αναφέρουμε τις αρχές²² που διέπουν τη δημιουργία μιας οντολογίας και αποτελούν στην ουσία τον «μπούσουλα» για όποιον ενδιαφέρεται να κατασκευάσει από την αρχή μια νέα οντολογία:

1. Σαφήνεια και αντικειμενικότητα (clarity and objectivity): Θα πρέπει να υπάρχουν παραδείγματα που θα βοηθούν τον αναγνώστη να καταλάβει ορισμούς, από τους οποίους θα λείπουν οι απαραίτητες και επαρκείς συνθήκες για την κατανόησή τους.
2. Συνοχή (Coherence): Μία οντολογία θα πρέπει να είναι εσωτερικά συνεπής. Τα οριζόμενα αξιώματα θα πρέπει, τουλάχιστον, να έχουν μια λογική συνέχεια και συνέπεια.
3. Επεκτασιμότητα (Extendibility): Η αναπαράσταση θα πρέπει να σχεδιαστεί κατά τέτοιο τρόπο, ώστε κάποιος να έχει τη δυνατότητα να επεκτείνει και να εξειδικεύει την οντολογία μονοτονικά.
4. Ελάχιστη οντολογική δέσμευση (Minimal ontological commitment): Μία οντολογία θα πρέπει να απαιτεί την ελάχιστη οντολογική δέσμευση, η οποία θα είναι ικανή να υποστηρίξει τις επιθυμητές λειτουργίες διαμοιρασμού της γνώσης. Θα πρέπει να έχει κάποιες αξιώσεις σχετικά με το χώρο ο οποίος μοντελοποιείται, επιτρέποντας στα μέρη που δεσμεύονται στην ελευθερία της οντολογίας να εξειδικεύουν και να εγκαθιστούν την οντολογία όπως πραγματικά χρειάζεται.
5. Ελάχιστο εύρος κωδικοποίησης (Minimal encoding bias): Η κωδικοποίηση της οντολογίας, θα πρέπει να γίνεται με τον απλούστερο δυνατό τρόπο, απαιτώντας όσο το δυνατόν μικρότερους και απλούστερους κώδικες για την αναπαράστασή της.

²¹ Davis et al, 1993

²² Klein, M. 2001. Combining and relating ontologies: an analysis of problems and solutions.

2.6 Ανάπτυξη Οντολογίας

Ο κορμός της οντολογίας χωρίζεται σε τέσσερις βασικές κλάσεις οι οποίες παρατίθενται παρακάτω κατά ιεραρχική σειρά:

- **Community** (Κοινότητα): στην κλάση αυτή ανήκουν όλα εκείνα τα στοιχεία που αφορούν τις κατηγορίες των χρηστών της ψηφιακής βιβλιοθήκης. Η έννοια της κοινότητας (community) αφορά στους ανθρώπους που χρησιμοποιούν την ψηφιακή βιβλιοθήκη, είτε αυτοί είναι οι διαχειριστές-δημιουργοί της, είτε οι επισκέπτες- χρήστες των παρεχόμενων πληροφοριακών (informational) υπηρεσιών τους. Η κοινότητα χωρίζεται σε ρόλους (roles) και χρήστες (actor).
- **Interfaces** (Διεπαφή): στην κλάση αυτή ανήκουν όλα εκείνα τα στοιχεία που αφορούν την αλληλεπίδραση χρήστη – συστήματος και συστήματος – συστήματος. Η έννοια αυτή αφορά στις διεπαφές επικοινωνίας μιας ψηφιακής βιβλιοθήκης. Οι χρήστες μέσα από τις διάφορες διεπαφές (interfaces) έχουν πρόσβαση στις υπηρεσίες της βιβλιοθήκης. Τα interfaces αυτά, χωρίζονται σε Human Interfaces και Machine Interfaces. Τα πρώτα, χρησιμεύουν για την επικοινωνία των χρηστών με το σύστημα και την προσπέλαση των δεδομένων της ψηφιακής βιβλιοθήκης, ενώ τα δεύτερα βοηθούν στην επικοινωνία μεταξύ των υπολογιστικών συστημάτων.
- **Services** (Υπηρεσίες): στην κλάση αυτή ανήκουν όλα εκείνα τα στοιχεία, τα οποία σχετίζονται με τις παρεχόμενες υπηρεσίες στην κοινότητα χρηστών. Η έννοια αυτή αφορά στις υπηρεσίες που παρέχει η ψηφιακή βιβλιοθήκη στους χρήστες της. Οι υπηρεσίες αυτές χωρίζονται σε υπηρεσίες υποδομής (infrastructure) και σε πληροφοριακές (informational). Στις υπηρεσίες υποδομής, περιλαμβάνονται οι υπηρεσίες που χρησιμοποιούνται από τους δημιουργούς της ψηφιακής βιβλιοθήκης και τους ειδικούς. Από την άλλη πλευρά, οι Πληροφοριακές (informational) υπηρεσίες αφορούν τις υπηρεσίες οι οποίες παρέχονται στους επισκέπτες-χρήστες της ψηφιακής βιβλιοθήκης, όπως έρευνα (searching), αίτηση (requesting)
- **Content** (Περιεχόμενο): στην κλάση αυτή ανήκει το περιεχόμενο της ψηφιακής βιβλιοθήκης. Με τον όρο αυτό εννοούμε το περιεχόμενο μιας ψηφιακής βιβλιοθήκης, δηλαδή τη Συλλογή της (Collection). Η συλλογή αυτή περιλαμβάνει συλλογές δεδομένων, μετα-δεδομένων και χρήσιμων στοιχείων για τους χρήστες. Σε μια ψηφιακή βιβλιοθήκη είναι αναγκαία η ύπαρξη μετα-δεδομένων για την καλύτερη και γρηγορότερη ανάκτηση δεδομένων. Σε αυτό συμβάλει η Συλλογή Μετα-δεδομένων (Metadata

Collection) στην οποία περιλαμβάνονται όλα τα πρότυπα που χρησιμοποιούνται για την εισαγωγή μεταδεδομένων στην κυρίως συλλογή. Τέλος, στην κλάση Content περιλαμβάνονται προσωρινά στοιχεία όπως οι αναζητήσεις του χρήστη στη ψηφιακή βιβλιοθήκη και τα οποία αποτελούν την Προσωρινή Συλλογή.

2.7 Εργαλεία Οντολογίας

Έχοντας κατά νου τις πλατφόρμες λογισμικού που υποστηρίζουν τις περισσότερες δραστηριότητες του κύκλου ζωής ανάπτυξης οντολογιών, θα προσπαθήσουμε να εντρυφήσουμε στα περιβάλλοντα εφαρμοσμένης μηχανικής οντολογιών νέας γενιάς (στο Protégé, στο WebODE, στο OntoEdit και στο ΚΑΟΝ). Τα περιβάλλοντα αυτά δημιουργήθηκαν για την ενσωμάτωση μιας οντολογίας σε πραγματικά συστήματα πληροφοριών και υποστηρίζουν τις περισσότερες δραστηριότητες του κύκλου ζωής μιας οντολογίας. Έχουν επεκτάσιμες, βασισμένες σε συστατικά αρχιτεκτονικές (component-based architectures), όπου νέα δομικά στοιχεία μπορούν εύκολα να προστεθούν για να προσφέρουν περισσότερη λειτουργικότητα στο εκάστοτε περιβάλλον.

Το Protégé²³ αναπτύχθηκε από το Stanford Medical Informatics (SMI) του Stanford University. Είναι ανοιχτού κώδικα (open source), μη-εξαρτημένη εφαρμογή (standalone application) με επεκτάσιμη αρχιτεκτονική (extensible architecture). Ο πυρήνας του περιβάλλοντος αυτού είναι ο συντάκτης οντολογιών (ontology editor) και περιέχει μια βιβλιοθήκη από πρόσθετα προγράμματα (plugins) που του δίνουν περισσότερη λειτουργικότητα.

Το WebODE²⁴ είναι η εξέλιξη του ODE (Ontology Design Environment), και αναπτύχθηκε στο UPM. Είναι επίσης ένα πακέτο για ανάπτυξη οντολογιών (ontology engineering suite) που δημιουργήθηκε με επεκτάσιμη αρχιτεκτονική. Το WebODE δεν είναι μια μη-εξαρτώμενη εφαρμογή (no standalone application), αλλά χρησιμοποιείται σαν ένας διακομιστής. Ο πυρήνας του περιβάλλοντος αυτού είναι η υπηρεσία πρόσβασης οντολογιών, που χρησιμοποιείται από όλες τις υπηρεσίες και εφαρμογές που είναι συνδεδεμένες στον διακομιστή, ειδικά από τον WebODE συντάκτη οντολογιών (WebODE ontology editor). Οι οντολογίες του WebODE είναι αποθηκευμένες σε μια σχεσιακή βάση.

Το Ontoedit²⁵ είναι ένα εργαλείο το οποίο δίνει στον χρήστη την δυνατότητα να επιθεωρήσει, να ψάξει, να αλλάξει και να ταξινομήσει οντολογίες. Με αυτό τον τρόπο υποστηρίζεται η αξιοποίηση των οντολογιών και η συντήρησή τους. Η

²³ <http://protege.stanford.edu/>

²⁴ <http://webode.dia.fi.upm.es/WebODEWeb/index.html>

²⁵ <http://whois.domaintools.com/ontoedit.com>

μοντελοποίηση των οντολογιών με την βοήθεια του OntoEdit γίνεται στο θεωρητικό επίπεδο χρησιμοποιώντας μια γλώσσα αναπαράστασης ή συγκεκριμένα GUI's που αναπαριστούν όψεις (views). Το θεωρητικό μοντέλο της οντολογίας αναπαρίσταται εσωτερικά με την βοήθεια ενός οντολογικού μοντέλου, το οποίο μπορεί να καθοριστεί από διαφορετικές γλώσσες αναπαράστασης γνώσης.

2.8 Οντολογίες και θησαυρός

Οι περισσότεροι από τους επιστήμονες στον τομέα της πληροφορικής αποδέχονται τον ορισμό της οντολογίας που έδωσε ο Gruber: “An ontology is a specification of a conceptualization”, δηλαδή οντολογία είναι ο προσδιορισμός μιας αντίληψης με την έννοια της λειτουργίας, με την οποία ο άνθρωπος αποκτά γνώση της πραγματικότητας με παρέμβαση του λογικού²⁶. Είναι ένας τρόπος αναπαράστασης της γνώσης.

Σύμφωνα με τους Biolchini και Patel²⁷ η οντολογία αναπαριστά τύπους γνώσης, οι οποίοι χρησιμοποιούνται από επιστήμονες στη λογική ανάλυση (reasoning) και την εξαγωγή συμπερασμάτων (decision processes): την πραγματική (factual), τη σημασιολογική (semantic) και τη σχηματική (schematic). Η προσέγγιση αυτή συμβάλλει στην ανάπτυξη του αυτοματισμού της οντολογίας, τόσο στην απόκτηση γνώσης, όσο και στις φάσεις οργάνωσής της. Οι οντολογίες βοηθάνε στην εξάπλωση του σημασιολογικού ιστού. Θα μπορούσε να λεχθεί ότι είναι το μέσο για τη μετάβαση από τον παγκόσμιο ιστό στη σημασιολογική του έκδοση (Semantic Web).

Ο στόχος της οντολογίας, στην εφαρμογή της στις ψηφιακές βιβλιοθήκες, είναι η ηλεκτρονική ανάλυση των όρων και γενικά των εννοιών, που χρησιμοποιούνται για τη θεματική περιγραφή των καταχωρημένων πληροφοριών και κειμένων. Ο θησαυρός συμβάλλει στην αποτελεσματική οργάνωση των πληροφοριών ενός πληροφοριακού συστήματος και στην ανάκτηση των πληροφοριών αυτών από το χρήστη. Οι οντολογίες στην πληροφορική, χρησιμοποιούνται για την ανάκτηση πληροφοριών από διαφορετικά πληροφοριακά συστήματα. Και οι δύο μέθοδοι συμβάλλουν στην εξαντλητική ανάκτηση των κατάλληλων για το χρήστη πληροφοριών περιορίζοντας το θόρυβο της ανάκτησης.

Οι οντολογίες αξιοποιούν τις ψηφιακές βιβλιοθήκες. «Ακόμα και ο τομέας των ψηφιακών βιβλιοθηκών έχει αρχίσει να περιγράφεται μέσω οντολογιών», οπότε αυτό που απομένει είναι οι υπηρεσίες των ψηφιακών βιβλιοθηκών αλλά και η

²⁶ Τριανταφυλλίδης, 1998

²⁷ Biolchini Jorge, Patel Vilma L. 2004

γνώση που περιέχεται σ' αυτές να περάσουν σε "σημασιολογικό" επίπεδο. Ο Fischer το 1998, εν αναμονή της δημοσίευσης της Οντολογίας (Cyc Upper Ontology) και με αφορμή τη δημοσίευση του προτύπου 2788 του ISO, συζητά τη χρήση θησαυρού ως βάση σε ένα νέο είδος οντολογίας για εφαρμογές στη τεχνητή Νοημοσύνη.

Ο Sebastian Ryszard Kruk²⁸ το Σεπτέμβριο του 2006 αναφέρθηκε στο ρόλο των Οντολογιών στις Σημασιολογικές Ψηφιακές Βιβλιοθήκες. Υποστήριξε ότι χρειάζονται οντολογίες, οι οποίες να υποστηρίζουν τις βασικές οπτικές γωνίες τρόπων επεξεργασίας της γνώσης, όπως οι βιβλιογραφικές περιγραφές κ.ά.

Ο Boris Lauser⁸ προσπάθησε να αποδείξει σε τι διαφέρουν οι οντολογίες από τους θησαυρούς, στηριζόμενος σε ένα απλό παράδειγμα από τον τομέα των Safety Food χρησιμοποιώντας το θησαυρό AGROVOC. Στο παράδειγμα παρουσιάστηκε η δυνατότητα της χρήσης των γλωσσών προγραμματισμού RDFS, ώστε ένας θησαυρός να εξελιχθεί σε ένα σύνθετο μοντέλο οντολογίας με τη χρήση της γλώσσας OWL.

Σε εθνικό επίπεδο, μερικές μελέτες αναφέρονται στις Οντολογίες και στις Ψηφιακές Βιβλιοθήκες και όχι στις Οντολογίες και στους Θησαυρούς. Περισσότερο περιστρέφονται γύρω από τη Σημασιολογική Ολοκλήρωση Δεδομένων²⁹, τη Διαχείριση οντολογιών με μελέτη και εμβάθυνση στα βασικά τους προβλήματα, την παρουσίαση υφισταμένων οντολογιών και την Οντολογία στις Ψηφιακές Βιβλιοθήκες.

Οι σύγχρονες οντολογίες μοιράζονται πολλές δομικές ομοιότητες, ανεξαρτήτως της γλώσσας με την οποία εκφράζονται και περιγράφουν έννοιες, χαρακτηριστικά, σχέσεις και στιγμιότυπα. Ο οργανισμός W3C, υποστηρίζει και προτείνει ως γλώσσα ορισμού οντολογίας (ontology definition language) την OWL (Web Ontology Language) -γλώσσα σήμανσης για τη δημοσίευση και τον διαμοιρασμό δεδομένων χρησιμοποιώντας οντολογίες στο Διαδίκτυο- η οποία σχεδιάστηκε για χρήση σε εφαρμογές οι οποίες χρειάζονταν επεξεργασία του περιεχομένου της πληροφορίας αντί της απλής αναπαράστασης της πληροφορίας στους ανθρώπους. Η γλώσσα OWL έχει την ικανότητα αναπαράστασης του περιεχομένου του Διαδικτύου ερμηνεύσιμο και επεξεργάσιμο από μηχανή, καλύτερα από αυτήν που υποστηρίζεται από άλλες γλώσσες, όπως η XML, η RDF και η RDF-S, παρέχοντας πρόσθετο λεξιλόγιο και τυπική σημασιολογία, η οποία περιγράφει επακριβώς τη σημασία της γνώσης. Η προέλευση της OWL είναι από τη γλώσσα οντολογιών DAML+OIL και η σε συνεργασία με το RDF καθίστανται τα εργαλεία που αποτελούν το Σημασιολογικό Ιστό (W3C)³⁰.

²⁸ <http://www.slideshare.net/tag/corrib>

²⁹ Μπουντούρη, Λίνα, Γεργατσούλης, Μανόλης. 2006

³⁰ Antoniou και Van Harmelen 2003, 67-92

Οι ψηφιακές βιβλιοθήκες με τη βοήθεια των οντολογιών οργανώνουν την πληροφορία και διευθύνουν/καθοδηγούν τις διαδικασίες αναζήτησης. Η χρήση των οντολογιών για το λόγο που προαναφέρθηκε κρίνεται αναγκαία και για τα συστήματα ανάκτησης πληροφοριών και για τις μηχανές αναζήτησης. Η δυναμική εξέλιξη των ψηφιακών βιβλιοθηκών έχει ως αποτέλεσμα³¹ τη δημιουργία πολλών διαφορετικών μοντέλων, με συνέπεια τη δυσκολία σύγκρισης και επίτευξης της διαλειτουργικότητας μεταξύ τους.

³¹ Chandrasekaran, Josephson και Benjamins, 1999

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

-ΣΗΜΑΣΙΟΛΟΓΙΚΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ-

3.1 Τί είναι σημασιολογικό διαδίκτυο

Σημασιολογικό δίκτυο (Semantic Web ή και Web2)είναι η εν εξελίξει επέκταση του World Wide Web η οποία φιλοδοξεί να προσφέρει λογική δόμηση, οργάνωση και σημασιολογία στα δεδομένα ώστε να είναι κατανοητά τόσο σε επίπεδο μηχανής όσο και από τους ανθρώπους ως μια ενότητα. Αυτό το επιτυγχάνει με εφαρμογές οι οποίες λειτουργούν με βάση μοντέλα Συσχετιστικής Μνήμης και Αναπαράστασης Γνώσης (μοντέλα που έχουν τις ρίζες τους στην Αριστοτελική σκέψη ιδιαίτερα αυτή περί «Κατηγοριών»).

Με απλά λόγια το Σημασιολογικό Διαδίκτυο έχει ως στόχο να αναπαραστήσει:

- Αντικείμενα (οντότητες) με τις ιδιότητές τους
- Σχέσεις μεταξύ αντικειμένων (οντοτήτων)
- Γεγονότα, ενέργειες και καταστάσεις: ποιός, τι, πότε, πώς;
- Κανόνες που διέπουν διαφορετικά συστήματα: τι επιτρέπεται/απαγορεύεται/πρέπει να γίνεται, πότε, πώς και από ποιόν

Τα πρώτα σημασιολογικά δίκτυα ήταν ιεραρχίες με δενδροειδή δομή. Εν συνεχεία η απαίτηση συγκεκριμένης δομής εγκαταλείφθηκε και η έμφαση δόθηκε στο μηχανισμό σημασιολογικής επεξεργασίας πάνω σε αυθαίρετες δικτυακές δομές. Οι δύο πιο γνωστές τεχνολογίες που υποστηρίζουν μέχρι στιγμής το Σημασιολογικό Δίκτυο είναι η γλώσσα XML και το πλαίσιο RDF (*Resource Description Framework*). Με τη γλώσσα XML η δομή και η οργάνωση που παρέχεται είναι στα πλαίσια των δεδομένων. Στο Σημασιολογικό Δίκτυο όμως η επικοινωνία εφαρμογών με διαφορετικά σχήματα απαιτεί δυνατότητες ορισμού και διαχείρισης μεταδεδομένων. Αυτό γίνεται με το πλαίσιο RDF το οποίο είναι ένα εργαλείο αναπαράστασης «δεδομένων για τα δεδομένα». Η καλή περιγραφή πάνω σε ένα καλά δομημένο RDF αρχείο οδηγεί σε αυτό που ονομάζουμε οντολογίες.

Ο Tim-Berners-Lee (εφευρέτης του World-Wide-Web) έχει πει «Αυτό που προσπαθούμε να κάνουμε με το Semantic Web είναι να χτίσουμε μια στέρεα βάση συσχετισμών μεταξύ των δεδομένων που αντιλαμβάνονται οι μηχανές, κάτι που αντιστοιχεί στην ευφυΐα του αριστερού ημισφαιρίου του εγκεφάλου. Όταν λοιπόν καταφέρουμε να φτιάξουμε έναν τεράστιο όγκο δεδομένων, συνδυασμένων μ' έναν τρόπο ακριβή και αξιόπιστο -και θέλουμε τα δεδομένα αυτά να είναι οργανωμένα μ' έναν τέτοιο τρόπο-, θα έχουμε μια πολύ στέρεα βάση. Από κει και

πέρα, θα είναι πολύ ενδιαφέρον -και θ' αποτελέσει μεγάλη πρόκληση- να διαμορφωθούν οι ευρετικές μέθοδοι που θα επιτρέψουν να κάνουμε δημιουργικές αναζητήσεις μέσα στα δεδομένα αυτά. Ωστόσο, δεν είναι αυτό που προσπαθούμε να κάνουμε αυτήν τη στιγμή – προς το παρόν, μέλημα μας είναι η δημιουργία των σχέσεων μεταξύ των δεδομένων».

Τα σημασιολογικά δίκτυα αναπτύχθηκαν στις αρχές της δεκαετίας του 1960 για την αναπαράσταση του νοήματος των αγγλικών λέξεων. Το 1968 ο Ross Quillian [Quillian,1968] τα χρησιμοποίησε προκειμένου να επιδείξει μια θεωρία του για τη μακροπρόθεσμη μνήμη των ανθρώπων. Έκτοτε χρησιμοποιείται κυρίως για την αναπαράσταση γνώσης³². Στα σημασιολογικά δίκτυα, η γνώση αναπαρίσταται σαν ένα γράφημα, όπου οι κόμβοι (nodes) αναπαριστούν τα αντικείμενα. Αντικείμενο μπορεί να είναι ένα οποιοδήποτε φυσικό αντικείμενο όπως ένα βιβλίο, ένα αμάξι, ένα θρανίο ακόμα και ένα πρόσωπο. Οι κόμβοι επίσης μπορούν να αναπαριστούν έννοιες, γεγονότα ή κάποια πράξη.

Μια έννοια μπορεί να είναι η σχέση μεταξύ προσφοράς και ζήτησης στο οικονομικό πεδίο, ένα γεγονός μπορεί να είναι μια ψηφοφορία και μια πράξη μπορεί να είναι το γράψιμο ενός βιβλίου. Επίσης τα χαρακτηριστικά ενός αντικειμένου μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν κόμβοι. Μπορεί να αναπαριστούν χρώμα, ηλικία, καταγωγή, διάσταση. Με τον τρόπο αυτό μπορεί να παρουσιασθεί μια λεπτομερής πληροφορία για τα αντικείμενα. Οι κόμβοι συνδέονται μεταξύ τους μέσω δεσμών (links) ή τόξων. Οι δεσμοί αυτοί δείχνουν τις σχέσεις μεταξύ των αντικειμένων. Ένας από τους πιο γνωστούς δεσμούς είναι ο *is-a* και χρησιμοποιείται για να δείξει μια σχέση μεταξύ των τάξεων και πιο συγκεκριμένα ένα αντικείμενο που ανήκει σε μια μεγαλύτερη τάξη αντικειμένων³³

3.2 Εξέλιξη σημασιολογικού διαδικτύου - ιστού

Ο Σημασιολογικός Ιστός ή Σημασιολογικό Διαδίκτυο λοιπόν (Berners-Lee, Hendler & Lassila, 2001) είναι μία επέκταση και βελτίωση του σημερινού Web στην κατεύθυνση, κυρίως της δόμησης της πληροφορίας, έτσι ώστε αυτή να είναι προσπελάσιμη από εφαρμογές υπολογιστών, με τελικό στόχο την αυτοματοποίηση πολλών λειτουργιών στο Διαδίκτυο. Η σημερινή αναπαράσταση της πληροφορίας που προορίζεται για χρήση από ανθρώπους θα αντικατασταθεί από μία αναπαράσταση κατανοητή από υπολογιστές. Ο Σημασιολογικός Ιστός προσπαθεί να επιλύσει το πρόβλημα της αναπαράστασης της γνώσης από τους υπολογιστές (Fensel, 2002). Βασικό συστατικό του Σημασιολογικού Ιστού είναι ο μηχανισμός επεξεργασίας της γνώσης που διαχειρίζεται λογικά τις πληροφορίες με σκοπό την εξαγωγή συμπερασμάτων,

³² Cawsey, 1998 ,AIM, 2000.

³³ Turban and Aronson, 2000

τη δημιουργία νέας γνώσης, την υποστήριξη στη λήψη αποφάσεων, και τέλος την αυτόματη εκτέλεση ενεργειών.

Οι βασικές αρχές του Σημασιολογικού Ιστού είναι:

α) Η διατήρηση του κατανεμημένου περιεχομένου του Διαδικτύου.

β) Η αναπαράσταση και ανάκτηση της πληροφορίας, καθώς οι εφαρμογές των υπολογιστών προσπελαίνουν δομημένες πηγές πληροφορίας και κανόνες, οι οποίοι χρησιμοποιούνται για να αιτιολογούν τις σχέσεις μεταξύ των πληροφοριών.

γ) Η αναπαράσταση των εννοιών μιας θεματικής περιοχής (λ.χ. του Τουρισμού) επιτυγχάνεται με τη χρήση των οντολογιών.

δ) Η ύπαρξη πρακτόρων λογισμικού (software agents), δηλαδή προγραμμάτων που θα αναλαμβάνουν για λογαριασμό του χρήστη να κινούνται στο Διαδίκτυο και να συλλέγουν την πληροφορία από διάφορες πηγές που διαθέτουν σημασιολογικό περιεχόμενο.

3.3 Βασικές τεχνολογίες στο σημασιολογικό διαδίκτυο

Οι βασικότερες τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται στον Σημασιολογικό διαδίκτυο είναι: XML και XML Schema

- Η XML (eXtensible Markup Language - επεκτάσιμη γλώσσα σήμανσης) είναι η επικρατέστερη γλώσσα για την περιγραφή και ανταλλαγή δεδομένων και κειμένων στο Διαδίκτυο. Η XML (<http://www.w3.org/XML>) παρέχει τη δυνατότητα δημιουργίας κειμένων με απεριόριστα πολύπλοκη δομή και συντακτικό. Έτσι, μπορούν να δομηθούν οι πληροφορίες που περιέχονται στα κείμενα για να επεξεργάζονται πιο εύκολα από τους υπολογιστές. Στις ιστοσελίδες, τα υπάρχοντα κείμενα θα αντικατασταθούν με δομημένα κείμενα σε μορφή XML και RDF. Για παράδειγμα, η πρόταση «Ο Δημήτρης διαβάζει Λογοτεχνία» είναι ένα απλό κείμενο και μπορεί να αποδοθεί σε μορφή XML:

Ο Δημήτρης

διαβάζει

Λογοτεχνία

Το πρότυπο XML συμπληρώνεται από το πρότυπο XML Schema³⁴, μια γλώσσα με την οποία γράφουμε “λεξικά” και “γραμματικές” για XML κείμενα. Το XML Schema ορίζει τα επιτρεπόμενα στοιχεία, τις ιδιότητές τους, καθώς και τον τρόπο με τον οποίο συνδυάζονται μεταξύ τους μέσα στο XML κείμενο. Με απλά λόγια, το XML Schema αποτελεί το “συντακτικό” του XML κειμένου.

