



**University of Macedonia**  
**Master Information Systems**  
**Networking Technologies**  
**Professors: A.A. Economides & A. Pomportsis**

## **Ubiquitous and Pervasive Networks**

**Sarmourlis Konstantinos**

Thessaloniki 2009



**Πανεπιστήμιο Μακεδονίας**  
**Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών στα**  
**Πληροφορικά**  
**Συστήματα**  
**Τεχνολογίες Τηλεπικοινωνιών και Δικτύων**  
**Καθηγητής: Α.Α. Οικονομίδης**

## **Ubiquitous and Pervasive Networks**

**Σαρμουρλής Κωνσταντίνος**

Θεσσαλονίκη 2009

## Table of Contents

Table of Contents.....	3
Contents in Greek.....	4
Abstract.....	5
Abstract in Greek.....	6
1. Introduction.....	7
1.1 Historical retrospection.....	7
1.2 From the vision of Mark Weiser into practice.....	8
2. Definition of Ubiquitous and Pervasive network.....	9
2.1 From the user's view point.....	9
2.2 From supplier's view point.....	9
3. Ubiquitous and Pervasive Network and Ubiquitous Pervasive computing.....	10
3.1 Discrimination between the two significances.....	10
3.2 From P2P to P2O and O2O.....	11
4. Ubiquitous and Pervasive Issues.....	12
4.1 Context Awareness.....	12
4.2 Intelligent agents.....	13
4.3 Human Computer Interaction (HCI).....	14
4.4 Ambient Information.....	15
4.5 Safety in a Ubiquitous and Pervasive network.....	16
5. Case Studies.....	17
5.1 Ubiquitous Health and Security concierge Systems (UHSC).....	17
5.2 Ubiquitous Automobile Network Systems (UANS).....	18
5.3 Ubiquitous Education and Learning Systems (UELS).....	19
6. Conclusions.....	23
References.....	24

## Περιεχόμενα

Table of Contents.....	3
Περιεχόμενα .....	4
Abstract .....	5
Περίληψη .....	6
1. Εισαγωγή.....	7
1.1 Ιστορική αναδρομή.....	7
1.2 Από το όραμα του Mark Weiser στην πράξη.....	8
2. Ορισμός του Ubiquitous and Pervasive δικτύου.....	9
2.1 Από την μεριά του παρόχου .....	9
2.2 Από την πλευρά του χρήστη.....	9
3 Ubiquitous and Pervasive Network και Ubiquitous Pervasive computing.....	10
3.1 Διάκριση μεταξύ των δύο εννοιών.....	10
3.2 Από το P2P στο P2O και O2O .....	11
4 Ubiquitous and Pervasive Issues.....	12
4.1 Context Awareness .....	12
4.2 Έξυπνοι Παράγοντες.....	13
4.3 Αλληλεπίδραση Ανθρώπου-Υπολογιστή.....	14
4.4 Περιβάλλουσες Πληροφορίες.....	15
4.5 Ασφάλεια σε Ubiquitous and Pervasive δίκτυα.....	16
5. Μελέτες Περιπτώσεων .....	17
5.1 Ubiquitous Health and Security concierge Systems (UHSC).....	17
5.2 Ubiquitous Automobile Network Systems (UANS).....	18
5.3 Ubiquitous Education and Learning Systems (UELS).....	19
6. Συμπεράσματα.....	23
Βιβλιογραφία .....	24

## **Abstract**

In the present work are presented Ubiquitous and Pervasive networks. It is attempted to render explicit in the reader the significance of ubiquitous network as well as the objectives which it serves. Also are analyzed certain subjects that concern the technologies that are used for the implementation of Ubiquitous and Pervasive of networks, safety problems and finally are presented three case studies of exploitation of this networks.

## Περίληψη

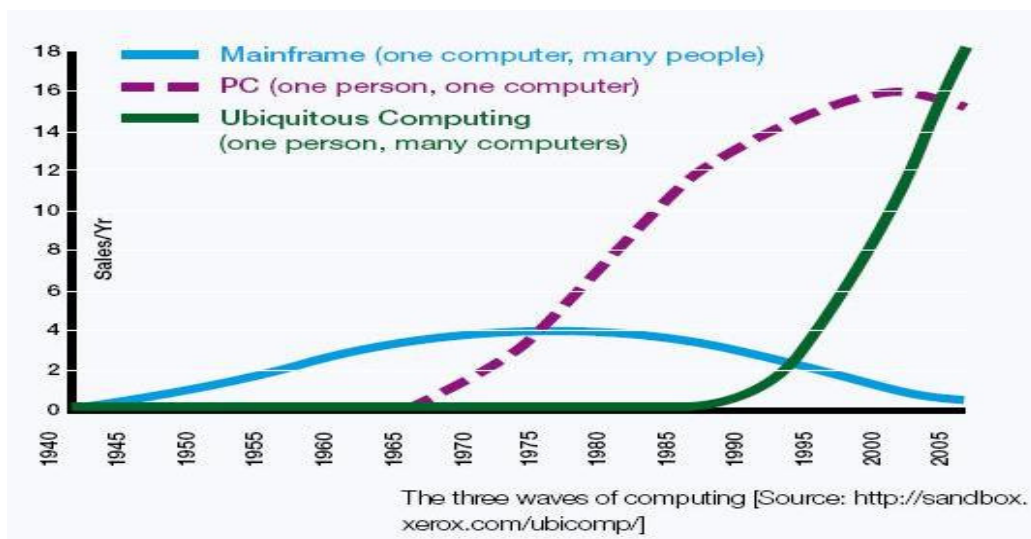
Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται τα Ubiquitous and Pervasive networks. Γίνεται προσπάθεια ώστε να καταστεί σαφής στον αναγνώστη η έννοια του πανταχού παρών δικτύου καθώς και τους στόχους τους οποίους εξυπηρετεί. Επίσης αναλύονται ορισμένα θέματα που αφορούν τις τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για την υλοποίηση των Ubiquitous and Pervasive δικτύων, προβλήματα ασφαλείας και τέλος παρουσιάζονται τρεις μελέτες περιπτώσεων αξιοποίησης των δικτύων αυτών.

# 1.Εισαγωγή

## 1.1 Ιστορική αναδρομή

Οι προσεγγίσεις στην πληροφορική τα τελευταία πενήντα χρόνια αφορούσαν την ποσοτική σχέση μεταξύ των υπολογιστών και των ανθρώπων. Στην αρχή πολλοί άνθρωποι μοιραζόντουσαν έναν ενιαίο υπολογιστή (mainframe) για την εκτέλεση συγκεκριμένων εργασιών. Κατόπιν η ιδέα ότι κάθε χρήστης έχει έναν υπολογιστή (personal computer) άλλαξε σημαντικά τον τρόπο με τον οποίο οι χρήστες χρησιμοποιούσαν τον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Την τελευταία δεκαετία η σχέση αυτή μετατράπηκε σε μια “πολλά προς ένα”, όπου ένας χρήστης περιβάλλεται από πολλούς υπολογιστές, ή συσκευές με επεξεργαστικές ικανότητες διαθέσιμες προς τον χρήστη. Αυτή η νέα εποχή της πληροφορικής αναφέρεται ως “Ubiquitous Computing” όπου οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές εμφανίζονται σε κάθε δραστηριότητα της καθημερινής μας ζωής. Στο παρακάτω διάγραμμα απεικονίζεται η διαχρονική εξέλιξη των τριών αυτών τάσεων βάσει πωλήσεων.

