



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

Πολυτεχνική Σχολή

Τμήμα Μηχανικών  
Πληροφορικής & Τηλεπικοινωνιών

## ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«Διαδίκτυο και Κινητή Υπολογιστική»

ΠΑΝΤΕΛΗΣ Π. ΦΕΡΓΑΔΙΩΤΗΣ

*A.E.M. : 44*

**ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ:**

**ΠΑΝΤΕΛΗΣ ΑΓΓΕΛΙΔΗΣ** - Αναπληρωτής Καθηγητής Π.Δ.Μ.

**ΘΕΟΔΩΡΟΣ ΖΥΓΚΙΡΙΔΗΣ** – Επίκουρος Καθηγητής Π.Δ.Μ.

*Κοζάνη, Οκτώβριος 2014*



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

Πολυτεχνική Σχολή

Τμήμα Μηχανικών  
Πληροφορικής & Τηλεπικοινωνιών

## ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«Διαδίκτυο και Κινητή Υπολογιστική»

ΠΑΝΤΕΛΗΣ Π. ΦΕΡΓΑΔΙΩΤΗΣ

*A.E.M. : 44*

**ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ:**

**ΠΑΝΤΕΛΗΣ ΑΓΓΕΛΙΔΗΣ** – *Αναπληρωτής Καθηγητής Π.Δ.Μ.*

**ΘΕΟΔΩΡΟΣ ΖΥΓΚΙΡΙΔΗΣ** – *Επίκουρος Καθηγητής Π.Δ.Μ.*

*Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την .....*

.....  
**ΠΑΝΤΕΛΗΣ ΑΓΓΕΛΙΔΗΣ**  
*Αναπληρωτής Καθηγητής Π.Δ.Μ.*

*Κοζάνη, Οκτώβριος 2014*

# **ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

## **«Διαδίκτυο και Κινητή Υπολογιστική»**

**ΠΑΝΤΕΛΗΣ Π. ΦΕΡΓΑΔΙΩΤΗΣ**

***A.E.M. : 44***

.....  
ΠΑΝΤΕΛΗΣ Π. ΦΕΡΓΑΔΙΩΤΗΣ

# ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Σκοπός της παρούσης διπλωματικής εργασίας είναι η παρουσίαση της καταγραφής των κύριων τάσεων στους τεχνολογικούς τομείς του συνεργατικού διαδικτύου (Web 2.0) και της κινητής υπολογιστικής, καθώς και των αλλαγών που επιφέρουν στα εθνικά συστήματα υγείας, εισάγοντας νέες έννοιες, όπως η συνεργατική περίθαλψη (integrated care) και η ενίσχυση ασθενούς (patient empowerment). Εκτός από την περιγραφή των παραπάνω, θα συλλεχθεί επίσης και πολυμεσικό περιεχόμενο με σχετικές εφαρμογές και βίντεο.

Πιο αναλυτικά παρουσιάζονται τα εξής στοιχεία:

Στο 1<sup>ο</sup> κεφάλαιο περιγράφεται ο συνεργατικός παγκόσμιος ιστός (Web 2.0) και αναφέρονται τα εργαλεία, οι εφαρμογές, οι σημαντικότερες τεχνολογίες και πρότυπά του.

Στο 2<sup>ο</sup> κεφάλαιο αναφέρονται οι διαδικτυακές υπηρεσίες (web services), όπως επίσης η αρχιτεκτονική και οι τεχνολογίες τους.

Στο 3<sup>ο</sup> κεφάλαιο γίνεται μια καταγραφή των τεχνολογιών πληροφορικής στην υγεία και πιο συγκεκριμένα αναλύονται ξεχωριστά: οι τεχνολογίες τηλεπικοινωνιών με εφαρμογές στην τηλεϊατρική, οι ασύρματες επικοινωνίες και τα ασύρματα προσωπικά δίκτυα.

Στο 4<sup>ο</sup> κεφάλαιο περιγράφεται η συνεργατική περίθαλψη. Δίνεται ο ορισμός της έννοιας, παρουσιάζονται οι μορφές της, ο τρόπος με τον οποίο λειτουργεί ένας οργανισμός συνεργατικής περίθαλψης και η σύνδεση της συνεργατικής διαχείρισης πληροφορίας με την τεχνολογία.

Τέλος στο 5<sup>ο</sup> κεφάλαιο παρουσιάζεται η ενίσχυση ασθενούς. Αναφέρονται τα εργαλεία ηλεκτρονικής υγείας που χρησιμοποιούνται για τη συγκεκριμένη περίπτωση και διάφορες άλλες σχετικές εφαρμογές στο χώρο της υγείας, όπως ο ηλεκτρονικός φάκελος υγείας, η τηλεπερίθαλψη και τα δίκτυα ασθενών.

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Η παρούσα διπλωματική εκπονήθηκε στο Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής & Τηλεπικοινωνιών του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας, στα πλαίσια της κατεύθυνσης ειδίκευσης των Προηγμένων Εφαρμογών Πληροφορικής & Τηλεπικοινωνιών. Για την πραγματοποίησή της συνέβαλαν κάποιοι άνθρωποι με τη συμπαράστασή τους, τους οποίους θέλω να ευχαριστήσω.

Πρώτα απ'όλα λοιπόν, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα της διπλωματικής μου εργασίας, επίκουρο καθηγητή κ. Παντελή Αγγελίδη για την βοήθεια και την καθοδήγηση που μου προσέφερε κατά τη συγγραφή της εργασίας αυτής.

Επίσης, θέλω να ευχαριστήσω ιδιαίτερα την οικογένειά μου για την υποστήριξη της κατά τη διάρκεια των σπουδών μου.

Τέλος, θέλω να εκφράσω τις ευχαριστίες μου για όλους τους φίλους και συναδέλφους μου για τη στήριξή τους.

Παντελής Φεργαδιώτης,  
Οκτώβριος 2014

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο Συνεργατικός Παγκόσμιος Ιστός αποτελείται από εργαλεία, εφαρμογές, τεχνολογίες και πρότυπα που στοχεύουν στην προσομοίωση της προσωπικής επικοινωνίας, με επικοινωνία μέσω διαδικτύου, για τη βελτίωση της ανθρώπινης αλληλεπίδρασης. Οι εφαρμογές αυτές δίνουν τη δυνατότητα της ταυτόχρονης αλληλεπίδρασης μεταξύ των συμμετεχόντων, χρησιμοποιώντας κατάλληλες τεχνολογίες, όπως video υψηλής ευκρίνειας και τηλεπαρουσίαση μέσω του διαδικτύου, για να αυξήσουν επιπλέον την παραγωγικότητα της συζήτησης. Οι δυνατότητες του Web 2.0 μπορούν να αξιοποιηθούν και στον κλάδο της ιατρικής πληροφορικής. Η Ηλεκτρονική Υγεία, η Υγεία 2.0, η Ιατρική 2.0 και η Τηλεϊατρική υπόσχονται ένα καλύτερο μέλλον στην ιατρική περίθαλψη.

Η εξέλιξη των τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών είχε ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη πολλών κινητών εφαρμογών που μπορούν να αξιοποιηθούν από τους επαγγελματίες υγείας και τους ασθενείς στην πρόληψη και τη διαχείριση ασθενειών. Αυτές οι τεχνολογίες εστιάζουν σε εφαρμογές τηλεϊατρικής, ασύρματες επικοινωνίες και ασύρματα προσωπικά δίκτυα.

Τέλος, η εισαγωγή νέων όρων όπως η συνεργατική περίθαλψη και η ενίσχυση ασθενούς συμβάλλουν αποτελεσματικά στην πρόοδο της ιατρικής έρευνας και φέρνουν σημαντικές αλλαγές στα εθνικά συστήματα υγείας.

### **Λέξεις κλειδιά:**

Συνεργατικός Παγκόσμιος Ιστός, Web 2.0, Ηλεκτρονική Υγεία, Υγεία 2.0, Ιατρική 2.0, Τηλεϊατρική, Διαδικτυακές Υπηρεσίες, Ασύρματες Επικοινωνίες, Ασύρματα Προσωπικά Δίκτυα, Συνεργατική Περίθαλψη, Ενίσχυση Ασθενούς.

## **ABSTRACT**

The Cooperative Web is consisted of tools, applications, technologies and standards aimed at simulation of personal communication, with communication via the Internet, to improve human interaction. These applications allow the simultaneous interaction between participants, using appropriate technologies, such as high definition video and telepresentation via the internet, to further increase the productivity of the conversation. The potential of Web 2.0 can be exploited in the field of medical informatics. The eHealth, Health 2.0, Medicine 2.0 and Telemedicine promise a better future in medical treatment.

The evolution of information and communication technologies has resulted in the development of many mobile applications that can be used by healthcare professionals and patients in the prevention and management of disease. These technologies focus on telemedicine applications, wireless communications and wireless personal area networks.

Finally, the introduction of new terms such as integrated care and patient empowerment effectively contribute to the improvement of medical research and bring significant changes in the national health systems.

### **Key words:**

Cooperative Web, Web 2.0, eHealth, Health 2.0, Medicine 2.0, Telemedicine, Web Services, Wireless Communications, Wireless Personal Area Networks, Integrated Care, Patient Empowerment

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΠΡΟΛΟΓΟΣ</b>	4
<b>ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ</b>	5
<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b>	6
<b>ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ</b>	12
<b>1 Ο ΣΥΝΕΡΓΑΤΙΚΟΣ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΣ ΙΣΤΟΣ (WEB 2.0)</b>	14
1.1 Από το web 1.0 στο web 2.0	14
1.2 Web 2.0 (Ιστός 2.0)	16
1.2.1 <i>Web 2.0 εργαλεία και εφαρμογές</i>	17
1.3 Ηλεκτρονική υγεία (ehealth)	31
1.4 Υγεία 2.0 (health 2.0) και medicine 2.0	32
1.4.1 <i>Εφαρμογές health 2.0</i>	35
1.5 Τηλεϊατρική	36
1.6 Τεχνολογίες και πρότυπα στο web 2.0	37
1.6.1 <i>Ajax</i>	38
1.6.2 <i>Εναλλακτικές τεχνολογίες της Ajax</i>	41
1.6.3 <i>SOAP vs REST</i>	41
1.6.4 <i>Microformats</i>	43
1.6.5 <i>Open APIs</i>	44
1.7 Το μέλλον του Web 2.0	45
1.7.1 <i>Web 2.0 και Σημασιολογικός Ιστός</i>	47
1.7.2 <i>Το αναδυόμενο πεδίο της επιστήμης του Web</i>	50
1.7.3 <i>Η συνεχής ανάπτυξη του Web ως πλατφόρμα</i>	50



1.7.4	<i>Εμπιστοσύνη, ιδιωτικότητα, ασφάλεια και κοινωνικά δίκτυα</i>	51
1.7.5	<i>Web 2.0 και Αρχιτεκτονική με Βάση Υπηρεσίες (SOA)</i>	52
<b>2</b>	<b>ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ (WEB SERVICES)</b>	53
2.1	Εισαγωγή	53
2.2	Αρχιτεκτονική των Web Services	54
2.3	Αρχιτεκτονική με Βάση Υπηρεσίες (SOA)	59
2.4	Τεχνολογίες των Web Services	61
2.4.1	<i>HTTP</i>	61
2.4.2	<i>XML</i>	62
2.4.3	<i>SOAP</i>	66
2.4.4	<i>WSDL</i>	67
2.4.5	<i>UDDI</i>	69
<b>3</b>	<b>ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ</b>	70
3.1	Τεχνολογίες τηλεπικοινωνιών με εφαρμογές στην τηλεϊατρική	70
3.1.1	<i>Δίκτυα ISDN</i>	70
3.1.2	<i>Δίκτυα DSL</i>	72
3.1.3	<i>Δίκτυα ATM</i>	73
3.2	Ασύρματες Επικοινωνίες	73
3.2.1	<i>GSM</i>	73
3.2.2	<i>GPRS</i>	74
3.2.3	<i>3G</i>	75
3.2.4	<i>WLAN και VSAT</i>	76
3.3	Ασύρματα Προσωπικά Δίκτυα	77
3.3.1	<i>Εισαγωγή</i>	77

3.3.2	<i>Τεχνολογίες ασύρματων προσωπικών δικτύων</i>	78
3.3.2.1	<i>IrDA</i>	79
3.3.2.2	<i>Bluetooth</i>	79
3.3.2.3	<i>Προφίλ ιατρικών συσκευών του πρωτοκόλλου Bluetooth</i>	81
3.3.2.4	<i>Zigbee</i>	82
3.3.2.5	<i>Wi-Fi</i>	84
3.3.2.6	<i>Ασύρματα δίκτυα αισθητήρων</i>	86
3.3.3	<i>WIMAX</i>	87
3.3.4	<i>Ρομποτική</i>	89
<b>4</b>	<b>ΣΥΝΕΡΓΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΘΑΛΨΗ (INTEGRATED CARE)</b>	91
4.1	Εισαγωγή	91
4.2	Ορισμός συνεργατικής περίθαλψης	92
4.3	Μορφές συνεργατικής περίθαλψης	95
4.4	Λειτουργία ενός οργανισμού συνεργατικής περίθαλψης	97
4.5	Συνεργατική διαχείριση πληροφορίας και τεχνολογία	99
<b>5</b>	<b>ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΑΣΘΕΝΟΥΣ (PATIENT EMPOWERMENT)</b>	102
5.1	Εισαγωγή	102
5.2	Εργαλεία e-health για ενίσχυση ασθενούς	103
5.2.1	<i>E-health και ενίσχυση ασθενούς</i>	103
5.2.2	<i>Ταξινόμηση εφαρμογών e-health για ενίσχυση ασθενών</i>	104
5.2.3	<i>Καθορισμός τυπολογίας για εργαλεία e-health ενίσχυσης ασθενών</i>	106
5.2.4	<i>Συνολική περιγραφή</i>	107
5.2.4.1	<i>Πύλες υγείας – πρόσβαση στις πληροφορίες υγείας</i>	107
5.2.4.2	<i>Διαδραστικές υπηρεσίες για εικονικές κοινότητες</i>	109

5.2.4.3 Προσωπικοί φάκελοι υγείας ( <i>Personal Health Records</i> )	109
5.2.4.4 Εργαλεία διαχείρισης αυτοφροντίδας	110
5.2.4.5 Ηλεκτρονικές πλατφόρμες διαχείρισης χρόνιων ασθενειών	111
5.3 Ενίσχυση ασθενούς και health 2.0	113
5.4 Ηλεκτρονικός φάκελος υγείας (electronic health record)	113
5.5 Τηλεπερίθαλψη	114
5.6 Δίκτυα ασθενών	115
5.7 Ενίσχυση ασθενούς 2.0 (patient 2.0 empowerment)	116
<b>6 ΕΠΙΛΟΓΟΣ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b>	117
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b>	118

# **ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ**

- EIKONA 1.1** Μετάβαση από το Web 1.0 στο Web 2.0
- EIKONA 1.2** Η εξέλιξη του Παγκόσμιου Ιστού
- EIKONA 1.3** Σύγκριση του Web 1.0 με το Web 2.0
- EIKONA 1.4** Θέματα του Web 2.0
- EIKONA 1.5** Element K Blog
- EIKONA 1.6** Η ιστοσελίδα της Wikipedia
- EIKONA 1.7** Παράδειγμα από ένα εργαλείο RSS feed aggregation
- EIKONA 1.8** Κατηγορίες εργαλείων Web 2.0
- EIKONA 1.9** Χάρτης της Ιατρικής 2.0
- EIKONA 1.10** Κλασικό (πάνω) και Ajax (κάτω) μοντέλο εφαρμογής ιστού
- EIKONA 1.11** SOAP vs REST
- EIKONA 1.12** Web 2.0 και SOA
- EIKONA 2.1** Ρόλοι, λειτουργίες και τεχνουργήματα Διαδικτυακών Υπηρεσιών
- EIKONA 2.2** Η εννοιολογική στοίβα των Διαδικτυακών Υπηρεσιών
- EIKONA 2.3** Η διαλειτουργική βάση της στοίβας των Διαδικτυακών Υπηρεσιών
- EIKONA 2.4** SOA και τεχνολογίες SOA
- EIKONA 2.5** Κώδικας σε γλώσσα XML
- EIKONA 2.6** Δομή μηνύματος SOAP
- EIKONA 2.7** Δομή εγγράφου WSDL
- EIKONA 3.1** Αναθέσεις καναλιών BRI και PRI
- EIKONA 3.2** Δίκτυο GPRS
- EIKONA 3.3** Διαφορές μεταξύ 3G και Wi-Fi
- EIKONA 3.4** Περιπτώσεις χρήσης Bluetooth
- EIKONA 3.5** Μοντέλο δικτύου Zigbee
- EIKONA 3.6** Ασύρματο δίκτυο αισθητήρων
- EIKONA 3.7** Τρόπος λειτουργίας WIMAX
- EIKONA 3.8** Ρομποτικό χειρουργικό σύστημα Da Vinci
- EIKONA 4.1** Τυπολογίες συνεργατικής περίθαλψης
- EIKONA 4.2** Η συνέχεια των οργανωτικών μορφών συνεργατικής περίθαλψης
- EIKONA 4.3** Ένας οργανισμός συνεργατικής περίθαλψης
- EIKONA 5.1** Ενίσχυση ασθενών μέσω ηλεκτρονικής υγείας
- EIKONA 5.2** Κατηγορίες εφαρμογών ehealth για ενίσχυση ασθενών
- EIKONA 5.3** Προσωπικός φάκελος υγείας

**EIKONA 5.4** Ηλεκτρονικός φάκελος υγείας

**EIKONA 5.5** Δίκτυο ασθενών

# 1. Ο ΣΥΝΕΡΓΑΤΙΚΟΣ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΣ ΙΣΤΟΣ

## 1.1 Από το Web 1.0 στο Web 2.0

Ο **Παγκόσμιος Ιστός** (World Wide Web) είναι η μεγαλύτερη βάση δεδομένων με πληροφορίες κάθε είδους, που έχουν εφευρεθεί από τον άνθρωπο. Αλλά, όπως ο Παγκόσμιος Ιστός εξελίσσεται και γίνεται πιο προηγμένος, νέες υπηρεσίες και εφαρμογές γίνονται πιο περίπλοκες. Αποτέλεσμα αυτής της εξέλιξης, ήταν η μετάβαση από το **Web 1.0** στο **Web 2.0**.

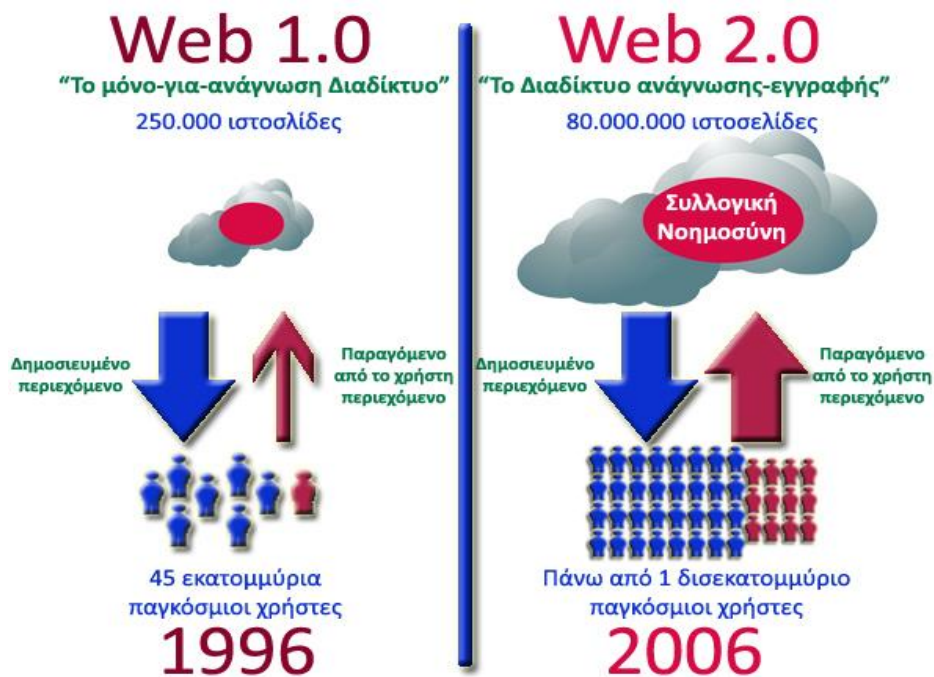
Πριν αναφερθούν τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα του Web 2.0, θα ήταν χρήσιμο να γίνει η ανάλυση του Web 1.0, για να κατανοηθούν οι λόγοι και η χρησιμότητα της μετάβασης στο Web 2.0.

Το **Web 1.0** δημιουργήθηκε στα πρώτα στάδια της ανακάλυψης του διαδικτύου και σε αυτό συμπεριλαμβάνονται οι περισσότεροι ιστοχώροι που αναπτύχθηκαν στο χρονικό διάστημα μεταξύ 1994 – 2000. Ξεκίνησε με τα βιβλία, τις ειδήσεις, τη μουσική και οτιδήποτε άλλο μπορούσε να διακινηθεί ψηφιακά.

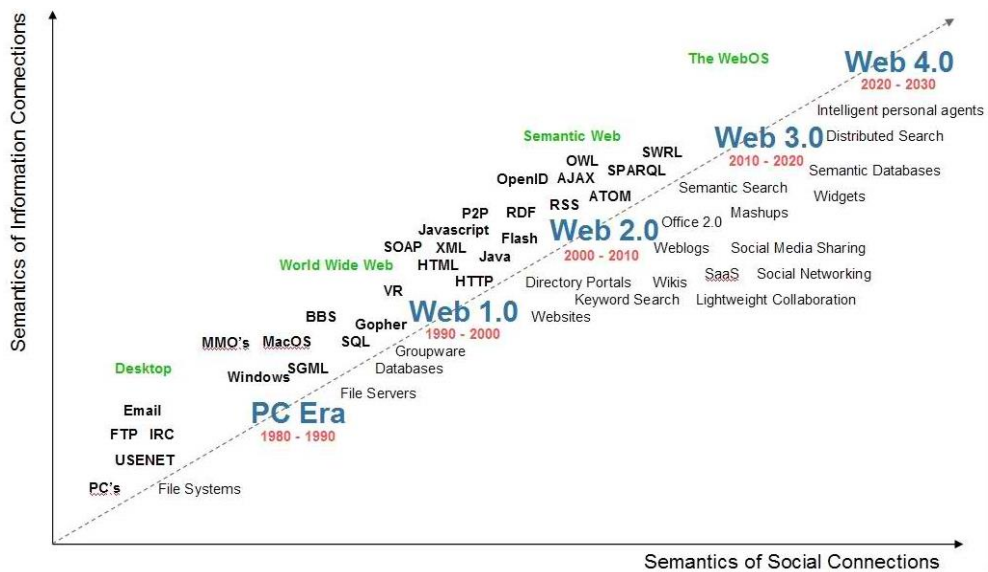
Σε πρώτη φάση, το διαδίκτυο χρησιμοποιείτο ως μέσο εκτύπωσης και επικοινωνίας μέσω του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Οι χρήστες μπορούσαν να διαβάζουν ιστοσελίδες, χωρίς, όμως, να έχουν τη δυνατότητα να τροποποιήσουν το περιεχόμενό τους. Με άλλα λόγια, οι άνθρωποι δεν ήταν σε θέση να δημοσιεύσουν κάτι στο διαδίκτυο, χωρίς τη γνώση της **HTML**, και το περιεχόμενο του Ιστού ήταν απλώς στατικές σελίδες, που βασιζόνταν στη χρήση πινάκων για την τοποθέτηση και την ευθυγράμμιση των στοιχείων σε μια σελίδα. Δηλαδή, ο Παγκόσμιος Ιστός περιοριζόταν αρχικά στην τεχνογνωσία των σχεδιαστών των ιστοσελίδων και το περιεχόμενο των πληροφοριών δε μπορούσε να δημιουργηθεί από τους χρήστες. Έτσι, το Web 1.0 εστιάζεται στην παρουσίαση πληροφορίας και όχι στη δημιουργία αυτής.

Η εξέλιξη του παγκόσμιου ιστού, όμως, παράλληλα με την εξέλιξη της τεχνολογίας και την επανάσταση των έξυπνων κινητών έφερε κάποιες αλλαγές στη χρήση του διαδικτύου, με αποτέλεσμα να προβληθούν και άλλες μορφές δημιουργίας προσωπικού υλικού, εκτός από τη δημιουργία προσωπικών ιστοσελίδων. Για το λόγο αυτό, άρχισαν να συμμετέχουν περισσότεροι χρήστες, με τη συμβολή και τη δημιουργία τους στο διαδίκτυο. Επίσης, δημιουργήθηκαν και τα κατάλληλα εργαλεία, τα οποία επέτρεπαν, διευκόλυναν και ενίσχυναν τη συμμετοχή των χρηστών στην παραγωγή υλικού.

Η ανάπτυξη του διαδικτύου από το Web 1.0 στο Web 2.0, έδωσε στους χρήστες τη δυνατότητα να παίρνουν μέρος σε **blogs, forum** και να κάνουν διάφορα σχόλια σχετικά με θέματα που γνωρίζουν. Αυτό το γεγονός, αποτελεί ένα μεγάλο πλεονέκτημα, το οποίο επεκτείνει τα δικαιώματα των χρηστών, πέρα από το να είναι παθητικοί δέκτες συλλογής των διαθέσιμων πληροφοριών. Επιπλέον, οι εφαρμογές Web 2.0 περιλαμβάνουν πιο φιλικές διεπαφές, περισσότερες πληροφορίες και συνδεδεμένους ανθρώπους, και ευκολότερη αναζήτηση πληροφοριών σε σύγκριση με τις υπηρεσίες Web 1.0, όπως φαίνεται στην **εικόνα 1.1**.



**ΕΙΚΟΝΑ 1.1** Μετάβαση από το Web 1.0 στο Web 2.0 [1]



**ΕΙΚΟΝΑ 1.2** Η εξέλιξη του Παγκόσμιου Ιστού [1]

Το **Web 2.0** αναφέρεται συνολικά στις ιστοσελίδες και τις πηγές ορισμένων κοινών χαρακτηριστικών. Δε μπορεί να προσδιοριστεί ως ένα σύνολο από σελίδες και εργαλεία, ούτε ως μια συγκεκριμένη ιστοσελίδα στο διαδίκτυο. Επίσης, δε μπορεί κάποιος να γίνει συνδρομητής στο Web 2.0, ούτε να εγγραφεί ή να συνδεθεί σε αυτό.

Η **εικόνα 1.3** απεικονίζει μια ακολουθία από τεχνολογίες και εφαρμογές του Web 1.0 και του Web 2.0.

Τομέας	Web 1.0	Web 2.0
Διαφήμιση μέσω Διαδικτύου	Double Click	Google Adsense
Online διαχείριση εικόνων	Ofoto	Flickr
Εφαρμογές καταγραφής αρχείων	Akamai	BitTorrent
Πηγές Μουσικής	Mp3.com	Napster
Εγκυκλοπαίδειες	Britanice Online	Wikipedia
Προσκλήσεις	Evite	Upcoming.org, EVDB
Κατάταξη ιστότοπου σε λίστες αποτελεσμάτων	Domain name speculation	Search Engine Optimization
Τεχνικές Διαφήμισης	Page Views	Cost per click
Απόσπαση δεδομένων από έξοδο προγράμματος	Screen scraping	Web services
Δημιουργία περιεχομένου	Publishing	Participation
Διαχείριση περιεχομένου	Content Management Systems – CMSs	Wikis
Ταξινόμηση περιεχομένου	Directories (taxonomy)	Tagging (folksonomy)
Λήψη περιεχομένου	Stickiness	Syndication
Ιστοσελίδες	Web pages	Web blogs
Εφαρμογές	Stand alone apps	Mashups
Λογισμικό	Product	Service
Πύλες	Portals	Composite applications

**EIKONA 1.3** Σύγκριση του Web 1.0 με το Web 2.0 [1]

## 1.2 Web 2.0 (Ιστός 2.0)

Ο όρος **Web 2.0 (Ιστός 2.0)** χρησιμοποιείται για να περιγράψει τη νέα γενιά του Παγκόσμιου Ιστού, που στηρίζεται στη διαρκώς μεγαλύτερη ικανότητα των χρηστών του Διαδικτύου να μοιράζονται πληροφορίες και να συνεργάζονται online. Αυτή η νέα γενιά είναι μια δυναμική διαδικτυακή πλατφόρμα στην οποία μπορούν να αλληλεπιδρούν χρήστες χωρίς εξειδικευμένες γνώσεις σε θέματα υπολογιστών και δικτύων.

Το Web 2.0 ξεπερνά τα όρια της περιορισμένης πλατφόρμας ενός υπολογιστή. Ο χρήστης μπορεί να δρα στον Παγκόσμιο Ιστό όπως δρούσε μέχρι τώρα στον υπολογιστή του. Οι πιο ειδικοί κάνουν λόγο για έναν καινούριο τρόπο σχεδίασης των ιστοσελίδων, που θα βασίζεται στη διάδραση του χρήστη. Επιτρέπει στο χρήστη να αλλάξει το περιβάλλον της



σελίδας, αλλά και να παρέμβει στο περιεχόμενό της. Χαρακτηριστικές εφαρμογές του Web 2.0 είναι οι ιστοσελίδες κοινωνικής δικτύωσης όπως το facebook, τα **blogs**, τα **wikis**, οι **ιστότοποι διαμοιρασμού βίντεο** όπως το youtube, και οι **διαδικτυακές υπηρεσίες**. Πολλές από τις εντολές διάδρασης που χαρακτηρίζουν τον τρόπο λειτουργίας του Web 2.0 μας είναι ήδη γνωστές από τις ιστοσελίδες κοινωνικών μέσων όπως το facebook ή το youtube. Τέτοιες εντολές είναι η **αναζήτηση (search)**, το **tag**, η παράθεση **links**, ή το **authoring** όπως λειτουργεί σε πολλά wikis όπου οι χρήστες μπορούν να δημιουργήσουν άρθρα αλλά και να ανανεώσουν ή να διαγράψουν τα ήδη υπάρχοντα.



**ΕΙΚΟΝΑ 1.4** Θέματα του Web 2.0 [2]

### **1.2.1 Web 2.0 εργαλεία και εφαρμογές**

Υπάρχει μια σειρά από υπηρεσίες και εφαρμογές οι οποίες βασίζονται στο Web, που αποδεικνύουν τα θεμέλια της έννοιας του Web 2.0 και χρησιμοποιούνται ήδη σε κάποιο βαθμό στον τομέα της εκπαίδευσης. Αυτές δεν είναι πραγματικά τεχνολογίες καθεαυτού, αλλά υπηρεσίες (ή διεργασίες χρηστών) που κατασκευάστηκαν με τη χρήση των δομικών στοιχείων από τις τεχνολογίες και τα ανοικτά πρότυπα που στηρίζουν το Διαδίκτυο και το Web. Περιλαμβάνουν τα **blogs (ιστολόγια)**, τα **wikis**, τις υπηρεσίες **κοινής χρήσης**

**πολυμέσων (multimedia sharing services)**, το περιεχόμενο της **σύνδεσης (syndication)**, το **podcasting**, και το περιεχόμενο των υπηρεσιών **tagging**. Πολλές από αυτές τις εφαρμογές της τεχνολογίας Web είναι σχετικά ώριμες, αφού ήταν σε χρήση για πολλά χρόνια, αν και προστίθενται νέα χαρακτηριστικά και δυνατότητες σε τακτική βάση. Αξίζει να σημειωθεί ότι πολλές από αυτές τις νεότερες τεχνολογίες κάνουν χρήση των υφιστάμενων υπηρεσιών. Οι υπηρεσίες που προαναφέρθηκαν περιγράφονται ως εξής:

- **Blogs:** Ο όρος **web-log**, ή **blog**, επινοήθηκε από τον Jorn Barger το 1997 και αναφέρεται σε μια απλή ιστοσελίδα που αποτελείται από σύντομες παραγράφους με διάφορες γνώμες, πληροφορίες, προσωπικές καταχωρήσεις ημερολογίου, ή **συνδέσμους (links)**, που ονομάζονται **post**, τοποθετημένα όλα κατά χρονολογική σειρά με το πιο πρόσφατο post να τοποθετείται πρώτο, έχοντας τη μορφή ενός online περιοδικού. Τα περισσότερα blogs επιτρέπουν επίσης στους επισκέπτες να προσθέσουν ένα σχόλιο κάτω από μια καταχώρηση στο blog. Αυτή η διαδικασία της ανάρτησης των post και των σχολίων συμβάλλει σε ένα είδος «σταθμισμένης συνομιλίας» μεταξύ ενός κύριου συντάκτη και μιας ομάδας συνεισφερόντων με δευτερεύοντα τρόπο στα σχόλια, οι οποίοι επικοινωνούν με έναν απεριόριστο αριθμό αναγνωστών.

Σε κάθε post προστίθεται συνήθως **ετικέτα (tag)** με μια λέξη-κλειδί ή δύο, επιτρέποντας στο θέμα του post που πρόκειται να ταξινομηθεί εντός του συστήματος, έτσι ώστε όταν το post γίνεται παλιό, να μπορεί να αρχειοθετηθεί σε ένα πρότυπο σύστημα μενού που βασίζεται στο θέμα. Κάνοντας κλικ στην περιγραφή ενός post ή την ετικέτα του (η οποία εμφανίζεται κάτω από το post), γίνεται η μετάβαση σε μια λίστα από τα άλλα post του ίδιου συντάκτη στο σύστημα του λογισμικού του blog που χρησιμοποιεί την ίδια ετικέτα.

Το περιεχόμενο του ιστολογίου αρχειοθετείται τακτικά, έτσι ώστε μόνο το πιο πρόσφατο περιεχόμενο να είναι διαθέσιμο από την αρχική σελίδα. Αυτό σημαίνει ότι επιστρέφοντας στην αρχική σελίδα ενός blog μετά από αρκετές εβδομάδες ή μήνες για την εύρεση ενός συγκεκριμένου κομματιού του περιεχομένου είναι ενδεχομένως χαμένη υπόθεση. Η ανάπτυξη του “**permalink**” ήταν μια προσπάθεια να αντιμετωπιστεί αυτό, αλλά έχει τα δικά του εγγενή προβλήματα.

Το **linking** είναι επίσης μια σημαντική πτυχή του blogging, καθώς εμβαθύνει την ομιλητική φύση της μπλογκόσφαιρας (blogosphere). Βοηθά επίσης να διευκολυνθεί η ανάκτηση και συσχέτιση των πληροφοριών σε διαφορετικά blogs, αλλά ορισμένα από αυτά δεν είναι χωρίς εγγενή προβλήματα:

- Το “**permalink**” είναι ένα μόνιμο URI, το οποίο παράγεται από το σύστημα του blogging και εφαρμόζεται σε ένα συγκεκριμένο post. Εάν το στοιχείο μετακινείται μέσα στη βάση δεδομένων, π.χ. για αρχειοθέτηση, το permalink παραμένει ίδιο. Κυρίως, αν το post έχει μετονομαστεί, ή αν το περιεχόμενο έχει αλλάξει με οποιονδήποτε τρόπο, το permalink θα εξακολουθεί να παραμένει αμετάβλητο: δηλαδή, δεν υπάρχει κανένας έλεγχος έκδοσης, και η χρήση ενός permalink δεν εγγυάται το περιεχόμενο ενός post.
- Το **trackback** (ή **pingback**) επιτρέπει σε ένα blogger (A) να ειδοποιήσει έναν άλλο blogger (B), που έχουν αναφέρει ή σχολιάσει κάτι σε ένα από τα post του blogger B. Όταν το blog B λάβει ειδοποίηση από το blog A ότι ένα trackback έχει δημιουργηθεί, το σύστημα του blog B δημιουργεί αυτόματα μια εγγραφή του permalink του αναφερόμενου post. Το trackback λειτουργεί μόνο όταν είναι ενεργοποιημένο και στα δύο blog (A και B). Ορισμένοι bloggers απενεργοποιούν σκόπιμα το trackback, καθώς μπορεί να είναι ένα μέσο διέλευσης των spammers.
- Το **blogroll** είναι μια λίστα με links σε άλλα blogs, που ένας συγκεκριμένος blogger θέλει ή βρίσκει χρήσιμα. Είναι παρόμοιο με ένα «σελιδοδείκτη» ενός blog ή τη λίστα των «αγαπημένων».

Το λογισμικό του blog διευκολύνει επίσης τη λειτουργία του **syndication**, στην οποία παρέχονται πληροφορίες σχετικά με τις καταχωρήσεις του blog, για παράδειγμα, ο τίτλος, διατίθεται σε άλλο λογισμικό μέσω του **RSS** και, όλο και περισσότερο, του Atom. Το περιεχόμενο έπειτα ομαδοποιείται σε **feeds**, και μια ποικιλία από blog aggregators και εξειδικευμένων εργαλείων ανάγνωσης blog μπορούν να κάνουν χρήση αυτών των feeds.

Ο μεγάλος αριθμός των ανθρώπων που ασχολούνται με το blogging έχει δημιουργήσει το δικό του όρο – **μπλογκόσφαιρα (blogosphere)** – για να εκφράσει την αίσθηση ενός ολόκληρου «κόσμου» των bloggers που λειτουργούν στο δικό τους περιβάλλον. Καθώς η τεχνολογία έχει γίνει πιο σύνθετη, οι bloggers έχουν αρχίσει να ενσωματώνουν πολυμέσα στα blogs τους και τώρα υπάρχουν photo-blogs, video blogs (vlogs), και, όλο και περισσότερο, οι bloggers μπορούν να ανεβάσουν υλικό απευθείας από τα κινητά τους τηλέφωνα (mob-blogging).

Το παρακάτω βίντεο δείχνει τον τρόπο δημιουργίας ενός blog. Αρχικά απαιτείται ένας λογαριασμός Gmail. Ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει το δικό του ιστολόγιο,

αφού συνδεθεί στο προσωπικό του email και μεταβεί στον ιστότοπο <https://www.blogger.com>. Στη συνέχεια η διαδικασία εξελίσσεται με τα εξής βήματα:

- **Βήμα 1:** Ο χρήστης κάνει κλικ στο κουμπί “New Blog”.
- **Βήμα 2:** Ο χρήστης συμπληρώνει τον τίτλο και τη διεύθυνση του blog, και επιλέγει το επιθυμητό πρότυπο. Στη συνέχεια κάνει κλικ στο κουμπί “Create blog”.
- **Βήμα 3:** Ο χρήστης κάνει κλικ στο κουμπί “New post” για να δημοσιεύσει μια νέα ανάρτηση. Έπειτα πληκτρολογεί το όνομα της ανάρτησης, γράφει το κείμενο που επιθυμεί και κάνει κλικ στο κουμπί “Publish” για να δημοσιεύσει την ανάρτηση. Πατάει “cancel” στην επιλογή “Share on Google+”.
- **Βήμα 4:** Ο χρήστης κάνει κλικ στο κουμπί “View blog”, όπου εμφανίζεται ο τίτλος και το κείμενο του blog.
- **Βήμα 5:** Ο χρήστης κάνει κλικ στην επιλογή “Settings” για να επεξεργαστεί το blog. Τέλος, αν θέλει να διαγράψει το blog, επιλέγει “Delete blog”.

Ιστοσελίδα: <http://www.youtube.com/watch?v=6lFb2Odu4OY>

Παραδείγματα διάφορων blog αποτελούν τα παρακάτω:

**Γνωστά ή βασισμένα στην εκπαίδευση blogs:**

<http://radar.oreilly.com/>

<http://www.techcrunch.com/>

<http://www.instupundit.com/>

<http://blogs.warwick.ac.uk/>

[http://jiscdigitisation.typepad.com/jisc\\_digitisation\\_program/](http://jiscdigitisation.typepad.com/jisc_digitisation_program/)

**Λογισμικό:**

<http://wordpress.org/>

<http://www.sixapart.com/typepad/>

<http://www.blogger.com/start>

<http://radio.userland.com/>

<http://www.bblog.com/>

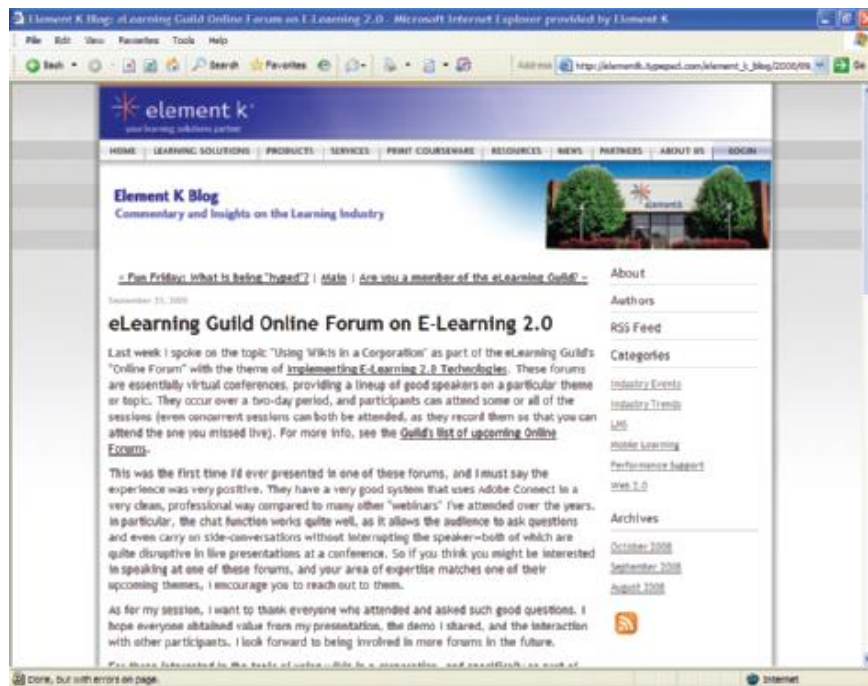
**Υπηρεσίες αναζήτησης blog:**

<http://technorati.com/>

<http://www.gnosh.org/>

<http://blogsearch.google.com/>

<http://www.weblogs.com/about.html>



**ΕΙΚΟΝΑ 1.5** Element K Blog (<http://blog.elementk.com>) [5]

- **Wikis:** Ένα **wiki** είναι μια ιστοσελίδα ή ένα σύνολο από ιστοσελίδες, που μπορεί εύκολα να επεξεργαστεί από οποιονδήποτε στον οποίο επιτρέπεται η πρόσβαση. Η δημοφιλής επιτυχία της Wikipedia, σημαίνει ότι η έννοια του wiki, ως ενός συνεργατικού εργαλείου που διευκολύνει την παραγωγή μιας ομαδικής εργασίας, είναι ευρέως κατανοητή. Οι σελίδες wiki έχουν ένα κουμπί edit που εμφανίζεται στην οθόνη και ο χρήστης μπορεί να κάνει κλικ σε αυτό για να αποκτήσει πρόσβαση σε ένα εύκολο στη χρήση online εργαλείο επεξεργασίας, για να αλλάξει ή ακόμα και να διαγράψει τα περιεχόμενα της εν λόγω σελίδας. Η απλή, σε στυλ υπερκειμένου σύνδεση (linking) μεταξύ των σελίδων χρησιμοποιείται για να δημιουργήσει ένα πλοηγήσιμο σύνολο σελίδων.

Σε αντίθεση με τα blogs, τα wikis έχουν γενικά μια λειτουργία ιστορικού, η οποία επιτρέπει σε προηγούμενες εκδόσεις να εξεταστούν, καθώς και μια λειτουργία επαναφοράς, η οποία επαναφέρει τις προηγούμενες εκδόσεις. Οι υποστηρικτές της

ισχύος των wikis αναφέρουν την ευκολία χρήσης των εργαλείων, την εξαιρετική ευελιξία τους και την ανοιχτή πρόσβαση, ως μερικούς από τους πολλούς λόγους για τους οποίους είναι χρήσιμα για την ομάδα εργασίας.

Υπάρχουν αναμφισβήτητα προβλήματα για τα συστήματα που επιτρέπουν ένα τέτοιο επίπεδο ανοικτότητας, και η ίδια η Wikipedia έχει υποφέρει από προβλήματα κακόβουλης επεξεργασίας και βανδαλισμού. Ωστόσο, υπάρχουν και εκείνοι που υποστηρίζουν ότι οι πράξεις βανδαλισμού και τα λάθη διορθώνονται αρκετά γρήγορα από τις διαδικασίες αυτο-συντονισμού κατά την εργασία. Εναλλακτικά, περιορίζοντας την πρόσβαση στους εγγεγραμμένους χρήστες μόνο, χρησιμοποιείται συχνά για επαγγελματικές, ομάδες εργασίας wikis.

Κάποιες ενδεικτικές ιστοσελίδες wikis αναφέρονται παρακάτω:

**Παραδείγματα των wikis:**

<http://wiki.oss-watch.ac.uk/>

[http://wiki.cetis.ac.uk/CETIS Wiki](http://wiki.cetis.ac.uk/CETIS_Wiki)

[http://en.wikipedia.org/wiki/Main\\_Page](http://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page)

[http://www.ch.ic.ac.uk/wiki/index.php/Main\\_Page](http://www.ch.ic.ac.uk/wiki/index.php/Main_Page)

<http://www.wikihow.com>

**Λογισμικό:**

<http://meta.wikimedia.org/wiki/MediaWiki>

<http://www.socialtext.com/products/overview>

<http://www.twiki.org/>

<http://uniwakka.sourceforge.net/HomePage>

**Online σημειώσεις σχετικά με τη χρήση των wikis στην εκπαίδευση:**

<http://www.wikiineducation.com/display/ikiw/Home>



**EIKONA 1.6** Η ιστοσελίδα της Wikipedia

- **Tagging and social bookmarking:** Μια **ετικέτα (tag)** είναι μια λέξη-κλειδί που προστίθεται σε ένα ψηφιακό αντικείμενο (π.χ. μια ιστοσελίδα, εικόνα ή ένα βίντεο κλιπ) για να το περιγράψει, αλλά όχι ως μέρος ενός τυπικού συστήματος ταξινόμησης. Μια από τις πρώτες εφαρμογές **tagging** μεγάλης κλίμακας παρατηρήθηκε με την εισαγωγή της ιστοσελίδας del.icio.us του Joshua Schacter, η οποία προώθησε το φαινόμενο “**social bookmarking**”.