- **RDF και RDF Schema** Η γλώσσα RDF (Resource Description Framework - Περιβάλλον Περιγραφής Πόρων) είναι το πρότυπο που υιοθετήθηκε από το W3C για την περιγραφή πληροφοριακών πόρων και γενικότερα για την αναπαράσταση της γνώσης στο περιβάλλον του Διαδικτύου. Μέσω του RDF είναι δυνατή η μετατροπή της πληροφορίας σε σημασιολογική. Πόρος (resource) είναι οτιδήποτε θέλουμε να δηλώσουμε ή να περιγράψουμε. Παραδείγματος χάρη, πόρος μπορεί να είναι μία ιστοσελίδα, ένας δικτυακός τόπος, ένα αντικείμενο, μία έννοια κτλ. Κάθε πόρος προσδιορίζεται με το Καθολικό Αναγνωριστικό Πόρου (Universal Resource Identifier-URI). Η γλώσσα RDF είναι ένα απλό μοντέλο δεδομένων, στο οποίο όλες οι προτάσεις αποτελούν μια τριπλέτα της μορφής: P(O, V) όπου Property (ιδιότητα), Object (αντικείμενο), Value(τιμή).

Η συντριπτική πλειοψηφία της γνώσης που θέλουμε να αναπαραστήσουμε στους υπολογιστές μπορεί να αναπαρασταθεί με αυτή την μορφή. Στο περιβάλλον RDF, το αντικείμενο και η ιδιότητα δηλώνονται με ένα URI. Η τιμή μπορεί να δηλώνεται με ένα URI ή μπορεί να είναι ένα αλφαριθμητικό ή μια λέξη. Τέλος, το πρότυπο RDF ορίζει το συντακτικό XML, δηλαδή τον τρόπο με τον οποίο οι προτάσεις RDF εκφράζονται ως XML κείμενα.

Για παράδειγμα, η πρόταση «Ο Δημήτρης διαβάζει Λογοτεχνία» γράφεται σε μορφή RDF/XML όπως παρακάτω:

```
"http://definitions.semanticweb.gr/actions/reads =  
http://definitions.semanticweb.gr/reads#Literature"
```

Το RDF Schema³⁵ είναι η οντοκεντρική επέκταση του RDF. Είναι μια γλώσσα με την οποία το μοντέλο δεδομένων του RDF εμπλουτίζεται με χαρακτηριστικά αντικειμενοστραφούς αναπαράστασης, όπου ο πόρος αντιστοιχεί σε αντικείμενο. Συγκεκριμένα, το RDF Schema ορίζει ένα λεξικό για να εκφράζονται οι κατηγορίες (κλάσεις) των πόρων, οι πόροι, οι ιδιότητές τους και οι μεταξύ τους σχέσεις.

³⁴ <http://www.w3.org/XML/Schema>

³⁵ <http://www.w3.org/TR/2000/CR-rdf-schema-20000327>

3.3.1 Εργαλεία Σημασιολογικού Διαδικτύου

Το έργο για τον Σημασιολογικό Ιστό υποστηρίζεται από σύγχρονα εργαλεία όπως:

1. Επίσημες γλώσσες για την έκφραση και αναπαράσταση των οντολογιών.
2. Επεξεργαστές για την ημιαυτόματη δόμηση και δημιουργία νέων οντολογιών.
3. Οντολογικά περιβάλλοντα δημιουργίας νέων οντολογιών από τις ήδη υπάρχουσες, δηλαδή περιβάλλοντα επαναχρησιμοποίησης και συγχώνευσης των οντολογιών.
4. Υπηρεσίες αιτιολόγησης-εκλογίκευσης (reasoning)
5. Εργαλεία συμβολισμού (annotation tools) για τη σύνδεση μη δομημένων και ημιδομημένων πηγών πληροφορίας με τη χρήση μεταδεδομένων (metadata)
6. Εργαλεία έξυπνης πρόσβασης σε πηγές πληροφορίας.
7. Εργαλεία μετάφρασης και ολοκλήρωσης υπηρεσιών ανάμεσα σε διαφορετικές οντολογίες που ανταλλάσσουν δεδομένα πολλαπλών προτύπων και ορισμών.

3.4 Σημασιολογικό Διαδίκτυο και επιχειρήσεις

Οι υπηρεσίες Ιστού (Web Services) είναι εφαρμογές που προσπελούνται μέσω του Διαδικτύου (Muschamp, 2004). Για παράδειγμα, η κράτηση και έκδοση ενός εισιτηρίου μέσω κάποιας ιστοσελίδας είναι μία υπηρεσία Ιστού. Ένα πεδίο εφαρμογής του Σημασιολογικού Ιστού είναι οι Υπηρεσίες Ιστού, οι οποίες απαιτούν γλώσσες προγραμματισμού που θα τις περιγράφουν. Μέσω αυτών των γλωσσών, οι πράκτορες λογισμικού θα βρίσκουν αυτόματα τις κατάλληλες υπηρεσίες Ιστού, θα καταλαβαίνουν τις δυνατότητες και τους περιορισμούς τους, και θα τις χρησιμοποιούν. Στο επιχειρηματικό Intranet, η ακριβής αναζήτηση της πληροφορίας έχει τεράστια σημασία, ενώ η διαχείριση της γνώσης ασχολείται με τις τεχνικές απόκτησης, διατήρησης και πρόσβασης στη γνώση. Τα σημερινά συστήματα διαχείρισης γνώσης έχουν σημαντικές αδυναμίες που εντοπίζονται στα εξής σημεία:

α) Στην εύρεση-αναζήτηση των πληροφοριών: Συνήθως, η αναζήτηση που βασίζεται σε μία λέξη-κλειδί (keyword) ανακτά άσχετες πληροφορίες που ενσωματώνουν τη συγκεκριμένη λέξη, με διαφορετικό όμως νόημα από το επιδιωκόμενο. Άλλες φορές πάλι, ο χρήστης-ερευνητής χάνει χρήσιμες σχετικές πληροφορίες, διότι αυτές χρησιμοποιούν διαφορετικές λέξεις (για το περιεχόμενο) από τη λέξη-κλειδί.

β) Στην εξαγωγή πληροφοριών: Η ανθρώπινη αναζήτηση και ανάγνωση είναι απαραίτητες για την εξαγωγή σχετικών πληροφοριών από τις πηγές πληροφορίας. Οι περισσότεροι αυτόματοι πράκτορες λογισμικού στερούνται της κοινής λογικής που απαιτείται για την απόσπαση τέτοιων πληροφοριών.

γ) Στη διατήρηση των πληροφοριών: Η διατήρηση δομημένων πηγών πληροφορίας είναι δύσκολη και χρονοβόρα διαδικασία, καθώς οι πηγές αυξάνουν σημαντικά.

δ) Στην αυτόματη δημιουργία εγγράφων στο Web: Οι δικτυακές τοποθεσίες που προσαρμόζουν δυναμικά το περιεχόμενό τους, σύμφωνα με το προφίλ του χρήστη, είναι πολύ χρήσιμες. Ωστόσο, η δημιουργία ημιδομημένων παρουσιάσεων πληροφορίας απαιτεί μία σημασιολογική αναπαράσταση των αντίστοιχων πηγών πληροφορίας, και μια τέτοια αναπαράσταση δεν υπάρχει σήμερα. Ο Σημασιολογικός Ιστός θα δώσει τη δυνατότητα για δομικούς και σημασιολογικούς ορισμούς των εγγράφων, παρέχοντας έτσι νέες δυνατότητες όπως: 1) έξυπνη αναζήτηση αντί της τωρινής αναζήτησης, 2) απαντήσεις σε υποβληθείσες ερωτήσεις αντί για ανάκτηση των πληροφοριών, 3) αυτόματες ανταλλαγές εγγράφων μεταξύ των διαφορετικών τμημάτων μιας επιχείρησης και 4) προσαρμοσμένες προβολές των εγγράφων.

ε) Στην πλοήγηση του Ιστού: Οι απλές τεχνικές πλοήγησης παρεμποδίζουν την μελλοντική ανάπτυξή του, καθώς η πλοήγηση υποστηρίζεται μόνο από προκαθορισμένους συνδέσμους (links)³⁶.

3.5 Απλές στατικές σελίδες και σελίδες με σημασιολογία

Ο όρος "στατική", δεν σημαίνει ότι μια τέτοια σελίδα δεν μπορεί να περιέχει κινούμενα γραφικά, video κλπ., δεν έχει να κάνει με την κίνηση. Πολλοί υποστηρίζουν ότι οι στατικές ιστοσελίδες είναι παλαιού τύπου και τεχνολογίας. Αυτό λοιπόν που χαρακτηρίζει μία στατική ιστοσελίδα είναι το γεγονός ότι τα δεδομένα που προβάλλονται μέσα από την ιστοσελίδα δεν αλλάζουν δυναμικά, δεν υπάρχει η δυνατότητα ενημέρωσης, αλλαγής, τροποποίησης και εισαγωγής

³⁶ http://www.technicalreview.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=684, «Τα οφέλη του Σημασιολογικού Ιστού στο e-Επιχειρείν», Σύγχρονη Τεχνική Επιθεώρηση, Δημήτριος Ν. Κανελλόπουλος

νέου περιεχομένου από μέρος του πελάτη παρά μόνο από τον κατασκευαστή της ιστοσελίδας.

Στα θετικά των στατικών ιστοσελίδων είναι:

- Χαμηλό κόστος
- Δε χρειάζεται να δαπανηθεί χρόνος για τη διαχείριση της.
- Μικρότερο ετήσιο κόστος φιλοξενίας

Στα αρνητικά των στατικών σελίδων ενδεικτικά αναφέρουμε την μη δυνατότητα επέμβασης στα περιεχόμενα των σελίδων.

Ο βρετανός Τιμ-Μπέρνες Λι, εφευρέτης internet ή του world wide web το 1989, δημοσίευσε τον Αύγουστο του 1991 αυτό που, θεωρούμε σήμερα ως την πρώτη ιστοσελίδα, η οποία ήταν γραμμένη σε html, δηλαδή στη γλώσσα όπου γράφονται οι στατικές ιστοσελίδες. Οι δυναμικές ιστοσελίδες βασίζονται σε γλώσσες και τεχνολογίες που ανακαλύφθηκαν πρόσφατα και αναπτύσσονται συνεχώς. Οι δυναμικές ιστοσελίδες γράφονται στη γλώσσα προγραμματισμού php που αναπτύσσεται διαρκώς. Σήμερα χρησιμοποιείται η 4η κι η 5η έκδοση της php.

Για την ανάπτυξη και σχεδίαση δυναμικών ή στατικών ιστοσελίδων χρησιμοποιούνται πολλές γλώσσες. Η html χρησιμοποιείται ευρέως στις στατικές ιστοσελίδες και η php στις δυναμικές. Στις δυναμικές μπορεί όμως να χρησιμοποιηθεί και html γιατί η html δεν είναι γλώσσα προγραμματισμού σε αντίθεση με την php όπου είναι.

3.5.1 Σελίδες με σημασιολογία(δυναμικές)

Οι δυναμικές ιστοσελίδες προσαρμόζουν το περιεχόμενο τους και την εμφάνισή τους σύμφωνα με την καταχώρηση/αλληλεπίδραση ή τις αλλαγές του τελικού χρήστη στο περιβάλλον προγραμματισμού (χρήστης, ώρα, τροποποιήσεις στη βάση δεδομένων κτλ.). Το περιεχόμενο μπορεί να αλλάζει στον υπολογιστή του τελικού-χρήστη με τη χρήση των γλωσσών προγραμματισμού που εκτελούνται στον υπολογιστή του χρήστη (JavaScript, VBScript, Actionscript, etc.). Το περιεχόμενο στις δυναμικές σελίδες συχνά μεταφράζεται στον εξυπηρετητή (server), που εκεί αποστέλνεται μέσω του διακομιστή (Apache), μέσω γλωσσών προγραμματισμού που εκτελούνται στον εξυπηρετητή (Perl, PHP, ASP, JSP, ColdFusion, .NET κτλ). Πίσω από δυναμικά websites κρύβονται πάντα βάσεις δεδομένων (databases) όπου εκεί αποθηκεύονται δεδομένα και πληροφορίες του εν λόγω website. Και με εντολή του χρήστη, το website επικοινωνεί με την database, από όπου θα αντλήσει το περιεχόμενο που απαιτήσε να δει ο χρήστης.

Λόγω των databases καθίσταται εύκολη η προσθαφαίρεση περιεχομένου στις δυναμικές ιστοσελίδες, ακόμα και από τον πιο άσχετο (σε γνώσεις προγραμματισμού) χρήστη-επισκέπτη της σελίδας.

Διότι σε μια στατική σελίδα για να αλλάξει ή να τροποποιήσει κανείς το περιεχόμενο της σελίδας θα πρέπει να επέμβει στον κώδικα. Άρα πρέπει να ξέρει προγραμματισμό. Ενώ σε μια δυναμική σελίδα, απλά πρέπει να ξέρει πως να διαχειρίζεται το περιεχόμενο στη βάση δεδομένων και όλα τα υπόλοιπα γίνονται αυτοματοποιημένα από το πρόγραμμα. Όπως είπαμε οι στατικές σελίδες είναι απλά html έγγραφα. Οι δυναμικές ιστοσελίδες είναι εφαρμογές-προγράμματα. Για την δημιουργία ενός δυναμικού site χρειάζονται πολλές-πολλές γραμμές κώδικα προγραμματισμού. Παρόλο όμως που είναι σχετικά δύσκολο να κατασκευαστεί ένα δυναμικό site, είναι εύκολο να διαχειριστεί και να ανανεωθεί. Εδώ είναι και το μεγάλο πλεονέκτημα, έναντι των στατικών. Για να μπορεί ένας απλός χρήστης-επισκέπτης να διαχειρίζεται (να το αλλάζει, να το τροποποιεί ή να το διαγράφει) το περιεχόμενο μιας δυναμικής σελίδας εύκολα, χωρίς γνώσεις προγραμματισμού, υπάρχουν τα CMS! CMS (Content Managment System) είναι εύχρηστοι μηχανισμοί διαχείρισης περιεχομένου. Έτσι, στην περιοχή διαχείρισης της σελίδας, μπορούν να διαχειριστούν το περιεχόμενό της, απλά μέλη, συντάκτες, διαχειριστές κ.α. Ο καθένας έχει τον δικό του κωδικό πρόσβασης και το τι προνόμια έχει ο καθένας και κατά πόσο μπορεί να αλλάξει το περιεχόμενο της σελίδας, το ορίζει ο υπερδιαχειριστής της σελίδας.

Κάποιος θα επιλέξει μια δυναμική ιστοσελίδα αν θέλει να έχει μια δυναμική παρουσία στο διαδίκτυο. Αν έχει σκοπό να ανανεώνει συχνά το περιεχόμενό της και να θέλει να έχει απεριόριστο αριθμό διαφορετικών σελίδων. Στα υπερ είναι ότι το περιεχόμενό της μπορεί να ανανεωθεί και να τροποποιηθεί από ανθρώπους που δεν γνωρίζουν προγραμματισμό, σε αντίθεση με τις στατικές, όπου αυτό καθιστάται αδύνατον. Επίσης σε μια δυναμική ιστοσελίδα είναι πολύ εύκολη η διαχείριση χρηστών, διαχειριστών και μελών της ιστοσελίδας.

Θα επιλέξετε μια δυναμική σελίδα αν θέλετε να ανεβάσετε πολύ περιεχόμενο σε αυτή (μιλάμε για πάνω από 20 σελίδες) και επίσης θέλετε να ανανεώνετε το περιεχόμενό της συχνά. Αν θέλετε οι αναρτήσεις σας και τα άρθρα σας να είναι κατηγοριοποιημένα και αρχειοθετημένα. Αν θέλετε να έχετε συντάκτες όπου θα δημοσιεύουν νέο περιεχόμενο χωρίς να γνωρίζουν προγραμματισμό. Αν θέλετε να δίνετε τη δυνατότητα στους επισκέπτες σας να γίνουν ενεργά μέλη στη σελίδα σας και να έχουν δικό τους κωδικό πρόσβασης για να συνδέονται σε αυτήν.

Στα κατά ενός δυναμικού site είναι αναμφίβολα το κατά πολύ υψηλότερο κόστος κατασκευής, αλλά και συντήρησης, γιατί λόγω των μεγαλύτερων

απαιτήσεων, απαιτεί πολύ μεγαλύτερο χώρο φιλοξενίας σε webserver. Συνήθως φορτώνει πιο αργά από μια στατική σελίδα και για να κατασκευασθεί μια δυναμική σελίδα από κάποιον web designer ή από κάποιον προγραμματιστή απαιτείται πολύς χρόνος, γιατί όπως προείπα απαιτούνται πολλές-πολλές σειρές κώδικα.

Ενδείκνυνται για μεγάλες επιχειρήσεις, που θέλουν να φτιάξουν ηλεκτρονικό κατάστημα (e-shop), όπου θα διαθέτουν προς πώληση τα προϊόντα τους, για ξενοδοχεία τα οποία θέλουν ο επισκέπτης να κάνει ηλεκτρονικές κρατήσεις των δωματίων τους και γενικότερα για μεγάλα ειδησεογραφικά portals τα οποία ανανεώνουν συχνά το περιεχόμενό τους και θέλουν ο χρήστης-επισκέπτης να γίνεται μέλος στη σελίδα, να αφήνει σχόλια, να λαμβάνει newsletter και γενικότερα να αλληλεπιδρά με την σελίδα.

Οι δυναμικές ιστοσελίδες έχουν υψηλότερο κόστος κατασκευής από ότι οι στατικές και αυτό είναι λογικό, λόγω της πολυπλοκότητας του περιχομένου τους. Ενδεικτικά οι τιμές κυμαίνονται από 300 ευρώ, ενώ έχω δει να φτάνουν έως 5000, αν πρόκειται για ένα πολύ περίπλοκο site, π.χ. το site ενός πολύ μεγάλου e-shop. Οι τιμές αυτές είναι ενδεικτικές, ενώ μεταβάλλονται διαρκώς.

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω κιάλας κυκλοφορούν στην αγορά έυχρηστοι μηχανισμοί CMS όπου όλα γίνονται αρκετά πιο αυτοματοποιημένα και έτσι η δημιουργία ενός δυναμικού website καθίσταται πιο εύκολη και φτηνή από ποτέ. Το δημοφιλέστερο, μεγαλύτερο και πιο διαδεδομένο σύστημα διαχείρισης περιεχομένου (CMS) είναι το Joomla που είναι και open source εφαρμογή, ενώ ακολουθεί και το Drupal, που ομολογουμένως είναι πιο δύσκολο, γιατί απαιτεί γνώσεις προγραμματιστή³⁷.

Το ότι σε γενικές γραμμές οι δυναμικές ιστοσελίδες παρέχουν μεγαλύτερες δυνατότητες από ότι οι στατικές, αυτό σε σημαίνει ότι είναι απαραίτητες για όλους. Πριν προβείς στην επιλογή δυναμικού ή στατικού website, μεγάλη σημασία έχει να ξέρεις τι ζητάς από αυτό. Η εφεύρεση των δυναμικών ιστοσελίδων αποτέλεσε σταθμό στη πορεία του internet. Με την ανακάλυψη αυτή, πλέον ο χρήστης από απλός αναγνώστης θα μπορούσε να γίνει μέλος σε μια σελίδα, να την προσαρμόσει στα μέτρα του, να προσθέσει τις δικές του πληροφορίες σε αυτή, και γενικώς με τις δυναμικές ιστοσελίδες δημιουργήθηκαν τα μεγαλύτερα σε επισκεψιμότητα σημερινά sites. Αυτή η ανακάλυψη είχε σημαντικότερες επιπτώσεις σε διάφορους τομείς. Πλέον πολλοί σύλλογοι, ομάδες έχουν μόνο διαδικτυακή παρουσία. Ιδίως οι άνθρωποι με αναπηρίες μπορούν να κάνουν πράγματα, που δεν θα μπορούσαν να τα κάνουν με άλλον τρόπο. Με τις δυναμικές ιστοσελίδες, "ζωντάνεψε" το internet!

³⁷ <http://www.w3schools.com/>

Μην ξεχνάμε ότι όλα τα ηλεκτρονικά καταστήματα (e-shops) και οι ηλεκτρονικές κρατήσεις ξενοδοχείων (online booking) είναι εφικτές μόνο από δυναμικές σελίδες. Με τα δυναμικά websites, πλέον μπορούμε να κάνουμε οικονομικές συναλλαγές μέσω του internet, να δούμε τα e-mail μας και γενικότερα να κάνουμε πράγματα που παλαιότερα ήταν αδύνατα από το διαδίκτυο. Προμηνύεται λαμπρό μέλλον και για τις δυναμικές και για τις στατικές ιστοσελίδες (και ίσως ανακαλυφτεί κι άλλη κατηγορία), με τις νέες τεχνολογίες που ανακαλύπτονται διαρκώς και άλλες που βρίσκονται σε πειραματικά στάδια.

Τα semantics σημαίνουν νόημα ή αυτά που σχετίζονται με το νόημα. Το να λαμβάνει κάποιος τα semantics υπόψη του στο web design σημαίνει ότι κάνει ένα τρόπο προς την αξιοπιστία. Με άλλα λόγια τα semantics λένε: δείξε αυτό που εννοείς³⁸.

Παραδείγματα

Αν κάποιος αποφάσιζε να γράψει ένα βιβλίο, θα χρησιμοποιούσε μια γραμματοσειρά με μεγάλα γράμματα για τον τίτλο, μικρότερα γράμματα για το όνομα του κάθε κεφαλαίου κι ακόμα μικρότερα για τον τίτλο κάθε υποενότητας.

Αν τώρα μεταφέρει το ίδιο βιβλίο στο Web θα ξεκινούσε τον κώδικα για τον τίτλο του βιβλίου με το tag <h1>, θα συνέχιζε με το tag <h2> για τον τίτλο του κάθε κεφαλαίου και θα κατέληγε με το tag <h3> για τον τίτλο της κάθε υποενότητας.

Ας υποθέσουμε ότι κάποιος ξεκινάει με αυτόν τον τρόπο και στην πορεία αντιλαμβάνεται ότι το tag <h1> είναι πολύ μεγάλο. Έτσι αντί να ακολουθήσει τη σειρά <h1>, <h2>, <h3>, ακολουθεί τη <h2>, <h3>, <h4>. Με τον τρόπο αυτό ο τίτλος του βιβλίου δείχνει καλύτερος, ενώ εξίσου καλά δείχνουν και οι άλλοι τίτλοι. Το πρόβλημα λύθηκε - σωστά; Λάθος!

Για να είναι semantically δηλαδή νοηματικά σωστός ο web designer πρέπει να ακολουθήσει την πρώτη σειρά των tags: <h1>, <h2>, <h3>, για το λόγο ότι το <h1> αντιπροσωπεύει το βασικό του τίτλο, που είναι αυτός του βιβλίου.

Ας δούμε ένα άλλο παράδειγμα. Ας υποθέσουμε ότι κάποιος θέλει να δείξει τα περιεχόμενα μιας λίστας. Γράφει λοιπόν:

```
<p>List Item 1<br />
List Item 2<br />
```

³⁸ "Μαθαίνετε εύκολα Joomla", Εκδόσεις Ξαρχάκος


```
List Item 3<br />
List Item 4</p>
```

Παρότι αυτός ο κώδικας μπορεί να βγάλει το ίδιο αποτέλεσμα με τον:

```
<ul>
<li>List Item 1</li>
<li>List Item 2</li>
<li>List Item 3</li>
<li>List Item 4</li>
</ul>
```

ο σωστός τρόπος είναι ο δεύτερος για τον απλό λόγο ότι αυτός δηλώνει ότι αυτό που έχει γραφεί ανάμεσα στα διάφορα tags είναι όντως μια λίστα κι όχι μια σειρά από αντικείμενα που το ένα γράφεται κάτω από το άλλο.

Γιατί τα semantics είναι σημαντικά

Τα semantics αξίζουν την προσοχή μας όχι γιατί βοηθούν το ανθρώπινο μάτι να διαβάσει πιο εύκολα το περιεχόμενο μιας σελίδας (παρότι κι αυτό το κάνουν πολύ καλά!), αλλά γιατί βοηθούν τους browsers, τις μηχανές αναζήτησης και τις συσκευές ανάγνωσης για άτομα με αναπηρία στην όραση να καταλάβουν τα περιεχόμενα μιας σελίδας.

Μέρος των Web Standards ασχολείται με τα semantics για το λόγο αυτό ακριβώς. Αν θέλουμε να κάνουμε το Web ένα φιλικότερο μέσο για όλους τους ανθρώπους, δεν μπορούμε να αγνοούμε τα semantics. Φυσικά δεν είναι όλοι οι δικτυακοί τόποι γραμμένοι με κώδικα semantically (νοηματικά) σωστό, αυτού συμπεριλαμβανομένου. Αυτό όμως δε σημαίνει ότι δεν πρέπει να λαμβάνεται η παράμετρος αυτή υπόψη από τις αρχές κιόλας του σχεδιασμού.

Οι μηχανές αναζήτησης λαμβάνουν επίσης υπόψη τους τα semantics και οι τόποι που είναι γραμμένοι σωστά ανεβαίνουν στην κατάταξη. Ποιος μπορεί να αγνοεί αυτόν τον παράγοντα;

Τελικά τι γίνεται με τον τίτλο του βιβλίου που στο πρώτο παράδειγμα δεν εμφανιζόταν όπως ήθελε ο designer; Μα για το λόγο αυτό υπάρχουν τα CSS. Ένα σωστά γραμμένο CSS αρχείο πρακτικά μπορεί να κάνει ό,τι θέλει στα θέματα τυπογραφίας και να διαμορφώσει οποιοδήποτε heading με τον τρόπο που ο designer επιθυμεί. Αν λοιπόν ακολουθηθεί ένα σωστό markup, το CSS αναλαμβάνει τα υπόλοιπα.

- **HTML (HyperText Markup Language)**

Η html δεν είναι γλώσσα προγραμματισμού. Είναι γλώσσα σήμανσης (markup language). Ανακαλύφθηκε από την IBM, η οποία ήθελε να λύσει το πρόβλημα της για μη τυποποιημένη εμφάνιση κειμένων στα διάφορα υπολογιστικά της συστήματα. Html υπάρχει και στις δυναμικές και στις στατικές ιστοσελίδες. Η html αποτελείται από διάφορα tags που δίνουν εντολές στον browser όπου ο τελευταίος απεικονίζει τα αποτελέσματα αυτών των εντολών στις οθόνες μας. Τα tags είναι εντολές που βρίσκονται μεταξύ των συμβόλων < και >. Π.χ. αν θέλουμε να δώσουμε εντολή στον browser μας να εμφανίσει κάποιο κείμενο μαρκαρισμένο σε bold, στην html γράφεται: Το_κείμενο_εδώ Οι εντολές είναι case insensitive, δεν επηρεάζονται από το αν έχουν γραφτεί με πεζά (μικρά) ή κεφαλαία. Αξιοσημείωτο είναι επίσης ότι η html είναι η πρώτη και πιο διαδεδομένη γλώσσα περιγραφής της δομής μιας ιστοσελίδας.