Διάγραμμα 1



Ο πρώτος που συνέλαβε την ιδέα της ενσωμάτωσης ηλεκτρονικών υπολογιστών στις καθημερινές μας δραστηριότητες ήταν ο Mark Weiser το 1988 ο οποίος τότε ήταν επικεφαλής του Xerox Palo Alto Research Center (PARC). Ποιο συγκεκριμένα εισήγαγε τον τομέα του Ubiquitous Computing (ubicomp) και εργάστηκε για την σχεδίαση και την υλοποίηση ενός περιβάλλοντος εμπλουτισμένο με υπολογιστικούς πόρους οι οποίοι μέσω της ομαλής αλληλεπίδρασης με τον ανθρώπινο παράγοντα, παρέχουν πληροφορίες οποτεδήποτε και οπουδήποτε τους ζητηθεί. Αργότερα το 1992 με το άρθρο του “The Computer for the 21st

Century” συνέβαλε ουσιαστικά στην θεμελίωση της έρευνας γύρω από τον τομέα Ubiquitous Computing. Τα βασικότερα σημεία στα οποία δίνει έμφαση στο άρθρο του είναι

- Ο τρόπος με τον οποίο πρέπει να ενσωματωθούν οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές στην καθημερινή μας ζωή πρέπει να είναι τέτοιος ώστε να μην γίνονται αντιληπτοί από τον ανθρώπινο παράγοντα αλλά να αποτελούν μέρος του φυσικού μας περιβάλλοντος
- Οι υποδομές και τα τεχνολογικά μέσα δεν παίζουν τον σημαντικότερο ρόλο στην υλοποίηση της ιδέας. Το βασικότερο ζήτημα είναι ο τρόπος με τον οποίο αντιλαμβάνονται και αλληλεπιδρούν οι άνθρωποι με τα τεχνολογικά μέσα καθώς και ο τρόπος που αυτά αλληλεπιδρούν μεταξύ τους.
- Η συνολική ιδέα στοχεύει στην βελτίωση της καθημερινότητας του ανθρώπου επιταχύνοντας χρονοβόρες διαδικασίες και παρέχοντας τον με την κατάλληλη πληροφόρηση την στιγμή που απαιτείται.

## 1.2 Από το όραμα του Mark Weiser στην πράξη

Από την δεκαετία του 90 η επιστήμη των υπολογιστών έχει ξεπεράσει τα όρια του επιτραπέζιου υπολογιστή. Η σημαντική πρόοδος που έχει συντελεστεί σε επίπεδο δικτύωσης (ασύρματες επικοινωνίες, παγκόσμια δικτύωση) όπως επίσης και σε επίπεδο υλικού- hardware (αισθητήρες εντοπισμού θέσης) έχουν προσδώσει στο όραμα του Weiser τον χαρακτήρα ενός οικονομικά και τεχνικά βιώσιμου εγχειρήματος. Επιπλέον οι περισσότεροι ηθικοί φραγμοί που σχετίζονταν με το εγχείρημα έχουν πλέον ξεπεραστεί χάρη στην ευρέως διαδεδομένη χρήση του διαδικτύου.

Παρόλη όμως αυτήν την τεχνολογική πρόοδο η ενσωμάτωση τεχνολογικών εφαρμογών στις καθημερινές μας δραστηριότητες απέχει ακόμη από το αρχικό πλάνο του Mark Weiser. Ένας από τους λόγους είναι ότι αντιμετωπίζουμε ακόμη τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές κυρίως ως μηχανήματα τα οποία τρέχουν ορισμένα προγράμματα σε περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας, στο οποίο εισερχόμαστε για να εκτελέσουμε μια εργασία και το εγκαταλείπουμε όταν την ολοκληρώσουμε. Αυτό όμως που ορίζει η έννοια “Ubiquitous and Pervasive Computing” είναι κάτι εντελώς διαφορετικό. Σε ένα Ubiquitous and Pervasive” περιβάλλον μια κατάλληλα διαμορφωμένη συσκευή μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως πύλη για τον χρήστη της για το πέρασμα σε έναν χώρο με χρήσιμες πληροφορίες και εφαρμογές και όχι ως μια “αποθήκη” λογισμικού την οποία διαχειρίζεται ο χρήστης. Ακολούθως η εφαρμογή είναι το μέσο με το οποίο ο χρήστης διεκπεραιώνει μια εργασία και όχι κάποιο είδος λογισμικού χωρίς το οποίο δεν μπορούν να αξιοποιηθούν οι δυνατότητες μιας συσκευής.



Η ανάγκη για πληροφορίες που μπορούν να αντληθούν από το περιβάλλον κάνει ακόμη πιο ξεκάθαρη την διαφορά μεταξύ ενός “ubiquitous and pervasive” υπολογιστικού συστήματος και ενός παραδοσιακού υπολογιστικού συστήματος. Συσκευές με την ικανότητα να καταγράφουν τα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος στο οποίο βρίσκετε ο χρήστης τους, παρέχουν σε “ubiquitous and pervasive” συστήματα με τα οποία είναι συνδεδεμένες, τις πληροφορίες αυτές και ακολούθως τα συστήματα τις αξιοποιούν με σκοπό την ομαλή αλληλεπίδραση με τους χρήστες καθώς και τις υπόλοιπες συσκευές που είναι συνδεδεμένες.

## **2. Ορισμός του Ubiquitous and Pervasive δικτύου**

### **2.1 Από την μεριά του παρόχου**

Ένα Ubiquitous and Pervasive δίκτυο από την πλευρά του παρόχου αποτελείται από τα εξής χαρακτηριστικά:

- Παρέχει ευρυζωνικότητα, συνεχή πρόσβαση ανεξαρτήτου τοποθεσίας και χρονικής στιγμής, με οποιαδήποτε μέθοδο ή μέσο (από σταθερό ή κινητό τερματικό, ασύρματα ή ενσύρματα)
- Επιτρέπει την σύνδεση όχι μόνο με την χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών αλλά και κινητών τηλεφώνων, PDA (προσωπικός ψηφιακός βοηθός), τερματικών συστημάτων πλοήγησης, RFID tags ενσωματωμένα σε διάφορα αντικείμενα και οποιασδήποτε μορφής “information technology” εξοπλισμό
- Παρέχει την δυνατότητα μεταφοράς πληροφοριών όχι μόνο σε μορφή κειμένου και εικόνων αλλά και την μετάδοση βίντεο και ήχου καθώς και την δυνατότητα διεκπεραίωσης ασφαλών εμπορικών συναλλαγών με την χρήση ασφαλών πλατφόρμων.

Όπως γίνεται αντιληπτό από τα προηγούμενα ένα Ubiquitous and Pervasive δίκτυο είναι ένα περιβάλλον το οποίο από μόνο του παρέχει έναν ολοκληρωμένο συνδυασμό από δίκτυα, πληροφοριακό εξοπλισμό, πλατφόρμες, περιεχόμενα και λύσεις.

### **2.2 Από την πλευρά του χρήστη**

Ένας ορισμός του Ubiquitous and Pervasive δικτύου τυπικά θα ενέπλεκε τρεις σκοπιές: το δίκτυο, τον εξοπλισμό, και το λογισμικό. Όμως ένας τέτοιος ορισμός περιέχει μόνο την οπτική γωνία του παρόχου. Αυτό που είναι πιο σημαντικό είναι ένας ορισμός ο οποίος περιγράφει πως μοιάζει το Ubiquitous and Pervasive δίκτυο από την οπτική γωνία του χρήστη. Πρώτα απ’ όλα, ο χρήστης βλέπει το Ubiquitous and Pervasive δίκτυο ως ένα information technology

περιβάλλον το οποίο παρέχει πρόσβαση σε ένα ευρυζωνικό δίκτυο κυριολεκτικά από παντού. Αυτό σημαίνει ότι ο χρήστης μπορεί να συνδεθεί στο δίκτυο όχι μόνο όταν κάθεται μπροστά στον υπολογιστή του αλλά και όταν βρίσκεται στην κουζίνα, στο καθιστικό, όταν κάνει τα ψώνια του ή μετακινείται με το αυτοκίνητο ή το τρένο.