Τα συστήματα **social bookmarking** έχουν μια σειρά από κοινά χαρακτηριστικά: Επιτρέπουν στους χρήστες να δημιουργήσουν λίστες από «**σελιδοδείκτες**» (“**bookmarks**”) ή «**αγαπημένα**» (“**favourites**”), για να τις αποθηκεύσουν κεντρικά σε μια απομακρυσμένη υπηρεσία (όχι στο πρόγραμμα περιήγησης του πελάτη) και να τις μοιραστούν με άλλους χρήστες του συστήματος (η «κοινωνική» πτυχή). Αυτοί οι σελιδοδείκτες μπορούν επίσης να **σημανθούν (tagged)** με λέξεις-κλειδιά, και μια σημαντική διαφορά από την κατηγοριοποίηση που βασίζεται σε «φάκελο» (“**folder**”), η οποία χρησιμοποιείται σε παραδοσιακές λίστες σελιδοδεικτών βασισμένες στο πρόγραμμα περιήγησης, είναι ότι ένας σελιδοδείκτης μπορεί να ανήκει σε περισσότερες από μία κατηγορίες. Χρησιμοποιώντας **ετικέτες (tags)**, μια φωτογραφία από ένα δέντρο μπορεί να ταξινομηθεί ως «δέντρο» και ως «πέυκο», για παράδειγμα.

Η ιδέα του tagging έχει επεκταθεί για να συμπεριλάβει τα λεγόμενα **σύννεφα ετικετών (tag clouds)**: ομάδες ετικετών (σειτ από tag) από έναν αριθμό διαφορετικών χρηστών της υπηρεσίας tagging, η οποία συγκεντρώνει τις

πληροφορίες σχετικά με τη συχνότητα με την οποία οι συγκεκριμένες ετικέτες χρησιμοποιούνται. Αυτή η πληροφορία συχνότητας συχνά εμφανίζεται γραφικά ως «σύννεφο» (“cloud”) στο οποίο ετικέτες με υψηλότερη συχνότητα χρήσης εμφανίζονται σε μεγαλύτερο κείμενο.

**Folksonomy έναντι collabulary:** Ένα αποτέλεσμα από τη χρήση του tagging ήταν η άνοδος του “folksonomy”. Δυστυχώς, ο όρος δεν έχει χρησιμοποιηθεί με συνέπεια και υπάρχει σύγχυση σχετικά με την εφαρμογή του. Υπάρχει μια διάκριση μεταξύ ενός **folksonomy** (μια συλλογή από ετικέτες που δημιουργούνται από ιδιώτη για δική του προσωπική χρήση) και ενός **collabulary** (συλλογικό λεξιλόγιο).

Κάποιες υπηρεσίες tagging αναφέρονται παρακάτω:

**Παραδείγματα υπηρεσιών tagging:**

<http://www.connotea.org/>

<http://www.citeulike.org/>

<http://www.librarything.com/>

<http://del.icio.us/>

<http://www.sitebar.org>

<http://www.furl.net/index.jsp>

<http://www.stumbleupon.com/>

<http://www.blinklist.com/>

<http://www.digg.com/>

<http://www.rawsugar.com>

<http://del.icio.us/elearningfocus/web2.0>

- **Multimedia sharing:** Μια από τις μεγαλύτερες περιοχές ανάπτυξης υπήρξε μεταξύ των υπηρεσιών που διευκολύνουν την αποθήκευση και την κοινή χρήση του περιεχομένου των πολυμέσων. Γνωστά παραδείγματα περιλαμβάνουν το **YouTube** (βίντεο), το **Flickr** (φωτογραφίες) και το **Odeo** (podcasts). Αυτές οι δημοφιλείς υπηρεσίες λαμβάνουν την ιδέα του «εγγράψιμου» Web (όπου οι χρήστες δεν είναι μόνο καταναλωτές αλλά συμβάλλουν ενεργά στην παραγωγή του περιεχομένου του Web) και το ενεργοποιούν σε μαζική κλίμακα. Κυριολεκτικά εκατομμύρια άνθρωποι συμμετέχουν τώρα στη διάδοση και την ανταλλαγή αυτών των μορφών



των μέσων μαζικής ενημέρωσης με την παραγωγή των δικών τους podcasts, βίντεο και φωτογραφιών. Η εξέλιξη αυτή έχει γίνει μόνο δυνατή μέσω της ευρείας υιοθέτησης της υψηλής ποιότητας, αλλά σχετικά χαμηλού κόστους τεχνολογίας ψηφιακών μέσων, όπως οι βιντεοκάμερες χειρός.

#### **Γνωστές υπηρεσίες κοινής χρήσης φωτογραφιών:**

<http://www.flickr.com/>

<http://www.ourpictures.com/>

<http://www.snapfish.com/>

<http://www.fotki.com/>

#### **Γνωστές υπηρεσίες κοινής χρήσης βίντεο:**

<http://www.youtube.com/>

<http://www.getdemocracy.com/broadcast/>

<http://eyespot.com/>

<http://ourmedia.org/>

<http://vsocial.com>

<http://www.videojug.com/>

- **Audio blogging and podcasting:** Τα **podcasts** είναι ηχογραφήσεις, συνήθως σε μορφή MP3, των συνομιλιών, συνεντεύξεων και διαλέξεων, που μπορούν να παίξουν είτε σε έναν επιτραπέζιο υπολογιστή ή σε ένα ευρύ φάσμα των φορητών συσκευών MP3. Τα αρχικά επονομαζόμενα **audio blogs** έχουν τις ρίζες τους στις προσπάθειες να προσθέσουν ροές ήχου στα πρώιμα blogs. Μόλις τα πρότυπα είχαν εγκατασταθεί και η Apple εισήγαγε το εμπορικά επιτυχημένο iPod MP3 player και το συναφές λογισμικό του iTunes, η διαδικασία άρχισε να γίνεται γνωστή ως **podcasting**. Ο όρος αυτός δεν είναι χωρίς κάποια αμφισβήτηση, δεδομένου ότι συνεπάγεται ότι μόνο το iPod της Apple θα παίζει αυτά τα αρχεία, ενώ, στην πραγματικότητα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιοδήποτε MP3 player ή υπολογιστής με το απαιτούμενο λογισμικό. Μια πιο πρόσφατη εξέλιξη είναι η εισαγωγή των **video podcasts** (μερικές φορές μπορεί να συντομευθεί σε vidcast ή vodcast): η online παράδοση των video-on-demand clips που μπορούν να παίξουν σε έναν υπολογιστή, ή πάλι σε μια κατάλληλη φορητή συσκευή αναπαραγωγής (οι πιο πρόσφατες εκδόσεις του iPod της Apple, για παράδειγμα, παρέχουν την αναπαραγωγή βίντεο).

### Γνωστές ιστοσελίδες podcasting:

<http://www.apple.com/itunes/store/podcasts.html>

<http://btpodshow.com/>

<http://www.audblog.com/>

<http://odeo.com/>

<http://www.ourmedia.org/>

<http://connect.educause.edu/>

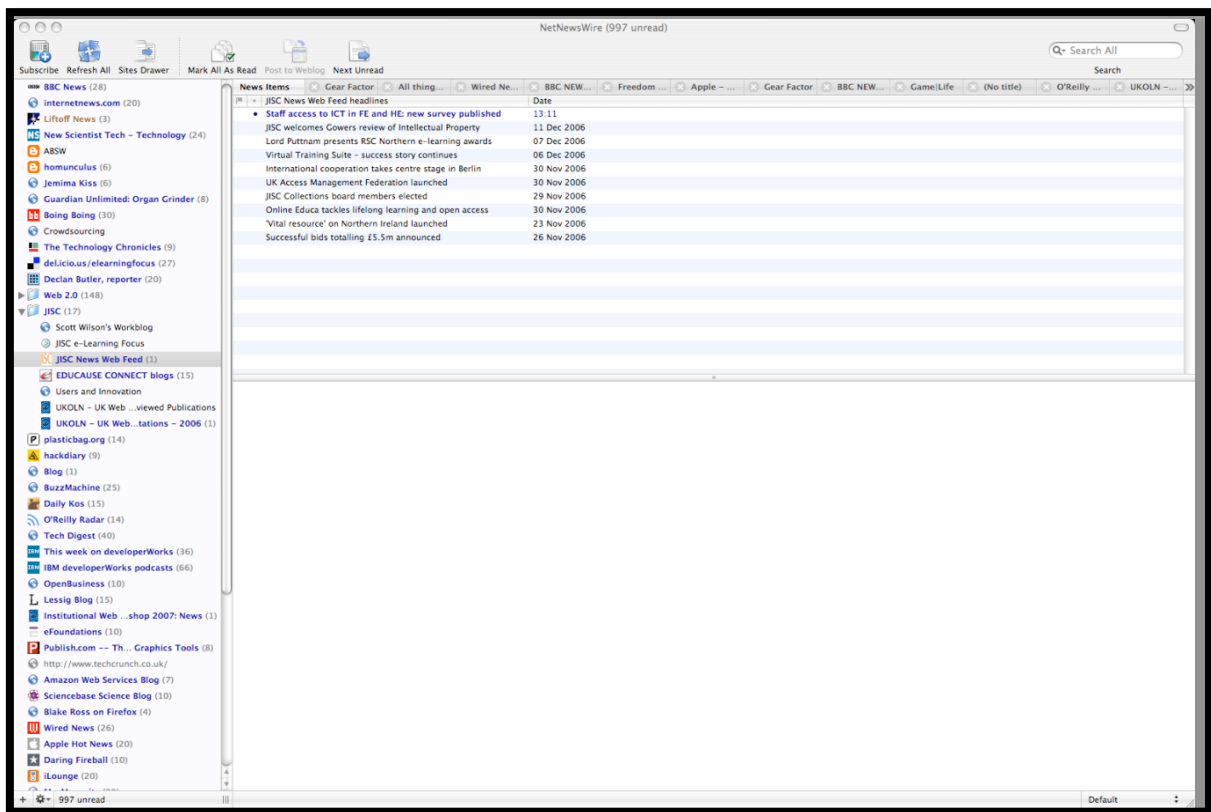
<http://juicereceiver.sourceforge.net/index.php>

<http://www.impala.ac.uk/>

<http://www.law.dept.shef.ac.uk/podcasts/>

- **RSS and syndication:** Ο όρος **RSS (Really Simple Syndication)** περιγράφει μια οικογένεια από μορφές, που επιτρέπουν στους χρήστες να μάθουν σχετικά με τις ενημερώσεις για το περιεχόμενο των ιστοσελίδων που έχουν ενεργοποιημένη τη λειτουργία RSS, των blogs ή των podcasts χωρίς να χρειάζεται να επισκεφθούν το site. Αντίθετα, οι πληροφορίες από την ιστοσελίδα (συνήθως, ο τίτλος και η περίληψη μιας νέας ιστορίας, μαζί με το όνομα προέλευσης της ιστοσελίδας) συλλέγονται μέσα σε ένα **feed** (το οποίο χρησιμοποιεί τη μορφή RSS) και «διασωληνώνονται» (“ripped”) στο χρήστη σε μια διαδικασία γνωστή ως **syndication**.

Για να είναι σε θέση να χρησιμοποιήσει ένα **feed** ένας μελλοντικός χρήστης, πρέπει να εγκαταστήσει ένα εργαλείο λογισμικού που είναι γνωστό ως ένα **aggregator** ή **feed reader**, στην επιφάνεια εργασίας του υπολογιστή του. Μόλις γίνει αυτό, ο χρήστης πρέπει να αποφασίσει ποια **RSS feeds** θέλει να λαμβάνει και στη συνέχεια να εγγραφεί σε αυτά. Το λογισμικό πελάτη (client software), τότε θα ελέγχει περιοδικά για ενημερώσεις στο RSS feed και θα ενημερώνει το χρήστη για τυχόν αλλαγές.



**EIKONA 1.7** Παράδειγμα από ένα εργαλείο RSS feed aggregation [4]

Τεχνικά, η λειτουργία RSS είναι μια μορφή δεδομένων για τους ιστοχώρους που βασίζεται στην XML, για την ανταλλαγή αρχείων που περιέχουν δημοσιευμένες πληροφορίες και περιλήψεις των περιεχομένων της ιστοσελίδας. Πολλά εργαλεία blogging δημιουργούν και δημοσιεύουν αυτά τα RSS feeds αυτόματα και ιστοσελίδες και blogs εμφανίζουν συχνά μικρά εικονίδια RSS (📡) και συνδέσμους (links) για να επιτρέψουν μια γρήγορη διαδικασία εγγραφής, έτσι ώστε να πάρουν ένα feed από το site.

- **Άλλες Web 2.0 υπηρεσίες και εφαρμογές:** Υπάρχει μια σειρά από υπηρεσίες τεχνολογίας, που αντιπροσωπεύουν την έννοια του Web 2.0 κατά κάποιο τρόπο. Μερικές από αυτές είναι πιθανό να γίνουν πιο σημαντικές από άλλες, και μερικές είναι σίγουρα πιο πιθανό να είναι πιο σχετικές με την εκπαίδευση από τις άλλες. Παρακάτω γίνεται μια διαδικασία κατηγοριοποίησης που βασίζεται σε ένα μικρό εύρος μερικών από τις νεότερες web 2.0 υπηρεσίες.

➤ **Κοινωνική δικτύωση**

Επαγγελματικοί και κοινωνικής δικτύωσης ιστότοποι οι οποίοι διευκολύνουν τη συνάντηση των ανθρώπων και την ανταλλαγή απόψεων.

### **Παραδείγματα ιστοτόπων επαγγελματικής δικτύωσης:**

<http://www.siphs.com/aboutus.jsp>

<https://www.linkedin.com/>

<http://www.zoominfo.com/>

### **Παραδείγματα ιστοτόπων κοινωνικής δικτύωσης:**

[www.myspace.com](http://www.myspace.com)

[www.facebook.com](http://www.facebook.com)

<http://fo.ruito.us/>

<http://www.spock.com/>

<http://www.flock.com/>

<http://www.bebo.com/>

### ➤ **Υπηρεσίες aggregation**

1. Συγκεντρώνουν πληροφορίες από διάφορες πηγές σε όλο το Web και δημοσιεύουν σε ένα μέρος. Περιλαμβάνουν ειδήσεις και **RSS feed aggregators** και εργαλεία που δημιουργούν μια μόνο ιστοσελίδα με όλα τα feeds του χρήστη και το email του σε ένα μέρος.

### **Παραδείγματα υπηρεσιών aggregation 1:**

<http://www.techmeme.com/>

<http://www.google.co.uk/nwshp?hl=en>

<http://www.blogbridge.com/>

<http://www.suprglu.com/>

<http://www.netvibes.com/>

2. Συλλέγουν και ομαδοποιούν τα δεδομένα του χρήστη, τους ιστοτόπους που επισκέπτεται και τις προθέσεις του.

### **Παραδείγματα υπηρεσιών aggregation 2:**

<http://www.attentiontrust.org/>

<http://www.digg.com/>

➤ **Data 'mash-ups'**

Υπηρεσίες Web που συγκεντρώνουν δεδομένα από διαφορετικές πηγές για να δημιουργήσουν μια νέα υπηρεσία (π.χ. η ομαδοποίηση – aggregation και ο ανασυνδυασμός).

**Παραδείγματα data 'mash-ups':**

<http://www.housingmaps.com/>

<http://darwin.zoology.gla.ac.uk/~rpage/ispecies/>

<http://www.rrove.com/set/item/59/top-11-us-universities>

<http://www.blears.net/weather/>

➤ **Ανίχνευση και φιλτράρισμα περιεχομένου**

Υπηρεσίες που παρακολουθούν, φιλτράρουν, αναλύουν, και επιτρέπουν την αναζήτηση από τις αυξανόμενες ποσότητες του περιεχομένου του Web 2.0 από τα blogs, τις υπηρεσίες κοινής χρήσης πολυμέσων, κλπ.

**Παραδείγματα από ανίχνευση και φιλτράρισμα περιεχομένου:**

<http://technorati.com/about/>

<http://www.digg.com/>

<http://www.blogpulse.com>

<http://cloudalicio.us/about/>

➤ **Collaborating**

1. Συνεργατική αναφορά έργων (όπως η Wikipedia) που κατασκευάστηκαν με τη χρήση wiki εργαλείων λογισμικού.

**Παραδείγματα Collaborating 1:**

<http://www.squidoo.com/>

<http://wikia.com/wiki/Wikia>

2. Συνεργατικά εργαλεία για το έργο που βασίζεται στο Web και για την παραγωγικότητα της ομάδας εργασίας.

**Παραδείγματα Collaborating 2:**

<http://vyew.com/always-on/collaboration/>

<http://www.systemone.at/en/technology/overview#>

<http://www.37signals.com/>

- **Ανανέωση του λογισμικού του office στο πρόγραμμα περιήγησης**  
Εργαλεία που βασίζονται στο Web, μιας εφαρμογής ή ενός εγγράφου της επιφάνειας εργασίας. Ανανεώνουν τις εφαρμογές της επιφάνειας εργασίας. Βασίζονται στις τεχνολογικές εξελίξεις.

### Παραδείγματα ιστοτόπων:

<http://www.google.com/google-d-s/tour1.html>

<http://www.stikkit.com/>

<http://www.backpackit.com/tour>

Η **εικόνα 1.8** που ακολουθεί, απεικονίζει κάποιες από τις βασικές κατηγορίες εργαλείων Web 2.0 που προαναφέρθηκαν.



**EIKONA 1.8** Κατηγορίες εργαλείων Web 2.0 [1]

### 1.3 Ηλεκτρονική υγεία (ehealth)

Η **ηλεκτρονική υγεία (ehealth)** είναι ένας σχετικά πρόσφατος όρος για την πρακτική της υγειονομικής περίθαλψης, που υποστηρίζεται από ηλεκτρονικές διαδικασίες και επικοινωνίες, που χρονολογούνται τουλάχιστον από το 1999. Η χρήση του όρου ποικίλλει: ορισμένοι υποστηρίζουν ότι είναι εναλλάξιμος με την πληροφορική υγείας, με έναν ευρύ ορισμό που καλύπτει τις ηλεκτρονικές ή ψηφιακές διαδικασίες στον τομέα της υγείας, ενώ άλλοι τον χρησιμοποιούν με τη στενή έννοια της πρακτικής της υγειονομικής περίθαλψης που χρησιμοποιεί το Διαδίκτυο. Μπορεί επίσης να περιλαμβάνει εφαρμογές για την υγεία και συνδέσμους (links) σχετικά με τα κινητά τηλέφωνα, που αναφέρονται ως m-health ή mHealth. Δεδομένου ότι περίπου το 2011, η αυξανόμενη αναγνώριση της ανάγκης για καλύτερη ασφάλεια και ρύθμιση στον κυβερνοχώρο, μπορεί να οδηγήσει στην ανάγκη για αυτούς τους εξειδικευμένους πόρους, για την ανάπτυξη ασφαλέστερων λύσεων ηλεκτρονικής υγείας που μπορεί να αντέξουν αυτές τις αυξανόμενες απειλές.

Ο όρος μπορεί να περιλαμβάνει μια σειρά από υπηρεσίες ή συστήματα που βρίσκονται στην αιχμή της ιατρικής / υγειονομικής περίθαλψης και της τεχνολογίας πληροφοριών, όπως οι εξής:

- **Ηλεκτρονικά μητρώα υγείας (Electronic health records):** επιτρέπουν τη μετάδοση των στοιχείων των ασθενών μεταξύ των διάφορων επαγγελματιών υγείας (παθολόγων, ειδικών κλπ.).
- **Ηλεκτρονική συνταγογράφηση (ePrescribing):** παρέχει την πρόσβαση σε επιλογές συνταγογράφησης, εκτύπωση συνταγών για ασθενείς και μερικές φορές την ηλεκτρονική διαβίβαση των συνταγών από τους γιατρούς στους φαρμακοποιούς.
- **Τηλεϊατρική (Telemedicine):** φυσικές και ψυχολογικές θεραπείες σε απόσταση, συμπεριλαμβανομένης της τηλεπαρακολούθησης των λειτουργιών των ασθενών.
- **Πληροφορική της υγείας των καταναλωτών (Consumer health informatics):** η χρήση των ηλεκτρονικών πόρων για ιατρικά θέματα, από υγιή άτομα ή ασθενείς.
- **Διαχείριση της γνώσης για την υγεία (Health knowledge management):** οι κατευθυντήριες γραμμές βέλτιστης πρακτικής ή επιδημιολογικής παρακολούθησης (ενδεικτικά παραδείγματα περιλαμβάνουν ιατρικούς πόρους, όπως το Medscape και το MDLinx).

- **Εικονικές ομάδες υγειονομικής περίθαλψης (Virtual healthcare teams):** αποτελούνται από επαγγελματίες της υγείας, οι οποίοι συνεργάζονται και ανταλλάσσουν πληροφορίες σχετικά με τους ασθενείς μέσω ψηφιακού εξοπλισμού.
- **mHealth ή m-Health:** περιλαμβάνει τη χρήση κινητών συσκευών για τη συλλογή και ομαδοποίηση του επιπέδου δεδομένων της υγείας του ασθενή, παρέχοντας πληροφορίες για την υγειονομική περίθαλψη στους επαγγελματίες, τους ερευνητές και τους ασθενείς, την παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο της λειτουργίας των ζωτικών οργάνων του ασθενούς, και την άμεση παροχή περίθαλψης (μέσω κινητής τηλεϊατρικής).
- **Ιατρική έρευνα με τη χρήση πλεγμάτων (Grids):** Ισχυρές υπολογιστικές ικανότητες και δυνατότητες διαχείρισης δεδομένων για το χειρισμό μεγάλων ποσοτήτων ετερογενών δεδομένων.
- **Πληροφοριακά Συστήματα Υγείας (Healthcare Information Systems):** Επίσης συχνά αναφέρονται σε λύσεις λογισμικού για τον προγραμματισμό ραντεβού, τη διαχείριση των δεδομένων των ασθενών, τη διαχείριση του προγράμματος εργασίας και άλλα διοικητικά καθήκοντα γύρω από την υγεία.

Ένας από τους παράγοντες που εμποδίζουν την χρήση των εργαλείων ηλεκτρονικής υγείας από το ευρύ κοινό είναι η ανησυχία για θέματα ιδιωτικής ζωής σχετικά με τους φακέλους των ασθενών, πιο συγκεκριμένα το **EPR (Electronic patient record – Ηλεκτρονικός φάκελος ασθενούς)**. Αυτό το κύριο μέλημα έχει να κάνει με την εμπιστευτικότητα των δεδομένων. Υπάρχει επίσης ανησυχία για τα μη εμπιστευτικά δεδομένα. Κάθε ιατρική πρακτική έχει τη δική της φρασεολογία και τα δικά της διαγνωστικά εργαλεία. Για την τυποποίηση της ανταλλαγής των πληροφοριών, διάφορα συστήματα κωδικοποίησης μπορεί να χρησιμοποιηθούν σε συνδυασμό με τα διεθνή ιατρικά πρότυπα.

## 1.4 Υγεία 2.0 (health 2.0) και medicine 2.0

Η **Υγεία 2.0 (Health 2.0)**, καθώς και η στενά συνδεδεμένη έννοια της **Ιατρικής 2.0 (Medicine 2.0)** είναι όροι που εκπροσωπούν τις δυνατότητες μεταξύ της υγειονομικής περίθαλψης, της ηλεκτρονικής υγείας και του Web 2.0, και έχουν τεθεί σε χρήση μετά από έναν πρόσφατο καταγισμό των άρθρων σε εφημερίδες, καθώς και από γιατρούς και από ιατρικούς βιβλιοθηκονόμους. Ένας περιεκτικός ορισμός της **Υγείας 2.0** είναι η χρήση ενός ειδικού σετ εργαλείων Web (blogs, Podcasts, tagging, αναζήτηση, wikis, κλπ) από φορείς



στον τομέα της υγείας μεταξύ των οποίων περιλαμβάνονται οι γιατροί, οι ασθενείς και οι επιστήμονες, χρησιμοποιώντας τις αρχές του ανοιχτού κώδικα και τη δημιουργία περιεχομένου από τους χρήστες, και τη δύναμη των δικτύων προκειμένου να διαμορφωθεί η υγειονομική περίθαλψη, η συνεργασία και η προώθηση της εκπαίδευσης για την υγεία. Μια πιθανή εξήγηση για το λόγο ότι η Υγεία έχει δημιουργήσει το δικό της «2.0» όρο είναι οι εφαρμογές της σε όλη την υγειονομική περίθαλψη εν γένει, και ειδικότερα, το γεγονός ότι έχει ένα δυναμικό στην προαγωγή της δημόσιας υγείας. Ένας συγγραφέας περιγράφει το δυναμικό ως «απεριόριστο». Ένας άλλος συγγραφέας ερμηνεύει τον όρο «2.0» ως «φάρμακο δεύτερης γενιάς»: η ιδέα ότι τα συστήματα υγειονομικής περίθαλψης πρέπει να ξεφύγουν από την στενή σύνδεση της ιατρικής με το νοσοκομείο, επίσης η εστίαση για την προαγωγή της υγείας, την παροχή υγειονομικής περίθαλψης στα σπίτια των ασθενών, καθώς και η ενίσχυση των καταναλωτών να αναλάβουν την ευθύνη για τη δική τους υγεία. Αυτό διευκολύνεται από τις αναδυόμενες τεχνολογίες, για παράδειγμα, ένας συνδυασμός των δύο τάσεων – Προσωπικών Φακέλων Υγείας (Personal Health Records) σε συνδυασμό με την κοινωνική δικτύωση – η οποία μπορεί να οδηγήσει σε μια ισχυρή νέα γενιά εφαρμογών για την υγεία, όπου οι άνθρωποι μοιράζονται διάφορα μέρη των ηλεκτρονικών μητρώων υγείας τους με άλλους καταναλωτές, και έτσι εμπλουτίζεται η συλλογική γνώση των άλλων ασθενών και των επαγγελματιών.

Ο όρος «2.0» συνδέεται με έννοιες όπως την κοινωνική δικτύωση, τη συνεργασία, την ανοικτότητα και τη συμμετοχή. Ο παραδοσιακός ορισμός της **Υγείας 2.0** εστιάζεται στην τεχνολογία, ως ένα καταλύτη για τη συνεργατική περίθαλψη: «η χρήση του κοινωνικού λογισμικού και των ελαφρών εργαλείων για την προώθηση της συνεργασίας μεταξύ των ασθενών, των φροντιστών τους, των επαγγελματιών υγείας και άλλων ενδιαφερόμενων στον τομέα της υγείας». Στη συνέχεια υπάρχει η έννοια της **Υγείας 2.0** ως μιας συμμετοχικής διαδικασίας ανάμεσα στον ασθενή και στον κλινικό γιατρό (με μερικές αξιοσημείωτες ανατροπές): «Η **Υγεία 2.0** ορίζει το συνδυασμό των δεδομένων για την υγεία και τις πληροφορίες για την υγεία με την εμπειρία του ασθενή, μέσα από τη χρήση των Τεχνολογιών της Πληροφορικής και των Τηλεπικοινωνιών (ΤΠΕ), επιτρέποντας στον πολίτη να καταστεί ενεργός και υπεύθυνος εταίρος, για την ατομική του υγεία».

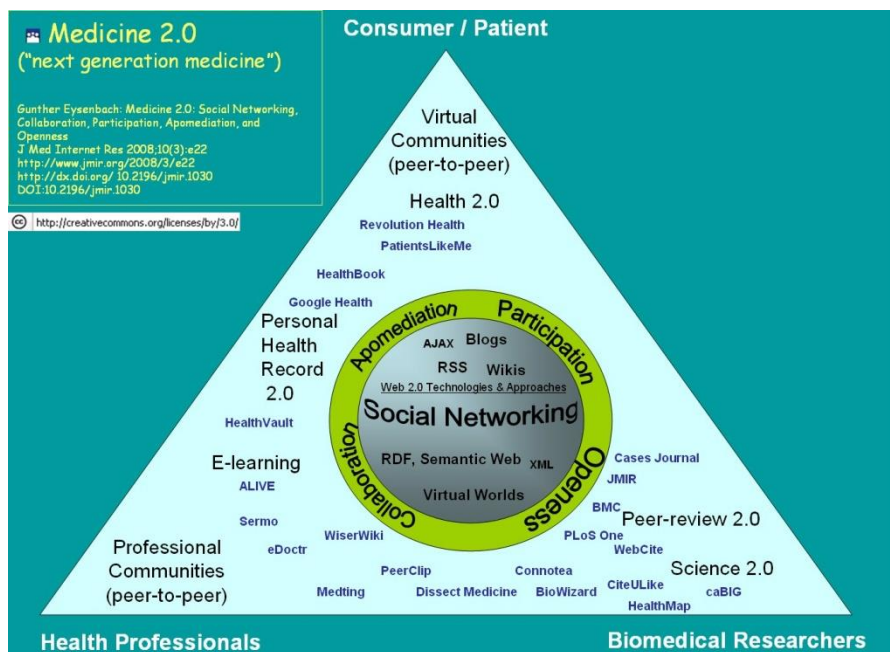
Η **Υγεία 2.0** είναι μια συμμετοχική υγειονομική περίθαλψη. Εφοδιασμένη με τις πληροφορίες, το λογισμικό, και την κοινότητα που συλλέγουν ή δημιουργούν, οι ασθενείς μπορούν να είναι αποτελεσματικοί εταίροι στην υγειονομική περίθαλψη των υπόλοιπων ανθρώπων, και οι τελευταίοι μπορούν να συμμετέχουν στην αναδιαμόρφωση του ίδιου του συστήματος υγείας. Οι ορισμοί της **Ιατρικής 2.0** φαίνεται να είναι πολύ παρόμοιοι, αλλά συνήθως περιλαμβάνουν περισσότερες επιστημονικές και ερευνητικές πτυχές. Ένας τυπικός

ορισμός της **Ιατρικής 2.0** είναι ο ακόλουθος: «Οι εφαρμογές, οι υπηρεσίες και τα εργαλεία της **Ιατρικής 2.0** είναι υπηρεσίες που βασίζονται στο Web, για τους καταναλωτές της υγειονομικής περίθαλψης, τους φροντιστές, τους ασθενείς, τους επαγγελματίες υγείας και τους ερευνητές της βιοϊατρικής, που χρησιμοποιούν τις τεχνολογίες του Web 2.0, καθώς και το σημασιολογικό ιστό και τα εργαλεία εικονικής πραγματικότητας, για να ενεργοποιήσουν και να διευκολύνουν συγκεκριμένα την **κοινωνική δικτύωση (Social Networking)**, τη **συμμετοχή (Participation)**, την **αποδιαμεσολάβηση (Arpomediation)**, τη **συνεργασία (Collaboration)** και την **ανοικτότητα (Openness)** εντός και μεταξύ αυτών των ομάδων χρηστών».

Σύμφωνα με το μοντέλο που απεικονίζεται στην **εικόνα 1.9**, οι 5 σημαντικές πτυχές που προαναφέρθηκαν (ιδέες, θέματα) αναδύονται από το Web 2.0 στον τομέα της υγείας, της υγειονομικής περίθαλψης, της ιατρικής και της επιστήμης. Αυτά τα αναδύομενα και επαναλαμβανόμενα θέματα εμφανίζονται στο κέντρο της εικόνας (Social Networking, Participation, Arpomediation, Collaboration, Openness).

Η **εικόνα 1.9** απεικονίζει επίσης τις **3 κύριες ομάδες χρηστών των εφαρμογών Ιατρικής 2.0** ως ένα τρίγωνο: τους **καταναλωτές / ασθενείς (consumers / patients)**, τους **επαγγελματίες υγείας (health professionals)** και τους **ερευνητές βιοϊατρικής (biomedical researchers)**. Ενώ κάθε μια από αυτές τις ομάδες χρηστών έχουν λάβει ένα διαφορετικό επίπεδο της «επίσημης» εκπαίδευσης, ακόμα και οι τελικοί χρήστες (καταναλωτές, ασθενείς) μπορούν να θεωρηθούν ως εμπειρογνώμονες και – σύμφωνα με τη φιλοσοφία του Web 2.0 – η συλλογική τους σοφία μπορεί και πρέπει να αξιοποιηθεί: «ο επαγγελματίας υγείας είναι ειδικός στον εντοπισμό της νόσου, ενώ ο ασθενής είναι ειδικός στην βίωση της».

Οι τρέχουσες εφαρμογές της **Ιατρικής 2.0** μπορούν να βρίσκονται κάπου εσωτερικά του τριγώνου, συνήθως σε μία από τις γωνίες του τριγώνου, ανάλογα με το ποια ομάδα χρηστών στοχεύουν κατά κύριο λόγο. Ωστόσο, η ιδανική εφαρμογή **Ιατρικής 2.0** θα προσπαθήσει πραγματικά να συνδέσει τις διαφορετικές ομάδες χρηστών και να ενθαρρύνει τη συνεργασία μεταξύ αυτών των διαφορετικών ομάδων χρηστών (για παράδειγμα, τη συμμετοχή του κοινού στον τομέα της βιοϊατρικής ερευνητικής διαδικασίας). Συνεπώς, οι τρέχουσες εφαρμογές της **Ιατρικής 2.0** κινούνται περισσότερο προς το κέντρο του τριγώνου.



**EIKONA 1.9** Χάρτης της Ιατρικής 2.0 [8]

### 1.4.1 Εφαρμογές health 2.0

Υπάρχει μια σειρά από διάφορες **εφαρμογές health 2.0**, μεταξύ των οποίων είναι οι ακόλουθες:

- **HealthcareMagic.Com:** Το HealthcareMagic είναι μια πλατφόρμα Web 2.0, που δίνει στους χρήστες τη δυνατότητα να έχουν πρόσβαση σε σχετικές πληροφορίες υγειονομικής περίθαλψης. Επιτρέπει μια ζωντανή αλληλεπίδραση μεταξύ των γιατρών και των ασθενών μέσω διαδικτύου και τηλεφώνου, όπως επίσης τη σύγκριση των αγορών, των προϊόντων και των υπηρεσιών σχετικών με την υγεία.
- **RememberItNow:** Είναι μια υπηρεσία που μπορεί να βοηθήσει τους ασθενείς, υπενθυμίζοντάς τους να πάρουν το σωστό φάρμακο, στην κατάλληλη στιγμή και στη σωστή δόση. Συνδέει επίσης τους ασθενείς με τους παροχείς υπηρεσιών υγείας.

Σελίδα: <http://rememberitnow.com/>

- **TuDiabetes.com:** Το TuDiabetes.com είναι μια σελίδα που επιτρέπει στους χρήστες να επικοινωνήσουν και να ανταλλάξουν ιδέες και πληροφορίες με άλλους ανθρώπους που πάσχουν από το διαβήτη.

- **Health2.0 Info:** Το Health2.info είναι ένας Ιστός 2.0 ανταλλαγής πληροφοριών και εργαλείο δημοσιεύσεων για επαγγελματίες υγείας. Βασίζεται σε ειδήσεις και υλικό σχετικό με την υγειονομική περίθαλψη. Στόχος του Health2.info είναι να γίνει ένα εργαλείο υγειονομικής περίθαλψης, για τις διαφορετικές ομάδες ενδιαφερόντων υγείας.
- **MyFamilyHealth:** Είναι μια πλατφόρμα που χρησιμοποιεί τις πληροφορίες του ιστορικού οικογενειακής υγείας των ασθενών. Με αυτόν τον τρόπο μπορούν να προληφθούν διάφορες ασθένειες. Αυτό δε βοηθά μόνο τους ασθενείς, αλλά διευκολύνει και τους γιατρούς, οι οποίοι μπορούν να έχουν καλύτερα αποτελέσματα στην κλινική πρακτική τους.

Σελίδα: <http://myfamilyhealth.com/>

## 1.5 Τηλεϊατρική

Η **τηλεϊατρική** είναι η χρήση των τηλεπικοινωνιών και των τεχνολογιών της πληροφορικής, προκειμένου να παρέχουν σε ασθενείς κλινική φροντίδα από απόσταση. Αυτό βοηθά περισσότερο τους ασθενείς που βρίσκονται σε απομακρυσμένες αγροτικές περιοχές. Η τηλεϊατρική χρησιμοποιείται επίσης, για να σώσει ζωές σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης. Η χρήση των νέων τεχνολογιών διευκολύνει την επικοινωνία του ιατρού με τον ασθενή, μέσω της μετάδοσης ήχου και εικόνας.

Άλλες εκφράσεις παρόμοιες με την **τηλεϊατρική** είναι οι όροι «τηλε-υγεία» και «ηλεκτρονική υγεία», που υποδηλώνουν ευρύτερους ορισμούς της απομακρυσμένης υγειονομικής περίθαλψης. Η τηλε-υγεία και η ηλεκτρονική υγεία πολλές φορές συγχέονται λανθασμένα με την τηλεϊατρική. Έτσι, ο όρος τηλεϊατρική αναφέρεται συχνά μόνο στην παροχή κλινικών υπηρεσιών, ενώ ο όρος τηλε-υγεία μπορεί να αναφέρεται σε κλινικές και μη κλινικές υπηρεσίες, που αφορούν την ιατρική εκπαίδευση, διοίκηση και έρευνα. Ο όρος ηλεκτρονική υγεία περιλαμβάνει την τηλε-υγεία, τους ηλεκτρονικούς ιατρικούς φακέλους και άλλα στοιχεία της τεχνολογίας της πληροφορικής για την υγεία.

Η απομακρυσμένη παρακολούθηση του ασθενούς μέσω της κινητής τεχνολογίας μπορεί να μειώσει την ανάγκη για επισκέψεις στα εξωτερικά ιατρεία και να επιτρέψει την εξ αποστάσεως επαλήθευση της συνταγής και την εποπτεία της χορήγησης του φαρμάκου, πιθανώς μειώνοντας σημαντικά το συνολικό κόστος της ιατρικής περίθαλψης. Η τηλεϊατρική μπορεί επίσης να διευκολύνει την ιατρική εκπαίδευση, επιτρέποντας στους

εργαζόμενους να παρατηρούν τους ειδικούς στους τομείς τους, και έτσι να μοιραστούν τις βέλτιστες πρακτικές πιο εύκολα.

Η τηλεϊατρική μπορεί να χωριστεί σε τρεις κύριες κατηγορίες: **αποθήκευση – προώθηση, απομακρυσμένη παρακολούθηση** και (σε πραγματικό χρόνο) **διαδραστικές υπηρεσίες**.

Η **αποθήκευση και προώθηση** τηλεϊατρικής περιλαμβάνει την απόκτηση ιατρικών δεδομένων (όπως ιατρικές εικόνες, βιοσήματα κλπ) και στη συνέχεια μεταδίδει αυτά τα δεδομένα σε ένα γιατρό ή ειδικό ιατρό. Δεν απαιτεί την παρουσία του γιατρού και του ασθενή την ίδια στιγμή. Η δερματολογία, η ακτινολογία, και η παθολογία είναι κοινές ειδικότητες που είναι ευνοϊκές στην ασύγχρονη τηλεϊατρική. Ένα σωστά δομημένο ιατρικό ιστορικό, κατά προτίμηση σε ηλεκτρονική μορφή θα πρέπει να είναι ένα συστατικό αυτής της μεταφοράς. Η αποθήκευση και προώθηση τηλεϊατρικής απαιτεί ο γιατρός να βασίζεται σε μια αναφορά του ιστορικού και σε πληροφορίες ήχου / βίντεο, αντί μιας φυσικής εξέτασης.

Η **απομακρυσμένη παρακολούθηση** δίνει τη δυνατότητα στους γιατρούς να παρακολουθούν έναν ασθενή εξ αποστάσεως, χρησιμοποιώντας διάφορες τεχνολογικές συσκευές. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται κυρίως για τη διαχείριση χρόνιων ασθενειών ή ειδικών παθήσεων, όπως η καρδιακή νόσος, ο σακχαρώδης διαβήτης, ή το άσθμα. Οι υπηρεσίες αυτές μπορούν να παρέχουν συγκρίσιμα αποτελέσματα με τις παραδοσιακές συναντήσεις των γιατρών με τους ασθενείς (πρόσωπο με πρόσωπο), να παρέχουν μεγαλύτερη ικανοποίηση στους ασθενείς, και μπορεί να είναι πιο οικονομικά αποδοτικές.

Οι **διαδραστικές υπηρεσίες** τηλεϊατρικής παρέχουν αλληλεπιδράσεις σε πραγματικό χρόνο μεταξύ του ασθενούς και του ιατρού, ώστε να συμπεριλάβουν τηλεφωνικές συνομιλίες, online επικοινωνία και επισκέψεις κατ'οίκον. Πολλές δραστηριότητες, όπως ο έλεγχος του ιστορικού, η φυσική εξέταση, οι ψυχιατρικές αξιολογήσεις και οι οφθαλμολογικές εκτιμήσεις, μπορούν να διεξαχθούν συγκριτικά με αυτές στις παραδοσιακές επισκέψεις (πρόσωπο με πρόσωπο). Επιπλέον, οι «κλινικές – διαδραστικές» υπηρεσίες τηλεϊατρικής μπορεί να είναι λιγότερο δαπανηρές από τις παραδοσιακές επισκέψεις.

## 1.6 Τεχνολογίες και πρότυπα στο Web 2.0

Μία από τις βασικές κινητήριες δυνάμεις της ανάπτυξης του Web 2.0 είναι η ανάδειξη μιας νέας γενιάς τεχνολογιών και προτύπων του Παγκοσμίου Ιστού. Αυτό έχει υποστηριχθεί από την ισχυρή, αν και δεν είναι ιδιαίτερα νέα, ιδέα του **Web ως πλατφόρμα**. Ενώ στο παρελθόν, οι εφαρμογές λογισμικού έτρεχαν στον υπολογιστή του χρήστη, χειριζόμενες από

ένα λειτουργικό σύστημα επιφάνειας εργασίας όπως τα MacOS, Windows ή Linux, στο πλαίσιο του Web ως πλατφόρμα, οι υπηρεσίες λογισμικού ομπρέλας τρέχουν μέσα στο πραγματικό παράθυρο του προγράμματος περιήγησης, και επικοινωνούν με το δίκτυο και τους απομακρυσμένους διακομιστές.

Μία από τις συνέπειες του Web ως πλατφόρμα είναι ότι υπάρχει λιγότερη έμφαση στο λογισμικό (όπως ένα πακέτο: του εκδίδεται άδεια και διανέμεται), και πολύ περισσότερη σε μια εφαρμογή που προσφέρει την παροχή μιας υπηρεσίας. Η συνέπεια αυτού είναι ότι υπάρχει πολύ λιγότερη έμφαση στην έκδοση του λογισμικού και, μάλιστα, πολλές γνωστές υπηρεσίες Web 2.0 παραμένουν σε ένα είδος “perpetual beta” (ο κλασικός κύκλος έκδοσης λογισμικού γίνεται πάρα πολύ αργά και είναι στραμμένος στις σύγχρονες επιχειρήσεις).

Η ιδέα του Web ως πλατφόρμα έχει γίνει πιο εφικτή τώρα, επειδή η τεχνολογία browser έχει προχωρήσει σε μια νέα φάση της ανάπτυξής της με την εισαγωγή των γνωστών **Πλούσιων Εφαρμογών Διαδικτύου (Rich Internet Applications – RIA)**. Επί του παρόντος, η κύρια τεχνολογία για την παροχή των **RIAs** είναι η **Ajax**, αλλά υπάρχουν ορισμένες εναλλακτικές οι οποίες βασίζονται κυρίως στην τεχνολογία **Flash**.

### 1.6.1 Ajax

Η διανομή των Web 2.0 εφαρμογών και υπηρεσιών έχει οδηγηθεί από την ευρεία υιοθέτηση μιας συγκεκριμένης ομάδας των τεχνολογιών που αναφέρονται ως **Ajax – Asynchronous Javascript + XML** – ένας όρος που αρχικά επινοήθηκε από τον Jesse James Garrett. Ως όρος, η Ajax προσπαθεί να συλλάβει τόσο μια προσέγγιση για την εργασία με το διαδίκτυο και τη χρήση ενός συγκεκριμένου εύρους τεχνολογιών.