Η html έφερε τα πρώτα προβλήματα εμφάνισης ιστοσελίδων από τους διάφορους browsers. Ειδικά όταν περιλαμβάνει (που περιλαμβάνει συχνά) εφαρμογές σε Javascript. Αρχικά είχαν θεσπιστεί κάποιες προδιαγραφές για τη html που κάλυπταν μέχρι τη html 2.0. Τα προβλήματα προέκυψαν όταν οι Microsoft κι η Netscape πρόσθεσαν στην html τέτοιες δυνατότητες που ήταν συμβατές να απεικονιστούν από ορισμένους browsers. Ακόμη και τώρα αλλιώς απεικονίζεται μια σελίδα από διαφορετικούς browsers. Χάρη σε αυτό εκθρονίστηκε ο explorer από τον firefox. Μεγάλα προγράμματα στα οποία ο χρήστης συγγράφει κώδικα html και ταυτόχρονα μπορεί να βλέπει και το αποτέλεσμα των κωδικών που συγγράφει είναι το Dreamweaver της Adobe, το FrontPage της Microsoft και το Ace HTML.

- **PHP**

Η php είναι μια γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιείται κυρίως στην κατασκευή δυναμικών ιστοσελίδων. Μια ιστοσελίδα γραμμένη σε php για να ανοίξει σε πραγματικό χρόνο στην οθόνη μας σε μορφή html μέσω του browser μας, επικοινωνεί και περνά από επεξεργασία από έναν συμβατό διακομιστή του ιστού (π.χ. Apache). Ο Apache είναι ο μεγαλύτερος και διασημότερος εξυπηρετητής (nameserver) του παγκόσμιου ιστού (world wide web). Ο Apache είναι ο δημοφιλέστερος εκ των εξυπηρετητών γιατί λειτουργεί και στα Linux, Unix, Mac OS X εκτός από τα Windows. Η χρησιμότητα του Apache είναι γιατί όταν κάποιος χρήστης επισκέφτεται μια ιστοσελίδα από το πρόγραμμα περιήγησής του (browser), αυτό επικοινωνεί με τον διακομιστή-server μέσω του πρωτοκόλλου http, και έτσι δημιουργούνται οι ιστοσελίδες οι οποίες αποστέλλονται στο πρόγραμμα περιήγησης και από εκεί στην οθόνη του υπολογιστή μας σε μορφή κώδικα html. Ο Apache υποστηρίζει εξ' ορισμού την εκτέλεση κώδικα php.

Η rhp ανακαλύφτηκε το 1995 από έναν φοιτητή τον Rasmus Lerdorf, ο οποίος δημιούργησε για απλή προσωπική χρήση ένα απλό script γραμμένο σε rhp. Το script αυτό είχε σαν σκοπό να διατηρεί μια λίστα στατιστικών για τα άτομα που έβλεπαν το online βιογραφικό του σημείωμα. Αργότερα αυτό το script το διέθεσε και σε φίλους του, οι οποίοι άρχισαν να του ζητούν να προσθέσει περισσότερες δυνατότητες και έτσι το εξέλιξαν. Η εξέλιξη της rhp βασίστηκε και στη γλώσσα προγραμματισμού C. Σήμερα, στους περισσότερους ιστότοπους χρησιμοποιείται η 4η κι η 5η έκδοση της rhp, ενώ η επερχόμενη 6η έκδοση είναι ακόμη σε δοκιμαστικά στάδια.

- **CSS (Cascading Style Sheets)**

Τα αρχεία (φύλλα στυλ) CSS μας επιτρέπουν να διαχωρίσουμε το περιεχόμενο μιας ιστοσελίδας από το σχεδιαστικό κομμάτι της. Και αυτό συμβαίνει γιατί όλα τα στοιχεία σχεδίασης και μορφοποίησης μιας σελίδας μπορούν να αποθηκευτούν σε ένα μόνο ξεχωριστό αρχείο CSS, το οποίο θα συνδέεται/θα επικοινωνεί με όλα τα άλλα αρχεία της σελίδας, και θα τα αλλάζει σχεδιαστικά. Αυτό, όπως καταλαβαίνετε, είναι πολύ πρακτικό, γιατί αν για παράδειγμα θέλουμε να αλλάξουμε το φόντο (background color) μιας σελίδας, αρκεί να επέμβουμε στο αρχείο CSS και να κάνουμε εκεί την αλλαγή, και ΔΕΝ χρειάζεται να κάνουμε την αλλαγή σε όλα τα αρχεία μιας σελίδας ξεχωριστά. Έτσι γλιτώνουμε πολλές σειρές κώδικα. Τα πλεονεκτήματα της CSS συνοπτικά είναι:

1. Ελαχιστοποίηση χρόνου φόρτωσης μιας σελίδας, αφού μικραίνει το μέγεθος των αρχείων μιας σελίδας.
 2. Ελαχιστοποίηση χρόνου γραφής κώδικα.
 3. Προσβασιμότητα από όλους τους φυλλομετρητές-περιηγητές-web browsers (π.χ. Explorer).
 4. Είναι πιστοποιημένο από το W3C, τον μεγαλύτερο οργανισμό Web Standards παγκοσμίως.
 5. Ομοιόμορφη εμφάνιση όλων των σελιδών μιας ιστοσελίδας, αφού συνδέονται με το ίδιο αρχείο CSS.
 6. Είναι SEO friendly, αφού ο κώδικας της σελίδας είναι πολύ καθαρότερος.
- Η CSS είναι σχετικά πολύ εύκολη γλώσσα στην εκμάθησή της.

- **XML**

Είναι μια γλώσσα περιγραφής/δόμησης των δεδομένων. Λέγοντας δεδομένα, εννοούμε μια συλλογή στοιχείων δεδομένων, όπως κατάλογοι βιβλίων ή διευθύνσεων. Η XML δεν είναι γλώσσα προγραμματισμού και ούτε έχει τα χαρακτηριστικά μιας γλώσσας προγραμματισμού. Η XML χρησιμοποιείται για να διευκολύνει τον υπολογιστή μας να παράγει και να δομήσει τα δεδομένα.

Οι παραπάνω τέσσερις γλώσσες είναι από τις βασικότερες που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή μιας ιστοσελίδας.

3.6 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα Στατικής και Δυναμικής Ιστοσελίδας

Η κατασκευή ιστοσελίδων (Web development-design) από τους σχεδιαστές (web designers-developers) είναι η διαδικασία δημιουργίας παρουσιάσεων περιεχομένου (συνήθως υπερκειμένου, ή πολυμέσων), οι οποίες προβάλλονται στον τελικό χρήστη του Διαδικτύου, μέσω ενός προγράμματος περιήγησης (browser). Όλες οι ιστοσελίδες είναι ένα ηλεκτρονικό αρχείο ή ένα σύνολο από ηλεκτρονικά αρχεία αποθηκευμένα σε σκληρούς δίσκους που λέγονται servers.

Τα ηλεκτρονικά αρχεία μπορεί να είναι εικόνες (.jpeg, .gif, .png, .bmp) τα οποία τοποθετούνται στη σελίδα μας, με τη χρήση των κατάλληλων κωδικών σήμανσης, ώστε να αναγνωρίζονται από τον περιηγητή μας, ο οποίος με τη σειρά του θα μας τα απεικονίσει στην οθόνη μας. Οι "κατάλληλοι κωδικοί σήμανσης" που προανέφερα είναι html/xhtml/xml.

Βέβαια σήμερα τα πράγματα δεν είναι τόσο απλά. Έχουν εξελιχθεί σε μεγάλο βαθμό. Η απλή γλώσσα σήμανσης html, έχει συνδιαστεί με εφαρμογές Javascript και με CSS, και έτσι τα πράγματα έχουν γίνει πολύ πιο περίπλοκα.

Πάντως σε γενικές γραμμές, οι browsers ακολουθούν τα ενιαία πρότυπα και προδιαγραφές που έχει θέσει το W3C. Κι οι browsers σήμερα ενσωματώνουν πάνω τους τα πρόσθετα (plug-ins), που άλλοτε θα έπρεπε να τα εγκαταστήσουν οι χρήστες ξεχωριστά.

Η στατική ιστοσελίδα έχει πλεονεκτήματα που δεν έχουν οι δυναμικές και το αντίθετο. Για αυτό δεν μπορούμε να πούμε ότι η μία είναι καλύτερη από την άλλη. Αυτό το λάθος το κάνουν πολλοί, που λένε ότι οι δυναμικές είναι καλύτερες από τις στατικές, ίσως επειδή έχουν πιο πολλά πλεονεκτήματα.

Η βασική διαφορά είναι ότι οι στατικές ιστοσελίδες δεν αλληλεπιδρούν με τον επισκέπτη, πράγμα που κάνουν οι δυναμικές.

Οι στατικές ιστοσελίδες χαρακτηρίζονται από την μονιμότητα του περιεχομένου τους και της διάταξής τους (layout), τα οποία μπορούν να αλλάξουν/να τροποποιηθούν μόνο με αίτημα για αναβάθμιση (update) από τον προγραμματιστή/διαχειριστή της σελίδας αυτής. Μια απλή σελίδα html (έγγραφο html) που περιλαμβάνει κείμενο, συνδέσμους και φωτογραφίες για παράδειγμα, είναι ένα απλό παράδειγμα στατικής σελίδας. Τα δεδομένα σε μια στατική ιστοσελίδα δεν αλλάζουν δυναμικά. Έχουν σταθερό, αμετάβλητο περιεχόμενο.

Στα υπερ της στατικής σελίδας είναι το χαμηλό κόστος κατασκευής και συντήρησης, γιατί μια στατική σελίδα, δεν απαιτεί μεγάλο χώρο σε φιλοξενία από webserver. Μια στατική σελίδα αναπτύσσεται/σχεδιάζεται γρηγορότερα από ότι μια δυναμική. Επίσης οι στατικές σελίδες φορτώνουν πιο γρήγορα από ότι οι δυναμικές.

Μεγάλο πλεονέκτημα των στατικών ιστοσελίδων έναντι των δυναμικών είναι επίσης ότι πιο SEO friendly. Το SEO σημαίνει Search engine optimization και στα ελληνικά "Βελτιστοποίηση Σελίδας για τις μηχανές αναζήτησης". Οι στατικές σελίδες λοιπόν είναι πιο φιλικές προς τις μηχανές αναζήτησης. Αυτό συμβαίνει γιατί στις στατικές ιστοσελίδες υπάρχει δυνατότητα τοποθέτησης στον κώδικα html, των meta tags τα οποία αναγνωρίζουν οι μηχανές αναζήτησης και κατατάσσουν την στατική σελίδα πάνω από μια δυναμική που δεν έχει ακριβώς αυτή την δυνατότητα. Αυτό είναι πολύ ισχυρό πλεονέκτημα των στατικών ιστοσελίδων, γιατί όπως καταλαβαίνετε έχει άμεση σχέση με την επισκεψιμότητά τους. Και η επισκεψιμότητα σε έναν ιστότοπο μπορεί να μεταφραστεί σε κέρδος. Και όπως είναι γνωστό, οι μηχανές αναζήτησης είναι αυτές που παραπέμπουν τους χρήστες στις ιστοσελίδες. Οπότε όσο καλύτερα καταταγμένη η σελίδα στις μηχανές αναζήτησης σε διάφορες λέξεις-κλειδιά, τόσο μεγαλύτερο πλεονέκτημα έχει έναντι των ανταγωνιστών της. Στην αγορά γίνεται σκληρή μάχη ανάμεσα στους SEO experts για διάφορες λέξεις-κλειδιά. Είναι αξιοσημείωτο, ότι μόνο στην ελληνική αγορά για λέξεις-κλειδιά όπως (fashion, gadgets, ρούχα), για να επιτευχθεί η πρώτη θέση στις μηχανές αναζήτησης, δαπανούνται μέχρι και 20 χιλιάδες ευρώ. Για αυτές τις φράσεις, στην παγκόσμια αγορά τα ποσά εκτοξεύονται στα ύψη όπως είναι αντιληπτό. Εγώ έχω καταφέρει μετά από πολύ δουλειά στην στατική μου ιστοσελίδα (<http://bloggertips.gr/>) να εμφανίζομαι στα πρώτα δυο αποτελέσματα της Google, όταν αναζητά κάποιος με τη φράση "blogger tips", η οποία είναι και συχνή φράση αναζήτησης.

Στα κατά μιας στατικής ιστοσελίδας είναι ότι χρήστης πρέπει να έχει γνώσεις προγραμματισμού, για να μπορεί να ανανεώσει το περιεχόμενο της σελίδας. Κι αυτό γιατί θα πρέπει να επεμβαίνει στον κώδικα.

Σε μια στατική ιστοσελίδα ο χρήστης δεν έχει κανένα είδους αλληλεπίδραση με τη σελίδα και όποια άλλα μειονεκτήματα συνεπάγονται σε αυτό.

Θα επιλεχθεί μια στατική ιστοσελίδα αν δεν υπάρχει σκοπός να ανανεώνονται συχνά οι σελίδες, οι οποίες δεν θα ξεπεράσουν τις 15-20. Οι στατικές ιστοσελίδες ενδείκνυνται για μικρές επιχειρήσεις που θέλουν να κάνουν μια απλή παρουσίαση των προϊόντων τους στο διαδίκτυο, χωρίς να θέλουν να τα ανανεώνουν συχνά. Η κατασκευή μιας στατικής ιστοσελίδας από τους web designers έχουν χαμηλότερο κόστος, σε σχέση με τις δυναμικές, και αυτό είναι

λογικό γιατί είναι πιο απλή η κατασκευή τους. Ενδεικτικά οι τιμές για μια στατική ιστοσελίδα αρχίζουν από 60 έως 400 ευρώ σε γενικές γραμμές.

3.7 Semantics (μια πιο προσεκτική ματιά)

Το concept που βασίζονται όλες οι ιδέες και τεχνολογίες όμως είναι τα Semantics. Όπως το λέει και η λέξη. Semantic, σημαντικό. Είναι η τεχνολογία που επιτρέπει την ένωση ανθρώπου μηχανής στο internet. Ένα παράδειγμα. Η Envi, μια semantic search engine η οποία αναζητεί για ανθρώπους, πράγματα, τοποθεσίες, ιστορία μαζεύοντας τις κατάλληλες πληροφορίες από το web. Και όλα αυτά χάρη στο Semantic markup όπως

`<item rdf:about="http://dbpedia.org/resource/Cat">Cat</item>` που πάει την HTML

πολλά βήματα παραπέρα.

Το Semantic Web στην απλούστερη μορφή του είναι η απεικόνιση και συσχέτιση δεδομένων. Έτσι όπως λειτουργεί τώρα το Web θα μπορούσαμε να πούμε πως λειτουργεί ως “άνθρωπος προς άνθρωπο” (human to human). Δηλαδή ένας άνθρωπος ανεβάζει κάτι στο web σε ένα συγκεκριμένο format, ο υπολογιστής το καταλαβαίνει και το απεικονίζει αναλόγως—δηλαδή εμφανίζει τα bold, τα italics και τις υπογραμμίσεις (στην απλούστερη μορφή του παραδείγματος) και στο τέλος πάλι ένας άλλος άνθρωπος το καταναλώνει ως ένα τελικό προϊόν. Στην ουσία δηλαδή ο υπολογιστής δεν ξέρει τίποτα παραπάνω από το formatting. Τα Semantics προσθέτουν με την σειρά τους επιπλέον πληροφορίες σε κάθε αντικείμενο απεικονίζοντας τις σχέσεις του με το περιβάλλον του. Έτσι δημιουργείται νόημα.

Έτσι, εάν έχουμε αρκετές από αυτές τις σχέσεις αντικειμένων μπορούμε να φτιάξουμε το γενικό πλαίσιο, διότι όλη η σημασία είναι “στα χέρια” του context. Εάν ένας άνθρωπος πει μια λέξη, το περιεχόμενο είναι αυτό που καθορίζει την τελική σημασία της και επιτρέπει στον συνομιλητή να καταλάβει. Το ανθρώπινο μυαλό γνωρίζει όλες αυτές τις σχέσεις και τις μεταφράζει κατάλληλα—αυτό ακριβώς προσπαθούμε να καταφέρουμε με το Semantic Web σε μία πιο τεχνολογική διάσταση. Έχουμε την δυνατότητα δηλαδή να μην κάνουμε τις “μηχανές” να σκέφτονται σαν άνθρωποι (AI, machine learning) αλλά να περιγράψουμε τον κόσμο με όρους που αυτές μπορούν να καταλάβουν εύκολα³⁹.

³⁹ Το επόμενο βήμα, Web 3.0 + Semantics: η Επανάσταση Απόστολος Παπαδόπουλος 1ο Γενικό Λύκειο, Αμερικάνικο Κολλέγιο «Ανατόλια»

3.8 Αναζήτηση με σημασιολογία

Με δεδομένα που προέρχονται από το σημασιολογικό ιστό, θα ήταν επιθυμητή η δυνατότητα χρησιμοποίησης του σημασιολογικού ιστού για τη βελτίωση των αποτελεσμάτων της αναζήτησης κειμένου. Η αναζήτηση κειμένου θα πρέπει να μπορεί να εκμεταλλευτεί την κατανόηση της επιθυμητής, από την πλευρά του χρήστη, πληροφορίας. Είναι πιθανό να υπάρχουν αρκετοί διαφορετικοί τρόποι με τους οποίους τα δεδομένα από το σημασιολογικό ιστό είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν προκειμένου να φιλτραριστούν τα αποτελέσματα της αναζήτησης κειμένου. Πιο κάτω περιγράφεται η προσπάθεια επίλυσης ενός συγκεκριμένου προβλήματος. Η αναζήτηση στην μηχανή αναζήτησης Google για το πρόσωπο “Eric Miller” παράγει περίπου 1,400,000 αποτελέσματα, από τα οποία τα 20 πρώτα έχουν να κάνουν με 16 διαφορετικά πρόσωπα που διαθέτουν το συγκεκριμένο όνομα. Το πιο πιθανό είναι ότι ο χρήστης επιθυμεί την εύρεση πληροφοριών για κάποιο συγκεκριμένο πρόσωπο με το όνομα αυτό. Δυστυχώς, δεν υπάρχει κάποιος εύκολος τρόπος για να διαβιβαστεί κάτι τέτοιο στο σύστημα.

Ο σκοπός είναι να επιτραπεί στην μηχανή αναζήτησης να κατανοήσει ότι διαφορετικές εκδοχές της ίδιας ακολουθίας χαρακτήρων προσδιορίζουν διαφορετικές έννοιες και περαιτέρω να φιλτράρει, να αξιολογήσει και να προβάλλει τα αποτελέσματα των εγγράφων που ανταποκρίνονται στον επιθυμητό προσδιορισμό. Η αρχική εστίαση γίνεται πάνω στα ερωτήματα αναζήτησης φυσικών προσώπων. Θεωρείται χρήσιμη η παροχή στο χρήστη ενός απλού μηχανισμού για την αναγνώριση του κατάλληλου προσδιορισμού. Σε κάποιες περιπτώσεις (π.χ. στην λέξη “Jaguar”), υπάρχει ένας μικρός αριθμός αρχικών προσδιορισμών (το ζώο, το αυτοκίνητο, ο αθλητικός σύλλογος), έτσι ώστε να μπορούμε να επιλέξουμε έναν και να απαριθμήσουμε τους υπόλοιπους προκειμένου να επιτραπεί στο χρήστη να κάνει μια επιλογή του επιθυμητού μεταξύ αυτών. Στην περίπτωση που υπάρχουν χιλιάδες εν δυνάμει προσδιορισμοί (όπως στην περίπτωση της αναζήτησης στο Google του ανθρώπου “Eric Miller”), η προσέγγιση της απαρίθμησης όλων των πιθανών προσδιορισμών ξεχωριστά από τα αποτελέσματα αναζήτησης δεν είναι δυνατή. Έτσι, πρέπει να τροποποιήσουμε την παρουσίαση των αποτελεσμάτων της αναζήτησης έτσι ώστε κάθε αποτέλεσμα να έχει μια επιπρόσθετη σύνδεση δίπλα του, χρησιμοποιώντας την οποία ο χρήστης μπορεί να καθορίσει στην μηχανή αναζήτησης ότι αυτός είναι ο επιθυμητός προσδιορισμός⁴⁰.

⁴⁰ R.Guha, Eric Miller and R. McCool : Semantic Search

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

-ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ ΤΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ(Internet of Things)-

4.1 Εισαγωγή στην έννοια του Διαδικτύου των Αντικειμένων

Η καθημερινή ζωή πολλών ανθρώπων έχει ανατραπεί επαναστατικά με το Διαδίκτυο, που μας συνδέει, ανεξάρτητα από απόσταση και χρόνο. Σύμφωνα με πρόσφατες έρευνες της I.T.U. (International communication union), είμαστε στην αρχή μιας επανάστασης αφού, για τις επόμενες δυο δεκαετίες, το ταχύτατα αυξανόμενο πλήθος, των ανθρώπων που ‘σερφάρουν’ στο διαδίκτυο θα ξεπεραστεί από το πλήθος άψυχων αντικειμένων που θα επικοινωνούν online μεταξύ τους. Για παράδειγμα τα ψυγεία θα μπορούν να ανταλλάσσουν πληροφορίες με super market, τα πλυντήρια με το ρουχισμό-ή ακόμα τα ίδια ρούχα θα μπορούν να ‘μιλούν’ σε οτιδήποτε.

Τα αντικείμενα αυτά θα διαθέτουν τη δική τους διεύθυνση IP (πρωτόκολλο Ίντερνετ), θα είναι ενσωματωμένα σε σύνθετα συστήματα και θα χρησιμοποιούν αισθητήρες για τη λήψη πληροφοριών από το περιβάλλον τους, τη χρήση ενεργοποιητών για αλληλεπίδραση με αυτήν. Μιλάμε για ένα σημαντικό επόμενο βήμα στην ανάπτυξη του διαδικτύου που είναι η σταδιακή εξέλιξή του, από δίκτυο διασυνδεδεμένων υπολογιστών σε δίκτυο διασυνδεδεμένων αντικειμένων, από βιβλία έως αυτοκίνητα, από ηλεκτρικές συσκευές έως τρόφιμα, δημιουργώντας έτσι μια σύνδεση του φυσικού κόσμου με τον εικονικό κόσμο του διαδικτύου που ονομάστηκε ‘Διαδίκτυο των αντικειμένων’, (Internet of things).

4.2 Συμβολή Διαδικτύου των Αντικειμένων

Το εύρος των εφαρμογών Δ.Τ.Α. αναμένεται να συμβάλει σημαντικά στην αντιμετώπιση των σημερινών κοινωνικών προκλήσεων: τα συστήματα παρακολούθησης της υγείας θα συμβάλουν στην αντιμετώπιση των προβλημάτων της γήρανσης της κοινωνίας, τα συνδεδεμένα δέντρα θα συμβάλουν στην καταπολέμηση της αποψίλωσης των δασών, συνδεδεμένα αυτοκίνητα θα συμβάλουν στη μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης και τη βελτίωση της δυνατότητας ανακύκλωσής τους, μειώνοντας έτσι το ίχνος άνθρακα που προκαλούν. Αυτή η διασύνδεση φυσικών αντικειμένων αναμένεται να ενισχύσει τον έντονο αντίκτυπο από τις δικτυωμένες

επικοινωνίες μεγάλης κλίμακας στην κοινωνία μας, με αποτέλεσμα, σταδιακά, μια πραγματική αλλαγή μοντέλου.

Από τα παραπάνω παραδείγματα προκύπτει ότι το Διαδίκτυο των αντικειμένων μπορεί να συμβάλει στη βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών, παρέχοντας νέες και καλύτερες θέσεις εργασίας για εργαζομένους, ευκαιρίες για τις επιχειρήσεις και ανάπτυξη για τον κλάδο, καθώς και νέα ώθηση στην ανταγωνιστικότητα της Ευρώπης.

Η έλευση του Δ.Τ.Α. επηρεάζεται από πολλές σημαντικές τάσεις. Η «κλίμακα» είναι μία από αυτές: ο αριθμός των συνδεδεμένων συσκευών αυξάνεται, ενώ το μέγεθός τους περιορίζεται κάτω από το όριο της ορατότητας για το ανθρώπινο μάτι. Η «κινητικότητα» είναι μια άλλη: όλο και περισσότερα αντικείμενα συνδέονται ασύρματα, μεταφέρονται μονίμως από ιδιώτες και είναι γεω-εντοπίσιμα. Η «ανομοιογένεια και συνθετότητα» είναι μια τρίτη τάση: το Δ.Τ.Α. θα αναπτυχθεί σε περιβάλλον όπου ήδη υπάρχει πλήθος εφαρμογών που δημιουργούν αυξανόμενο αριθμό προβλημάτων από άποψη διαλειτουργικότητας⁴¹.

4.3 Εφαρμογές Διαδικτύου των Αντικειμένων

- Οι καταναλωτές χρησιμοποιούν όλο και περισσότερο κινητά τηλέφωνα με δικτυακή σύνδεση, εξοπλισμένα με κάμερες ή/και με τεχνολογία NFC. Αυτά τα τηλέφωνα επιτρέπουν στους χρήστες να έχουν πρόσβαση σε περαιτέρω πληροφορίες σχετικά με προϊόντα, όπως π.χ. περί αλλεργιογόνων.
- Τα κράτη μέλη χρησιμοποιούν όλο και περισσότερο μοναδικούς αύξοντες αριθμούς για τα φαρμακευτικά προϊόντα (που υποστηρίζονται από ραβδοκώδικα), οι οποίοι επιτρέπουν την επαλήθευση κάθε προϊόντος, προτού φτάσει στον ασθενή.
- Πολλές εταιρείες κοινής ωφέλειας στον τομέα της ενέργειας έχουν αρχίσει την εγκατάσταση έξυπνων ηλεκτρικών συστημάτων μέτρησης της κατανάλωσης, τα οποία παρέχουν πληροφορίες στους καταναλωτές, σε πραγματικό χρόνο, και επιτρέπουν στους παρόχους ηλεκτρικής ενέργειας την από απόσταση παρακολούθηση των ηλεκτρικών συσκευών.
- Σε παραδοσιακούς κλάδους, όπως η διακίνηση εμπορευμάτων, η μεταποίηση και η λιανική πώληση, τα «έξυπνα αντικείμενα»

⁴¹ <http://www.rfid.org/>

διευκολύνουν την ανταλλαγή πληροφοριών και αυξάνουν τη αποτελεσματικότητα του κύκλου παραγωγής.

Αυτά τα παραδείγματα βασίζονται σε διάφορα δομοστοιχεία, όπως η RFID, η Near Field Communication (NFC), ραβδοκώδικες 2D, ασύρματοι αισθητήρες/ενεργοποιητές, το πρωτόκολλο Ίντερνετ έκδοση 6 (IPv6), η υπέρ-ευρεία ζώνη ή η τεχνολογία 3/4G, τα οποία αναμένεται να διαδραματίσουν όλα σημαντικό ρόλο σε μελλοντικές περιπτώσεις εγκατάστασης. Παρακάτω αναλύουμε τις παραπάνω έννοιες αναλυτικά

4.3.1 Τεχνολογίες του Δ.Τ.Α.