Δεύτερον όσο αναφορά τον χρήστη το Ubiquitous and Pervasive δίκτυο του προσφέρει μια συνεχή πρόσβαση με όλη την έννοια της λέξης “συνεχή”. Με τις σημερινές υπηρεσίες ευρυζωνικότητας όπως ADSL και CATV internet που συχνά ονομάζονται υπηρεσίες συνεχούς πρόσβασης οι χρήστες είναι υποχρεωμένοι να κάθονται μπροστά σε έναν υπολογιστή για να συνδεθούν στο δίκτυο. Αυτό περιορίζει αισθητά το χρονικό διάστημα κατά το οποίο ένας χρήστης απολαμβάνει τις υπηρεσίες του δικτύου, μια και στην εποχή μας ο χρόνος που διαθέτουμε για να καθίσουμε μπροστά στον προσωπικό μας υπολογιστή έχει μειωθεί αισθητά και ακολουθεί φθίνουσα πορεία σε σχέση με το παρελθόν. Αντιθέτως το Ubiquitous and Pervasive δίκτυο με ποικίλους τύπους τερματικών σε μια πληθώρα τοποθεσιών επιτρέπει στους χρήστες του να συνδέονται στο δίκτυο πραγματικά οποιαδήποτε στιγμή και όχι μόνο όταν βρίσκονται στον προσωπικό τους υπολογιστή.

Τρίτον σε ένα Ubiquitous and Pervasive περιβάλλον ο χρήστης μπορεί να διαχειρίζεται με κάθε τρόπο κάθε περιεχόμενο (δεδομένα) και δεν περιορίζεται σε επανεκτελέσεις διαφημιστικών spot, τηλεοπτικών προγραμμάτων, κινούμενων σχεδίων και μουσικής. Αντιθέτως του παρέχεται η δυνατότητα να μεταδίδει σχεδόν τα πάντα μέσω του δικτύου και κατά συνέπεια να μπορεί να λαμβάνει και να στέλνει οτιδήποτε συμβαίνει σε μια “as is basis” σε μορφή βίντεο, μουσικής και κινούμενων εικόνων. Η έκφραση τα πάντα δεν περιορίζεται μόνο σε ψηφιακό περιεχόμενο. Με τις καινοτομίες που εισήγαγαν οι τομείς των RFID (Radiofrequency Identification) και των ασύρματων IC tags εφαρμογών πλησιάζουμε σε στο σημείο όπου οτιδήποτε θα μπορεί να συνδεθεί στο δίκτυο με το να φέρει απλά μια ετικέτα (tag). Και από την οπτική του χρήστη όπως αναφέρθηκε και νωρίτερα ένα Ubiquitous and Pervasive δίκτυο περιγράφει ένα IT (information technology) περιβάλλον στο οποίο κάθετι μπορεί να συνδεθεί στο δίκτυο από οπουδήποτε και οποτεδήποτε.

### **3. Ubiquitous and Pervasive Network και Ubiquitous and Pervasive computing**

#### **3.1 Διάκριση μεταξύ των δύο εννοιών**

Παρόλο που το φαινόμενο του Ubiquitous and Pervasive Network προέρχεται από την ιδέα του Ubiquitous and Pervasive Computing, η οποία συνελήφθηκε πριν την μεγάλη διάχυση του διαδικτύου, διαφέρει από αυτήν. Το UPN (Ubiquitous and Pervasive Network) είναι κάτι που αποσκοπεί στην πανταχού παρουσία συνδέσεων στο δίκτυο και όχι στην πανταχού παρουσία υπολογιστικών ικανοτήτων (computing capabilities), ενώ παράλληλα τοποθετεί τον χρήστη στο κέντρο του IT (Information Technology) περιβάλλοντος που δημιουργεί. Από αυτήν την οπτική γωνία, με τον χρήστη ως επίκεντρο, οι συνδέσεις μέσω δικτύου διακρίνονται σε τρεις τύπους: person to person (P2P), person to object (P2O), και object to object (O2O).

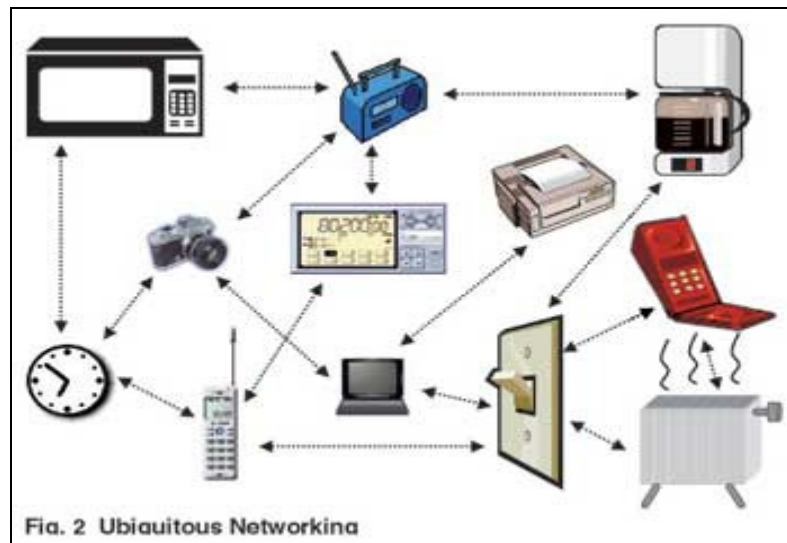
Η έννοια UPN είναι ίδια με αυτήν του UPC με την προϋπόθεση ότι στην κατηγορία των υπολογιστών εντάσσονται όχι μόνο οι προσωπικοί υπολογιστές αλλά και οποιοσδήποτε εξοπλισμός με ανάλογες υπολογιστικές και επεξεργαστικές ικανότητες. Παρόλα αυτά όμως η έννοια UPC επικεντρώνεται σε ένα κόσμο όπου οι υπολογιστές ή παρόμοιος εξοπλισμός θα συνδέονται πλήρως. Μέσα σε ένα τέτοιο περιβάλλον, οι υπολογιστές είναι “κρυμμένοι στο φόντο” και οι άνθρωποι δεν αντιλαμβάνονται την παρουσία τους ή δεν είναι αναγκασμένοι να τους διαχειριστούν. Από αυτήν την οπτική γωνία η έννοια UPC προβλέπει ένα καθαρό O2O περιβάλλον. Βεβαίως το περιβάλλον αυτό θα λειτουργούσε πάντα σύμφωνα με τις ανάγκες των ανθρώπων.

### **3.2 Από το P2P στο P2O και O2O**

Η βασική αρχή ενός UPN είναι η ιδέα μιας καλύτερης διασύνδεσης P2P. Οι P2O συνδέσεις, όπου για παράδειγμα οι χρήστες μπορούν να συνδέονται με τις μονάδες κλιματιστικών ή καταναλωτές μπορούν να συνδεθούν με multi-media περίπτερα πληροφοριών, από την φύση τους δεν μπορούν να σχεδιαστούν πριν από την εμφάνιση των αντίστοιχων P2P συνδέσεων μέσω ubiquitous τερματικών. Οι P2O συνδέσεις είναι ένα εντελώς νέο πεδίο για τους χρήστες του διαδικτύου. Είναι όμως λογικό να περιμένουμε από τους χρήστες που επιθυμούν να συνδέονται μεταξύ τους καλύτερα ότι θα επιδιώξουν στο μέλλον να συνδέονται και με αντικείμενα αμέσως μόλις οι P2P συνδέσεις γίνουν κοινοτυπία.

Το τρίτο στάδιο του UPN είναι οι O2O συνδέσεις. Η ιδέα του UPC προσπαθεί να επιδιώξει αυτές τις συνδέσεις ενσωματώνοντας δικτυακές λειτουργίες σε όλες τις συσκευές. Κατάλληλα δικτυακά συστήματα μπορούν να δημιουργήσουν ένα τέτοιο περιβάλλον χωρίς οι άνθρωποι να το γνωρίζουν.