Μία από τις μεγάλες απογοητεύσεις για τους χρήστες των παραδοσιακών ιστοσελίδων οι οποίες βασίζονται στην **HTML**, είναι ο χρόνος αναμονής για τις σελίδες για να φορτωθούν εκ νέου και να ανανεωθούν, αφού ο χρήστης έχει επιλέξει μια επιλογή ή έχει κάνει κλικ σε ένα σύνδεσμο υπερκειμένου (hypertext link). Πολλές προσπάθειες έχουν γίνει όλα αυτά τα χρόνια για τη βελτίωση του δυναμισμού των ιστοσελίδων μέσω εξατομικευμένων τεχνικών, όπως η **Javascript**, τα **κρυμμένα πλαίσια (hidden frames)**, η **Dynamic HTML (DHTML)**, το **CSS** και το εργαλείο **XMLHttpRequest ActiveX** της Microsoft. Ωστόσο, είναι γεγονός ότι μόνο με την εισαγωγή του Ajax μπορεί να γίνει κάτι με επιτυχία. Με την **Ajax**, μόνο μικρές ποσότητες πληροφοριών περνάνε προς και από το διακομιστή μόλις η σελίδα έχει προηγουμένως φορτωθεί. Αυτό επιτρέπει σε ένα τμήμα μιας ιστοσελίδας να ξαναφορτωθεί δυναμικά σε πραγματικό χρόνο και δημιουργεί την εντύπωση πιο πλούσιων,

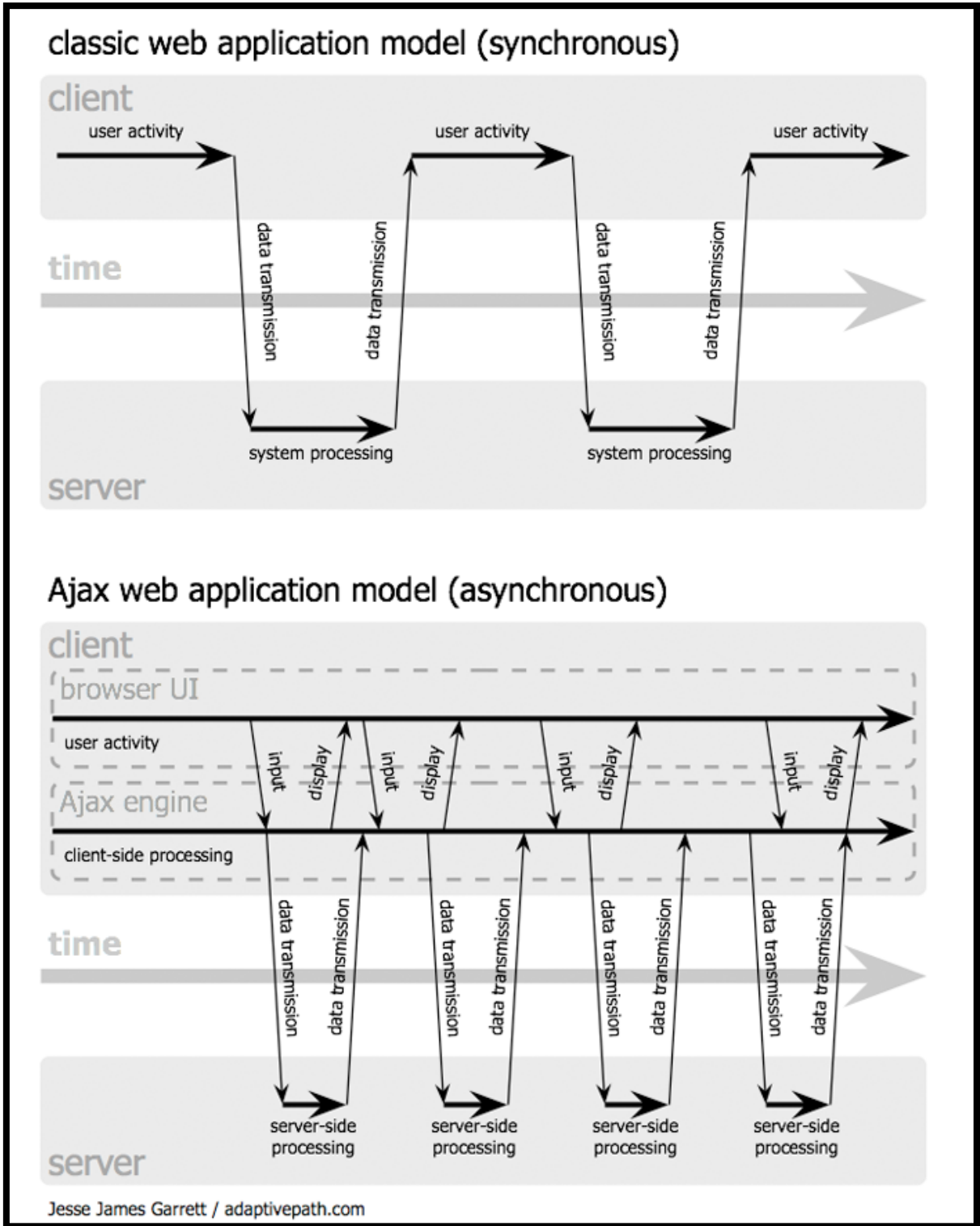
πιο «φυσικών» εφαρμογών με το είδος των αποκριτικών διεπαφών που βρίσκονται συνήθως σε εφαρμογές της επιφάνειας εργασίας (για παράδειγμα το ημερολόγιο της Google).

Αν και η Ajax είναι μια ομάδα τεχνολογιών, ο πυρήνας είναι η μηχανή της Ajax, η οποία ενεργεί ως μεσολαβητής, ενεργοποιείται μέσα από το πρόγραμμα περιήγησης του πελάτη και διευκολύνει την ασύγχρονη επικοινωνία με το διακομιστή των μικρότερων πληροφοριακών στοιχείων. Έτσι, αν μια ιστοσελίδα περιέχει πολύ κείμενο, επιπλέον, ως μια πλευρική μπάρα, ένα γράφημα της τρέχουσας τιμής του αποθέματος της εταιρείας, μπορεί να ενημερώνεται ασύγχρονα σε πραγματικό χρόνο, χωρίς να ανανεώνεται ολόκληρη η ιστοσελίδα κάθε λίγα δευτερόλεπτα. Η μηχανή της Ajax επεξεργάζεται κάθε δράση που θα οδηγούσε κανονικά σε ένα ταξίδι πίσω στο διακομιστή για επαναφόρτωση της σελίδας, πριν προβεί σε οποιοσδήποτε πραγματικά απαραίτητες παραπομπές στο διακομιστή.

Η Ajax βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στην JavaScript και στην XML, που αντιμετωπίζεται με ακρίβεια και αποτελεσματικότητα από το πρόγραμμα περιήγησης. Η ανάγκη για τα προγράμματα περιήγησης να τηρούν τα υπάρχοντα πρότυπα αποτελεί, επομένως, ένα σημαντικό θέμα. Υπάρχει επίσης μια συνεχώς εντεινόμενη συζήτηση σχετικά με την έγκριση των αναδυόμενων προτύπων. Για παράδειγμα, υπάρχει μια συζήτηση σχετικά με τα πρότυπα για τη διεπαφή χρήστη για εφαρμογές Ajax. Ο Mozilla, για παράδειγμα, έχει δεσμευτεί με το πρότυπο της **XML User Interface (XUL)**, ενώ η Microsoft από την **Extensible Application Markup Language (XAML)**.

Οι τεχνολογίες Ajax είναι οι εξής:

- **HTML / XHTML:** ένας τρόπος βασισμένος σε πρότυπα της παρουσίασης των πληροφοριών, εντός του προγράμματος περιήγησης.
- **CSS**
- **Document Object Model (DOM):** ένας τρόπος για το δυναμικό έλεγχο του εγγράφου
- **XML:** ανταλλαγή δεδομένων και χειρισμός
- **XSLT:** ανταλλαγή δεδομένων και χειρισμός
- **XMLHttpRequest:** ασύγχρονη ανάκτηση δεδομένων από τον server
- **Javascript (ή ECMA script)**



**EIKONA 1.10** Κλασσικό (πάνω) και Ajax (κάτω) μοντέλο εφαρμογής ιστού [11]



## 1.6.2 Εναλλακτικές τεχνολογίες της Ajax

Υπάρχουν **εναλλακτικές τεχνολογίες της Ajax**, οι σημαντικότερες εκ των οποίων κάνουν χρήση της **Flash** – της πανταχού παρούσας υπομονάδας γραφικών από την Macromedia (τώρα Adobe), που εμφανίστηκε για πρώτη φορά στη δεκαετία του 1990. Επέτρεψε στα πολύπλοκα, αλλά γρήγορα στη λήψη, διανυσματικά γραφικά και κινούμενα σχέδια να εμφανίζονται στο παράθυρο του προγράμματος περιήγησης. Η τεχνολογία Flash απαιτεί μια υπομονάδα προγράμματος περιήγησης για να δουλέψει, αν και μέσα σε λίγα μόνο χρόνια από την έναρξή της, το 99% των υπολογιστών είχαν την απαραίτητη προσθήκη για να την υποστηρίξουν.

Η Flash εξακολουθεί να χρησιμοποιείται για να παραδώσει συναρπαστικό περιεχόμενο εντός του προγράμματος περιήγησης (στην πραγματικότητα η εφαρμογή Flash αναπαραγωγής βίντεο αρχίζει μια ανοδική πορεία, γιατί το YouTube την έχει υιοθετήσει). Έχει χρησιμοποιηθεί ως η βάση για άλλα εργαλεία ανάπτυξης RIA, συμπεριλαμβανομένων των **Adobe Flex** και **OpenLaszlo**. Οι προγραμματιστές στην HE/FE μπορεί να είναι ιδιαίτερα πρόθυμοι για το OpenLaszlo, δεδομένου ότι χρησιμοποιεί ένα μοντέλο ανοικτού κώδικα: Τα προγράμματα OpenLaszlo είναι γραμμένα σε **XML** και **JavaScript** και στη συνέχεια ολοφάνερα μεταγλωττισμένα σε Flash και σε μη – ιδιόκτητη **Dynamic HTML**.

Εκτός από αυτά τα συστήματα που βασίζονται στη Flash, υπάρχουν αρκετές αναδυόμενες τεχνολογίες που εστιάζονται στην εμφάνιση πλούσιων γραφικών μέσα στο παράθυρο του προγράμματος περιήγησης. Αυτές περιλαμβάνουν τις **Microsoft WPF/E**, **XBAP**, και τη σχετική **XAML** (οι οποίες όλες διαθέτουν χαρακτηριστικά σε μεγάλο βαθμό στο λειτουργικό σύστημα Vista), όπως επίσης την **XUL** του Mozilla και την προτεινόμενη από τον Ethan Nicholas **Java Browser Edition**.

Η εισαγωγή αυτών των εναλλακτικών τεχνολογιών RIA δεν είναι χωρίς διαμάχη και συζήτηση μεταξύ των προγραμματιστών. Μερικές από αυτές τις λύσεις απαιτούν την προσθήκη μιας υπομονάδας στα προγράμματα περιήγησης και κάνουν χρήση της τεχνολογίας πυρήνα που είναι ιδιόκτητη. Υπάρχει επίσης κάποια ανησυχία ότι η προσέγγιση που υιοθετείται από τα προϊόντα αυτά κινείται εκτός του μοντέλου του Web.

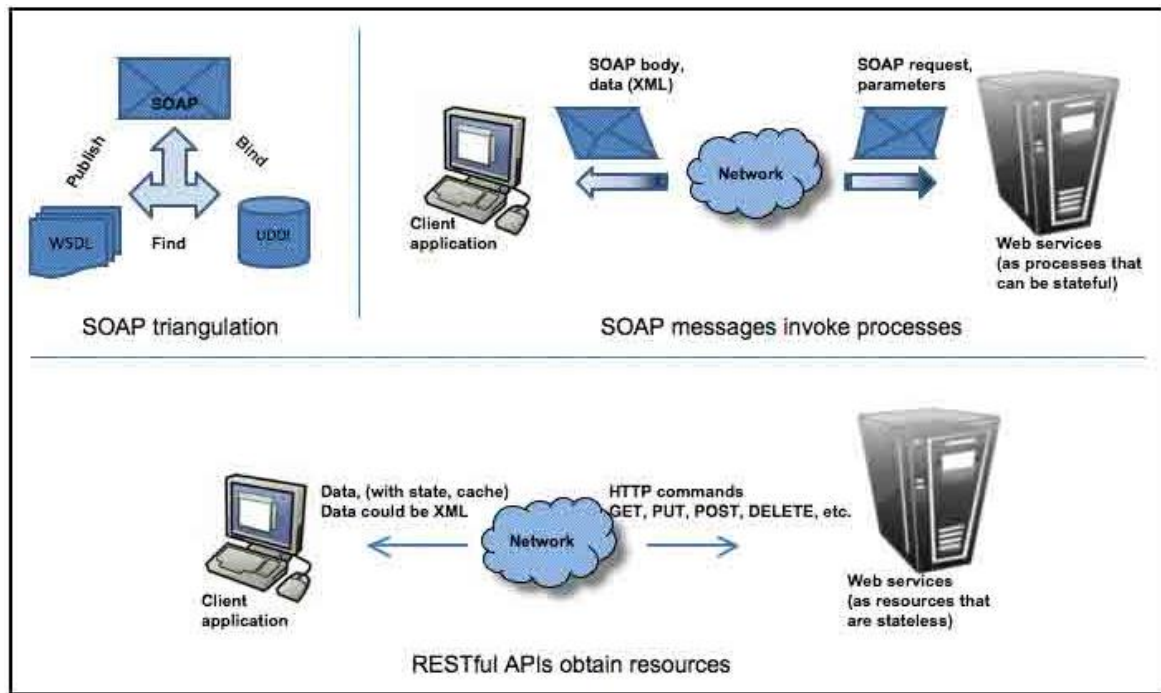
## 1.6.3 SOAP vs REST

Ένα περαιτέρω βήμα για την ανάπτυξη της τεχνολογίας Web είναι η χρήση των λεγόμενων ελαφρών ή απλοποιημένων μοντέλων προγραμματισμού, τα οποία διευκολύνουν τη

δημιουργία των χαλαρά συνδεδεμένων συστημάτων. Αυτή η ευελιξία είναι μια πηγή της συζήτησης, δεδομένου ότι, το ελαφρύ «ιδανικό» αντιμετωπίζεται συχνά σε αντίθεση με την παραγωγή των πιο ισχυρών υπηρεσιών Web, που χρησιμοποιούν αυτές που θεωρούνται ως «βαριές», και μάλλον τυπικές τεχνικές των **SOAP** και **WS-\***. Η συζήτηση αυτή επικεντρώνεται τόσο σε θέματα του είδους και του στυλ της πρακτικής του προγραμματισμού και των τεχνικών ανάπτυξης, όπως είναι στην ανάθεση εντολής για οποιαδήποτε συγκεκριμένη τεχνολογία, αν και η χρήση των **γλωσσών scripting**, όπως η Perl, η Python, η PHP και η Ruby, μαζί με τις τεχνολογίες, όπως την RSS, την Atom και τη JSON, είναι ένας από τους αγαπημένους τρόπους της (ελαφριάς) εργασίας.

Οι συζητήσεις για το στυλ μέσα στην κοινότητα ανάπτυξης του Ιστού αποκρυσταλλώνονται γύρω από δύο κύριες προσεγγίσεις: **REST** και **SOAP**. Αυτό μπορεί να δει κανείς σε ένα ευρύτερο πλαίσιο μιας γενικευμένης, εξελισσόμενης συζήτησης στο εσωτερικό των κύκλων της τεχνολογίας, σχετικά με την απλότητα έναντι της πολυπλοκότητας. Ο όρος **REST** σημαίνει **Representational State Transfer**, μια αρχιτεκτονική ιδέα και ένα σύνολο αρχών που για πρώτη φορά εισήχθη από τον Roy Fielding. Δεν είναι ένα πρότυπο, αλλά περιγράφει μια προσέγγιση για έναν πελάτη / εξυπηρετητή (client / server), μια ακατάσταση αρχιτεκτονική της οποίας η πιο προφανής εκδήλωση είναι το Web, και το οποίο παρέχει μια απλή διεπαφή επικοινωνιών που χρησιμοποιεί XML και HTTP. Κάθε πόρος προσδιορίζεται από ένα URI και η χρήση του HTTP επιτρέπει την κοινοποίηση των προθέσεων του χρήστη, μέσω των αιτήσεων εντολών GET, POST, PUT και DELETE. Τα **SOAP** και **WS-\***, από την άλλη πλευρά, είναι πιο επίσημα και χρησιμοποιούν μηνύματα, σύνθετα πρωτόκολλα και **Web Services Description Language (WSDL)**.

Ένας τρόπος οπτικοποίησης της συζήτησης που έγινε, παρέχεται από τον Sean McGrath. Περιγράφει το Web ως ένα τεράστιο χώρο ενημέρωσης, γεμάτο με ουσιαστικά (που μπορούν να υπάρχουν μαζί με τα URIs) και ένα μικρό αριθμό από ρήματα (GET, POST, κλπ). Όπου το **SOAP** είναι κάτι παραπάνω από ένα σύστημα ουσιαστικού – ρήματος, υποστηρίζει ότι τα **SOAP / WSDL** επιτρέπουν τη δημιουργία πάρα πολλών (ανώμαλων) ρημάτων. Υπάρχει σημαντική συζήτηση μεταξύ των κοινοτήτων των προγραμματιστών σε αυτά τα θέματα.



EIKONA 1.11 SOAP vs REST [12]

### 1.6.4 Microformats

Τα **Microformats** χρησιμοποιούνται ευρέως από τους Web developers, για να ενσωματώσουν ημι-δομημένες σημασιολογικές πληροφορίες (δηλαδή κάποιο επίπεδο «έννοιας») μέσα σε μια ιστοσελίδα **XHTML**. Οι πληροφορίες που βασίζονται σε ανοικτές μορφές δεδομένων (ένα microformat) είναι θαμμένες μέσα σε ορισμένες ετικέτες XHTML (όπως τις “class” ή “div”) ή γνωρίσματα (όπως τα “tel” ή “rev”). Οι πληροφορίες δεν χρησιμοποιούνται από το πρόγραμμα περιήγησης για σκοπούς εμφάνισης ή διάταξης, αλλά μπορούν να διαβαστούν από εφαρμογές, όπως οι μηχανές αναζήτησης.

Ένα παράδειγμα ενός **microformat** είναι η τεχνολογία **hCard format**, η οποία επιτρέπει στις προσωπικές ή οργανωτικές πληροφορίες επικοινωνίας, που βασίζονται στο πρότυπο vCard, να ενταχθούν σε μια ιστοσελίδα. Οι υποστηρικτές ισχυρίζονται ότι τα microformats θα έχουν σημαντικά οφέλη για την ανάπτυξη του Web, επειδή θα επιτρέψουν στους bloggers ή στους ιδιοκτήτες ιστοχώρων να ενσωματώσουν τις πληροφορίες, τις οποίες οι υπηρεσίες και οι εφαρμογές μπορούν να χρησιμοποιήσουν, χωρίς να χρειάζεται να επισκεφθούν την ιστοσελίδα της εφαρμογής και να προσθέσουν τα δεδομένα.

Φυσικά, σε κάποιο βαθμό, οι μηχανές αναζήτησης του Web το κάνουν ήδη αυτό, όταν ανιχνεύουν μια ιστοσελίδα ή ένα blog, και δείχνουν το περιεχόμενο για τους άλλους ανθρώπους έτσι ώστε να το εντοπίσουν. Τα microformats παρέχουν πρόσθετες πληροφορίες

για αυτά τα είδη των υπηρεσιών. Ως παράδειγμα, η παροχή πληροφοριών στο hListing microformat (το οποίο είναι για τις μικρές αγγελίες) σε ένα blog, θα επέτρεπε μια μικρή υπηρεσία διαφημίσεων (όπως το Craigslist), για να βρεθεί αυτόματα η καταχώρηση ενός χρήστη.

Η χρήση των microformats δεν είναι χωρίς τους δυσφημιστές της και οι συζητήσεις γύρω από το θέμα αυτό έχουν την τάση να επικεντρώνονται γύρω από το αν αυτά:

α) βοηθούν ή εμποδίζουν τη διαδικασία της μετάβασης του περιεχομένου του Web προς το όραμα του Σημασιολογικού Ιστού και

β) έχουν επιπτώσεις στις εξελισσόμενες και ευρείες συζητήσεις για την ορθότητα ή μη της χρήσης των ελαφρών (REST κλπ.) ή βαρέων (SOAP κλπ.) προσεγγίσεων και λύσεων.

### 1.6.5 Open APIs

Ένα **Application Programming Interface (API)** παρέχει ένα μηχανισμό για τους προγραμματιστές, ώστε να κάνουν χρήση της λειτουργικότητας ενός συνόλου μονάδων χωρίς να έχουν πρόσβαση στον πηγαίο κώδικα. Ένα **API** που δεν απαιτεί από τον προγραμματιστή να αδειοδοτήσει ή να πληρώσει για δικαιώματα συχνά περιγράφεται ως ανοικτό. Αυτά τα «ανοικτά» **APIs** έχουν βοηθήσει τις υπηρεσίες Web 2.0 να αναπτυχθούν γρήγορα και διευκόλυναν τη δημιουργία των mash-ups δεδομένων από διάφορες πηγές.

Ένας τρόπος για να μάθουμε ποια APIs είναι διαθέσιμα είναι να εξετάσουμε την ιστοσελίδα του Programmable Web (<http://programmableweb.com/>), η οποία παρακολουθεί τον αριθμό των APIs και τι κάνουν οι άνθρωποι με αυτά. Ένα από τα βασικά παραδείγματα είναι το Google Maps API, το οποίο επιτρέπει στους Web developers να ενσωματώσουν τους χάρτες μέσα στη δικιές τους ιστοσελίδες (<http://www.google.com/apis/maps/>). Το προγραμματιζόμενο Web ισχυρίζεται ότι πάνω από το 50% των δεδομένων mashups χρησιμοποιεί το Google Maps. Το Amazon έχει αρχίσει επίσης να επιτρέπει την πρόσβαση στη βάση δεδομένων του μέσω του Amazon Web Services (AWS) API.

Ωστόσο, υπήρξε μεγάλη συζήτηση για το τι αποτελεί «ανοικτότητα». Όλο και περισσότερο, οι συζητήσεις έχουν προχωρήσει πέρα από τις παραμέτρους του λογισμικού ανοιχτού κώδικα καθεαυτού, συζητώντας για το τι σημαίνει «ανοικτός» μέσα στο πλαίσιο μιας υπηρεσίας βασισμένης στο Web, όπως το Google. Κάποιοι υποστηρίζουν ότι για μια υπηρεσία, χρειάζεται να είναι ανοικτά τα δεδομένα αντί για το λογισμικό, και υπάρχουν και εκείνοι που θεωρούν ότι για να είναι πραγματικά ανοικτά τα δεδομένα του χρήστη, θα πρέπει να είναι σε θέση να μετακινηθούν ή να λαμβάνονται πίσω από το χρήστη κατά

βούληση. Ο Tim Bray, ένας εφευρέτης της XML, υποστηρίζει ότι για να ισχυριστεί ότι μια υπηρεσία είναι ανοικτή πρέπει να συμφωνηθεί ότι: «Για όλα τα στοιχεία που δίνονται, θα υπάρχει η δυνατότητα από τους χρήστες να τα ανακτήσουν, χωρίς να παρακρατηθεί τίποτα, ή να κωδικοποιηθούν σε ιδιόκτητη μορφή, ή να υποστηριχθεί απολύτως κάθε δικαίωμα πνευματικής ιδιοκτησίας».

## 1.7 Το μέλλον του Web 2.0

Μέσα σε 15 χρόνια, το Web έχει αναπτυχθεί από ένα εργαλείο ομαδικής εργασίας για τους επιστήμονες στο CERN, σε ένα παγκόσμιο χώρο πληροφοριών με πάνω από ένα δισεκατομμύριο χρήστες. Αλλά αυτό που έχει σημασία είναι η εξέλιξη του Web. Παρά το γεγονός ότι το Web 2.0 είναι ελάχιστα πάνω από τη μέση της εξέλιξης του Web, κάποιον αναρωτιούνται με τι θα μοιάζει το **Web 3.0**.

Πρώτον, είναι σημαντικό να αναφερθούν κάποια πράγματα για τη συνολική κατεύθυνση της ανάπτυξης. Η μεγάλης κλίμακας συλλογή των δεδομένων των χρηστών και η δημιουργία του περιεχομένου που παράγεται από το χρήστη, και συγκεντρώνεται από τις εφαρμογές του Web, θα συνεχίσει και χωρίς αμφιβολία θα προχωρά εις βάθος, μέχρι οι άνθρωποι να εξερευνήσουν νέες ιδέες. Η κλίμακα αυτή θα αυξηθεί μέσω της επίδρασης του δικτύου, καθώς περισσότεροι άνθρωποι συνδέονται online και οι υπάρχοντες χρήστες χρησιμοποιούν όλο και περισσότερο τις υπηρεσίες Web 2.0. Το πόσο μεγάλη θα είναι αυτή η ανάπτυξη, θα πρέπει να μετριάζεται από μια θεώρηση για ό,τι έχουμε ήδη μάθει, σχετικά με την τοπολογία των δικτύων και την ανάγκη για μια λιγότερο τεχνοκεντρική άποψη του αριθμού των ανθρώπων που έχουν πραγματικά το χρόνο και τη διάθεση να συμμετάσχουν – μαρτυρά το μεγάλο αριθμό των blogs που στήνονται και στη συνέχεια εγκαταλείπονται. Οι διαδικασίες παραγωγής για τη δημιουργία αυτού του online περιεχομένου, θα γίνουν πιο σύνθετες με την έλευση του όλο και πιο ισχυρού και εύκολου στη χρήση λογισμικού και ψηφιακών συσκευών, και η χρήση των mash-ups θα αυξηθεί.

Αυτό όμως, θα δημιουργήσει σημαντικά προβλήματα για την προστασία της πνευματικής ιδιοκτησίας και η υπερφόρτωση πληροφοριών μπορεί να αρχίσει να έχει σημαντική επίδραση σε πολλούς ανθρώπους. Με τόσους πολλούς διαφορετικούς τρόπους πρόσβασης στην πληροφορία (blogs, wikis, RSS feeds, κλπ), μπορεί επίσης να υπάρχει μια αίσθηση στην οποία οι άνθρωποι ανησυχούν ότι δεν καταλαβαίνουν ή χρησιμοποιούν όλες αυτές τις μορφές, και μια αίσθηση άγχους μπορεί ακόμη και να εξελιχθεί ως προς το κατά πόσον είναι πλήρως συνδεδεμένοι, όπως θα έπρεπε να είναι.

Μια αναπτυσσόμενη τάση θα είναι η ανάπτυξη των προσωπικών καταλόγων των ανθρώπων – ψηφιακές συλλογές μουσικής, φωτογραφιών, βίντεο, καταλόγων βιβλίων, μέρη που έχουν επισκεφθεί κλπ. Μερικό από το υλικό θα είναι αυτοδημιούργητο, ένα μεγάλο μέρος του θα έχει συλλεχθεί από το αυξανόμενο εύρος των υπηρεσιών. Είναι πιθανό ότι τα άτομα θα θέλουν να χειριστούν το περιεχόμενο σε αυτούς τους καταλόγους ή τα αρχεία, κάνοντας αποκοπή, επικόλληση, αντιγραφή και επεξεργασία, μέσα σε έναν προσωπικό ψηφιακό χώρο και ενδεχομένως διεξάγοντας μιας διαδικασίας «καινοτομίας». Τέτοιες συλλογές, θα πρέπει να θεωρούνται εκδηλώσεις της προσωπικότητας ενός ατόμου και τα περιεχόμενα θα μοιράζονται και θα ανταλλάσσονται. Οι συλλογές αυτές θα γίνουν εξαιρετικά σημαντικές για τους ανθρώπους, και θα μπορούν να εξελιχθούν σε μια μορφή ενός προσωπικού αρχείου της ζωής του καθενός. Μπορούν κάλλιστα να περιέχουν περιεχόμενο από την εκπαιδευτική εμπειρία ενός ατόμου και να έχουν άμεσες σχέσεις με τα Προσωπικά Περιβάλλοντα Μάθησης. Ολοένα και περισσότερο, καθώς η ποσότητα των διαθέσιμων online πληροφοριών μεγαλώνει και οι επιδράσεις του δικτύου αυξάνονται με ανοδικό ρυθμό, η πορεία ενός ατόμου μέσα από το χώρο των πληροφοριών θα γίνει βαθέως σημαντική. Αυτή η διαδρομή μπορεί να περιλαμβάνει μια καταγραφή της ιστορίας της αλληλεπίδρασης με τις πηγές πληροφόρησης, την εγκατάσταση και τη συνεχή τροποποίηση των μηχανισμών προσωπικού φίλτρου, τα αρχεία των αλληλεπιδράσεων της ομάδας με μια πηγή πληροφοριών και τη χρήση των φίλτρων και της γνώσης άλλων ανθρώπων (η δύναμη του πλήθους). Αυτή η διαδρομή πληροφοριών θα μπορούσε να γίνει μέρος του προσωπικού καταλόγου των χρηστών και να χρησιμοποιηθεί από άλλους για να κάνουν κριτική στους υπόλοιπους. Οι προσεκτικοί αναγνώστες του blog του Tim Berners – Lee, μπορεί να έχουν εντοπίσει μια πλάγια αναφορά στην Garlik, μια υπηρεσία παρακολούθησης που παρακολουθεί online τις προσωπικές πληροφορίες των συνδρομητών, με σκοπό να βοηθήσει στον εντοπισμό δυνητικών απειλών για την ασφάλεια.

Παράλληλα, με την τάση αυτή των διαύλων ενημέρωσης, τα «ψηφιακά αντικείμενα», όπως τα έγγραφα του Word ή οι προσωπικές φωτογραφίες, μπορούν τα ίδια να γίνουν «ιστορικά εμπλουτισμένα», με τα ψηφιακά ισοδύναμα των ιδιοτήτων που φυσικά αντικείμενα όπως τα βιβλία συγκεντρώνουν μέσα στο χρόνο.

Το Web, ή ακριβέστερα το δίκτυο, ως πλατφόρμα και η ιδέα του λογισμικού πάνω από το επίπεδο της μίας μόνο συσκευής, γίνεται όλο και πιο σταθερά εδραιωμένο ως έννοια και είναι πιθανό ότι τα επόμενα χρόνια θα αρχίσουμε να αντιλαμβανόμαστε τη χρήση των προσωπικών υπολογιστών, περισσότερο ως μια διαδικασία αλληλεπίδρασης με δικτυωμένες υπηρεσίες, αντί για τη χρήση μιας συγκεκριμένης υπολογιστικής συσκευής. Αυτή η τάση μπορεί να οξυνθεί, μόνο από την κίνηση προς την πανταχού παρούσα χρήση υπολογιστή.

Τέλος, σε γενικές γραμμές μπορούμε επίσης να αρχίσουμε να βλέπουμε μια αλλαγή στον τρόπο με τον οποίο αλληλεπιδράμε με άλλους ανθρώπους: αυτό που ο Nigel Shadbolt αναφέρει ως «το οικοδόμημα των ανθρώπων που συνδέονται» μέσω αυτών των νέων τεχνολογιών και η δημιουργία νέων κοινωνικών κοινοτήτων στις οποίες μοιραζόμαστε πληροφορίες και προβαίνουμε σε συλλογικές προσπάθειες. Οι κοινωνικές πτυχές των τοπογραφικών διασυνδεσιμότητων του Web γίνονται όλο και πιο σημαντικές και μάλιστα αυτό μπορεί να είναι η πιο σημαντική μακροπρόθεσμη τάση. Ως ένα παράδειγμα, μια έρευνα από το Ινστιτούτο Internet του Πανεπιστημίου της Οξφόρδης, ήδη από το 2005, διαπίστωσε ότι ένας στους πέντε ανθρώπους στην έρευνα είχε συναντήσει ένα νέο πρόσωπο ή έκανε φίλους online.

### 1.7.1 Web 2.0 και Σημασιολογικός Ιστός

Ένας τρόπος για να κατανοηθεί η διαφορά μεταξύ των τεχνολογιών του Web 2.0 και των ιδεών του Web είναι η μελέτη των θεωριών, των Tim Berners-Lee και Tim O'Reilly. Υπάρχει, ωστόσο, ένα άλλο αμφιλεγόμενο ζήτημα για τη μελλοντική ανάπτυξη του Web: η σχέση μεταξύ του Web 2.0 και των ιδεών του **Σημασιολογικού Ιστού**.

Στην αρχική έκθεση της ιδέας του Σημασιολογικού Ιστού, για ένα άρθρο στο Scientific American, το όραμα του Tim Berners-Lee περιελάμβανε σενάρια, στα οποία αυτόνομοι παράγοντες και μονάδες επεξεργασίας μηχανής, θα πραγματοποιήσουν ενέργειες για λογαριασμό του κοινού. Εξακολουθεί να υπάρχει ακόμη κάποια σύγχυση, αν μη τι άλλο από τις επιχειρήσεις και το εμπόριο, για το τι ακριβώς είναι πραγματικά ο Σημασιολογικός Ιστός και πού οδεύει. Για τον Tim Berners-Lee, πρόκειται στην ουσία για τη μετάβαση από τα τα έγγραφα στα δεδομένα – τη μετατροπή ενός χώρου που αποτελείται σε μεγάλο βαθμό από έγγραφα αναγνώσιμα από τον άνθρωπο, προσανατολισμένου κειμένου, σε ένα χώρο πληροφοριών στον οποίο ανταλλάσσονται δεδομένα αναγνώσιμα με μηχανή. Ωστόσο, μέχρι σήμερα, ακόμη και οι υποστηρικτές του υποστηρίζουν ότι το όραμα αυτό είναι σε μεγάλο βαθμό απραγματοποίητο, αν και οι τεχνολογίες και οι εφαρμογές έχουν αρχίσει να εμφανίζονται, και όχι μόνο να διερευνώνται.

Υπάρχει ένας πιθανός διαχωρισμός ανάμεσα στο Web 2.0, τους λάτρεις του κοινωνικού λογισμικού, και τους υποστηρικτές του Σημασιολογικού Ιστού. Υπήρξε σημαντική και μερικές φορές θερμή συζήτηση μεταξύ εκείνων που αντιμετωπίζουν ευνοϊκά την τυπικότητα των ελεγχόμενων λεξιλογίων και οντολογιών, και όσων προτιμούν τον πιο άτυπο χαρακτήρα της **κοινωνικής σήμανσης (social tagging)**. Ένα θέμα που ταλανίζει την

ανάπτυξη του Σημασιολογικού Ιστού είναι η ανάγκη για την ανάπτυξη οντολογιών για ένα πλήθος τομέων, οι οποίοι θα μπορούσαν να έχουν σημαντικό κόστος πόρων. Κάποιοι θα ήθελαν να δουν τον ρόλο των **folksonomies** και των **collabularies** στην ενημέρωση αυτής της συζήτησης και την ιδέα του κοινωνικού πλαισίου μέσα στο οποίο συζητείται η λειτουργία των οντοτήτων. Ο Morville υποστηρίζει ότι αυτές οι κοινότητες πρέπει να συνεργαστούν πιο στενά, ίσως σε μια πολυεπίπεδη προσέγγιση. Πράγματι, ο Mika υποστηρίζει ότι αν και ο Σημασιολογικός Ιστός προβλέπεται ως ένα σύστημα μηχανής – προς – μηχανή, η διαδικασία της δημιουργίας και διατήρησης είναι ένα κοινωνικό θέμα, ενεργώντας μέσα σε ένα κοινωνικό πλαίσιο, ιδίως όσον αφορά τη δημιουργία των οντολογιών. Για παράδειγμα, ο Nickles υποστηρίζει την επίσημη ένταξη των πληροφοριών σχετικά με τις κοινωνικές συμπεριφορές και τις αμφιλεγόμενες απόψεις μέσα στο Web, προκειμένου να βοηθήσει στην ανάπτυξη του.

Υπάρχουν αρκετοί τομείς όπου οι εξελίξεις στο Σημασιολογικό Ιστό και εκείνες στο πλαίσιο του κοινωνικού λογισμικού αρχίζουν να διερευνώνται σε συνεργασία:

- **Semantic Wikis (Σημασιολογικά Wikis):** Αυτή είναι μια αναπτυσσόμενη περιοχή της έρευνας, αλλά στην ουσία, οι ερευνητές αναζητούν τρόπους για να σχολιάσουν το περιεχόμενο των wikis με σημασιολογικές πληροφορίες. Ένα **Σημασιολογικό wiki** επιτρέπει στους χρήστες να προβούν σε επίσημες περιγραφές των πραγμάτων κατά τρόπο παρόμοιο με τη Wikipedia, και επίσης να σχολιάσουν τις εν λόγω σελίδες με σημασιολογικές πληροφορίες, χρησιμοποιώντας τυπικές γλώσσες όπως η RDF και η OWL. Ένας αριθμός μηχανών έχουν αναπτυχθεί για να υποστηρίξουν αυτήν την ιδέα, συμπεριλαμβανομένων των Platypus και SemperWiki. Μια εναλλακτική λύση, η OntoWiki, αξιοποιεί την αρχιτεκτονική της συμμετοχής, για να επιτρέψει στους χρήστες να εργαστούν συνεργατικά σε χάρτες πληροφορίας.
- **Semantic Blogging (Σημασιολογικό Blogging):** Τα **Blogs** μπορεί να είναι περισσότερο από ένα εύκολο στη χρήση εργαλείο δημοσίευσης. Η ικανότητά τους να παράγουν επίσης, αναγνώσιμα από μηχανή RSS και Atom feeds σημαίνει ότι μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για τη διανομή αναγνώσιμων από μηχανή περιλήψεων του περιεχομένου τους, και έτσι να διευκολύνουν τη συσσώρευση παρόμοιων πληροφοριών από διάφορες πηγές. Παραδοσιακά, αυτά τα feeds χρησιμοποιούνται για τις επικεφαλίδες από τα post των blogs, αλλά συνδυάζοντας τις ιδέες πίσω από το **Σημασιολογικό Ιστό** με το λογισμικό του blogging – **Σημασιολογικό Blogging** – μπορεί να είναι δυνατή η ανάπτυξη νέων συστημάτων



διαχείρισης πληροφοριών. Για παράδειγμα, τα RDF σημασιολογικά δεδομένα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αναπαράσταση και την εξαγωγή των μεταδεδομένων του blog, τα οποία μπορεί στη συνέχεια να υποβληθούν σε επεξεργασία από ένα άλλο μηχάνημα.

- **Semantic Desktop:** Προβλέπεται ότι ο συνδυασμός των ιδεών του **Σημασιολογικού Ιστού** και των υπηρεσιών του Web 2.0, με τις παραδοσιακές εφαρμογές **επιφάνειας εργασίας** και τα δεδομένα που έχουν στην κατοχή τους (όπως αρχεία επεξεργαστή κειμένου, e-mail και φωτογραφίες), σχετικά με την τοπική υπολογιστική συσκευή του χρήστη, θα διευκολύνουν έναν πιο εξατομικευμένο τρόπο εργασίας. Στη θεωρία, αυτό θα πρέπει να δημιουργήσει ένα πιο συγκεντρωμένο περιβάλλον πληροφόρησης και διαχείρισης της γνώσης, βοηθώντας στην εύρεση ενός τρόπου μέσα από τους προσωπικούς «βάλλους δεδομένων». Το ερευνητικό έργο βρίσκεται σε πρώιμο στάδιο, αλλά η IBM εργάζεται για το QEDWiki, ένα πλαίσιο εφαρμογής βασισμένο στο wiki για τη συνεργατική εργασία, η οποία επιτρέπει τη δημιουργία επιχειρήσεων mash-ups.
- **Εργασία με οντολογίες και folksonomies:** Υπάρχουν αρκετοί άνθρωποι που εργάζονται σε αυτόν τον τομέα: ο Patrick Schmitz παρουσίασε την έρευνα σε ένα μοντέλο που λειτουργεί τόσο με **folksonomies** όσο και με **οντολογίες**, με τη μόχλευση στατιστικής επεξεργασίας φυσικής γλώσσας. Στόχος του είναι να αναπτύξει ένα σύστημα που διατηρεί την ευελιξία του ελεύθερου tagging για σχολιασμό, αλλά κάνει χρήση της οντολογίας στη διεπαφή αναζήτησης και περιήγησης. Μια άλλη πρόταση, από τον Dave Beckett, είναι να κάνει μεγαλύτερη χρήση του κοινωνικού πλαισίου μέσα στο οποίο δημιουργούνται οι ετικέτες, με το διαχωρισμό του εργαλείου που δημιουργεί τις ετικέτες, από το εργαλείο με το οποίο χρησιμοποιούνται. Προτείνει επίσης, ότι θα πρέπει να δημιουργηθούν σελίδες wiki για μεμονωμένες ετικέτες, τις οποίες οι χρήστες θα μπορούσαν στη συνέχεια να προσθέσουν / επεξεργαστούν, έτσι ώστε η σελίδα wiki, στην πραγματικότητα, να γίνεται η ετικέτα. Η εξελισσόμενη διαδικασία επεξεργασίας για κάθε ξεχωριστή ετικέτα, θα αποτελεί ένα είδος συναίνεσης ως προς την έννοια της εν λόγω ετικέτας και θα καταγράφει, επίσης, τις διαδικασίες (τη σημασιολογική διαδρομή), με τις οποίες προσεγγίζεται το τελικό αποτέλεσμα. Κάτι τέτοιο, αν ληφθεί υπόψη μόνο ένα απλό παράδειγμα, επιτρέπει απευθείας συνδέσεις με άλλες γλωσσικές εκδοχές της ίδιας ετικέτας.

Από την άποψη των υπηρεσιών bookmarking, όπως το Del.icio.us και το SiteBar ανοικτού κώδικα ([www.sitebar.org](http://www.sitebar.org)), ένα από τα βασικά προβλήματα είναι ο βέλτιστος τρόπος για να ταξινομήσουν την αυξανόμενη λίστα των URLs. Στο συνέδριο WWW2006 στο Εδιμβούργο, ο Dominic Benz, από το Πανεπιστήμιο του Freiburg, παρουσίασε μια ιδέα για την αυτόματη ταξινόμηση των σελιδοδεικτών. Οι συγγραφείς πρότειναν ένα αυτοματοποιημένο σύστημα, το οποίο λαμβάνει υπόψη του το πώς ο χρήστης έχει ταξινομήσει σελιδοδείκτες στο παρελθόν και πώς άλλοι άνθρωποι με παρόμοια ενδιαφέροντα έχουν επίσης ταξινομήσει τους σελιδοδείκτες τους. Με άλλα λόγια, οι χρήστες μπορούν να βρουν έναν άλλον παραπλήσιο χρήστη, ο οποίος έχει ήδη ταξινομήσει και αποθηκεύσει ένα σελιδοδείκτη, και να αντλήσουν μια σύσταση με βάση ό,τι έκανε.

### **1.7.2 Το αναδυόμενο πεδίο της επιστήμης του Web**

Η επιστήμη του Web είναι ένα αναδυόμενο πεδίο, που προτάθηκε πρόσφατα από τον Tim Berners-Lee και τους συνεργάτες του, στο Πανεπιστήμιο του Southampton και του MIT. Ο στόχος της είναι να κατανοηθεί η ανάπτυξη του Web, η αναδυόμενη τοπολογία του, οι τάσεις και τα πρότυπα του και η ανάπτυξη νέων επιστημονικών προσεγγίσεων στη μελέτη αυτή. Ολοένα και περισσότερο, δεδομένης της σημασίας του Web ως ενός κοινωνικού εργαλείου, θα υπάρξει περισσότερη έρευνα στις κοινωνικές και νομικές σχέσεις πίσω από τις πληροφορίες.

### **1.7.3 Η συνεχής ανάπτυξη του Web ως πλατφόρμα**

Η αρχιτεκτονική του λογισμικού των υπολογιστών τείνει να οδεύσει σε φάσεις, ακόμα και μοντέλα, και το Web ή το δίκτυο ως πλατφόρμα είναι ένα τέτοιο παράδειγμα. Στα επόμενα χρόνια, ένας αυξανόμενος αριθμός εργαλείων και το λειτουργικό σύστημα – όπως το λογισμικό, θα προκύψουν για την προώθηση αυτής της διαδικασίας. Ένα παράδειγμα αυτού είναι το Parakey. Παρέχει έναν τρόπο βασισμένο στο πρόγραμμα περιήγησης, για την απόκτηση πρόσβασης και το χειρισμό των περιεχομένων, που βρίσκονται στην επιφάνεια εργασίας του υπολογιστή του χρήστη, αλλά και επιτρέπει σε άλλους, να κάνουν το ίδιο, με την άδεια του χρήστη. Στην πραγματικότητα, αυτό παρέχει λογισμικό που ουσιαστικά μετατρέπει τον υπολογιστή του χρήστη σε έναν τοπικό διακομιστή.

#### 1.7.4 Εμπιστοσύνη, ιδιωτικότητα, ασφάλεια και κοινωνικά δίκτυα

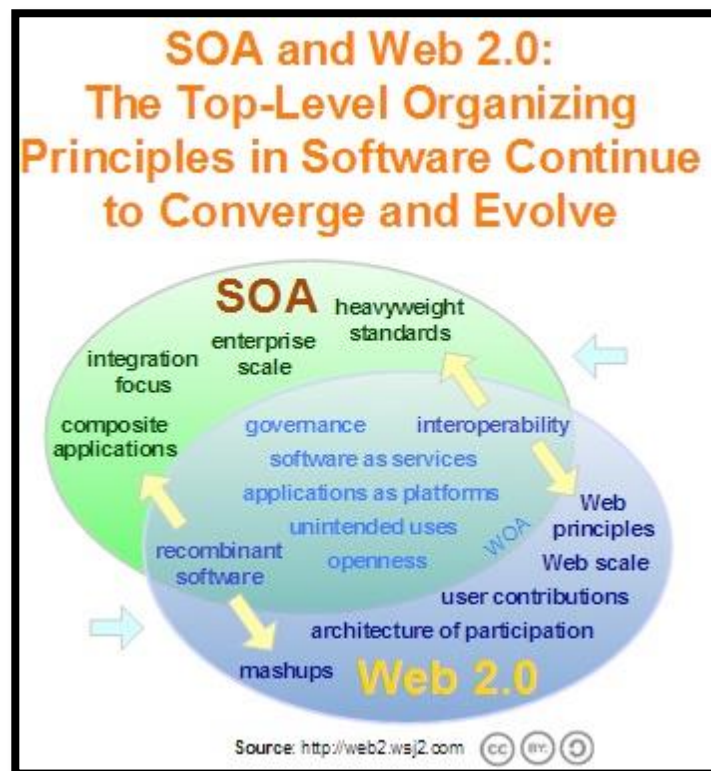
Μια μεγάλη συζήτηση γίνεται γύρω από την προέλευση, τη φήμη, την ιδιωτική ζωή και την ασφάλεια του Web και των δεδομένων του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Η ίδια η έκταση του υλικού που οι άνθρωποι είναι έτοιμοι να δημοσιεύσουν, συχνά οι πιο προσωπικές λεπτομέρειες και φωτογραφίες που πριν από μια γενιά θα έχουν παρατηρηθεί και θα έχουν γίνει γνωστές, αλλάζει τη φύση της ιδιωτικής ζωής. Υπάρχει επίσης μια αυξανόμενη συνειδητοποίηση, ότι καθώς ο όγκος των πληροφοριών που διατίθενται από το διαδίκτυο μεγαλώνει, γίνεται όλο και πιο δύσκολη, η ικανότητα να καθορίζεται τι είναι ακριβές και αν προέρχεται από αξιόπιστη πηγή. Ολοένα και περισσότερο, υπάρχει ανησυχία σχετικά με μερικές από τις πιο αμφιλεγόμενες πτυχές της βελτιστοποίησης των μηχανών αναζήτησης (στην οποία οι μηχανές αναζήτησης υφίστανται τέτοιο χειρισμό, έτσι ώστε ορισμένες ιστοσελίδες να εμφανίζονται υψηλότερα στην κατάταξη), το σύνδεσμο ιστού των spam (ομάδες των σελίδων που συνδέονται μεταξύ τους με μοναδικό σκοπό την απόκτηση μιας αδικαιολόγητα υψηλής βαθμολογίας στην κατάταξη της μηχανής αναζήτησης), και το δυναμικό για το Σημαιολογικό Ιστό των spam, στον οποίο δημοσιεύονται νοθευμένες πληροφορίες. Δεν είναι τυχαίο ότι η εμπιστοσύνη είναι στα υψηλότερα επίπεδα του μοντέλου του Σημαιολογικού Ιστού.

Υπάρχουν μεγάλοι αριθμοί από spam και φίλτρα e-mail στην αγορά και παρά τις καλύτερες προσπάθειες εξακολουθούν να μην θεωρούνται πλήρως επαρκείς. Οι Brondsema και Schamp υποστηρίζουν ότι τα εν λόγω φίλτρα πρέπει να κάνουν μεγαλύτερη χρήση των αξιολογήσεων εμπιστοσύνης, που προσδιορίζονται από τα κοινωνικά δίκτυα και τις ενέργειες τους, μέσω του συστήματος Konfidi για να επιτευχθεί κάτι τέτοιο. Μια άλλη πρόταση, από τον Jean Camp (στο πανεπιστήμιο Indiana), είναι ότι τα μοντέλα εμπιστοσύνης του υπολογιστή θα πρέπει να είναι πιο άμεσα με την ανθρώπινη συμπεριφορά και να λάβουν υπόψη τους τις εργασίες των κοινωνικών επιστημών στο θέμα αυτό (για παράδειγμα, η θεωρία των παιγνίων). Το σύστημα Her Net Trust χρησιμοποιεί τα κοινωνικά δίκτυα για να επανεντάξει τις κοινωνικές πληροφορίες online. Μια γραμμή εργαλείων, που εισάγεται στο πρόγραμμα περιήγησης του Web παρέχει πληροφορίες σχετικά με την αξιοπιστία της ιστοσελίδας, που προβάλλεται με βάση τη γνώση και τις βαθμολογίες που λαμβάνονται, τόσο από ένα κοινωνικό δίκτυο των φίλων και των συναδέλφων όσο και από αξιόπιστους τρίτους (όπως τις Ενώσεις Καταναλωτών – Consumer Unions και το PayPal).

## 1.7.5 Web 2.0 και Αρχιτεκτονική με Βάση Υπηρεσίες (SOA)

Η Αρχιτεκτονική με Βάση Υπηρεσίες (Service-Oriented Architecture – SOA) είναι μια αρχιτεκτονική προσέγγιση στην οποία οι ιδιαίτερα ανεξάρτητες, χαλαρά συνδεδεμένες υπηρεσίες λογισμικού που βασίζονται σε εξαρτήματα, γίνονται διαλειτουργικά και υπάρχει κάποια συζήτηση γύρω από μια πιθανή συνέργεια μεταξύ των τεχνολογιών Web και των SOA.

Συγκεκριμένα, ορισμένοι υποστηρίζουν ότι συγκεντρώνοντας την πλούσια εμπειρία της εμπροσθοφυλακής (front-end) του χρήστη, που παρέχεται από τις τελευταίες τεχνολογίες του Web, όπως η RIA με SOA-ενεργοποιημένες τεχνολογίες στο πίσω άκρο, θα μπορούσε να παράσχει βελτιωμένη αξιοπιστία, καλύτερη επεκτασιμότητα και καλύτερη διακυβέρνηση. Και οι δύο έχουν ανοικτότητα, επαναχρησιμοποίηση των δεδομένων και διαλειτουργικότητα στον πυρήνα τους. Στην πραγματικότητα, τα mashups δεδομένα του Web 2.0, θα μπορούσαν να θεωρηθούν παρόμοια με τις σύνθετες εφαρμογές του SOA, όπως δείχνει η **εικόνα 1.12**. Υπάρχουν βέβαια διαφορές: η SOA βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στη διακυβέρνηση, η οποία στερείται από το Web 2.0, και σε τεχνικό επίπεδο, υπάρχει ένα ζήτημα με την εξελισσόμενη συζήτηση του SOAP έναντι του REST, δεδομένου ότι οι SOA εφαρμογές κάνουν μεγαλύτερη χρήση των SOAP και WS-\*



ΕΙΚΟΝΑ 1.12 Web 2.0 και SOA [4]

## 2. ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ

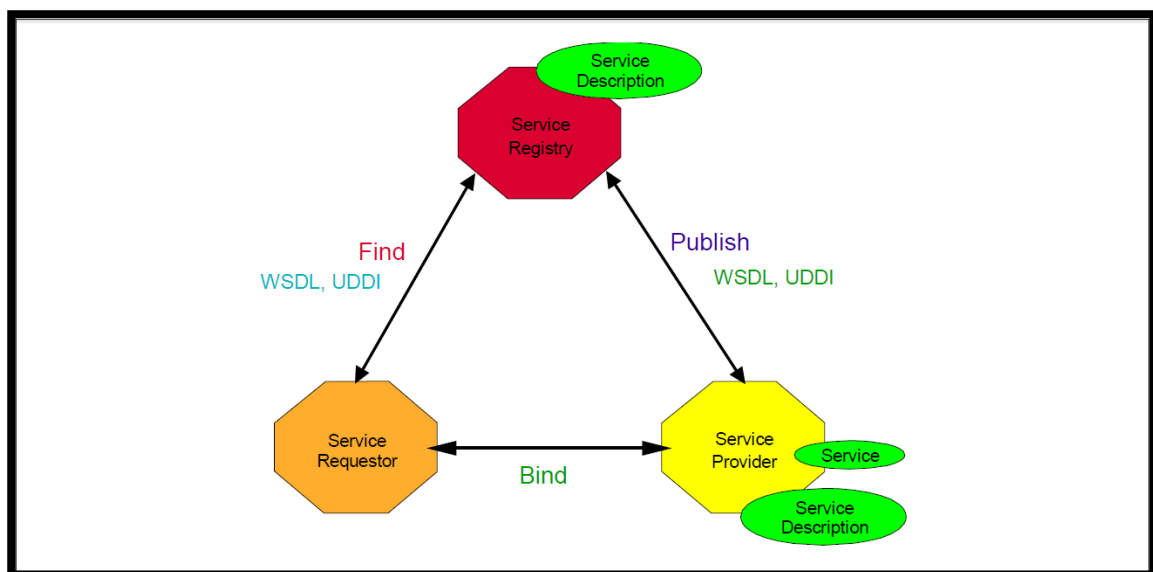
### 2.1 Εισαγωγή

Μια **διαδικτυακή υπηρεσία** είναι μια διεπαφή που περιγράφει μια συλλογή από λειτουργίες που είναι προσβάσιμες δικτυακά μέσω **τυποποιημένων μηνυμάτων XML**. Μια διαδικτυακή υπηρεσία περιγράφεται με τη χρήση μιας πρότυπης, τυπικής έννοιας XML. Καλύπτει όλα τα απαραίτητα στοιχεία για την αλληλεπίδραση με την υπηρεσία, συμπεριλαμβανομένων των μορφών μηνύματος (που ορίζουν οι λειτουργίες), των πρωτοκόλλων μεταφοράς και της τοποθεσίας. Η διεπαφή κρύβει τις λεπτομέρειες εφαρμογής της υπηρεσίας, επιτρέποντας να χρησιμοποιηθεί ανεξάρτητα από την πλατφόρμα υλικού ή λογισμικού στην οποία υλοποιείται και επίσης ανεξάρτητα από τη γλώσσα προγραμματισμού στην οποία είναι γραμμένη. Αυτό επιτρέπει και ενθαρρύνει τις εφαρμογές των υπηρεσιών διαδικτύου να είναι «χαλαρά» συνδεδεμένες, προσανατολισμένες συνιστώσες, εφαρμογές διασταυρωμένης τεχνολογίας. Οι διαδικτυακές υπηρεσίες εκπληρώνουν μια συγκεκριμένη εργασία ή ένα σύνολο εργασιών. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνες τους ή με άλλες διαδικτυακές υπηρεσίες, για να εκτελέσουν μια πολύπλοκη συνάθροιση ή μια επιχειρηματική συναλλαγή.

Οι **διαδικτυακές υπηρεσίες** τροφοδοτούνται από την **XML** και άλλες τρεις βασικές τεχνολογίες: **WSDL**, **SOAP**, και **UDDI**. Πριν από τη δημιουργία μιας υπηρεσίας Web, οι προγραμματιστές της δημιουργούν τον ορισμό της υπό τη μορφή ενός εγγράφου WSDL που περιγράφει την τοποθεσία της υπηρεσίας στο διαδίκτυο και τη λειτουργικότητα που προσφέρει η υπηρεσία. Οι πληροφορίες σχετικά με την υπηρεσία μπορεί τότε να εγγράφονται σε ένα μητρώο UDDI, το οποίο επιτρέπει στους καταναλωτές της υπηρεσίας Web να αναζητήσουν και να εντοπίσουν τις υπηρεσίες που χρειάζονται. Αυτό το βήμα είναι προαιρετικό, αλλά είναι ευεργετικό, όταν μια εταιρεία θέλει να ανακαλυφθούν οι υπηρεσίες Web της από εσωτερικούς και / ή εξωτερικούς καταναλωτές υπηρεσιών. Με βάση τις πληροφορίες στο μητρώο UDDI, ο προγραμματιστής του πελάτη των διαδικτυακών υπηρεσιών χρησιμοποιεί τις εντολές του WSDL, για να κατασκευάσει τα μηνύματα SOAP, για την ανταλλαγή δεδομένων με την υπηρεσία μέσω του HTTP.

## 2.2 Αρχιτεκτονική των Web Services

Η αρχιτεκτονική των διαδικτυακών υπηρεσιών βασίζεται στις αλληλεπιδράσεις μεταξύ τριών ρόλων: του **παρόχου υπηρεσιών (Service Provider)**, του **μητρώου υπηρεσιών (Service Registry)** και του **αιτούντος υπηρεσιών (Service Requestor)**. Οι αλληλεπιδράσεις περιλαμβάνουν τις λειτουργίες της **δημοσίευσης (Publish)**, της **εύρεσης (Find)** και της **σύνδεσης (Bind)**. Μαζί, αυτοί οι ρόλοι και οι λειτουργίες ενεργούν σύμφωνα με τα αντικείμενα των διαδικτυακών υπηρεσιών: τη μονάδα του λογισμικού της διαδικτυακής υπηρεσίας και την περιγραφή της. Σε ένα τυπικό σενάριο, ένας πάροχος υπηρεσιών φιλοξενεί μια δικτυακά προσβάσιμη μονάδα λογισμικού (μια υλοποίηση μιας διαδικτυακής υπηρεσίας). Ο πάροχος υπηρεσιών ορίζει μια περιγραφή υπηρεσίας για τη διαδικτυακή υπηρεσία και τη δημοσιεύει σε έναν αιτούντα της υπηρεσίας ή σε ένα μητρώο της υπηρεσίας. Ο αιτών της υπηρεσίας χρησιμοποιεί μια λειτουργία εύρεσης για να ανακτήσει την περιγραφή της υπηρεσίας τοπικά ή από το μητρώο της υπηρεσίας, και χρησιμοποιεί την περιγραφή της υπηρεσίας για να συνδεθεί με τον πάροχο της υπηρεσίας και να καλέσει ή να αλληλεπιδράσει με την εφαρμογή της διαδικτυακής υπηρεσίας. Οι ρόλοι του παρόχου υπηρεσιών και του αιτούντος υπηρεσιών (Service Requestor) είναι λογικές κατασκευές και μια υπηρεσία μπορεί να εμφανίζει χαρακτηριστικά και των δύο. Η **εικόνα 2.1** απεικονίζει αυτές τις λειτουργίες, τα συστατικά τους και τις αλληλεπιδράσεις τους.



**ΕΙΚΟΝΑ 2.1** Ρόλοι, λειτουργίες και τεχνουργήματα Διαδικτυακών Υπηρεσιών [13]

Οι ρόλοι σε μια αρχιτεκτονική διαδικτυακών υπηρεσιών αναλύονται ως εξής:

- **Πάροχος Υπηρεσίας (Service Provider).** Από την πλευρά των επιχειρήσεων, αυτός είναι ο ιδιοκτήτης της υπηρεσίας. Από μια αρχιτεκτονική άποψη, αυτή είναι η πλατφόρμα που φιλοξενεί την πρόσβαση στην υπηρεσία.
- **Αιτών Υπηρεσίας (Service Requestor).** Από την πλευρά των επιχειρήσεων, αυτή είναι η επιχείρηση που απαιτεί ορισμένες λειτουργίες, έτσι ώστε να είναι ικανοποιημένη. Από μια αρχιτεκτονική άποψη, αυτή είναι η εφαρμογή που αναζητά και καλεί ή αρχίζει μια αλληλεπίδραση με μια υπηρεσία. Ο ρόλος του αιτούντα της υπηρεσίας μπορεί να παιχτεί από ένα πρόγραμμα περιήγησης που οδηγείται από ένα άτομο ή ένα πρόγραμμα χωρίς μια διεπαφή χρήστη, για παράδειγμα μια άλλη διαδικτυακή υπηρεσία.
- **Μητρώο Υπηρεσίας (Service Registry).** Πρόκειται για ένα αναζητήσιμο μητρώο των περιγραφών των υπηρεσιών, όπου οι πάροχοι των υπηρεσιών δημοσιεύουν τις περιγραφές των υπηρεσιών τους. Οι αιτούντες υπηρεσιών βρίσκουν τις υπηρεσίες και λαμβάνουν τις πληροφορίες της σύνδεσης (στις περιγραφές των υπηρεσιών) για τις υπηρεσίες, κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης για τη στατική σύνδεση, ή κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης για τη δυναμική σύνδεση. Για αιτούντες υπηρεσιών στατικής σύνδεσης, το μητρώο υπηρεσιών είναι ένας προαιρετικός ρόλος στην αρχιτεκτονική, επειδή ένας πάροχος υπηρεσιών μπορεί να στείλει την περιγραφή άμεσα στους αιτούντες υπηρεσιών. Ομοίως, οι αιτούντες υπηρεσιών μπορούν να λάβουν μια περιγραφή της υπηρεσίας από άλλες πηγές, εκτός από ένα μητρώο υπηρεσιών, όπως ένα τοπικό αρχείο, μια τοποθεσία FTP, μια ιστοσελίδα, τη Διαφήμιση και Εύρεση Υπηρεσιών (Advertisement and Discovery of Services – ADS) ή την Εύρεση των Διαδικτυακών Υπηρεσιών (Discovery of Web Services – DISCO).

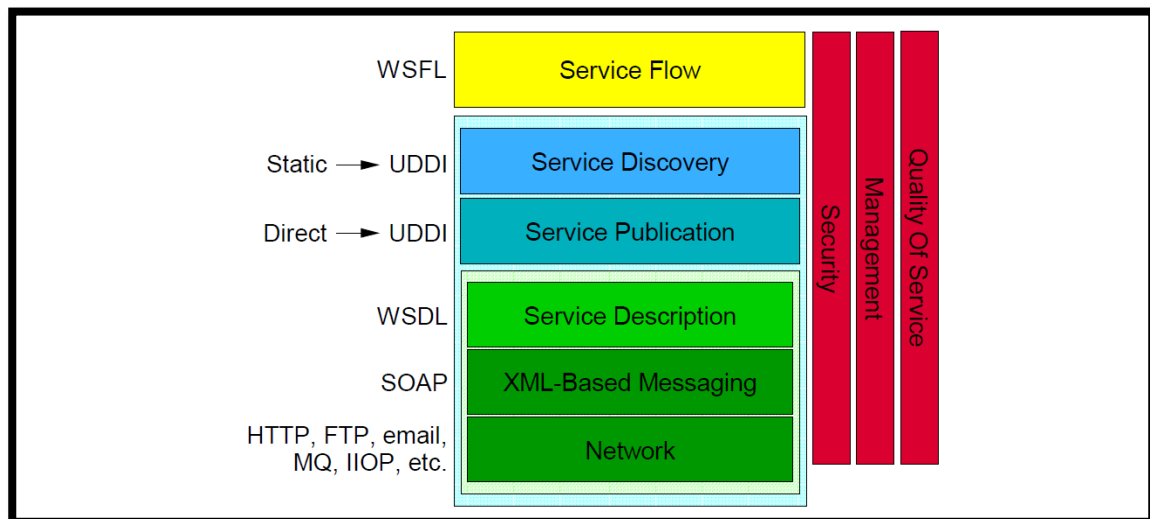
Για να εκμεταλλευτεί μια εφαρμογή τις διαδικτυακές υπηρεσίες, τρεις συμπεριφορές πρέπει να λαμβάνουν χώρα: η **δημοσίευση των περιγραφών των υπηρεσιών**, η **αναζήτηση ή η εύρεση των περιγραφών των υπηρεσιών**, και η **σύνδεση ή η κλήση των υπηρεσιών** που βασίζονται στην περιγραφή της υπηρεσίας. Αυτές οι συμπεριφορές μπορεί να συμβούν μεμονωμένα ή επαναληπτικά. Πιο αναλυτικά, **οι λειτουργίες αυτές είναι:**

- **Δημοσίευση (Publish).** Για να είναι προσβάσιμη, η περιγραφή της υπηρεσίας θα πρέπει να δημοσιεύεται, έτσι ώστε ο αιτών της υπηρεσίας να μπορεί να τη βρει. Όταν δημοσιεύεται μπορεί να ποικίλει ανάλογα με τις απαιτήσεις της εφαρμογής.
- **Εύρεση (Find).** Στη λειτουργία της εύρεσης, ο αιτών της υπηρεσίας ανακτά μια περιγραφή της υπηρεσίας άμεσα ή εξετάζει το μητρώο υπηρεσιών για το είδος της

υπηρεσίας που απαιτείται. Η λειτουργία εύρεσης μπορεί να συμμετέχει σε δύο διαφορετικές φάσεις του κύκλου ζωής για τον αιτούντα υπηρεσιών: κατά το χρόνο σχεδίασης για να ανακτήσει την περιγραφή της διεπαφής της υπηρεσίας για την ανάπτυξη του προγράμματος, και κατά το χρόνο εκτέλεσης για να ανακτήσει τη σύνδεση της υπηρεσίας και την περιγραφή της υπηρεσίας για την κλήση.

- **Σύνδεση (Bind).** Τελικά, μια υπηρεσία πρέπει να κληθεί. Στη λειτουργία σύνδεσης ο αιτών της υπηρεσίας καλεί ή ξεκινά μια αλληλεπίδραση με την υπηρεσία κατά το χρόνο εκτέλεσης, χρησιμοποιώντας τις λεπτομέρειες της σύνδεσης στην περιγραφή της υπηρεσίας για να εντοπίσει, να έρθει σε επαφή και να καλέσει την υπηρεσία.

Για να εκτελεστούν οι τρεις λειτουργίες της δημοσίευσης, της εύρεσης και της σύνδεσης σε ένα διαλειτουργικό τρόπο, πρέπει να υπάρχει μια **στοίβα διαδικτυακών υπηρεσιών** που αγκαλιάζει τα πρότυπα σε κάθε επίπεδο. Η **εικόνα 2.2** παρουσιάζει μια εννοιολογική στοίβα διαδικτυακών υπηρεσιών. Τα ανώτερα στρώματα αξιοποιούν τις δυνατότητες που παρέχονται από τα κατώτερα στρώματα. Οι κάθετοι πύργοι αντιπροσωπεύουν τις απαιτήσεις που πρέπει να διευθετηθούν σε κάθε επίπεδο της στοίβας. Το κείμενο στα αριστερά αντιπροσωπεύει πρότυπες τεχνολογίες που εφαρμόζονται στο αντίστοιχο στρώμα της στοίβας.



**ΕΙΚΟΝΑ 2.2** Η εννοιολογική στοίβα των Διαδικτυακών Υπηρεσιών [13]

Το θεμέλιο της στοίβας των διαδικτυακών υπηρεσιών είναι το **δίκτυο**. Οι διαδικτυακές υπηρεσίες πρέπει να είναι προσπελάσιμες από το δίκτυο για να κληθούν από έναν αιτούντα της υπηρεσίας. Οι διαδικτυακές υπηρεσίες που είναι δημοσίως διαθέσιμες στο διαδίκτυο χρησιμοποιούν συνήθως ανεπτυγμένα πρωτόκολλα δικτύου. Λόγω της πανταχού παρουσίας

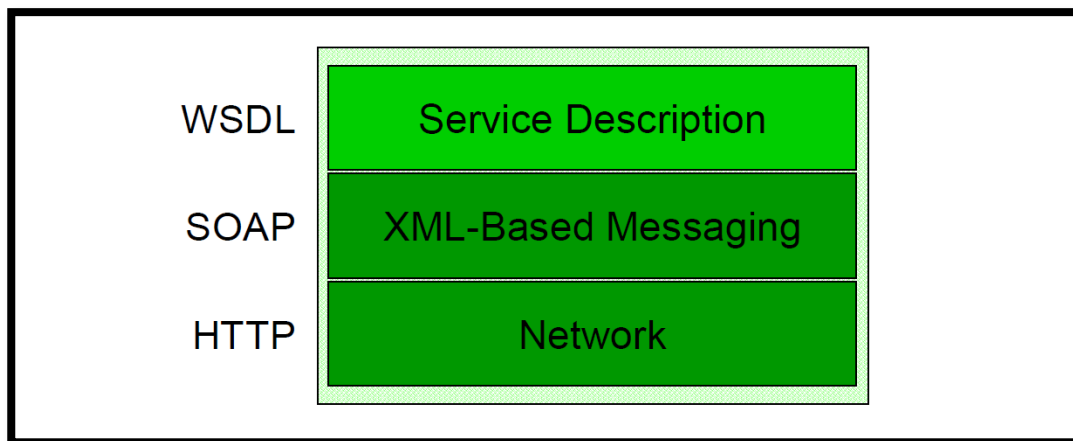


του, το **HTTP** είναι το πραγματικό πρότυπο πρωτόκολλο δικτύου για διαδικτυακές υπηρεσίες διαθέσιμες από το διαδίκτυο. Άλλα πρωτόκολλα του διαδικτύου μπορεί να υποστηριχθούν, συμπεριλαμβανομένων των SMTP και FTP. Οι τομείς του Intranet μπορούν να χρησιμοποιούν αξιόπιστη μηνυματοδότηση και κλήσεις υποδομών όπως η MQSeries, η CORBA, και ούτω καθεξής.

Το επόμενο στρώμα, που βασίζεται σε **μηνυματοδότηση XML**, αντιπροσωπεύει την χρήση της XML ως βάση για το πρωτόκολλο ανταλλαγής μηνυμάτων. Το επιλεγμένο πρωτόκολλο ανταλλαγής μηνυμάτων XML είναι το **SOAP**.

Το **στρώμα της περιγραφής της υπηρεσίας** είναι στην πραγματικότητα μια στοίβα των εγγράφων περιγραφής. Πρώτον, το **WSDL** είναι το πραγματικό πρότυπο για την περιγραφή των υπηρεσιών που βασίζονται στην XML. Αυτό είναι το ελάχιστο πρότυπο της περιγραφής των υπηρεσιών που είναι απαραίτητο για τη στήριξη των διαλειτουργικών διαδικτυακών υπηρεσιών. Το WSDL ορίζει τη διεπαφή και τους μηχανισμούς αλληλεπίδρασης των υπηρεσιών. Η πρόσθετη περιγραφή είναι αναγκαία για να διευκρινιστεί το πλαίσιο της εργασίας, οι ποιότητες της υπηρεσίας και οι σχέσεις υπηρεσίας προς υπηρεσία. Το έγγραφο WSDL μπορεί να συμπληρωθεί από άλλα έγγραφα περιγραφής των υπηρεσιών για να περιγράψει αυτές τις πτυχές του υψηλότερου επιπέδου των διαδικτυακών υπηρεσιών. Για παράδειγμα, το πλαίσιο της εργασίας περιγράφεται χρησιμοποιώντας UDDI δομές δεδομένων εκτός από το έγγραφο WSDL. Η σύνθεση των υπηρεσιών και η ροή περιγράφονται σε ένα έγγραφο WSFL.

Επειδή μια διαδικτυακή υπηρεσία ορίζεται ως δίκτυο προσβάσιμο μέσω SOAP και εκπροσωπείται από την περιγραφή των υπηρεσιών, τα **τρία πρώτα στρώματα** αυτής της στοίβας υποχρεούνται να παρέχουν ή να χρησιμοποιούν οποιαδήποτε διαδικτυακή υπηρεσία. Η απλούστερη στοίβα θα αποτελείται από το **HTTP** για το στρώμα του δικτύου, το πρωτόκολλο **SOAP** για το στρώμα μηνυμάτων XML και το **WSDL** για το στρώμα της περιγραφής της υπηρεσίας. Αυτή είναι η διαλειτουργική βάση της στοίβας που θα πρέπει να υποστηρίξουν όλες οι δημόσιες ή μεταξύ των επιχειρήσεων διαδικτυακές υπηρεσίες. Οι διαδικτυακές υπηρεσίες, ιδίως στο εσωτερικό της επιχείρησης, ή οι ιδιωτικές διαδικτυακές υπηρεσίες, μπορεί να υποστηρίξουν άλλα πρωτόκολλα δικτύου και τεχνολογίες κατανεμημένων υπολογιστών. Η **εικόνα 2.3** απεικονίζει τη διαλειτουργική βάση της στοίβας.



**ΕΙΚΟΝΑ 2.3** Η διαλειτουργική βάση της στοίβας των Διαδικτυακών Υπηρεσιών [13]

Ενώ τα τρία κατώτερα στρώματα της στοίβας προσδιορίζουν τις τεχνολογίες για τη συμμόρφωση και τη διαλειτουργικότητα, τα επόμενα δύο στρώματα – της δημοσίευσης και εύρεσης υπηρεσιών – μπορεί να υλοποιηθούν με μια σειρά από λύσεις.

Κάθε ενέργεια που καθιστά ένα έγγραφο WSDL διαθέσιμο σε έναν αιτούντα της υπηρεσίας, σε κάθε στάδιο του κύκλου ζωής του αιτούντος της υπηρεσίας, μπορεί να θεωρηθεί ως **δημοσίευση της υπηρεσίας**. Το απλούστερο, πιο στατικό παράδειγμα σε αυτό το στρώμα είναι ο πάροχος υπηρεσιών που στέλνει ένα **έγγραφο WSDL** απευθείας σε έναν αιτούντα της υπηρεσίας. Αυτό ονομάζεται **άμεση δημοσίευση**. Το E-mail είναι ένα μέσο για την άμεση δημοσίευση. Η άμεση δημοσίευση είναι χρήσιμη για εφαρμογές στατικής σύνδεσης. Εναλλακτικά, ο πάροχος υπηρεσιών μπορεί να δημοσιεύσει το έγγραφο WSDL περιγράφοντας την υπηρεσία σε ένα φιλοξενούμενο **τοπικό μητρώο WSDL**, **ιδιωτικό μητρώο UDDI**, είτε στον **κόμβο διαχειριστή UDDI**.

Επειδή δεν μπορεί να διαπιστωθεί αν μια διαδικτυακή υπηρεσία δεν έχει δημοσιευθεί, η **εύρεση της υπηρεσίας** εξαρτάται από τη δημοσίευση της υπηρεσίας. Η ποικιλία των μηχανισμών εύρεσης σε αυτό το στρώμα είναι παράλληλη με το σύνολο των μηχανισμών δημοσίευσης. Κάθε μηχανισμός που επιτρέπει στον αιτούντα της υπηρεσίας να αποκτήσει πρόσβαση στην περιγραφή της υπηρεσίας και τη θέτει διαθέσιμη στην εφαρμογή κατά το χρόνο εκτέλεσης μπορεί να θεωρηθεί ως εύρεση υπηρεσιών. Το απλούστερο, πιο στατικό παράδειγμα της εύρεσης είναι η στατική εύρεση, όπου ο αιτών της υπηρεσίας ανακτά ένα **έγγραφο WSDL** από ένα τοπικό αρχείο. Αυτό είναι συνήθως το έγγραφο WSDL που λαμβάνεται με άμεση δημοσίευση ή τα αποτελέσματα μιας προηγούμενης λειτουργίας εύρεσης. Εναλλακτικά, η υπηρεσία μπορεί να ανακαλυφθεί κατά το χρόνο της σχεδίασης ή της εκτέλεσης χρησιμοποιώντας ένα **τοπικό μητρώο WSDL**, ένα **ιδιωτικό μητρώο UDDI** ή τον **κόμβο διαχειριστή UDDI**.

Επειδή η εφαρμογή μιας διαδικτυακής υπηρεσίας είναι μια μονάδα λογισμικού, είναι φυσικό να δημιουργεί διαδικτυακές υπηρεσίες από τη σύνθεση των διαδικτυακών υπηρεσιών. Μια σύνθεση των διαδικτυακών υπηρεσιών θα μπορούσε να παίζει έναν από τους πολλούς ρόλους. Οι διαδικτυακές υπηρεσίες στο εσωτερικό της επιχείρησης θα μπορούσαν να συνεργαστούν για να παρουσιάσουν μια ενιαία διεπαφή διαδικτυακών υπηρεσιών για το κοινό, ή οι διαδικτυακές υπηρεσίες από διαφορετικές επιχειρήσεις θα μπορούσαν να συνεργαστούν για να εκτελέσουν συναλλαγές μηχανής προς μηχανή, επιχείρησης προς επιχείρηση. Εναλλακτικά, ένας διαχειριστής της ροής εργασίας θα μπορούσε να καλέσει κάθε διαδικτυακή υπηρεσία, δεδομένου ότι αυτή συμμετέχει σε μια επιχειρηματική διαδικασία. Το **ανώτερο στρώμα**, η **ροή της υπηρεσίας**, περιγράφει πώς εκτελούνται οι επικοινωνίες υπηρεσίας προς υπηρεσία, οι συνεργασίες, και οι ροές. Η **γλώσσα WSFL** χρησιμοποιείται για να περιγράψει αυτές τις αλληλεπιδράσεις.

Για να ανταποκρίνεται μια εφαρμογή διαδικτυακών υπηρεσιών στις αυξημένες απαιτήσεις των σημερινών e-επιχειρήσεων, πρέπει να παρέχεται υποδομή επιχειρησιακού επιπέδου, συμπεριλαμβανομένης της ασφάλειας, της διαχείρισης και της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών. Αυτοί οι κάθετοι πύργοι πρέπει να διευθετηθούν σε κάθε στρώμα της στοίβας. Οι λύσεις σε κάθε στρώμα μπορεί να είναι ανεξάρτητες από κάθε άλλο.

Τα κατώτερα στρώματα της στοίβας, που αντιπροσωπεύουν τη βάση της στοίβας των διαδικτυακών υπηρεσιών, είναι σχετικά ώριμα και πιο τυποποιημένα από τα υψηλότερα στρώματα της στοίβας. Η ωρίμανση και υιοθέτηση των διαδικτυακών υπηρεσιών θα οδηγήσει στην ανάπτυξη και στην τυποποίηση των υψηλότερων επιπέδων της στοίβας και των κάθετων πύργων.

## 2.3 Αρχιτεκτονική με Βάση Υπηρεσίες (SOA)

Υπάρχουν πολλοί ορισμοί των **SOA**, αλλά κανένας δεν είναι καθολικά αποδεκτός. Το σημείο αναφοράς για όλους, ωστόσο, είναι η έννοια της υπηρεσίας. Για μια αρχιτεκτονική SOA, μια υπηρεσία:

- Είναι αυτοτελής. Η υπηρεσία είναι εξαιρετικά αρθρωτή και μπορεί να αναπτυχθεί ανεξάρτητα.
- Είναι ένα κατανεμημένο συστατικό. Η υπηρεσία είναι διαθέσιμη μέσω του δικτύου και είναι προσβάσιμη μέσω ενός ονόματος ή ενός εντοπιστή εκτός από την πλήρη διεύθυνση του δικτύου.

- Έχει μια δημοσιευμένη διεπαφή. Οι χρήστες της υπηρεσίας χρειάζεται μόνο να δουν τη διεπαφή και μπορεί να αγνοήσουν τις λεπτομέρειες της υλοποίησης.
- Τονίζει τη διαλειτουργικότητα. Οι χρήστες και οι πάροχοι της υπηρεσίας μπορούν να χρησιμοποιούν διαφορετικές γλώσσες υλοποίησης και πλατφόρμες.
- Είναι ανιχνεύσιμη. Μια ειδική υπηρεσία καταλόγου επιτρέπει στην υπηρεσία να καταχωρηθεί, έτσι ώστε οι χρήστες να μπορούν να την αναζητήσουν.
- Είναι δυναμικά συνδεδεμένη. Ένας χρήστης της υπηρεσίας δεν χρειάζεται να έχει στη διάθεσή του την εφαρμογή της υπηρεσίας κατά το χρόνο κατασκευής. Η υπηρεσία εντοπίζεται και συνδέεται κατά το χρόνο εκτέλεσης.

Τα χαρακτηριστικά αυτά περιγράφουν την ιδανική υπηρεσία. Στην πραγματικότητα, οι υπηρεσίες που υλοποιούνται σε υπηρεσιοστρεφή συστήματα στερούνται κάποια από αυτά τα χαρακτηριστικά, όπως το να είναι ανιχνεύσιμες και δυναμικά συνδεδεμένες.

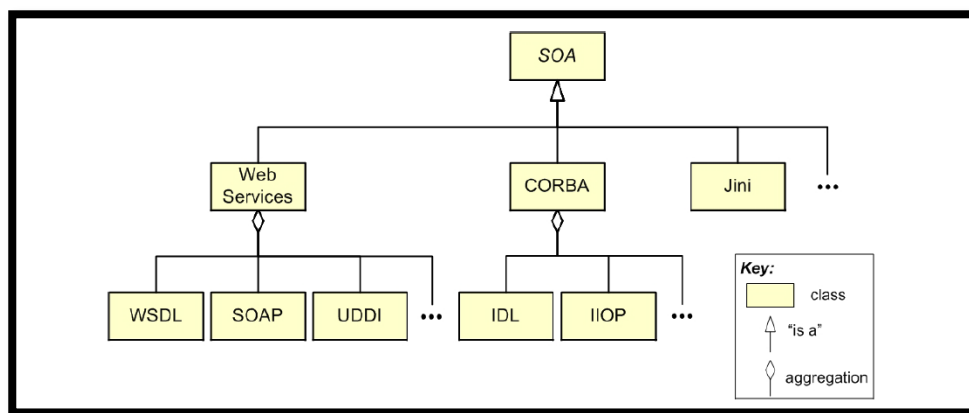
Η **τεχνολογία SOA** ορίζεται ως αρχιτεκτονικό στυλ, όπου τα συστήματα αποτελούνται από τους χρήστες των υπηρεσιών και τους παρόχους των υπηρεσιών. Ένα αρχιτεκτονικό στυλ ορίζει ένα λεξιλόγιο των συστατικών και συνδεδεμένων τύπων, και τους περιορισμούς σχετικά με το πώς μπορούν να συνδυαστούν. Για την SOA, οι βασικοί τύποι συστατικών είναι ο χρήστης της υπηρεσίας και ο πάροχος της υπηρεσίας. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν και οι δευτερεύοντες τύποι συστατικών, όπως ο διάυλος της υπηρεσίας της επιχείρησης (enterprise service bus – ESB) και ο κατάλογος των υπηρεσιών. Οι τύποι σύνδεσης της SOA περιλαμβάνουν σύγχρονες και ασύγχρονες κλήσεις χρησιμοποιώντας SOAP, βασικό http και τις υποδομές των μηνυμάτων. Πολλές ιδιότητες μπορούν να εκχωρηθούν σε αυτούς τους τύπους στοιχείων και σύνδεσης, αλλά συνήθως είναι συγκεκριμένες για κάθε τεχνολογία υλοποίησης.

Κάποιοι από τους **περιορισμούς** που ισχύουν για την αρχιτεκτονική SOA είναι:

- Οι χρήστες της υπηρεσίας στέλνουν αιτήματα στους παρόχους υπηρεσιών.
- Ένας πάροχος υπηρεσιών μπορεί επίσης να είναι ένας χρήστης υπηρεσίας.
- Ένας χρήστης της υπηρεσίας μπορεί να ανακαλύψει δυναμικά τους παρόχους υπηρεσιών σε έναν κατάλογο υπηρεσιών.
- Ένας διάυλος της υπηρεσίας της επιχείρησης (ESB) μπορεί να μεσολαβήσει για την αλληλεπίδραση μεταξύ των χρηστών και παρόχων των υπηρεσιών.

Αν και πολλά έχουν γραφτεί για την αρχιτεκτονική SOA και τις διαδικτυακές υπηρεσίες, εξακολουθεί να υπάρχει κάποια σύγχυση μεταξύ αυτών των δύο όρων ανάμεσα στους προγραμματιστές λογισμικού. Η τεχνολογία SOA είναι ένα αρχιτεκτονικό στυλ, ενώ οι

διαδικτυακές υπηρεσίες είναι μια τεχνολογία που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την υλοποίηση των SOAs. Η τεχνολογία των διαδικτυακών υπηρεσιών αποτελείται από διάφορα δημοσιευμένα πρότυπα, τα σημαντικότερα από τα οποία είναι το πρότυπο SOAP και η γλώσσα WSDL. Άλλες τεχνολογίες μπορούν επίσης να θεωρηθούν τεχνολογίες για την υλοποίηση της SOA, όπως η CORBA. Παρόλο που δεν υπάρχουν τρέχουσες τεχνολογίες που να πληρούν εξ ολοκλήρου το όραμα και τους στόχους της αρχιτεκτονικής SOA, όπως ορίζεται από τους περισσότερους συγγραφείς, εξακολουθούν να αναφέρονται ως τεχνολογίες SOA. Η σχέση μεταξύ SOA και τεχνολογιών SOA αντιπροσωπεύεται στην **εικόνα 2.4**.



**ΕΙΚΟΝΑ 2.4** SOA και τεχνολογίες SOA [15]

## 2.4 Τεχνολογίες των Web Services

Οι **τεχνολογίες των Διαδικτυακών Υπηρεσιών** που περιγράφονται παρακάτω είναι το **HTTP** (Hypertext Transfer Protocol), η **XML** (eXtensible Markup Language), το **SOAP** (Simple Object Access Protocol), η **WSDL** (Web Services Description Language) και το **UDDI** (Universal Description Discovery and Integration).

### 2.4.1 HTTP

Το **πρωτόκολλο μεταφοράς υπερκειμένου HTTP** (Hypertext Transfer Protocol) είναι ένα πρωτόκολλο εφαρμογής για κατανεμημένα, συνεργατικά, πληροφοριακά συστήματα υπερμέσων. Το πρωτόκολλο HTTP είναι το θεμέλιο της επικοινωνίας δεδομένων για τον παγκόσμιο ιστό.

Το υπερκείμενο (hypertext) είναι δομημένο κείμενο που χρησιμοποιεί λογικούς συνδέσμους (hyperlinks) μεταξύ των κόμβων που περιέχουν κείμενο. Το HTTP είναι το πρωτόκολλο για την ανταλλαγή ή τη μεταφορά υπερκειμένου.

Η ανάπτυξη προτύπων του HTTP συντονίστηκε από τα πρότυπα IETF (Internet Engineering Task Force) και W3C (World Wide Web Consortium), με αποκορύφωμα τη δημοσίευση μιας σειράς αιτημάτων για σχολιασμό (Requests for Comments – RFCs), κυρίως το RFC 2616 (Ιούνιος 1999) το οποίο ορίζει την έκδοση HTTP/1.1, την έκδοση του HTTP σε κοινή χρήση.

Το HTTP λειτουργεί ως ένα πρωτόκολλο αίτησης – απάντησης (request – response) στο υπολογιστικό μοντέλο του πελάτη – διακομιστή (client – server). Ένα πρόγραμμα περιήγησης ιστού, για παράδειγμα, μπορεί να είναι ο πελάτης, και μια εφαρμογή που τρέχει σε έναν υπολογιστή που φιλοξενεί μια ιστοσελίδα μπορεί να είναι ο διακομιστής. Ο πελάτης υποβάλλει ένα μήνυμα αίτησης HTTP στο διακομιστή. Ο διακομιστής, ο οποίος παρέχει πόρους, όπως αρχεία HTML και άλλο περιεχόμενο, ή εκτελεί άλλες λειτουργίες για λογαριασμό του πελάτη, επιστρέφει ένα μήνυμα απάντησης στον πελάτη. Η απάντηση περιέχει πληροφορίες για την κατάσταση ολοκλήρωσης σχετικά με την αίτηση και μπορεί επίσης να περιέχει περιεχόμενο της αίτησης, στο σώμα του μηνύματος της.

Το HTTP είναι ένα πρωτόκολλο επιπέδου εφαρμογής. Ο ορισμός του προϋποθέτει ένα υποκείμενο και αξιόπιστο πρωτόκολλο επιπέδου μεταφοράς, και χρησιμοποιείται συνήθως το **πρωτόκολλο ελέγχου μετάδοσης TCP** (Transmission Control Protocol).

## **2.4.2 XML**

Η γλώσσα **XML** (eXtensible Markup Language) είναι μια προδιαγραφή του προτύπου W3C (World Wide Web Consortium) που ορίζει μια μετα-γλώσσα για την περιγραφή των δεδομένων. Αποτελεί μια μορφή δεδομένων κειμένου με την ισχυρή υποστήριξη μέσω Unicode για τις γλώσσες του κόσμου. Σε εφαρμογές XML, τα δεδομένα περιγράφονται περιστοιχισμένα με προσαρμόσιμες ετικέτες που βασίζονται σε κείμενο, που δίνουν πληροφορίες για τα ίδια τα δεδομένα, καθώς και την ιεραρχική δομή τους.

Επειδή η σύνταξη XML αποτελείται από σήμανση (mark-up) βασισμένη σε κείμενο, που περιγράφει τα δεδομένα στα οποία έχει προστεθεί ετικέτα, είναι ανεξάρτητη από την εφαρμογή και αναγνώσιμη από τον άνθρωπο. Αυτή η απλότητα και η διαλειτουργικότητα συντέλεσαν στην επίτευξη της ευρείας αποδοχής και υιοθέτησης της γλώσσας XML, έτσι ώστε αυτή να καθοριστεί το πρότυπο για την ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ ετερογενών

συστημάτων, σε μια ευρεία ποικιλία εφαρμογών, συμπεριλαμβανομένων των διαδικτυακών υπηρεσιών.

Η γλώσσα XML αποτελεί τη βάση για όλες τις σύγχρονες διαδικτυακές υπηρεσίες, οι οποίες χρησιμοποιούν τις τεχνολογίες που βασίζονται στην XML, για την περιγραφή των διεπαφών τους και για την κωδικοποίηση των μηνυμάτων τους. Οι διαδικτυακές υπηρεσίες WSDL, SOAP, και UDDI, χρησιμοποιούν όλες μηνύματα που βασίζονται στην XML, τα οποία μπορεί να ερμηνεύσει κάθε μηχανή.

Η βασική ορολογία, η οποία περιγράφει την προδιαγραφή της XML, παρέχει μια εισαγωγή στις εξής βασικές δομές:

- **Χαρακτήρας Unicode (Unicode character)**

Εξ ορισμού, ένα έγγραφο XML είναι μια σειρά χαρακτήρων. Σχεδόν κάθε νόμιμος χαρακτήρας Unicode μπορεί να εμφανιστεί σε ένα έγγραφο XML.

- **Επεξεργαστής και εφαρμογή (Processor and application)**

Ο επεξεργαστής αναλύει τη σήμανση (markup) και περνά δομημένες πληροφορίες σε μια εφαρμογή. Η προδιαγραφή θέτει απαιτήσεις σε ό,τι ένας επεξεργαστής XML πρέπει να κάνει και δεν κάνει, αλλά η εφαρμογή είναι εκτός του πεδίου εφαρμογής της. Ο επεξεργαστής (όπως η προδιαγραφή τον καλεί) συχνά αναφέρεται κοινώς ως μονάδα ανάλυσης XML (XML parser).

- **Σήμανση και περιεχόμενο (Markup and content)**

Οι χαρακτήρες που συνθέτουν ένα έγγραφο XML χωρίζονται σε σήμανση και περιεχόμενο, οι οποίοι μπορεί να διακρίνονται από την εφαρμογή απλών συντακτικών κανόνων. Σε γενικές γραμμές, συμβολοσειρές που αποτελούν σήμανση (markup) είτε αρχίζουν με τον χαρακτήρα “<” και τελειώνουν με ένα “>” ή αρχίζουν με τον χαρακτήρα “&” και τελειώνουν με ένα “?”. Συμβολοσειρές των χαρακτήρων που δεν αποτελούν τη σήμανση, αφορούν το περιεχόμενο.

- **Ετικέτα (Tag)**

Μια κατηγορία σήμανσης (markup) που ξεκινά με “<” και τελειώνει με “>”. Οι ετικέτες διακρίνονται σε 3 κατηγορίες:

- Ετικέτες έναρξης (start-tags). Για παράδειγμα, <section>.

- Ετικέτες τέλους (end-tags). Για παράδειγμα, </section>.

- Ετικέτες κενών στοιχείων (empty-element tags). Για παράδειγμα, <line-break />.

- **Στοιχείο (Element)**

Ένα λογικό συστατικό εγγράφου, το οποίο είτε ξεκινά με μια ετικέτα έναρξης και τελειώνει με μια ταιριαστή ετικέτα τέλους ή αποτελείται μόνο από μια ετικέτα κενών στοιχείων. Οι χαρακτήρες μεταξύ των ετικετών έναρξης και τέλους, εάν υπάρχουν, είναι το περιεχόμενο του στοιχείου, και μπορεί να περιέχουν σήμανση, συμπεριλαμβανομένων και άλλων στοιχείων, που ονομάζονται στοιχεία του παιδιού (child elements). Ένα παράδειγμα ενός στοιχείου είναι το `<Greeting> Hello, world. </Greeting>`. Ένα άλλο είναι το `<line-break />`.

- **Χαρακτηριστικό (Attribute)**

Μια κατηγορία σήμανσης που αποτελείται από ένα ζεύγος ονόματος / τιμής που υπάρχει μέσα σε μια ετικέτα έναρξης ή σε μια ετικέτα κενών στοιχείων. Στο ακόλουθο παράδειγμα το στοιχείο `img` έχει δύο χαρακτηριστικά, τα `src` και `alt`: ``.