4.3.1.1 Τεχνολογία NFC

Near Field Communication ή NFC, είναι μια μικρής εμβέλειας υψηλής συχνότητας ασύρματη τεχνολογία επικοινωνίας που επιτρέπει την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ συσκευών σε ένα διάστημα περίπου ένα εκατοστό 10 (περίπου 4 ίντσες) απόσταση. Η τεχνολογία είναι μια απλή επέκταση του ISO / IEC 14443 πρότυπο εγγύτητας-card (ανεπαφικό κάρτα, RFID), που συνδυάζει τη διασύνδεση της προγραμματισμένης κάρτας και ενός αναγνώστη σε μια μόνο συσκευή. Μια συσκευή NFC μπορεί να επικοινωνήσει με τα δύο υπάρχοντα ISO / IEC 14443 έξυπνων καρτών και των αναγνωστών, καθώς και με άλλες συσκευές NFC, και ως εκ τούτου συμβατή με τον ισχύοντα ανέπαφων υποδομή που χρησιμοποιείται ήδη για τα μέσα μαζικής μεταφοράς και πληρωμής. NFC είναι κατά κύριο λόγο για τη χρήση του σε κινητά τηλέφωνα

Η τεχνολογία NFC (Near Field Communications) αφορά την ασύρματη μετάδοση δεδομένων σε αποστάσεις έως 10 εκατοστά (συνήθως < 5 cm). Επιτρέπει την γρήγορη ανάγνωση/εγγραφή δεδομένων (σχετικά λίγων-ενδεικτικά 48B – 9kB) και εκλαμβάνεται ως απόδειξη φυσική παρουσίας. Επίσης, μπορεί να ενεργοποιήσει εύκολα υπηρεσίες. Αξιοποιείται μέσω κινητών συσκευών και smartphones, όπως ενδεικτικά τα Nokia 6212, C7, N9, τα Samsung Galaxy S II, (Google) Nexus S, S5230, Blackberry Bold 9900, Sagem (Mobiwire) Cosy με περισσότερα smartphone αλλά και tablet να αναμένονται εντός του 2011.

Εκτός από τα κινητά όμως υπάρχουν και NFC ετικέτες και κάρτες (εσωτερικού ή εξωτερικού χώρου, σε μπρελόκ, αυτοκόλλητα, μινιατούρες, κ.λπ.) με διαφορετική χωρητικότητα ή υπό μορφή έξυπνων καρτών σε σχήμα πιστωτικής ή σε άλλες υποδομές contactless (Contactless POS, Ticketing stands, Kiosks, κ.ά.) Το πρωτόκολλο επικοινωνίας που επιλέχτηκε ήταν η συχνότητα 13.56MHz (στην οποία λειτουργεί και το RFID). Το NFC πληροί τις προδιαγραφές των

στάνταρτ ISO/IEC 14443 A & B, και Felica (ISO 18092). Η τεχνολογία αναπτύσσεται και προωθείται κυρίως από το NFC Forum στο οποίο συμμετέχουν 140 εταιρίες και από άλλους οργανισμούς, όπως GSMA, GlobalPlatform και EMVCo. Η ταχύτητα διαμεταγωγής δεδομένων μπορεί να είναι 106 kbps, 212 kbps ή 424 kbps⁴².

Επιπλέον, ένα NFC μπορεί να βρίσκεται σε 3+1 διαφορετικές καταστάσεις λειτουργίας: είτε αφορά επικοινωνία Reader/Writer (το ένα Active και το άλλο Passive), είτε οι δύο συσκευές να έχουν ομότιμη σχέση (Peer-to-peer, αμφότερα active, όπως για παράδειγμα μεταξύ δύο κινητών τηλεφώνων με NFC τσιπ), είτε Card emulation (η συσκευή είναι active αλλά υποδύεται το ρόλο π.χ. μιας κάρτας ως παθητική)⁴³.

4.3.1.2 Τεχνολογία(δίκτυο) 3G

Διεθνής κινητή τηλεπικοινωνία, ευρύτερα γνωστή ως 3G ή 3ης γενιάς, είναι μια παραγωγή των προτύπων για τα κινητά τηλέφωνα και υπηρεσίες κινητής τηλεφωνίας που πληρούν τις προδιαγραφές της Διεθνούς Ένωσης Τηλεπικοινωνιών. Οι υπηρεσίες περιλαμβάνουν ευρείας περιοχής ασύρματης φωνητικής τηλεφωνίας, κινητής πρόσβασης στο Internet, κλήσεις βίντεο και κινητή τηλεόραση, όλα σε ένα κινητό περιβάλλον. Σε σύγκριση με τα μεγάλα 2G και 2,5G πρότυπα, ένα 3G σύστημα πρέπει να επιτρέπει την ταυτόχρονη χρήση του λόγου και των υπηρεσιών δεδομένων, καθώς και την παροχή δεδομένων τουλάχιστον 200 kbit / s, σύμφωνα με τις IMT-2000 προδιαγραφές. Πρόσφατες κυκλοφορίες 3G, συμβολίζονται συχνά 3.5G και 3.75G, επίσης, παρέχουν κινητή ευρυζωνική πρόσβαση πολλών Mbit / s για φορητούς υπολογιστές και κινητά τηλέφωνα.

4.3.1.3 Τεχνολογία (δίκτυο) 4G

Ένα δίκτυο 4G είναι η τέταρτη γενιά της ασύρματης επικοινωνίας. Ενώ είναι ακόμη σε εξέλιξη, τα θεμέλια για την αντικατάσταση του υπάρχοντος δικτύου βρίσκονται στο στάδιο της έρευνας και κατασκευής από την βιομηχανία κινητών τηλεφώνων και άλλους προγραμματιστές τεχνολογίας. Ο γενικός στόχος του δικτύου είναι να παρέχει μια ολοκληρωμένη και ασφαλή λύση πρωτοκόλλου Internet με πολύ μεγαλύτερες ταχύτητες δεδομένων από τις προηγούμενες γενιές. Οι ιδιαιτερότητες του 4G δικτύου προσανατολίζονται προς μια υψηλότερη ποιότητα υπηρεσιών. Καλύτερη λήψη και η ανταλλαγή πληροφοριών αποτελούν

⁴² [HOTech http://hotech.gr/](http://hotech.gr/)

⁴³ [HOTech http://hotech.gr/](http://hotech.gr/)

προτεραιότητα. Η Διεθνής Ένωση Τηλεπικοινωνιών (ITU), ο οργανισμός που επιβλέπει τα πρότυπα των σημερινών ασύρματων δικτύων, έχει δηλώσει ότι απαιτούνται σημαντικές βελτιώσεις σε υπηρεσίες μηνυμάτων πολυμέσων, συμπεριλαμβανομένων βίντεο, προκειμένου να εγκρίνει μια νέα γενιά. Θα προσφέρει ταχύτητα δεδομένων μεταφοράς τουλάχιστον 100 megabits ανά δευτερόλεπτο, ενώ ο χρήστης θα κινείται με υψηλή ταχύτητα και ένα gigabit ανά δευτερόλεπτο ρυθμό μετάδοσης δεδομένων σε μια σταθερή θέση.

4.3.1.4 Τεχνολογία Barcode (1D ή 2D)

Ο γραμμωτός κώδικας (*barcode*) πρωτοεμφανίστηκε στα τέλη της δεκαετίας του 1940 και βασίζεται σε αυστηρές προδιαγραφές. Ένα από τα πλέον διαδεδομένα συστήματα είναι το EAN-13. Αποτελείται από 13 ψηφία με τη μορφή ενός συνδυασμού γραμμών και διαστημάτων. Στον κώδικα υπάρχουν ορισμένες γραμμές που είναι μακρύτερες από τις υπόλοιπες⁴⁴.

Στην αρχή και το τέλος υπάρχουν οι γραμμές ορίων που επιτρέπουν σε ένα σαρωτή να προσδιορίσει πού αρχίζει και πού τελειώνει ο κώδικας. Οι δύο μεσαίες γραμμές χωρίζουν τον κώδικα σε δύο τμήματα ώστε να είναι εύκολη, αν χρειαστεί, η πληκτρολόγηση των 13 ψηφίων. Παράλληλα, είναι ευχερέστερη η αποκωδικοποίηση των δύο τμημάτων από το σαρωτή χωριστά, ανεξάρτητα από το αν το προϊόν είναι ανεστραμμένο ή όχι.



Εικόνα 1. Barcode τεχνολογία

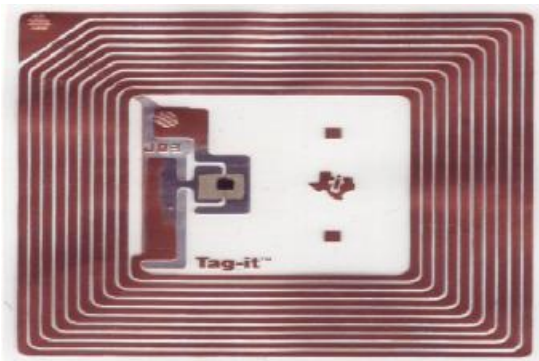
Τα δύο πρώτα ψηφία από τα 13 του γραμμωτού κώδικα είναι ο κωδικός της χώρας όπου είναι καταχωρημένος ο κατασκευαστής, όχι όμως απαραίτητα και της χώρας που κατασκευάστηκε το προϊόν. Η Σουηδία, για παράδειγμα, έχει κωδικό χώρας 73 και η Ελλάδα 52. Τα επόμενα πέντε ψηφία κωδικοποιούν τον παραγωγό ή τον εισαγωγέα ενώ τα επόμενα πέντε είναι ο αριθμός του προϊόντος

⁴⁴ Science Illustrated, 2011

που προσδιορίζεται από τον παραγωγό για τη διευκόλυνση παρακολούθησης της αποθήκης του και των πωλήσεών του. Το τελευταίο ψηφίο του κώδικα είναι ψηφίο ελέγχου. Ο σαρωτής διαθέτει έναν τύπο που τον εφαρμόζει πάνω στα δώδεκα πρώτα ψηφία επιβεβαιώνοντας έτσι πως το αποτέλεσμα είναι ίδιο με το ψηφίο ελέγχου.

4.3.1.5 Τεχνολογία RFID

Το RFID είναι τα αρχικά του όρου Radio Frequency Identification που η μετάφραση του όρου στα ελληνικά είναι «ταυτοποίηση μέσω ραδιοσυχνοτήτων». Το RFID είναι η τεχνολογία που χρησιμοποιεί ραδιοκύματα μικρής εμβέλειας, για να επικοινωνήσει μία πληροφορία που σχετίζεται με ένα φυσικό αντικείμενο. Η πληροφορία αυτή μπορεί να περιγράφει την ταυτότητα, τη θέση ή και την κατάσταση αντικειμένων τόσο διαφορετικών όσο ένα αυτοκίνητο, ένας φορητός καρδιογράφος ή ένα κιβώτιο με πατατάκια. Η έννοια του RFID δεν είναι καινούργια, ξεκινά λίγο μετά τον Β' Παγκόσμιο πόλεμο, σαν μέθοδος αναγνώρισης και διαφοροποιείται σε πολλές μορφές, βρίσκοντας εφαρμογές σε στρατιωτικούς, βιομηχανικούς και εμπορικούς τομείς. Οι εφαρμογές του τεράστιες, με κλασικό παράδειγμα τα προϊόντα που έχουν συρμάτινες ταινίες στις αλυσίδες καταστημάτων. Αυτή η συρμάτινη ταινία ήταν ένα ηλεκτρονικό κύκλωμα, το RFID tag.



Εικόνα 2. RFID ετικέτα

Οι δυνατότητες που προσφέρει η τεχνολογία RFID μπορούν να οδηγήσουν σε ξεκάθαρα οφέλη για τις επιχειρήσεις που αποφασίζουν να επενδύσουν στον εκσυγχρονισμό των κομβικών λειτουργικών σημείων και διαδικασιών τους. Η ανάγκη για ταχύτητα, ευελιξία, αυτοματοποίηση, αποφυγή ανθρώπινων λαθών καθιστά την τεχνολογία ιδανική για την αποτελεσματική οργάνωση και βελτιστοποίηση των διαδικασιών, αυξάνοντας πρακτικά την παραγωγικότητα της επιχείρησης. Ουσιαστικά, η τεχνολογία RFID ανήκει στη γενικότερη οικογένεια των συστημάτων αυτόματης συλλογής δεδομένων, όπως και η ευρέως διαδεδομένη τεχνολογία γραμμωτού κώδικα (barcode). Τα συστήματα RFID είναι ευέλικτα, μπορούν να συνεργαστούν με ήδη υπάρχοντα

πληροφοριακά συστήματα και προσφέρουν σημαντικά συγκριτικά πλεονεκτήματα σε όλο το εύρος της εφοδιαστικής αλυσίδας, καθώς και σε άλλους τομείς της παραγωγής, των υπηρεσιών και του εμπορίου.

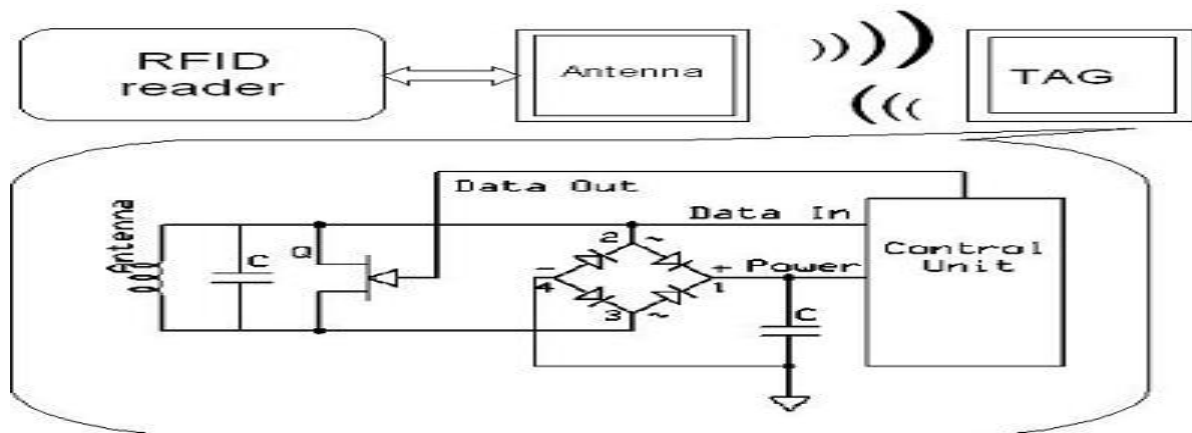
Στις μέρες μας το ενδιαφέρον εστιάζεται στην κατηγορία εφαρμογών UHF RFID (EPC Gen2), οι οποίες υιοθετούνται παγκοσμίως για τη σήμανση προϊόντων σε επίπεδο αντικειμένου. Οι μεγαλύτερες εταιρείες ανάλυσης τάσεων αγορών (Gartner, ABI Research) αναγνωρίζουν τα RFID ως έναν από τους πλέον ανερχόμενους τεχνολογικούς κλάδους, προδιαγράφοντας σημαντικές προοπτικές για επενδύσεις στις αντίστοιχες εφαρμογές. Τα πρώτα έργα που ολοκληρώθηκαν σε διεθνές επίπεδο αποδεικνύουν την απόδοση των επενδύσεων (ROI). Στη βασική του μορφή, ένα σύστημα RFID ανταλλάσσει με ασύρματο τρόπο πληροφορίες μεταξύ ενός αντικειμένου που φέρει ειδικό RFID πομποδέκτη και μίας συσκευής ανάγνωσης/εγγραφής δεδομένων. Οι βασικές μονάδες από τις οποίες αποτελείται ένα πλήρες σύστημα RFID είναι:

- RFID πομποδέκτες που γενικά είναι γνωστοί ως ετικέτες (tags)
- Συσκευές ανάγνωσης/εγγραφής που αναφέρονται ως αναγνώστες (readers ή interrogators), με σύνδεση σε εξωτερικές κεραίες για την εκπομπή/λήψη
- Εξειδικευμένο λογισμικό (middleware) που εκτελείται σε τοπικό υπολογιστή ή απευθείας στον reader

Ο αναγνώστης εκπέμπει μέσω ραδιοσυχνοτήτων ένα σήμα το οποίο λαμβάνεται από όσα tags βρίσκονται εντός της εμβέλειάς του (από μερικά εκατοστά μέχρι και μερικά μέτρα). Τα tags ανταποκρίνονται αυτόματα εκπέμποντας πίσω την ταυτότητά τους ή άλλα αποθηκευμένα δεδομένα μνήμης. Σε περίπτωση που απαιτείται από την εφαρμογή, ο αναγνώστης μπορεί ασύρματα να αλλάξει την ταυτότητα ή τις πληροφορίες σε συγκεκριμένα tags (εγγραφή).

Οι ετικέτες RFID κατηγοριοποιούνται σε τρεις τύπους ανάλογα με τον τρόπο επικοινωνίας μεταξύ των ετικετών και των αναγνωστών, στις ενεργές ετικέτες, στις παθητικές ετικέτες και στις ημι-παθητικές ετικέτες. Ένα ολοκληρωμένο κύκλωμα στις ετικέτες RFID μπορεί να περιέχει μνήμη μόνο για ανάγνωση (read only memory - ROM), επανεγγραψίμη μνήμη (Read – Write), μνήμη μιας εγγραφής και πολλών αναγνώσεων (Write Once and Read Many memory - WORM). Στο ολοκληρωμένο κύκλωμα με μνήμη ROM, η αναγνώριση της ταυτότητας κωδικοποιείται κατά τη διάρκεια της παραγωγής της και δεν επανεγγράφεται. Συμβάλει στην αποθήκευση των δεδομένων ασφαλείας, με ένα μοναδικό σειριακό αριθμό. Αντίθετα, τα ολοκληρωμένα κύκλωμα με επανεγγραψίμη μνήμη χρησιμοποιούνται για να αποθηκεύουν δεδομένα – πληροφορίες, όταν η ετικέτα βρίσκεται στην ακτίνα του αναγνώστη και παρουσιάζουν μεγαλύτερη ευελιξία, καθώς έχουν τη δυνατότητα τροποποίησης και προσθήκης πληροφοριών. Τέλος, τα ολοκληρωμένα κυκλώματα με μνήμη

“WORM” προγραμματίζονται από τον οργανισμό που τα χρησιμοποιεί, χωρίς όμως να έχουν τη δυνατότητα της επανεγγραφής.



Εικόνα 3. Παθητική RFID ετικέτα

Στο RFID tag είναι αποθηκευμένο ο σειριακός αριθμός του αντικειμένου και οποιαδήποτε άλλη πληροφορία είναι απαραίτητη για την αναγνώριση του. Η βασική έννοια που πρέπει να κατανοήσουμε για το RFID είναι ότι δεν είναι μια εναλλακτική μέθοδο ταυτοποίησης και αναγνώρισης αντικειμένων, π.χ. ένα ηλεκτρονικό barcode που δεν χρειάζεται οπτική επαφή. Το RFID μας δίνει τη δυνατότητα αυτόματης και μαζικής ανάγνωσης των πληροφοριών των ειδών μας, βγάζοντας τον ανθρώπινο παράγοντα εκτός των διαδικασιών αναγνώρισης τους. Χρησιμοποιώντας τη λογική αυτή μπορούμε να επαναπροσδιορίσουμε τυπικές διαδικασίες της εφοδιαστικής, π.χ. αν παραλάβω μία μικτή παλέτα με RFID tags σε κάθε κιβώτιο δεν χρειάζεται πλέον να τη «σπάσω» για να την καταμετρήσω. Ένα πέρασμα της παλέτας με το περονοφόρο από μία πύλη RFID αρκεί για να μετρηθεί αυτόματα και αξιόπιστα. Αν π.χ. φορτώσω σε ένα φορτηγό μία παλέτα με RFID tag(s) από μία ράμπα με πύλη RFID, τότε δεν χρειάζεται να κάνω έλεγχο φόρτωσης. Ότι φορτώνεται καταγράφεται αυτόματα⁴⁵.

Τα σημαντικά πλεονεκτήματα που προσφέρει το RFID είναι:

- 1) Η αναγνώριση μπορεί να γίνει από απόσταση μιας και υπάρχουν RFID tags που είναι σε θέση παίρνοντας ενέργεια από κάποια πηγή που συνήθως είναι μπαταρία να στείλουν τις πληροφορίες στον δέκτη.
- 2) Δυνατότητα αποθήκευσης περισσότερων δεδομένων σε σχέση με τα Bar Code

⁴⁵ □ <http://www.rfidjournal.com/http://www.rfidgazette.org/>, 6/2007

3)να μην είναι ορατά στο ανθρώπινο μάτι τα RFID tags μιας και για την αναγνώριση τους δεν χρειάζεται οπτικό μέσο.

4)Δυνατότητα προγραμματισμού εξ αποστάσεως

5)Επιπρόσθετες λειτουργίες. Π.χ. Παρακολούθηση και καταγραφή της θερμοκρασίας

4.3.1.5.1 Τεχνικά χαρακτηριστικά RFID και Barcode

Το RFID δεν υπερτερεί αναγκαστικά του barcode. Οι δύο τεχνολογίες είναι διαφορετικές και έχουν διαφορετικές εφαρμογές, οι οποίες μερικές φορές αλληλοεπικαλύπτονται. Η μεγάλη διαφορά μεταξύ των δύο είναι ότι τα barcode είναι «οπτική τεχνολογία». Δηλαδή, ένας barcode reader πρέπει να «βλέπει» το bar code για να το διαβάσει, πράγμα που σημαίνει ότι ο χρήστης πρέπει να προσανατολίσει την ετικέτα προς τον σαρωτή για να την διαβάσει. Αντίθετα η αναγνώριση με ραδιοσυχνότητα δεν απαιτεί οπτική επαφή. Τα RFID tags μπορούν να διαβάζονται με την προϋπόθεση ότι βρίσκονται εντός της εμβέλειας του αναγνώστη. Τα barcode έχουν και άλλες ελλείψεις. Αν μία ετικέτα είναι λερωμένη ή σκισμένη, δεν υπάρχει τρόπος να την διαβάσετε. Επίσης με την χρήση του barcode μπορείτε να αναγνωρίσετε τον κατασκευαστή και το προϊόν αλλά όχι το συγκεκριμένο αντικείμενο. Το bar code σε ένα κουτί γάλα είναι το ίδιο όπως και σε κάθε άλλο, με αποτέλεσμα να είναι αδύνατον να προσδιοριστούν αυτά τα οποία έχουν περασμένη ημερομηνία λήξης.



Εικόνα 4. Barcode vs RFID

Τα barcode είναι φθηνά και αποτελεσματικά για ορισμένες εργασίες, αλλά τα RFID και τα barcode μπορούν να συνυπάρχουν. RFID είναι μια αποδεδειγμένη τεχνολογία, γνωστή τουλάχιστον από τη δεκαετία του 1970. Μέχρι το 2000, ήταν πολύ ακριβά και πολύ περιορισμένα για να είναι πρακτικά για πολλές εμπορικές εφαρμογές. Αλλά αν οι ετικέτες γίνουν αρκετά φθηνές, τότε η τεχνολογία RFID μπορεί να λύσει πολλά από τα προβλήματα που συνδέονται με

τα barcode. Τα ραδιοκύματα ταξιδεύουν στα περισσότερα μη μεταλλικά υλικά, οπότε τα RFID tags να μπορούν να ενσωματωθούν σε συσκευασία ή να ενσωματωθούν σε πλαστικό προστατευτικό για προστασία απο το νερό καθώς και για μεγαλύτερη αντοχή. Οι ετικέτες έχουν μικροτσιπ που μπορεί να αποθηκεύσει ένα μοναδικό αύξοντα αριθμό για κάθε προϊόν που κατασκευάζεται σε όλο τον κόσμο.

Το RFID επιτρέπει δεδομένα να διαβιβάζονται από ένα προϊόν το οποίο περιέχει μια ετικέτα RFID, και τα οποία διαβάζονται από έναν αναγνώστη RFID. Τα δεδομένα που διαβιβάζονται μπορούν να παρέχουν πληροφορίες αναγνώρισης ή θέσης σχετικά με το προϊόν, ή να διευκρινίζουν πληροφορίες, όπως ημερομηνία αγοράς ή των τιμών⁴⁶.

Δεν απαιτείται πραγματική ή οπτική επαφή προκειμένου να διαβάσει κανείς δεδομένα από ένα προϊόν που περιέχει μια ετικέτα RFID. Αυτό σημαίνει ότι δεν χρειάζεται αποσυσκευασία των προϊόντων, αλλά επίσης δεν χρειάζεται να βγάλουμε τα κλειδιά απο την τσέπη για να ξεκινήσει το αυτοκίνητο. Η τεχνολογία λειτουργεί σε βροχή, χιόνι και άλλα περιβάλλοντα όπου τα barcode ή γενικότερα η τεχνολογία οπτικής σάρωσης θα ήταν άχρηστη.

Τα διεθνή πρότυπα έχουν εγκριθεί για ορισμένες πολύ ειδικές εφαρμογές, όπως για την παρακολούθηση των ζώων και για τις έξυπνες κάρτες, οι οποίες απαιτούν την κρυπτογράφηση για να διατηρηθούν τα δεδομένα ασφαλή. Ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (ISO) ασχολείται με τα πρότυπα για την παρακολούθηση των προϊόντων στην αλυσίδα εφοδιασμού, χρησιμοποιώντας υψηλής συχνότητας ετικέτες (ISO 18000-3) και πολύ υψηλής συχνότητας ετικέτες (ISO 18000-6).

4.3.1.5.2 RFID αναγνώστης

Ένας αναγνώστης είναι βασικά ένας πομπός και δέκτης ραδιοφωνικής συχνότητας, που ελέγχεται από έναν μικροεπεξεργαστή ή ψηφιακό επεξεργαστή σήματος. Ο αναγνώστης, χρησιμοποιώντας μία κεραία, καταγράφει τα δεδομένα από τις ετικέτες, τα οποία στη συνέχεια περνούν σε έναν υπολογιστή για επεξεργασία. Όπως και με τις ετικέτες, οι αναγνώστες έρχονται σε ένα ευρύ φάσμα μεγεθών και προσφέρουν διαφορετικά χαρακτηριστικά. Οι αναγνώστες μπορούν να τοποθετούνται σε σταθερή θέση (για παράδειγμα, δίπλα σε μια μεταφορική ταινία σε ένα εργοστάσιο ή πάνω απο τις πόρτες σε μία αποθήκη), σε φορητές συσκευές (να ενταχθούν σε ένα φορητό υπολογιστή που επίσης θα

⁴⁶ http://www.e-proforon.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=82&Itemid=89 «Διαδικασίες RFID», Singular Support Center

μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για τη σάρωση barcode), ή ακόμη και ενσωματωμένες σε ηλεκτρονικές συσκευές, όπως σε ένα εκτυπωτή ετικετών.

Τα χαρακτηριστικά του αναγνώστη RFID είναι τα εξής:

- Αν είναι σταθερός ή φορητός
- Απλός, αδιάβροχος ή βιομηχανικός
- Η ικανότητα ανάγνωσης απο απόσταση
- Η απόσταση ανάγνωσης εξαρτάται από:
 - Την συχνότητα λειτουργίας (HF ή UHF)
 - Το μέγεθος της κεραίας εκπομπής
 - Το μέγεθος της κεραίας του Tag
 - Το περιβάλλον του TAG (μέταλλα, υγρά κλπ)



Εικόνα 5. RFID αναγνώστης

Όσον αφορά στους αναγνώστες μόνο ανάγνωσης, αυτοί είναι αναγνώστες που μόνο διαβάζουν τις πληροφορίες των Tags. Μπορεί να είναι σταθεροί ή φορητοί επίσης, ενώ οι αναγνώστες εγγραφής και ανάγνωσης είναι αναγνώστες που μπορούν όχι μόνο να διαβάζουν τις πληροφορίες των Tags, αλλά να γράψουν πληροφορίες στην μνήμη τους. Μπορεί να είναι σταθεροί ή φορητοί. Μπορούν επίσης να περιλαμβάνονται σε άλλες συσκευές, όπως παράδειγμα σε ένα εκτυπωτή barcode, ο οποίος παράλληλα να γράφει πληροφορίες σε μια «έξυπνη» ετικέτα.