**Εικόνα 1 : Ένα παράδειγμα Ο2Ο συνδέσεων**



[http://results.atr.jp/uptodate/ATR\\_2003win/acr.html](http://results.atr.jp/uptodate/ATR_2003win/acr.html)

## 4. Ubiquitous and Pervasive Issues

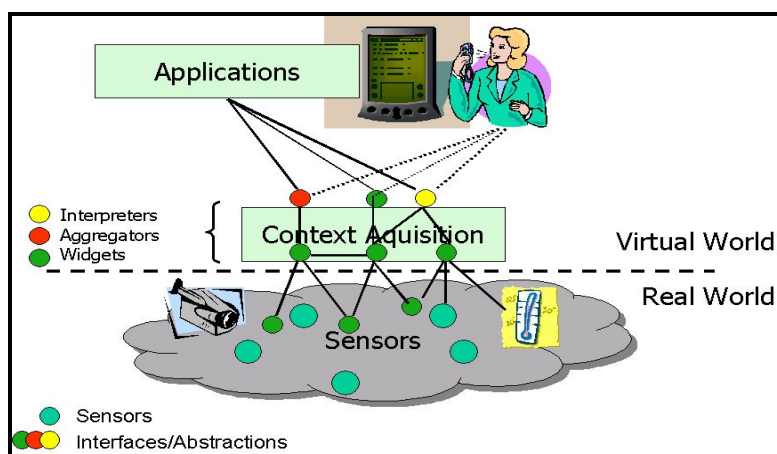
### 4.1 Context Awareness

Ο όρος context (στα ελληνικά ερμηνεύεται ως “γενικό πλαίσιο” και “σύνολο περιστάσεων ενός γεγονότος”, Oxford English-Greek Learners Dictionary, DN Stavropoulos & A S Horby) ερμηνεύεται ως εξής: αλληλοσχετιζόμενες συνθήκες κάτω από τις οποίες κάτι υπάρχει ή συμβαίνει (Merriam-Webster’s Collegiate Dictionary). Καθώς αυτή είναι μια γενική ερμηνεία δεν μας βοηθά να κατανοήσουμε το νόημα της έννοιας σε ένα υπολογιστικό περιβάλλον. Η χρήση της λέξης context τείνει να γίνει ασαφής επειδή οτιδήποτε γύρω μας συμβαίνει σε ένα συγκεκριμένο πλαίσιο-περιβάλλον. Μη μένοντας ικανοποιημένοι από την γενική αυτή ερμηνεία πολλοί ερευνητές επιχείρησαν να ερμηνεύσουν την έννοια context απαριθμώντας διάφορα παραδείγματα όπως:

- Computing context: όπως η συνδεσιμότητα των δικτύων, επικοινωνιακά κόστη, ευρυζωνικότητα των επικοινωνιών, και οι κοντινοί πόροι όπως εκτυπωτές, οθόνες και σταθμοί εργασίας
- User Context: όπως το προφίλ του χρήστη, η τοποθεσία του, οι άνθρωποι που βρίσκονται κοντά του, ακόμη και η κοινωνική του κατάσταση
- Physical Context: όπως ο φωτισμός, τα επίπεδα θορύβου, συνθήκες κυκλοφοριακής κίνησης και η θερμοκρασία
- Time Context: όπως η ώρα της ημέρας, η εβδομάδα, ο μήνας και το έτος.

Επίσης όταν computing, user, physical context καταγράφονται για ένα χρονικό διάστημα τότε αποκομίζουμε ένα context ιστορικό το οποίο μπορεί να φανεί χρήσιμο για συγκεκριμένες εφαρμογές. Συνδυάζοντας διάφορες context τιμές μπορούμε να παράγουμε μια πιο ολοκληρωμένη εκτίμηση για μια συγκεκριμένη κατάσταση. Πρωτεύοντα contexts όπως τοποθεσία, δραστηριότητα, οντότητα και χρόνος δρουν ως δείκτες για άλλες πηγές context πληροφοριών. Για παράδειγμα, γνωρίζοντας τον χρόνο, το μέρος μαζί με το ημερήσιο πρόγραμμα ενός χρήστη, η εφαρμογή έχει την δυνατότητα να γνωρίζει την συγκεκριμένη κοινωνική κατάσταση του χρήστη ο οποίος μπορεί να βρίσκεται σε μια συνάντηση ή να περιμένει στο αεροδρόμιο.

**Εικόνα 2 : Context aware δομή**



Παρότι οι πληροφορίες σχετικά με το περιβάλλον του χρήστη μπορούν να γίνουν διαθέσιμες σε ubiquitous εφαρμογές, το πώς θα χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά αποτελεί ακόμη ένα πρόβλημα για τους προγραμματιστές εφαρμογών. Ο κύριος στόχος των UPN είναι να παρέχουν χρήσιμες πληροφορίες, στη σωστή μορφή, στον σωστό τόπο και την κατάλληλη χρονική στιγμή. Αν τα αντικείμενα και οι συσκευές μπορούν να μας αναγνωρίζουν ενώ παράλληλα γνωρίζουν την τοποθεσία τους και το περιβάλλον τους και μπορούν να εντοπίσουν αυτόματα άλλες συσκευές και πηγές (πολυαισθητικότητα), τότε αυξάνεται η πιθανότητα να φέρουν την κατάλληλη πληροφορία εγκαίρως.

Για να πετύχουμε ένα πραγματικά ανθρωποκεντρικό περιβάλλον εμπλουτισμένο με υπολογιστικές συσκευές, αναπόφευκτα η γνώση για τον κόσμο που φυσιολογικά αντιλαμβάνονται οι άνθρωποι πρέπει να είναι διαθέσιμη και στο σύστημα.

## 4.2 Έξυπνοι Παράγοντες

Οι έξυπνοι παράγοντες είναι ενεργά, αυτόνομα εργαλεία λογισμικού και συστήματα που μπορούν να καθορίσουν κατάλληλες ενέργειες βασισμένοι σε δεδομένα από πολλαπλές πηγές. Συχνά μπορούν να “μάθουν” από την εμπειρία τους. Δίνουν την δυνατότητα στα συστήματα να μαθαίνουν και να απαντούν έξυπνα σε περιστατικά. Μερικές φορές αυτό θα συμβαίνει ενημερώνοντας τον χρήστη αλλά υπάρχουν και φορές όπου το σύστημα θα πάρει μόνο του τις αποφάσεις. Αυτά τα συστήματα μπορούν να ανταποκρίνονται σε περιβαλλοντικά δεδομένα (όπως ένας θερμοστάτης στο σπίτι σας ελέγχει την κεντρική θέρμανση) αλλά όταν κάνουμε λόγο για “μάθηση” αναφερόμαστε σε συστήματα που γνωρίζουν ποιοι είμαστε, ποιες είναι οι προτιμήσεις μας, που είμαστε, τι συσκευές χρησιμοποιούμε και τι κάνουμε. Αυτό επιτρέπει στα συστήματα να είναι περισσότερο ανθρωποκεντρικά.

Καθώς αυξάνονται οι συσκευές και τα συστήματα θα μπορούν να ανακαλύπτουν εργαλεία και υπηρεσίες αυτόματα. Σε απλό επίπεδο αυτό σημαίνει να εντοπίζουν και να χρησιμοποιούν κοντινούς εκτυπωτές ή μεγάλες οθόνες. Όμως σε πιο εξειδικευμένο επίπεδο θα επέτρεπε στα συστήματα να αναγνωρίζουν και να ακολουθούν τον χρήστη κινούμενα από συσκευή σε συσκευή ή από οθόνη σε οθόνη καθώς ο χρήστης κινείται από το σπίτι στο αυτοκίνητο, σε μια τάξη ή ένα γραφείο. Μερικά από αυτά έχουν είδη αρχίσει να εφαρμόζονται (αυτόνομη σύνδεση σε wi-fi σημεία, η δυνατότητα να έχεις πρόσβαση σε κινητές συσκευές ή δεδομένα μέσω οποιασδήποτε συσκευής που υποστηρίζει κάποιον “browser”, follow me υπηρεσίες τηλεφώνου). Όμως τα συστήματα αυτά δεν είναι ακόμα αρκετά ανεξάρτητα και μη αντιληπτά από τον χρήστη και εξαρτώνται συνήθως από κάποια ενέργεια του.

## 4.3 Αλληλεπίδραση Ανθρώπου-Υπολογιστή

Είδαμε προηγουμένως πως οι τεχνολογίες με συνειδηση τόπου και περιεχομένου μπορούν να παρέχουν την σωστή πληροφορία στο σωστό μέρος και στο σωστό χρόνο. Όμως για να μετατρέπεται η πληροφορία αυτή σωστά ώστε να παρέχεται ακολούθως στον χρήστη, απαιτείται μια αλλαγή στον τρόπο με τον οποίο αλληλεπιδρούμε με τα συστήματα υπολογιστών. Παρά τις μεγάλες βελτιώσεις στην τεχνολογία υπολογιστών η ανθρώπινη αλληλεπίδραση με την υπολογιστή βασίζεται ακόμα σε μεγάλο βαθμό στο ποντίκι, το πληκτρολόγιο και την οθόνη. Η αλληλεπίδραση με τον υπολογιστή και οι ικανότητες που απαιτούνται για να γίνει αυτή αποτελεσματικά μπορεί να παρουσιάσουν εμπόδια στην χρήση

των συνδεδεμένων πληροφοριακών συστημάτων και ενός κόσμου με συνδεδεμένα αντικείμενα και τοποθεσίες.

Έχουν γίνει πρόοδοι στις τεχνολογίες αναγνώρισης φωνής, χειρονομιών, στην οπτική αναγνώριση και στην αναγνώριση του γραφικού χαρακτήρα καθώς και σε μια σειρά από άλλες τεχνολογίες. Όμως οι τεχνολογίες αυτές δεν έχουν διαδοθεί αρκετά εξαιτίας θεμάτων χρησιμότητας ή εξαιτίας του γεγονότος ότι δεν αυξάνουν πάντα την παραγωγικότητά. Στα UP περιβάλλοντα ο παραδοσιακός υπολογιστής και η οθόνη δεν παρέχουν πια το μόνο παράθυρο στον εικονικό κόσμο. Ο υπολογιστής θα ενσωματωθεί σε μια ποικιλία συσκευών, αντικειμένων και τοποθεσιών που μας περιβάλλουν. Αυτό δεν σημαίνει ότι σε λίγα χρόνια δεν θα κοιτάζουμε οθόνες υπολογιστών, αλλά ότι θα υπάρχουν συνεχώς αυξανόμενοι πιο διαισθητικοί και φυσικοί τρόποι να λαμβάνουμε πληροφορίες από συστήματα υπολογιστών και να αλληλεπιδρούμε με αυτά. Αυτό παρομοιάζεται με τον ρόλο της γραφής και του ηλεκτρισμού που είναι και τα δύο πανταχού παρόντα αλλά σε μεγάλο βαθμό παραμένουν απαραίτητα μέχρι να τα χρειαστούμε.

#### **4.4 Περιβάλλουσες Πληροφορίες**

Η πληροφορία γίνεται συνεχώς πιο διαθέσιμη με τρόπους που δεν απαιτούν την συνεχή μας προσοχή. Ήδη RSS Feeds ωθούν σχετικά νέα και άλλα web δεδομένα σε εμάς, χωρίς να υπάρχει ανάγκη να επισκεφθούμε ενεργά ιστότοπους για να δούμε εάν έχει προστεθεί κάτι. Αυτή η ιδέα έχει προχωρήσει παραπέρα με την σχετική πληροφορία να παρουσιάζεται μέσω καθημερινών αντικειμένων και συσκευών στο περιβάλλον μας χωρίς καμία σαφή πράξη του χρήστη και χωρίς την συνεχή προσοχή του. Αυτό διευκολύνει την πρόσβαση στην ψηφιακή πληροφορία και κάνει μια αυξανόμενη ποσότητα πληροφοριών που απαιτεί την προσοχή μας, περισσότερο εύχρηστη.

Μερικές ambient display συσκευές που αλληλεπιδρούν ακόμη και με το βλέμμα του ανθρώπου είναι ήδη διαθέσιμες στην αγορά. Για παράδειγμα ο Nabaztag (που σημαίνει λαγός στα Αμερικάνικα) συνδέεται στο διαδίκτυο με wi-fi ενώ μέσω ήχου, φωτός και κίνησης παρέχει στον ιδιοκτήτη του e-mails, μηνύματα, πληροφορίες από RSS Feeds (όπως ειδήσεις και ενημέρωση για τον καιρό), τον ενημερώνει όταν οι φίλοι του είναι on-line και ακόμα του διδάσκει TaiChi.

#### **Εικόνα 3 : Η συσκευή Nabaztag**



## 4.5 Ασφάλεια σε Ubiquitous and Pervasive δίκτυα

Ο κόσμος των UPN στον οποίο οι χρήστες μπορούν να συνδεθούν οπουδήποτε και ανά πάσα στιγμή προσφέρει πολύ μεγάλη άνεση και μια πληθώρα ευκολιών στον χρήστη. Μαζί όμως με αυτά τα πλεονεκτήματα είναι ταυτόχρονα πολύ ευπαθής από την άποψη της ασφάλειας. Μόνο ξεπερνώντας αυτό το μειονέκτημα μπορούν τα UPN να γίνουν εργαλεία για τις επιχειρήσεις αλλά και για δραστηριότητες που εμπλέκουν προσωπικές πληροφορίες. Τα UPN δεν θα χρησιμοποιηθούν μόνο από ενδοεταιρικά LANs όπου υπάρχουν ενισχυμένα μέτρα ασφαλείας, αλλά επίσης από ISP (Internet Service Provider) συνδέσεις για οικιακή-ατομική χρήση, σε “always-on” PCs, από ασύρματα LANs εμπορικών κέντρων, για πρόσβαση στην κίνηση των οχημάτων μέσω διαδικτύου και για δορυφορικές συνδέσεις του διαδικτύου. Επιπλέον όπως είναι γνωστό τα δίκτυα συνεχούς πρόσβασης παρουσιάζουν μεγάλο κίνδυνο ακαριαίας εξάπλωσης ιών. Τα UPN αναπόφευκτα θα κληρονομήσουν αυτό το απειλητικό χαρακτηριστικό όσο οι always-on συνδέσεις είναι απαραίτητες.

Επιπλέον όπως έχουμε αναφέρει ο πληροφοριακός εξοπλισμός που θα χρησιμοποιείται σε ένα UPN θα ποικίλει πολύ (PCs, PDAs, RFID tags, web cameras). Επίσης μεγάλη ποικιλία υπάρχει και στα δίκτυα μεταφοράς δεδομένων που περιλαμβάνουν fixed συστήματα, κινητά συστήματα, καλωδιωμένες και ασύρματες εγκαταστάσεις. Συνεπώς είναι πολύ δύσκολο να παρακολουθήσουμε και να ανακαλύψουμε τις απειλές που υπάρχουν και οι δρόμοι για πιθανά ρήγματα στην ασφάλεια είναι πολλοί.

Για να καλυφθούν αυτά τα κενά πρέπει να δημιουργηθεί μια λογική γκάμα ελέγχων η οποία θα εξασφαλίζει την ομαλή λειτουργία των συστημάτων. Επιπρόσθετα πρέπει να προσφέρει ένα IT περιβάλλον στο οποίο οι διακανονισμοί πληρωμής θα μπορούν να γίνονται με ασφάλεια χωρίς ανησυχία ανεξαρτήτου ποσού. Επομένως πρέπει να εγκατασταθούν πλατφόρμες για την πιστοποίηση του χρήστη, τη χρέωση και τα συστήματα διακανονισμών. Για καλυφθούν όμως αυτές οι απαιτήσεις πρέπει να ξεπεράσουμε πολλά τεχνολογικά και διαχειριστικά εμπόδια. Στη πραγματικότητα οι πρώτοι χρήστες των UPN θα τροφοδοτήσουν



την διαδικασία ωρίμανσης και θα οδηγήσουν στην εγκαθίδρυση των συστημάτων αυτών ασφαλείας.

## **5. Μελέτες Περιπτώσεων**

### **5.1 Ubiquitous Health and Security conciege Systems (UHSC)**

Οι UHSC υπηρεσίες αναφέρονται σε ένα σύστημα που προσφέρει ποικίλες υπηρεσίες που σχετίζονται με την υγεία και την ασφάλεια της καθημερινής μας ζωής. Ειδικότερα το σύστημα μπορεί να προσφέρει υπηρεσίες πνευματικής και φυσικής φροντίδας (όπως διατήρηση της υγείας, διαχείριση και υποστήριξη ανθρώπων με πνευματικά και φυσικά προβλήματα), όπως επίσης και υπηρεσίες οικιακής και περιβαλλοντικής φροντίδας (όπως πρόληψη ενός εγκλήματος και μιας πυρκαγιάς). Αυτές οι υπηρεσίες συνδυάζονται και ενσωματώνονται σε μια γενική υπηρεσία “φύλαξης” από το σύστημα. Είναι δυνατόν να υποθέσουμε τέτοιες υπηρεσίες φύλαξης, όπως η φροντίδα της υγείας ή της ζωής, νοσοκομειακή φροντίδα για τους ηλικιωμένους γονείς που μένουν μακριά από τα παιδιά τους, ή για άτομα με προβλήματα σωματικά ή πνευματικά.

Η βασική ροή των προσφερόμενων υπηρεσιών έχει ως εξής:

Το πρώτο βήμα περιλαμβάνει την τοποθέτηση ενός αισθητήρα που ανιχνεύει ατομικές πράξεις σε ένα σπίτι ή ενός συστήματος συναγερμού που ενεργοποιείται όταν συμβαίνει ένα ατύχημα. Επίσης περιλαμβάνει την προσωρινή τοποθέτηση σωματικών αισθητήρων σε άτομα ώστε να βλέπουμε σε οθόνες την κατάσταση της υγείας τους όπως ένα πιεσόμετρο σε μορφή βραχιολιού. Η τοποθέτηση αυτών των αισθητηριακών συσκευών επιτρέπει να έχουμε σε οθόνες πληροφορίες για το εσωτερικό περιβάλλον ενός ανθρώπου, οποτεδήποτε και οπουδήποτε. Οι πληροφορίες που συλλέγονται, μεταφέρονται αυτόματα σε παρόχους υπηρεσιών με ευρέως χρησιμοποιούμενες τηλεπικοινωνιακές συσκευές μέσω UPN. Με την σειρά του ο πάροχος υπηρεσιών προσφέρει υπηρεσίες φύλαξης όπως κατάλληλη διάγνωση, πρόληψη και συμβουλές ανάλογα με τις πληροφορίες που δέχτηκε.

Η εξάπλωση εξάπλωση των UHSC συστημάτων θα συνεισφέρει στην αναδιαμόρφωση των συστημάτων ιατρικής φροντίδας στους παρακάτω τομείς:

Πρώτον, θα μας επιτρέπει να παρακολουθούμε την ατομική κατάσταση της υγείας σε μια τακτική βάση όσο ένας μεγάλος αριθμός ανθρώπων χρησιμοποιούν τις οικιακές υπηρεσίες ελέγχου – υγείας. Συνεπώς θα έχουμε μια ευρύτερη διασπορά της καθημερινής φροντίδας για την υγεία, όπως επίσης θα κερδίσει έδαφος στον πληθυσμό η έννοια της πρόληψης. Με

αυτό θα πετύχουμε να διευρύνουμε το υγιές κομμάτι της ζωής μας. Επίσης θα έχει σαν αποτέλεσμα την μείωση της οικονομικής ζημιάς που προέρχεται από το αυξανόμενο βάρος της κοινωνικής ασφάλισης που περιλαμβάνουν τα έξοδα ιατρικής περίθαλψης. Δεύτερον θα βοηθήσει επίσης στην εγκαθίδρυση ενός οικονομικά αξιόπιστου συστήματος για την υποστήριξη των ηλικιωμένων γονέων που ζουν μόνοι τους. Για παράδειγμα το νέο σύστημα υπηρεσιών θα μας επιτρέπει να παρακολουθούμε ηλικιωμένους γονείς που ζουν μόνοι σε μεγάλες αποστάσεις από τα παιδιά τους και αναλόγως θα διαθέτει υπηρεσίες υψηλής φροντίδας.

## **5.2 Ubiquitous Automobile Network Systems (UANS)**

Τα Ubiquitous Automobile Network Systems προσφέρουν έναν νοήμων σύνδεσμο που συνδέει οχήματα, οδηγούς και οδικούς διαχειριστές σε αληθινό χρόνο μέσω δικτύου. Έτσι αποτιμούν τις κυκλοφοριακές συνθήκες και τις παρέχουν στον οδικό διαχειριστή και τους οδηγούς.

Για τους οδικούς διαχειριστές τα ubiquitous συστήματα θα μετρούν την κίνηση και τις φυσικές συνθήκες στο δρόμο, βοηθώντας τους να διατηρούν τους δρόμους σε καλή κατάσταση. Ένα πολύ καινοτόμο παράδειγμα είναι το ubiquitous σύστημα εκτίμησης δρόμων που παρέχει τον εντοπισμό και άλλες πληροφορίες για όλα τα οχήματα που είναι εξοπλισμένα με ubiquitous προσωπικά τερματικά. Ένα τέτοιο σύστημα που επιτρέπει τα διόδια να προσαρμόζονται ανάλογα με την κίνηση και την κυκλοφοριακή συμφόρηση μπορεί να εφαρμοστεί σε όσους δρόμους συναντάμε ανάλογα προβλήματα.

Να σημειωθεί ότι μερικά από αυτά τα συστήματα είναι είδη μερικώς διαθέσιμα μέσω ITS (intelligent transaction systems). Όμως τα Ubiquitous Automobile Network Systems διαφέρουν στα εξής:

Τα ITS βασίζονται σε εξοπλισμό με πολλούς αισθητήρες που λειτουργούν σε οχήματα και εξυπηρετούν παρέχοντας τις πληροφορίες που συλλέγουν στο κέντρο ελέγχου κίνησης. Το κόστος εγκατάστασης ενός τέτοιου συστήματος είναι υψηλό. Σε αντίθεση τα UANS βασίζονται σε ubiquitous προσωπικά τερματικά (ικανά για τηλεπικοινωνία, ατομική ταυτοποίηση) που ενσωματώνονται στα οχήματα και έτσι δεν απαιτούν σημαντική επένδυση.

Επίσης, τα ITS παρέχουν πληροφορίες με έναν ενιαίο τρόπο παραβλέποντας τις διαφοροποιήσεις ανάμεσα στους τύπους των οχημάτων ή στα χαρακτηριστικά των επιβατών.

Αντιθέτως τα UANS μπορούν να αναγνωρίζουν και να ταυτοποιούν ένα όχημα από τον οδηγό του και έχουν την δυνατότητα να παρέχουν μια μεγάλη ποικιλία υπηρεσιών που βασίζεται σε γνωστά ατομικά χαρακτηριστικά.

Τα UANS θα συνεισφέρουν επίσης στην συνεργατική σχέση και συνύπαρξη των αυτοκινήτων και του περιβάλλοντος, όπως επίσης και στην αποτελεσματική κατασκευή δρόμων. Επιπλέον θα επιτρέπουν τον ακριβή προσδιορισμό της κίνησης σε κάθε δρόμο ξεχωριστά ακολουθώντας τα ίχνη των οχημάτων που χρησιμοποιούν έναν δεδομένο δρόμο. Αυτό θα διευκολύνει εκ των υστέρων εκτιμήσεις όπως σε ποιο βαθμό αξιοποιείται ένας δρόμος. Μέχρι τώρα τέτοιες εκτιμήσεις γίνονταν με μεγάλη δυσκολία. Επιπρόσθετα τα συστήματα αυτά βοηθούν στην αποσυμφόρηση των δρόμων και του περιβάλλοντος από την μόλυνση εισάγοντας ευέλικτα ubiquitous road pricing συστήματα όπου αυτό είναι απαραίτητο.

Επίσης τα UANS θα διευκολύνουν την μέτρηση της φθοράς των δρόμων και θα ποσοτικοποιούν την αναγκαιότητα για επιδιορθώσεις χρησιμοποιώντας οχήματα εξοπλισμένα με αισθητήρες που παρακολουθούν τις συνθήκες οδήγησης και την κατάσταση του δρόμου (λακκούβες, δονήσεις, κτλ) με φυσικές αλλά και χημικές παραμέτρους. Επομένως είναι δυνατόν να επιτευχθεί μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα στην συντήρηση των δρόμων και τις επιδιορθώσεις και παράλληλα να μειωθεί το σχετικό κόστος.

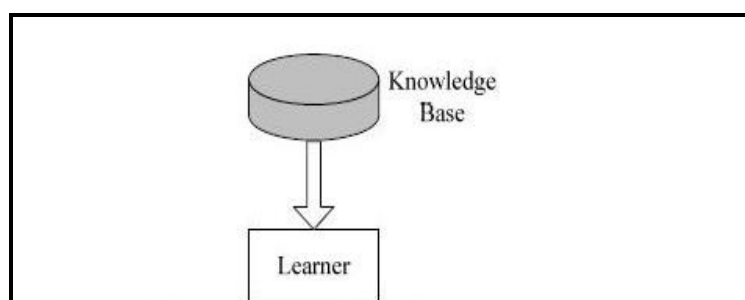
### **5.3 Ubiquitous Education and Learning Systems (UELS)**

Τα UELS έχουν σκοπό να παρέχουν ένα δίκτυο που να συνδέει άτομα, επιχειρήσεις, πανεπιστήμια και σχολεία, έτσι ώστε να κάνουν δυνατή την συμμετοχή σε μια ευρεία γκάμα εκπαιδευτικών προγραμμάτων. Ο κάθε χρήστης ξεχωριστά μπορεί να συμμετέχει στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα για το οποίο ενδιαφέρεται χρησιμοποιώντας ένα ubiquitous ατομικό τερματικό από οπουδήποτε και οποτεδήποτε. Κάτω από αυτό το σύστημα, τα ακαδημαϊκά αρχεία κάθε χρήστη αποθηκεύονται μέσα σε μια τράπεζα δεδομένων μέσω ενός identification module το οποίο είναι μέρος του ubiquitous τερματικού του χρήστη. Με αυτόν τον τρόπο δίνεται η δυνατότητα σε κάθε χρήστη να αναστείλει προσωρινά την συμμετοχή του σε ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα και να το συνεχίσει όποτε επιθυμεί, να δέχεται προτάσεις για εντατική εκμάθηση για ένα πεδίο στο οποίο δεν αποδίδει ικανοποιητικά και να δίνει εξετάσεις για την πιστοποίηση των γνώσεών του καθώς και να ενημερώνεται για τα αποτελέσματα.

Η πρόοδος που έχει συντελεστεί στην διαχείριση της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης καθώς και στην “anytime/anywhere” πρόσβαση σε πηγές γνώσεων είναι πολύ σημαντική. Παρόλα αυτά το βασικό αντικείμενο με το οποίο ασχολούνται οι έρευνες γύρω από τα UELS είναι το “ Πώς να είναι δυνατό να παρέχουμε την η σωστή πληροφορία, την σωστή στιγμή και με τον σωστό τρόπο”. Σ’ αυτό το σημείο επιστρατεύεται ένα βασικό χαρακτηριστικό των UPN που είναι η έννοια context awareness. Όπως έχουμε αναφέρει η έννοια “context” περιλαμβάνει ένα σύνολο περιβαλλοντικών καταστάσεων και χαρακτηριστικών τα οποία είτε καθορίζουν την συμπεριφορά μιας εφαρμογής είτε κάτω από τα οποία εκτελείται μια εφαρμογή που αφορά τον χρήστη. Η απορρόφηση και επεξεργασία τέτοιου είδους πληροφοριών βοηθά σημαντικά στην επίλυση του βασικού ζητήματος το οποίο αναφέραμε προηγουμένως.

Με τον παραδοσιακό τρόπο διδασκαλίας, ένας καλός δάσκαλος μπορεί να καταλάβει τι συμβαίνει μέσα στο κεφάλι του διδασκόμενου. Ο διδασκόμενος παρέχει context πληροφορίες στον δάσκαλο όπως σημάδια απογοήτευσης και εκφράσεις μπερδέματος . Ο δάσκαλος με την σειρά του εκλαμβάνει αυτές τις πληροφορίες και αλλάζει τον τρόπο διδασκαλίας ώστε το περιεχόμενο να γίνει κατανοητό στον διδασκόμενο. Στις σύγχρονες μεθόδους διδασκαλίας με την χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή ο χρ΄στης είναι υποχρεωμένος να λαμβάνει τις γνώσεις με ένα συγκεκριμένο τρόπο χωρίς να υπάρχει η δυνατότητα διαφοροποίησης τις διαδικασίας από την πλευρά του ηλεκτρονικού υπολογιστή.

#### **Εικόνα 4 : Μέθοδος διδασκαλίας χωρίς context awareness εφαρμογές**

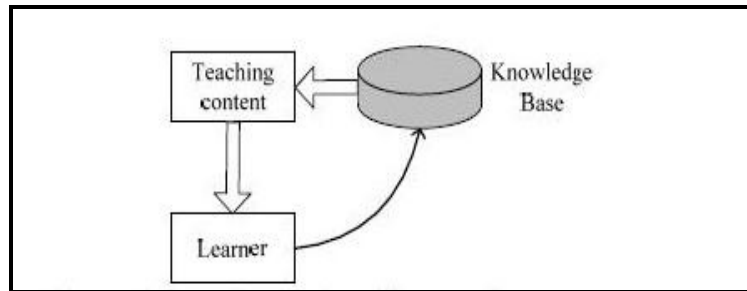


**Mingfei Wang, Linlin Ci, Ping Zhan, Yongjun Xu. Applying Wireless Sensor Networks to Context-Awareness in Ubiquitous Learning**

Υπάρχει η δυνατότητα να παρέχουμε εμείς οι ίδιοι στα υπολογιστικά συστήματα context πληροφορίες. Ο διδασκόμενος μπορεί να τροφοδοτήσει τις context πληροφορίες σε μια βάση γνώσεων έτσι ώστε το περιεχόμενο της διδασκαλίας να προσαρμοστεί στις context πληροφορίες του μαθητή. Μερικές από αυτές τις πληροφορίες μπορεί να χρειάζονται ανανέωση όχι πολύ συχνά ενώ άλλες περισσότερο συχνά εξαιτίας της δυναμικής τους

φύσης. Το καθήκον της ανατροφοδότησης με context πληροφορίες βαραίνει τον ίδιο τον διδασκόμενο με αποτέλεσμα να του αποσπά την προσοχή. Στην παρακάτω εικόνα απεικονίζεται μια τέτοια δομή.

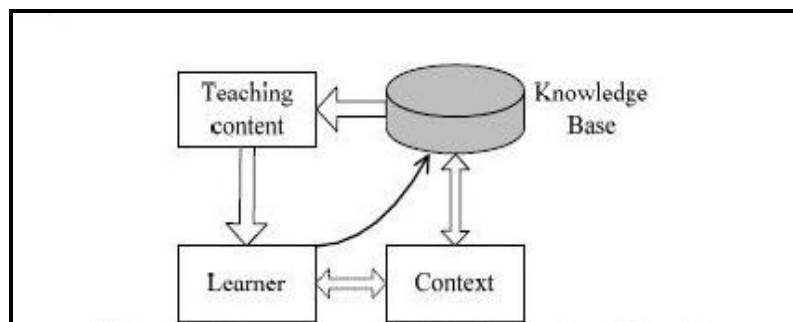
**Εικόνα 5 : Μέθοδος διδασκαλίας με παροχή context πληροφοριών από τον διδασκόμενο**



**Mingfei Wang, Linlin Ci, Ping Zhan, Yongjun Xu. Applying Wireless Sensor Networks to Context-Awareness in Ubiquitous Learning.**

Ένα ubiquitous μαθησιακό περιβάλλον που ελαχιστοποιεί τον αποπροσανατολισμό του χρήστη θα περιλάμβανε ένα context aware σύστημα ικανό να διαβάσει την κατάσταση του χρήστη και το περιβάλλον του και θα μετέτρεπε την συμπεριφορά του στην βάση πληροφοριών. Επίσης ένα ubiquitous μαθησιακό περιβάλλον που μπορεί να εκμεταλλευτεί συναφείς πληροφορίες θα μειώσει σημαντικά την απαίτηση ως προς την προσοχή του διδασκόμενου.

**Εικόνα 6 : Μέθοδος διδασκαλίας με αυτόματη παροχή context πληροφοριών**



**Mingfei Wang, Linlin Ci, Ping Zhan, Yongjun Xu. Applying Wireless Sensor Networks to Context-Awareness in Ubiquitous Learning.**

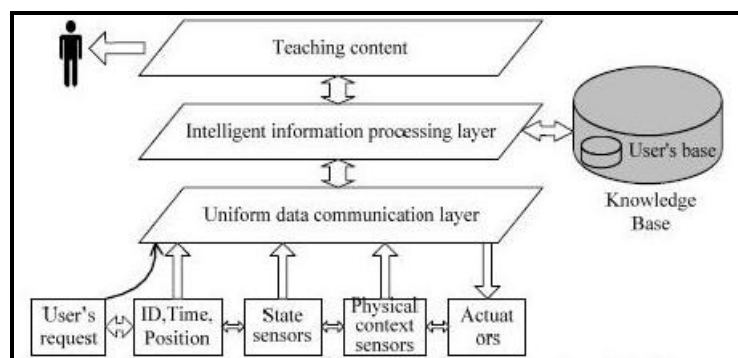
Ένας αριθμός από αισθητήριους κόμβους που μπορούν να καταγράψουν context πληροφορίες αυτόματα και επικοινωνούν μεταξύ τους με ασύρματα, συνθέτουν ένα

κατανεμημένο ασύρματο δίκτυο αισθητήρων με ad-hoc δομή. Έτσι, στέλνουν τις context πληροφορίες στην βάση γνώσης και το διδακτικό περιεχόμενο προσαρμόζεται στον διδασκόμενο.

Στις μέρες μας οι αισθητήριοι κόμβοι συλλέγουν πολλές context παραμέτρους όπως θερμοκρασία, υγρασία, θόρυβο και φως. Παρόλα αυτά όμως συναισθηματικές παραμέτρους όπως τον βαθμό συγκέντρωσης και την ψυχολογική κατάσταση είναι δύσκολο να τις καταγράψουν. Η αλλαγή των ανθρώπινων συναισθημάτων σχετίζεται με το συμπαθητικό και το παρασυμπαθητικό νευρικό σύστημα γι' αυτό διεξάγονται έρευνες για την εύρεση βιοσημάτων που σχετίζονται με το συμπαθητικό και παρασυμπαθητικό νευρικό σύστημα. Πιστεύεται ότι υπάρχει μια δυνατή και στενή σχέση μεταξύ των γνωστικών ικανοτήτων ενός ανθρώπου και της δυνατότητας χρήσης πολλαπλών αισθήσεων μεταξύ των οποίων το κιναισθητικό σύστημα. Πολλοί συγγραφείς έχουν τονίσει την σχέση μεταξύ της μάθησης και της δυνατότητας να ακουμπάμε και να κινούμε αντικείμενα.

Στην εικόνα που ακολουθεί παρουσιάζεται η αρχιτεκτονική ενός context aware περιβάλλοντος σε ένα UELS.

**Εικόνα 7 :**



**Mingfei Wang, Linlin Ci, Ping Zhan, Yongjun Xu. Applying Wireless Sensor Networks to Context-Awareness in Ubiquitous Learning.**

Μια context aware αρχιτεκτονική σε ένα UELS έχει ως σκοπό να διαχειριστεί context πληροφορίες και να τις προσαρμόσει στις ανάγκες του διδασκόμενου. Τα ασύρματα δίκτυα αισθητήρων συνδυάζουν τους αισθητήρες και τους μηχανισμούς κίνησης ώστε να στηρίξουν τις πηγές δεδομένων για την επεξεργασία των έξυπνων πληροφοριών. Το διδακτικό περιεχόμενο που απορρέει από την βάση γνώσεων θα προσαρμοστεί ανάλογα με τις context πληροφορίες ή με τις απαιτήσεις του μαθητή. Ακολούθως οι μηχανισμοί κίνησης θα

επιδράσουν ανάλογα στο physical context. Αυτή η προσαρμογή του context θα διευκολύνει την ζωή του διδασκόμενου και θα δημιουργήσει ένα ικανοποιητικό μαθησιακό περιβάλλον που θα επιτρέπει στον μαθητή να συγκεντρωθεί στα καθήκοντά του.

## 6. Συμπεράσματα

Το όραμα ενός συστήματος - περιβάλλοντος ενσωματωμένο με υπολογιστικές ικανότητες και με τα χαρακτηριστικά που περιγράφηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια είναι χωρίς καμιά αμφιβολία ελκυστικό για τον καθένα μας. Όμως η μετάβαση από το σημείο που βρισκόμαστε σήμερα στο σημείο όπου τέτοια συστήματα θα βρίσκονται σε κάθε έκφραση της καθημερινής μας ζωής μπορεί να αποδειχθεί απροσδόκητα δύσκολη. Όπως συμβαίνει με κάθε νέα τεχνολογία θα χρειαστεί να αντιμετωπίσουμε προβλήματα τα οποία δεν υπολογίσαμε ότι θα εμφανιστούν, δυσλειτουργίες και θα χρειαστεί να γίνουν πολλές διορθώσεις πάνω στην αρχική τεχνολογία με σκοπό την ολοκληρωμένη και ομαλή λειτουργία των συστημάτων αυτών.

Μέχρι σήμερα έχουν πραγματοποιηθεί περίπου δέκα ετήσια, διεθνή συνέδρια όπου παρουσιάζονται έρευνες σχετικές πάνω σε “ubiquitous computing systems” καθώς και τρία συνέδρια σχετικά με “Pervasive” τεχνολογίες και συστήματα. Επίσης ιδιαίτερα μεγάλος είναι και ο αριθμός των άρθρων, σε επιστημονικά περιοδικά, τα που αναφέρονται στις τεχνολογίες αυτές και παρουσιάζουν ιδέες για την εφαρμογή τους. Τέλος εταιρίες όπως η Intel, η Sony, η Nokia, η Samsung και πολλές άλλες χρηματοδοτούν έρευνες σχετικές με το επιστημονικό αυτό πεδίο. Όπως γίνεται πλέον αντιληπτό δεν είναι μακρινή η εποχή όπου αυτά τα συστήματα και οι τεχνολογίες θα αποτελούν μέρος της καθημερινής μας ζωής και μάλιστα θα θεωρούμε δεδομένες τις υπηρεσίες που μας παρέχουν.

## Βιβλιογραφία

1. Nomura Research Institute “Using ubiquitous networks to create new services based on commercial and public infrastructure” Michio Kitamura 2002.
2. British Educational Communications and Technology Agency “Emerging Technologies” David Lay, 2007, Volume 2.
3. Nomura Research Institute “Establishing the Ubiquitous Network in Japan” –From e-Japan to u-Japan. Teruyasu Murakami, 2003.
4. “Charting Past, Present, and Future Research in Ubiquitous Computing” Gregory D. Abowd And Elizabeth D. Mynatt Georgia Institute of Technology.
5. Ubiquitous Computing – Computing in Context. A thesis submitted to Lancaster University for the degree of Ph.D. in Computer Science, November, 2002.
6. Third International Conference on Natural Computation (ICNC) “Applying Wireless Sensor Networks to Context-Awareness in Ubiquitous Learning” Mingfei Wang, Linlin Ci, Ping Zhan, Yongjun Xu, 2007 IEEE.

## Δικτυακοί Τοπoi

1. <http://www.itu.int/osg/spu/ni/ubiquitous>
2. <http://www.research.ibm.com/journal/sj/384/weiser.html>
3. [http://www.isoc.org/inet2000/cdproceedings/3a/3a\\_1.htm](http://www.isoc.org/inet2000/cdproceedings/3a/3a_1.htm)
4. [http://en.wikipedia.org/wiki/Ubiquitous\\_computing](http://en.wikipedia.org/wiki/Ubiquitous_computing)