Ένα άλλο παράδειγμα θα ήταν: `<step number="3">Connect A to B.</step>`, όπου το όνομα του χαρακτηριστικού είναι `"number"` και η τιμή είναι `"3"`.

Ένα χαρακτηριστικό XML μπορεί να έχει μόνο μία τιμή και κάθε χαρακτηριστικό μπορεί να εμφανιστεί το πολύ μία φορά σε κάθε στοιχείο.

- **Δήλωση XML (XML declaration)**

Μια τυπική δήλωση ενός εγγράφου XML είναι η ακόλουθη:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
```

- **Σχόλια (Comments)**

Τα σχόλια μπορούν να εμφανιστούν οπουδήποτε στο έγγραφο έξω από άλλη σήμανση. Τα σχόλια δεν μπορεί να εμφανίζονται πριν από τη δήλωση της XML. Ξεκινούν με `"<!--"` και τελειώνουν με `"-->"`.

Ένα παράδειγμα κώδικα XML απεικονίζεται στην **εικόνα 2.5**.



```
<?xml version="1.0"?>
<Books>
  <Book bid="B001">
    <Title> Understanding XML </Title>
    <Price> $30 </Price>
    <author>
      <FirstName> Lily </FirstName>
      <LastName> Hicks </LastName>
    </author>
  </Book>
  <Book bid="B002">
    <Title> .NET Framework </Title>
    <Price> $45 </Price>
    <author>
      <FirstName> Jasmine </FirstName>
      <LastName> Williams </LastName>
    </author>
  </Book>
</Books>
```

**ΕΙΚΟΝΑ 2.5** Κώδικας σε γλώσσα XML [18]

Στο παρακάτω βίντεο παρουσιάζεται ο ορισμός καθώς και η χρήση της γλώσσας XML. Στη συνέχεια δίνεται ένα παράδειγμα ενός εγγράφου XML με μια απλή λίστα που περιλαμβάνει 6 άτομα. Στο παράδειγμα χρησιμοποιείται το Dreamweaver, αλλά κάθε επεξεργαστής κειμένου θα μπορούσε να φανεί εξίσου χρήσιμος. Με τη συγγραφή του κώδικα XML, προσθέτονται παράλληλα τα χαρακτηριστικά (attributes), επιλέγονται οι ετικέτες (tags) και προσδιορίζονται μερικά βασικά βήματα για τη δημιουργία ενός εγγράφου XML.

Τα **πλεονεκτήματα της γλώσσας XML** που περιγράφονται είναι:

1. Οργάνωση των δεδομένων στο διαδίκτυο.
2. Χρήση σε ιστοσελίδες RSS, PHP, Flash.
3. Είναι πολύ ευέλικτη και εύκολη στη συγγραφή του κώδικά της.
4. Δεν είναι απαραίτητη η απομνημόνευση ετικετών (tags), γιατί χρησιμοποιούνται οι ετικέτες που επιλέγει ο χρήστης.
5. Παρουσιάζει κάποιες ομοιότητες με την HTML / XHTML, όσον αφορά τον τρόπο με τον οποίο «ανοίγονται» και «κλείνονται» οι ετικέτες.

Ανοίγοντας το Dreamweaver, ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει το XML έγγραφό του με τα εξής βήματα: **File → New → Blank Page → XML → Create.**

Με τη δημιουργία του νέου αρχείου εμφανίζεται στην πρώτη γραμμή η δήλωση της XML. Στη συνέχεια ακολουθεί η συγγραφή του υπόλοιπου κώδικα ως εξής: Οργανώνονται τα δεδομένα 6 ανθρώπων (<people>), με τους 3 από αυτούς (<george>, <paul>, <sam>) να σχετίζονται με το επάγγελμα του χρήστη (<work>) και τους υπόλοιπους 3 (<calvin>, <joseph>, <archie>) με τον τόπο κατοικίας του (<home>).

Κάθε άνθρωπος έχει κάποια χαρακτηριστικά. Για παράδειγμα το στοιχείο <george> έχει 3 χαρακτηριστικά, τα height, weight και hairColor, και επίσης αποτελείται από τα στοιχεία <address>, <carType>, <phone> και <favFood>. Ομοίως και με τα υπόλοιπα στοιχεία, που αναφέρονται στους υπόλοιπους ανθρώπους.

Ο κώδικας είναι αυτός που φαίνεται στο παρακάτω βίντεο:

<http://www.youtube.com/watch?v=UqwGSo82cwU>

### 2.4.3 SOAP

Το **SOAP** (Simple Object Access Protocol) είναι ένα πρωτόκολλο που βασίζεται στην XML από το W3C για την ανταλλαγή δεδομένων μέσω HTTP. Παρέχει μια απλή, βασισμένη σε πρότυπα μέθοδο για την αποστολή μηνυμάτων XML μεταξύ εφαρμογών. Οι διαδικτυακές υπηρεσίες χρησιμοποιούν το SOAP για την αποστολή μηνυμάτων μεταξύ μιας υπηρεσίας και των πελατών της. Επειδή το HTTP υποστηρίζεται από όλους τους διακομιστές και τα προγράμματα περιήγησης στο Web, τα μηνύματα SOAP μπορούν να σταλούν μεταξύ των εφαρμογών ανεξάρτητα από την πλατφόρμα τους ή τη γλώσσα προγραμματισμού. Αυτή η ποιότητα δίνει στις διαδικτυακές υπηρεσίες τη χαρακτηριστική διαλειτουργικότητά τους.

Τα μηνύματα SOAP είναι έγγραφα XML που περιέχουν μερικά ή όλα από τα ακόλουθα στοιχεία:

- **Φάκελος (Envelope)** – διευκρινίζει ότι το έγγραφο XML είναι ένα μήνυμα SOAP και περικλείει το ίδιο το μήνυμα.
- **Κεφαλίδα (Header – προαιρετικά)** – περιέχει πληροφορίες σχετικά με το μήνυμα, για παράδειγμα, την ημερομηνία αποστολής του μηνύματος, τα δεδομένα πιστοποίησης αυθεντικότητας, κλπ.
- **Σώμα (Body)** – περιλαμβάνει το περιεχόμενο του μηνύματος.

- **Σφάλμα (Fault – προαιρετικά)** – μεταφέρει πληροφορίες σχετικά με ένα σφάλμα του πελάτη ή του διακομιστή μέσα σε ένα μήνυμα SOAP.

Τα δεδομένα αποστέλλονται μεταξύ των πελατών και της διαδικτυακής υπηρεσίας, χρησιμοποιώντας τα μηνύματα αίτησης και απάντησης SOAP, η μορφή των οποίων καθορίζεται στον ορισμό της γλώσσας WSDL. Επειδή ο πελάτης και ο διακομιστής τηρούν τη σύμβαση της WSDL κατά τη δημιουργία SOAP μηνυμάτων, τα μηνύματα είναι εγγυημένα για τη συμβατότητά τους.

Η δομή ενός μηνύματος SOAP φαίνεται στην **εικόνα 2.6**.

```
<?xml version="1.0"?>
<soap:Envelope
xmlns:soap="http://www.w3.org/2003/05/soap-envelope"
soap:encodingStyle="http://www.w3.org/2001/12/soap-encoding">
  <soap:Header>
    ...
    ...
  </soap:Header>
  <soap:Body>
    <soap:Fault>
      ...
      ...
    </soap:Fault>
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
```

**ΕΙΚΟΝΑ 2.6** Δομή μηνύματος SOAP [19]

## 2.4.4 WSDL

Η γλώσσα **WSDL** (Web Services Description Language) είναι μια μορφή που βασίζεται στην XML για την περιγραφή των διαδικτυακών υπηρεσιών, η οποία υποστηρίζεται από το W3C. Οι πελάτες που επιθυμούν να έχουν πρόσβαση σε μια διαδικτυακή υπηρεσία μπορούν να διαβάσουν και να ερμηνεύουν το WSDL αρχείο της, για να μάθουν για τη θέση της

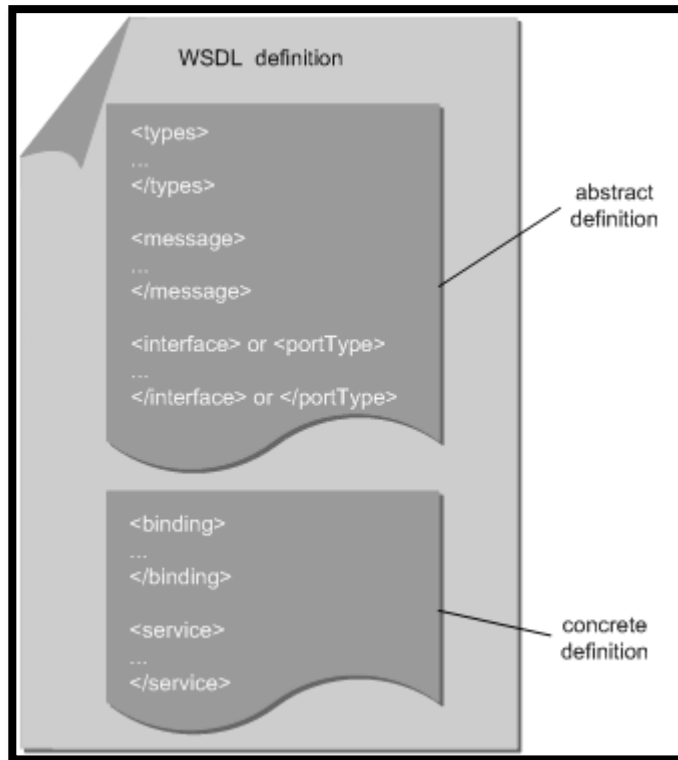
υπηρεσίας και τις διαθέσιμες λειτουργίες της. Με τον τρόπο αυτό, ο ορισμός WSDL ενεργεί ως αρχική διασύνδεση των διαδικτυακών υπηρεσιών, παρέχοντας στους πελάτες όλες τις πληροφορίες που χρειάζονται για να αλληλεπιδρούν με την υπηρεσία κατά έναν τρόπο που βασίζεται σε πρότυπα. Μέσω της WSDL, ένας πελάτης διαδικτυακών υπηρεσιών μαθαίνει πού μπορεί να προσπελαστεί μια υπηρεσία, ποιες εργασίες εκτελεί η υπηρεσία, τα πρωτόκολλα επικοινωνίας που υποστηρίζει η υπηρεσία, και τη σωστή μορφή για την αποστολή μηνυμάτων στην υπηρεσία.

Ένα αρχείο WSDL είναι ένα έγγραφο XML, το οποίο περιγράφει μια διαδικτυακή υπηρεσία, χρησιμοποιώντας έξι βασικά στοιχεία:

- **Τύπος θύρας (Port type)** – ομαδοποιεί και περιγράφει τις εργασίες που εκτελούνται από την υπηρεσία μέσα από την καθορισμένη διασύνδεση.
- **Θύρα (Port)** – προσδιορίζει μια διεύθυνση για μια σύνδεση, δηλαδή, καθορίζει μια θύρα επικοινωνίας.
- **Μήνυμα (Message)** – περιγράφει τα ονόματα και τη μορφή των μηνυμάτων που υποστηρίζονται από την υπηρεσία.
- **Τύποι (Types)** – ορίζει τους τύπους δεδομένων (όπως ορίζονται σε ένα σχήμα XML) που χρησιμοποιούνται από την υπηρεσία για την αποστολή μηνυμάτων μεταξύ του πελάτη και του διακομιστή.
- **Σύνδεση (Binding)** – καθορίζει τα πρωτόκολλα επικοινωνίας που υποστηρίζονται από τις λειτουργίες που παρέχονται από την υπηρεσία.
- **Υπηρεσία (Service)** – καθορίζει τη διεύθυνση (URL) για την πρόσβαση στην υπηρεσία.

Το έγγραφο WSDL που περιγράφει μια διαδικτυακή υπηρεσία λειτουργεί ως σύμβαση μεταξύ του πελάτη της διαδικτυακής υπηρεσίας και του διακομιστή. Με την τήρηση αυτής της σύμβασης, ο πάροχος υπηρεσιών και ο καταναλωτής είναι σε θέση να ανταλλάσσουν δεδομένα με έναν τυποποιημένο τρόπο, ανεξάρτητα από τις βασικές πλατφόρμες και εφαρμογές στις οποίες λειτουργούν.

Η δομή ενός εγγράφου WSDL φαίνεται στην **εικόνα 2.7**.



**ΕΙΚΟΝΑ 2.7** Δομή εγγράφου WSDL [20]

## 2.4.5 UDDI

Το **UDDI** (Universal Description Discovery and Integration) είναι ένα πρότυπο που χρηματοδοτείται από την OASIS (Organization for the Advancement of Structured Information Standards). Συχνά χαρακτηρίζομενο ως οι κίτρινες σελίδες των διαδικτυακών υπηρεσιών, το UDDI είναι μια προδιαγραφή για τη δημιουργία ενός μητρώου που βασίζεται στην XML, το οποίο παραθέτει πληροφορίες για τις επιχειρήσεις και τις διαδικτυακές υπηρεσίες που αυτές προσφέρουν. Το UDDI παρέχει στις επιχειρήσεις έναν ομοιόμορφο τρόπο καταχώρισης των υπηρεσιών τους και την εύρεση υπηρεσιών που προσφέρονται από άλλους οργανισμούς. Αν και οι εφαρμογές ποικίλλουν, το UDDI συχνά περιγράφει τις υπηρεσίες που χρησιμοποιούν WSDL και επικοινωνεί μέσω μηνυμάτων SOAP. Η καταχώριση μιας διαδικτυακής υπηρεσίας σε ένα μητρώο UDDI είναι ένα προαιρετικό βήμα, και τα μητρώα UDDI μπορεί να είναι δημόσια ή ιδιωτικά (δηλαδή απομονωμένα πίσω από ένα εταιρικό τείχος προστασίας). Για να αναζητήσει μια διαδικτυακή υπηρεσία, ένας προγραμματιστής μπορεί να «ρωτήσει» ένα μητρώο UDDI, για να αποκτήσει την περιγραφή WSDL, για την υπηρεσία που επιθυμεί να χρησιμοποιήσει. Οι προγραμματιστές μπορούν επίσης να σχεδιάσουν τους πελάτες των διαδικτυακών υπηρεσιών τους, για να

λαμβάνουν αυτόματες ενημερώσεις σχετικά με τυχόν αλλαγές σε μια υπηρεσία από το μητρώο UDDI.

Το UDDI κωδικοποιεί **τρεις τύπους πληροφοριών** σχετικά με τις διαδικτυακές υπηρεσίες:

- «**Λευκές σελίδες**» (“white pages”), δηλαδή πληροφορίες που περιλαμβάνουν το όνομα και τα στοιχεία επικοινωνίας μιας επιχείρησης.
- «**Κίτρινες σελίδες**» (“yellow pages”), δηλαδή πληροφορίες που παρέχουν μια κατηγοριοποίηση με βάση την επιχείρηση και τους τύπους των υπηρεσιών.
- «**Πράσινες σελίδες**» (“green pages”), οι οποίες είναι πληροφορίες που περιλαμβάνουν τα τεχνικά δεδομένα σχετικά με τις υπηρεσίες που παρέχονται από μια επιχείρηση.

## **3. ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ**

### **3.1 Τεχνολογίες τηλεπικοινωνιών με εφαρμογές στην τηλεϊατρική**

Η γρήγορη εξέλιξη της τεχνολογίας έφερε κάποιες αλλαγές στο χώρο των τηλεπικοινωνιών, οι οποίες επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό τη ζωή των ανθρώπων. Έτσι, με αφορμή τις τεχνολογικές εξελίξεις των τηλεπικοινωνιών δημιουργήθηκαν νέες τεχνολογίες και υπηρεσίες διαθέσιμες στους καταναλωτές.

Σε αυτό το κεφάλαιο περιγράφονται οι τεχνολογίες των τηλεπικοινωνιών που εφαρμόζονται στην τηλεϊατρική.

#### **3.1.1 Δίκτυα ISDN**

Το **ISDN** (Integrated Services Digital Network – Ψηφιακό Δίκτυο Ενοποιημένων Υπηρεσιών) είναι ένα σύνολο από CCITT / ITU πρότυπα, για την ψηφιακή μετάδοση μέσω των κοινών τηλεφωνικών καλωδίων χαλκού, καθώς και άλλων μέσων. Οι οικιακοί και επαγγελματικοί χρήστες που εγκαθιστούν έναν προσαρμογέα ISDN (στη θέση ενός μόντεμ τηλεφώνου) λαμβάνουν ιστοσελίδες σε έως και 128 Kbps, σε σύγκριση με το μέγιστο ρυθμό των 56 Kbps μιας σύνδεσης modem. Το ISDN απαιτεί προσαρμογείς και στα δύο άκρα της

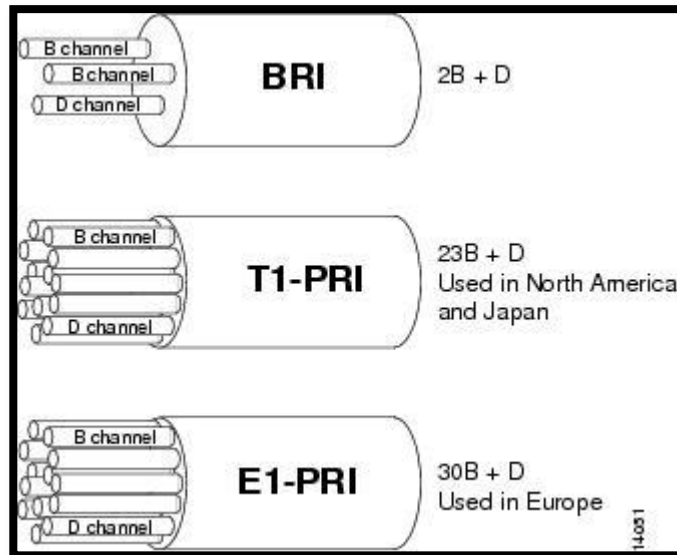
μετάδοσης και έτσι ο παροχέας πρόσβασης του χρήστη χρειάζεται επίσης έναν προσαρμογέα ISDN. Το ISDN είναι γενικά διαθέσιμο από την τηλεφωνική εταιρία του χρήστη στις περισσότερες αστικές περιοχές των Ηνωμένων Πολιτειών και της Ευρώπης. Σε πολλές περιοχές, όπου τώρα προσφέρονται οι υπηρεσίες του DSL και του καλωδιακού modem, το ISDN δεν είναι πλέον τόσο δημοφιλής επιλογή, όπως ήταν παλιά.

Υπάρχουν δύο επίπεδα υπηρεσιών: Η **διεπαφή βασικού ρυθμού** (Basic Rate Interface – BRI), που προορίζεται για το σπίτι και τις μικρές επιχειρήσεις, και η **διεπαφή πρωτεύοντος ρυθμού** (Primary Rate Interface – PRI), για μεγαλύτερους χρήστες. Και τα δύο επίπεδα περιλαμβάνουν μια σειρά από **B – κανάλια** και μια σειρά από **D – κανάλια**. Κάθε B – κανάλι μεταφέρει τα δεδομένα, τη φωνή, και άλλες υπηρεσίες. Κάθε D – κανάλι μεταφέρει πληροφορίες ελέγχου και σηματοδότησης.

Η διεπαφή βασικού ρυθμού αποτελείται από 2 B – κανάλια των 64 Kbps και 1 D – κανάλι των 16 Kbps. Έτσι, ένας χρήστης βασικού ρυθμού μπορεί να έχει υπηρεσίες μέχρι 128 Kbps. Ο πρωτεύων ρυθμός αποτελείται από 23 B – κανάλια και 1 D – κανάλι των 64 Kbps, στις Ηνωμένες Πολιτείες, ή 30 B – κανάλια και 1 D – κανάλι στην Ευρώπη.

Με τη διεπαφή βασικού ρυθμού με τη χρήση μιας τηλεφωνικής γραμμής έχουμε τις παρακάτω υπηρεσίες:

- Πραγματοποίηση δύο ταυτόχρονων επικοινωνιών όπως τηλεφωνία, data, fax, οπτική τηλεφωνία.
- Δυνατότητα διασύνδεσης και συμβατότητας με άλλα δίκτυα (Internet, Δημόσιο Επιλεγόμενο Τηλεφωνικό Δίκτυο – PSTN).
- Δυνατότητα οπτικής επικοινωνίας των συνομιλητών.



**ΕΙΚΟΝΑ 3.1** Αναθέσεις καναλιών BRI και PRI [51]

### 3.1.2 Δίκτυα DSL

Το **ADSL** (Asymmetric digital subscriber line – Ασύμμετρη ψηφιακή συνδρομητική γραμμή) είναι μια μορφή τεχνολογίας DSL, δηλαδή μια τεχνολογία επικοινωνιών δεδομένων, που επιτρέπει την ταχύτερη μετάδοση δεδομένων μέσω τηλεφωνικών γραμμών χαλκού, από ότι μπορεί να προσφέρει ένα συμβατικό modem. Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση των συχνοτήτων που δεν χρησιμοποιούνται από μια φωνητική τηλεφωνική κλήση. Ένα φίλτρο DSL επιτρέπει σε μία μόνο τηλεφωνική σύνδεση, να χρησιμοποιηθεί για τις φωνητικές κλήσεις και την υπηρεσία ADSL ταυτόχρονα. Στις απλές τηλεφωνικές συνδέσεις με χάλκινο καλώδιο χρησιμοποιείται μόνο η περιοχή συχνοτήτων 0-4 kHz για τη μετάδοση της φωνής. Αυτό δίνει τη δυνατότητα να χρησιμοποιηθούν οι μεγαλύτερες συχνότητες για τη μετάδοση άλλων δεδομένων.

Η λέξη «ασύμμετρη» οφείλεται στο ότι το διαθέσιμο εύρος ζώνης είναι μεγαλύτερο για τη λήψη των δεδομένων (downstream) από ότι για την αποστολή των δεδομένων (upstream).

Το ADSL υποστηρίζει ταχύτητες μεταφοράς δεδομένων από 1.5 έως 9 Mbps για λήψη δεδομένων και από 16 έως 640 Kbps για αποστολή δεδομένων.

Οι υπηρεσίες που προσφέρονται μέσω του ADSL είναι οι εξής:

- Πρόσβαση στο Internet
- Video κατά παραγγελία
- Πρόσβαση από απόσταση σε τοπικό δίκτυο LAN
- Υπηρεσίες Πολυμέσων



### 3.1.3 Δίκτυα ATM

Η τεχνολογία **ATM** (Asynchronous Transfer Mode) είναι μια ταχέως εξελισσόμενη τεχνολογία δικτύωσης που παρέχει τη δυνατότητα για τη μεταφορά φωνής, δεδομένων, βίντεο και εικόνων. Το ATM παρέχει λειτουργικότητα που είναι παρόμοια με τη μεταγωγή κυκλώματος και τα δίκτυα μεταγωγής πακέτων: το ATM χρησιμοποιεί ασύγχρονη πολύπλεξη διαίρεσης χρόνου και κωδικοποιεί τα δεδομένα σε μικρά, σταθερού μεγέθους πακέτα που ονομάζονται κελιά (cells). Ένα κελί ATM αποτελείται από 53 bytes συνολικά. Τα 5 bytes αποτελούν την επικεφαλίδα (header) και τα 48 bytes το ωφέλιμο φορτίο. Αυτό διαφέρει από τις προσεγγίσεις όπως το TCP/IP ή το Ethernet, που χρησιμοποιούν μεταβλητού μεγέθους πακέτα και πλαίσια. Το ATM χρησιμοποιεί ένα μοντέλο προσανατολισμένο σε σύνδεση, στο οποίο θα πρέπει να δημιουργηθεί ένα εικονικό κύκλωμα (virtual circuit) μεταξύ δύο άκρων πριν αρχίσει η πραγματική ανταλλαγή δεδομένων.

## 3.2 Ασύρματες Επικοινωνίες

Οι τεχνολογικές εξελίξεις των τηλεπικοινωνιών έχουν επηρεάσει την ιατρική επιστήμη και αποτελούν το κίνητρο για την εξέλιξη της κλινικής ιατρικής και κατά συνέπεια την πρόοδο της ανθρωπότητας. Ένας νέος τομέας της ιατρικής, η ιατρική πληροφορική, πρόκειται να εξελιχθεί ραγδαία στο κοντινό μέλλον.

Η ιατρική πληροφορική χρησιμοποιεί τις ασύρματες τεχνολογίες GSM, GPRS, 3G και κάποιες άλλες τεχνολογίες, οι οποίες περιγράφονται παρακάτω.

### 3.2.1 GSM

Το **GSM** (Global System for Mobile communication) είναι ένα ψηφιακό σύστημα κινητής τηλεφωνίας που χρησιμοποιείται ευρέως στην Ευρώπη και σε άλλα μέρη του κόσμου. Προσφέρει ένα πλούσιο σύνολο υπηρεσιών που περιλαμβάνουν την τηλεφωνία, τα δεδομένα μεταγωγής κυκλώματος, πακέτα δεδομένων, φαξ, σύγχρονη και ασύγχρονη μετάδοση δεδομένων και μετάδοση γραπτών μηνυμάτων (sms). Οι υπηρεσίες αυτές εφαρμόστηκαν στον τομέα της τηλεματικής και αξιοποιήθηκαν για τη μετάδοση βιοσημάτων ασθενών. Το GSM χρησιμοποιεί μια παραλλαγή της πολλαπλής πρόσβασης

διαίρεσης χρόνου (TDMA – Time Division Multiple Access) και είναι το πιο ευρέως χρησιμοποιούμενο από τις τρεις ψηφιακές τεχνολογίες ασύρματης τηλεφωνίας (TDMA , GSM, και CDMA). Το GSM ψηφιοποιεί και συμπιέζει τα δεδομένα, μετά αποστέλλει ένα κανάλι με δύο άλλες ροές δεδομένων του χρήστη, το καθένα στη δική του χρονοθυρίδα. Λειτουργεί στη ζώνη συχνοτήτων είτε των 900 MHz ή των 1800 MHz.

Το GSM, σε συνδυασμό με άλλες τεχνολογίες, είναι μέρος της εξέλιξης των ασύρματων κινητών τηλεπικοινωνιών που περιλαμβάνουν τα HSCSD (High-Speed Circuit-Switched Data), GPRS (General Packet Radio System), EDGE (Enhanced Data GSM Environment) και UMTS (Universal Mobile Telecommunications Service).

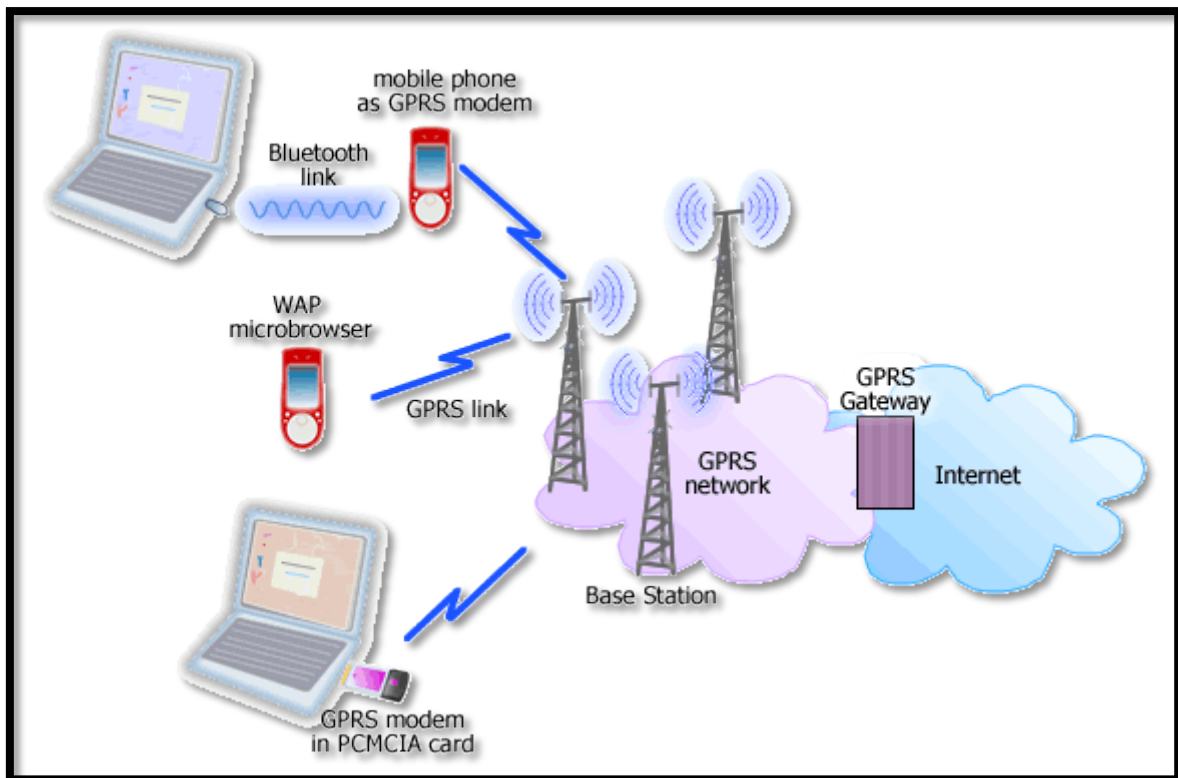
### **3.2.2 GPRS**

Το **GPRS** (General Packet Radio Service) είναι μια υπηρεσία ασύρματης επικοινωνίας βασισμένη σε πακέτα, που υπόσχεται ταχύτητες μεταφοράς δεδομένων από 56 έως 114 Kbps και συνεχή σύνδεση στο Internet για τους χρήστες των κινητών τηλεφώνων και των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Οι υψηλότερες ταχύτητες μετάδοσης δεδομένων επιτρέπουν στους χρήστες να συμμετέχουν σε εικονοδιασκέψεις και να αλληλεπιδρούν με ιστοσελίδες πολυμέσων και παρόμοιες εφαρμογές χρησιμοποιώντας κινητές συσκευές χειρός καθώς και φορητούς υπολογιστές. Το GPRS βασίζεται στο GSM και συμπληρώνει τις υφιστάμενες υπηρεσίες, όπως τις συνδέσεις κινητής τηλεφωνίας μεταγωγής κυκλώματος και την υπηρεσία μηνυμάτων SMS. Συχνά περιγράφεται ως 2.5G, δηλαδή ως το ενδιάμεσο βήμα ανάμεσα στις τεχνολογίες δικτύων 2G και 3G.

Θεωρητικά, οι υπηρεσίες GPRS που βασίζονται σε πακέτα κοστίζουν στους χρήστες λιγότερο από τις υπηρεσίες μεταγωγής κυκλώματος, δεδομένου ότι τα κανάλια επικοινωνίας χρησιμοποιούνται σε μια κοινή χρήση, και όχι αποκλειστικά από έναν μόνο χρήστη κάθε φορά. Επίσης, είναι πιο εύκολο να γίνουν οι εφαρμογές διαθέσιμες στους χρήστες κινητών, επειδή ο ταχύτερος ρυθμός δεδομένων σημαίνει ότι το ενδιάμεσο λογισμικό, που απαιτείται σήμερα για την προσαρμογή εφαρμογών στην πιο αργή ταχύτητα των ασύρματων συστημάτων, δεν απαιτείται πλέον.

Η διαθεσιμότητα και το χαμηλό κόστος του δικτύου GPRS το κατέστησαν μια καλή επιλογή για συστήματα τηλεμετρίας σε απομακρυσμένες περιοχές. Με μια συσκευή παρακολούθησης ή διάγνωσης (πιεσόμετρο, καρδιογράφος, κλπ) γίνεται η μεταφορά δεδομένων σε μια τηλεφωνική συσκευή γενικής χρήσης (κινητό τηλέφωνο, PDA) που με τη σειρά της μεταφέρει τα δεδομένα στο δίκτυο GPRS.

Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται η λειτουργία ενός δικτύου GPRS.



**EIKONA 3.2** Δίκτυο GPRS [52]

### 3.2.3 3G

Το **3G** είναι η τρίτη γενιά των ασύρματων τεχνολογιών. Είναι ένα σύνολο τεχνολογιών και προτύπων που περιλαμβάνουν τα W-CDMA, WLAN και κυψελωτή ασύρματη τηλεφωνία, μεταξύ άλλων. Έχει κάποιες βελτιώσεις σε σχέση με τις προηγούμενες ασύρματες τεχνολογίες, όπως η υψηλή ταχύτητα μετάδοσης, η προηγμένη πρόσβαση σε πολυμεσικό περιεχόμενο και η παγκόσμια περιαγωγή. Το 3G χρησιμοποιείται περισσότερο με τα κινητά τηλέφωνα και τις συσκευές ως μέσο για τη σύνδεση του τηλεφώνου με το Internet ή άλλα δίκτυα IP, προκειμένου να πραγματοποιηθούν κλήσεις φωνής και βίντεο, για το download και upload δεδομένων και το serφόρισμα στο διαδίκτυο.

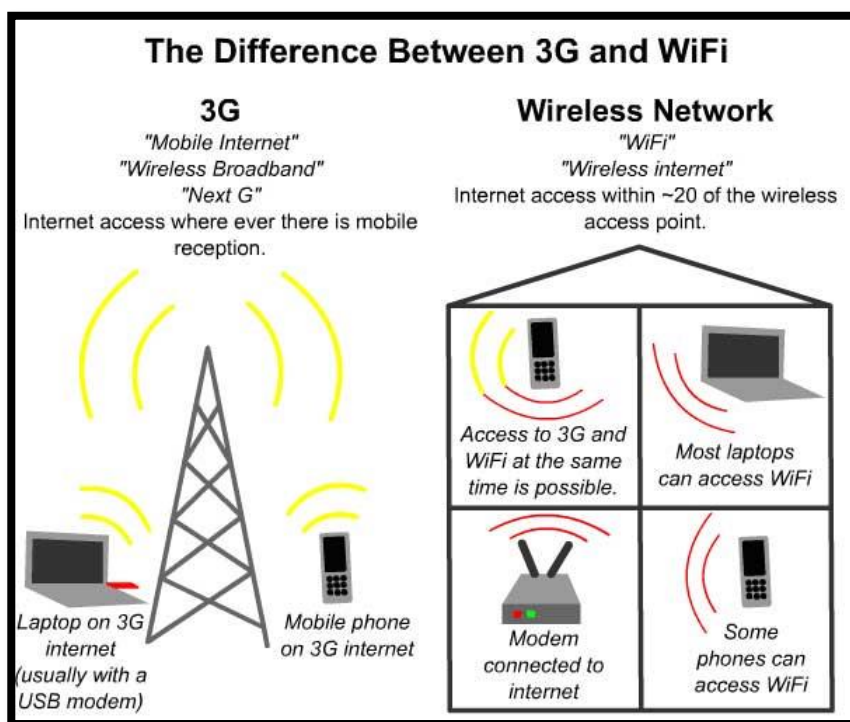
Η ταχύτητα μεταφοράς για τα δίκτυα 3G είναι μεταξύ των 128 και 144 kbps για τις συσκευές που κινούνται γρήγορα και 384 kbps για αυτές που κινούνται αργά (όπως και για τους πεζούς). Για σταθερά ασύρματα τοπικά δίκτυα (LANs), η ταχύτητα υπερβαίνει τα 2 Mbps.

Το 3G δεν είναι πολύ φθηνό και επομένως ούτε πολύ διαθέσιμο, αλλά αξίζει τον κόπο για τους χρήστες που χρειάζονται συνδεσιμότητα εν κινήσει. Ορισμένοι πάροχοι το

προσφέρουν μέσα σε ένα κάπως δαπανηρό πακέτο, αλλά οι περισσότεροι από αυτούς έχουν πλάνα όπου ο χρήστης πληρώνει για την ποσότητα των δεδομένων που μεταφέρονται. Αυτό συμβαίνει επειδή η τεχνολογία βασίζεται σε πακέτα.

Η δυνατότητα μετάδοσης πολυμεσικού περιεχομένου μέσω του 3G παρέχει μια πληρέστερη κλινική εικόνα στον απομακρυσμένο θεραπευτή. Αυτή η δυνατότητα μπορεί να αξιοποιηθεί από κάποιες υπηρεσίες τηλεϊατρικής (τηλεακτινολογία, τηλεδερματολογία, κλπ), που βασίζονται στη μετάδοση εικόνων. Το 3G επίσης, διευκολύνει τη μεταφορά εφαρμογών που αφορούν τη διαχείριση δεδομένων ασθενών, παρακολούθηση, άμεση ειδοποίηση κλπ. Τα 3G δίκτυα έχουν το πλεονέκτημα ότι είναι διαθέσιμα σε κίνηση, σε αντίθεση με το Wi-Fi, το οποίο περιορίζεται σε λίγα μέτρα γύρω από το router που εκπέμπει.

Η **εικόνα 3.3** δείχνει τις διαφορές μεταξύ του 3G και του Wi-Fi.



**EIKONA 3.3** Διαφορές μεταξύ 3G και Wi-Fi [53]

### 3.2.4 WLAN και VSAT

Εκτός από τα κυψελωτά δίκτυα, οι ασύρματες τεχνολογίες περιλαμβάνουν και **τεχνολογίες ασύρματης τοπικής δικτύωσης** (WLAN – Wireless Local Area Network) που βασίζονται στο πρωτόκολλο **Wi-Fi**.

Οι ασύρματες τεχνολογίες επίσης, περιλαμβάνουν και τις δορυφορικές επικοινωνίες. Σε αυτές ανήκουν τα δορυφορικά δίκτυα **VSAT**, τα οποία αποτελούνται από πολλούς

σταθμούς εδάφους, οι οποίοι είναι ικανοί για εκπομπή και λήψη και διασυνδέονται με ένα hub μέσω δορυφόρου. Ένα VSAT είναι ένας επίγειος σταθμός μικρού μεγέθους που χρησιμοποιείται στην εκπομπή / λήψη σημάτων δεδομένων, φωνής και βίντεο μέσω ενός δικτύου δορυφορικών επικοινωνιών, εκτός από την τηλεοπτική εκπομπή. Το VSAT είναι χρήσιμο για εφαρμογές τηλεϊατρικής σε μικρά νησιά, στα οποία είναι προβληματικό το δίκτυο σταθερής τηλεφωνίας, για στρατιωτικές εφαρμογές τηλεϊατρικής και για τα πλοία. Τα δίκτυα VSAT έχουν δύο τρόπους λειτουργίας: μόνο λήψη δεδομένων ή λήψη και εκπομπή δεδομένων. Τα μεγέθη των κεραιών κυμαίνονται συνήθως από 1,2 έως 3 μέτρα σε διάμετρο. Σε γενικές γραμμές, τα συστήματα αυτά λειτουργούν στις συχνότητες Ku-band (12 – 14 GHz) και C-band (4 – 6 GHz).

### **3.3 Ασύρματα Προσωπικά Δίκτυα**

#### **3.3.1 Εισαγωγή**

Ένα **ασύρματο προσωπικό δίκτυο** (WPAN - Wireless Personal Area Network) είναι ένα είδος προσωπικού δικτύου που χρησιμοποιεί τεχνολογίες ασύρματης επικοινωνίας για να επικοινωνήσει και να μεταφέρει δεδομένα μεταξύ των συνδεδεμένων συσκευών του χρήστη. Αυτό επιτρέπει σε ένα άτομο να συνδέσει όλες ή τις περισσότερες από τις συσκευές του και να αποκτήσει πρόσβαση στο Internet ή ένα τοπικό δίκτυο χρησιμοποιώντας οποιαδήποτε από τις υποστηριζόμενες τεχνικές ασύρματης επικοινωνίας. Το **WPAN** είναι επίσης γνωστό ως ένα ασύρματο δίκτυο μικρής απόστασης.

Το WPAN λειτουργεί σαν ένα τυπικό δίκτυο προσωπικής περιοχής (PAN), εκτός από το ότι χρησιμοποιεί ένα ασύρματο μέσο επικοινωνίας και όχι μια ενσύρματη σύνδεση. Συνήθως, οι συσκευές WPAN περιλαμβάνουν περιφερειακές και φορητές συσκευές όπως PDAs, έξυπνα τηλέφωνα και tablet PCs. Το εύρος ενός WPAN εξαρτάται από τις δυνατότητες του δρομολογητή ασύρματου δικτύου, το σημείο πρόσβασης ή την ίδια τη συσκευή, αλλά είναι συνήθως περιορισμένο σε ένα σπίτι ή σε ένα μικρό γραφείο. Το WPAN μπορεί να δημιουργηθεί με τη χρήση Wi-Fi, Bluetooth, Zigbee, υπέρυθρων, ή οποιεσδήποτε παρόμοιες ασύρματες τεχνολογίες. Σε ορισμένες περιπτώσεις, μια από τις συσκευές με δυνατότητα πρόσβασης στο διαδίκτυο λειτουργεί ως ένα σημείο πρόσβασης και παρέχει δίκτυο και πρόσβαση στο Internet σε άλλες συσκευές.

Για παράδειγμα, ένας φορητός υπολογιστής μπορεί να συνδεθεί στο Internet ασύρματα με τη δημιουργία ενός Bluetooth WPAN με ένα κινητό τηλέφωνο. Η συνδεσιμότητα του GPRS στο Internet από το κινητό τηλέφωνο μπορεί να μοιραστεί με το laptop, και όλα τα πακέτα δεδομένων προς και από το laptop αποστέλλονται μέσω του ενεργοποιημένου Bluetooth WPAN.

Το WPAN θα μπορούσε να εξυπηρετήσει έναν πιο εξειδικευμένο σκοπό, όπως επιτρέποντας στον χειρουργό και τα άλλα μέλη της ομάδας να επικοινωνήσουν κατά τη διάρκεια μιας εγχείρισης. Επίσης, μέσω των ασύρματων τεχνολογιών που χρησιμοποιεί, θα μπορούσε να χρησιμεύσει σε περιπτώσεις παροχής υπηρεσιών κατ'οίκον περίθαλψης.

Τα προσωπικά δίκτυα ασθενών, κάνοντας χρήση αισθητήρων, μπορούν να καταγράψουν, να συλλέξουν και έπειτα να στείλουν τα βιοσήματα και άλλα δεδομένα ασθενών, σε έναν προσωπικό σταθμό ή στο πληροφοριακό σύστημα ενός νοσοκομείου.

### **3.3.2 Τεχνολογίες ασύρματων προσωπικών δικτύων**

Η αγορά για τα WPAN επεκτείνεται με ταχείς ρυθμούς. Καθώς οι άνθρωποι χρησιμοποιούν περισσότερο τις ηλεκτρονικές συσκευές στο σπίτι και στο γραφείο, και με τον πολλαπλασιασμό των περιφερειακών συσκευών, μια σαφής ανάγκη για ασύρματα συνδεσιμότητα μεταξύ αυτών των συσκευών έχει προκύψει. Παραδείγματα των συσκευών που πρέπει να δικτυωθούν είναι οι επιτραπέζιοι υπολογιστές, οι φορητοί υπολογιστές, οι εκτυπωτές, τα μικρόφωνα, τα ηχεία, οι συσκευές τηλεϊδοποίησης, τα κινητά τηλέφωνα, οι αναγνώστες bar code, και οι αισθητήρες. Η χρήση καλωδίων για τη σύνδεση αυτών των συσκευών με ηλεκτρονικό υπολογιστή μπορεί να είναι ένα δύσκολο έργο σε μια σταθερή θέση. Αν προστεθεί και ο παράγοντας της κινητικότητας, η πρόκληση γίνεται τρομακτική. Εάν η εγκατάσταση και διαχείριση ενός WPAN γίνεται απλή και διαισθητική στο μέλλον για τον τελικό χρήστη, τότε το πιο σίγουρο σενάριο για την τεχνολογία WPAN είναι η αντικατάσταση του καλωδίου. Αυτό παρέχει έναν επιτακτικό λόγο για τη χρήση της τεχνολογίας WPAN, και θα ανοίξει την πόρτα για πιο προηγμένες εφαρμογές στο μέλλον.

Τα κύρια χαρακτηριστικά ενός WPAN είναι τα εξής:

- Επικοινωνία μικρής εμβέλειας
- Χαμηλή κατανάλωση ενέργειας
- Χαμηλό κόστος
- Μικρά προσωπικά δίκτυα

- Επικοινωνία μεταξύ των συσκευών εντός ενός προσωπικού χώρου

Τρία πρότυπα ασύρματης τεχνολογίας ανοίγουν το δρόμο για τα WPANs: το IrDA, το Bluetooth και το IEEE 802.15. Κάθε ένα από αυτά τα πρότυπα επιτρέπει στους χρήστες να συνδέσουν διάφορες συσκευές χωρίς να χρειάζεται να αγοράσουν, να μεταφέρουν, ή να συνδέσουν καλώδια. Μπορούν επίσης να παρέχουν έναν τρόπο για τη δημιουργία ad hoc δικτύων μεταξύ της αφθονίας των κινητών συσκευών στην αγορά.

### 3.3.2.1 IrDA

Το **IrDA** (Infrared Data Association) είναι μια βιομηχανία που παρέχει προδιαγραφές για ένα πλήρες σύνολο των πρωτοκόλλων για την ασύρματη επικοινωνία υπερύθρων και το όνομα “IrDA” αναφέρεται επίσης σε αυτό το σύνολο των πρωτοκόλλων.

Τα χαρακτηριστικά του IrDA είναι τα εξής:

- Το IrPHY (Infrared Physical Layer Specification) είναι το φυσικό στρώμα των προδιαγραφών του IrDA. Περιλαμβάνει τους ορισμούς της οπτικής ζεύξης, της διαμόρφωσης, της κωδικοποίησης και του κυκλικού ελέγχου πλεονασμού (CRC – cyclic redundancy check).
- Εμβέλεια: Από 0.2 μέτρα έως 1 μέτρο. Δυνατότητα επέκτασης έως και αρκετά μέτρα.
- Ταχύτητα: Από 2.4 kbit/s έως 1 Gbit/s.
- Αμφίδρομη επικοινωνία

### 3.3.2.2 Bluetooth

Το **Bluetooth** (IEEE 802.15.1) είναι ένα ασφαλές και αξιόπιστο πρότυπο χαμηλού κόστους, χαμηλής ισχύος, για συνδέσεις μικρής εμβέλειας. Η τεχνολογία έχει σχεδιαστεί για ευκολία στη χρήση, ταυτόχρονη μετάδοση φωνής και δεδομένων και πολλαπλά σημεία επικοινωνίας. Επιτρέπει σε κάθε είδους ηλεκτρονική συσκευή να συνδεθεί χωρίς καλώδια, ή οποιαδήποτε άμεση δράση από έναν χρήστη. Έχει χαμηλό κόστος και μικρές απαιτήσεις σε ισχύ εκπομπής. Οι συσκευές Bluetooth όπως τα πληκτρολόγια, οι συσκευές κατάδειξης, τα ακουστικά ήχου και οι εκτυπωτές μπορούν να συνδεθούν ασύρματα με προσωπικούς ψηφιακούς βοηθούς (PDAs), κινητά τηλέφωνα, ή υπολογιστές. Επίσης, οι συσκευές τηλεμετρίας που χρησιμοποιούνται στη ιατρική μπορούν μέσω του πρωτοκόλλου Bluetooth

να επικοινωνήσουν με ένα τερματικό (PDA, κινητό ή υπολογιστή) ώστε τα δεδομένα να μεταδοθούν στο Internet.

Κάθε σύστημα Bluetooth έχει τέσσερα βασικά μέρη: μια ραδιοσυχνότητα (RF) που λαμβάνει και μεταδίδει τα δεδομένα και τη φωνή, μια μονάδα βασικής ζώνης (baseband unit) ή ελέγχου σύνδεσης (link control unit) που επεξεργάζεται τα μεταδιδόμενα ή λαμβανόμενα δεδομένα, ένα λογισμικό διαχείρισης συνδέσεων που διαχειρίζεται τη μετάδοση και το λογισμικό υποστήριξης εφαρμογών.

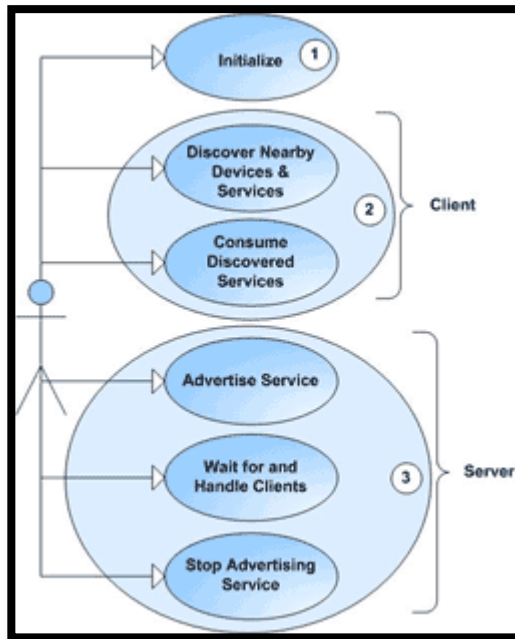
Τα βασικά χαρακτηριστικά του Bluetooth είναι τα ακόλουθα:

- Λειτουργεί στη ζώνη των 2.4 GHz με ταχύτητα δεδομένων τα 720 Kb/s
- Χρησιμοποιεί τεχνικές FHSS (Frequency Hopping Spread Spectrum), που χωρίζουν τη ζώνη συχνοτήτων σε έναν αριθμό καναλιών (2.402 – 2.480 GHz παρέχοντας 79 κανάλια), προκειμένου να αποφευχθεί η παρεμβολή.
- Υποστηρίζει μέχρι 8 συσκευές σε ένα piconet. Ένα Bluetooth PAN ονομάζεται piconet και αποτελείται από έως και 8 ενεργές συσκευές σε μια σχέση κυρίου – υπηρέτη (master – slave). Η πρώτη συσκευή Bluetooth στο piconet είναι ο κύριος και όλες οι άλλες συσκευές είναι υπηρέτες που επικοινωνούν με τον κύριο. Ένα piconet έχει συνήθως μια εμβέλεια από 10 μέτρα, αν και μπορεί να επιτευχθεί εμβέλεια έως και 100 μέτρα υπό ιδανικές συνθήκες.
- Υποστηρίζει μια εμβέλεια των 10 m, η οποία μπορεί να αυξηθεί μέχρι 100 m, με τη χρήση ενός ενισχυτή.

Μια εφαρμογή Bluetooth μπορεί να είναι είτε ένας server είτε ένας client, ή μπορεί να συμπεριφερθεί ως ένα peer-to-peer δίκτυο και να λειτουργεί τόσο ως server όσο και ως client. Αυτές οι περιπτώσεις χρήσης μπορούν να συνοψιστούν ως εξής:

- **Αρχικοποίηση** – Όλες οι εφαρμογές Bluetooth πρέπει πρώτα να αρχικοποιήσουν τη στοίβα του Bluetooth.
- **Client** – Ένας client καταναλώνει απομακρυσμένες υπηρεσίες. Πρώτα ανακαλύπτει τυχόν κοντινές συσκευές, έπειτα για κάθε συσκευή που ανακαλύπτει ψάχνει για τις υπηρεσίες που παρουσιάζουν ενδιαφέρον.
- **Server** – Ένας server κάνει τις υπηρεσίες διαθέσιμες στους clients. Τις καταχωρεί σε μια βάση δεδομένων SDDB (Service Discovery Database) και τις διαφημίζει. Στη συνέχεια περιμένει για εισερχόμενες συνδέσεις, τις αποδέχεται και εξυπηρετεί τους clients. Τέλος, όταν η υπηρεσία δεν είναι πλέον απαραίτητη, η εφαρμογή την αφαιρεί από τη βάση δεδομένων SDDB.





**EIKONA 3.4** Περιπτώσεις χρήσης Bluetooth [54]

### 3.3.2.3 Προφίλ ιατρικών συσκευών του πρωτοκόλλου Bluetooth

Η ομάδα του Bluetooth Special Interest Group (SIG) ανακοίνωσε το **προφίλ ιατρικών συσκευών για την ασύρματη τεχνολογία Bluetooth** στο Medica, στο 39ο Παγκόσμιο Forum για την Ιατρική στο Ντίσελντορφ (14-17 Νοεμβρίου 2007).

Ένα προφίλ Bluetooth καθορίζει το πώς διαφορετικές εφαρμογές χρησιμοποιούν την ασύρματη τεχνολογία Bluetooth για τη δημιουργία μιας σύνδεσης και την ανταλλαγή δεδομένων. Η Ομάδα Εργασίας για τα ιατροτεχνολογικά προϊόντα του Bluetooth SIG ανέπτυξε αυτό το προφίλ για να εξασφαλιστεί ότι οι συσκευές που χρησιμοποιούνται σε ιατρικές εφαρμογές, στην υγεία και στην καλή φυσική κατάσταση μπορεί να μεταφέρουν δεδομένα μεταξύ των συσκευών, σε ένα ασφαλές και καλά καθορισμένο τρόπο, μέσω της ασύρματης τεχνολογίας Bluetooth. Χάρη στις βασικές αξίες της, όπως η χαμηλή ισχύς, το χαμηλό κόστος και η υψηλή ασφάλεια, η ασύρματη τεχνολογία Bluetooth είναι ιδανική για αυτές τις εφαρμογές. Με το κόστος της υγειονομικής περίθαλψης σε παγκόσμιο επίπεδο να καταγράφει μια αμείλικτη ανοδική πορεία, η βιομηχανία υγειονομικής περίθαλψης χρειάζεται δημιουργικές λύσεις για να ικανοποιήσει τη συνεχώς αυξανόμενη ανάγκη για ποιοτικές υπηρεσίες υγείας με την άνεση που παρέχει η ασύρματη τεχνολογία, ενώ επιτρέπει στους ασθενείς, στις ασφαλιστικές εταιρείες και στις κυβερνήσεις να διατηρήσουν τους προϋπολογισμούς τους υπό έλεγχο.

Η ταχέως αναπτυσσόμενη αγορά για την υγεία χρησιμοποιεί ολοένα και περισσότερο την ασύρματη τεχνολογία Bluetooth για τη διασύνδεση συσκευών. Οι περισσότερες από αυτές τις συνδέσεις είναι μεταξύ μιας υπολογιστικής συσκευής (πχ. οικιακός σταθμός υγείας, κινητό τηλέφωνο, συσκευή τηλεϊατρικής, υπολογιστής ή PDA) και μίας ή περισσότερων συσκευών με δυνατότητα Bluetooth (πχ. αισθητήρες για την ιατρική, την υγεία, και την καλή φυσική κατάσταση, τον καρδιακό ρυθμό, την αρτηριακή πίεση, τη γλυκόζη, το βάρος, οξύμετρα κλπ). Η μετάδοση των δεδομένων γίνεται γρήγορα και ομαλά, έτσι ώστε ο χρήστης δεν χρειάζεται να συμμετάσχει. Οι δυνατότητες του Bluetooth παρέχουν λύσεις στην τηλεϊατρική, βοηθώντας τους ασθενείς να ανακτήσουν ή να παρακολουθούν την υγεία και την ευεξία τους κατ'οίκον ή μακριά από νοσοκομεία, με αποτέλεσμα την εξοικονόμηση σημαντικών χρηματικών ποσών με τη μείωση της ενδονοσοκομειακής περίθαλψης. Για τους ηλικιωμένους, οι ασύρματες εφαρμογές επιτρέπουν τη δυνατότητα ενός κινητού συστήματος παρακολούθησης αντί για τον περιορισμό σε ένα δωμάτιο ή ένα κρεβάτι, συμβάλλοντας έτσι στη βελτίωση της ποιότητας ζωής, καθώς και στις εφαρμογές έκτακτης ανάγκης όπου η μείωση των καλωδίων είναι ζωτικής σημασίας, αφού προκαλούν τεράστια προβλήματα σε ορισμένες περιπτώσεις χαοτικών καταστάσεων.

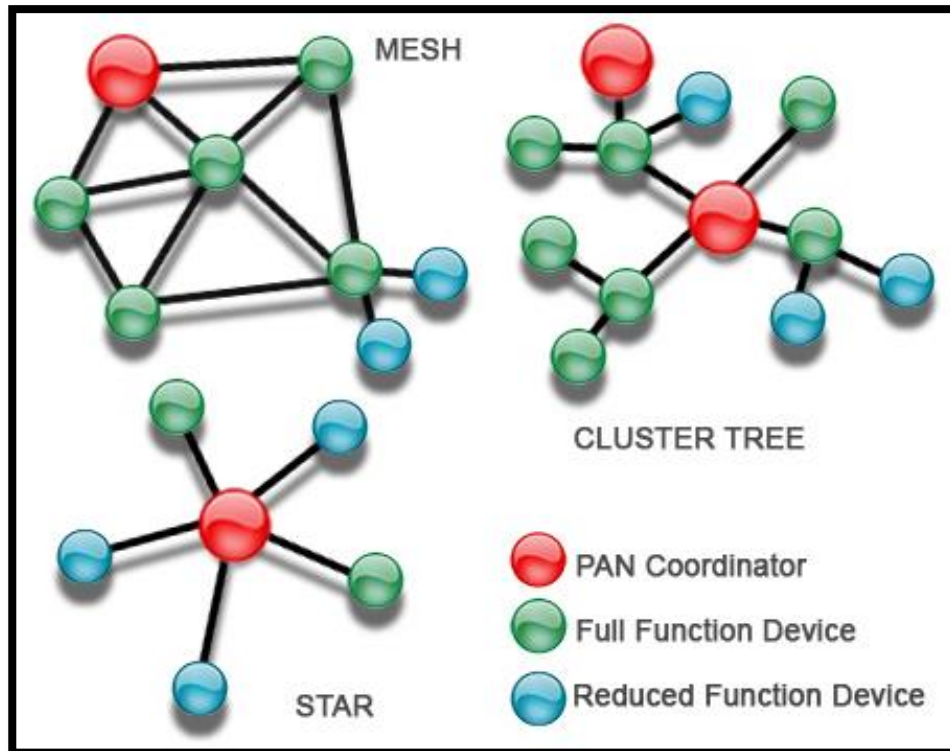
#### **3.3.2.4 Zigbee**

Το νέο πρωτόκολλο **ZigBee (IEEE 802.15.4)** παρέχει ένα ανοικτό πρότυπο για την ασύρματη δικτύωση – χαμηλής ισχύος – των συσκευών παρακολούθησης και ελέγχου. Βασίζεται στο πρότυπο IEEE 802.15.4, το οποίο επικεντρώνεται σε χαμηλής ταχύτητας δικτύωση προσωπικής περιοχής και καθορίζει τα κατώτερα στρώματα του πρωτοκόλλου (δηλαδή, το φυσικό στρώμα, ή PHY, και το επίπεδο ελέγχου πρόσβασης, ή MAC), ενώ το ZigBee καθορίζει τα ανώτερα στρώματα της στοίβας πρωτοκόλλου, από το δίκτυο στην εφαρμογή, συμπεριλαμβανομένων των προφίλ εφαρμογής.

Το νέο πρότυπο έχει σχεδιαστεί ειδικά για να αντικαταστήσει τον πολλαπλασιασμό των ατομικών τηλεχειριστηρίων. Στοχεύει στον οικιακό και κτιριακό έλεγχο, στον αυτοματισμό, στην ασφάλεια, στα ηλεκτρονικά είδη ευρείας κατανάλωσης, στα περιφερειακά υπολογιστών, στην ιατρική παρακολούθηση, και στα παιχνίδια. Αυτές οι εφαρμογές απαιτούν μια τεχνολογία που προσφέρει μεγάλη διάρκεια ζωής της μπαταρίας, αξιοπιστία, αυτόματη ή ημιαυτόματη εγκατάσταση, τη δυνατότητα να προσθέσετε ή να αφαιρέσετε εύκολα κόμβους του δικτύου, τα σήματα που μπορεί να περάσουν μέσα από τοίχους και οροφές, και το χαμηλό κόστος του συστήματος.

Το ZigBee και το υποκείμενο πρότυπο 802.15.4 προσφέρουν στο σχεδιαστή του συστήματος αρκετές κατηγορίες συσκευών: τη συσκευή μειωμένης λειτουργικότητας (RFD – reduced functionality device), την πλήρη λειτουργική συσκευή (FFD – full functional device), και το συντονιστή του δικτύου. Όλα τα δίκτυα ZigBee έχουν τουλάχιστον μια συσκευή RFD ή FFD και ένα συντονιστή δικτύου. Μια συσκευή FFD μπορεί να επικοινωνήσει με άλλες συσκευές FFD ή RFD, ενώ μια συσκευή RFD μπορεί να επικοινωνήσει μόνο με μια συσκευή FFD. Οι περισσότερες εφαρμογές αισθητήρων εμπίπτουν εγγενώς στην κατηγορία RFD, με τα εκτεταμένα δίκτυα να κάνουν χρήση των συσκευών FFD και των συντονιστών του δικτύου για να σχηματίσουν τις γέφυρες και τις συνδέσεις που απαιτούνται από την τοπολογία του δικτύου. Τα δίκτυα ZigBee μπορούν να λειτουργήσουν αυτόνομα, με βάση τη συνδεσιμότητα και τη λειτουργία.

Το στρώμα δικτύου του ZigBee υποστηρίζει εγγενώς τόσο δίκτυα τοπολογίας αστέρα, όσο και τυπικά δίκτυα, και δίκτυα πλέγματος. Κάθε δίκτυο πρέπει να έχει μία συσκευή συντονιστή, επιφορτισμένη με τη δημιουργία του, τον έλεγχο των παραμέτρων της και τη βασική συντήρηση. Μέσα στα δίκτυα τοπολογίας αστέρα, ο συντονιστής πρέπει να είναι ο κεντρικός κόμβος. Τα δίκτυα τοπολογίας αστέρα είναι χρήσιμα όταν υπάρχουν πολλές συσκευές στο χώρο διασυνδεδεμένες με ένα δρομολογητή, ενώ τα δίκτυα πλέγματος είναι χρήσιμα όταν πρέπει να αλλάξει η διαδρομή επικοινωνίας ή να γίνει η παράκαμψη ενός κόμβου. Και τα δύο δέντρα και τα πλέγματα επιτρέπουν τη χρήση των δρομολογητών του ZigBee για την επέκταση της επικοινωνίας σε επίπεδο δικτύου. Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζονται οι 3 τοπολογίες δικτύων.



**ΕΙΚΟΝΑ 3.5** Μοντέλο δικτύου Zigbee [55]

Το ZigBee λειτουργεί στις βιομηχανικές, επιστημονικές και ιατρικές (ISM) ραδιοσυχνότητες: 868 MHz στην Ευρώπη, 915 MHz στις ΗΠΑ και την Αυστραλία και 2.4 GHz στις περισσότερες χώρες σε όλο τον κόσμο. Οι ταχύτητες μετάδοσης δεδομένων κυμαίνονται από 20 kbps στη ζώνη συχνοτήτων 868 MHz έως 250 kbps στη ζώνη συχνοτήτων των 2.4 GHz.

### 3.3.2.5 Wi-Fi

Το **Wi-Fi** είναι μια τεχνολογία ασύρματων τοπικών δικτύων που επιτρέπει σε μια ηλεκτρονική συσκευή να ανταλλάξει δεδομένα ή να συνδεθεί στο Internet χρησιμοποιώντας ραδιοκύματα των 2.4 GHz UHF και 5 GHz SHF. Ο οργανισμός Wi-Fi (Wi-Fi Alliance) ορίζει το Wi-Fi ως «οποιαδήποτε προϊόντα ασύρματου τοπικού δικτύου (WLAN) που βασίζονται στα πρότυπα του IEEE 802.11». Ωστόσο, δεδομένου ότι τα περισσότερα σύγχρονα δίκτυα WLAN βασίζονται σε αυτά τα πρότυπα, ο όρος “Wi-Fi” είναι συνώνυμος με τον όρο “WLAN”.

Πολλές συσκευές μπορούν να χρησιμοποιήσουν το Wi-Fi, για παράδειγμα, οι προσωπικοί υπολογιστές, οι κονσόλες βιντεοπαιχνιδιών, τα smartphones, ορισμένες ψηφιακές

φωτογραφικές μηχανές, υπολογιστές tablet και ψηφιακές συσκευές αναπαραγωγής ήχου. Αυτές μπορούν να συνδεθούν με έναν πόρο δικτύου, όπως το Internet μέσω ενός ασύρματου σημείου πρόσβασης στο δίκτυο. Ένα τέτοιο σημείο πρόσβασης (ή hotspot) έχει μια εμβέλεια των 20 περίπου μέτρων σε εσωτερικούς χώρους και μεγαλύτερη εμβέλεια σε εξωτερικούς χώρους. Η κάλυψη hotspot μπορεί να περιλαμβάνει ένα χώρο τόσο μικρό όσο ένα μονόκλινο δωμάτιο με τοίχους που μπλοκάρουν ραδιοκύματα, ή τόσο μεγάλο όσο πολλά τετραγωνικά χιλιόμετρα, που επιτυγχάνεται με τη χρήση πολλαπλών επικαλυπτόμενων σημείων πρόσβασης.

Το IEEE 802.11 είναι ένα σύνολο προδιαγραφών του OSI για την υλοποίηση ασύρματου τοπικού δικτύου (WLAN) επικοινωνίας υπολογιστών, στις ζώνες συχνοτήτων των 2.4, 3.6, 5 και 60 GHz. Περιλαμβάνει το επίπεδο ελέγχου πρόσβασης (MAC – media access control) και το φυσικό στρώμα (PHY – physical layer). Το πρότυπο και οι τροποποιήσεις του παρέχουν τη βάση για τα προϊόντα ασύρματου δικτύου χρησιμοποιώντας το εμπορικό όνομα του Wi-Fi.

Το IEEE 802.11 έχει δύο βασικούς τρόπους λειτουργίας: Λειτουργία ad hoc, όπου κινητές μονάδες μεταδίδουν απευθείας peer-to-peer και λειτουργία υποδομής (infrastructure), όπου κινητές μονάδες επικοινωνούν μέσω ενός σημείου πρόσβασης που χρησιμεύει ως γέφυρα προς άλλα δίκτυα (όπως το Internet ή LAN).

Η οικογένεια 802.11 αποτελείται από μια σειρά τεχνικών διαμόρφωσης ημιαμφίδρομης μετάδοσης (half-duplex) που χρησιμοποιούν το ίδιο βασικό πρωτόκολλο. Το 802.11 – 1997 ήταν το πρώτο πρότυπο ασύρματης δικτύωσης στην οικογένεια, αλλά το 802.11b ήταν το πρώτο ευρέως αποδεκτό, ακολουθούμενο από τα 802.11a, 802.11g, 802.11n και 802.11ac. Άλλα πρότυπα στην οικογένεια (c-f, h, j) είναι τροποποιήσεις και επεκτάσεις των υπηρεσιών ή βελτιώσεις των προηγούμενων προδιαγραφών.

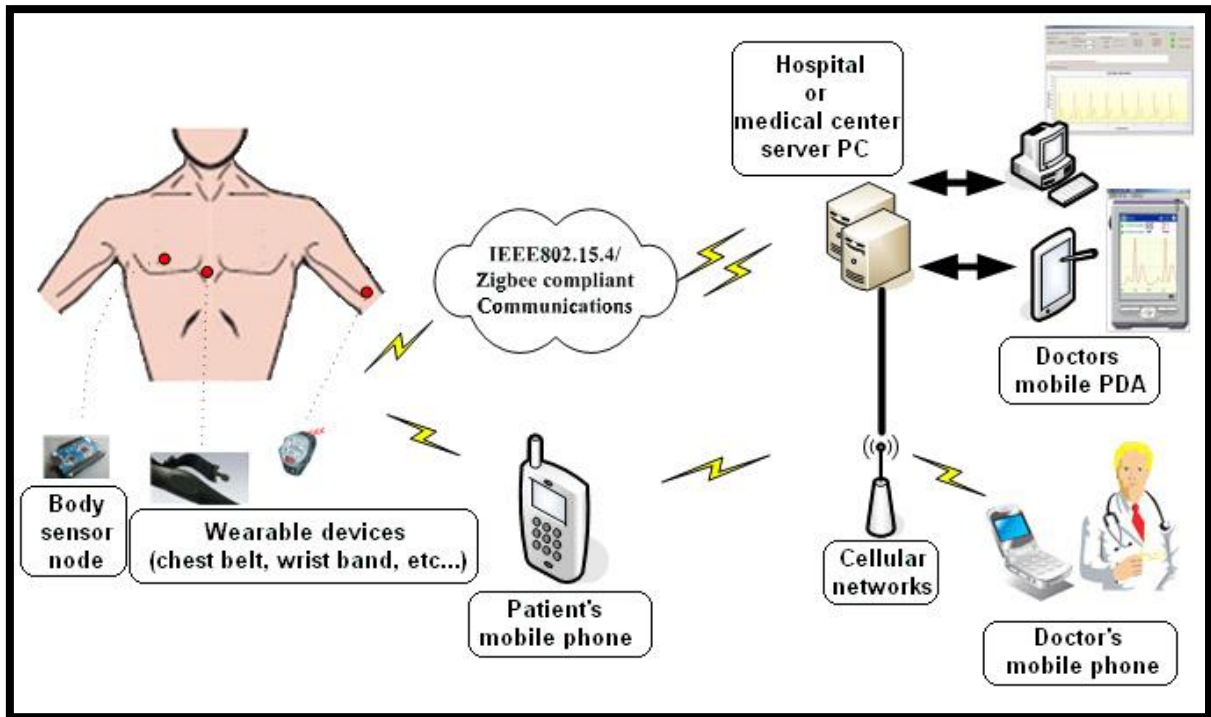
Τα 802.11b και 802.11g χρησιμοποιούν τη ζώνη συχνοτήτων των 2.4 GHz ISM. Λόγω αυτής της επιλογής της ζώνης συχνοτήτων, ο εξοπλισμός των 802.11b και g μπορεί περιαστασιακά να υπολειτουργεί, λόγω των παρεμβολών από φούρνους μικροκυμάτων, ασύρματα τηλέφωνα και συσκευές Bluetooth. Τα 802.11b και 802.11g, χρησιμοποιούν την τεχνική άμεσης ακολουθίας φάσματος DSSS (direct-sequence spread spectrum) και την ορθογώνια πολυπλεξία διαίρεσης συχνότητας OFDM (orthogonal frequency-division multiplexing), για τον έλεγχο των παρεμβολών τους. Το 802.11a χρησιμοποιεί τη ζώνη των 5 GHz U-NII, η οποία, για μεγάλο μέρος του κόσμου, προσφέρει τουλάχιστον 23 μη επικαλυπτόμενα κανάλια.

### 3.3.2.6 Ασύρματα δίκτυα αισθητήρων

Ένα **ασύρματο δίκτυο αισθητήρων** (WSN – wireless sensor network) είναι ένα δίκτυο των χωρικά κατανεμημένων αυτόνομων αισθητήρων για την παρακολούθηση των φυσικών ή περιβαλλοντικών συνθηκών, όπως η θερμοκρασία, ο ήχος, η πίεση, και τη συνεργατική μεταβίβαση των δεδομένων τους μέσω του δικτύου σε μια κύρια θέση. Τα πιο σύγχρονα δίκτυα είναι διπλής κατεύθυνσης επιτρέποντας τον έλεγχο της δραστηριότητας του αισθητήρα. Η ανάπτυξη των ασύρματων δικτύων αισθητήρων παρακινήθηκε από τις στρατιωτικές εφαρμογές, όπως η επιτήρηση μάχης. Σήμερα όλα αυτά τα δίκτυα χρησιμοποιούνται σε πολλές βιομηχανικές και καταναλωτικές εφαρμογές, όπως στην παρακολούθηση και τον έλεγχο της βιομηχανικής διαδικασίας, στα μηχανήματα παρακολούθησης της υγείας, και ούτω καθεξής.