Οι αναγνώστες κατατάσσονται στις εξής κατηγορίες λοιπόν:

I. **Σταθερούς**, οι οποίοι περιέχουν τουλάχιστον 1 κεραία, λειτουργικό σύστημα με 16-bit/32-bit επεξεργαστές και δυνατότητα επεξεργασίας σήματος. Έχουν ικανότητα δικτύωσης σε ανεξάρτητους TCP/IP κόμβους και χρησιμοποιούν πρωτόκολλα όπως Telnet, SSH, HTTP, NTP, DHCP

II. **Κινητούς**, οι οποίοι περιέχουν 1 κεραία, λειτουργικό σύστημα με 16-bit/32-bit επεξεργαστές και δυνατότητα επεξεργασίας σήματος. Έχουν ικανότητα ασύρματης δικτύωσης σε TCP/IP κόμβους, και απευθείας σύνδεσης σε servers.

4.4 Κατηγορίες Ετικετών RFID

Οι ετικέτες κατατάσσονται στις εξής κατηγορίες⁴⁷:

I. Ανάλογα με την πηγή ενέργειάς τους σε:

A. **Ενεργητικές (Active)**, οι οποίες διαθέτουν ενσωματωμένη μπαταρία για την λειτουργία τους, και ενεργοποιούνται αυτόματα όταν εισέρχονται στο πεδίο του αναγνώστη. Η απόσταση ισχύος εκπομπής τους είναι μεγάλη (40μ +) και χρησιμεύουν κυρίως για την αναγνώριση αντικειμένων υψηλής αξίας που πρέπει να παρακολουθούνται από μεγάλες αποστάσεις.



Εικόνα 6. RFID ετικέτα ενεργητική

⁴⁷ <http://www.orasysid.gr/site1/index.php>, “Βασικά Τμήματα RFID”, Orasys ID

Β. Παθητικές (Passive), οι οποίες λειτουργούν χωρίς μπαταρία και τροφοδοτούνται από το αναγνώστη, ο οποίος εκπέμπει ηλεκτρομαγνητικά κύματα που δημιουργούν πεδίο στην κεραία της ετικέτας. Η απόσταση ανάγνωσής τους είναι μικρή (20εκ. – 6μ), έχουν μικρότερο μέγεθος από τις ενεργητικές, και μπορούν μόνο να αναγνωστούν από κάποιο αναγνώστη καί όχι να εκπέμψουν δεδομένα.

Γ. Ημιενεργητικές- Ημιπαθητικές (Semi-active / Semi-passive), οι οποίες περιέχουν μπαταρία, η οποία όμως δεν χρησιμεύει στην μετάδοση ραδιοκυμάτων προς τον αναγνώστη αλλά στην λειτουργία του μικροεπεξεργαστή. Η απόσταση ανάγνωσης αυτών των ετικετών είναι μεγαλύτερη από αυτή των παθητικών και μικρότερη από αυτή των ενεργητικών.

II. Ανάλογα με την δυνατότητα επανεγγραφής της μνήμης των ετικετών σε:

Α. Αναγνώσιμες (Read Only), οι οποίες εγγράφονται κατά την κατασκευή τους με κάποια δεδομένα (σειριακός αριθμός), τα οποία μπορεί στη συνέχεια ένας αναγνώστης να διαβάσει , αλλά όχι να τροποποιήσει.

Β. Μίας Εγγραφής - Πολλών Αναγνώσεων (Write Once - Read Many), οι οποίες εγγράφονται κατά την κατασκευή τους, αλλά και μία ακόμη φορά από τον αναγνώστη, και στη συνέχεια παραμένουν απλώς αναγνώσιμες

Γ. Επανεγγράψιμες (Read - Write), οι οποίες εγγράφονται μεν κατά την κατασκευή τους, αλλά υπάρχει η δυνατότητα τα δεδομένα τους να τροποποιούνται απεριόριστα με τη χρήση ενός κατάλληλου αναγνώστη



Εικόνα 7. RFID read-write

4.5 Ιδιωτικότητα και κίνδυνοι RFID τεχνολογίας

Τα θέματα της ιδιωτικότητας και της ασφάλειας στην RFID τεχνολογία αναδεικνύονται από το γεγονός ότι οι άνθρωποι δεν μπορούν να αντιληφθούν την RF ακτινοβολία που χρησιμοποιείται για την ανάγνωση των tags και επιπλέον τα tags δεν κρατούν ιστορικό του τι διαβάστηκε και από ποιόν. Ως αποτέλεσμα, τα tags μπορούν να διαβαστούν από οντότητες διαφορετικές από αυτές των κατόχων τους και χωρίς οι κάτοχοι τους να έχουν επίγνωση.

Πιο συγκεκριμένα, το θέμα της ασφάλειας των συστημάτων και της αυθεντικοποίησης στο RFID, αφορά το πρόβλημα καλών συμπεριφερόμενων readers τα οποία διαβάζουν πληροφορίες κακόβουλων tags, ειδικότερα πλαστών. Μέχρι πρόσφατα δεν διαφαινόταν να υπάρχει κίνδυνος αντιγραφής ενός tag αλλά ειδικοί απέδειξαν σημαντικές αδυναμίες ασφάλειας όπως η αντιγραφή ενός διαβατηρίου νέας γενιάς ή ενός συστήματος immobilizer με μη εξειδικευμένο χαμηλού κόστους εξοπλισμό.

Από την άλλη, η ιδιωτικότητα στο RFID αφορά το πρόβλημα κακόβουλων readers που διαβάζουν πληροφορίες από tags στα οποία δεν έχουν εξουσιοδότηση. Οι περισσότεροι κίνδυνοι παραβίασης της προσωπικής ζωής των πολιτών προκύπτουν από το γεγονός ότι τα tags με τη μοναδικότητα του σειριακού αριθμού τους, μπορούν εύκολα να συσχετιστούν με τη ταυτότητα ενός ατόμου⁴⁸.

- *Κίνδυνος παρακολούθησης των κινήσεων ενός ατόμου.*

Μπορεί να βγει ένα συμπέρασμα για τη συμπεριφορά ενός ατόμου με βάση τα δεδομένα που λαμβάνεται από μια ομάδα tags.

- *Κίνδυνος συσχέτισης.*

Όταν ένας πελάτης αγοράσει ένα προϊόν το οποίο φέρει ένα tag, η ταυτότητα αυτού του ατόμου μπορεί να συσχετιστεί με τον ηλεκτρονικό σειριακό αριθμό του αντικειμένου.

- *Κίνδυνος αποκάλυψης θέσης.*

Άτομα τα οποία φέρουν ένα tag μοναδικού σειριακού αριθμού μπορεί να παρακολουθούνται στο χώρο και η τοποθεσία τους να φανερώνεται, με την προϋπόθεση αυτός που κάνει την παρακολούθηση να γνωρίζει την αντιστοιχία ατόμου με tag.

- *Κίνδυνος αποκάλυψης προτιμήσεων.*

⁴⁸ RFID Portal , «Ιδιωτικότητα και Ασφάλεια», 2003

Επιπλέον το tag σε ένα αντικείμενο φανερώνει τον κατασκευαστή, τον τύπο του, την μοναδική ταυτότητα του αλλά και την τιμή του. Αυτό αποκαλύπτει τις προτιμήσεις του πελάτη σε ανταγωνιστικές εταιρίες ή άλλα αδιάκριτα άτομα.

- *Κίνδυνος κατηγοριοποίησης ανθρώπων.*

Κάποιοι μπορούν να κατηγοριοποιήσουν τα άτομα σε διάφορες ομάδες με βάση τα tags που φέρουν, και να τα εντοπίσουν χωρίς καν να γνωρίζουν την ταυτότητα τους.

- *Κίνδυνος αποκάλυψης συναλλαγών.*

Όταν ένα αντικείμενο που φέρει tag αλλάξει ομάδα μπορεί κάποιος να συμπεράνει μια συναλλαγή μεταξύ των ατόμων που συσχετίζονται με αυτές τις ομάδες.

- *Κίνδυνος απαρχαιωμένων στοιχείων.*

Οι καταχωρήσεις που αφορούν ένα άτομο σε μια βάση δεδομένων δεν ενημερώνονται όταν το άτομο αποκόπτεται από το προϊόν που φέρει το tag αλλά το συσχετίζουν εφόρου ζωής με αυτόν με αποτέλεσμα σε πολλές περιπτώσεις να εξάγονται λάθος συμπεράσματα για το άτομο αυτό.

Για τα προβλήματα και τους κινδύνους των συστημάτων RFID έχουν προταθεί διάφοροι τρόποι επίλυσής τους:

1)Καταστροφή των tags κατά την αγορά τους, μέσω ενός kill command, ή αφαίρεση της ετικέτας χειροκίνητα όπου αυτό επιτρέπεται. Σαν μέτρο αποφυγής κακόβουλων kill commands απαιτείται ο reader που θα αποστείλει το kill command να έχει μεταδώσει και συγκεκριμένο PIN, το οποίο θα επαληθεύσει την ενέργεια αυτή. Η πρόταση της καταστροφή των tags, εξαλείφει όλα τα πλεονεκτήματα του RFID που μπορεί να αξιοποιήσει ο καταναλωτής. Για τα επαναχρησιμοποιήσιμα tags μία πρόταση είναι η απενεργοποίηση τους μέσω κάποιας sleep command και η ενεργοποίηση τους με κάποια wake up command, κάτι που όμως περικλείει προβλήματα αυθεντικοποίησης των readers ή διαχείρισης κωδικών.

2)Η ασφάλεια των tags μπορεί ακόμα να επιτευχθεί με χρήση απλών υλικών από μέταλλο τα οποία μπλοκάρουν και διαχέουν την RF ακτινοβολία, για παράδειγμα μια κονσέρβα ή 27mm περιτύλιγμα με αλουμινόχαρτο είναι ικανά να θωρακίσουν το tag. Επίσης υλικά με υγρότητα απορροφούν τα RFID σήματα, για παράδειγμα 1mm περίβλημα θαλασσινού νερού έχει το ίδιο αποτέλεσμα. Ακόμα και τα πλαστικά αλλά και κάθε αγώγιμο υλικό έχει σαν αποτέλεσμα την αποδυνάμωση του σήματος της κεραίας, για παράδειγμα ένα

tag μέσα σε μια ανθρώπινη γροθιά θα μπορούσε ίσως να αποτρέψει την ικανότητα ανάγνωσης του. Τέλος μπορεί να αποτραπεί πλήρως η λήψη ενέργειας από ένα tag αν απλώς τοποθετηθεί μέσα σε ένα κλωβό Faraday ενώ παρομοίως μπορεί να αποτραπεί η επιτυχής αποστολή σημάτων από έναν reader αν αυτός τοποθετηθεί σε μία τέτοιου είδους περίφραξη η οποία εμποδίζει τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα, όπως είναι ο κλωβός Faraday.

3)Χρήση κωδικών πρόσβασης στο tag για την εξουσιοδοτημένη χρήση του. Απαραίτητη είναι η επίλυση του προβλήματος της διαχείρισης των κωδικών. Επιπλέον παράδοξο για κάποιες περιπτώσεις εφαρμογών είναι το γεγονός ότι ο reader συνήθως δε ξέρει ποιο κωδικό να μεταδώσει σε κάποιο tag παρά μόνο αν ξέρει την ταυτότητα του.

4)Χρήση κρυπτογράφησης κατά την επικοινωνία μεταξύ tag και reader. Σε αυτή τη περίπτωση υφίσταται το πρόβλημα της διαχείρισης των κλειδιών καθώς και του κατακόρυφης αύξησης του κόστους των tags προκειμένου αυτά να εκτελούν δυναμικές λειτουργίες κρυπτογράφησης.

5)Χρήση πολλών εναλλασσόμενων ψευδωνύμων με σκοπό την αντικατάσταση της παρουσίας ενός μοναδικού σειριακού αριθμού του tag με άλλους τυχαίους ή μη ανιχνεύσιμους αριθμούς.

6)Χρήση blocker tags, τα οποία μπλοκάρουν τους μη εξουσιοδοτημένους readers προσομοιώνοντας πολλά tags ταυτόχρονα. Ο κίνδυνος εξελιγμένοι readers να είναι ικανοί να φιλτράρουν επιτυχώς τα σήματα του blocker tag είναι υπαρκτός.

7)Χρησιμοποιώντας ένα επιπλέον κύκλωμα, ένα tag μπορεί να κάνει μια "σήμα προς θόρυβο" ανάλυση ώστε να προσδιορίσει την απόσταση του reader και ανάλογα να ορίσει τη συμπεριφορά του. Η τεχνική αυτή δεν είναι επαρκής για να εγγηθεί κάτι αλλά είναι συμπληρωματική των προαναφερθέντων τεχνικών.

8)Proxying προσέγγιση. Χρήση προσωπικών συσκευών αυτοπροστασίας από αναγνώστες RFID για διαφύλαξης της ιδιωτικότητας, όπως για παράδειγμα το "Watchdog Tag", μία συσκευή παρακολούθησης και ελέγχου της RFID δραστηριότητας ή το "RFID Guardian", μία συσκευή που λειτουργεί σαν κάποιο είδος RFID firewall⁴⁹.

⁴⁹ Ενημερωτικό δελτίο RFIDinEurope , 12/2011

4.6 RFID και logistics

Η σημαντικότερη εφαρμογή των συστημάτων RFID σήμερα, εντοπίζεται στην διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας. Καθημερινά πληθαίνουν οι επιχειρήσεις που υιοθετούν την τεχνολογία αυτή στις ενδοεπιχειρησιακές τους διαδικασίες. Όπως και κάθε καινούργια μορφή τεχνολογίας έτσι και τα RFID συστήματα κρύβουν πολλές δυνατότητες που θα συμβάλλουν στην βελτίωση των διαδικασιών και στον τρόπο με τον οποίο γίνεται η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας.

Τα κίνητρα που ωθούν τις εταιρείες και τους οργανισμούς για την τυποποίηση του RFID είναι:

- Ορατότητα και διαφάνεια της εφοδιαστικής αλυσίδας
- Ανάπτυξη αυτόματων συνεργατικών μοντέλων μεταξύ των επιχειρήσεων
- Αυτοματοποίηση εσωτερικών διαδικασιών, βελτίωση των λαθών στις διαδικασίες
- Ελαχιστοποίηση των απωλειών

Όπως προείπαμε, οι ετικέτες RFID αποθηκεύουν πληροφορίες σχετικές με τους ανθρώπους ή τα αντικείμενα που τις φέρουν. Έτσι, στην πράξη, μπορούν να βρουν εφαρμογή σε πληθώρα τομέων όπου η αναγνώριση ανθρώπων ή αντικειμένων είναι απαραίτητη. Ασφαλώς, μία από τις πλέον συνήθεις εφαρμογές τους είναι ο χώρος της εφοδιαστικής αλυσίδας, όπου μπορούν να αναγνωρίζουν προϊόντα είτε κατά τη διάρκεια της μεταφοράς τους, είτε εντός βιομηχανικών μονάδων, είτε αυτά βρίσκονται σε παλέτες, αποθήκες ή στα ράφια των καταστημάτων. Σύμφωνα με μελέτη του Υπουργείου Ανάπτυξης, τα κύρια πεδία εφαρμογής της τεχνολογίας RFID στην αλυσίδα εφοδιασμού προϊόντων είναι τα ακόλουθα:

- Οι επιχειρήσεις θα μπορούν να παρακολουθούν τα προϊόντα που μπαίνουν και βγαίνουν από την αποθήκη, τον κύκλο ζωής του προϊόντος στα ράφια και να προχωρούν σε άμεση αναπλήρωση.
- Οι έμποροι θα μπορούν, γνωρίζοντας το περιεχόμενο του καρτσιού του αγοραστή, να του προσφέρουν επιπλέον πληροφορίες για το προϊόν μέσω διαφημίσεων αλλά και να του κάνουν προσφορές ειδικά γι' αυτόν, αφού γνωρίζουν τις καταναλωτικές προτιμήσεις του.
- Επίσης θα μπορούν να μειώνουν την τιμή του προϊόντος όταν πλησιάζει η ημερομηνία λήξεως⁵⁰.

⁵⁰ <http://www.knol.google.com/k/rfid-και-ελληνική-πραγματικότητα>, 2011

Η τεχνολογία RFID συμβάλλει στην βελτίωση της εξυπηρέτησης πελατών, βοηθά στην εγκατάσταση και λειτουργία μιας ισχυρής εφοδιαστικής αλυσίδας, επιτρέποντας τον ανεφοδιασμό σε σχεδόν πραγματικό χρόνο και μειώνοντας σημαντικά τον όγκο των αποθεμάτων που είναι σε stock.



Εικόνα 8. RFID και logistics

Οι τεχνολογίες ενεργών και παθητικών ετικετών RFID θα αλλάξουν ριζικά στο άμεσο μέλλον τον τρόπο λειτουργίας των επιχειρήσεων, επιφέροντας σημαντικά και πολύπλευρα οφέλη, όπως ενισχυμένη αποτελεσματικότητα στην εφοδιαστική αλυσίδα και βελτιώσεις στον τομέα της υγιεινής και ασφάλειας για κάθε επιχείρηση. Λίγες είναι οι τεχνολογίες που στο μέλλον θα έχουν τόσο σημαντική επίδραση στον τρόπο λειτουργίας των επιχειρήσεων και την εμπειρία που βιώνει ο καταναλωτής. Καίρια ζητήματα, όπως η έγκαιρη παράδοση προϊόντων ανάλογα με την καταναλωτική ζήτηση, η παράδοση ευπαθών ή ευαίσθητων προϊόντων σε άριστη κατάσταση και η τήρηση του προγραμματισμού στην παραγωγή, μεταξύ άλλων, βρίσκουν απάντηση με την τεχνολογία RFID.

Πολλές επιχειρήσεις χρησιμοποιούν το RFID για την υποστήριξη επιχειρησιακών διαδικασιών, όπως την τοποθέτηση ετικετών σε παλέτες και χαρτοκιβώτια, την καταγραφή και αποστολή πληροφοριών προς την αποθήκη, έτσι ώστε τα κέντρα διανομής και οι μονάδες λιανικής να μπορούν να ανανεώνουν τις παραγγελίες αγαθών αυτόματα μόλις τα αποθέματα λιγοστέψουν. Με αυτόν τον τρόπο βελτιώνεται η ποιότητα των υπηρεσιών προς τον καταναλωτή και εξασφαλίζεται η δυνατότητα εντοπισμού προϊόντων που έχουν χαθεί ή κλαπεί.

Μακροπρόθεσμα, η τεχνολογία RFID θα επιφέρει ακόμη περισσότερα οφέλη στην καρδιά της εφοδιαστικής αλυσίδας, καθώς οι ετικέτες RFID μπορούν να αποθηκεύσουν πολύ περισσότερες πληροφορίες από ότι οι ετικέτες απλού γραμμωτού κώδικα. Επιπλέον, οι ετικέτες RFID λειτουργούν σαν παθητικές συσκευές ανίχνευσης, στέλνοντας σήματα για το πού βρίσκονται μέσω ραδιοσυχνότητας, γεγονός που αναδεικνύει την αξία της τεχνολογίας RFID και για άλλους τομείς, όπως είναι αυτός της ασφάλειας, των μεταφορών, της βιομηχανίας, κλπ⁵¹.

Το κύριο επιχειρηματικό θέμα που προκύπτει από την εφαρμογή της τεχνολογίας RFID στην εφοδιαστική αλυσίδα είναι σε ποιο επίπεδο της θα εφαρμοστεί (downstream ή upstream). Σύμφωνα με τις τελευταίες μελέτες περίπτωσης και εκτιμήσεις των αναλυτών, η τεχνολογία RFID θα εφαρμοστεί αρχικά στο upstream επίπεδο της εφοδιαστικής αλυσίδας εξαιτίας της μη εμπλοκής των τελικών καταναλωτών σε αυτό. Παράλληλα, λόγω του αυξημένου κόστους των RFID ετικετών και των τεχνικών προβλημάτων που ακόμα υπάρχουν δεν είναι δυνατή, τουλάχιστον σε αρχικό επίπεδο, η σήμανση μεμονωμένων προϊόντων, και ως εκ τούτου η χρήση της τεχνολογίας κρίνεται πιο προσιτή για την σήμανση και παρακολούθηση παλετών και κιβωτίων. Σε κάθε περίπτωση, οι επιχειρήσεις πρέπει να θέσουν προτεραιότητα στην υλοποίηση συγκεκριμένων εφαρμογών (βασισμένων στο RFID) λαμβάνοντας υπόψη τις πραγματικές τους ανάγκες και το κόστος (χρηματικό και χρονικό) που είναι διατεθειμένες να επωμιστούν.

Επιπροσθέτως, η εκπαίδευση του προσωπικού και γενικότερα η σωστή αντιμετώπιση του ανθρώπινου παράγοντα αποτελεί το σημαντικότερο ίσως συντελεστή επιτυχίας της εισαγωγής των νέων τεχνολογιών σε μια επιχείρηση. Κύριο χαρακτηριστικό αποτελεί ο βαθμός προσαρμογής των χρηστών στις νέες τεχνολογίες και η ικανότητα αντιμετώπισης των αλλαγών και των επιπτώσεων που θα έχει η εφαρμογή στην εσωτερική λειτουργία και στις εσωτερικές σχέσεις της επιχείρησης. Ιδιαίτερη έμφαση θα πρέπει να δοθεί στον συνδυασμό άνθρωπος-τεχνολογία δηλαδή στην επιμόρφωση του προσωπικού καθώς και στα κίνητρα που θα πρέπει να δοθούν στο ανθρώπινο δυναμικό για την υιοθέτηση της νέας τεχνολογίας. Πιθανές ενέργειες που θα μπορούσαν να κάνουν οι επιχειρήσεις προς αυτή την κατεύθυνση:

Να διαδώσουν τις σωστές επιχειρηματικές πρακτικές σε όλη την έκταση της επιχείρησης συμπεριλαμβανομένων και οποιονδήποτε θυγατρικών ή άλλων επιχειρήσεων. Για το σκοπό αυτό θα μπορούσαν να οργανωθούν:

⁵¹<http://www.sap.com/greece>, SAP HELLAS, RFID, «Αποτελεσματική Εφοδιαστική Αλυσίδα»

1. Εκπαιδευτικά σεμινάρια σχετικά με τη χρήση των εφαρμογών της τεχνολογίας RFID προκειμένου οι εργαζόμενοι να αποκτήσουν τις απαραίτητες γνώσεις που θα τους βοηθήσουν να ανταποκριθούν στις συνεχιζόμενες αλλαγές.
2. Κύκλοι ενημερωτικών σεμιναρίων από και προς τις εταιρείες προκειμένου να γίνει κατανοητή η ανάγκη δραστηριοποίησης στον τομέα των ασύρματων εφαρμογών
3. Να οργανώσουν μία καμπάνια marketing για την τεχνολογία RFID, ούτως ώστε να ξεπεραστούν οι δισταγμοί που είναι πιθανό να υπάρχουν ως προς τη χρήση της στην εφοδιαστική αλυσίδα.

4.6.1 Οφέλη χρήσης RFID τεχνολογίας

Η αύξηση της παραγωγικότητας είναι ένα από τα πολυάριθμα οφέλη που παρέχονται από την RFID, βασικά αναμενόμενα οφέλη όμως είναι τα παρακάτω:

- Μείωση εργατικού κόστους αποθήκης και διανομής
- Μείωση εργατικού κόστους σημείου πώλησης
- Αύξηση της ακρίβειας των αποθεμάτων και πρόληψη των κλοπών
- Βελτίωση της πρόβλεψης και του σχεδιασμού
- Αποτροπή εξάντλησης των αποθεμάτων
- Βελτίωση της ικανοποίησης των πελατών

Η τεχνολογία RFID είναι επίσης χρήσιμη σε εφαρμογές ταυτοποίησης προσώπων όπως:

- Ηλεκτρονικά διαβατήρια
- Έργα δημόσιων μεταφορών που βασίζονται σε κάρτες RFID
- Έξυπνες κάρτες, όπως κονκάρδες εργαζομένων, δελτία ταυτότητας φοιτητών, κάρτες μέλους

4.7 Διεθνή Πρότυπα RFID

Η διαδικασία προτυποποίησης της τεχνολογίας RFID βρίσκεται σε εξέλιξη. Ήδη υπάρχουν διεθνή πρότυπα για μερικές εξειδικευμένες εφαρμογές, όπως η ανίχνευση ζώων και οι έξυπνες κάρτες οι οποίες απαιτούν κρυπτογράφηση για την ασφάλεια των δεδομένων ενώ πολλές πρωτοβουλίες για τη δημιουργία προτύπων βρίσκονται σε διαπραγμάτευση. Πρωτόκολλα για την επικοινωνία μεταξύ των tags και των readers έχουν προταθεί από διάφορους οργανισμούς και κατασκευαστές εξοπλισμού RFID αλλά οι δύο πιο σημαντικοί οργανισμοί για την καθιέρωση standards είναι ο διεθνής οργανισμός προτυποποίησης ISO (International Standards Organisation) και ο EPCglobal. Ο πιο γνωστός διεθνής οργανισμός προτυποποίησης (ISO) δουλεύει πάνω σε πρότυπα για την παρακολούθηση προϊόντων καθ' όλη τη διαδικασία της εφοδιαστικής αλυσίδας χρησιμοποιώντας ετικέτες υψηλής (ISO 18000-3) και υπερ-υψηλής συχνότητας (ISO 18000-6).

Ο EPCglobal, μια μη κερδοσκοπική κοινοπραξία που ιδρύθηκε από το Uniform Code Council με στόχο την εμπορευματοποίηση των τεχνολογιών των ηλεκτρονικών κωδικών προϊόντων (Electronic Product Code - EPC), διαθέτει τη δική του διαδικασία προτυποποίησης που χρησιμοποιήθηκε και στα πρότυπα των bar codes. Σκοπός του EPCglobal είναι να υποβάλλει τα EPC πρωτόκολλα στον ISO, έτσι ώστε να αποτελέσουν διεθνή πρότυπα. Υπάρχουν δύο γενιές προτύπων που έχουν δημιουργηθεί από το EPCglobal, το πρώτο ήταν το EPC RFID πρωτόκολλο 1ης γενιάς, EPC Generation-1, και το δεύτερο ήταν το EPC Generation-2. Τα πρότυπα αυτά χρησιμοποιούν υψίσυχνες ετικέτες (λειτουργούν συνήθως HF και UHF του ραδιοφωνικού φάσματος).

Οι EPC RFID ετικέτες πρώτης κλάσης, και πρώτης γενιάς λειτουργούν στις περιοχές των 860MHz - 930MHz. Οι ετικέτες αυτές επικοινωνούν με τους αναγνώστες μόνο όταν ο αναγνώστης ξεκινήσει την επικοινωνία μαζί τους, λάβουν δηλαδή από τον αναγνώστη μία εντολή ενώ παράλληλα έχουν σχεδιαστεί για να στέλνουν μόνο τις απαραίτητες πληροφορίες προκειμένου να ανακτηθεί το επιθυμητό μοναδικό χαρακτηριστικό κατά τη διαδικασία της επικοινωνίας με αναγνώστες. Μία τέτοια Class-1 ετικέτα έχει μνήμη, (Identifier Tag Memory – ITM, γεγονός που της δίνει τη δυνατότητα να προγραμματίζονται και να γράφουν δεδομένα στην μνήμη ITM τους⁵².

Εκτός από τις Class-1 ετικέτες, υπάρχουν και οι Class-0 ετικέτες, οι οποίες διαφέρουν από τις πρώτες στο ότι δεν μπορούν να γράφουν δεδομένα στη μνήμη τους. Επίσης, η εταιρία Matrics ήταν η κατασκευάστρια για τις Class-0

⁵² ELTRUN-The E-Business Research Center , Ερευνητικό κέντρο για το Ηλεκτρονικό Επιχειρείν- Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

ετικέτες, ενώ η Alien Technologies ήταν για τις Class-1 (Zebra Technologies, 2005). Όμως ούτε η Class-1, ούτε η Class-0 ετικέτα της 1ης γενιάς των EPC RFID κατάφεραν να καλύψουν τις ανάγκες των χρηστών καθώς δεν παρείχαν αρκετή λειτουργικότητα για τη διαχείριση και την επεξεργασία των δεδομένων. Το EPCglobal λοιπόν προχώρησε στη δημιουργία της 2ης γενιάς EPC ετικετών RFID, που υποστηρίζουν 96bit και μπορούν να αποθηκεύουν πέρα από τον EPC κώδικα και άλλες πληροφορίες ενώ έχει και βελτιώσεις όπως τη δυνατότητα να αποτρέπει readers να παρεμβάλλονται μεταξύ τους όταν βρίσκονται σε κοντινή απόσταση αλλά το σημαντικότερο χαρακτηριστικό είναι ότι σχεδιάστηκε για να λειτουργεί σε διεθνές επίπεδο, γεγονός που δε μπορούσε να συμβεί με τις ετικέτες της πρώτης γενιάς κυρίως λόγω των διαφορετικών ραδιοφωνικών συχνοτήτων εκπομπής στις χώρες ανά τον κόσμο - οι μεγαλύτεροι κατασκευαστές κυκλωμάτων και tags βασίζονται σε αυτό. Αυτός ο ανταγωνισμός προφανώς θα οδηγήσει σε αύξηση της παραγωγής και σε μείωση της τιμής, κάτι που θα επιφέρει μεγαλύτερη αποδοχή της RFID τεχνολογίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο

-ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ ΤΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ(Internet of Services)-

5.1 Εισαγωγή στην έννοια του Διαδικτύου των Υπηρεσιών

Το διαδίκτυο των υπηρεσιών είναι μια επέκταση του Internet, το οποίο παρέχει τη δυνατότητα χρήσης διάφορων μορφών-υπηρεσιών του παγκόσμιου ιστού. Το διαδίκτυο των υπηρεσιών δεν είναι μια αναμόρφωση του διαδικτύου, αλλά, ως επί το πλείστον, αποτελεί μια εφαρμογή του, όπου τα κλασικά εμπόδια και η αναποτελεσματικότητα, τείνουν να εξαφανιστούν από την πρόσβαση στις υπηρεσίες που προσφέρει η συγκεκριμένη μορφή διαδικτύου.

Κατά την τελευταία δεκαετία(2000-2010), ο τομέας των υπηρεσιών έχει καταστεί ο μεγαλύτερος και ταχύτερα αναπτυσσόμενος τομέας των επιχειρήσεων στον κόσμο. Απασχολεί ολοένα και περισσότερους ανθρώπους παγκοσμίως. Για να συνεχίσει να υφίσταται ανάπτυξη ωστόσο, οι υπηρεσίες θα πρέπει να καταστούν ευρύτερα και ευκολότερα διαθέσιμες καθώς επίσης θα πρέπει να αποφέρουν υψηλότερη παραγωγικότητα. Η ορθή χρήση της τεχνολογίας των πληροφοριών μπορεί να βοηθήσει σημαντικά στην επίτευξη των στόχων αυτών. Αρκετές εταιρείες και ερευνητικά ιδρύματα έχουν αρχίσει να εξερευνούν διάφορες πτυχές του τομέα των υπηρεσιών ώστε να καθοριστούν ποιες υπηρεσίες μπορούν να αντιμετωπιστούν μέσω της πληροφορικής και, εφόσον συνδυαστούν, να εκφραστούν σε υπηρεσίες προστιθέμενης αξίας. Αυτή η νέα προοπτική που αφορά στην επόμενη γενιά των υπηρεσιών που παρέχονται μέσω του Διαδικτύου είναι γνωστή ως το Διαδίκτυο των υπηρεσιών⁵³.

Στο Διαδίκτυο των υπηρεσιών, καινοτόμες τεχνολογικές εξελίξεις οδηγούν στη δημιουργία νέων καναλιών διανομής για τις υπηρεσίες και εντελώς νέα επιχειρηματικά μοντέλα. Η δημιουργία αυτών των υπηρεσιών, διευκολύνεται από τη πλατφόρμα ανοικτής αρχιτεκτονικής και διασύνδεσης, όπως προβλέπεται από το Enterprise Service-Oriented Architecture (SOA επιχειρήσεων). Το Διαδίκτυο των υπηρεσιών «ανεβάζει» την προσέγγιση της επιχείρησης SOA σε ένα επόμενο επίπεδο, καθιστώντας τις υπηρεσίες πιο εύκολα εφαρμόσιμες, καταναλώσιμες και εμπορεύσιμες.

⁵³ <http://www.internet-of-services.com>

5.2 Τα πλεονεκτήματα του Διαδικτύου των Υπηρεσιών

Μέσα από το διαδίκτυο των υπηρεσιών, προβλέπεται ότι τα εμπόδια πρόσβασης σε υπηρεσίες όπως η παραγγελία βιβλίων, οι διαδικτυακοί χάρτες, οι κρατήσεις πτήσεων και διάφορες παρεμφερείς υπηρεσίες, θα απλοποιηθούν και θα εμπορευματοποιηθούν οι εν λόγω υπηρεσίες για να εξυπηρετηθούν επιχειρηματικές συναλλαγές, ενώ, ως προς τη βιομηχανική τους αξία, αναμένεται να απογειώσουν την αξία των επιχειρήσεων εμ αναλώσιμες υπηρεσίες. Περιπτώσεις στις οποίες το διαδίκτυο των υπηρεσιών μπορεί να παίξει καταλυτικό ρόλο είναι π.χ, η μεταβίβαση ακινήτων ,η δημιουργία επιχειρήσεων και απλά καθημερινά γεγονότα ζωής (π.χ. γεννήσεις, γάμοι κτλ)που συνεπάγονται πολύπλοκες γραφειοκρατικές διαδικασίες καθώς είναι μακρόχρονες διαδικασίες.

Το Διαδίκτυο των υπηρεσιών θα αποτελείται από την τεχνολογία της ψηφιοποίησης που θα κάνει το διαδίκτυο, την αποθήκευση και τις υπολογιστικές διαδικασίες διαθέσιμες μέσω εικόνων. Το cloud computing είναι ένα μοντέλο για την δημιουργία πιο βολικής, on-demand πρόσβασης σε κοινόχρηστες υπηρεσίες που παρέχονται στο διαδίκτυο των υπηρεσιών. Οι υπηρεσίες αυτές κατασκευάζονται με SOA (Service Oriented αρχιτεκτονικές) αρχές, όπως προαναφέραμε.

Το διαδίκτυο των υπηρεσιών εν ολίγοις θα μπορούσε να οριστεί ως ένα πλήθος συνδεδεμένων υπηρεσιών πληροφορικής που προσφέρονται, αγοράζονται, χρησιμοποιούνται και συντίθενται από ένα παγκόσμιο δίκτυο παρόχων υπηρεσιών, καταναλωτών, μεσιτών που καταλήγουν σε μια νέα μορφή προσφοράς, χρήσης και οργάνωσης υπηρεσιών πληροφορικής που υποστηρίζουν την διαλειτουργικότητα⁵⁴.

Μερικές από τις πιο ενδιαφέρουσες εφαρμογές του διαδικτύου των υπηρεσιών είναι οι παρακάτω⁵⁵:

Cloud computing: ο ρόλος της εικονοποίησης των υπηρεσιών και οπτικοποίησης των πόρων, τόσο στον τομέα της επεξεργασίας όσο και στην χωρητικότητα της αποθήκευσης

Green IT: βελτιστοποίηση της ενεργειακής κατανάλωσης (απόδοση).

Open Service Platforms: Μοντελοποίηση των υπηρεσιών, έτσι ώστε οι τελικοί χρήστες να μπορούν εύκολα να χρησιμοποιήσουν τις εν λόγω υπηρεσίες

⁵⁴ The Future of the Internet, Bled 31 March 2008, ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/fp7/ict/docs/ch1-g940-280-future-internet-ld_en.pdf

⁵⁵ Future Internet: The Cross-ETP Vision Document, Version 1, 8. January, 2009, http://www.future-internet.eu/fileadmin/documents/reports/Cross-ETPs_FI_Vision_Document_v1_0.pdf

Autonomic computing: αυτο-διαχείριση συστημάτων

5.3 To cloud computing

Το cloud computing έχει αναγνωριστεί ως μία από τις μεγαλύτερες τάσεις της τεχνολογίας της πληροφορίας (Information Technology-IT) για τις επόμενες δεκαετίες(2000 και έπειτα), γεγονός στο οποίο συντελεί η παγκόσμια οικονομική κρίση που ξέσπασε το 2007 στις ΗΠΑ. Δεν υφίσταται ακόμα επίσημος ορισμός για το cloud computing, ωστόσο, σε γενικές γραμμές, το cloud computing είναι μια αρχιτεκτονική όπου IT πόροι (υπολογισμοί, αποθήκευση, εφαρμογές και άλλες υπηρεσίες) συγκεντρώνονται και παραδίδονται στους χρήστες on-demand, χωρίς να απαιτείται αυστηρή σχέση μεταξύ πελατών και πόρων.

Το μοντέλο τιμολόγησης για την διάθεση αυτών των πόρων βασίζεται στην πληρωμή για κάθε χρήση ξεχωριστά καθεμιάς υπηρεσίας. Η κύρια καινοτομία είναι ότι η υποδομή του cloud computing πλέον, δεν βασίζεται κατά κύριο λόγο στον χρήστη, πράγμα που σημαίνει ότι ακόμα και άπειροι χρήστες μπορούν να έχουν πρόσβαση σε αυτές τις υπηρεσίες. Το βασικό χαρακτηριστικό όλων αυτών των προσφερόμενων υπηρεσιών είναι ότι αλλάζουν τον τρόπο με τον οποίο διαμοιράζονται οι υπηρεσίες και άλλες εφαρμογές στα διάφορα «στρώματα» της τεχνολογίας και διανέμονται πλέον σε περισσότερους φορείς. Οι υπηρεσίες του cloud computing μπορούν να διαιρεθούν σε τρεις κύριες κατηγορίες:

- Infrastructure-as-a-Service (IaaS)
- Platform-as-a-Service (PaaS)
- Software-as-a-Service (SaaS)

Αυτές οι τρεις κατηγορίες αποσκοπούν στην εξυπηρέτηση τριών ομάδες-στόχων, αντίστοιχα: οι πάροχοι υπηρεσιών, οι προγραμματιστές λογισμικού και οι απλοί χρήστες. Μια σύντομη περιγραφή αυτών των υπηρεσιών δίνεται παρακάτω

5.3.1 Περιγραφή των υπηρεσιών cloud computing

Infrastructure-as-a-Service (IaaS)

Οι υπηρεσίες αυτές περιλαμβάνουν υπολογιστικούς πόρους, που συνήθως παρουσιάζονται ως εικονικές μηχανές που μιμούνται δημοφιλή hardware και

υπηρεσίες αποθήκευσης. Επιπλέον, το IaaS περιλαμβάνει ορισμένες διαδικτυακές υπηρεσίες για τη διαχείριση των ομάδων αυτών των πόρων. Μερικά παραδείγματα αυτού του τύπου των υπηρεσιών cloud περιλαμβάνουν τα παρακάτω: Amazon AWS, Cloud Servers Rackspace, Terrmark vCloud Express κλπ.

Platform as a Service (PaaS)

Οι υπηρεσίες αυτής της κατηγορίας προσφέρουν πλατφόρμες ανάπτυξης συνήθως για συγκεκριμένους τομείς όπως διάφορους βιομηχανικούς κλάδους ή για άλλες εφαρμογές. Οι τυπικοί χρήστες αυτών των πλατφόρμων είναι ανεξάρτητοι προμηθευτές λογισμικού (ISV) και προγραμματιστές λογισμικού. Παραδείγματα αυτού του τύπου των υπηρεσιών αυτής της κατηγορίας είναι οι: Force.com Salesforce, η Google και η Microsoft AppEngine Azure Service Platform κλπ.

Software as a Service (SaaS)

Οι υπηρεσίες αυτής της κατηγορίας περιλαμβάνουν εφαρμογές λογισμικού. Οι τυπικοί καταναλωτές-χρήστες αυτών των υπηρεσιών ποικίλουν από απλούς ιδιώτες που χρησιμοποιούν αυτές τις υπηρεσίες, όπως το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, έως πελάτες επιχειρήσεων που διαχειρίζονται ένα σύνολο επιχειρηματικών διαδικασιών, όπως η διαχείριση πελατειακών σχέσεων, η διαχείριση προμηθευτών κλπ.

Το cloud computing λοιπόν, προσφέρει τεράστιες ευκαιρίες για νέα επιχειρηματικά μοντέλα με την αναδιάρθρωση των αλυσίδων αξίας στη βιομηχανία της πληροφορίας και της επικοινωνίας. Επιπλέον, το cloud computing αλλάζει δραματικά τη δυναμική των νέων προσφορών υπηρεσιών με τη μείωση του χρόνου διοχέτευσης τους στην αγορά, δεδομένου ότι μειώνει σημαντικά τα εμπόδια εισόδου για τους νέους ενδιαφερόμενους. Το Διαδίκτυο των υπηρεσιών στοχεύει στην παροχή ενός πλαισίου παροχής υπηρεσιών που επιτρέπει στις υπηρεσίες αυτές να γίνουν εμπορεύσιμες οντότητες και να δημιουργήσουν ευκαιρίες για ένα νέο πλαίσιο προσφορών ώστε να τροφοδοτήσουν την οικονομική μεταμόρφωση. Το cloud computing χρησιμεύει ως σπονδυλική στήλη του IT για το Διαδίκτυο των υπηρεσιών κι έτσι επιτρέπει στο διαδίκτυο των υπηρεσιών να γίνει οικονομικά αποδοτικό, ευέλικτο και αξιόπιστο ως προς τις υπηρεσίες που προσφέρει. Μερικά από τα έργα-projects που συμμετέχουν ενεργά στο πλαίσιο των υπηρεσιών που παρέχονται στο cloud computing είναι τα παρακάτω⁵⁶:

⁵⁶ <http://www.reservoir-fp7.eu/>

- Project XtreamOS: Funded by EU Framework Program 6 ,
- Project MORE: Funded by InvestNI (Invest Northern Ireland)
- Project VIRTEX: Funded by InvestNI (Invest Northern Ireland)
- Project Reservoir: Funded by EU Framework Program 7
- Project SLA@SOI: Funded by EU Framework Program 7

5.4 Το πλαίσιο παράδοσης των υπηρεσιών(Service Delivery Framework)

Η SOA (Service oriented architecture) που υποστηρίζεται από μια σύνθετη στοίβα υπηρεσιών προτύπων Web, εξετάζει τρόπους με τους οποίους στοιχεία λογισμικού διαφορετικών εφαρμογών μπορούν να είναι ομοιόμορφα και διασυνδεδεμένα αλληλεπιδρώντας το ένα με το άλλο. Δεδομένου ότι ασχολείται ήδη με τον τρόπο που οι υπηρεσίες είναι προσβάσιμες τόσο εντός όσο και εκτός εταιρειών, η SOA φαίνεται μια φυσική επιλογή για μια πλατφόρμα ολοκλήρωσης για την υποστήριξη ενός δικτύου επιχειρήσεων. Υπάρχουν, ωστόσο, ιδιαίτερες απαιτήσεις για τις υπηρεσίες αυτές στο επίπεδο ενός δικτύου επιχειρήσεων που υπερβαίνουν την κλασική SOA.

Τα διάφορα επιχειρηματικά δίκτυα δίνουν ιδιαίτερη έμφαση στην προβολή και την ανακάλυψη υπηρεσιών από ένα διαφορετικό σύνολο παρόχων υπηρεσιών. Μόλις οι υπηρεσίες εκτεθούν και γίνουν εύκολα προσβάσιμες, δημιουργούνται ταυτόχρονα ευκαιρίες για την κατανάλωση των υπηρεσιών αυτών. Τα κανάλια (π.χ. νέες ιστοσελίδες που στοχεύουν σε διαφορετικές ομάδες χρηστών, διεπαφές κινητών) μπορούν να διαφοροποιηθούν και συνεργάτες του δικτύου των επιχειρήσεων θα μπορούν να ενσωματώσουν υπηρεσίες στις εφαρμογές τους και στις επιχειρηματικές διαδικασίες, οδηγώντας σε μεγαλύτερη αξία τις δικές τους υπηρεσίες. Ως εκ τούτου, επιπρόσθετα της κεντρικής «αποθήκης» υπηρεσιών, κεντρικά διαθέσιμα εργαλεία απαιτούνται για τη στήριξη της συγκέντρωσης των υπηρεσιών από τους συνεταιίρους του δικτύου, για το κανάλι, και την ενσωμάτωση των επιχειρηματικών διαδικασιών. Τέλος, τα πρότυπα των υπηρεσιών πρόσβασης είναι πιο συγκεκριμένα από τις γενικές παρατηρήσεις της διαλειτουργικότητας: μετά την εύρεση των υπηρεσιών, οι υπηρεσίες αυτές πρέπει να παραγγελθούν, να γίνουν προσβάσιμες, να μετρηθούν, να παρακολουθηθούν και καταβληθεί ένα ποσό για τη χρήση τους.

5.4.1 Service Provider

Ο ρόλος του παρόχου των υπηρεσιών(Service Provider) υποστηρίζει τους εταίρους που κατέχουν τη διακυβέρνηση και την επιχειρησιακή ευθύνη για τις υπηρεσίες μέσω των επιχειρηματικών τους δραστηριοτήτων, των επιχειρηματικών διαδικασιών και των οργανωτικών τους μονάδων, καθώς

επίσης υποστηρίζει συστήματα και άλλα αντικείμενα εφαρμογών. Ο πάροχος υπηρεσιών παρέχει τον ειδικό εξοπλισμό για να κατασκευαστούν και να εκτεθούν υπηρεσίες, είτε από το «μηδέν» ή από τις υπάρχουσες εφαρμογές. Όσον αφορά το τελευταίο, ο πάροχος υπηρεσιών υποστηρίζει τις εταιρείες παροχής υπηρεσιών, επιτρέποντας την οπτικοποίηση των λειτουργικών εξαρτήσεων των εφαρμογών, την ανάλυση για τη σύνδεση και τη συνοχή των εφαρμογών και την αξιολόγηση για το κόστος και τη σκοπιμότητα τους. Για παράδειγμα, το στυλ διασύνδεσης REST θα μπορούσε να εισαχθεί ως ένα στρώμα πάνω από τις εφαρμογές που είναι δύσκολο να αποσυνδεθεί. Εναλλακτικά, οι WSDL διασυνδέσεις θα μπορούσαν να προκύψουν για τμήματα των εφαρμογών, οι οποίες μπορούν να αποσυνδεθούν εύκολα.

5.4.2 Service Broker

Ο ρόλος του Broker είναι να υποστηρίζει υπηρεσίες διαμεσολάβησης που ειδικεύονται στην έκθεση εφαρμογών από διαφορετικούς παρόχους, σε νέες αγορές, ταιριάζοντας τις απαιτήσεις των καταναλωτών με τις δυνατότητες των υπηρεσιών που διαφημίζονται μέσω αυτού. Οι Brokers διαχειρίζονται τις υπηρεσίες του "front-desk" για τους καταναλωτές, χωρίς να αναλαμβάνουν "back-office" ευθύνες. Παρόλο που οι υπηρεσίες είναι προσβάσιμες μέσω ενός μεσίτη, η εκτέλεση των βασικών τμημάτων τους βρίσκεται αλλού σε ένα φιλοξενούμενο περιβάλλον. Τα οφέλη για τους παρόχους υπηρεσιών βρίσκονται στα μειωμένα κόστη από την εξωτερική ανάθεση της παράδοσης καθώς και στις νέες αγορές που δημιουργούνται από τους μεσίτες-παρόχους). Υπηρεσίες που καταναλώνονται από τελικούς χρήστες ή εφαρμογές ή υπηρεσίες που προσφέρονται σε ένα δίκτυο επιχειρήσεων μέσω διαμεσολαβητών, όπως οι cloud providers και οι B2B πύλες, μπορούν να δημοσιευτούν στον Broker Service. Ο Service broker είναι επίσης εξοπλισμένος με την διαχείριση των πελατειακών σχέσεων, την εξατομίκευση, τις πληρωμές, την απόδειξη / άδεια, μέτρησης, μεταξύ άλλων στοιχείων, για την υποστήριξη ή την παράδοση σε επιχειρηματικό επίπεδο.

5.4.3 Service Hoster

Ο ρόλος του Service Hoster είναι να επιτρέπει στις διάφορες υπηρεσίες υποδομής σε περιβάλλοντα cloud computing να αξιοποιηθούν ως μέρος των προβλέψεων μιας εφαρμογής σε ένα επιχειρηματικό δίκτυο. Για παράδειγμα, υπάρχουν ορισμένες κατηγορίες υπηρεσιών ERP που θα μπορούσαν να φιλοξενηθούν εκ νέου από τα υπό προϋποθέσεις περιβάλλοντα τους σε cloud-based και on-demand περιβάλλοντα για την προσέλκυση νέων χρηστών σε πολύ χαμηλότερο κόστος, χωρίς τα γενικά έξοδα που απαιτεί η πρόσβαση σε μεγάλες εφαρμογές. Η Order2Cash, για παράδειγμα, απαιτείται για την υποστήριξη των

πωλήσεων σε πολλούς τομείς, από τις αλυσίδες εφοδιασμού έως τις οικονομίες των βιομηχανιών(π.χ. μεσίτες υποθηκών πωλούν τραπεζικά δάνεια , γεγονός πολύτιμο για τη διαδικασία της δημιουργίας και προώθησης αιτήσεων δανείων προς τις τράπεζες)⁵⁷. Όταν μια υπηρεσία πρέπει να φιλοξενηθεί, ο Service Hoster μπορεί να ταιριάζει τις ανάγκες της φιλοξενίας (π.χ. πλατφόρμα υπηρεσιών, τα λειτουργικά συστήματα) με τις υπηρεσίες cloud computing (διαφημίζονται μέσω του Broker) που έχουν τις απαιτούμενες εικονικές μηχανές. Για να αναπτυχθεί μια υπηρεσία στην επιλεγμένη υπηρεσία cloud computing, η διαχείριση εικονικοποίησης του Service Hoster, επιτρέπει την αλληλεπίδραση της υπηρεσίας με άλλες υπηρεσίες cloud computing.

5.4.4 Service Gateway

Ο ρόλος του Service Gateway είναι να υποστηρίζει τους οργανισμούς στην επιλογή λύσεων που παρέχουν οικονομίες κλίμακας B2B διαλειτουργικότητας, ως υπηρεσίας , για τις εφαρμογές τους. Διαφορετικές B2B πύλες και εταιρείες όπως η Crossgate, η Sterling Commerce και η EasyLink έχουν προκύψει για την παροχή μιας πλούσιας ποικιλίας B2B προτύπων του κλάδου (π.χ. PIDX, VICS). Αυτό είναι ευεργετικό, αν αναλογιστούμε ότι διάφορες υπηρεσίες πρέπει να εκτεθούν σε ένα επιχειρηματικό δίκτυο, έτσι ώστε να μπορούν να προσεγγιστούν από διάφορους εταίρους. Όταν ένας πάροχος εκθέτει μια υπηρεσία σε ένα επιχειρηματικό δίκτυο, διαφορετικές εκδόσεις των υπηρεσιών αυτών μπορεί να δημιουργηθούν οι οποίες να επιτρέπουν αλληλεπιδράσεις με διαφορετικά μηνύματα των εταίρων οι οποίοι μπορούν να αλληλεπιδράσουν με την υπηρεσία. Μετά τον Service Gateway , η υπηρεσία που ακολουθεί είναι ο Service Aggregator , η λειτουργία του οποίου αναλύεται ακολούθως.

5.4.5 Service Aggregator

Ο ρόλος του Service Aggregator είναι να υποστηρίζει τους ειδικούς των domain στη συγκέντρωση των υπηρεσιών που ενδείκνυνται για νέες και απρόβλεπτες ανάγκες και ευκαιρίες. Οι υπηρεσίες μπορούν να ενσωματωθούν σε λύσεις, οι οποίες θα δημιουργήσουν μεγαλύτερη αξία για τους χρήστες κάτι που δεν είναι διαθέσιμο στις εφαρμογές τους. Σε κάθε περίπτωση, η υπηρεσία αυτή, παρέχει τον ειδικό εξοπλισμό για τη συγκέντρωση των υπηρεσιών σε διάφορα επίπεδα της επιχειρηματικής διαδικασίας. Οι Service Aggregators έχουν παρόμοια λειτουργία με τους παρόχους υπηρεσιών, ωστόσο, υπάρχει μια σημαντική διαφορά. Δεν έχουν την κυριότητα όλων των υπηρεσιών που συγκεντρώνουν. Αποκτούν δικαιώματα από τους παρόχους υπηρεσιών ώστε να επαναπροσδιορίσουν τις υπηρεσίες, με την επιφύλαξη του πλαισίου χρήσης, το κόστος, την εμπιστοσύνη και άλλους παράγοντες.

⁵⁷ <http://www.internet-of-services.com>

5.4.6 Service Channel Maker

Ο ρόλος του Service Channel Maker είναι να υποστηρίζει υπηρεσίες για τη δημιουργία σημείων πώλησης μέσω των οποίων οι υπηρεσίες καταναλώνονται. Τα κανάλια, με την ευρεία έννοια, είναι πόροι, όπως οι ιστοσελίδες / πύλες, κινητά κανάλια και τα κέντρα εργασίας, μέσω των οποίων οι υπηρεσίες είναι προσβάσιμες από τους τελικούς χρήστες. Παραδείγματα είναι το Internet Banking, Mobile Banking και το Retail Banking αντίστοιχα. Ο τρόπος πρόσβασης μπορεί να είναι από το διαδίκτυο, από τα κινητά, ή μέσω φωνητικής απόκρισης. Η δημιουργία ενός καναλιού αφορά στην επιλογή των υπηρεσιών που θα καταναλωθούν από ένα κανάλι, το οποίο ορίζει ποιες επιχειρήσεις παροχής υπηρεσιών πρόκειται να χρησιμοποιηθούν, τι περιορισμοί ισχύουν (π.χ. περιορισμοί διαθεσιμότητα), και ο τρόπος με τον οποίο μια επιχείρηση θα πρέπει να εμφανίζεται στο κανάλι. Παίρνοντας τη δομή μιας ιστοσελίδας για παράδειγμα, κείμενο, γραφικά, εικόνες, πίνακες κ.λπ., θα πρέπει να επιλέγονται σε διαφορετικά μέρη της σελίδας. Οι διάφορες μορφές παροχής υπηρεσιών ή τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται στην ίδια σελίδα μπορεί να απαιτήσουν την συσχέτιση δεδομένων διάφορων τομέων.