Οι ιατρικές εφαρμογές των WSNs μπορεί να είναι δύο τύπων: φορητές και εμφυτεύσιμες. Οι φορητές συσκευές χρησιμοποιούνται στην επιφάνεια του ανθρώπινου σώματος ή απλά σε στενή επαφή με το χρήστη. Οι εμφυτεύσιμες ιατρικές συσκευές είναι εκείνες που έχουν εισαχθεί μέσα στο ανθρώπινο σώμα. Υπάρχουν πολλές άλλες εφαρμογές επίσης, όπως η μέτρηση της θέσης του σώματος και της θέσης του ατόμου, η συνολική παρακολούθηση των ασθενών στα νοσοκομεία και στα σπίτια. Τα δίκτυα BAN (Body Area Networks) μπορεί να συλλέξουν πληροφορίες για την υγεία ενός ατόμου, τη φυσική κατάσταση και την κατανάλωση ενέργειας.

Η **εικόνα 3.6** δείχνει τον τρόπο με τον οποίο τα δεδομένα μέτρησης μπορούν να μεταφερθούν στο γιατρό ή το ιατρικό προσωπικό χρησιμοποιώντας ένα ασύρματο δίκτυο αισθητήρων.



**ΕΙΚΟΝΑ 3.6** Ασύρματο δίκτυο αισθητήρων [56]

### 3.3.3 WIMAX

Σε πρακτικούς όρους, το **WiMAX** (IEEE 802.16) λειτουργεί παρόμοια με το WiFi, αλλά σε υψηλότερες ταχύτητες, σε μεγαλύτερες αποστάσεις και για ένα μεγαλύτερο αριθμό χρηστών. Το WiMAX θα μπορούσε δυνητικά να εξαλείψει τις προαστιακές και αγροτικές περιοχές διακοπής ρεύματος, που σήμερα δεν έχουν ευρυζωνική πρόσβαση στο Διαδίκτυο, επειδή οι εταιρίες τηλεφωνίας δεν έχουν εγκαταστήσει ακόμα τα απαραίτητα καλώδια σε αυτές τις απομακρυσμένες περιοχές.

Ένα σύστημα WiMAX αποτελείται από δύο μέρη:

- Έναν πύργο WiMAX, κατά μια έννοια παρόμοιο με έναν πύργο κινητής τηλεφωνίας. Ένας ενιαίος πύργος WiMAX μπορεί να παρέχει κάλυψη σε μια πολύ μεγάλη περιοχή, τόσο μεγάλη όσο 3.000 τετραγωνικά μίλια (περίπου 8.000 τετραγωνικά χιλιόμετρα).
- Ένα δέκτη WiMAX. Ο δέκτης και η κεραία θα μπορούσαν να είναι ένα μικρό κουτί ή μια κάρτα PCMCIA, ή θα μπορούσαν να ενσωματωθούν στο φορητό υπολογιστή του χρήστη.

Ένας σταθμός πύργου WiMAX μπορεί να συνδεθεί απευθείας με το Internet χρησιμοποιώντας μια ενσύρματη σύνδεση υψηλού εύρους ζώνης (για παράδειγμα, μια

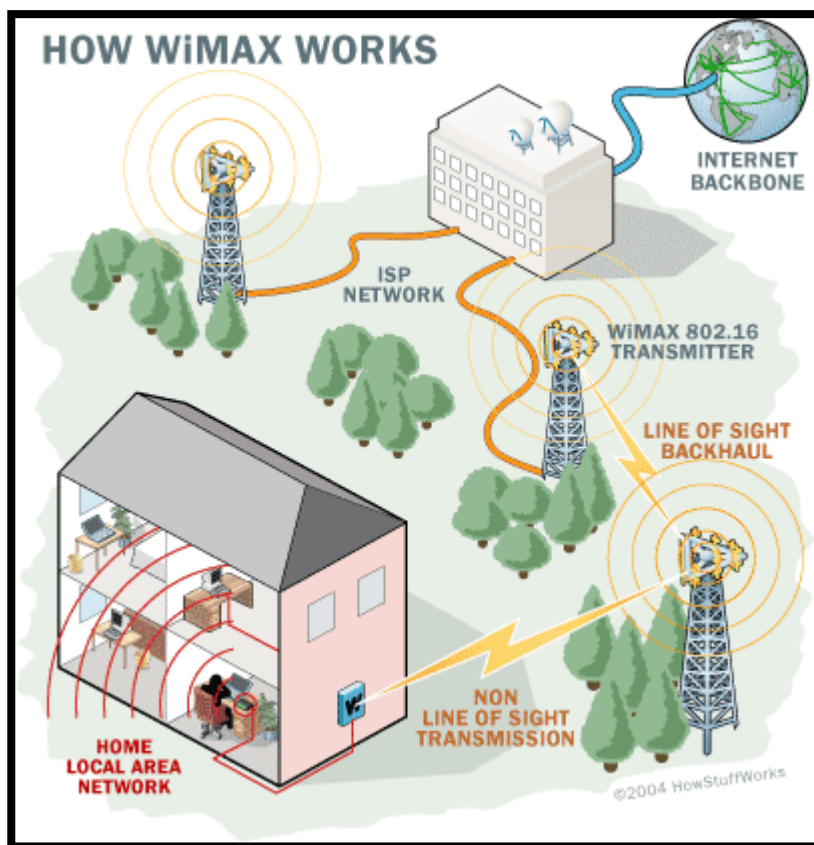
γραμμή T3). Μπορεί επίσης να συνδεθεί με έναν άλλο πύργο WiMAX χρησιμοποιώντας μια μικροκυματική ζεύξη με οπτική επαφή. Αυτή η σύνδεση με ένα δεύτερο πύργο (που συχνά αναφέρεται ως backhaul), σε συνδυασμό με την ικανότητα ενός ενιαίου πύργου για την κάλυψη έως και 3.000 τετραγωνικών μιλίων, επιτρέπει στο WiMAX να παρέχει κάλυψη σε απομακρυσμένες αγροτικές περιοχές.

Το WiMAX παρέχει δύο μορφές ασύρματων υπηρεσιών:

- Υπάρχει η μη οπτική επαφή, ένα είδος WiFi υπηρεσίας όπου μια μικρή κεραία στον υπολογιστή του χρήστη μπορεί να τον συνδέσει με τον πύργο. Σε αυτή τη λειτουργία, το WiMAX χρησιμοποιεί ένα χαμηλότερο εύρος συχνοτήτων, μεταξύ 2 GHz και 11 GHz (παρόμοιο με το WiFi).
- Υπάρχει η οπτική επαφή, όπου μια σταθερή δορυφορική κεραία στοχεύει ευθεία στον πύργο WiMAX από μια ταράτσα ή ένα κοντάρι. Η οπτική επαφή είναι ισχυρότερη και πιο σταθερή, έτσι ώστε να είναι σε θέση να στείλει πολλά δεδομένα με λιγότερα λάθη. Οι μεταδόσεις οπτικής επαφής χρησιμοποιούν υψηλότερες συχνότητες, με πιθανή εμβέλεια έως 66 GHz.

Το WiMAX μπορεί να υποστηρίξει εύρος ζώνης μέχρι 70 Mbps σε απόσταση 50 χιλιομέτρων. Όπως όλες οι ασύρματες τεχνολογίες, το WiMAX μπορεί να λειτουργήσει σε υψηλότερους ρυθμούς δεδομένων ή σε μεγαλύτερες αποστάσεις, αλλά όχι και τα δύο. Λειτουργώντας στη μέγιστη εμβέλεια των 50 χιλιομέτρων αυξάνει το ποσοστό σφάλματος bit και έτσι οδηγεί σε ένα πολύ χαμηλότερο ρυθμό δεδομένων. Αντιστρόφως, μειώνοντας την εμβέλεια (σε μικρότερη του 1 χιλιομέτρου) επιτρέπει σε μια συσκευή να λειτουργεί σε υψηλότερους ρυθμούς δεδομένων.





**ΕΙΚΟΝΑ 3.7** Τρόπος λειτουργίας WIMAX [48]

### 3.3.4 Ρομποτική

Η **ρομποτική χειρουργική**, η χειρουργική επέμβαση με τη βοήθεια υπολογιστή, και η ρομποτικά υποβοηθούμενη χειρουργική επέμβαση είναι όροι για τις τεχνολογικές εξελίξεις που χρησιμοποιούν ρομποτικά συστήματα υποβοήθησης σε χειρουργικές επεμβάσεις. Η ρομποτικά υποβοηθούμενη χειρουργική επέμβαση αναπτύχθηκε για να ξεπεραστούν οι περιορισμοί της ελάχιστα επεμβατικής χειρουργικής και να ενισχυθούν οι δυνατότητες των χειρουργών που πραγματοποιούν ανοικτή χειρουργική επέμβαση. Η χρήση των ρομπότ στην ιατρική και συγκεκριμένα στη χειρουργική είναι ακόμα περιορισμένη, λόγω του ακριβού κόστους των σχετικών διατάξεων.

Κάποιες σημαντικές πρόοδοι που έχουν επιτευχθεί από τη χρήση των ρομπότ στη χειρουργική είναι η απομακρυσμένη επέμβαση, η ελάχιστα επεμβατική χειρουργική, και η μη επανδρωμένη χειρουργική επέμβαση. Λόγω της ρομποτικής χρήσης, η χειρουργική επέμβαση γίνεται με ακρίβεια, λιγότερες ουλές και τομές, μειωμένη απώλεια αίματος, λιγότερο πόνο και ταχύτερο χρόνο επούλωσης, με αποτέλεσμα τη μειωμένη διάρκεια της νοσοκομειακής νοσηλείας του ασθενή. Ο μειωμένος χρόνος αποκατάστασης δεν είναι μόνο

καλύτερος για τον ασθενή, αλλά μπορεί επίσης να μειώσει τον αριθμό του προσωπικού που απαιτείται κατά τη διάρκεια της χειρουργικής επέμβασης, τη νοσηλευτική φροντίδα που απαιτείται μετά την επέμβαση, και ως εκ τούτου το συνολικό κόστος της νοσοκομειακής νοσηλείας.

Η ρομποτική μπορεί να εφαρμοστεί στους παρακάτω τομείς της ιατρικής και χειρουργικής:

- Γενική χειρουργική
- Καρδιοχειρουργική – Θωρακοχειρουργική
- Γαστρεντεροχειρουργική
- Γυναικολογία
- Νευροχειρουργική
- Ορθοπαιδική
- Παιδιατρική
- Ακτινοχειρουργική
- Χειρουργική επέμβαση μεταμόσχευσης
- Ουρολογία
- Αγγειοχειρουργική

Η **εικόνα 3.8** δείχνει ένα ρομποτικό χειρουργικό σύστημα Da Vinci.



**ΕΙΚΟΝΑ 3.8** Ρομποτικό χειρουργικό σύστημα Da Vinci [57]

Το παρακάτω βίντεο δείχνει τη χειρουργική επέμβαση σε ένα σταφύλι, με το χειρουργικό σύστημα Da Vinci.

Το νοσοκομείο Edward έχει πλέον το χειρουργικό σύστημα Da Vinci, την πιο εξελιγμένη ρομποτική τεχνολογία που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για μια σειρά από ελάχιστα επεμβατικές διαδικασίες στη γυναικολογία, ουρολογία, χειρουργική θώρακος και γενική χειρουργική. Για τους χειρουργούς, τα οφέλη του Da Vinci περιλαμβάνουν καλύτερη όραση, μεγαλύτερη ακρίβεια και περισσότερο έλεγχο (λόγω των δυνατοτήρων για την τρισδιάστατη μεγέθυνση των εικόνων), εξάλειψη των τρέμουλων, πολλαπλούς βαθμούς ελευθερίας και πολλαπλές κατευθύνσεις κίνησης. Μέσω των ρομποτικών καρπών του Da Vinci, οι οποίοι είναι ικανοί να περιστρέφονται 540 μοίρες, οι χειρουργοί είναι σε θέση να εκτελέσουν κινήσεις που δεν είναι δυνατόν να εκτελεστούν με τα ανθρώπινα χέρια.

Ιστοσελίδα: <http://www.youtube.com/watch?v=KNHgeykDXFw>

## 4. ΣΥΝΕΡΓΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΘΑΛΨΗ

### 4.1 Εισαγωγή

Καθώς η υγειονομική περίθαλψη γίνεται όλο και πιο πολύπλοκη – με την αυξανόμενη εξειδίκευση και τις νέες επιλογές για θεραπεία, διάγνωση και περίθαλψη – η ανάγκη για το μεγαλύτερο συντονισμό των ασθενών εντός της υγειονομικής και κοινωνικής περίθαλψης έχει αυξηθεί. Τα χαρακτηριστικά του ανεπαρκή συντονισμού είναι εύκολα αναγνωρίσιμα: κατακερματισμένες υπηρεσίες οι οποίες επαναλαμβάνουν ή, ακόμη χειρότερα, παραλείπουν σημαντικά μέρη της διαδικασίας περίθαλψης, με την κακή επικοινωνία μεταξύ των ομάδων περίθαλψης και των ασθενών, καθώς και ότι επιβαρύνουν με σημαντικά κόστη (τα οποία θα μπορούσαν να αποφευχθούν) τους χρηματοδότες και τους ασθενείς.

Ο ανεπαρκής συντονισμός είναι ένα πρόβλημα σε πολλά ανεπτυγμένα συστήματα υγείας, κυρίως στην Αμερική. Το αποτέλεσμα είναι η αναντίστοιχη φροντίδα, το υψηλότερο κόστος λόγω της επικάλυψης, της σπατάλης και των προβλημάτων υγείας που μπορούν να αποφευχθούν. Η αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος είναι από καιρό ένας στόχος των κυβερνήσεων σε όλη τη Βρετανία και το εξωτερικό, και πρόσφατα αυτό έχει γίνει οξύτερο, λόγω των δυσχερών οικονομικών συνθηκών.

Οι επίτροποι της περίθαλψης του ΕΣΥ (Εθνικού Συστήματος Υγείας) Αγγλίας παίζουν σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη της συντονισμένης περίθαλψης, ιδίως μέσω της πρακτικής των γενικών ιατρών (παθολόγων). Η πρακτική αυτή προσφέρει έμμεσα οικονομικά κίνητρα για τις γενικές πρακτικές για τη διατήρηση της υγείας και την αποφυγή δαπανηρών εισαγωγών στο νοσοκομείο, ενδεχομένως, κίνητρα για τη συνεργασία μεταξύ των παθολόγων, των κοινοτικών υπηρεσιών και της κοινωνικής περίθαλψης.

Αλλά η πρακτική αυτή δεν έφερε τα αναμενόμενα κέρδη και για το λόγο αυτό, εισήχθη μια νέα έννοια: ο «**οργανισμός της συνεργατικής περίθαλψης**» (integrated care organisation – ICO), μέσω του οποίου θα μπορούσε να επιτευχθεί πραγματικά η συνεργατική περίθαλψη. Η παραδοχή της **συνεργατικής περίθαλψης** είναι ότι, όχι μόνο θα βοηθήσει στη βελτίωση του συντονισμού της περίθαλψης των ασθενών και ως εκ τούτου στην πρόληψη ασθενειών, αλλά και ότι θα οδηγήσει σε μεγαλύτερη αξία για τα χρήματα. Ενώ η επίσημη απόδειξη για τη συνεργατική περίθαλψη είναι ακόμη υπό ανάπτυξη, οι μεγάλες διακυμάνσεις στην περιττή χρήση της νοσοκομειακής περίθαλψης υποδηλώνουν ότι υπάρχει περιθώριο για μεγάλα κέρδη στην αποδοτικότητα μέσω του καλύτερου συντονισμού των υπηρεσιών.

Οι **ICOs**, έχουν ως στόχο να ενθαρρύνουν την πρωτοβάθμια περίθαλψη και άλλους κλινικούς γιατρούς να αναλάβουν την ευθύνη για το σχεδιασμό, την παράδοση και, τελικά, τη διαχείριση του προϋπολογισμού για τις συνεργατικές κλινικές υπηρεσίες. Μπορούν να λάβουν πολλές μορφές, συμπεριλαμβανομένων:

- **Τα δίκτυα των οργανισμών παροχής** που λειτουργούν υπό ένα ενιαίο, ολοκληρωμένο προϋπολογισμό («εικονικής ολοκλήρωσης»)
- **Τις οργανωτικές συγχωνεύσεις** («πραγματική» ενοποίηση) για να φέρουν σε επαφή διάφορους τομείς περίθαλψης (οξεία εμπιστοσύνη κυριότητας των υπηρεσιών γενικής ιατρικής, για παράδειγμα)
- **Συνεργατικούς επιτρόπους – οργανισμούς παροχής** που συνδυάζουν την ανάθεση της περίθαλψης για έναν καθορισμένο πληθυσμό, με την παροχή ορισμένων ή όλων αυτών των υπηρεσιών.

## 4.2 Ορισμός συνεργατικής περίθαλψης

Ο πρωταρχικός σκοπός της συνεργατικής περίθαλψης θα πρέπει να είναι η βελτίωση της ποιότητας της φροντίδας του ασθενούς και της εμπειρίας των ασθενών και η βελτίωση του κόστους – αποτελεσματικότητας της περίθαλψης. Ως εκ τούτου, η συνεργατική περίθαλψη

παρέχεται με μια λογική και με μια κοινή βάση για την αξιολόγηση των επιπτώσεών της. Οι Kodner και Spreeuwenberg (2002) κάνουν ένα διαχωρισμό μεταξύ της ενοποίησης και της συνεργατικής περίθαλψης, σημειώνοντας ότι οι δομές και οι διαδικασίες που υποστηρίζουν μεγαλύτερη οργανωτική και υπηρεσιακή ενοποίηση δεν μπορούν πάντα να οδηγήσουν σε ενισχυμένα αποτελέσματα και στην καλύτερη εμπειρία των ασθενών που σχετίζεται με την αποτελεσματική **συνεργατική περίθαλψη**:

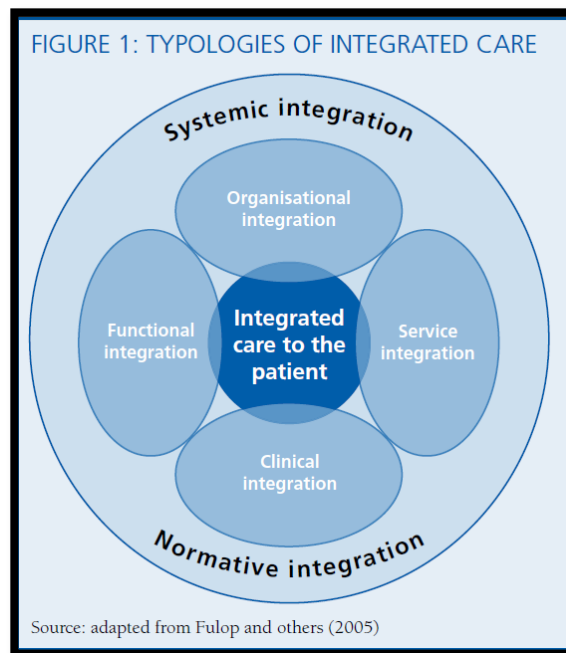
*Η ενοποίηση είναι ένα συνεκτικό σύνολο μεθόδων και μοντέλων για τη χρηματοδότηση, διοικητική, οργανωτική, υπηρεσιακή παροχή καθώς και των κλινικών επιπέδων που σχεδιάστηκαν για να δημιουργήσουν τη σύνδεση, την ευθυγράμμιση και τη συνεργασία εντός και μεταξύ των τομέων θεραπείας και περίθαλψης. Ο στόχος αυτών των μεθόδων και μοντέλων είναι η αναβάθμιση της ποιότητας της περίθαλψης και της ποιότητας ζωής, η ικανοποίηση των καταναλωτών και η αποτελεσματικότητα του συστήματος για τους ασθενείς... η τομή σε πολλαπλές υπηρεσίες, παρόχους και ρυθμίσεις. Όπου το αποτέλεσμα της εν λόγω πολύπλευρης προσπάθειας για την προώθηση της ενοποίησης οδηγεί στο όφελος των ομάδων των ασθενών και ονομάζεται «συνεργατική περίθαλψη».*

Οι διάφορες ταξινομήσεις των «μεθόδων και μοντέλων» που συμβάλουν στη συνεργατική περίθαλψη συνοψίζονται από τους Nolte και McKee (2008), οι οποίοι δείχνουν ότι ο όρος έχει διαφοροποιηθεί ποικιλοτρόπως ανάλογα με το είδος, το εύρος, το βαθμό και τη διαδικασία. Επιπλέον, όπως η αναθεώρηση του Fulop και των άλλων (2005) τόνισε, οι διάφορες διαστάσεις της συνεργατικής περίθαλψης καλύπτουν ένα πολύ ευρύτερο φάσμα από την απλή παροχή περίθαλψης και των οργανωτικών και διακυβερνητικών ρυθμίσεων που απαιτούνται για να το παραδώσει. Όπως φαίνεται στην **εικόνα 4.1**, η επιδίωξη της συνεργατικής περίθαλψης για τους ασθενείς μπορεί να περιλαμβάνει έναν συνδυασμό των «τύπων» της ενοποίησης.

Οι **τυπολογίες** της συνεργατικής περίθαλψης που απεικονίζονται στην **εικόνα 4.1** είναι οι εξής:

- **Οργανωτική ενοποίηση (Organisational integration)**, όπου οι οργανισμοί συγκεντρώνονται επίσημα από συγχωνεύσεις ή «συλλογικότητες» και/ή ουσιαστικά μέσα από συντονισμένα δίκτυα παροχής ή μέσω συμβάσεων μεταξύ των διαφορετικών οργανισμών με τη μεσολάβηση από τον αγοραστή.
- **Λειτουργική ενοποίηση (Functional integration)**, όπου η μη-κλινική υποστήριξη και οι λειτουργίες back-office (ένα γραφείο ή κέντρο στο οποίο οι διοικητικές εργασίες μιας επιχείρησης διεξάγονται, σε αντίθεση με τις σχέσεις της με τους πελάτες) είναι ενοποιημένες, όπως οι ηλεκτρονικοί φάκελοι ασθενών.

- **Υπηρεσιακή ενοποίηση (Service integration)**, όπου οι διαφορετικές κλινικές υπηρεσίες που παρέχονται είναι ενοποιημένες σε ένα οργανωτικό επίπεδο, όπως μέσω των ομάδων των διεπιστημονικών επαγγελματιών.
- **Κλινική ενοποίηση (Clinical integration)**, όπου η περίθαλψη από τους επαγγελματίες και τους παρόχους στους ασθενείς είναι ενοποιημένη ενιαία ή συνεκτική διαδικασία εντός και / ή μεταξύ των διαφόρων επαγγελμάτων, όπως μέσω της χρήσης των κοινών κατευθυντήριων οδηγιών και πρωτοκόλλων.
- **Κανονιστική ενοποίηση (Normative integration)**, όπου ένα ήθος των κοινών αξιών και η δέσμευση για συντονισμό των εργασιών επιτρέπει την εμπιστοσύνη και τη συνεργασία όσον αφορά την παροχή υγειονομικής περίθαλψης.
- **Συστηματική ενοποίηση (Systemic integration)**, όπου υπάρχει συνοχή των κανόνων και των πολιτικών σε όλα τα οργανωτικά επίπεδα. Αυτό ονομάζεται μερικές φορές ένα «συνεργατικό σύστημα παράδοσης».

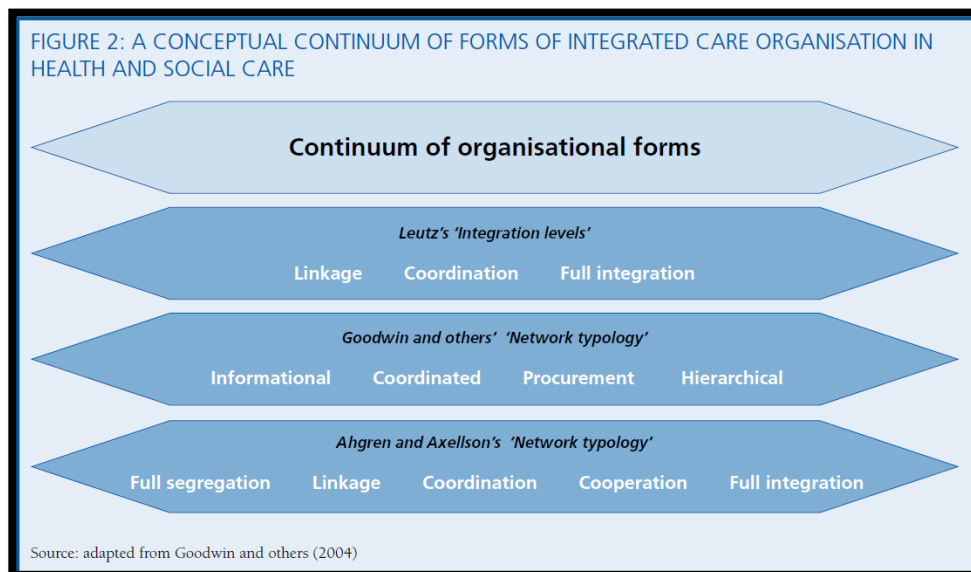


**ΕΙΚΟΝΑ 4.1** Τυπολογίες συνεργατικής περίθαλψης [58]

Η **εικόνα 4.1** δείχνει ότι οι συνεργατικοί οργανισμοί που προμηθεύουν ή παρέχουν ένα εύρος υπηρεσιών μπορούν ή δεν μπορούν να περιλαμβάνουν όλα τα στοιχεία που περιγράφονται στο μοντέλο. Μπορούν να διαφέρουν σημαντικά όσον αφορά τον σκοπό και το πεδίο εφαρμογής τους, που κυμαίνεται από τις υπηρεσίες για τις ενιαίες συνθήκες ή τις ομάδες περίθαλψης (για παράδειγμα, ο διαβήτης ή οι ηλικιωμένοι) για την ολοκλήρωση των

συστημάτων υγείας. Μπορούν να συσταθούν σε διάφορους βαθμούς τυπικότητας, που κυμαίνονται από χαλαρούς οργανωτικούς δεσμούς, ή «δεσμούς», σε εκείνους που έχουν γίνει «πλήρως συνεργατικοί οργανισμοί», όπως φαίνεται στην **εικόνα 4.2**. Και μπορούν να συγκεντρώσουν ομάδες και οργανισμούς μέσα σε έναν ενιαίο τομέα περίθαλψης (οριζόντια ενοποίηση) ή σε όλη τη συνέχεια της περίθαλψης μεταξύ της κοινότητας και των νοσοκομειακών ή εξειδικευμένων υπηρεσιών (κάθετη ενοποίηση).

Το σημαντικό σημείο είναι να μην υποθέσουμε ότι η πλήρης οργανωτική ενοποίηση – σε αντίθεση με τη λιγότερο τυπική συνεργασία μεταξύ των οργανισμών – είναι το «βέλτιστο» σενάριο ή η αναπόφευκτη λύση των δραστηριοτήτων ενοποίησης. Μπορεί να είναι το ότι οι ανάγκες περίθαλψης ενός ασθενή εξυπηρετούνται καλύτερα μέσω της μικρότερης οργανωτικής ενοποίησης και μέσω των περισσότερων ευκαιριών για την επιλογή και την εξατομίκευση της περίθαλψης, σε ένα ευρύ φάσμα των εναλλακτικών παρόχων που είναι καλά συντονισμένο. Η εστίαση αποκλειστικά στην οργανωτική ενοποίηση (σε αντίθεση με την ολοκληρωμένη περίθαλψη από την πλευρά του ασθενούς) είναι ελλιπές στοιχείο για να αποδείξει ότι αποδίδει βελτιώσεις για τους ασθενείς.



**ΕΙΚΟΝΑ 4.2** Η συνέχεια των οργανωτικών μορφών συνεργατικής περίθαλψης [58]

### 4.3 Μορφές συνεργατικής περίθαλψης

Λόγω των διαφορετικών ορισμών της ενοποίησης που αναφέρονται ανωτέρω, είναι ίσως έκπληξη το γεγονός ότι παρατηρούνται πολλά διαφορετικά μοντέλα στην πράξη. Κυμαίνονται από πλήρως ενοποιημένους οργανισμούς (οργανισμούς παρόχων ή επιτρόπου

– παρόχου) για να «ενοποιήσουν εικονικά» τα δίκτυα παρόχου ή επιτρόπου – παρόχου, όπου η στενή συνεργασία και ο συντονισμός της περίθαλψης συμβαίνει μεταξύ συμμετοχικών ομάδων και οργανισμών. Αυτά απεικονίζουν μερικά από τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των διαφόρων μορφών ενοποίησης στην πραγματοποίηση των πρωταρχικών στόχων για την οικονομικά αποτελεσματική επίτευξη της βελτίωσης της ποιότητας και της εμπειρίας των ασθενών.

### **Συνεργατικοί πάροχοι υπηρεσιών**

Υπάρχουν συνεργατικοί πάροχοι υπηρεσιών σε μια σειρά από οργανωτικές μορφές. Αυτές οι μορφές μπορεί να είναι «εικονικές», που συσπειρώνονται γύρω από μεμονωμένους επαγγελματίες γύρω από συγκεκριμένα στοιχεία της περίθαλψης, ή ευθυγραμμίζουν το έργο ολόκληρων ομάδων ή οργανισμών, μέσω δικτύων ή ακόμη και συγχωνεύσεων. Παραδείγματα περιλαμβάνουν:

- **Ομάδες πολυεπαγγελματικές, συνεργατικής υγείας και περίθαλψης** που εργάζονται σε κοινούς στόχους και πρότυπα με το προσωπικό που προσλαμβάνεται από διάφορους οργανισμούς. Μπορούν να ευθυγραμμιστούν γύρω από τις πρακτικές των γενικών ιατρών ή τις γεωγραφικές περιοχές, διαφέρουν σε μέγεθος ανάλογα με τον εξυπηρετούμενο πληθυσμό και συνήθως παρέχουν εξαιρετικά εξατομικευμένη περίθαλψη σε ένα μικρό τμήμα του πληθυσμού: αναγνωρίζονται σε περιπτώσεις υψηλού κινδύνου ασθενειών και εισαγωγής σε νοσοκομείο ή με μια συγκεκριμένη κατάσταση (χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια, για παράδειγμα).
- **Αδεσμευτές ομάδες και επαγγελματίες γύρω από ένα λεπτομερές σχέδιο κοινόχρηστης περίθαλψης.** Αυτή η μορφή της ενοποίησης μπορεί να είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για τα άτομα με λιγότερο προβλέψιμες, μεταβλητές, πολλαπλές και/ή πολύπλοκες καταστάσεις, όπως τα άτομα με μακροχρόνια προβλήματα ψυχικής υγείας. Η προσέγγιση του προγράμματος περίθαλψης – Care Programme Approach – που ξεκίνησε για πρώτη φορά το 1991 – δείχνει πώς μια πολυεπαγγελματική ομάδα, που συμπεριλαμβάνει παθολόγους, ψυχιατρικούς κοινωνικούς λειτουργούς και νοσηλευτές, ψυχίατρους και άλλους ιατρούς μπορεί να αναπτύξει ένα εντατικό αλλά και ευέλικτο σχέδιο κοινόχρηστης φροντίδας για τα άτομα με σημαντικές ανάγκες υγείας. Τα σχέδια αντανακλούν ένα αξιολογημένο επίπεδο ανάγκης και υποστηρίζονται από μία ενιαία κοινή εκτίμηση. Οι επικριτές της παραπάνω προσέγγισης έχουν υποστηρίξει ότι έχει γίνει στερεότυπη και με γνώμονα διαδικαστικό και όχι μια δυναμική διαδικασία για την αναθεώρηση και τον επανασχεδιασμό της περίθαλψης.



- **Δίκτυο παρόχων.** Αυτό περιλαμβάνει τους οργανισμούς που παραμένουν ανεξάρτητοι, αλλά εργάζονται από κοινού για να παραδώσουν συμβάσεις υπηρεσιών, με άλλους συμμετέχοντες του δικτύου. Μια ενιαία σύμβαση PCT (Primary Care Trust) με έναν οδηγό – πάροχο δημιουργεί μια σαφή γραμμή λογαριασμού για τη συνολική υπηρεσία, ενώ οι επιμέρους συμβάσεις με μια σειρά από τοπικούς οργανισμούς δημιουργούν ένα δίκτυο παρόχων που καλύπτουν όλες τις απαιτούμενες υπηρεσίες και εργάζονται σε κοινά πρότυπα και πρωτόκολλα.

### **Συνεργατικοί επίτροποι – πάροχοι**

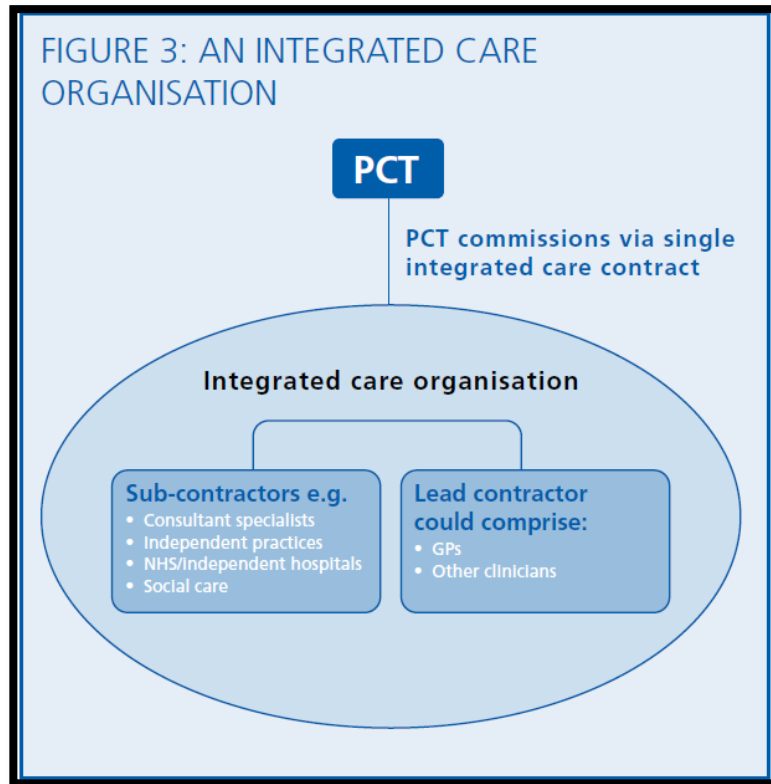
Τα προηγούμενα μοντέλα περιλαμβάνουν διαφορετικές συνθέσεις και σχέσεις μεταξύ των παρόχων περίθαλψης. Ο ρόλος των επιτρόπων σε αυτό το φάσμα είναι διαφορετικός: μπορούν να λειτουργήσουν ως κινητήρια δύναμη για την ανάπτυξη της συνεργατικής περίθαλψης, αλλά παραμένουν διαχωρισμένοι από εκείνους της παροχής περίθαλψης.

Μια άλλη μορφή της ενοποίησης συμπεριλαμβάνεται μεταξύ του επιτρόπου και του παρόχου. Σε αυτήν την προσέγγιση, μερικές αναθέσεις αρμοδιοτήτων αναθέτονται στους παρόχους για να αυξήσουν το περιθώριο για την καινοτομία και την οικονομική ευθύνη.

## **4.4 Λειτουργία ενός οργανισμού συνεργατικής περίθαλψης**

Ένας οργανισμός ICO μπορεί να λάβει πολλές μορφές οργάνωσης, αλλά πρέπει να περιλαμβάνει τους γενικούς ιατρούς, οι οποίοι από μόνοι τους μπορούν να καταγράφουν τους ασθενείς. Αυτό είναι πολύ σημαντικό, επειδή αναγνωρίζεται ότι η πρωτοβάθμια περίθαλψη παίζει ζωτικό ρόλο στην πρόληψη ασθενειών, το συντονισμό της περίθαλψης στην κοινότητα και τη μείωση του κινδύνου δαπανηρών εισαγωγών στο νοσοκομείο.

Ο οργανισμός ICO θα αναλάβει τη συμβατική υποχρέωση για τη σύμβαση PCT για την παροχή υπηρεσιών και θα γίνει ένας λογισμός μέσω αυτής της σύμβασης. Οι ICOs, μπορεί να επιλέξουν να ανταποκριθούν σε αυτές τις συμβατικές υποχρεώσεις, παρέχοντας άμεσα υπηρεσίες ή συνάπτοντας σύμβαση με άλλο ανεξάρτητο οργανισμό που θα παρέχει για λογαριασμό τους. Με αυτή την έννοια, οι ICOs είναι πιθανό να πραγματοποιήσουν τόσο την παροχή όσο και την ανάθεση δραστηριοτήτων. Από την άποψη των επιχειρήσεων αντιμετωπίζουν μια «make or buy» απόφαση, όπως φαίνεται στην **εικόνα 4.3**.



**ΕΙΚΟΝΑ 4.3** Ένας οργανισμός συνεργατικής περίθαλψης [58]

Δεν υπάρχει, βέβαια, καμία μαγική συνταγή για το πώς ένας ICO πρέπει να αυτοσυγκροτηθεί. Αυτό θα πρέπει να καθορίζεται από τις τοπικές συνθήκες. Ωστόσο, οι επιλογές περιλαμβάνουν:

- **Συμπράξεις GP** (general practitioners – υπεργολαβία όλης της υπόλοιπης περίθαλψης).
- **Συνεργασίες πολλαπλών ειδικοτήτων**, για παράδειγμα, ενσωματώνοντας παθολόγους (GPs), μια σειρά από εξωτερικά ιατρεία με βάση συμβούλους και νοσηλευτές (υπεργολαβία κάποιας άλλης περίθαλψης).
- **Οργανισμοί νοσοκομειακής ενοποίησης πρωτοβάθμιας περίθαλψης** (υπεργολαβία λίγης επιπλέον περίθαλψης).
- **Οργανισμοί πρωτοβάθμιας και κοινωνικής περίθαλψης.**

Ομοίως, είναι πιθανόν να προκύψει μια σειρά από διάφορους τύπους διακυβέρνησης, συμπεριλαμβανομένων των μη κερδοσκοπικών κοινωνικών επιχειρήσεων, των κερδοσκοπικών συνεταιρισμών και λοιπών οργανισμών. Αυτοί οι οργανισμοί θα χρειαστούν χρόνο για να αναπτυχθούν, και αυστηρά κριτήρια για να μπορούν να πείσουν ότι έχουν τη σωστή τεχνογνωσία διαχείρισης, πληροφοριακά συστήματα, διακυβέρνηση και τεχνική

ηγεςία που να είναι βιώσιμη και επιτυχημένη. Τα κριτήρια αυτά πρέπει επειγόντως να αναπτυχθούν.

## **4.5 Συνεργατική διαχείριση πληροφορίας και τεχνολογία**

Η συνεργατική περίθαλψη απαιτεί επαγγελματίες από διάφορους οργανισμούς που πρέπει να εργαστούν μαζί σε μια προσανατολισμένη ομάδα για την παροχή υψηλής ποιότητας περίθαλψης για τον ασθενή. Αυτό προϋποθέτει ότι οι επαγγελματίες της υγειονομικής περίθαλψης μοιράζονται πληροφορίες για – και με – ασθενείς σε κατάλληλα σημεία στην περίθαλψη ή στην θεραπευτική διαδικασία. Οι αναγκαίες ρυθμίσεις υποδομής – όπως οι κοινοί φάκελοι ασθενών, η περιφερειακή συνεργασία και μια σαφή, διαφανής δομή κινήτρων – πρέπει να είναι στη θέση τους. Είναι όλο και πιο δύσκολο να φανταστεί κανείς ενοποιητικές πρωτοβουλίες χωρίς μια ισχυρή διαχείριση των πληροφοριών και τεχνολογικές συνιστώσες. Ωστόσο, οι πληροφορίες είναι απαραίτητη προϋπόθεση, αλλά δεν επαρκούν για την επίτευξη της συνεργατικής περίθαλψης. Η οργανωτική αλλαγή είναι η πιο κρίσιμη συνιστώσα.

Σε ένα νοσοκομείο ή μια κλινική, ο συντονισμός μεταξύ των εργαζομένων της υγειονομικής περίθαλψης διευκολύνεται από συχνές επίσημες ή ανεπίσημες συναντήσεις και από ένα μεγάλο αριθμό των συναλλασσομένων και διαθέσιμων εγγράφων, όπως οι ηλεκτρονικοί φάκελοι υγείας και τα εργαστηριακά αποτελέσματα. Σε τομείς όπως η περίθαλψη στο σπίτι, ωστόσο, η ομάδα αποτελείται από διαμοιρασμένους επαγγελματίες της υγείας που σπάνια συναντιούνται και ως εκ τούτου έχουν πρόβλημα στο συντονισμό των εργασιών τους. Παρά την κινητή φύση της κατ'οίκον περίθαλψης, τα εργαλεία της κινητής τεχνολογίας πληροφοριών, που παρέχουν πρόσβαση σε ηλεκτρονικούς φακέλους υγείας είναι σπάνια διαθέσιμα. Σε γενικές γραμμές, η τεκμηρίωση γίνεται σε αυτόνομα συστήματα ή πιο πιθανό σε χαρτί, και τα συστήματα που χρησιμοποιούνται σε διάφορους οργανισμούς είναι γενικά αυτόνομα και ασύμβατα. Σε μη-συνεργατικές οργανωτικές δομές και πληροφοριακά συστήματα, οι επαγγελματίες συχνά περνούν το χρόνο τους ψάχνοντας για πληροφορίες αντί της περίθαλψης των ασθενών.

### **Τεχνική Προσεγγίσεις για την Ένοποίηση**

Ένα βασικό ζήτημα για την υποστήριξη της συνεργασίας και του συντονισμού που απαιτείται στα συστήματα υγειονομικής περίθαλψης σήμερα είναι η ανάγκη για την ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των διάφορων παρόχων υπηρεσιών υγειονομικής

περίθαλψης. Σήμερα, η από κοινού περίθαλψη των ασθενών είναι πολύπλοκη λόγω της ύπαρξης πολλών ηλεκτρονικών και έντυπων πληροφοριακών συστημάτων. Αυτά δεν είναι συνήθως σε θέση να επικοινωνούν και να μοιράζονται πληροφορίες. Για να επιτευχθεί μια ομαλή και ασφαλής ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των διαφόρων πληροφοριακών συστημάτων, τα διαφορετικά επίπεδα της διαλειτουργικότητας πρέπει να εξεταστούν. Υπάρχουν τρεις γενικές προσεγγίσεις για τη διαλειτουργικότητα και την ενοποίηση:

- Η **ενοποίηση που βασίζεται σε μήνυμα (Message-based integration)** χαρακτηρίζεται από επικοινωνία δεδομένων μεταξύ συστημάτων που βασίζονται σε πρωτόκολλα επικοινωνίας μηνύματος, με τις δομές δεδομένων και το περιεχόμενο του μηνύματος να ακολουθούν μια τυποποιημένη δομή. Μια προσέγγιση της ενοποίησης που βασίζεται σε μήνυμα είναι χρήσιμη κυρίως όταν το είδος της πληροφορίας που πρέπει να μεταδοθεί και να μοιραστεί επιλέγεται εκ των προτέρων, καθώς και ο προορισμός, και χρησιμοποιείται για την ανταλλαγή τμημάτων ενός ηλεκτρονικού φακέλου υγείας.
- Η **ψηφιακά συνδεδεμένη ενοποίηση (Virtually federated integration)**, που αναφέρεται επίσης ως ευρετηρίαση ή κατάδειξη, συνεπάγεται ότι οι πληροφορίες παραμένουν εντός της αποθήκευσης δεδομένων των συστημάτων τροφοδοσίας, και ο ρόλος της λειτουργικότητας ενοποίησης είναι να παρακολουθεί που αποθηκεύονται οι πληροφορίες και πώς να αποκτηθεί πρόσβαση σε αυτές. Κάθε σύστημα τροφοδοσίας στέλνει τακτικά ενημερώσεις του δείκτη πληροφοριών του, ένα σύνολο δομημένων δεικτών που αφορούν τη θέση των δεδομένων, αλλά η πραγματική πληροφορία παραμένει στην αρχική αποθήκευσή της. Οι συνδεδεμένες λύσεις για την ενοποίηση παρέχουν έναν ομοιόμορφο τρόπο για να έχουν πρόσβαση στα δεδομένα των ασθενών από διάφορα κλινικά πληροφοριακά συστήματα και παρέχουν ένα περιβάλλον για την ενοποιημένη πρόσβαση στις κλινικές πληροφορίες. Χρησιμοποιώντας μια ψηφιακά συνδεδεμένη ενοποίηση, η ιδιοκτησία των πληροφοριών είναι απλή, και οι πληροφορίες αποθηκεύονται σε ένα μόνο μέρος. Επίσης, είναι σχετικά εύκολο να προστεθούν ή να αφαιρεθούν τα συστήματα τροφοδοσίας. Όλα τα συστήματα τροφοδοσίας πρέπει, ωστόσο, να είναι online όταν ζητούνται πληροφορίες. Η ψηφιακά συνδεδεμένη ενοποίηση είναι η πλέον κατάλληλη για τη λεγόμενη κάθετη ενοποίηση, εμφανίζοντας πληροφορίες από ένα σύστημα τροφοδοσίας σε μια στιγμή. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται κυρίως για την πρόσβαση σε πληροφορίες, και όχι για την αλληλεπίδραση με αυτές ή την ενημέρωσή τους.

- Η **φυσικά συνδεδεμένη ενοποίηση (Physically federated integration)**, ή η δημοσίευση, συνεπάγεται τη χωριστή αποθήκευση δεδομένων με τη μορφή ενός μεσολαβητή, ή τη δημοσίευση, τη βάση δεδομένων για την οποία τα συστήματα τροφοδοσίας δημοσιεύουν συμφωνημένες πληροφορίες σε τακτική βάση, που ενεργοποιούνται από ένα καθορισμένο χρονικό πλαίσιο ή από τις ενεργοποιημένες λειτουργίες του χρήστη στο σύστημα. Σε μια φυσικά συνδεδεμένη ενοποίηση, τα ζητήματα της ιδιοκτησίας και της ευθύνης για τις πληροφορίες που αποθηκεύονται σε ξεχωριστό χώρο αποθήκευσης δεδομένων είναι πιο περίπλοκα στο χειρισμό τους. Επίσης, είναι πιο δύσκολο να προστεθούν νέα συστήματα τροφοδοσίας. Μια διαδικασία χαρτογράφησης είναι απαραίτητη για κάθε σύστημα, πριν να μπορούν να αποθηκευτούν οι πληροφορίες σε ξεχωριστό χώρο. Τα οφέλη είναι ότι τα συστήματα τροφοδοσίας δε χρειάζεται να είναι online για την πρόσβαση σε πληροφορίες, και είναι ευκολότερο να δημιουργηθεί μια οριζόντια ολοκλήρωση που να δείχνει πληροφορίες από πολλά διαφορετικά συστήματα τροφοδοσίας σε μία όψη. Επίσης, η αλληλεπίδραση με τα συστήματα τροφοδοσίας μπορεί να εφαρμοστεί, και οι ενημερωμένες ή προστιθέμενες πληροφορίες μπορούν να δημοσιεύονται πίσω στο αντίστοιχο σύστημα τροφοδοσίας. Επιπλέον, οι πληροφορίες που δεν είναι διαθέσιμες στα συστήματα τροφοδοσίας, όπως τα πολυμέσα ή οι πληροφορίες που χρησιμοποιούνται για την επικοινωνία μεταξύ των διαφόρων παρόχων υπηρεσιών υγειονομικής περίθαλψης, μπορούν να αποθηκευτούν.

Το παρακάτω βίντεο έχει να κάνει με ένα διαγνωστικό σύστημα υπενθύμισης της υγειονομικής περίθαλψης, που έχει αποδειχθεί ότι μειώνει τα διαγνωστικά λάθη. Η τακτική χρήση του συστήματος αυτού απαιτεί την ενοποίηση με ηλεκτρονικά ιατρικά αρχεία.

Στο συγκεκριμένο παράδειγμα έχουμε έναν υποθετικό ασθενή που υποφέρει από κοιλιακό άλγος, ναυτία, εμετό και δυσκοιλιότητα. Μετά την εισαγωγή αυτών των συμπτωμάτων στο αρχείο, ο πάροχος εκτελεί μια μακροεντολή κειμένου για να στείλει αυτά τα συμπτώματα στο διαγνωστικό σύστημα υπενθύμισης. Μόλις φορτωθεί η σελίδα, εμφανίζεται ένας κατάλογος των πιθανών διαγνώσεων.

Ιστοσελίδα: <http://www.youtube.com/watch?v=u-5TzTno2Tg>

## 5. ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΑΣΘΕΝΟΥΣ

### 5.1 Εισαγωγή

Ο όρος «ενίσχυση ασθενούς» περιγράφει μια κατάσταση, στην οποία οι πολίτες ενθαρρύνονται να συμμετάσχουν ενεργά στη δική τους διαχείριση υγείας. Η ενίσχυση του ασθενούς θεωρείται ως μια φιλοσοφία της υγειονομικής περίθαλψης, που ενεργεί από την άποψη ότι τα βέλτιστα αποτελέσματα των παρεμβάσεων της υγειονομικής περίθαλψης επιτυγχάνονται όταν οι ασθενείς συμμετέχουν ενεργά στη διαδικασία της υγειονομικής περίθαλψης. Δίνει έμφαση στη σημασία της προσωπικής συμμετοχής στη λήψη αποφάσεων για την υγεία.

Η ενίσχυση του ασθενούς είναι μια έννοια που αποκτά ολοένα και μεγαλύτερη δημοτικότητα και εφαρμογή. Οι διαχειριστικές επιπτώσεις και οι κατευθύνσεις για την πρακτική ανάπτυξη της ιδέας της «ενίσχυσης του ασθενούς» έχουν αποτελέσει το αντικείμενο πολλών συζητήσεων, των εμπειρογνομόνων στις υπηρεσίες υγειονομικής περίθαλψης, κατά τη διάρκεια της έρευνας τα τελευταία 30 χρόνια. Ένα κεντρικό ζήτημα είναι το μοντέλο για την ενσωμάτωση της ενίσχυσης των ασθενών σε πραγματικές διαδικασίες παράδοσης ζωής της υγειονομικής περίθαλψης ως μια ρουτίνα. Η ενίσχυση ασθενούς έχει θεωρηθεί ως ένα ισχυρό μέσο για την αλλαγή της υγειονομικής περίθαλψης. Για ορισμένους ειδικούς, ο επαναπροσδιορισμός του παραδοσιακού ασθενούς είναι ίσως η μεγαλύτερη κινητήρια δύναμη της αλλαγής στον τομέα της υγείας.

Ο λόγος της ενίσχυσης του ασθενούς βασίζεται σε μια σειρά υποθέσεων, συμπεριλαμβανομένης της ιδέας ότι οι ασθενείς θέλουν να έχουν τον έλεγχο της υγείας τους, και ότι ο έλεγχος αυτός θα αποφέρει οφέλη για τους ασθενείς. Επιπλέον, αυτό προϋποθέτει ότι οι πάροχοι της υγειονομικής περίθαλψης υποστηρίζουν τον έλεγχο της υγειονομικής περίθαλψης των ασθενών τους. Επιπλέον, είναι ευρύτατα αποδεκτό ότι οι πληροφορίες ενισχύουν τους ασθενείς, και ότι οι πληροφορημένοι και «ενισχυμένοι» ασθενείς λαμβάνουν την καλύτερη φροντίδα της υγείας τους. Ωστόσο, αυτές οι υποθέσεις χρειάζονται μια κρίσιμη εξέταση στο πλαίσιο πρακτικών καταστάσεων για να δουλεύουν σε πραγματικές βάσεις και να αποφύγουν τις παγίδες.

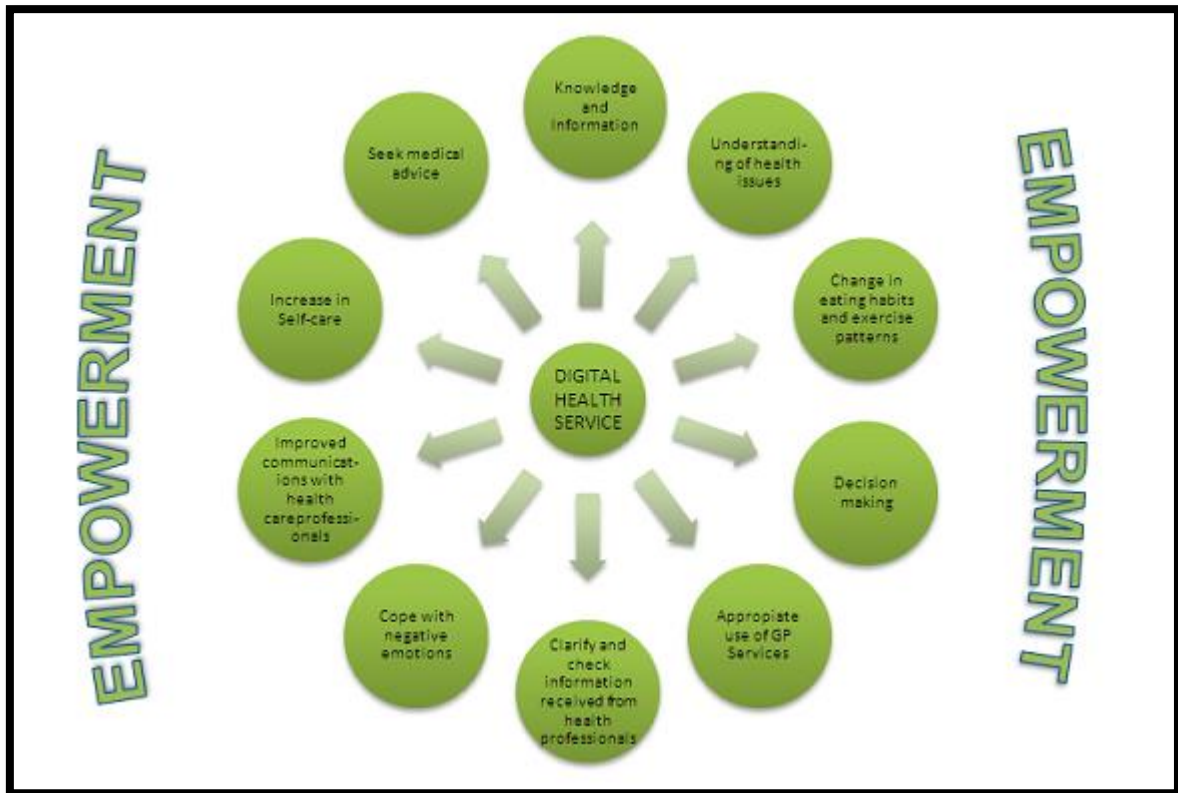
## 5.2 Εργαλεία e-health για ενίσχυση ασθενούς

### 5.2.1 E-health και ενίσχυση ασθενούς

«Η ηλεκτρονική υγεία μπορεί να ενισχύσει τους ασθενείς και να βελτιώσει την υγειονομική περίθαλψη». Αυτή η δήλωση έγινε από τον ευρωπαϊό Επίτροπο κ. Μάρκο Κυπριανού (Υγεία και Προστασία των Καταναλωτών), το Μάιο του 2005, κατά τη διάσκεψη eHealth του 2005, που πραγματοποιήθηκε στο Τρόμσο της Νορβηγίας.

Βέβαια, αναγνωρίζονται ευρέως οι δυνατότητες του Internet και των ΤΠΕ (Τεχνολογιών Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών) σε γενικές γραμμές, για να υποστηρίξουν την εφαρμογή των πολιτικών ενίσχυσης των ασθενών. Κατά τα τελευταία χρόνια υπάρχει ο ισχυρισμός ότι ένας μεγάλος αριθμός εργαλείων και εφαρμογών ηλεκτρονικής υγείας υποστηρίζει την ενίσχυση των ασθενών. Κυμαίνονται από τη χρήση γενικού τηλεφώνου, e-mail, ή υπηρεσιών SMS που θα προορίζονται για τις πύλες υγείας του διαδικτύου και τις και διαδραστικές διαδικτυακές υπηρεσίες, καθώς και ειδικές εφαρμογές υγειονομικής περίθαλψης, όπως οι προσωπικοί φάκελοι υγείας, η ηλεκτρονική συνταγογράφηση, καθώς και συστήματα διαχείρισης της χρόνιας περίθαλψης που βασίζονται στην κινητή ηλεκτρονική περίθαλψη.

Ωστόσο, δεν εξυπηρετούν όλες οι εφαρμογές της ηλεκτρονικής υγείας την ενίσχυση του ασθενούς. Στην πραγματικότητα, οι περισσότερες από αυτές είχαν αρχικά σχεδιαστεί για την υποστήριξη οργανισμών ή επαγγελματιών.



**ΕΙΚΟΝΑ 5.1** Ενίσχυση ασθενών μέσω ηλεκτρονικής υγείας [62]

### 5.2.2 Ταξινόμηση εφαρμογών e-health για ενίσχυση ασθενών

Η ενίσχυση του ασθενούς σημαίνει ότι οι πολίτες θα έχουν περισσότερες επιλογές και έλεγχο πάνω στη δική τους υγεία και περίθαλψη. Συνεπώς, ορίζεται η «ηλεκτρονική υγεία για την ενίσχυση του ασθενούς», όπως κάθε σύστημα με βάση τις ΤΠΕ και όχι μόνο το *Internet*, που εξυπηρετεί τους πολίτες που έχουν περισσότερες επιλογές και έλεγχο πάνω στη δική τους υγεία και περίθαλψη.

Η ποικιλία και η πολυπλοκότητα των μηχανισμών ενίσχυσης των ασθενών μαζί με την επέκταση της γκάμας των διαθέσιμων ΤΠΕ κάνουν αρκετά μεγάλο τον αριθμό και την ποικιλία των συστημάτων ηλεκτρονικής υγείας ενίσχυσης των ασθενών, που πρόκειται να αναλυθούν.

Οι **κατηγορίες ταξινόμησης** εφαρμογών e-health για ενίσχυση ασθενών είναι οι εξής:

- **Κατηγορία 1:** εργαλεία πληροφόρησης ηλεκτρονικής υγείας και υπηρεσίες για τους καταναλωτές, με επίκεντρο την ηλεκτρονική παροχή των πληροφοριών για την υγεία και την ευεξία των πολιτών. Παραδείγματα τέτοιων εργαλείων περιλαμβάνουν γενικές πύλες για την υγεία ή ευφυή βοηθήματα για να



αλληλεπιδρούν με βάσεις δεδομένων που ψάχνουν για προσαρμοσμένες πληροφορίες.

- **Κατηγορία 2:** εργαλεία υποστήριξης της διαχείρισης ηλεκτρονικής υγείας και υπηρεσίες για τους καταναλωτές με επικέντρωση στις εφαρμογές που επιτρέπουν στους πολίτες να διασυνδέονται ηλεκτρονικά με τους παρόχους υπηρεσιών υγείας, προκειμένου να υποστηρίξουν την καλύτερη χρήση των υπηρεσιών τους για την υγεία. Τέτοια εργαλεία περιλαμβάνουν την ηλεκτρονική κράτηση ραντεβού, την αξιολόγηση της επιλεξιμότητας, ή τις ηλεκτρονικές συνταγογραφήσεις.
- **Κατηγορία 3:** εργαλεία ηλεκτρονικής υγείας κατ'οίκον περίθαλψης και τηλεϊατρικής, καθώς και υπηρεσίες για τους ασθενείς με επικέντρωση σε εφαρμογές, που επιτρέπουν στους πολίτες που λαμβάνουν υγειονομική περίθαλψη, να υποστηριχθούν στο προσωπικό τους περιβάλλον, είτε σταθερό ή κινητό, εκτός των παραδοσιακών εγκαταστάσεων υγειονομικής περίθαλψης. Οι εφαρμογές αυτές περιλαμβάνουν τα εργαλεία ηλεκτρονικής υγείας για την παρακολούθηση των συνθηκών και των θεραπειών (π.χ. παρακολούθηση βηματοδότη, απομακρυσμένο ηλεκτροκαρδιογράφημα), τα εργαλεία ηλεκτρονικής υγείας για την διαδραστική διάγνωση και υποστήριξη των πολιτών στο σπίτι (π.χ. δερματολογία, διαχείριση του τραύματος) και την ηλεκτρονική υγεία για περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης και διαχείρισης κινδύνων (π.χ. διαλογή, διαχείριση ατυχημάτων και έκτακτων αναγκών).

Μπορεί να παρατηρηθεί ότι οι 3 προτεινόμενες κατηγορίες αντιστοιχούν με το είδος των φορέων, που η επικοινωνία των καταναλωτών διευκολύνεται, δηλαδή:

- **Κατηγορία 1:** επικοινωνία των καταναλωτών με τις μηχανές (ιστοσελίδες στο Διαδίκτυο).
- **Κατηγορία 2:** επικοινωνία των καταναλωτών με τους οργανισμούς (οργανισμοί υγειονομικής περίθαλψης ή πάροχοι υπηρεσιών).
- **Κατηγορία 3:** επικοινωνία των ασθενών με επαγγελματίες της υγειονομικής περίθαλψης ή φροντιστές.

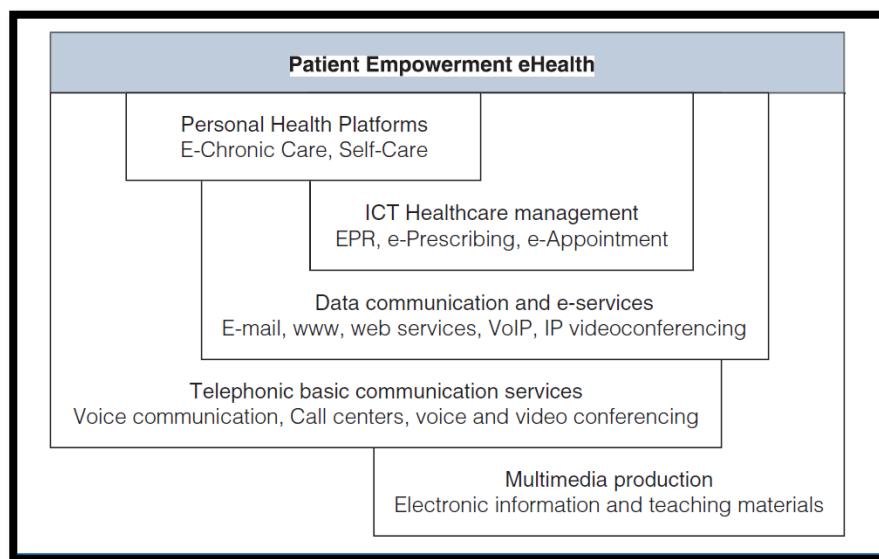
### 5.2.3 Καθορισμός τυπολογίας για εργαλεία e-health ενίσχυσης ασθενών

Με βάση τη συλλογή του δείγματος των υφιστάμενων εφαρμογών ηλεκτρονικής υγείας για την ενίσχυση των ασθενών στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, δημιουργήθηκε ένα σχήμα ταξινόμησης που βασίζεται σε ένα δέντρο δύο βημάτων ταξινόμησης. Το πρώτο βήμα αποτελείται από 5 μεγάλες κατηγορίες (στρώματα) των εφαρμογών ηλεκτρονικής υγείας, όπως εικονίζεται στην **εικόνα 5.2** ακολουθώντας ένα μοντέλο στρωμάτων αυξανόμενης εξειδίκευσης από τις εφαρμογές, χρησιμοποιώντας βασικά εργαλεία γενικής εφαρμογής ΤΠΕ (στη βάση), με τις πιο συγκεκριμένες εξελίξεις των ασθενών (στην κορυφή). Αυτές οι μεγάλες προσδιορισμένες κατηγορίες είναι οι εξής:

- **L0: παραγωγή πληροφοριών.** Περιλαμβάνει εργαλεία και υποστηρίξεις για πληροφορίες και εκπαιδευτικό υλικό σε ηλεκτρονική μορφή. Οι νέες τεχνολογίες έχουν διευκολύνει τη μετατροπή των ασθενών σε παραγωγούς των πληροφοριών για την υγεία, και όχι μόνο σε καταναλωτές. Οι ηλεκτρονικές εκδόσεις είναι πιο επίκαιρες και δυναμικές από τις παραδοσιακές εκδόσεις. Επίσης, είναι λιγότερο ακριβές από τη δημοσίευση με βάση το χαρτί.
- **L1: Υπηρεσίες τηλεφωνικής επικοινωνίας.** Αναφέρονται σε εφαρμογές και εργαλεία που υποστηρίζονται από γενικές τηλεφωνικές υπηρεσίες, όπως τα τηλεφωνικά κέντρα, το φωνητικό ταχυδρομείο, την ηχοδιάσκεψη, και λοιπά, με τη χρήση σταθερών και κινητών τηλεφωνικών δικτύων.
- **L2: υπηρεσίες επικοινωνίας δεδομένων** (όχι ειδικά για την υγεία). Αυτό το στρώμα περιλαμβάνει εφαρμογές που δημιουργούνται με τη χρήση e-mail, κινητού SMS, ιστοσελίδων και διαδραστικών υπηρεσιών διαδικτύου. Οι υπηρεσίες αυτές μπορεί να είναι απλές παθητικές πληροφορίες διοικητικής φύσεως, έως πολύπλοκες διαδραστικές υπηρεσίες υγείας ή εικονικές κοινότητες υποστήριξης.
- **L3: Διαχείριση ΤΠΕ υγειονομικής περίθαλψης,** που χρησιμοποιεί συγκεκριμένες εφαρμογές και υπηρεσίες, όπως για παράδειγμα προσωπικούς ηλεκτρονικούς φακέλους (Electronic Personal Records – EPR), ηλεκτρονική συνταγογράφηση και ηλεκτρονικά συστήματα κράτησης ραντεβού.
- **L4: Προσωπικές πλατφόρμες Υγείας** για την υποστήριξη πολύπλοκων διαδικασιών της παροχής περίθαλψης με βάση την εταιρική σχέση διαφορετικών παραγόντων και την ενεργή συνεργασία του ασθενούς. Είναι κατασκευασμένες με τη χρήση ή την αλληλεπίδραση με τις εφαρμογές της ηλεκτρονικής υγείας από τις

παραπάνω κατηγορίες. Αυτή είναι η περίπτωση, για παράδειγμα, των συστημάτων για τη διαχείριση της αυτο-περίθαλψης και της χρόνιας περίθαλψης.

Αυτή η ταξινόμηση μεγάλων στρωμάτων αντανακλά την αυξανόμενη πολυπλοκότητα και το επίπεδο εξειδίκευσης των διαφόρων λύσεων από κάτω προς τα πάνω. Κάθε επίπεδο μπορεί να ενσωματώσει τα στοιχεία από ένα στρώμα σε ένα χαμηλότερο επίπεδο.



**ΕΙΚΟΝΑ 5.2** Κατηγορίες εφαρμογών ehealth για ενίσχυση ασθενών [60]

## 5.2.4 Συνολική περιγραφή

### 5.2.4.1 Πύλες υγείας – πρόσβαση στις πληροφορίες υγείας

Είναι ευρέως αποδεκτό ότι η πρόσβαση σε πληροφορίες για την υγεία με ηλεκτρονικά μέσα ενισχύει τους ασθενείς και εξισώνει τη σχέση ιατρού-ασθενή, διότι μειώνει την ασυμμετρία της γνώσης που έχει προάγει ιστορικά αυτή τη σχέση. Αυτή η πρόσβαση σε πληροφορίες πιστεύεται ότι αυξάνει τον έλεγχο που οι ασθενείς μπορούν να έχουν στον τομέα της υγείας τους.

Οι online διαθέσιμοι πόροι στο Internet παρέχουν στους καταναλωτές 24ωρη πρόσβαση σε πληροφορίες για την υγεία και την παραπομπή, την παροχή συμβουλών και τη συναισθηματική υποστήριξη σε ένα ευρύ φάσμα θεμάτων.

Σήμερα, πολλές πύλες υγείας χρησιμοποιούνται για την ηλεκτρονική σύνδεση των ασθενών και τον κανονισμό ραντεβού με ιατρούς, τον έλεγχο του λογαριασμού τους ή την απεύθυνση

ερωτημάτων σε επαγγελματίες υγείας. Το σύστημα ενίσχυσης ασθενών της IBM είναι ένα παράδειγμα της μελλοντικής εξέλιξης των πυλών του ασθενούς, με δυνατότητες που ξεπερνούν τον online προγραμματισμό ραντεβού ή την πρόσβαση σε ένα προσωπικό φάκελο υγείας.

Με βάση τη νέα τεχνολογία από την IBM, η πύλη αυτή της επόμενης γενιάς βοηθά τους ασθενείς να συμμετέχουν περισσότερο στη διαχείριση των δικών τους ιατρικών προφίλ. Οι οργανώσεις υγειονομικής περίθαλψης, όπως τα νοσοκομεία ή οι κλινικές μπορούν να φιλοξενήσουν το σύστημα, επιτρέποντας στους γιατρούς και στους ασθενείς να υπογράψουν και να επωφεληθούν από τις προηγμένες υπηρεσίες που προλαμβάνουν τις επιβλαβείς παρενέργειες των φαρμάκων, να στέλνουν ειδοποιήσεις για ιατρικά προβλήματα, να εξετάζουν τα γενετικά προφίλ για την πρόληψη της υπερδοσολογίας ή υποδοσολογίας, και άλλα περισσότερα.

Παρά το γεγονός ότι πολλοί άνθρωποι αναζητούν ιατρικές πληροφορίες στο διαδίκτυο, πολλές από αυτές είναι άσχετες ή αναξιόπιστες, συχνά αφήνοντας τους συγχυσμένους ή απελπισμένους. Αν και η αναζήτηση σχετικών και αξιόπιστων πληροφοριών είναι δύσκολη υπόθεση για τους περισσότερους ανθρώπους, το σύστημα ενίσχυσης ασθενών της IBM χρησιμοποιεί αναλύσεις εμπειρογνομών για τη συλλογή πληροφοριών από δημόσιες πηγές, λαμβάνοντας παράλληλα υπόψη το προσωπικό ιατρικό ιστορικό ενός ασθενούς και προσφέροντας τις κατάλληλες πληροφορίες υποστήριξης αποφάσεων.

Ένα παράδειγμα όπου η δημόσια γνώση θα μπορούσε να βελτιώσει την ασφάλεια των ασθενών περιλαμβάνει εξατομικευμένες ειδοποιήσεις για τις ανεπιθύμητες ενέργειες των φαρμάκων – περιστατικά όπου διαφορετικά φάρμακα θα μπορούσαν να είναι επικίνδυνα όταν λαμβάνονται μαζί. Εκτιμάται ότι 7.000 άνθρωποι ετησίως πεθαίνουν από λανθασμένη φαρμακευτική αγωγή και μόνο.

Στο παρακάτω βίντεο φαίνεται η λειτουργία της πύλης ενίσχυσης ασθενούς της IBM, η οποία χρησιμοποιείται για την αποθήκευση ιατρικών πληροφοριών, την επικοινωνία με ιατρούς, την πρόσβαση σε προσωπικούς φακέλους υγείας και λεπτομερείς κλινικές πληροφορίες (αλλεργίες, αποτελέσματα εξετάσεων και εμβολιασμούς). Επίσης χρησιμεύει για την προειδοποίηση των ασθενών σχετικά με τις παρενέργειες που παρατηρούνται στην περίπτωση της ταυτόχρονης δοσολογίας δύο ή περισσότερων φαρμάκων και την εύρεση εναλλακτικών θεραπειών.

Ιστοσελίδα: <http://www.youtube.com/watch?v=RhHjOxPLSgY>

#### **5.2.4.2 Διαδραστικές υπηρεσίες για εικονικές κοινότητες**

Μια εικονική κοινότητα στην υγειονομική περίθαλψη είναι μια ομάδα ανθρώπων που χρησιμοποιούν τα εργαλεία των ΤΠΕ με τους σκοπούς της παροχής υγειονομικής περίθαλψης και της εκπαίδευσης, ή / και την παροχή υποστήριξης, καλύπτοντας ένα ευρύ φάσμα των κλινικών ειδικοτήτων, τις τεχνολογίες και τα ενδιαφερόμενα μέρη. Παραδείγματα περιλαμβάνουν τα ομότιμα δίκτυα (peer-to-peer), την εικονική παροχή υγειονομικής περίθαλψης και τις ερευνητικές ομάδες. Οι διαδραστικές υπηρεσίες όπως οι online ομάδες αυτοβοήθειας, οι συζητήσεις με τους εμπειρογνώμονες και τα φόρουμ σχετικά με ειδικά θέματα υγείας έχουν εξουσιοδοτηθεί την ανάπτυξη των εικονικών κοινοτήτων και των ομάδων ηλεκτρονικής υποστήριξης.

#### **5.2.4.3 Προσωπικοί φάκελοι υγείας (Personal Health Records)**

Οι **προσωπικοί φάκελοι υγείας** (personal health records – PHRs) είναι ένα σύνολο εργαλείων πληροφορικής και διαδικτύου, που επιτρέπουν στους ανθρώπους να έχουν πρόσβαση και να συντονίζουν τις πληροφορίες για την υγεία τους καθώς και να τις κάνουν διαθέσιμες σε εκείνους που τις έχουν ανάγκη.

Η εισαγωγή των PHRs που βασίζονται στο διαδίκτυο έχει θεωρηθεί από μερικούς συγγραφείς ότι φέρνει την επανάσταση στην επικοινωνία μεταξύ των ασθενών και των επαγγελματιών υγείας. Όμως, η ανταλλαγή ευαίσθητων πληροφοριών ηλεκτρονικής υγείας απαιτεί ένα νέο επίπεδο εμπιστοσύνης μεταξύ των ασθενών και των επαγγελματιών της υγείας καθώς και των οργανώσεων που τους υπηρετούν.

Έχει διατυπωθεί η άποψη ότι οι PHRs προσφέρουν τις δυνατότητες ενίσχυσης ασθενούς, όπως η ικανότητα των ασθενών να δουν και να σχολιάσουν τους φακέλους υγείας τους. Οι PHRs θα βοηθήσουν επίσης την υποστήριξη της παροχής των πληροφοριών που συνδέονται με την προαγωγή της υγείας των ασθενών και τις διαδικασίες της υγειονομικής περίθαλψης.

Τα 7 χαρακτηριστικά των PHRs είναι τα εξής:

1. Κάθε άτομο ελέγχει το δικό του PHR.
2. Οι PHRs περιέχουν στοιχεία από όλη τη διάρκεια ζωής ενός ατόμου.
3. Οι PHRs περιέχουν πληροφορίες από όλους τους παρόχους υγειονομικής περίθαλψης.
4. Οι PHRs είναι προσβάσιμοι από οποιοδήποτε μέρος και ανά πάσα στιγμή.
5. Οι PHRs είναι ιδιωτικοί και ασφαλείς.

6. Οι PHRs είναι «διαφανείς». Τα άτομα μπορούν να δουν ποιος εισήλθε σε κάθε κομμάτι των πληροφοριών, από που μεταφέρθηκε αυτό και ποιος το έχει δει.
7. Οι PHRs επιτρέπουν την εύκολη ανταλλαγή πληροφοριών με άλλα συστήματα υγείας και τους επαγγελματίες.

The screenshot shows the 'Minerva Health Manager - Mary Adams' interface. The main window is titled 'Personal Profile' and contains the following information:

- Name:** First: Mary, Middle: [blank], Last: Adams, Suffix: [blank], Photo ID: [Photo of Mary Adams]
- Sex:** Female
- SS Number:** [blank]
- Date of Birth:** 02/02/1972, Age: 37
- Ethnicity:** Race: White, Group: European (Western), Primary Language: English, Religion: Christianity - Roman Catholicism
- Physical Characteristics:** ABO Blood Type: A, RH Factor: Positive, Height: 5 ft. 7 in, Weight: 142 lb, Eye Color: Hazel, Hair Color: Brown, Identifying Mark: Small birthmark on lower back.

A red asterisk indicates required information.

**ΕΙΚΟΝΑ 5.3** Προσωπικός φάκελος υγείας [63]

#### 5.2.4.4 Εργαλεία διαχείρισης αυτοφροντίδας

Τα νέα εργαλεία ηλεκτρονικής τεχνολογίας που εισάγονται από την αυξανόμενη κίνηση ενίσχυσης των ασθενών είναι η κινητήρια δύναμη μιας νέας γενιάς αυτοφροντίδας, επιτρέποντας στους ασθενείς να διαχειρίζονται τη δική τους υγεία. Υπάρχει μια σειρά ασθενειών, όπως ο διαβήτης, στον οποίο οι αποφάσεις που επηρεάζουν περισσότερο την υγεία και την ευημερία των ασθενών γίνονται από τους ίδιους τους ασθενείς. Πολλές από αυτές τις αποφάσεις αφορούν συνήθειες δραστηριότητες της καθημερινής ζωής (π.χ., τη διατροφή, τη σωματική δραστηριότητα). Είναι γνωστό ότι ένα υψηλό ποσοστό των ασθενών με χρόνιες παθήσεις αποτυγχάνουν να λάβουν τα φάρμακά τους σωστά.

Ένας πρωταρχικός στόχος των παρεμβάσεων της αυτοφροντίδας για χρόνιες ασθένειες είναι η ενθάρρυνση της αλλαγής της συμπεριφοράς ενός ατόμου, που απαιτεί την ανταλλαγή γνώσεων, την εκπαίδευση, και την κατανόηση της κατάστασης.

Για χρόνιες καταστάσεις τονίζεται η σημασία της αυτοφροντίδας στη διαχείριση των μακροχρόνιων ασθενειών και στην περίπτωση των ηλικιωμένων η υποστήριξη για την ανεξάρτητη διαβίωση. Τα αποτελέσματα των ερευνών δείχνουν ότι η αυτοδιαχείριση των χρόνιων παθήσεων οδηγεί σε βελτιωμένη ψυχολογική ευεξία, μείωση του πόνου και χαμηλότερα επίπεδα κατάθλιψης, επιτρέποντας μια καλύτερη ποιότητα ζωής. Επιπλέον, η κατάρτιση σε προγράμματα αυτοδιαχείρισης σε πρώιμα στάδια μιας κατάστασης μπορεί να βοηθήσει στην πρόληψη της εμφάνισης επιδεινωμένων συνθηκών και περαιτέρω αναπηρίας. Οι ασθενείς χρειάζονται καλές υπηρεσίες πληροφοριών, στο σωστό χρόνο και στη σωστή μορφή, προκειμένου να πάρουν τον έλεγχο της κατάστασής τους. Αυτό θα πρέπει να περιλαμβάνει έγκυρες αναφορές και ιστοσελίδες για περαιτέρω πληροφορίες, και τους εξοπλισμούς της μεταφοράς, ανάλογα με την περίπτωση. Συμβουλές και υποστήριξη για το πώς να χρησιμοποιηθούν οι πληροφορίες είναι ζωτικής σημασίας, εάν οι ασθενείς πρέπει να είναι σε θέση να πάρουν πλήρως ενημερωμένες αποφάσεις σχετικά με τη φροντίδα τους. Οι προσωπικοί φάκελοι υγείας μπορούν επίσης να διευκολύνουν την αυτοφροντίδα.

Η αποτελεσματική φροντίδα απαιτεί από τους ασθενείς και τους επαγγελματίες υγείας να συνεργαστούν για την ανάπτυξη των σχεδίων αυτοδιαχείρισης, που ολοκληρώνουν την κλινική εμπειρία των επαγγελματιών υγειονομικής περίθαλψης με τις μέριμνες, τις προτεραιότητες και τους πόρους του ασθενούς.

#### **5.2.4.5 Ηλεκτρονικές πλατφόρμες διαχείρισης χρόνιων ασθενειών**

Οι ηλεκτρονικές πλατφόρμες διαχείρισης χρόνιων ασθενειών αναφέρονται στην υποστήριξη των ΤΠΕ για την επικοινωνία και το συντονισμό μεταξύ των ετερογενών δικτύων των φορέων που εμπλέκονται στη διαχείριση χρόνιων ασθενειών. Μια πλατφόρμα ηλεκτρονικής υγείας για την υποστήριξη της διαχείρισης χρόνιας φροντίδας, συνήθως παρέχει υποστήριξη για επικοινωνία με παράγοντες της υγείας, πληροφορίες για την υγεία, την εκπαίδευση του ασθενούς, βοηθήματα λήψης αποφάσεων, και αυτοφροντίδα.

Οι περισσότερες από τις πρακτικές που εφαρμόζονται αντιστοιχούν στο μοντέλο διαχείρισης ασθενειών για τη διαχείριση των ασθενών. Χαρακτηρίζονται από μια συντονισμένη και δυναμική προσέγγιση για τη διαχείριση της φροντίδας και την υποστήριξη των ασθενών με χρόνιες παθήσεις, στις οποίες οι προσπάθειες αυτοφροντίδας είναι σχετικές. Τονίζουν την πρόληψη των επιλοκών χρησιμοποιώντας τεκμηριωμένες κατευθυντήριες γραμμές πρακτικής και στρατηγικές ενίσχυσης των ασθενών.

Ο σχεδιασμός των ηλεκτρονικών συστημάτων χρόνιας φροντίδας απαιτεί ένα στρατηγικό όραμα για την αλληλεπίδραση του συστήματος με τους τελικούς χρήστες για να επιτευχθούν αποτελεσματικά οι επιδιωκόμενοι στόχοι. Σε σχέση με αυτό, είναι ενδιαφέρον να σημειωθεί ότι πολλά προγράμματα και εφαρμογές σήμερα δίνουν έμφαση στον αυτοματοποιημένο έλεγχο. Έτσι, μετά από αυτή την ιδέα πολλά σχέδια κατευθύνονται προς τη δημιουργία έξυπνων περιβαλλόντων χρήστη, που εξαλείφουν την ανάγκη του ασθενούς να εκτελέσει όσο το δυνατόν περισσότερα καθήκοντα. Αυτό το είδος των συστημάτων συνήθως ενεργούν αυτόματα αποφεύγοντας την παρέμβαση του ασθενούς, εκτός από τις επείγουσες καταστάσεις. Αυτά τα συστήματα μπορεί να είναι χρήσιμα και κατάλληλα σε ορισμένες συνθήκες και για ορισμένους ασθενείς, αλλά δεν είναι πάντα η καλύτερη λύση. Ένα βασικό πρόβλημα είναι ότι όσο μεγαλύτερη είναι η πολυπλοκότητα των αλγορίθμων κατά τη λήψη αποφάσεων, τόσο λιγότερο διαφανείς θα είναι οι αποφάσεις αυτές για το χρήστη. Το σύστημα θα γίνει πραγματικά λιγότερο προβλέψιμο καθώς αποκτά μεγαλύτερη τεχνογνωσία, και ο χρήστης θα πρέπει να κατανοήσει τη συμπεριφορά του συστήματος. Παραδείγματα αυτής της προσέγγισης είναι έργα που περιλαμβάνουν έξυπνους αισθητήρες και ηλεκτρονικά συστήματα αποφάσεων, που λαμβάνουν απόφαση για την ειδοποίηση ή τη δημιουργία «εντολών» για τους ασθενείς και τους φροντιστές ή ακόμα και τη λήψη θεραπευτικών αποφάσεων (για παράδειγμα ένεση ινσουλίνης).

Σε άλλες εναλλακτικές λύσεις, το σύστημα θα πρέπει να απαιτεί ανθρώπινη προσπάθεια με μέσα που διατηρούν τη ζωή, συμβάλλοντας όσο το δυνατόν στην καλύτερη ψυχική και σωματική υγεία, καθώς οι άνθρωποι γερνούν. Αυτά τα συστήματα είναι πιο κοντά στην υλοποίηση των στρατηγικών ενίσχυσης των ασθενών.

Φαίνεται λογική η σκέψη ότι τα γενικά συστήματα θα περιλαμβάνουν διαφορετικούς βρόχους ελέγχου σε διάφορα επίπεδα εργασίας, συμπεριλαμβανομένων μερικών αυτόματων ελέγχων με βάση τον υπολογιστή, αλλά και άλλων που απαιτούν την ενεργό παρέμβαση του ασθενούς.

Μια σημαντική έννοια που ασχολείται με τη χρόνια φροντίδα είναι η τάση για εξατομικευμένες υπηρεσίες. Στο πλαίσιο αυτό, οι ΤΠΕ επιτρέπουν μία ποικιλία από υπηρεσίες που μπορούν να παρέχονται με έναν εξατομικευμένο τρόπο από την ίδια πλατφόρμα. Ακόμη περισσότερο, μια κοινή υποδομή ΤΠΕ (πρότυπα, πρωτόκολλα, εργαλεία) μπορεί να υποστηρίξει διάφορους φορείς που παρέχουν εξατομικευμένες υπηρεσίες ανάλογα με τα προφίλ χρηστών και επιτρέποντας διαφορετικά επιχειρηματικά μοντέλα με τις δημόσιες, ιδιωτικές και μικτές εφαρμογές.



### **5.3 Ενίσχυση ασθενούς και health 2.0**

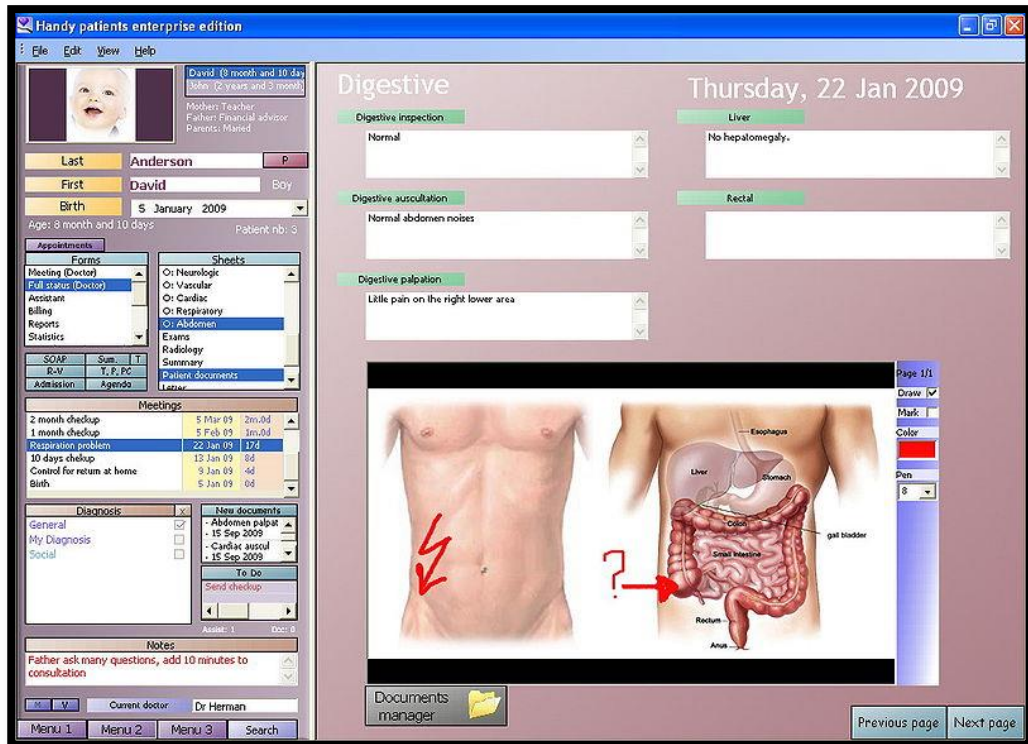
Η υγεία 2.0 (health 2.0) είναι η μετάβαση στην προσωπική, συμμετοχική υγειονομική περίθαλψη. Ο καθένας καλείται να δει τι συμβαίνει στην προσωπική του περίθαλψη και στο σύστημα υγειονομικής περίθαλψης γενικά, να προσθέσει τις ιδέες του, και να κάνει το σύστημα καλύτερο.

Η υγεία 2.0 καθορίζει το συνδυασμό των δεδομένων για την υγεία και των πληροφοριών για την υγεία με την εμπειρία του ασθενούς μέσω της χρήσης των ΤΠΕ, επιτρέποντας στον πολίτη να γίνει ένας ενεργός και υπεύθυνος εταίρος στη δική του υγεία και περίθαλψη.

### **5.4 Ηλεκτρονικός φάκελος υγείας (electronic health record)**

Στην περίπτωση της ενίσχυσης ασθενούς είναι απαραίτητη η πρόσβαση στην πληροφορία. Το διαδίκτυο προσφέρει πληροφορίες σε αφθονία. Η πρόσβαση σε κατάλληλη και επαρκή πληροφόρηση είναι το πρώτο βήμα για την ενίσχυση των ασθενών. Για να διασφαλιστεί η παροχή των πληροφοριών που είναι ταυτόχρονα σχετικές, αξιόπιστες και κατανοητές, θα πρέπει να παραδοθεί η κατάλληλη είσοδος αναζήτησης στον ασθενή. Μέσω της κατάλληλης τυποποίησης και κωδικοποίησης, τα στοιχεία που περιέχονται στους ηλεκτρονικούς φακέλους υγείας θα μπορούσαν και θα έπρεπε να χρησιμοποιηθούν για την εισαγωγή των δεδομένων αναζήτησης.

Υπάρχουν πολλές διαφορετικές έννοιες των ηλεκτρονικών φακέλων υγείας, αλλά η πιο σημαντική εννοιολογική διαφορά είναι αυτή που κάνει τη διάκριση μεταξύ του προσωπικού φακέλου υγείας και του ηλεκτρονικού φακέλου υγείας: τα συστήματα των ηλεκτρονικών φακέλων υγείας λειτουργούν για να εξυπηρετούν τις ανάγκες ενημέρωσης των επαγγελματιών υγειονομικής περίθαλψης, ενώ τα συστήματα των προσωπικών φακέλων υγείας συλλέγουν δεδομένα υγείας που καταχωρούνται από ιδιώτες και παρέχουν πληροφορίες σχετικά με την περίθαλψη των ατόμων.



**EIKONA 5.4** Ηλεκτρονικός φάκελος υγείας [64]

## 5.5 Τηλεπερίθαλψη

Η **τηλεπερίθαλψη** (telecare) είναι η εφαρμογή των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών στην υγεία και την περίθαλψη που περιλαμβάνει θεραπευτικές, προληπτικές και προωθητικές πτυχές, καθώς και την αλληλεπίδραση μεταξύ γιατρού και ασθενούς.

Στην ενίσχυση ασθενούς 2.0 (Patient 2.0 Empowerment) η τηλεπερίθαλψη αναμένεται να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο. Η ταχεία ανάπτυξη των κινητών και φορητών συσκευών για την παρακολούθηση της κατάστασης του πολίτη και του τρόπου ζωής κάνει την τηλεπερίθαλψη πιο διαθέσιμη και έχει ως αποτέλεσμα την ταχεία έγκριση από τους παρόχους υγείας και περίθαλψης.

Η τηλεϊατρική, η ηλεκτρονική υγεία και η ιατρική πληροφορική είναι στοιχεία αλληλένδετα μεταξύ τους και τα ηλεκτρονικά ιατρικά αρχεία συνδέουν ακόμα πιο στενά αυτά τα στοιχεία. Όσον αφορά την υγειονομική περίθαλψη στο σπίτι, υπάρχουν οι συσκευές τηλεπαρακολούθησης, οι οποίες διευκολύνουν τους παρόχους υγειονομικής περίθαλψης στην αξιολόγηση της κατάστασης των ασθενών τους, χωρίς να χρειάζεται μια επίσκεψη στο ιατρείο, και τα κέντρα δεδομένων της παρακολούθησης μπορούν να ειδοποιούν τον κλινικό ιατρό σε σημαντικές αλλαγές στην κατάσταση της υγείας, κάνοντας μια έγκαιρη

παρέμβαση. Η τηλε-υγεία στο σπίτι αποτελεί το μελλοντικό όνειρο και αναμένεται η ευρεία διάδοσή της στον οικιακό και εργασιακό χώρο.

Η εφαρμογή της τηλεπερίθαλψης θα επιταχυνθεί σημαντικά από τις εξελίξεις στις εφαρμογές των κινητών τηλεφώνων. Οι εξελίξεις αυτές εκτείνονται σε μια μεγάλη περιοχή, που κυμαίνεται από τη μακρινή παρακολούθηση των ασθενών, τις υπηρεσίες της γήρανσης, και τη διάγνωση για την ενίσχυση της βοήθειας στις αγροτικές περιοχές.

## 5.6 Δίκτυα ασθενών

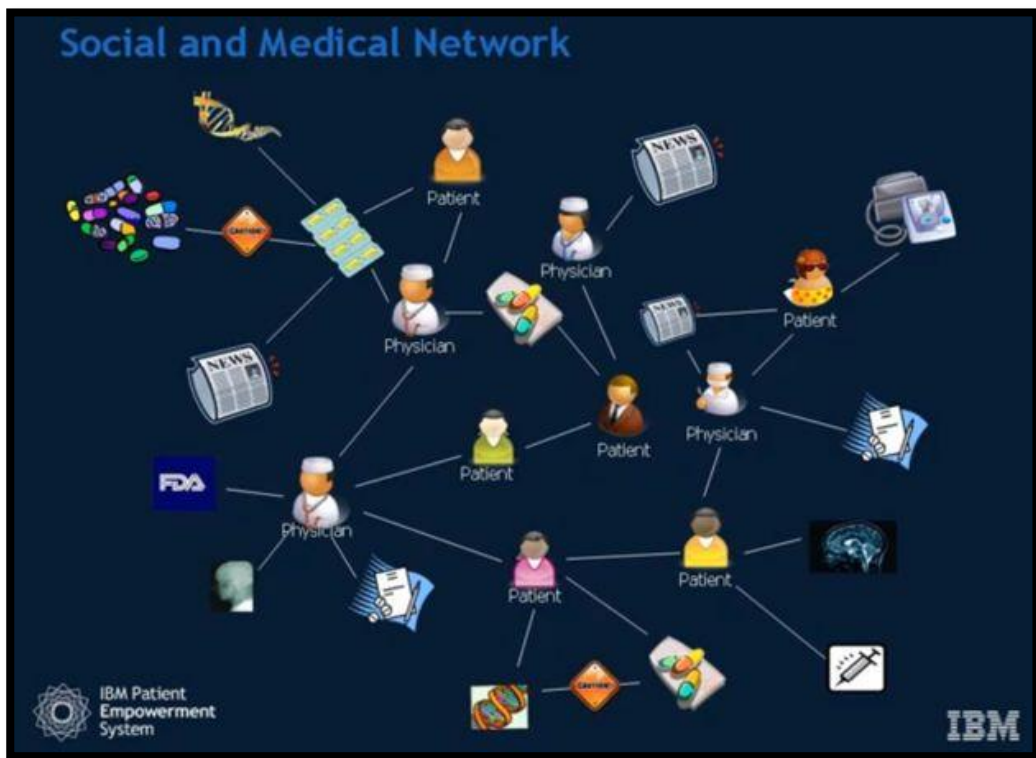
Για την ενίσχυση των ασθενών, η εμπειρία και η ανταλλαγή αυτής μεταξύ τους είναι ζωτικής σημασίας. Τα online δίκτυα είναι σημαντικές πλατφόρμες για να επιτευχθεί αυτό. Οι online αυτο-βοηθοί, θα γνωρίζουν συνήθως μόνο για τις προσωπικές ασθένειες, αλλά κάποιιοι θα έχουν μια εντυπωσιακή και σύγχρονη γνώση από τις καλύτερες πηγές, κέντρα, θεραπείες, έρευνες, και ειδικούς για αυτή την κατάσταση. Ένας έξυπνος, ωθούμενος, και έμπειρος αυτο-βοηθός στην αιμοφιλία, ναρκοληψία, αιμοχρωμάτωση ή οποιοδήποτε αριθμό από σπάνιες γενετικές ασθένειες μπορεί επίσης να μάθει περισσότερα σχετικά με την τρέχουσα έρευνα και τις θεραπείες για τη νόσο των ασθενών από ότι ο δικός τους πρωτοβάθμιος ιατρός. Και όταν πρόκειται για θέματα ασθένειας που ορισμένοι κλινικοί γιατροί μπορούν να εξετάσουν δευτεροβάθμια, για παράδειγμα τις πρακτικές συμβουλές αντιμετώπισης και τις ψυχολογικές και κοινωνικές πτυχές της διαβίωσης, μερικοί έμπειροι αυτο-βοηθοί μπορούν να παρέχουν σε άλλους ασθενείς διαίτερα χρήσιμες συμβουλές.

Οι νέες ιστοσελίδες διευκολύνουν την ανταλλαγή πληροφοριών για την υγεία και τις προσωπικές ιστορίες, με έναν τρόπο που υπερέχει έναντι των ιατρικών βιβλίων και της τηλεφωνικής συνομιλίας και επίσης προσφέρουν μερικά από τα οφέλη και των δύο. Οι καταναλωτές πρόκειται να τις υιοθετήσουν γρήγορα, όπως και τα κοινωνικά δίκτυα.

Τα δίκτυα των ασθενών, μέσω της πληροφόρησης και της εμπειρίας από τους άλλους, μπορούν να βοηθήσουν τόσο στις πρωτοβάθμιες και δευτεροβάθμιες πτυχές της ενίσχυσης των ασθενών, αντίστοιχα στη διαδικασία λήψης αποφάσεων (πρωτοβάθμια), καθώς και με τη βοήθεια στην αντιμετώπιση πτυχών όπως τις συνέπειες των αποφάσεων αυτών ή των επιλογών που γίνονται στην υγεία και περίθαλψη του πολίτη (δευτεροβάθμια).

Μακροπρόθεσμα, αυτά τα δίκτυα μπορούν να έχουν μια πτυχή ενίσχυσης σε ένα διαφορετικό επίπεδο, την ιατρική έρευνα. Η προοπτική των online ερευνητικά προσανατολισμένων ομάδων υποστήριξης προσφέρει μια σειρά από ελκυστικά σενάρια. Οι ομάδες των ασθενών θα μπορούσαν να σχεδιάσουν και να διεξάγουν τις δικές τους μελέτες,

να συλλέξουν τα δικά τους δεδομένα, να αναλύσουν και να δημοσιεύσουν τα αποτελέσματά τους. Θα μπορούσαν να παρέχουν στους ερευνητές πρόσβαση σε απόλυτα στοχευμένες μελέτες πληθυσμών με μικρό ή καθόλου κόστος. Αλλά ανεξάρτητα από το ρόλο που παίζουν, μόλις καταστούν ενεργοί συμμετέχοντες στην ιατρική έρευνα, οι ομάδες ασθενών θα απαιτήσουν να αποφασιστεί τι θα πρέπει να μελετηθεί και το πώς θα διεξαχθεί η έρευνα.



**ΕΙΚΟΝΑ 5.5** Δίκτυο ασθενών [65]

## 5.7 Ενίσχυση ασθενούς 2.0 (patient 2.0 empowerment)

Κατά τον ορισμό του Eytan η Υγεία 2.0 είναι μια μεταβατική ιδέα. Ωστόσο, για να καταστούν δυνατές οι εξελίξεις για την υγεία, που σχετίζονται με τις ΤΠΕ, πρέπει να καθοριστεί ένα ασφαλές θεμέλιο, έτσι ώστε να υπάρξει πρόοδος και ανάπτυξη. Ως εκ τούτου, υπάρχει η άποψη ότι η Υγεία 2.0 δεν θα είναι απλά μια έννοια μετάβασης, αλλά ένας από τους βασικούς πυλώνες για τη διαδραστική χρήση των ΤΠΕ στον τομέα της υγείας και της περίθαλψης.

Καθώς θα παρέχει τα απαραίτητα δεδομένα και τις πληροφορίες στους πολίτες, η εφαρμογή της πρακτικής έχει πρωταρχική σημασία και θα συμβάλει στο να καταστούν βιώσιμες οι ΤΠΕ στον τομέα της υγείας.

Η ενίσχυση ασθενούς 2.0 είναι η ενεργός συμμετοχή του πολίτη στην υγεία και την περίθαλψή του με τη διαδραστική χρήση των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών.

## 6. ΕΠΙΛΟΓΟΣ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σε αυτή την εργασία παρουσιάστηκαν τα χαρακτηριστικά του Συνεργατικού Παγκόσμιου Ιστού (Web 2.0) και αναφέρθηκαν τα εργαλεία, οι εφαρμογές, οι τεχνολογίες και τα πρότυπά του, που χρησιμεύουν στην επικοινωνία μέσω διαδικτύου δίνοντας τη δυνατότητα στους ασθενείς να επικοινωνήσουν με άλλους ασθενείς και επαγγελματίες υγείας. Μπορούν έτσι οι ασθενείς να αντιμετωπίσουν δύσκολες και σπάνιες ασθένειες, λόγω της γνώσης που θα αποκτήσουν από την ανταλλαγή εμπειριών με άλλα άτομα που βίωσαν την ίδια ασθένεια. Η ραγδαία εξέλιξη των τεχνολογιών πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών και η εφαρμογή τους στο χώρο της υγείας φέρνει πολλές αλλαγές στην ιατρική περίθαλψη. Μπορεί να αποτελέσει τη λύση απέναντι στην παγκόσμια κρίση των συστημάτων υγείας, η οποία δημιουργείται λόγω διαφόρων παραγόντων, όπως το κόστος παροχής των υπηρεσιών υγείας, τη μη έγκαιρη πρόληψη ασθενειών και τη μη ενεργή συμμετοχή του ασθενή στη διαδικασία της διάγνωσης και θεραπείας.

Η κρίση αυτή μπορεί να αντιμετωπιστεί όταν μειωθεί το χάσμα που υπάρχει ανάμεσα στους επαγγελματίες υγείας και στους ασθενείς, οι οποίοι πρέπει να γίνουν ενεργοί συμμετέχοντες στη διαδικασία αναζήτησης ιατρικών πληροφοριών και να αναλάβουν οι ίδιοι σε συνεργασία με τους ιατρούς την κατάσταση της υγείας τους. Οι νέες τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών, που έχουν διεισδύσει στο χώρο της υγείας, έχουν ήδη καταφέρει σε μεγάλο βαθμό να εξαλείψουν αυτό το χάσμα, κάνοντας ευκολότερη και αποδοτικότερη τη συνεργασία μεταξύ των ιατρών και των ασθενών. Με αυτόν τον τρόπο δίνεται η δυνατότητα για μια μεγάλη αλλαγή στο χώρο της υγείας.

Εύκολα λοιπόν συνάγεται το συμπέρασμα ότι απαιτείται η αλλαγή στον τρόπο διαβίωσης των ανθρώπων, που θα παρέχει μια ανώτερη ποιότητα ζωής. Πέρα από τη συμμετοχή των ασθενών στις υπηρεσίες υγείας, θα πρέπει να υιοθετηθεί ένας υγιεινός τρόπος ζωής που θα έχει ως επίκεντρο την πρόληψη ασθενειών, πέρα από τη θεραπεία των ασθενών στο χώρο του νοσοκομείου ή του ιατρείου. Τέλος, απαραίτητη είναι η πρόσβαση σε έγκυρες πληροφορίες και αξιόπιστα δεδομένα.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- [1] Δεληγιαννάκου, Παπαβασιλείου, ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: «Τεχνολογίες Κοινωνικής Δικτύωσης στην Εκπαίδευση», 2011-2012
- [2] Βικιπαίδεια, [http://el.wikipedia.org/wiki/Web\\_2.0](http://el.wikipedia.org/wiki/Web_2.0)
- [3] Wikipedia, [http://en.wikipedia.org/wiki/Web\\_2.0](http://en.wikipedia.org/wiki/Web_2.0)
- [4] Anderson P., “What is Web 2.0? Ideas, technologies and implications for education”, JISC Technology and Standards Watch, 2007
- [5] Stone T., “Blending Web 2.0 Technologies with Traditional Formal Learning, A Guide for CLOs and Training Managers”, Element K Corporation, 2009, <http://www.elementk.com>
- [6] Wikipedia, <http://en.wikipedia.org/wiki/EHealth>
- [7] Wikipedia, [http://en.wikipedia.org/wiki/Health\\_2.0](http://en.wikipedia.org/wiki/Health_2.0)
- [8] Eysenbach G., “Medicine 2.0: Social Networking, Collaboration, Participation, Apomediation, and Openness”, Medicine 2.0 Proceedings, Toronto, ON, Canada, 2008, <http://www.jmir.org/2008/3/e22/>
- [9] Αγγελίδης Π., «Ιατρική Πληροφορική», ΤΟΜΟΣ Α΄, Εκδόσεις Σοφία, Θεσσαλονίκη 2011
- [10] Wikipedia, <http://en.wikipedia.org/wiki/Telemedicine>
- [11] Jesse James Garrett, “Ajax: A New Approach to Web Applications”, 2005, <http://www.adaptivepath.com/ideas/ajax-new-approach-web-applications/>
- [12] Δικτυακός τόπος “computerworld”, 2011, [http://www.computerworld.com/s/article/9210763/Image\\_gallery\\_Grab\\_some\\_REST\\_with\\_your\\_SOAP](http://www.computerworld.com/s/article/9210763/Image_gallery_Grab_some_REST_with_your_SOAP)
- [13] Kreger H., “Web Services Conceptual Architecture (WSCA 1.0)”, IBM Software Group, 2001
- [14] Cavanaugh E., “Web services: Benefits, challenges, and a unique, visual development solution”, Altova, 2006, <http://www.altova.com/>
- [15] Binco P., Kotermanski R., Merson P., “Evaluating a Service-Oriented Architecture”, Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, 2007
- [16] Wikipedia, [http://en.wikipedia.org/wiki/Hypertext\\_Transfer\\_Protocol](http://en.wikipedia.org/wiki/Hypertext_Transfer_Protocol)
- [17] Wikipedia, <http://en.wikipedia.org/wiki/XML>
- [18] Δικτυακός τόπος: <http://www.beansoftware.com/ASP.NET-Tutorials/Using-XML.aspx>

- [19] Μαργαρίτης Κ. Γ., Καθηγητής Πανεπιστημίου Μακεδονίας, Parallel Distributed Processing Laboratory, ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ,  
<http://www.it.uom.gr/project/soap/Theory/SOAP.html>
- [20] Δικτυακός τόπος: <http://www.servicetechspecs.com/wSDL>
- [21] Curbera F., Duftler M., Khalaf R., Nagy W., Mukhi N., Weerawarana S.,  
“Unraveling the Web Services Web: An introduction to SOAP, WSDL, and UDDI”, IBM T.J.Watson Research Center, 2002
- [22] Δικτυακός τόπος: <http://searchenterprisewan.techtarget.com/definition/ISDN>
- [23] Δικτυακός τόπος: <http://www.e-germanos.gr/e-germanos/cms/showArticle.eg?currentCMSArticleId=281&id=281>
- [24] Wikipedia,  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Asymmetric\\_digital\\_subscriber\\_line](http://en.wikipedia.org/wiki/Asymmetric_digital_subscriber_line)
- [25] Βικιπαίδεια,  
[http://el.wikipedia.org/wiki/Asymmetric\\_Digital\\_Subscriber\\_Line](http://el.wikipedia.org/wiki/Asymmetric_Digital_Subscriber_Line)
- [26] Webopedia, <http://www.webopedia.com/TERM/A/ADSL.html>
- [27] Wikipedia, [http://en.wikipedia.org/wiki/Asynchronous\\_Transfer\\_Mode](http://en.wikipedia.org/wiki/Asynchronous_Transfer_Mode)
- [28] Δικτυακός τόπος SearchMobileComputing:  
<http://searchmobilecomputing.techtarget.com/definition/GSM>
- [29] Δικτυακός τόπος: <http://www.cellsoft.de/telecom/gsm.htm>
- [30] Δικτυακός τόπος SearchMobileComputing:  
<http://searchmobilecomputing.techtarget.com/definition/GPRS>
- [31] Δικτυακός τόπος: <http://www.myphone.gr/library/article-33.html#faq-78>
- [32] Δικτυακός τόπος: <http://voip.about.com/od/mobilevoip/p/3G.htm>
- [33] Δημήτρης Κουτσουρής, Καθηγητής ΕΜΠ, Εργαστήριο Βιοϊατρικής τεχνολογίας
- [34] Δικτυακός τόπος: <http://www.gartner.com/it-glossary/vsat-very-small-aperture-terminal>
- [35] Δικτυακός τόπος techopedia: <http://www.techopedia.com/definition/5109/wireless-personal-area-network-wpan>
- [36] Δικτυακός τόπος:  
<http://etutorials.org/Mobile+devices/mobile+wireless+design/Part+One+Introduction+to+the+Mobile+and+Wireless+Landscape/Chapter+3+Wireless+Networks/Wireless+Personal+Area+Networks+WPANs/>
- [37] Wikipedia, [http://en.wikipedia.org/wiki/Infrared\\_Data\\_Association](http://en.wikipedia.org/wiki/Infrared_Data_Association)
- [38] Rumiana Krasteva, Ani Boneva, Vesselin Georchev, Ivilin Stoianov, “Application of Wireless Protocols Bluetooth and ZigBee in Telemetry System Development”, Central

Laboratory of Mechatronics and Instrumentation, Sofia 2005,

<http://www.iit.bas.bg/pecr/55/30-38.pdf>

[39] Wikipedia, [http://en.wikipedia.org/wiki/Personal\\_area\\_network#Bluetooth](http://en.wikipedia.org/wiki/Personal_area_network#Bluetooth)

[40] Δικτυακός τόπος Oracle:

<http://www.oracle.com/technetwork/articles/javame/index-156193.html>

[41] Δικτυακός τόπος Bluetooth:

<http://www.bluetooth.com/Pages/Press-Releases-Detail.aspx?ItemID=42>

[42] Δικτυακός τόπος sensorsmag:

<http://www.sensorsmag.com/sensors-mag/meet-zigbee-standard-733>

[43] Wikipedia, <http://en.wikipedia.org/wiki/ZigBee>

[44] Wikipedia, <http://en.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi>

[45] Wikipedia, [http://en.wikipedia.org/wiki/IEEE\\_802.11](http://en.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.11)

[46] Wikipedia, [http://en.wikipedia.org/wiki/Wireless\\_LAN](http://en.wikipedia.org/wiki/Wireless_LAN)

[47] Wikipedia, [http://en.wikipedia.org/wiki/Wireless\\_sensor\\_network](http://en.wikipedia.org/wiki/Wireless_sensor_network)

[48] Δικτυακός τόπος: <http://computer.howstuffworks.com/wimax1.htm>

[49] Wikipedia, <http://en.wikipedia.org/wiki/WiMAX>

[50] Wikipedia, [http://en.wikipedia.org/wiki/Robotic\\_surgery](http://en.wikipedia.org/wiki/Robotic_surgery)

[51] Δικτυακός τόπος Cisco:

[http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/ios/dial/configuration/guide/12\\_4t/dia\\_12\\_4t\\_book/dia\\_isdn\\_pri\\_sl.html](http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/ios/dial/configuration/guide/12_4t/dia_12_4t_book/dia_isdn_pri_sl.html)

[52] Δικτυακός τόπος: <http://www.technicaljones.com/2011/04/>

[53] Δικτυακός τόπος amazon:

<http://www.amazon.co.uk/Zoom-3G-Wireless-N-Travel-Router/dp/B002SXMH12>

[54] Δικτυακός τόπος Oracle: <http://www.oracle.com/technetwork/articles/javame/index-140411.html>

[55] Δικτυακός τόπος: <http://www.icpdas-usa.com/zigbeeintro.php>

[56] Δικτυακός τόπος Infotech Oulu: <http://www.infotech oulu.fi/Annual/2007/opme.html>

[57] Δικτυακός τόπος: <http://nyp.org/columbiarobotics/>

[58] Richard Q Lewis, Rebecca Rosen, Nick Goodwin, Jennifer Dixon, “Where next for integrated care organisations in the English NHS?”, The King’s Fund, The Nuffield Trust, London 2010, <http://www.nuffieldtrust.org.uk/>

[59] Denis Protti, “Integrated Care Needs Integrated Information Management and Technology”, Healthcare Quarterly, Vol.13, Special Issue October 2009, [www.healthcarequarterly.com](http://www.healthcarequarterly.com)



- [60] José Luis Monteagudo Peña, Oscar Moreno Gil, “e-Health for patient empowerment in Europe”, Ministry of health and consumer, Carlos health institute III, Madrid 2007
- [61] Lodewijk Bos, Andy Marsh, Denis Carroll, Sanjeev Gupta, Mike Rees, “Patient 2.0 Empowerment”, Proceedings of the 2008 International Conference on Semantic Web & Web Services SWWS08, 2008
- [62] Δικτυακός τόπος:  
<http://ci-journal.net/index.php/ciej/article/view/846/1014>
- [63] Δικτυακός τόπος:  
[http://yourpersonalhealthrecord.blogspot.gr/2011\\_11\\_01\\_archive.html](http://yourpersonalhealthrecord.blogspot.gr/2011_11_01_archive.html)
- [64] Wikipedia, [http://en.wikipedia.org/wiki/Electronic\\_health\\_record](http://en.wikipedia.org/wiki/Electronic_health_record)
- [65] Δικτυακός τόπος:  
<http://www.fastcompany.com/1734081/facebook-patients-ibms-medical-social-network-gets-upgrade>