Το Service Channel Maker αλληλεπιδρά με την υπηρεσία του Broker για την ανακάλυψη υπηρεσιών κατά τη διαδικασία της δημιουργίας ή της ενημέρωσης των προδιαγραφών των καναλιών καθώς και των προδιαγραφών για την αποθήκευση. Τα κανάλια τότε, μπορούν να εντοπιστούν μέσω της υπηρεσίας Broker και να διατεθούν μέσω της υπηρεσίας Consumer για χρήση στους ορισμένους από το επιχειρηματικό δίκτυο χρήστες.

5.4.7 Service Consumer

Ο ρόλος του Service Consumer ολοκληρώνει την εφοδιαστική αλυσίδα, ουσιαστικά προωθούμενος από την SDF. Μέσα από την υπηρεσία Consumer, τα μέρη μπορούν να διαχειριστούν το τελευταίο κομμάτι της ενσωμάτωσης όπου οι υπηρεσίες καταναλώνονται μέσω διαφορετικών περιβαλλόντων. Αυτό περιλαμβάνει την κατανομή των πόρων που χρειάζονται οι υπηρεσίες των καταναλωτών στα περιβάλλοντα στα οποία λειτουργούν και τη διασύνδεση των χώρων των καταναλωτών έτσι ώστε οι υπηρεσίες που απαιτούνται να μπορούν να είναι προσβάσιμες άμεσα με ασφαλή και αξιόπιστο τρόπο. Τέλος, οι πόροι που καταναλώνουν οι υπηρεσίες είναι είτε ορισμένα κανάλια ή εφαρμογές που έχουν ολοκληρωμένες υπηρεσίες ή πρόσβαση (μέσω προσβάσιμων διεπαφών).

5.5 Οι προκλήσεις του Διαδικτύου των Υπηρεσιών

- Επιτρέπει την πρόσβαση σε υπηρεσίες που βασίζονται στα τεχνικά χαρακτηριστικά όπως η IP-θέση ή αναγνωριστικά των υπηρεσιών web αλλά και με βάση σχετιζόμενες πληροφορίες (π.χ. με τη χρήση γεωγραφικών χαρακτηριστικών).
- Υπηρεσίες μπορούν να αναζητηθούν, να εντοπιστούν και να συντεθούν σε συστατικά της επιχειρηματικής διαδικασίας.
- Οι Service Consumers αναζητούν την «Τέλεια διαδραστικότητα»:
 - Û Μόνιμη (δηλαδή μια αλληλεπίδραση που δεν έχει χρονικά όρια)
 - Û Διαφανής (δηλ. ο καταναλωτής υπηρεσία συγκεντρώνεται μόνο για τα οφέλη της υπηρεσίας που χρησιμοποιεί)
 - Û Αδιάκοπη (υποστήριξη της κινητικότητας των χρηστών σε διαφορετικές συσκευές χωρίς διακοπή)
 - Û Ενδυνάμωση (δηλαδή, οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να αυτορυθμίσουν τον τρόπο που θέλουν να αποκτήσουν πρόσβαση στις υπηρεσίες)
 - Û Αξιόπιστη (δηλαδή, οι χρήστες αισθάνονται σίγουροι ότι η αλληλεπίδρασή τους με τις υπηρεσίες είναι ασφαλής)
- Ευρύ φάσμα αναδυόμενων εφαρμογών:

Το cloud computing (τιμολόγηση), ανοικτές πλατφόρμες υπηρεσιών, αυτόνομοι υπολογισμοί, η πράσινη πληροφορική⁵⁸.

⁵⁸ Cardoso, J., Voigt, K. and Winkler, M.: Service Engineering for The Internet of Services In Enterprise Information Systems

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο

-ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ ΤΟΥ ΜΕΛΛΟΝΤΟΣ-

6.1 Διαδίκτυο του μέλλοντος για τις επιχειρήσεις

Τον Μάιο του 2011 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, κατάφερε σύμπραξη μεταξύ δημόσιου και ιδιωτικού τομέα 600 εκατ. ευρώ με αντικείμενο το Διαδίκτυο του μέλλοντος. Η σύμπραξη έχει ως σκοπό να βοηθήσει τις επιχειρήσεις και τις κυβερνήσεις να αναπτύξουν διαδικτυακές λύσεις, ικανές να διαχειριστούν την εκθετική αύξηση των διαδικτυακών δεδομένων –στην Ευρώπη-. Μέχρι τις αρχές της νέας χιλιετίας, γνωρίζαμε το διαδίκτυο που συνδέει υπολογιστές και ανθρώπους, αλλά τώρα το διαδίκτυο καθίσταται κινητό και συνδέει ένα ευρύτερο φάσμα μηχανών και αντικειμένων. Το υφιστάμενο διαδίκτυο είναι απλώς ανίκανο να διαχειριστεί αυτές τις μελλοντικές ροές δεδομένων και δεν έχει τη δυνατότητα παροχής της απαιτούμενης ακρίβειας, ανθεκτικότητας και ασφάλειας.

Η σύμπραξη λοιπόν αυτή, θα διερευνήσει οκτώ τομείς στους οποίους η ψηφιακή επανάσταση θα μπορούσε να αποτελέσει κίνητρο για καινοτομίες και νέες θέσεις εργασίας στους κλάδους της κινητής τηλεφωνίας, του λογισμικού και των υπηρεσιών. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή διέθεσε 300 εκατ. ευρώ επί 5 έτη και οι ερευνητικοί οργανισμοί, ο δημόσιος τομέας και η βιομηχανία της Ευρώπης δέσμευσαν ισοδύναμο ποσό στην υπόψη Σύμπραξη Δημοσίου Ιδιωτικού Τομέα(ΣΔΙΤ). Τα έργα που δρομολογήθηκαν τον Μάιο του 2011, θα χρηματοδοτηθούν συνολικά με 90 εκατ. ευρώ από την ΕΕ (και οι εταίροι των έργων θα διαθέσουν ανάλογο ποσό). Η ενίσχυση και εστίαση των προσπαθειών της ΕΕ στους τομείς της έρευνας, της ανάπτυξης και της καινοτομίας αποτελεί καίριο στοιχείο του Ψηφιακού Θεματολογίου για την Ευρώπη.

Η αρμόδια για το Ψηφιακό Θεματολόγιο Αντιπρόεδρος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Neelie Kroes θεωρεί ότι το 2014, η διαδικτυακή οικονομία θα αυξάνεται με ποσοστό 5,8% του ΑΕΠ ή κατά περίπου 800 εκατ. ευρώ. Η Ευρώπη άλλωστε, πρέπει να κινητοποιήσει όλες τις δυνάμεις της ώστε να διατηρήσει την πρωτοπορία της στον τομέα αυτό, όχι μόνο για να διασφαλίσει τη μελλοντική ανταγωνιστικότητα της Ευρώπης και να αποδεσμεύσει την ευρωπαϊκή δημιουργικότητα, καινοτομία και επιχειρηματικότητα, αλλά και για να κατοχυρώσει τις ευρωπαϊκές αξίες όπως της ιδιωτικότητας, της διαφάνειας και της πολυμορφίας. Η κίνηση δεδομένων στο διαδίκτυο αυξάνεται κατά 60%

κάθε χρόνο. Από το διαδίκτυο ήδη εξαρτιόμαστε για την παροχή πολλών βασικών υπηρεσιών. Μια σειρά από νέες υπηρεσίες στους τομείς της κινητικότητας, της εξοικονόμησης ενέργειας, της περίθαλψης και της διακυβέρνησης θα προκαλέσουν την ανάπτυξη νέων εφαρμογών.

Στις μέρες μας, 152 πρωτοποριακοί οργανισμοί ανέλαβαν να χρησιμοποιήσουν την εν λόγω Σύμπραξη για να κτίσουν το Διαδίκτυο του Μέλλοντος. Ιδιωτικές εταιρείες, ερευνητικοί οργανισμοί και ο δημόσιος τομέας δεσμεύτηκαν να διαθέσουν ποσό αντίστοιχο των 90 εκατ. ευρώ της ΕΕ για την πρώτη φάση του προγράμματος. Πρόκειται για το πρώτο μέρος από συμμετοχή της ΕΕ ύψους 300 εκατ. ευρώ στην πενταετούς διάρκειας ΣΔΙΤ. Η πρωτοβουλία αξιοποιεί υφιστάμενη έρευνα χρηματοδοτούμενη από την ΕΕ, και συνεργάζεται με εταίρους σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο για την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών, υπηρεσιών και επιχειρηματικών μοντέλων στον τομέα του Διαδικτύου του Μέλλοντος⁵⁹.

6.2 Ένα τυποποιημένο και διαλειτουργικό βάθρο υπηρεσιών διαδικτύου

Το έργο FI-WARE θα χρηματοδοτηθεί με 41 εκατ. ευρώ από την ΕΕ για να αναπτύξει σύνολο βασικών εργαλείων του βάθρου που απαιτούνται για τη δημιουργία καινοτόμων υπηρεσιών του μελλοντικού διαδικτύου, όπως η ιδιωτικότητα, η επεξεργασία σε πραγματικό χρόνο και τα υπολογιστικά νέφη (cloud computing). Με τη σειρά εργαλείων θα μπορεί ο καθένας ελεύθερα να καινοτομήσει, ενώ για την εσπευσμένη εκκίνηση της διαδικασίας καινοτομίας προβλέπεται σύνολο μεγάλης κλίμακας δοκιμών καινοτόμων διαδικτυακών υπηρεσιών και εφαρμογών που θα πραγματοποιηθούν σε πόλεις όπως η Στοκχόλμη και η Santander. Οκτώ περιπτωσιολογικά έργα (όπου το καθένα θα χρηματοδοτηθεί με περίπου 5 εκατ. ευρώ επί δύο έτη) θα αποτελέσουν τον προπομπό των εξελίξεων και θα διερευνήσουν το μελλοντικό διαδίκτυο σε τομείς όπως⁶⁰:

- περιβαλλοντικά δεδομένα στον δημόσιο τομέα (ENVIROFI)
- ευφύστερη διατροφική αλυσίδα (SMARTAGRIFOOD)
- αποκόμιση των κερδών από τη διαχείριση της ηλεκτρικής ενέργειας σε κοινοτικό επίπεδο (FINSENY)

⁵⁹ www.fi-ppp.eu

⁶⁰ http://ec.europa.eu/information_society/digital-agenda

- ευφύτερες και αποδοτικότερες δημόσιες υποδομές σε αστικές περιοχές (OUTSMART), ανάπτυξη καινοτόμων οικολογικών συστημάτων στο Λονδίνο, το Βερολίνο, το Aarhus, την Santander και το Trento, αντιμετώπιση αντίστοιχα των εξής τομέων: μεταφορές και περιβάλλον, διαχείριση αποβλήτων, ύδρευση και αποχέτευση, ευφυής καταμέτρηση και δημοτικός φωτισμός, νερό και περιβάλλον
- διασυνδεδεμένα μέσα ενημέρωσης, συμπεριλαμβανομένων και παιχνιδιών (FI-CONTENT)
- αυξημένη αποδοτικότητα σε αξιακές αλυσίδες διεθνούς εφοδιαστικής (FINEST)
- προσωπική κινητικότητα (INSTANT MOBILITY)

6.3 Συστήματα βασισμένα στο Διαδίκτυο του Μέλλοντος

Λιγότερη κυκλοφοριακή συμφόρηση, καλύτερη και αποδοτικότερη παροχή ενέργειας, τεχνολογικά υπερσύγχρονη ιατρική περίθαλψη διαχειριζόμενη από το σπίτι - τυπικά παραδείγματα που θα καταστούν εφικτά από το Διαδίκτυο του μέλλοντος:

θα συνδέει φυσικά αντικείμενα, όπως αυτοκίνητα ή κινητές συσκευές, με υποδομές (λόγου χάρη συστήματα διαχείρισης της κυκλοφορίας), έτσι ώστε μεγάλος όγκος δεδομένων να μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πραγματικό χρόνο για τη βελτίωση των επιχειρησιακών διαδικασιών και της αποτελεσματικότητάς τους. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει παρουσιάσει από το 2008 μια στρατηγική που θα φέρει την Ευρώπη στο προσκήνιο της ανάπτυξης έξυπνων διαδικτυακών υποδομών. Οι κυβερνήσεις της Ευρώπης και ο τομέας των ΤΠΕ (Τεχνολογίες Πληροφοριών και Επικοινωνιών) καλούνται να επωφεληθούν από την αυξανόμενη ζήτηση για καινοτόμες διαδικτυακές εφαρμογές ώστε να μετατρέψουν σε «έξυπνες» τις υφιστάμενες υποδομές, όπως τα συστήματα υγειονομικής περίθαλψης, τα ενεργειακά δίκτυα ή τη διαχείριση της κυκλοφορίας. Προς αυτή την κατεύθυνση δρομολογήθηκε συνεργασία μεταξύ των δημόσιων αρχών και μεγάλων φορέων ΤΠΕ με προϋπολογισμό ύψους 300 εκατ. ευρώ στην περίοδο 2011-2013 που αναφέραμε παραπάνω, για έργα που θα επιλεγούν στο εγγύς μέλλον, σε συμπλήρωση των 200 εκατ. ευρώ της ενίσχυσης

σε ΤΠΕ που διατίθεται ετησίως για συνεχιζόμενη έρευνα σε διαδικτυακές τεχνολογίες βάσης⁶¹.

Το Διαδίκτυο μπορεί να συμβάλει στην αντιμετώπιση των προκλήσεων του μέλλοντος και κρατά το κλειδί για την έξοδο της ευρωπαϊκής οικονομίας από την κρίση. Οι διαδικτυακές εφαρμογές και τεχνολογίες μπορούν να βελτιώσουν τις μεταφορές στις πόλεις, στις οποίες σε λίγο θα ζει το 70% του παγκόσμιου πληθυσμού. Μπορούν - και πρέπει - να βελτιώσουν τα συστήματα διαχείρισης της ενέργειάς, καθώς η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας θα έχει διπλασιαστεί μέχρι το 2030. Επίσης, με τη γήρανση του πληθυσμού της ΕΕ, το Διαδίκτυο μπορεί να καταστήσει αποτελεσματικότερα τα συστήματα υγειονομικής περίθαλψης και να εισαγάγει πρακτικές αγωγής και θεραπείας ασθενών εξ αποστάσεως. Η Ευρώπη και οι επιχειρήσεις της πρέπει να αδράξουν την ευκαιρία και να αναπτύξουν αυτές τις τεχνολογίες και εφαρμογές που μπορούν να δώσουν τεράστια ώθηση στην οικονομική και κοινωνική αποτελεσματικότητα των καθημερινών διαδικασιών.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή προτείνει μια στρατηγική κοινοτικής κλίμακας για την καινοτομία στο Διαδίκτυο, η οποία θα συνδέσει κυβερνήσεις και διάφορους κλάδους της οικονομίας σε ολόκληρη την Ευρώπη. Η στρατηγική αποσκοπεί στη βελτίωση βασικών υποδομών στην οικονομία και την κοινωνία μας, βελτιώνοντας τις ώστε να είναι σε θέση να επεξεργάζονται τεράστιο όγκο δεδομένων στις καθημερινές εργασίες τους. Ήδη, η κίνηση δεδομένων στο Διαδίκτυο αυξάνεται πλέον κατά 60% κάθε χρόνο. Καθώς το Διαδίκτυο συνδέεται με δισεκατομμύρια αισθητήρων και με φορητές συσκευές σε απευθείας σύνδεση για παροχή ολοένα και πιο εξελιγμένων πληροφοριών, πρέπει οι υποδομές αυτές να είναι αρκετά «έξυπν ες» ώστε να χρησιμοποιούν τον τεράστιο αυτό όγκο δεδομένων σε πραγματικό χρόνο. Για παράδειγμα, μέσω διαδικτυακής τεχνολογίας, όπως αισθητήρες, έξυπνες ετικέτες και αργότερα, μέσω του δορυφορικού συστήματος πλοήγησης Galileo, η κυκλοφοριακή συμφόρηση, που επιβαρύνει την Ευρώπη κάθε χρόνο με 135 δισ. ευρώ, θα μπορούσε να μειωθεί κατά 20% και οι εκπομπές κατά 15%⁶².

Το σχέδιο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, έχει ως στόχο να αναδείξει την Ευρώπη σε ηγετική θέση όσον αφορά την έρευνα και την εγκατάσταση των μελλοντικών διαδικτυακών τεχνολογιών που απαιτούνται για την αναβάθμιση των υποδομών σε πεδία της καθημερινής ζωής, όπως η υγεία, οι μεταφορές και η ενέργεια. Αυτό δεν θα ενισχύσει απλώς την ανταγωνιστικότητα του κλάδου των ΤΠΕ στην Ευρώπη, αλλά οι ευρωπαίοι καταναλωτές θα είναι επίσης οι πρώτοι που θα επωφεληθούν από τις νέες εφαρμογές και υπηρεσίες.

⁶¹ <http://europa.eu>, «Το Διαδίκτυο του μέλλοντος για έξυπνα και αποδοτικά ευρωπαϊκά συστήματα: περιορισμός της κυκλοφοριακής συμφόρησης, λιγότερες εκπομπές, καλύτερη ιατρική περίθαλψη», 2009

⁶² http://ec.europa.eu/information_society/activities/foi/library

Έξυπνα συστήματα υπάρχουν ήδη σε πιλοτικό στάδιο , σε περιφέρειες και πόλεις σε όλη την Ευρώπη. Για παράδειγμα, η Στοκχόλμη έχει επενδύσει σε ένα έξυπνο σύστημα διαχείρισης της κυκλοφορίας που περιορίζει το χρόνο διαδρομής, προωθεί τα μέσα μαζικής μεταφοράς και μειώνει τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα. Μέσω χρήσης δικτύων από αισθητήρες και κινητών συσκευών , είναι δυνατή η συλλογή δεδομένων σε (σχεδόν) πραγματικό χρόνο , καίριων για τη διαχείριση των συστημάτων ενέργειας ή μεταφορών. Αυτές οι πληροφορίες μπορούν στη συνέχεια να χρησιμοποιηθούν , λόγω χάρη για τη βελτιστοποίηση του συστήματος αστικής κινητικότητας. Καθώς θα εγκαθίστανται ευρύτερα, οι εν λόγω ασύρματες συσκευές θα επωφεληθούν επίσης από το επιπλέον ραδιοφάσμα που θα προκύψει από το ψηφιακό μείρισμα (IP/09/1595 , MEMO/09/482) .

Η Επιτροπή χρηματοδοτεί ήδη την έρευνα για τη βελτίωση του ίδιου του Διαδικτύου, με ποσό 400 εκατ. ευρώ που έχει επενδυθεί σε περισσότερα από 90 ευρωπαϊκά έργα στο πλαίσιο του ερευνητικού προγράμματός της στις ΤΠΕ, και άλλα 200 εκατ. ευρώ ετησίως που θα επενδυθούν από τους προϋπολογισμούς για την έρευνα των ετών 2011-2013. Για παράδειγμα, το έργο SENSEI αφορά τη σύνδεση πραγματικού και ψηφιακού κόσμου με τη δημιουργία «έξυπνων » χώρων παντού, όπως π.χ. με την αποστολή μηνύματος κειμένου σε όσους κάνουν συλλογική χρήση αυτοκινήτων όταν στην περιοχή υπάρχει λεωφορείο που θα μπορούσε να τους φέρει στον ταχύτερα προορισμό τους.

6.4 Παραδείγματα διαδικτύου των αντικειμένων

Το τελευταίο τεχνολογικό σκαλοπάτι στο χώρο του διαδικτύου φιλοδοξεί να δώσει μία ηλεκτρονική ταυτότητα σε κάθε είδους αντικείμενα, ώστε να τα συνδέσει μεταξύ τους και να τα κάνει αναγνωρίσιμα και ανιχνεύσιμα δια του διαδικτύου μέσα σε προσβάσιμες βάσεις δεδομένων⁶³. Λειτουργικό κλειδί της νέας εφαρμογής είναι η χρήση ηλεκτρονικών τσιπ που χρησιμοποιούν την τεχνολογία ραδιοσυχνικής αναγνώρισης (RFID). Αυτά τα τσιπ, που πλέον παράγονται μαζικά και με χαμηλό κόστος, έχουν τη δική τους ηλεκτρονική ταυτότητα και ενσωματώνονται σε αντικείμενα. Έτσι καθίσταται εφικτή η επικοινωνία με αυτά, ο εντοπισμός τους και αυτοματοποιήσεις στη λειτουργία τους.

Έτσι τα αντικείμενα που είναι εφοδιασμένα με τη νέα τεχνολογία αποκτούν ένα είδος τεχνητής νοημοσύνης. Παραδείγματα τέτοιων αντικειμένων είναι το «έξυπνο» σπίτι, το οποίο μέσω ανιχνευτών αντιλαμβάνεται την παρουσία των

⁶³<http://www.dw-world.de/dw/article/0,,15632339,00.html> , Matthias von Hein, Άρης Καλλιμτζής, «Το διαδίκτυο των αντικειμένων», 2009

ανθρώπων στους χώρους του ρυθμίζοντας κατάλληλα τη θερμοκρασία σε αυτούς⁶⁴. Άλλες λειτουργίες του «έξυπνου σπιτιού» είναι:

- **Θέρμανση**

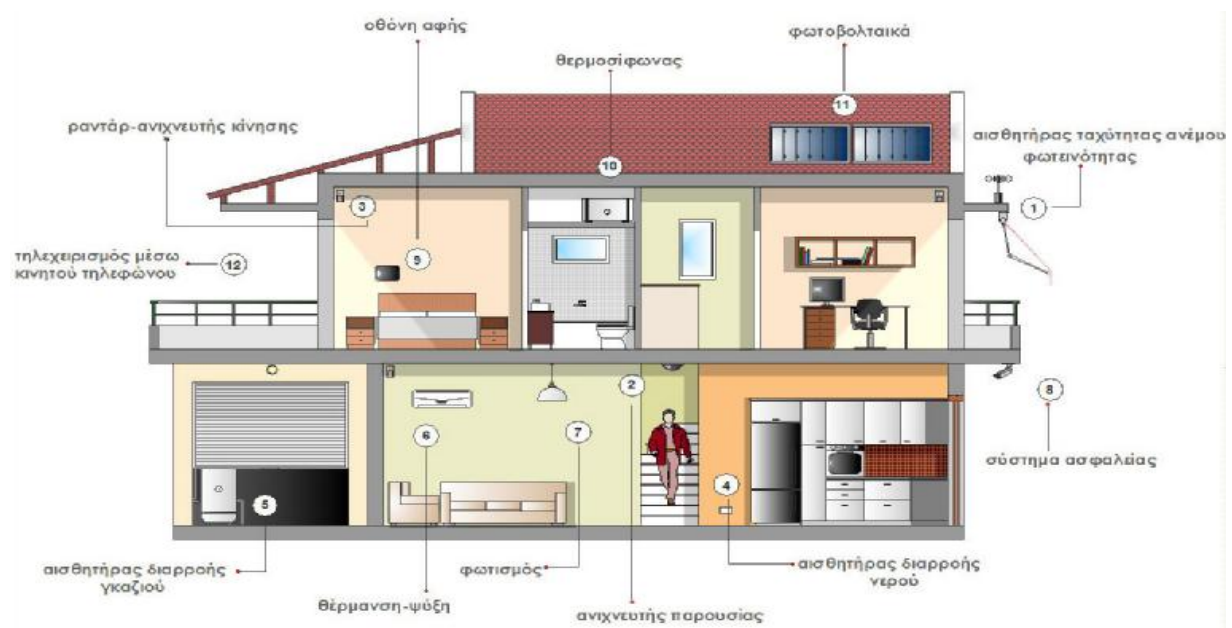
Έλεγχος θερμοκρασίας σε κάθε δωμάτιο ανεξάρτητα ανάλογα με τη ώρα της ημέρας και την παρουσία ατόμων. Όρια θερμοκρασιών μπορούν να καθορισθούν για κάθε χώρο ανεξάρτητα ενώ οι θερμοκρασίες μπορούν να παρακολουθούνται από ένα κεντρικό σταθμό ελέγχου ή τοπικά.

- **Πυρανίχνευση**

Ανιχνευτές καπνού, σειρήνες και μπουτόν αναγγελίας πυρκαγιάς σε διαφορετικούς χώρους του κτιρίου είναι τα κύρια στοιχεία ενός συστήματος πυρανίχνευσης. Το σύστημα μπορεί να συνδυαστεί με άλλες λειτουργίες όπως άναμμα φωτισμού ασφαλείας, κλείσιμο των ανεμιστήρων, διακοπή παροχής ηλεκτρικού ρεύματος κλπ.

- **Εποπτεία και τηλεέλεγχος**

Η λειτουργία της εγκατάστασης μπορεί να ελεγχθεί από διάφορα σημεία της εγκατάστασης μέσω μιμικών διαγραμμάτων με led, οθόνες κειμένου, οθόνες επαφής με γραφικά, ενδεικτικά αναλογικών τιμών και σημάτων on/off κλπ. Μέσω κινητής τηλεφωνίας μπορούμε επίσης να ελέγξουμε οποιαδήποτε συσκευή ή να ειδοποιηθούμε από το σύστημα για την λειτουργική του κατάσταση.



Εικόνα 5. «Έξυπνο σπίτι»

⁶⁴ <http://www.dihome.gr/smarthome.html>, «Το έξυπνο σπίτι»

Το «έξυπνο» σπίτι μπορεί σαφώς να εμφανιστεί με την μορφή της «έξυπνης» επιχείρησης, στην οποία θα μπορούν να τελούνται οι παραπάνω λειτουργίες που αναφέραμε ενώ η κάρτα του πολίτη, μπορεί να αποτελέσει την πρώιμη μορφή ανάπτυξης και δημιουργίας της κάρτας του καταναλωτή η οποία θα συγκεντρώνει όλα τα απαραίτητα στοιχεία τα οποία χρειάζεται η κάθε επιχείρηση ξεχωριστά για να γνωρίζει με ποιον συναλάσσεται. Καθ' αυτόν τον τρόπο είναι εφικτή η εφαρμογή διαφορετικών στρατηγικών σε διαφορετικές ομάδες καταναλωτών , π.χ εκπώσεις στους συχνούς πελάτες τους οποίους θα αναγνωρίζει το σύστημα με την εισαγωγή της κάρτας, «μαύρες λίστες» για καταναλωτές με ποινικό μητρώο ή με ανεξόφλητες υποχρεώσεις προς την επιχείρηση ή ακόμα και προς το κράτος κ.ά.

6.5 Διαδίκτυο των υπηρεσιών- Η περίπτωση της TRIVAGO

Η trivago, το Ευρωπαϊκό ταξιδιωτικό website, προσφέρει μια υπηρεσία, το trivago Hotel Price Index (tHPI). Το tHPI παρουσιάζει σε ευρώ το μέσο όρο τιμής για ένα πρότυπο δίκλινο δωμάτιο στις πιο συχνά επισκεπτόμενες Ευρωπαϊκές χώρες στο site της www.trivago.gr . Η trivago βασίζει τον κατάλογό της στα 40,000 καθημερινά ερωτήματα στη σελίδα της για τιμές ξενοδοχείων⁶⁶.

Ο κατάλογος Hotel Price Index της trivago παρουσιάζει τιμές καταλυμάτων στις πόλεις στις οποίες παρουσιάζεται η μεγαλύτερη ζήτηση. Η trivago υπολογίζει το μέσο όρο τιμών από την ημερομηνία δημοσίευσης του καταλόγου συν τέσσερις εβδομάδες. Κάθε ξενοδοχείο λαμβάνεται υπόψη μόνο μια φορά με τη μέση τιμή του. Οι πηγές για το tHPI είναι οι 40,000 καθημερινές αναζητήσεις για τιμές ξενοδοχείων οι οποίες φαίνονται στη βάση δεδομένων της σύγκρισης τιμών της trivago. Από σήμερα η trivago θα δημοσιεύει το tHPI κάθε μήνα, δείχνοντας το μέσο όρο τιμών από ξενοδοχεία στις πιο διάσημες Ευρωπαϊκές πόλεις.

Μέσα από την trivago οι χρήστες, οι οποίοι ψάχνουν για καταλύματα μπορούν να ελέγξουν τιμές για 280.000 ξενοδοχεία σε όλο τον κόσμο. Η σύγκριση τιμών της trivago δείχνει επίσης τις τρέχουσες τιμές από τους online booking partners στη σελίδα όπως expedia, booking.com ή ebookers. Έτσι ο ταξιδιώτης μπορεί να κλείσει πάντα ξενοδοχείο στην καλύτερη διαθέσιμη τιμή είτε απευθείας με το ξενοδοχείο είτε μέσω των booking partners της trivago.

⁶⁶ <http://www.trivago.com/>, (Trivago GMBH)

6.6 Διαδίκτυο των υπηρεσιών - Η περίπτωση του E-shop

Αρχικά δημιουργήθηκαν για να προβάλουν την εταιρεία και τα προϊόντα της. Σε μεταγενέστερο στάδιο τα ηλεκτρονικά καταστήματα προσέφεραν τη δυνατότητα παραγγελίας και πληρωμής. Στα οφέλη για την εταιρεία συγκαταλέγονται η αυξημένη ζήτηση, η παγκόσμια παρουσία με χαμηλό κόστος, η μείωση των εξόδων προώθησης και οι πωλήσεις. Τα οφέλη για τον καταναλωτή είναι χαμηλότερες τιμές, περισσότερες επιλογές, καλύτερη πληροφόρηση, άνεση στην επιλογή και την αγορά, και διανομή των προϊόντων στο σπίτι ή το γραφείο του πελάτη καθώς και η δυνατότητα 24ωρης πρόσβασης στο κατάστημα. Μετά από τακτικές επισκέψεις είναι επίσης δυνατή η προώθηση των προϊόντων σε κάθε άτομο μεμονωμένα και προσωποποιημένα μέσω των internet cookies.

Τέλος, οι επιχειρήσεις προσφέρουν και μια μεγάλη ποικιλία συμπληρωματικών υπηρεσιών των προϊόντων τους, όπως οι επιχειρήσεις λιανικού εμπορίου. Για παράδειγμα τα σουπερμάρκετ AB βασιλόπουλος (www.ab.gr) και ο Βερόπουλος (www.veropoulos.gr) προσφέρουν στους καταναλωτές πληροφορίες σχετικά με τα είδη τους, όπως η ιστορία του καφέ αλλά και συνταγές μαγειρικής.

Η e-shop.gr αποτελεί ανώνυμη εταιρεία ηλεκτρονικού εμπορίου και παροχής υπηρεσιών διαδικτύου με έτος ίδρυσης το 1998. Μετά από μια δεκαετή περίοδο έντονης ανάπτυξης είναι πλέον κυρίαρχη στην αγορά ηλεκτρονικού εμπορίου διαθέτοντας ολοκληρωμένα συστήματα υπολογιστών με το σήμα Innovator™ καθώς και ότι άλλο χρειάζεται ο καταναλωτής από hardware, software, περιφερειακά, ήχο και εικόνα, κινητή τηλεφωνία, βιβλία, παιχνίδια κτλ. Η e-shop.gr συναρμολογεί στα μέτρα του πελάτη περισσότερους από 2,500 υπολογιστές desktop και laptop Innovator το μήνα ενώ πλέον αποστέλλει περισσότερες από 4000 παραγγελίες καθημερινά. Σε συνέχεια της ηλεκτρονικής της παρουσίας η εταιρία διατηρεί δίκτυο 70 καταστημάτων πανελλαδικά που λειτουργεί συμπληρωματικά και συνεχώς αναπτύσσεται. Οι καταναλωτές έχουν την δυνατότητα να πραγματοποιήσουν τις παραγγελίες τους ηλεκτρονικά, σε κάποιο από τα φυσικά καταστήματα και μέσα από το τηλεφωνικό μας κέντρο⁶⁷.

Σταθερή πολιτική της εταιρείας είναι να εξασφαλίζει στους καταναλωτές τις χαμηλότερες τιμές της αγοράς αξιοποιώντας την τεχνολογία και τα χαμηλά λειτουργικά της έξοδα ως κατάστημα ηλεκτρονικού εμπορίου διατηρώντας ταυτόχρονα την υψηλή ποιότητα και αξιοπιστία που προσφέρουν τα επώνυμα προϊόντα.

⁶⁷ <http://www.e-shop.gr>

Η λειτουργία της παραγγελίας του e-shop έχει ως εξής:

1. Ο πελάτης βρίσκει τα προϊόντα που τον ενδιαφέρουν μέσω των μηχανισμών αναζήτησης ή από τις διάφορες θεματικές σελίδες. Τα προσθέτει στο σύνδεσμο **Προσθήκη στο καλάθι** ή σε κάποια παρόμοια επιλογή και αυτό εισέρχεται στο ηλεκτρονικό «καλάθι αγορών».
2. Όταν ολοκληρωθούν οι επιλογές του πελάτη, συμπληρώνει μια **Φόρμα Παραγγελίας** και κατόπιν μεταβαίνει σε ασφαλή σύνδεση όπου ζητείται ο ορισμός τρόπου πληρωμής και αποστολής.

Ο τρόπος πληρωμής ποικίλει ανάλογα την ασφάλεια που επιθυμεί το κάθε e-shop, οι πιο συνήθεις μορφές ωστόσο είναι:

1. Αντικαταβολή: Με την παραλαβή των προϊόντων, εξοφλείται και το οφειλόμενο ποσό στον συνεργάτη παραδίδει την παραγγελία.
2. Κατάθεση σε τραπεζικό λογαριασμό: Γίνεται προσυμφωνημένη με το τμήμα παραγγελιών του e-shop για το ακριβές ποσό που θα περιλαμβάνει η παραγγελία και τα έξοδα αποστολής. Τα χρήματα κατατίθενται σε λογαριασμό τραπεζικό του e-shop.
3. Πιστωτική κάρτα: Ο πιο εύκολος τρόπος πληρωμής είναι μέσω πιστωτικής κάρτας μέσα από την φόρμα παραγγελίας μας.

Το e-shop λοιπόν, αποτελεί μια υπηρεσία του διαδικτύου κατά την οποία ο πελάτης μπορεί να ρωτάει για τη διαθεσιμότητα, την ποικιλία προϊόντων που τον ενδιαφέρουν, αναπτύσσοντας σχέση με την υπηρεσία αυτή η οποία υποκαθιστά έναν πραγματικό υπάλληλο-πωλητή⁶⁸. Τα οφέλη φυσικά, από τέτοιου είδους υπηρεσίες, είναι τεράστια για τις επιχειρήσεις του μέλλοντος καθώς μέσα από την υπηρεσία επιτυγχάνεται⁶⁹:

- Μείωση του κόστους δημιουργίας, επεξεργασίας, διανομής και αποθήκευσης της πληροφορίας σε χαρτί (περιορισμός του άμεσου κόστους).
- Μείωση του κόστους συντήρησης και αποθήκευσης αποθεμάτων Α΄ υλών, βοηθητικών υλών και ετοιμών προϊόντων (καλύτερος έλεγχος των αποθεμάτων λόγω των ηλεκτρονικών επικοινωνιών που επιτυγχάνουν την

⁶⁸ Επιχειρηματικές Εφαρμογές με το Internet, JILL H. ELLSWORTH, MATTHEW V. ELLSWORTH. Εκδότης Μ. Γκιούρδας, Αμερική 1994, Αθήνα 1995

⁶⁹ <http://www.wilsonweb.com/articles/commerce-articles.htm>

ολοκλήρωση των συναλλαγών αυξάνοντας την ευελιξία στις προμήθειες των επιχειρήσεων π.χ. εφαρμογή συστήματος JIT - Just in time).

- Μείωση των τηλεπικοινωνιακών εξόδων με την αντικατάσταση των VAN (value added networks) δικτύων από το δημόσιο τηλεπικοινωνιακό δίκτυο του Internet.
- Οι μικρές επιχειρήσεις μπορούν να ανταγωνιστούν τις μεγάλες επιχειρήσεις (πρόσβαση σε νέες αγορές - νέο κανάλι για την πώληση προϊόντων).
- Εύκολη εύρεση των βέλτιστων προμηθευτών και πελατών εκτός των εθνικών συνόρων όπου εδρεύει η επιχείρηση.
- Εισχώρηση των εικονικών επιχειρήσεων σε νέες προσοδοφόρες αγορές χωρίς απαραίτητα την ανάγκη για φυσική παρουσία τους και με μειωμένο κόστος επένδυσης.
- Καλύτερη εξυπηρέτηση και νέες σχέσεις με τους πελάτες.
- Βελτίωση της δημόσιας εικόνας της επιχείρησης.
- Αύξηση του χρηματοοικονομικού δείκτη επιστροφής των επενδυόμενων κεφαλαίων (ROI – Return on investment) των επιχειρήσεων.
- Καταλυτής οργανωσιακών εξελίξεων και αλλαγών στις δομές των επιχειρήσεων και υποστήριξη μεθόδων αναδιοργάνωσης (BPR).
- Πλήρης έλεγχος των αποστολών για κάθε τμήμα και κάθε χρήστη.
- Παρακολούθηση κέντρων κόστους.
- Μείωση λειτουργικών κοστών για την εταιρεία-επιχείρηση.
- Πλήρης και άμεση εικόνα της πορείας των αποστολών για κάθε χρήστη από τον υπολογιστή του.
- Χειρισμός και εκτύπωση στοιχείων πελατών, συσχετισμένα με δεδομένα της κάθε εταιρείας που εφαρμόζει την παραπάνω υπηρεσία.
- Άμεση ενημέρωση για τυχόν δυσπρόσιτους προορισμούς παράδοσης.

- Online καταχώρηση της παραγγελίας

Τα βασικά οφέλη για τον πελάτη είναι:

- Δυνατότητα για παραγγελία από οποιοδήποτε σημείο βρίσκεται ο πελάτης, σε 24ωρη βάση.
- Μείωση του χρόνου ενασχόλησης του προσωπικού.
- Μείωση του κόστους προετοιμασίας των αποστολών και του κόστους ελέγχου των μηνιαίων τιμολογίων.
- Μείωση των προβλημάτων από τη μεταφορά στοιχείων (από χειρόγραφα στοιχεία αποστολέα, σε αποδεικτικό μεταφοράς και από αυτό στο σύστημα της εταιρείας- επιχείρησης).
- Κατάργηση της ανάγκης φύλαξης των αποδεικτικών για τον έλεγχο των αποστολών.
- Ενημέρωση για τυχόν επιβάρυνση κόστους παράδοσης σε δυσπρόσιτες περιοχές.
- Πλήρης online έλεγχος της πορείας των παραγγελιών
- Ποιοτικότερη και καλύτερη πληροφόρηση των προϊόντων και υπηρεσιών προς τους πελάτες. (μέσα από ψηφιακά κανάλια πληροφόρησης αλλά και συμμετοχής σε εικονικές κοινότητες του διαδικτύου).

Τα οφέλη που αποκομίζει το κοινωνικό σύνολο αυτά είναι :

- Νέες μορφές και μοντέλα εργασίας ,όπως η εργασία να πραγματοποιείται από το σπίτι με επακόλουθο την μείωση του κυκλοφοριακού προβλήματος στις μεγάλες πόλεις , αλλά και την μείωση της ρύπανσης.
- Τα προϊόντα αγοράζονται σε χαμηλότερες τιμές , άρα, αυξάνεται το βιοτικό επίπεδο και η αγοραστική δύναμη των πολιτών.
- Οι απομακρυσμένες και αναπτυσσόμενες κοινωνίες είναι σε θέση πλέον να προμηθεύονται προϊόντα και υπηρεσίες (όπως το e-learning/μάθηση εξ' αποστάσεως) τα οποία διαφορετικά δεν θα είχαν την ευχέρεια να αποκτήσουν.
- Οι συναλλαγές των πολιτών με τους δημόσιους οργανισμούς μπορούν να πραγματοποιηθούν πλέον χωρίς ταλαιπωρία (π.χ. ηλεκτρονική υποβολή

ΦΠΑ, ΜΥΦ, ΑΠΔ/Αναλυτική περιοδική δήλωση ,Φορολογικών δηλώσεων φυσικών και νομικών προσώπων)

Εκτός αυτών των πλεονεκτημάτων όμως, θα πρέπει να αναφέρουμε ότι τεχνολογικές πρόοδοι στη συγκεκριμένη περιοχή, θα επωφελήσουν τις επιχειρήσεις στο μέλλον καθώς επιτυγχάνεται γεωγραφική επέκταση της επιχείρησης αφού οι υπηρεσίες και τα προϊόντα πωλούνται σε εθνικό και διεθνές επίπεδο ενώ υπάρχουν περισσότερες λύσεις πληρωμών (π.χ. PayPal, Visa, PaySafe) και γρήγορες συναλλαγές, όπως προαναφέραμε. Παράλληλα, είναι δυνατόν να υπάρξουν καλύτερες και εύστοχες προσφορές στο υπάρχον πελατολόγιο με συστήματα όπως CRM (Customer Relationship Management) ή/και παρακολούθηση και καταγραφή αγορών από τους πελάτες. Με αυτές τις μεθόδους είναι σε θέση η επιχείρηση να δώσει προσφορές στον κάθε πελάτη μεμονωμένα ή ακόμα και σε κατηγορίες πελατών⁷⁰.

⁷⁰ RodoBiz, Συμβουλές Επιχειρήσεων & Μηχανογράφησης, “Συμβουλές Επιχειρήσεων & Μηχανογράφησης”, Καραγιάννης Ε. 01/2012

Συμπεράσματα

Η σημερινή πραγματικότητα των επιχειρήσεων είναι γεμάτη δυνατότητες που καθώς μέσα σε λίγα χρόνια, η τεχνολογία της επικοινωνίας και του διαδικτύου έχουν αναπτυχθεί σε τέτοιο βαθμό που προσφέρουν στις επιχειρήσεις άμεσες λύσεις για οποιαδήποτε επιχειρησιακή τους λειτουργία. Οι τηλεδιασκέψεις και οι πλήρεις διαδικτυακές λύσεις, δημιουργούν απεριόριστες δυνατότητες για τη δημιουργία μιας επιτυχημένης επιχείρησης.

Το ηλεκτρονικό εμπόριο έχει γίνει πια μια μεγάλη επιχείρηση, καθώς το Διαδίκτυο έχει δημιουργήσει ένα ισότιμο πεδίο συμμετοχής που δίνει σε κάθε επιχείρηση, μικρή ή μεγάλη, την ίδια ευκαιρία για επιτυχία. Επιχειρήσεις κατ' οίκον έχουν ξεκινήσει σε κάθε χώρα του πλανήτη αποτελώντας έναν προσιτό τρόπο δημιουργίας ενός ικανοποιητικού εισοδήματος. Ενώ το ξεκίνημα και η ανάπτυξη μιας συμβατικής επιχείρησης κοστίζει, το κόστος μιας επιχείρησης με τη χρήση υπηρεσιών του Διαδικτύου, είναι εντυπωσιακά μικρότερο ή και μηδενικό. Το Διαδίκτυο έχει τη δυνατότητα να απευθύνεται σε πελάτες από όλον τον κόσμο με μια απειροελάχιστη δαπάνη σε σχέση με το ποσό που θα ξόδευε μια παραδοσιακή επιχείρηση.

Η ταχεία ανάπτυξη του διαδικτύου και η συνεχής σμίκρυνση των ηλεκτρονικών συσκευών οδηγούν σε μια ραγδαία αύξηση του αριθμού των συνδεδεμένων στο διαδίκτυο αντικειμένων: έξυπνα κινητά τηλέφωνα, ηλεκτρονικά βιβλία, αυτοκίνητα, ηλεκτρικές συσκευές, αλλά και ηλεκτρονικές ετικέτες προϊόντων έχουν πλέον τη δυνατότητα να συνδεθούν στο διαδίκτυο και να αλληλεπιδράσουν με ανθρώπους και υπολογιστές αλλά και μεταξύ τους. Το «Διαδίκτυο των Αντικειμένων» είναι η διασύνδεση των καθημερινών αντικειμένων, τόσο μεταξύ τους όσο και με το διαδίκτυο. Το πιο γνωστό παράδειγμα (και ενδεχομένως το λιγότερο χρήσιμο) είναι αυτό του «έξυπνου ψυγείου» που θα ενημερώνει τους χρήστες για τα προϊόντα που πλησιάζουν στην ημερομηνία λήξης αλλά και θα παραγγέλνει μόνο του, μέσω του διαδικτύου, τα προϊόντα που εξαντλούνται.

Το «Διαδίκτυο των Αντικειμένων» αναμένεται να δώσει ώθηση στην επιχειρηματικότητα, όπως π.χ. στην αποτελεσματικότητα των εφοδιαστικών

αλυσίδων, καθώς η διαχείριση της αποθήκης προϊόντων μιας εταιρείας θα μπορεί να πραγματοποιείται αυτόματα, μέσω υπολογιστών, με μεγάλη ταχύτητα και ακρίβεια και ελάχιστο κόστος. Άλλες εφαρμογές, όπως οι «έξυπνοι» μετρητές κατανάλωσης ενέργειας, οι τηλεχειριζόμενες οικιακές συσκευές και τα δίκτυα αισθητήρων φωτός και θερμοκρασίας αναμένεται να δώσουν σημαντικές λύσεις για την εξοικονόμηση ενέργειας σε σπίτια και καταστήματα. Ήδη τα έξυπνα κινητά τηλέφωνα, οι ηλεκτρονικές ετικέτες RFID που όλο και περισσότερα προϊόντα φέρουν και οι μικροσκοπικοί αισθητήρες καθιστούν το «Ίντερνετ των Αντικειμένων» μια πραγματικότητα. Παρατηρούμε λοιπόν ότι πλέον τα καθημερινά αντικείμενα μετατρέπονται σε «έξυπνες» οντότητες οι οποίες μπορούν να αλληλεπιδρούν με το Διαδίκτυο, αλλά και με άλλες «έξυπνες» συσκευές, αλλάζοντας άρδην το επιχειρηματικό περιβάλλον όπως ήταν γνωστό.

Πέραν του διαδικτύου των αντικειμένων ωστόσο, εξετάσαμε την έννοια του διαδικτύου των υπηρεσιών, το οποίο δημιουργεί μια νέα βάση όσον αφορά στον τριτογενή τομέα παραγωγής. Είναι γεγονός, ότι πλέον, δεν είναι απαραίτητο για μια επιχείρηση να αποκτήσει υλική υπόσταση. Το διαδίκτυο των υπηρεσιών δίνει τη δυνατότητα στις επιχειρήσεις να κατασκευάσουν έναν διαδικτυακό χώρο όπως οι ίδιες επιθυμούν, σε ένα γραφικό περιβάλλον στο οποίο θα παρέχονται όλες οι απαιτούμενες πληροφορίες από τους καταναλωτές-πελάτες ανά πάσα στιγμή, σε οποιοδήποτε σημείο του πλανήτη και βρίσκονται. Οι υπηρεσίες που παρέχονται από μια ιστοσελίδα επιχείρησης, είναι διασυνδεδεμένες με υπηρεσίες άλλων ιστοσελίδων – ηλεκτρονικών επιχειρήσεων, αλληλεπιδρώντας κατά τα κριτήρια αναζήτησης των πελατών- καταναλωτών, εμφανίζοντας τα αποτελέσματα της αναζήτησης.

Σύμφωνα με τον Andy Grove, πρόεδρο της Intel (1999), «σε λίγα χρόνια όλες οι επιχειρήσεις θα είναι e-επιχειρήσεις ή δεν θα υπάρχουν». Θα πρέπει οι επιχειρήσεις να εντάξουν στο πρόγραμμά τους τις νέες τεχνολογίες, καθώς με τη χρήση τους οι επιχειρήσεις έχουν την δυνατότητα να επεκταθούν σε εθνικές και διεθνείς αγορές. Με ελάχιστο κεφάλαιο μπορούν να βρουν περισσότερους πελάτες, καλύτερους προμηθευτές και τους καλύτερους επιχειρηματικούς εταίρους σε όλο τον κόσμο. Επίσης ένα από τα σημαντικότερα οφέλη που έχουν οι επιχειρήσεις από τη χρήση του διαδικτύου είναι η άμεση επικοινωνία τους με τους πελάτες. Οι πελάτες μπορούν να έχουν 24-ωρη εξυπηρέτηση και τους δίνεται μια ολοκληρωμένη εικόνα, με αποτέλεσμα τη μείωση του κύκλου των πωλήσεων και τη μείωση του κόστους ενημέρωσης και επικοινωνίας. Επιπλέον έχουμε μείωση του κόστους δημιουργίας, επεξεργασίας, διανομής και αποθήκευσης πληροφοριών.

Βιβλιογραφία

- **Cardoso, J., Voigt, K. and Winkler, M.: Service Engineering for The Internet of Services In Enterprise Information Systems**
- **ELTRUN-The E-Business Research Center , Ερευνητικό κέντρο για το Ηλεκτρονικό Επιχειρείν- Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών**
- **The Future of the Internet, Bled 31 March 2008, ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/fp7/ict/docs/ch1-g940-280-future-internet-ld_en.pdf**
- **R.Guha, Eric Miller and R. McCool : Semantic Search, 2001**
- **Επιχειρηματικές Εφαρμογές με το Internet, JILL H.ELLSWORTH, MATTHEW V. ELLSWORTH. Εκδότης Μ. Γκιούρδας, Αμερική 1994, Αθήνα 1995**
- **Klein, M. 2001. Combining and relating ontologies: an analysis of problems and solutions.**
- **Microsoft Press Το Λεξικό της Πληροφορικής, Κλειδάριθμος, Αθήνα 1998.**
- **RodoBiz, Συμβουλές Επιχειρήσεων & Μηχανογράφησης, “Συμβουλές Επιχειρήσεων & Μηχανογράφησης”, Καραγιάννης Ε. ,2012**
- **Tanenbaum, Andrew S , 2000, "Δίκτυα Υπολογιστών", Πρώτη Ελληνική Έκδοση, Εκδόσεις Παπασωτηρίου**

- Turban, F. & King, D. & Lee, J. & Viehland, D. (2006). Ηλεκτρονικό Εμπόριο: Αρχές –Εξελίξεις – Στρατηγική από την σκοπιά του Manager. Β' Έκδοση. (επιμέλεια μετάφρασης Γ. Σαμαράς). Αθήνα: Εκδόσεις Γκιούρδας.
- Το επόμενο βήμα, Web 3.0 + Semantics: η Επανάσταση Απόστολος Παπαδόπουλος 1ο Γενικό Λύκειο, Αμερικάνικο Κολλέγιο «Ανατόλια»
- Γιάννης Ασκοξυλάκης Ινστιτούτο Πληροφορικής Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας, 2009
- Τεχνολογίες Γνώσης στον Παγκόσμιο Ιστό», Γιώργος Στάμου , Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών , Εθνικό Μετσόβειο Πολυτεχνείο
- Τεχνητή Νοημοσύνη», Βλαχάβας Ι, Κεφάλας Π., Βασιλειάδης Ν., Κόκκορας Φ., Σακελλαρίου Η. 2011

Ηλεκτρονικές Πηγές- Άρθρα

- <http://el.wikipedia.org/wiki/Διαδίκτυο>
- http://users.sch.gr/tsibinos/internet_history/history_1.html
- <http://www.internetsociety.org/>
- <http://protege.stanford.edu/>
- <http://webode.dia.fi.upm.es/WebODEWeb/index.html>
- <http://whois.domaintools.com/ontoedit.com>
- <http://www.slideshare.net/tag/corrib>
- http://portal.kathimerini.gr/4dcgi/ w_articles_kathextra
- <http://www.w3.org/XML/Schema>

- http://www.technicalreview.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=684, «Τα οφέλη του Σηματολογικού Ιστού στο e-Επιχειρείν», Σύγχρονη Τεχνική Επιθεώρηση, Δημήτριος Ν. Κανελλόπουλος
- <http://ontologydesignpatterns.org/wiki/Ontology>
- <http://www.rfid.org/>
- HOTech <http://hotech.gr/>
- <http://www.rfidjournal.com/http://www.rfidgazette.org/> , 6/2007
- http://www.eproforon.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=82&Itemid=89 «Διαδικασίες RFID» , Singular Support Center
- <http://www.orasysid.gr/site1/index.php>, “Βασικά Τμήματα RFID”, Orasys ID
- RFID Portal , “Ίδιωτικότητα και Ασφάλεια», 2003
- http://www.knol.google.com/k/rfid-και-ελληνική-πραγματικότητα_2011
<http://www.sap.com/greece>, SAP HELLAS, RFID, «Αποτελεσματική Εφοδιαστική Αλυσίδα»
- <http://www.internet-of-services.com>
- <http://www.internet-of-services.com>
- www.fi-ppp.eu
- http://ec.europa.eu/information_society/digital-agenda
- <http://europa.eu> , «Το Διαδίκτυο του μέλλοντος για έξυπνα και αποδοτικά ευρωπαϊκά συστήματα: περιορισμός της κυκλοφοριακής συμφόρησης, λιγότερες εκπομπές, καλύτερη ιατρική περίθαλψη», 2009
- http://ec.europa.eu/information_society/activities/foi/library
- <http://www.dw-world.de/dw/article/0,,15632339,00.html> , Matthias von Hein, Άρης Καλλιριμτζής, «Το διαδίκτυο των αντικειμένων», 2009
- <http://www.dihome.gr/smarthome.html>, «Το έξυπνο σπίτι»

- <http://norfid.wordpress.com/>, Τεχνική ανάλυση RFID Κάρτας του Πολίτη
- <http://www.trivago.com/>, (Trivago GMBH)
- <http://www.wilsonweb.com/articles/commerce-articles.htm>
- <http://www.e-shop.gr>
- Άρθρο " Το Internet του μέλλοντος Περιβάλλουσα νοημοσύνη", Τάσος Οικονόμου, Καθημερινή , 2006
- Εργαστήριο Εφαρμογών Πληροφορικής στα ΜΜΕ, 2004, Διαδίκτυο
- Ενημερωτικό δελτίο RFID in Europe , 12/2011
- Μπουντούρη, Λίνα, Γεργατσούλης, Μανόλης. 2006
- Παρατηρητήριο για την Κοινωνία της Πληροφορίας, 2007
- Παρατηρητήριο για την Κοινωνία της Πληροφορίας, «Ταυτότητα χρηστών Internet στην Ελλάδα», 2010
- Antoniou και Van Harmelen 2003, 67-92
- Chandrasekaran, Josephson και Benjamins, 1999
- Eurostat, Information Society Statistics & Παρατηρητήριο για την ΚτΠ
- Future Internet: The Cross-ETP Vision Document, Version 1, 8. January, 2009, http://www.future-internet.eu/fileadmin/documents/reports/Cross-ETPs_FI_Vision_Document_v1_0.pdf
- Science Illustrated, 2011
- 15ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών