

ΤΕΙ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΤΕ

“<< Το έξυπνο σπίτι >>”

ΚΑΡΑΝΙΣΑ ΣΤΕΦΑΝΟΥ

ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΥ ΣΤΕΦΑΝΟΥ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΣΚΙΑΔΑΣ ΦΩΤΙΟΣ

Πάτρα, Ιούνιος 2014



Πρόλογος

Τα τελευταία χρόνια υπάρχει έντονο ερευνητικό ενδιαφέρον γύρω από την ανάπτυξη έξυπνων περιβαλλόντων, τα οποία μπορούν να υποστηρίξουν προηγμένες υπηρεσίες διάχυτου υπολογισμού (pervasive services) οι οποίες έχουν επίγνωση του περιβάλλοντος και αλληλεπιδρούν μαζί του. Βασικό στοιχείο κάθε τέτοιου έξυπνου χώρου, είναι η ικανότητά του να εκτελεί λογικούς συλλογισμούς (reasoning capability) και να συντονίζει τις προσφερόμενες υπηρεσίες σύμφωνα με τις συνθήκες, καθώς και τις προτιμήσεις και τις ανάγκες των χρηστών, χωρίς συνήθως την άμεση εμπλοκή τους. Για να επιτευχθεί αυτή η λειτουργικότητα απαιτείται η διαρκής εκπαίδευση του συστήματος (machine learning) με την εφαρμογή διαφόρων μεθόδων και αλγορίθμων. Στα πλαίσια της διπλωματικής αυτής εργασίας θα γίνει πρόταση ενός έξυπνου συστήματος, το οποίο θα ενημερώνει μέσω sms το χρήστη για την κατάσταση των ηλεκτρικών συσκευών του σπιτιού, ενώ αυτός είναι από απόσταση.

Περιεχόμενα

Πρόλογος	3
Εισαγωγή	10
Βιβλιογραφία Εισαγωγής	18
Ηλεκτρονικές Πηγές Εισαγωγής	18
Κεφάλαιο 1 : Τεχνητή Νοημοσύνη – Έξυπνα Συστήματα	19
1.1 Τεχνητή Νοημοσύνη	19
1.2 Έξυπνο σύστημα	23
1.3 Συστήματα διάχυτου υπολογισμού	27
1.3.1 Η έννοια του διάχυτου υπολογισμού	27
1.3.2 Υπηρεσίες και εφαρμογές διάχυτου υπολογισμού	28
Βιβλιογραφία 1 ^{ου} Κεφαλαίου	33
Ηλεκτρονικές Πηγές	33
2. Τα «έξυπνα» σπίτια	34
2.1 Η έννοια του «έξυπνου» σπιτιού	34
2.2 Ταξινόμηση έξυπνων σπιτιών	37
2.3 Τα βασικά στοιχεία του έξυπνου σπιτιού	50
2.4 Πλατφόρμες και Πρότυπα	56
2.5 Εφαρμογές των «έξυπνων» σπιτιών	60
Βιβλιογραφία	64
3. Δίκτυα GSM	66
Βιβλιογραφία	72

Πίνακας Περιεχομένων Εικόνων

<i>Εικόνα 1</i>	<i>Ένα υπερσύγχρονο αυτοματοποιημένο αυτοκίνητο από τη Microsoft</i>
<i>Εικόνα 2</i>	<i>Μοντέλο οργάνωσης «έξυπνου» σπιτιού με τη χρήση κινητού τηλεφώνου</i>
<i>Εικόνα 3</i>	<i>Μοντέλο ενός «έξυπνου» σπιτιού</i>
<i>Εικόνα 4</i>	<i>Smart TNP Restaurant System</i>
<i>Εικόνα 5</i>	<i>Θερμοστάτης ρύθμισης θερμοκρασίας</i>
<i>Εικόνα 6</i>	<i>Χειριστήριο ενός έξυπνου σπιτιού για ηλικιωμένους ή άτομα με ειδικές ανάγκες</i>
<i>Εικόνα 7</i>	<i>Το μοντέλο ενός έξυπνου σπιτιού για ηλικιωμένους</i>
<i>Εικόνα 8</i>	<i>Τεχνητή Νοημοσύνη</i>
<i>Εικόνα 9</i>	<i>Τεχνητή Νοημοσύνη</i>
<i>Εικόνα 10</i>	<i>GPS</i>

<i>Εικόνα 11</i>	<i>Έξυπνο πάτωμα</i>
<i>Εικόνα 12</i>	<i>Ψηφιακό Πορτραίτο</i>
<i>Εικόνα 13</i>	<i>Dude's Magic Box & grandma's Lapdesk</i>
<i>Εικόνα 14</i>	<i>Το κολάζ του μάγιστρα</i>
<i>Εικόνα 15</i>	<i>Έξυπνο Σπίτι</i>
<i>Εικόνα 16</i>	<i>Δίκτυο ενός έξυπνου σπιτιού</i>
<i>Εικόνα 17</i>	<i>Ταξινόμηση έξυπνων σπιτιών</i>
<i>Εικόνα 18</i>	<i>Πάνελ του Master Controller της Bang & Ollufsen</i>
<i>Εικόνα 19</i>	<i>Δίκτυο συσκευών ψυχαγωγίας</i>
<i>Εικόνα 20</i>	<i>Χειροκίνητος έλεγχος</i>
<i>Εικόνα 21</i>	<i>Lan, δίκτυο macro</i>

<i>Εικόνα 22</i>	<i>OCZ Neural Impulse Actuator</i>
<i>Εικόνα 23</i>	<i>Ρυθμιστής κλιματισμού – θέρμανσης</i>
<i>Εικόνα 24</i>	<i>Μοντέλο έξυπνου σπιτιού</i>
<i>Εικόνα 25</i>	<i>Έξυπνο σπίτι</i>
<i>Εικόνα 26</i>	<i>Αρχιτεκτονική αισθητήρων Interline Transfer</i>
<i>Εικόνα 27</i>	<i>Ευσύρματη σύνδεση Access Points</i>
<i>Εικόνα 28</i>	<i>Ασύρματη σύνδεση Access Points για 2 ασύρματα δίκτυα</i>
<i>Εικόνα 29</i>	<i>Ασύρματη σύνδεση Access Points ενός ασύρματου με ένα ευσύρματο δίκτυο</i>
<i>Εικόνα 30</i>	<i>Δίκτυο LAN</i>
<i>Εικόνα 31</i>	<i>Σύστημα Πύραυλινευσης και Συναγερμού</i>

<i>Εικόνα 32</i>	<i>Έξυπνος φωτισμός</i>
<i>Εικόνα 33</i>	<i>Έξυπνο γκαράζ</i>
<i>Εικόνα 34</i>	<i>Έξυπνο σύστημα για το άνοιγμα της πόρτας του γκαράζ αυτόματα</i>
<i>Εικόνα 35</i>	<i>Οθόνη αφής για τη ρύθμιση του κλιματισμού</i>
<i>Εικόνα 36</i>	<i>Έξυπνο air condition</i>
<i>Εικόνα 37</i>	<i>Πρωτόκολλο KNX</i>
<i>Εικόνα 38</i>	<i>Ρυθμιζόμενο σπίτι από το Πρωτόκολλο X10</i>
<i>Εικόνα 39</i>	<i>Τεχνολογία HomePlug</i>
<i>Εικόνα 40</i>	<i>PLC</i>
<i>Εικόνα 41</i>	<i>Μοντέλο μιας εφαρμογής έξυπνου σπιτιού στο σπίτι</i>

<i>Εικόνα 42</i>	<i>Απομακρυσμένα γραφεία από τις υπηρεσίες ομάδας εργασίας</i>
<i>Εικόνα 43</i>	<i>Εφαρμογή του έξυπνου σπιτιού σε νοσοκομείο</i>
<i>Εικόνα 44</i>	<i>Δομή του Δικτύου GSM</i>
<i>Εικόνα 45</i>	<i>Το δίκτυο GSM</i>
<i>Εικόνα 46</i>	<i>Επικοινωνία χρηστών με αναμεταδότη και σταθμό βάσης</i>
<i>Εικόνα 47</i>	<i>Ολοκληρωμένη Πλατφόρμα Δικτύου GSM</i>
<i>Εικόνα 48</i>	<i>Δίκτυα 2G - 2.5 G - 3G</i>
<i>Εικόνα 49</i>	<i>Εξέλιξη Τερματικών και Υπηρεσιών</i>

Εισαγωγή

Σήμερα, ο άνθρωπος έχει να αντιμετωπίσει ένα επιβαρυνμένο πρόγραμμα, καθώς μέσα στο εικοσιτετράωρο πρέπει να εκπληρώσει πολλές υποχρεώσεις. Για αυτό το λόγο υπήρξε έντονη η ανάγκη οι εργασίες αυτές να γίνονται πιο εύκολα από ότι στο παρελθόν. Η ανάγκη αυτή λοιπόν, για διευκόλυνση του ανθρώπου κατά την εκπλήρωση των υποχρεώσεών του, σε συνδυασμό με την εξέλιξη της τεχνολογίας οδήγησε στην αυτοματοποίηση των λειτουργιών.

Η τεχνολογία εξελίχθηκε σε διάφορους τομείς όπως είναι η πληροφορική, οι τηλεπικοινωνίες κλπ. και το αποτέλεσμα του συνδυασμού των τεχνολογικών αυτών επιτεγμάτων είχε εκπληκτικά αποτελέσματα. Αρχικά ας αναλογιστούμε τις ανέσεις που έχει πλέον ένα σύγχρονο αυτοκίνητο όπως είναι :

- Το κεντρικό κλείδωμα,
- Τα ηλεκτρικά παράθυρα,
- Οι ηλεκτρικοί καθρέπτες,
- Τα αυτόματα CD κ.ά.

Αυτοματοποιημένες διαδικασίες έχουν εισαχθεί και στην οικεία μας, όπως είναι η αυτόματη πόρτα του γκαράζ, ο αυτόματος φωτισμός κλπ., καθώς και στην εργασία με την εισαγωγή αυτοματοποιημένων συστημάτων, η οποία έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της αποδοτικότητας.

Όλες αυτές οι έξυπνες λύσεις έχουν πλέον κυριαρχήσει στην καθημερινότητά μας, άλλοτε σε μικρότερη και άλλοτε σε μεγαλύτερη έκταση. Οι συσκευές αυτές λειτουργούν ως ξεχωριστές οντότητες και εκτελεί η καθεμία τη δική της λειτουργία. Όμως, με την πάροδο του χρόνου δημιουργήθηκε η ανάγκη για τη δημιουργία μιας ολοκληρωμένης λύσης που θα μπορεί να καλύπτει ένα σύνολο αναγκών και με τον τρόπο αυτό δημιουργήθηκε το ονομαζόμενο «έξυπνο» σπίτι, το ουσιαστικά αποτελεί ένα σπίτι που έχει ομαδοποιήσει και αυτοματοποιήσει κάποιες λειτουργίες του σύμφωνα με τις ανάγκες του εκάστοτε πελάτη.

Εικόνα 1: Ένα υπερσύγχρονο αυτοματοποιημένο αυτοκίνητο από τη Microsoft



Πηγή:

http://www.messiniaradio.gr/news/world/enaupersugkhronoautomatopoiemenoauto_kinetoapote.html {3}

Στην εργασία αυτή στόχος μας είναι να παρουσιάσουμε τα πλεονεκτήματα που έχει ένα «έξυπνο» σπίτι, τον τρόπο λειτουργίας του και στο τέλος να παρουσιάσουμε τον τρόπο λειτουργίας μιας εφαρμογής «έξυπνου» σπιτιού και συγκεκριμένα του έλεγχου λειτουργίας των οικιακών συσκευών και του φωτισμού ενός σπιτιού με τη χρήση του κινητού τηλεφώνου και των SMS.

Σε ένα «έξυπνο» σπίτι χρησιμοποιούνται τα ίδια περιφερειακά για διάφορες λειτουργίες, όπως για παράδειγμα οι αισθητήρες του συναγερμού χρησιμοποιούνται και για να ελέγχεται ο φωτισμός. Τα «έξυπνα» σπίτια δεν εφαρμόζονται απλά σε μια οικεία, αλλά μπορούν να υποστηρίξουν και επαγγελματικούς χώρους, όπως είναι τα συνεδριακά κέντρα, εστιατόρια κ.ά.

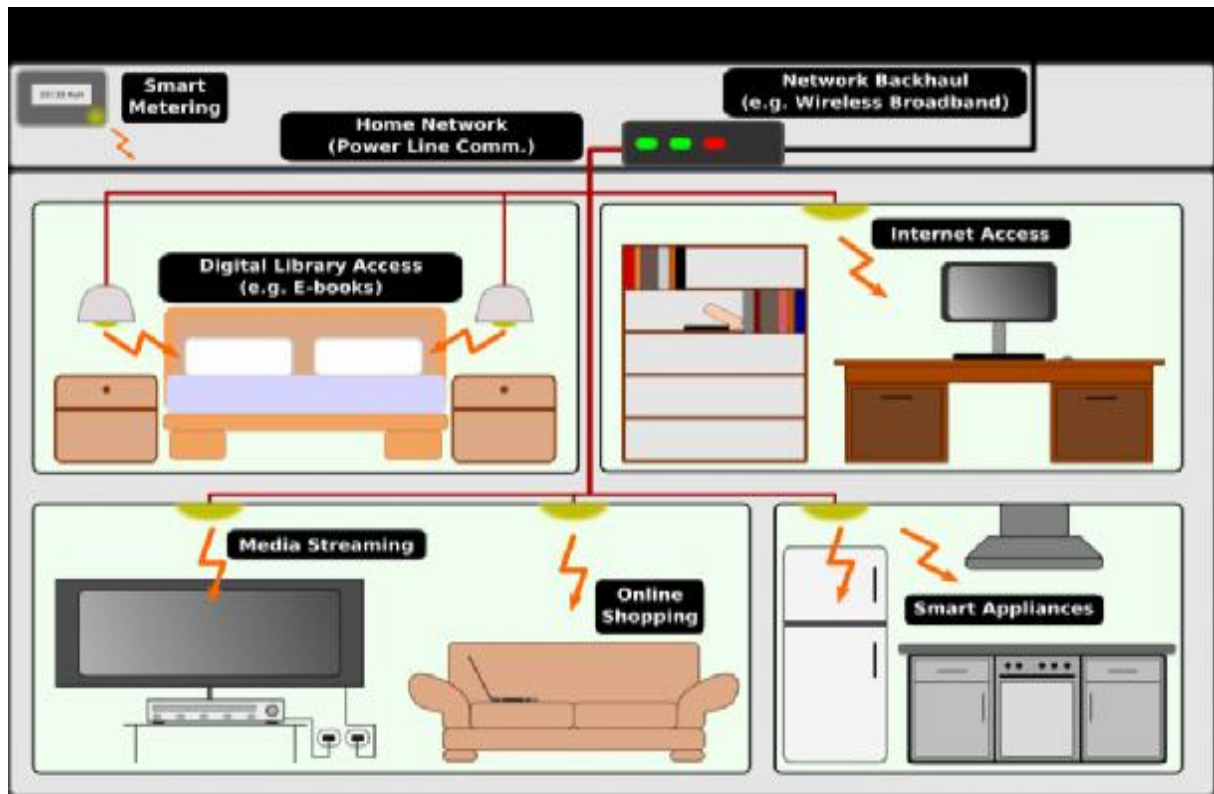
Εικόνα 2: Μοντέλο οργάνωσης «έξυπνου» σπιτιού με τη χρήση κινητού τηλεφώνου



Πηγή: Mahmoud. A., (2010) *Smart home Systems. Ed. InTech {1}*

Αναμφισβήτητα τα «έξυπνα» σπίτια είναι ιδιαίτερος λειτουργικά, αφού μπορούμε να πραγματοποιούμε διάφορες λειτουργίες απλά με το πάτημα ενός και μόνο πλήκτρου. Τα «έξυπνα» σπίτια παρέχουν στον ιδιοκτήτη του σπιτιού τη δυνατότητα να προσαρμόσει τις παρεχόμενες λειτουργίες σύμφωνα με το σενάριο που επιθυμεί. Με τον τρόπο αυτό μπορεί να εκτελεί διάφορες δραστηριότητες μέσα στο σπίτι χωρίς να μετακινείται καθόλου, αλλά το πιο εντυπωσιακό είναι ότι μπορεί να ελέγχει διάφορες λειτουργίες του σπιτιού ακόμη και όταν λείπει από αυτό. Ο έλεγχος αυτός από απόσταση μπορεί να γίνει με τη χρήση του τηλεφώνου ή του διαδικτύου.

Εικόνα 3: Μοντέλο ενός «έξυπνου» σπιτιού



Πηγή: <http://visiblelightcomm.com> {2}

Αξιοσημείωτο είναι επίσης, ότι τα «έξυπνα» σπίτια μπορούν να λαμβάνουν πρωτοβουλίες όσον αφορά διάφορες λειτουργίες. Για παράδειγμα ρυθμίζουν τη θερμοκρασία του σπιτιού, κλείνοντας ή ανοίγοντας τον καλοριφέρ όταν χρειάζεται.

Οι βασικές λειτουργίες που ρυθμίζει ένα έξυπνο σπίτι είναι οι εξής :

Το «έξυπνο» σπίτι μπορεί και χρησιμοποιεί συγχρόνως την προηγμένη τεχνολογία πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών για να παρέχει ευκολίες που οι πιο συνήθεις είναι οι εξής:

- Κεντρικός ελεγκτής αυτοματισμού
- Έλεγχος φωτισμού
- Κεντρικό σύστημα συναγερμού
- Κεντρικό σύστημα θέρμανσης

Εικόνα 4 Smart TNP Restaurant System



Πηγή : <http://store.agile.my/smart-tnp-restaurant-system> {4}

- Κεντρικό σύστημα διανομής εικόνας και ήχου
- Σύστημα ποτίσματος
- Σύστημα παρακολούθησης από κάμερες
- Έλεγχος ζεστού νερού
- Έλεγχος ηλεκτρικών συσκευών
- Έλεγχος πισίνας
- Έλεγχος καιρικών συνθηκών
- Εφαρμογές προγραμματισμού

Εικόνα 5 : Θερμοστάτης ρύθμισης θερμοκρασίας



Πηγή: Mahmoud. A., (2010) *Smart home Systems. Ed. InTech {1}*

- Υπολογιστικά προγράμματα
- Έλεγχος μέσω κινητού
- Έλεγχος μέσω ασύρματου δικτύου

Η λειτουργικότητα ενός «έξυπνου» σπιτιού είναι αναμφισβήτητη, όμως βασικό ζήτημα είναι και το πόσο δαπανηρό μπορεί να είναι ένα τέτοιο σύστημα. Το κόστος μίας έξυπνης οικίας, είναι αναλογικό ως προς τι θέλουμε να έχουμε από όλα τα παραπάνω υποσυστήματα και πόσα ακόμα θα θέλαμε να προσθέσουμε για να διευκολύνουν την καθημερινότητα και εν γένει τη ζωή μας. Αξίζει βέβαια να αναφερθεί ότι τα έξυπνα σπίτια δεν προάγουν μόνο την άνεση, την ευκολία και την εξοικονόμηση πολύτιμου χρόνου, αλλά μπορούν να επιτελέσουν και σημαντικό ρόλο στην υγεία και στη φροντίδα ανθρώπων που το έχουν ανάγκη.

Για παράδειγμα στην Αγγλία μελετώνται έξυπνα σπίτια που φροντίζουν τους ηλικιωμένους, καταγράφοντας τις κινήσεις τους και παρακολουθώντας την υγεία τους. Αυτά τα «έξυπνα» σπίτια θα έχουν τη δυνατότητα να ειδοποιούν την οικογένεια του ηλικιωμένου ή το γιατρό του, σε περίπτωση που καταγραφούν

αλλαγές στην κατάσταση της υγείας του, σημειωθούν πτώση ή τραυματισμός του ή άλλη μη συνηθισμένη συμπεριφορά.

Εικόνα 6 : Χειριστήριο ενός έξυπνου σπιτιού για ηλικιωμένους ή άτομα με ειδικές ανάγκες

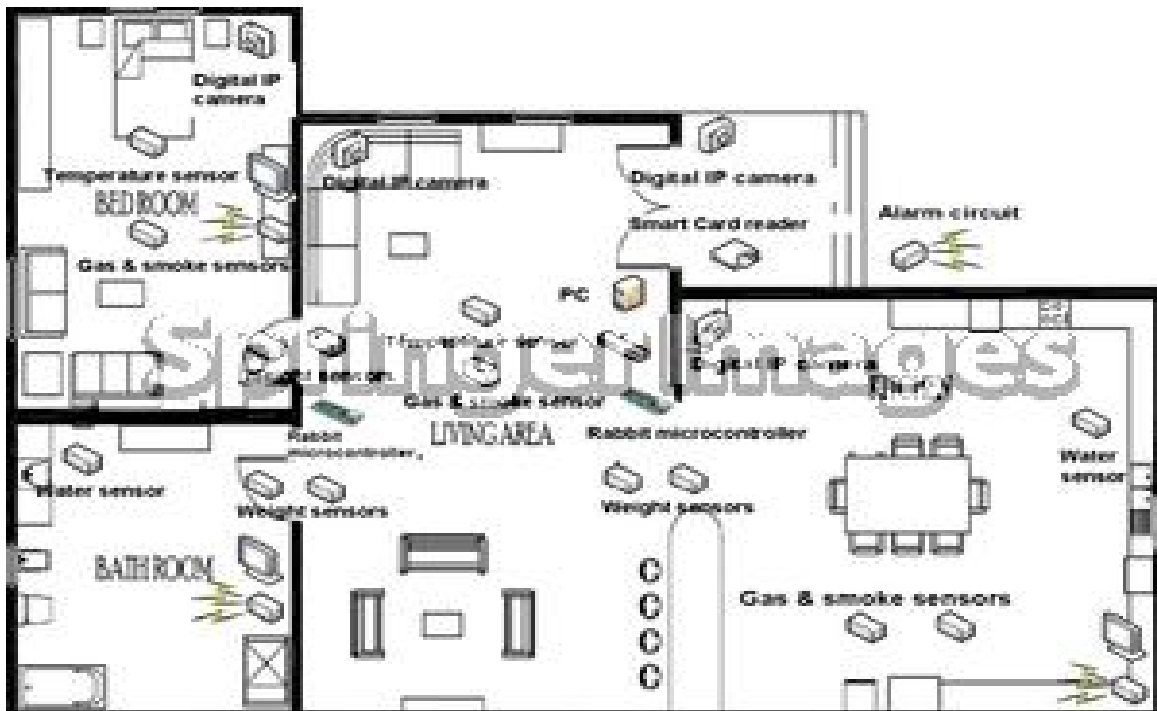


Πηγή: <http://keec.co.uk/disabled.htm>{5}

Μέσω αμφίδρομου συστήματος επικοινωνίας, ο ηλικιωμένος θα μπορεί να ενημερώνει τους συγγενείς ή το γιατρό του για το τι ακριβώς συμβαίνει, αν δεν μπορεί να φτάσει στο τηλέφωνο ή να χρησιμοποιήσει τη συσκευή.

Η ζήτηση σύγχρονων συστημάτων αυτοματισμού ελέγχου, εμφανίστηκε αρχικά στον τομέα της βιομηχανικής παραγωγής, καθώς υπήρχαν απαιτήσεις για μεγαλύτερη ταχύτητα, αξιοπιστία, ευελιξία και αποτελεσματικότητα στον έλεγχο.

Εικόνα 7 : Το μοντέλο ενός έξυπνου σπιτιού για ηλικιωμένους



Πηγή: <http://www.springerimages.com/Images/> {6}

Στο πρώτο κεφάλαιο της εργασίας αναφέρουμε την έννοια της τεχνητής νοημοσύνης και της χρησιμότητας των έξυπνων συστημάτων. Στο επόμενο κεφάλαιο περιγράφουμε την έννοια των «έξυπνων» σπιτιών, τα χαρακτηριστικά τους, τον τρόπο που κατανέμονται και τις πλατφόρμες και τα πρότυπα πάνω στα οποία είναι σχεδιασμένα.

Στο τρίτο κεφάλαιο αναφερόμαστε στο δίκτυο GSM, καθώς στην πρόταση για ένα τρόπο σχεδιασμού «έξυπνου» σπιτιού το σύστημά μας προσομοιώνει το δίκτυο GSM. Το δίκτυο GSM στηρίζεται στην έννοια της περιαγωγής (roaming) που επιτρέπει στους συνδρομητές να χρησιμοποιούν τα κινητά τους τηλέφωνα όταν επισκέπτονται ξένες χώρες χωρίς να αλλάζουν αριθμό, δηλαδή να το χρησιμοποιούν όπως και στη δική τους χώρα. Ακόμη, η περιαγωγή μέσω δορυφόρου, που επιτρέπεται, έχει επεκτείνει την πρόσβαση στις προσφερόμενες υπηρεσίες από το δίκτυο GSM σε περιοχές στις οποίες δεν υπάρχει επίγεια κάλυψη.

Στο τελευταίο κεφάλαιο αναπτύσσουμε την ιδέα μας για το πώς θα μπορούσε να λειτουργήσει ένα απλό σύστημα «έξυπνου» σπιτιού με τη χρήση κινητού τηλεφώνου και SMS.

Βιβλιογραφία Εισαγωγής

1. Mahmoud. A., (2010) Smart home Systems. Ed. InTech

Ηλεκτρονικές Πηγές Εισαγωγής

2. <http://visiblelightcomm.com>
3. http://www.messiniaradio.gr/news/world/enaupersugkhronoautomatopoiem_enoautokinetoapote.html
4. <http://store.agile.my/smart-tnp-restaurant-system>
5. <http://keec.co.uk/disabled.htm>
6. <http://www.springerimages.com/Images/>

Κεφάλαιο 1 : Τεχνητή Νοημοσύνη – Έξυπνα Συστήματα

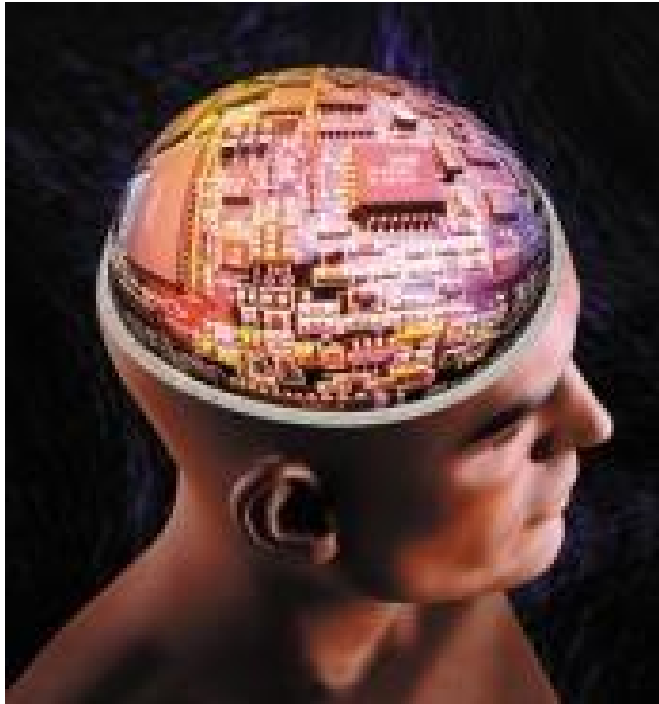
1.1 Τεχνητή Νοημοσύνη

Η Τεχνητή Νοημοσύνη αποτελεί τμήμα της επιστήμης των Υπολογιστών, όπου αντικείμενο της είναι ο σχεδιασμός έξυπνων υπολογιστικών συστημάτων. Τα υπολογιστικά συστήματα έχουν χαρακτηριστικά που σχετίζονται με την ανθρώπινη εξυπνάδα, συμπεριφορά-κατανόηση γλώσσας, εκμάθηση, αιτιολόγηση, επίλυση προβλημάτων κ.τ.λ. Σήμερα, το πεδίο της τεχνητής νοημοσύνης αποτελείται από πολλές υποπεριοχές όπως τα έμπειρα συστήματα (expert systems), η αυτόματη απόδειξη θεωρημάτων, το αυτόματο παίξιμο παιχνιδιών, ρομποτική κ.τ.λ.

Η Τεχνητή Νοημοσύνη αποτελεί μια από τις πιο σύγχρονες επιστήμες, αν και ξεκίνησε το 1956. Τότε κάποιοι επιστήμονες, όπως ο John McCarty, Marvin Minsky, Claude Shannon και άλλοι, συναντήθηκαν και για να ασχοληθούν με το αντικείμενο. Όμως το ζήτημα της νοημοσύνης αποτελεί ένα από τα θέματα που απασχόλησαν την ανθρώπινη σκέψη από την αρχαιότητα. Για περισσότερο από 2000 χρόνια, οι φιλόσοφοι προσπάθησαν να ερμηνεύσουν το πώς λειτουργεί η όραση, απομνημόνευση, η αντίληψη, η μάθηση και ο συλλογισμός, όπως ο Αριστοτέλης, ο Ηράκλειτος, ο Descartes κλπ. (Russel. 2004).

Η Τεχνική Νοημοσύνη περιλαμβάνει ένα σύνολο ερευνητικών πεδίων με αντικείμενο είτε γενικό όπως είναι γενικά ο συλλογισμός, είτε ειδικό όπως το παίξιμο σκακιού, η απόδειξη θεωρημάτων κλπ. Συχνά ερευνητές από άλλες επιστημονικές περιοχές καταφεύγουν στην Τεχνική Νοημοσύνη με σκοπό να βρουν εργαλεία για να αυτοματοποιήσουν τα λογικά βήματα που χρησιμοποιούν στην εργασία τους. Όμοια, ερευνητές της Τεχνική Νοημοσύνη εφαρμόζουν τις μεθόδους τους σε διάφορες περιοχές όπου απαιτείται ανθρώπινη ευφυή προσπάθεια (Βλαχαβάς κ.ά., 2006) .

Εικόνα 8: Τεχνητή Νοημοσύνη



Πηγή: www.focusmag.gr {5}

Η Τεχνητή Νοημοσύνη χωρίζεται σε δύο κατηγορίες:

- τη Συμβολική : Η Συμβολική Τεχνητή Νοημοσύνη προσομοιώνει τον τρόπο που σκέφτονται τα άτομα, χρησιμοποιώντας ως δομικές μονάδες τα σύμβολα. Σε αυτήν την κατηγορία ανήκουν οι εφαρμογές της Τεχνητής Νοημοσύνης που χρησιμοποιούν αναπαράσταση γνώσης με λογική, κανόνες, πλαίσια, κλπ
- τη Μη-Συμβολική Τεχνητή Νοημοσύνη: Με τη μη Συμβολική Τεχνητή Νοημοσύνη προσομοιώνονται οι βιολογικές διεργασίες, δηλαδή η εξέλιξη των ειδών ή η λειτουργία του εγκεφάλου. Σχετικό παράδειγμα αποτελούν τα νευρωνικά δίκτυα καθώς και οι γενετικοί αλγόριθμοι.

Ένας από τους πρώτους ορισμούς που διατυπώθηκαν από τους Barr και Feigenbaum αναφέρει ότι «Η τεχνητή νοημοσύνη είναι ο τομέας της επιστήμης των υπολογιστών, που ασχολείται με τη σχεδίαση ευφών (νοημόνων) υπολογιστικών συστημάτων,

δηλαδή συστημάτων που επιδεικνύουν χαρακτηριστικά που σχετίζονται με τη νοημοσύνη στην ανθρώπινη συμπεριφορά».

Ουσιαστικά η Τεχνητή Νοημοσύνη αποτελεί την ονομασία που δόθηκε στο πεδίο της επιστήμης των υπολογιστών που έχουν ως αντικείμενο την ανάπτυξη προγραμμάτων, που προσπαθούν να προσομοιώσουν την ανθρώπινη σκέψη.

Με την πάροδο του χρόνου, από τους οποίους άλλοι επικεντρώνονται στη διαδικασία σκέψης και συλλογισμού και άλλοι στη συμπεριφορά. Ένας γενικός ορισμός για την τεχνητή νοημοσύνη είναι ο εξής (Russel, 2004):

«Η Τεχνητή Νοημοσύνη αποτελεί τον τομέα της Επιστήμης των Υπολογιστών που ασχολείται με τη σχεδίαση και την υλοποίηση προγραμμάτων τα οποία είναι ικανά να μιμηθούν τις ανθρώπινες γνωστικές ικανότητες, εμφανίζοντας έτσι χαρακτηριστικά που αποδίδουμε συνήθως σε ανθρώπινη συμπεριφορά., όπως για παράδειγμα η επίλυση προβλημάτων, η αντίληψη μέσω της όρασης, η μάθηση, η εξαγωγή συμπερασμάτων, η κατανόηση φυσικής γλώσσας, κλπ.»

Εικόνα 9: Τεχνητή Νοημοσύνη



Πηγή: www.focusmag.gr {5}

Επομένως, η Τεχνητή Νοημοσύνη αποτελεί ένα συνεχώς εξελισσόμενο τομέα την Επιστήμης της Πληροφορικής, με στόχο να πραγματοποιήσει ότι δεν έχει καταφέρει μέχρι σήμερα η επιστήμη των Υπολογιστών. Η Τεχνητή νοημοσύνη έχει θετικά αποτελέσματα σε διάφορους τομείς της επιστήμης, τέτοια αποτελέσματα είναι τα παρακάτω:

- ▶ Απόδειξη θεωρημάτων
- ▶ Επεξεργασία φυσικής γλώσσας
- ▶ Τεχνητή όραση
- ▶ Μηχανική μάθηση
- ▶ Σχεδιασμός ενεργειών και χρονοπρογραμματισμός
- ▶ Αυτόνομα robot
- ▶ Έμπειρα συστήματα και συστήματα γνώσης

Η Τεχνητή Νοημοσύνη περιλαμβάνει δυο προσεγγίσεις την κλασική και την συμβολική. Η κλασική ή συμβολική προσέγγιση, που βασίζεται στην κατανόηση των νοητικών διεργασιών και ασχολείται με τη προσομοίωση της ανθρώπινης νοημοσύνης προσεγγίζοντας την με αλγορίθμους και συστήματα που βασίζονται στη γνώση και η συνδετική (connectionist approach) ή μη-συμβολική προσέγγιση που βασίζεται στη μίμηση της βιολογικής λειτουργίας του εγκεφάλου προσεγγίζοντας το θέμα με τα λεγόμενα νευρομορφικά ή νευρωνικά δίκτυα (Βλαχαβάς κ.ά., 2006).

1.2 Έξυπνο σύστημα

Πολλοί ορισμοί για τα έξυπνα συστήματα έχουν δοθεί, για παράδειγμα ο Stevens δίνει τον ακόλουθο ορισμό : « Τα έξυπνα συστήματα είναι μηχανές που σκέφτονται και αιτιολογούν όπως ένας ειδικός θα έκανε στον τομέα του». Για παράδειγμα ένα έξυπνο σύστημα ιατρικών διαγνώσεων θα ζητούσε ως είσοδο τα συμπτώματα των ασθενών και τα αποτελέσματα των εξετάσεων, χρησιμοποιώντας αυτά ως δεδομένα θα έψαχνε στη βάση δεδομένων για πληροφορίες που ίσως οδηγήσουν στην αναγνώριση της ασθένειας. Ένα έξυπνο σύστημα όχι μόνο πραγματοποιεί τις παραδοσιακές λειτουργίες του υπολογιστή δηλ. να χειρίζεται μεγάλες ποσότητες δεδομένων, αλλά επίσης χρησιμοποιεί αυτά τα δεδομένα ώστε το αποτέλεσμα να είναι μια πλήρης απάντηση σε μια και όχι τόσο σαφή ερώτηση.

Αν και αυτός είναι ένας λογικός ορισμός των έξυπνων συστημάτων, πολλοί άλλοι ορισμοί έχουν αναπτυχθεί με την πάροδο των χρόνων εξαιτίας της γρήγορης ανάπτυξης της τεχνολογίας. Το σύνολο των ορισμών αυτών μπορούν να συγχωνευτούν στον ακόλουθο ορισμό:

Ένα έξυπνο σύστημα μπορεί να οριστεί ως ένα υπολογιστικό σύστημα (hardware και software) το οποίο προσομοιώνει την άποψη ενός ειδικού, ως προς την εκτίμηση και τα συμπεράσματα, σε μια περιοχή εξειδίκευσης.

Ένα έξυπνο σύστημα μπορεί να προωθεί και να απομνημονεύει πληροφορίες ,να μαθαίνει και να αιτιολογεί και στις ντετερμινιστικές και στις αβέβαιες καταστάσεις, να επικοινωνεί με ανθρώπους ή άλλα έξυπνα συστήματα, να παίρνει τις κατάλληλες αποφάσεις και να εξηγεί γιατί τις παίρνει. Επίσης τα έξυπνα συστήματα μπορούν να λειτουργήσουν και ως σύμβουλοι με μεγάλο βαθμό αξιοπιστίας στους ανθρώπους.

Η αρχική ανάπτυξη των έξυπνων συστημάτων είναι συνήθως ακριβή διαδικασία, αλλά η διατήρησή τους και το κόστος των επαναλαμβανόμενων χρήσεων τους είναι χαμηλό. Επιπλέον, το όφελος από πλευράς χρημάτων, χρόνου και ακρίβειας από τη

χρήση των έξυπνων συστημάτων είναι μεγάλο. Υπάρχουν πολλοί λόγοι που χρησιμοποιούμε τα έξυπνα συστήματα, οι πιο σημαντικοί είναι :

1. Με τη βοήθεια των έξυπνων συστημάτων, άτομα με μικρή εξειδίκευση μπορούν να επιλύσουν προβλήματα που απαιτούν ειδικές γνώσεις.
2. Τα έξυπνα συστήματα μπορούν να απαντήσουν σε ερωτήματα και να λύσουν προβλήματα γρηγορότερα από τους ανθρώπους. Έτσι, τα έξυπνα συστήματα είναι πολύτιμα σε περιπτώσεις που ο χρόνος είναι κρίσιμος παράγων.
3. Σε μερικές περιπτώσεις η πολυπλοκότητα των προβλημάτων εμποδίζει τους ανθρώπους από την προσέγγιση μιας λύσης. Σε άλλες περιπτώσεις οι λύσεις που βρίσκονται από τους ανθρώπους είναι αναξιόπιστες. Εξαιτίας της ικανότητας των υπολογιστών να προωθούν ένα μεγάλο αριθμό πολύπλοκων λειτουργιών με γρήγορο και ακριβή τρόπο, τα έξυπνα συστήματα μπορούν να παρέχουν έμπειρες και αξιόπιστες απαντήσεις σε καταστάσεις που οι άνθρωποι δεν μπορούν.
4. Τα έξυπνα συστήματα μπορούν να εκτελούν μονότονες λειτουργίες και άλλες που είναι βαρετές στους ανθρώπους.
5. Ένα έξυπνο σύστημα είναι συνδυασμός εμπειρίας και γνώσεων πολλών ανθρώπων και για αυτό θεωρείται αξιόπιστο.

Τα έξυπνα συστήματα μπορούν να ταξινομηθούν σε δύο κυρίως κατηγορίες, σύμφωνα με τη φύση του προβλήματος που είναι σχεδιασμένα να επιλύσουν :τα *ντετερμινιστικά* και τα *στοχαστικά* έξυπνα συστήματα.

Τα έξυπνα συστήματα που ασχολούνται με τα ντετερμινιστικά προβλήματα είναι γνωστά ως «rule-based expert systems», γιατί αυτά δίνουν με σαφήνεια την

απάντηση που πρέπει να δοθεί σε κάθε αντίστοιχη ερώτηση βασισμένα σε ένα σύνολο κανόνων.

Στις στοχαστικές ή αβέβαιες καταστάσεις είναι αναγκαίο να εισάγουμε κάποιες έννοιες με τις οποίες χειριζόμαστε την αβεβαιότητα. Τις τελευταίες δεκαετίες έχουν προταθεί διάφορες μέθοδοι για τον υπολογισμό της αβεβαιότητας στα έμπειρα συστήματα.

Τα έξυπνα συστήματα που χρησιμοποιούν ως μέτρο αβεβαιότητας τις πιθανότητες είναι γνωστά ως “*probabilistic expert systems*” και η στρατηγική που χρησιμοποιείται είναι γνωστή ως “*probabilistic reasoning*”. Τα ‘*probabilistic expert systems*’ αντιμετώπισαν κάποια εμπόδια εξαιτίας της δυσκολίας της εκτίμησης των πιθανοτήτων για διάφορους συνδυασμούς περιπτώσεων και καταστάσεων, οπότε η ανάπτυξή τους επιβραδύνθηκε. Όμως με την εισαγωγή των δικτύων των πιθανοτήτων αυτά τα εμπόδια ξεπεράστηκαν και τα ‘*probabilistic expert systems*’ παρουσίασαν μια θεαματική πρόοδο τις δύο τελευταίες δεκαετίες. Αυτά τα μοντέλα δικτύων, τα οποία περιλαμβάνουν τα *Μαρκοβιανά* και τα *Μπεϋζιανά δίκτυα*, βασίζονται στη γραφική αναπαράσταση των σχέσεων μεταξύ των μεταβλητών. Αυτή η αναπαράσταση οδηγεί σε αποδοτικούς τρόπους εκτίμησης των πιθανοτήτων, για διάφορους συνδυασμούς καταστάσεων. Παραδείγματα τέτοιων έξυπνων συστημάτων είναι τα *HUGIN expert system* (Giarratano et al., 2004) και τα *X-pert Nets* [<http://ccaix3.unican.es/~AIGroup>].

Τα βήματα που ακολουθούμε για το σχεδιασμό και την εφαρμογή ενός έξυπνου συστήματος ακολουθούμε τα παρακάτω βήματα (Giarratano et al., 2004):

1. Δήλωση του προβλήματος . Το πρώτο βήμα είναι συνήθως ο ορισμός του προβλήματος που πρέπει να επιλυθεί. Αφού ο βασικός στόχος ενός έξυπνου συστήματος είναι να απαντήσει στα ερωτήματα και να λύσει το πρόβλημα, αυτό το πρόβλημα είναι το πιο σημαντικό στο σχεδιασμό ενός έξυπνου συστήματος.

2. Εύρεση των εξειδικευμένων προσώπων που μπορούν να επιλύσουν το πρόβλημα . Σε μερικές περιπτώσεις, όμως, οι βάσεις δεδομένων μπορούν να παίξουν το ρόλο ενός εξειδικευμένου προσώπου.
3. Σχεδιασμός του έξυπνου συστήματος . Αυτό το βήμα περιλαμβάνει την αναφορά του μηχανισμού, εξηγήσεις για τα υποσυστήματα, την σχέση του χρήστη κτλ.
4. Επιλογή του τρόπου ανάπτυξης του προβλήματος .Στο βήμα αυτό αποφασίζεται με ποια μέσα θα επιλύσουμε το πρόβλημα, για παράδειγμα επιλέγουμε τη γλώσσα προγραμματισμού.
5. Ανάπτυξη και έλεγχος του πρωτότυπου .Αν το πρωτότυπο δεν έχει τα επιθυμητά αποτελέσματα στους ελέγχους που κάνουμε, πρέπει να επαναλάβουμε τα προηγούμενα βήματα ώστε να βελτιωθεί το πρωτότυπο και να καταλήξουμε στο επιθυμητό.
6. Διόρθωση και παραγωγή .Σε αυτό το βήμα τα λάθη διορθώνονται και νέες πιθανότητες περιλαμβάνονται στο σύστημα.
7. Διατήρηση και εκσυγχρονισμός .Σε αυτό το βήμα τα παράπονα του χρήστη πρέπει να ληφθούν υπόψη καθώς και να γίνει διόρθωση λαθών και ο εκσυγχρονισμός του προϊόντος.

1.3 Συστήματα διάχυτου υπολογισμού

1.3.1 Η έννοια του διάχυτου υπολογισμού

Ο διάχυτος υπολογισμός είναι ένα μοντέλο του υπολογισμού στο οποίο οι λειτουργίες του υπολογιστή είναι ενσωματωμένες στην καθημερινή ζωή, συχνά με έναν αόρατο τρόπο. Το μοντέλο αυτό απαιτεί μικρούς, ανέξοδους υπολογιστές και τις συνδεδεμένες με καλώδιο και ασύρματες συσκευές τα οποία συνδέονται με μεγαλύτερους υπολογιστές (Giarratano et al., 2004).

Ένα σπιτικό ελεγχόμενο από το διάχυτο υπολογισμό, μπορεί να έχει, για παράδειγμα, τηλεχειριζόμενο φωτισμό, αυτοματοποιημένους ψεκαστήρες, συσκευές για να ελέγχει την υγεία των κατόχων, ένα ψυγείο που να προειδοποιεί τους κατόχους για τα πολυδιατηρημένα ή χαλασμένα τρόφιμα κ.τ.λ.

Ο διάχυτος υπολογισμός, λοιπόν, δεν είναι παρά το όραμα ενός κόσμου γεμάτου από έξυπνες και επικοινωνούσες μεταξύ τους συσκευές, οι οποίες όμως είναι με φυσικό τρόπο ενταγμένες στον περιβάλλοντα χώρο και στα χρηστικά αντικείμενα, ενώ εξυπηρετούν τον άνθρωπο με φυσικό τρόπο και δηλώνουν την παρουσία τους όσο λιγότερο γίνεται.

Ο διάχυτος υπολογισμός αλλάζει τις καθημερινές μας δραστηριότητες με ποικίλους τρόπους. Με τη χρησιμοποίηση των σημερινών ψηφιακών εργαλείων οι χρήστες τείνουν:

- § να επικοινωνούν με διαφορετικούς τρόπους
- § να είναι περισσότερο ενεργητικοί
- § να αντιλαμβάνονται και χρησιμοποιούν τα γεωγραφικά και χρονικά διαστήματα διαφορετικά

§ να έχουν περισσότερο έλεγχο

Επιπλέον, ο διάχυτος υπολογισμός είναι :

§ σφαιρικός και τοπικός

§ κοινωνικός και προσωπικός

§ δημόσιος και ιδιωτικός

§ αόρατος και ορατός

§ μια πτυχή και της δημιουργίας γνώσης και της διάδοσης πληροφοριών

1.3.2 Υπηρεσίες και εφαρμογές διάχυτου υπολογισμού

■ Τεχνολογίες προσδιορισμού της θέσης (Giarratano et al., 2004)

GPS: Σφάλμα λίγων μέτρων, αλλά μόνο σε εξωτερικούς χώρους.

A(ssisted) GPS, εικονικοί δορυφόροι: Επεκτείνουν τον εντοπισμό σε εσωτερικούς χώρους.

GSM, UMTS: Σφάλμα κατ'αρχήν μερικών εκατοντάδων μέτρων, αλλά με πολλά περιθώρια βελτίωσης.

UWB: Σφάλμα μερικών cm.

Έμμεσος εντοπισμός βάσει αλληλεπίδρασης με συσκευές γνωστής θέσης (π.χ. η περίπτωση RFID)

Εικόνα 10: GPS



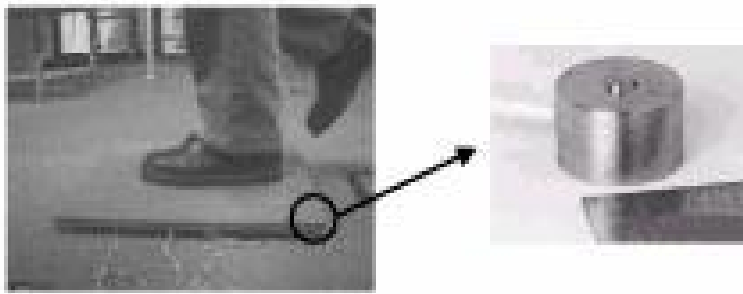
Πηγή: <http://www.gsmworld.com/index.shtml> {6}

■ Το έξυπνο πάτωμα (smart floor)

Ένα άτομο είναι σε επαφή με το πάτωμα τις περισσότερες φορές. Εκμεταλλευόμενοι αυτό το γεγονός μπορούμε να δημιουργήσουμε ένα σύστημα που να υποστηρίζει δύο από τους στόχους του διάχυτου υπολογισμού: προσδιορισμός και εντόπιση ενός προσώπου. Έτσι, καθιστούμε το πάτωμα «έξυπνο» και το χρησιμοποιούμε για να προσδιορίζει και να ακολουθεί τους ανθρώπους.

Το έξυπνο πάτωμα, λοιπόν, αντιλαμβάνεται τη θέση ενός ανθρώπου από το πάτημά του και επομένως μπορεί να ξεχωρίζει διαφορετικά άτομα. Μπορεί να χρησιμεύσει στον έλεγχο ταυτότητας.

Εικόνα 11: Έξυπνο Πάτωμα



Πηγή: Βλαχάβας, Ιωάννης, Βασιλειάδης, Νικόλαος, Κόκκορας, Φώτης, Σακελλαρίου, Ηλίας (2006) Τεχνητή Νοημοσύνη Εκδ. ΓΚΙΟΥΡΔΑΣ {1}

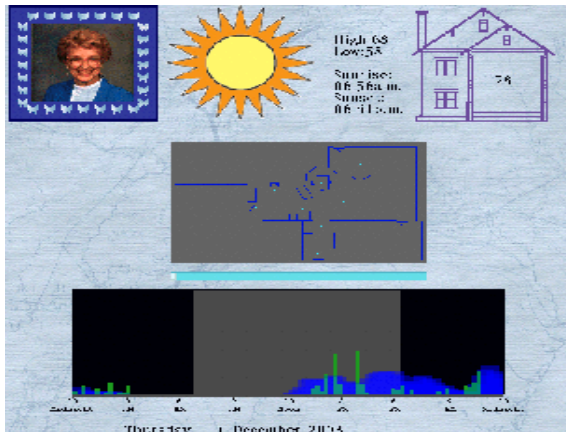
■ Το ψηφιακό οικογενειακό πορτρέτο (**digital family portrait**)

Με το digital family portrait, η τεχνολογία επανασυνδέει τα μέλη της οικογένειας που ζουν σε μεγάλες γεωγραφικές αποστάσεις μεταξύ τους, επιτρέποντάς τους να διατηρούν επαφή και να επιβλέπουν ο ένας τον άλλον, με διακριτικό πάντα τρόπο.

Το ‘ψηφιακό μοντέλο οικογένειας’ επανασυνδέει τα γεωγραφικά απομακρυσμένα μέλη της οικογένειας, παρέχοντας μια ολοκληρωμένη και επαρκή εικόνα για την κατάσταση της υγείας τους και της καθημερινότητάς τους.

Το ψηφιακό πορτρέτο είναι σχεδιασμένο για να κρέμεται στον τοίχο ,όπως δηλαδή και ένα παραδοσιακό πορτρέτο. Όμως, σε αντίθεση με μια στατική κορνίζα, η ψηφιακή κορνίζα αλλάζει καθημερινά αντανακλώντας ένα μέρος της ζωής του ατόμου. Το digital family portrait, επιδιώκει να απεικονίσει με φυσικό τρόπο τις πληροφορίες που θα είχαμε για το άτομο αν ζούσαμε κοντά του. Μπορεί να ενημερώσει τους συγγενείς τόσο για τις δραστηριότητες του ατόμου όσο και για τα καιρικά φαινόμενα που επικρατούν μια δεδομένη στιγμή στην περιοχή που διαμένει.

Εικόνα 12 : Ψηφιακό Πορτραίτο

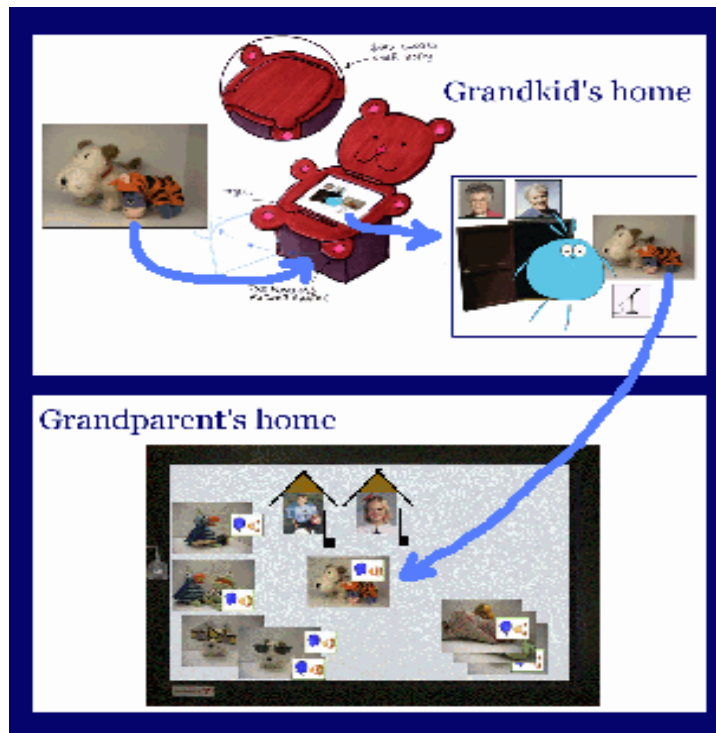


Πηγή: Mahmoud. A., (2010) *Smart home Systems. Ed. InTech* {3}

■ Dude’s magic box & grandma’s lapdesk

Η ‘έξυπνη’ αυτή τεχνολογία επανασυνδέει τα εγγόνια με τους παππούδες τους, εφόσον δε ζουν στο ίδιο σπίτι αλλά σε απομακρυσμένες περιοχές. Το dude’s magic box παρέχει ένα μέσο στα εγγόνια έτσι ώστε να μοιράζονται μέρος του κόσμου τους με τους παππούδες τους. Το εγγόνι συμμετέχει τοποθετώντας αντικείμενα σ’ ένα κουτί, το οποίο φωτογραφεί το περιεχόμενό του και προωθεί την εικόνα στους παππούδες. Οι παππούδες απ’τη μεριά τους έχουν ένα lapdesk που τους επιτρέπει να λαμβάνουν αυτές τις εικόνες και να κάνουν ερωτήσεις στο εγγόνι για τις εικόνες κάνοντας φωνητικές επισημάνσεις. Το εγγόνι αλληλεπιδρά με το κουτί μέσω μιας οθόνης παλμικής αφής που είναι τοποθετημένη στην κορυφή του κουτιού και παίρνει πληροφορίες αναφορικά με το πώς χρησιμοποίησαν οι παππούδες τις σταλμένες φωτογραφίες μέσω ενός διασκεδαστικού on-screen χαρακτήρα που ονομάζεται Dude.

Εικόνα 13: Dude's Magic Box & grandma's Lapdesk



Πηγή: Mahmoud. A., (2010) Smart home Systems. Ed. InTech {3}

Όπως φαίνεται στην παραπάνω εικόνα, τοποθετώντας τα ζώα μέσα στο dude's magic box, το εγγόνι παρακολουθεί την οθόνη παλμικής αφής καθώς ο χαρακτήρας που λέγεται dude εμφανίζει την εικόνα στην οθόνη. Το εγγόνι μπορεί να ηχογραφήσει τη φωνή του, να την επισυνάψει στην εικόνα και να τη στείλει στους παππούδες του. Όταν η φωνή με την εικόνα φτάσει στο σπίτι των παππούδων εμφανίζεται στο lapdesk, το οποίο αναπαράγει και τη φωνή του εγγονού. Τέλος, οι παππούδες μπορούν να ηχογραφήσουν τη φωνή τους, να την επισυνάψουν στην εικόνα και να τη στείλουν στο εγγόνι.

■ Το κολλάζ του μάγειρα (cook's collage)

Το cook's collage παρέχει μια οπτική περίληψη μιας παρελθοντικής διαδικασίας μαγειρέματος μέσα στην κουζίνα. Έτσι, βοηθά τη νοικοκυρά να ακολουθεί σωστά τα βήματα μιας συνταγής που έχει ξαναεπιχειρήσει, χωρίς να παραλείπει κάποιο

βήμα. Το κολλάζ δίνει έμφαση στη χρονική διάταξη των βημάτων που απαιτεί το μαγείρεμα. Οπτικά στιγμιότυπα οργανώνονται σε μια σειρά από εικόνες παρόμοιες της λογικής των comic.

Εικόνα 14: Το κολλάζ του μάγειρα



Πηγή: Mahmoud. A., (2010) Smart home Systems. Ed. InTech {3}

Βιβλιογραφία 1^{ου} Κεφαλαίου

1. Βλαχάβας, Ιωάννης, Βασιλειάδης, Νικόλαος, Κόκκορας, Φώτης, Σακελλαρίου, Ηλίας (2006) Τεχνητή Νοημοσύνη Εκδ. ΓΚΙΟΥΡΔΑΣ
2. Giarratano, J., C., Riley, D., G., (2004) Expert System. Ed. Cengage Learning, Inc
3. Mahmoud. A., (2010) Smart home Systems. Ed. InTech
4. Russel, S., (2004) Τεχνητή Νοημοσύνη. Εκδ. Κλειδάριθμος

Ηλεκτρονικές Πηγές

5. <http://www.focusmag.gr>
6. <http://www.gsmworld.com/index.shtml>

2. Τα «έξυπνα» σπίτια

Τα έξυπνα σπίτια δεν αποτελούν μια νέα ανακάλυψη. Όπως πολλές άλλες τεχνολογικές έννοιες, από τη στιγμή εμφάνισής τους μέχρι και σήμερα παρουσίασαν διάφορες διακυμάνσεις.

2.1 Η έννοια του «έξυπνου» σπιτιού

Η έννοια του «έξυπνου» σπιτιού χρησιμοποιείται με την πάροδο των χρόνων όλο και περισσότερο και αυτό συμβαίνει επειδή η τεχνολογία έχει εξελιχθεί ραγδαία και έχει διεισδύσει στα σπίτια των ανθρώπων. Το ζήτημα που τίθεται όμως είναι ποια χαρακτηριστικά ορίζουν μια οικεία ως «έξυπνη». Ως «έξυπνο» μπορεί να χαρακτηριστεί ένα σπίτι, όπου η ένταση του φωτισμού του ρυθμίζεται ανάλογα με τις εξωτερικές συνθήκες ή μια οικεία που είναι υπό τον έλεγχο αισθητήρων για να μπορεί να ελέγχει την κίνηση των ηλικιωμένων και όταν είναι απαραίτητο να ειδοποιείται το πιο κοντινό νοσοκομείο (Norros et al., 2007) .

Επισημώς η λέξη "έξυπνο" σε συνδυασμό με την τεχνολογία χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά κατά τη δεκαετία του εβδομήντα. Την περίοδο της τεχνολογικής έκρηξης τη δεκαετίας του '80 η έννοια «έξυπνος» χρησιμοποιήθηκε για να χαρακτηρίσει τα αντικείμενα που περιέχουν μικροτσίπ, όπως οι υπολογιστές και οι προηγμένες οικιακές συσκευές. Σήμερα, πλέον αυτό δε συμβαίνει καθώς κανείς δεν χαρακτηρίζει έναν υπολογιστή ως έξυπνο, παρόλο που είναι πολύ πιο γρήγορος από τα μικροτσίπ της δεκαετίας του '80 (Norros et al., 2007) .

Στην πραγματικότητα ο όρος "έξυπνο σπίτι" επινοήθηκε από την Αμερικανική Βουλή, το έτος 1984. Σήμερα, υπάρχει μεγάλη ποικιλία ορισμών, όπου οι περισσότεροι είναι τεχνολογικά προσανατολισμένοι. Ο ορισμός που δίνει το Υπουργείο Εμπορίου και Βιομηχανίας της Αμερικής για τα «έξυπνα» σπίτια είναι ο εξής (Norros et al., 2007):

"Είναι μια κατοικία που περιλαμβάνει ένα δίκτυο που συνδέει τις ηλεκτρικές συσκευές και τις υπηρεσίες, και έτσι παρέχεται η δυνατότητα να ελέγχονται από μακριά.

Εικόνα 15: Έξυπνο Σπίτι

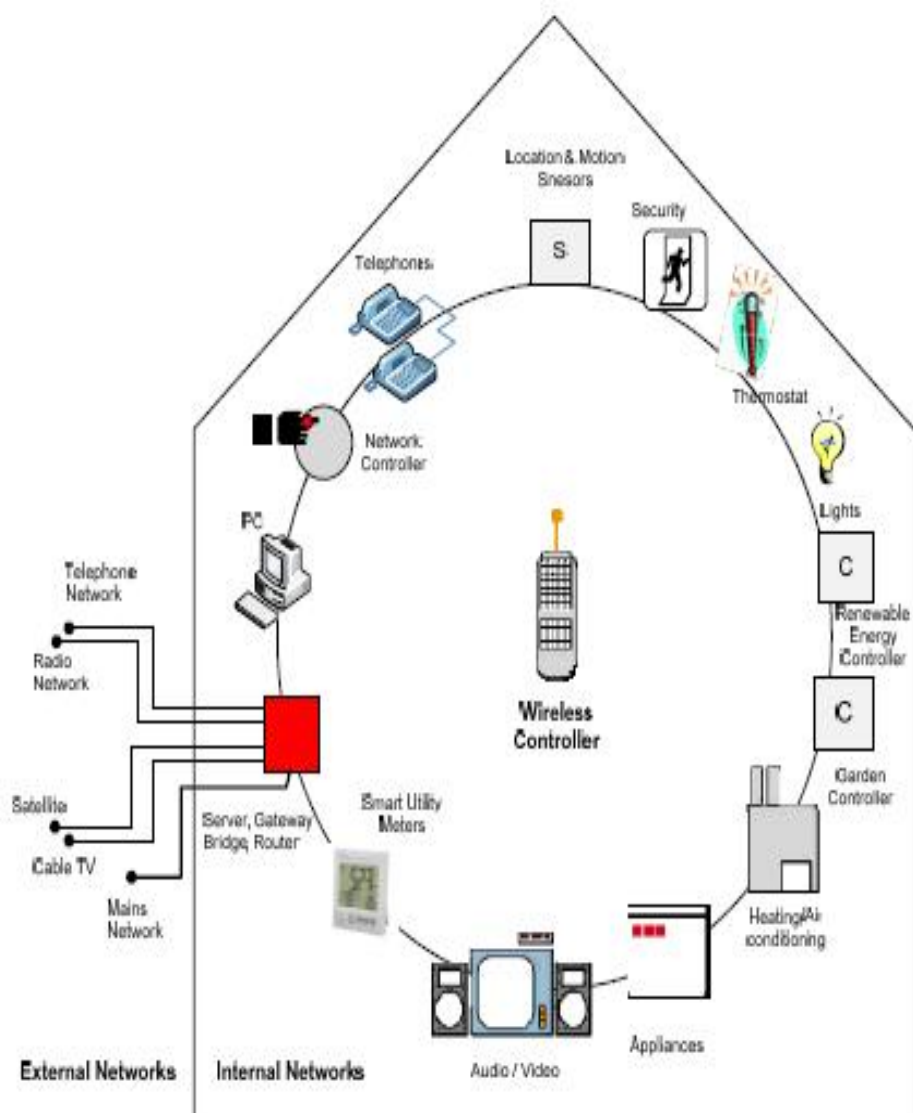


Πηγή: <http://www.homedecordream.com/> {5}

Στην περίπτωση αυτή που οι συσκευές ελέγχονται εξ αποστάσεως, οι υπηρεσίες μπορεί να ελέγχονται από εντός ή εκτός της κατοικίας [King, 2003]. Ο ορισμός αυτός ανταποκρίνεται στα περισσότερα από τα σενάρια για το «έξυπνο» σπίτι, δεδομένου ότι περιέχουν αλληλεπίδραση μεταξύ των δικτυωμένων συσκευών.

Κάποιοι διαφωνούν ότι το δίκτυο είναι αυτό που καθορίζει ένα σπίτι ως «έξυπνο» και θεωρούν ότι για να χαρακτηρίσουμε ένα σπίτι ως «έξυπνο» θα πρέπει να διαθέτει κάποιου είδους «τεχνητή ευφυΐα». Σύμφωνα με την άποψη αυτή το σπίτι έχει ένα εγκατεστημένο σύστημα, το οποίο έχει τη δυνατότητα να ρυθμίζει αυτόματα το οικιακό περιβάλλον, σύμφωνα με τις προκαθορισμένες επιθυμίες του ιδιοκτήτη [Norros et al., 2007].

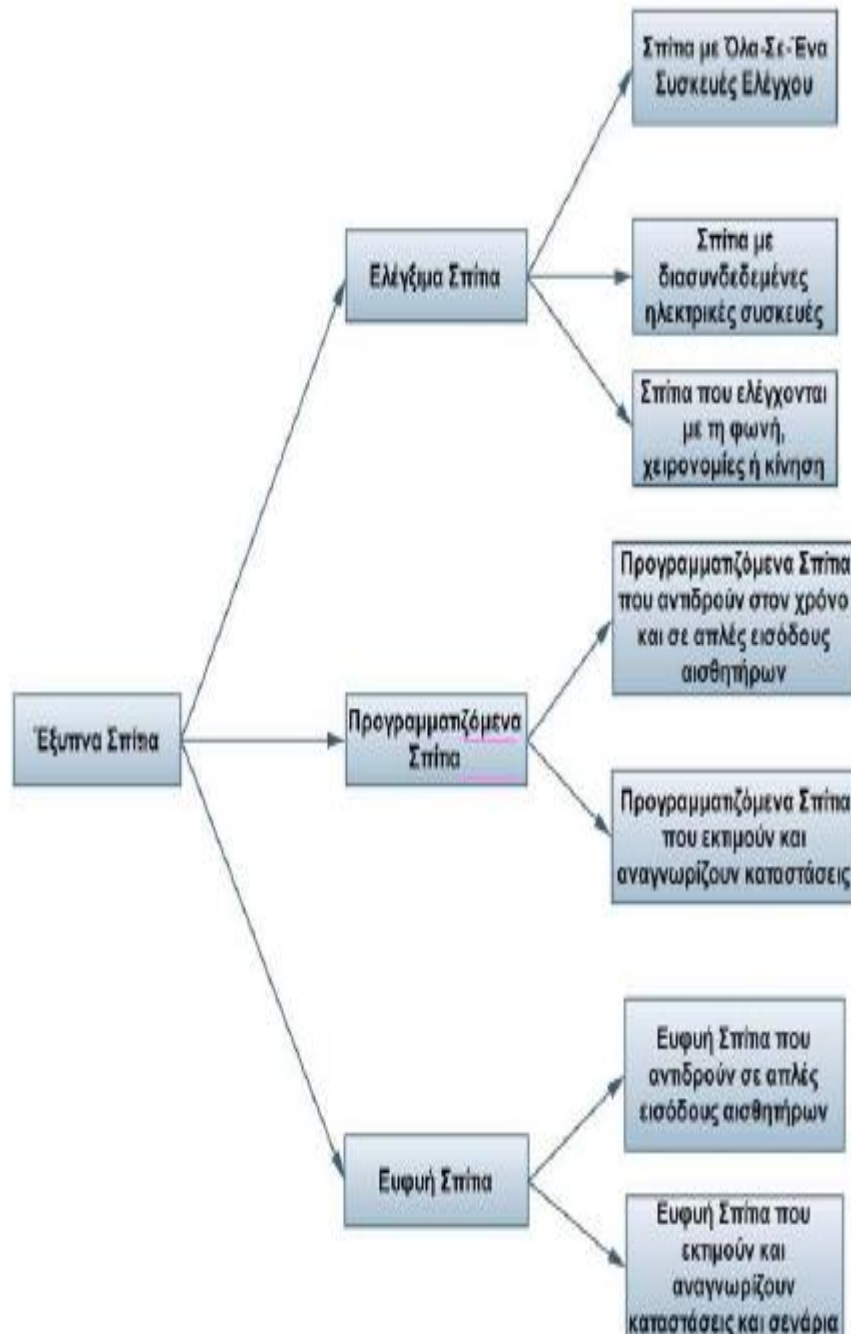
Εικόνα 16: Δίκτυο ενός έξυπνου σπιτιού



Πηγή: Θεολόγου, Μ., (2007) Δίκτυα κινητών & προσωπικών επικοινωνιών. Εκδ. Τζιόλα {1}

2.2 Ταξινόμηση έξυπνων σπιτιών

Εικόνα 17 : Ταξινόμηση έξυπνων σπιτιών



Πηγή: Springer-Verlag, B., Heidelberg G., (2006) Designing Smart homes. Paperback {4}

Η ταξινόμηση των έξυπνων σπιτιών γίνεται με τον εξής τρόπο (Springer-Verlag et al., 2006) :

1. Ελέγξιμα Σπίτια

Στην κατηγορία αυτή βρίσκονται τα σπίτια που παρέχουν στους κατοίκους τους περισσότερο έλεγχο από τα απλά σπίτια. Η κατηγορία των σπιτιών αυτών έχει ως βασικό στόχο να εξασφαλίσει την άνεση στους ιδιοκτήτες ή στους ενοίκους των σπιτιών αυτών. Τα σπίτια που ανήκουν στην κατηγορία αυτή μπορούν να διακριθούν στις εξής υποκατηγορίες :

■ *All-in-one integrated remote controller*

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα σπίτια που όλες οι συσκευές του σπιτιού μπορούν να ελεγχθούν από ένα τηλεκοντρόλ ή ένα πάνελ ελέγχου. Τέτοιου είδους συσκευές είναι ο Master Controller της Bang & Ollufsen [URL 2], αλλά και από άλλες εταιρίες.

Εικόνα 18: Πάνελ του Master Controller της Bang & Ollufsen



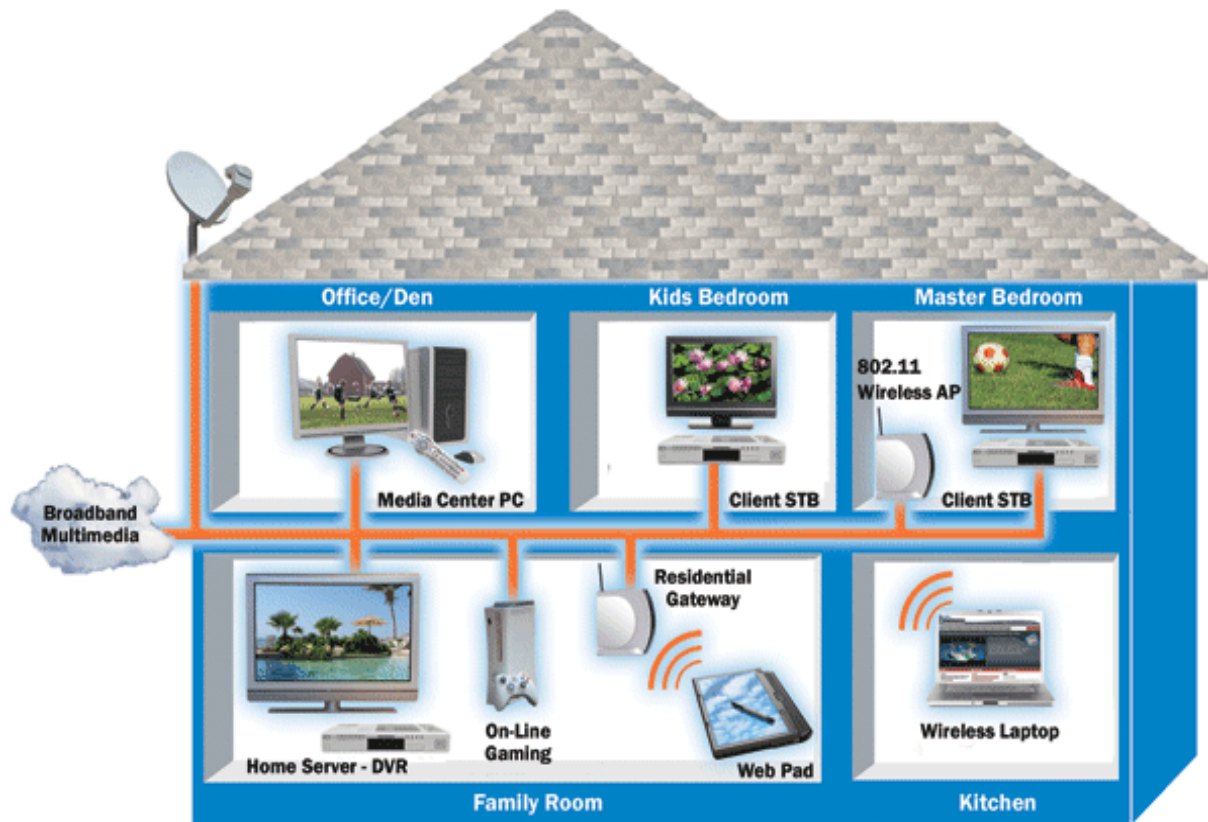
Πηγ

ή: <http://www.bang-ollufsen.com> {6}

■ Σπίτια με διασυνδεδεμένες ηλεκτρικές συσκευές - *Houses with Interconnected Devices*

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα σπίτια που έχουν συσκευές που συνδέονται μεταξύ τους και ανταλλάζουν υλικό μεταξύ τους. Τέτοιες συσκευές είναι η τηλεόραση που μπορεί να συνδεθεί με τον υπολογιστή, ηχεία και οθόνες που συνδέονται μεταξύ τους. Οι συσκευές αυτές πρέπει να συνδέονται με αποδοτικό τρόπο.

Εικόνα 19: Δίκτυο συσκευών ψυχαγωγίας, όπως είναι οι τηλεοράσεις, τα ηχεία κλπ.



Πηγή: <http://www.entropic.com/technology/homenetworking.htm> {7}

■ Σπίτια που ελέγχονται με τη φωνή, χειρονομίες ή κίνηση - *Houses controlled by voice, gestures or movement*

Σε αυτήν την κατηγορία όλες οι συσκευές ελέγχονται από ένα κεντρικό σύστημα ελέγχου, το οποίο είναι αόρατο σε αυτόν που το χρησιμοποιεί. Το σύστημα αυτό συνήθως αποτελείται από αισθητήρες κίνησης, κάμερες, μικρόφωνα και από άλλες συσκευές που μπορούν να καταγράψουν τα ερεθίσματα που βγάζει ο κάτοικος του σπιτιού.

Εικόνα 20 :Χειροκίνητος Έλεγχος



Πηγή : <http://reviews.cnet.com> {8}

Η κατηγορία των ελέγξιμων σπιτιών πλεονεκτεί γιατί είναι εύκολα στη χρήση και μια συσκευή μόνο ελέγχει όλες τις συσκευές της οικείας με ένα μόνο τηλεκοντρόλ. Αυτό είναι πολύ σημαντικό γιατί στη σύγχρονη εποχή στα σπίτια μας υπάρχουν πολλές συσκευές και είναι ιδιαίτερα σημαντικό να μπορούμε να ελέγχουμε όλες τις συσκευές ή ομάδες συσκευών με ένα τηλεκοντρόλ. Επίσης, πλεονέκτημα των σπιτιών αυτών είναι ότι ο χειρισμός των συσκευών μπορεί να γίνει από απόσταση.

Βασικό μειονέκτημα των ελέγξιμων σπιτιών είναι ότι μπορεί να καταστήσουν ένα σπίτι υπερβολικά ελέγξιμο και έτσι απομονώνονται τα μέλη των οικογενειών που

μένουν κάτω από την ίδια στέγη. Επίσης, οι κάτοικοι ενός τέτοιου σπιτιού δεν κινούνται και έτσι βιώνουν έναν πιο ανθυγιεινό τρόπο ζωής.

Στα ελέγξιμα σπίτια η τεχνολογία που απαιτείται είναι ένα πάνελ με συγκεντρωτικές λειτουργίες τοποθετημένα σε σημεία-κλειδιά μέσα στο σπίτι ή κάποια φορητή λύση.

Ένα πάνελ έχει συνήθως τη μορφή μιας οθόνης αφής μικρών διαστάσεων. Ένα πάνελ όμως δεν είναι εύχρηστο σε συσκευές όπως η τηλεόραση και για αυτό προτιμούνται οι φορητές λύσεις, όπως είναι ένα PDA. Επίσης, μπορεί να επιτευχθεί και ο χειρισμός των συσκευών της οικείας από απόσταση με τη βοήθεια του κινητού τηλεφώνου, με χρήση της τεχνολογίας Bluetooth ή Wi-fi.

Στην περίπτωση των οικείων αυτών είναι δύσκολη η ανάπτυξη λογισμικού. Για τη σύνδεση των συσκευών μπορεί να χρησιμοποιηθεί :

- καλωδίωση σε τοπικό δίκτυο LAN ή να χρησιμοποιηθούν ασύρματες τεχνολογίες,

Εικόνα 21: Lan, δίκτυο macro



Πηγή: <http://www.fotosearch.gr> {9}

- Bluetooth ή Wi-fi,
- δικτύωση μέσω του ηλεκτρικού δικτύου,
- αισθητήρες κίνησης, κάμερες και μικρόφωνα.

Μια σημαντική εξέλιξη των Ελέγξιμων σπιτιών θα μπορούσε να ήταν η δυνατότητα αναγνώρισης των συναισθημάτων των κατοίκων και η προσαρμογή των συνθηκών βάσει αυτών. Αξίζει να σημειωθεί ότι υπάρχουν συσκευές με δυνατότητα αναγνώρισης ηλεκτρικών σημάτων του εγκεφάλου όπως ο OCZ Neural Impulse Actuator [URL 6], όπου γίνεται ο χειρισμός από ένα υπολογιστή χωρίς ποντίκι και πληκτρολόγιο.

Εικόνα 22: OCZ Neural Impulse Actuator



Πηγή : <http://gear.ocztechnology.com> {10}

2. Προγραμματιζόμενα Σπίτια (Programmable Houses)

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα έξυπνα σπίτια που λειτουργούν προγραμματισμένα, δηλαδή όταν επικρατούν κάποιες συνθήκες ιδιαίτερες, και τότε κάποιες οικιακές συσκευές αρχίζουν την λειτουργία τους ή τη σταματάνε. Η κατηγορία των προγραμματιζόμενων σπιτιών περιλαμβάνει δυο υποκατηγορίες:

- Τα έξυπνα σπίτια που αντιδρούν στον χρόνο και σε απλές εισόδους αισθητήρων

Τα σπίτια αυτά επεμβαίνουν στη λειτουργία των οικιακών συσκευών ανάλογα με το χρόνο, π.χ. ενεργοποίηση του κλιματισμού την ώρα που συνηθίζει να το κάνει ο ιδιοκτήτης του σπιτιού. Η λειτουργία στην περίπτωση αυτή στηρίζεται σε ένα μηχανισμό που ελέγχει την ώρα. Στην κατηγορία όμως αυτή ανήκουν σπίτια που χρησιμοποιούν αισθητήρες, όπως για παράδειγμα να ρυθμίζεται ο εσωτερικός φωτισμός μιας οικείας ανάλογα με την εξωτερική φωτεινότητα.

Προγραμματιζόμενος Θερμοστάτης

Εικόνα 23: Ρυθμιστής Κλιματισμού και θέρμανσης



Πηγή : <http://www.emersonclimate.com/en-us> {11}

Σπίτια που εκτιμούν και αναγνωρίζουν καταστάσεις

Τα σπίτια αυτά χρησιμοποιούν συνδιασμό αισθητήρων, ώστε να μπορούν να αναγνωριστούν και να πραγματοποιηθούν διάφορα σενάρια. Για παράδειγμα ο ιδιοκτήτης μπορεί να καθορίσει ένα σενάριο για όταν ξυπνάει και να γίνεται μια συγκεκριμένη σειρά από δραστηριότητες μέσα στο σπίτι, όπως να ανοίγει ο θερμοσίφωνας, να λειτουργεί η καφετιέρα κλπ. Στην περίπτωση αυτή πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στο λογισμικό που χρησιμοποιείται έτσι ώστε να μπορεί να αναγνωρίζει τα εναλλακτικά σενάρια και να τα ανανεώνει όταν υπάρχει ανάγκη.

Τα προγραμματιζόμενα σπίτια πλεονεκτούν στο ότι μπορεί να γίνεται έλεγχος σε αυτά, χωρίς την παρουσία του ιδιοκτήτη του σπιτιού και με τον τρόπο αυτό μπορεί να αποταμιευθεί χρόνος και ενέργεια. Επίσης, με τον τρόπο αυτό πραγματοποιούνται όλες οι αναγκαίες ενέργειες, χωρίς να υπάρχει ο κίνδυνος ότι θα το ξεχάσει ο ιδιοκτήτης του σπιτιού. Από την άλλη όμως, τα σπίτια αυτά είναι πολύπλοκα, καθώς πρέπει να συνδιάζονται πολλοί αισθητήρες.

Η τεχνολογία που χρησιμοποιείται στην περίπτωση των σπιτιών αυτών είναι οι αισθητήρες, όπως αισθητήρες έντασης φωτός και θερμοκρασίας. Απαιτείται επίσης, λογισμικό κατάλληλα διαμορφωμένο στο εκάστοτε σπίτι. Η διασύνδεση του υπολογιστή με τις διάφορες συσκευές του σπιτιού μπορεί να γίνει με ενσύμαρτα ή ασύρματα.

3. Ευφυή Σπίτια

Τα ευφυή σπίτια είναι παρόμοια με τα προγραμματιζόμενα σπίτια, όμως έχουν μια σημαντική διαφορά από αυτά. Η διαφορά αυτή είναι ότι ο ιδιοκτήτης στην περίπτωση αυτή δεν χρειάζεται να παρέμβει για να προγραμματίσει τη λειτουργία του έξυπνου σπιτιού, στα ευφυή σπίτια πραγματοποιείται αυτή η διαδικασία αυτόματα.

Εικόνα 24: Μοντέλο Έξυπνου Σπιτιού



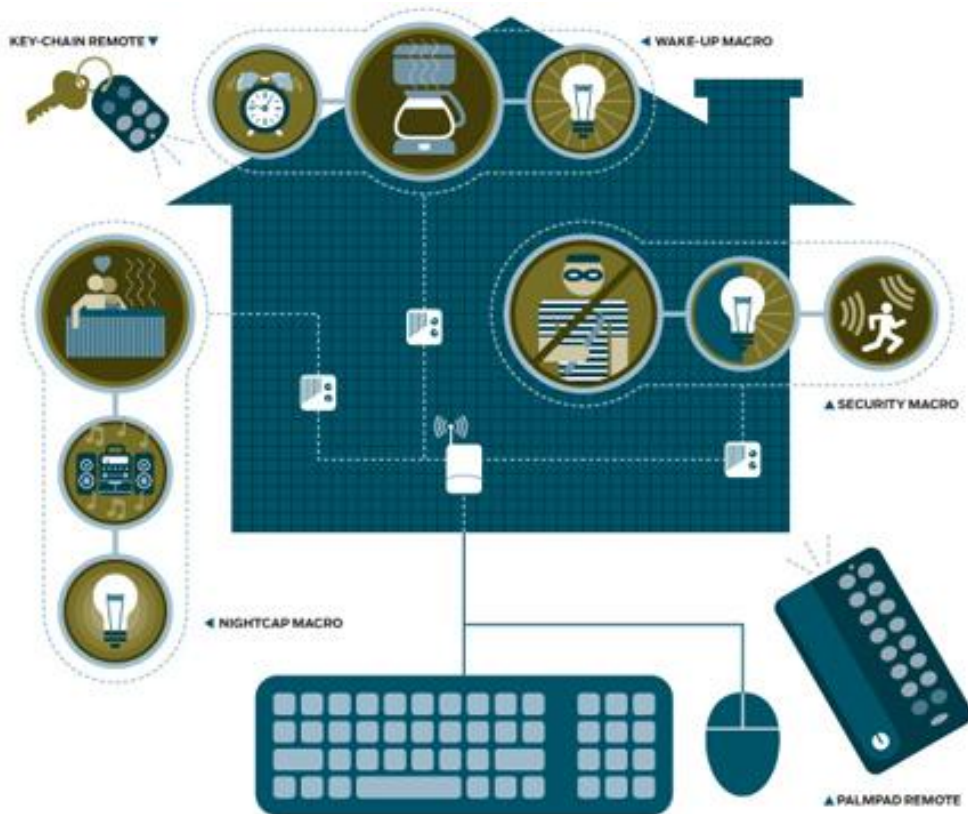
Πηγή: http://www.stpro.ru/smart_house_e.htm {12}

Στα ευφυή σπίτια υπάρχει εγκατεστημένη η κατάλληλη τεχνολογία, ώστε να αναγνωρίζουν από μόνα τους τις συνήθειες του ιδιοκτήτη και να αφομοιώνουν τα διάφορα σενάρια και τις αλλαγές που συμβαίνουν σε αυτά.

Τα ευφυή σπίτια παρουσιάζουν τα εξής πλεονεκτήματα :

- Προσφέρουν εξοικονόμηση χρόνου και ενέργειας,

Εικόνα 25: Έξυπνο Σπίτι



Πηγή : <http://www.google.gr/imgres?q> {13}

- Ο χρήστης τους δεν χρειάζεται να έχει ιδιαίτερες γνώσεις, αφού δεν απαιτείται να επεμβαίνει στη λειτουργία τους.
- Μπορούν να αναγνωρίζουν περίεργες και μη συνηθισμένες συμπεριφορές.

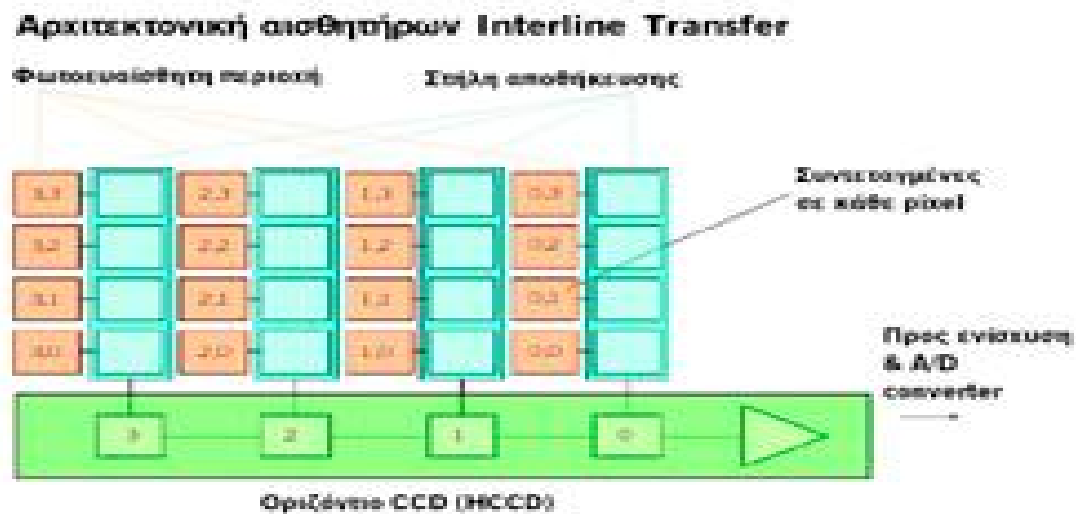
Τα μειονεκτήματα που παρουσιάζουν τα ευφυή σπίτια είναι τα παρακάτω:

- Απαιτούνται σημαντικές υποδομές και λογισμικό και
- Ο αλγόριθμος πρέπει να σχεδιάζεται χωριστά για κάθε σπίτι και αυτό σημαίνει μεγάλο κόστος και χρόνο.

Η τεχνολογία που χρησιμοποιείται από τα ευφυή σπίτια περιλαμβάνει τους αισθητήρες και το δίκτυο επικοινωνίας. Οι αισθητήρες που χρησιμοποιούνται είναι οι εξής:

- Οι παθητικοί αισθητήρες
- Οι κάμερες
- Οι αισθητήρες φωτός
- Τα θερμόμετρα
- Οι αισθητήρες υγρασίας και
- Οι αισθητήρες πίεσης

Εικόνα 26 :Αρχιτεκτονική αισθητήρων Interline Transfer



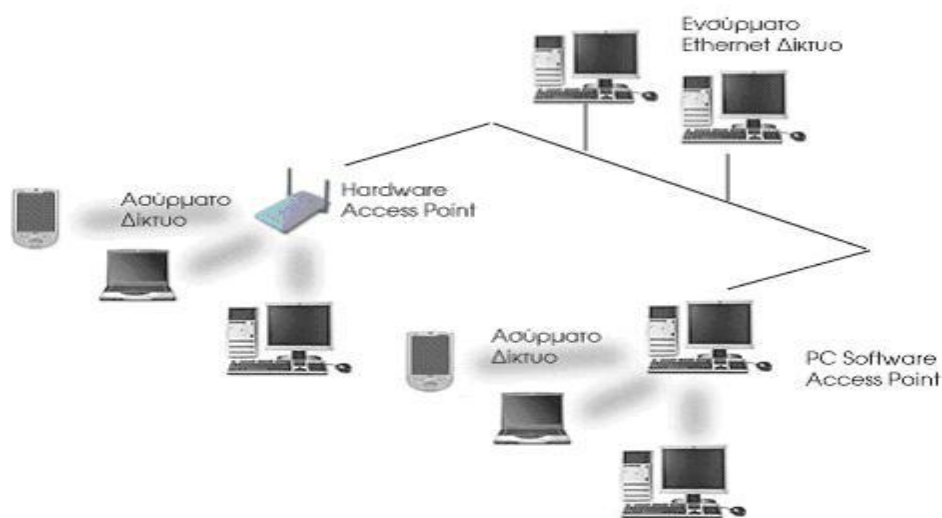
Πηγή: www.wikipedia {14}

Το δίκτυο αποτελεί την σύνδεση μεταξύ του κεντρικού υπολογιστή και των αισθητήρων και τα διαθέσιμα δίκτυα στην αγορά είναι τα εξής:

- Το Bluetooth

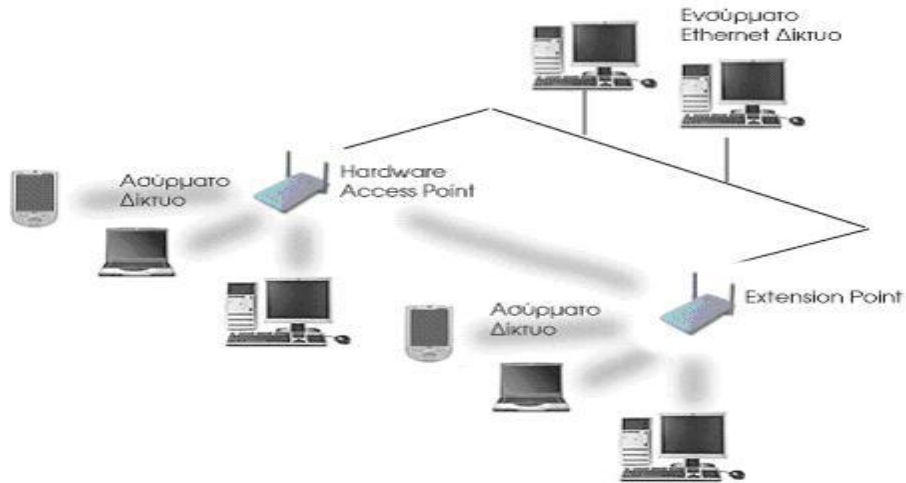
- Η HomeRF
- Η Z-Wave
- Το Wifi
- Η τεχνολογία ZigBee
- Η τεχνολογία UWB
- Η ασύρματη δικτύωση CyFi Wireless RF και CyFi Wireless

Εικόνα 27 : Ενσύρματη σύνδεση Access Points



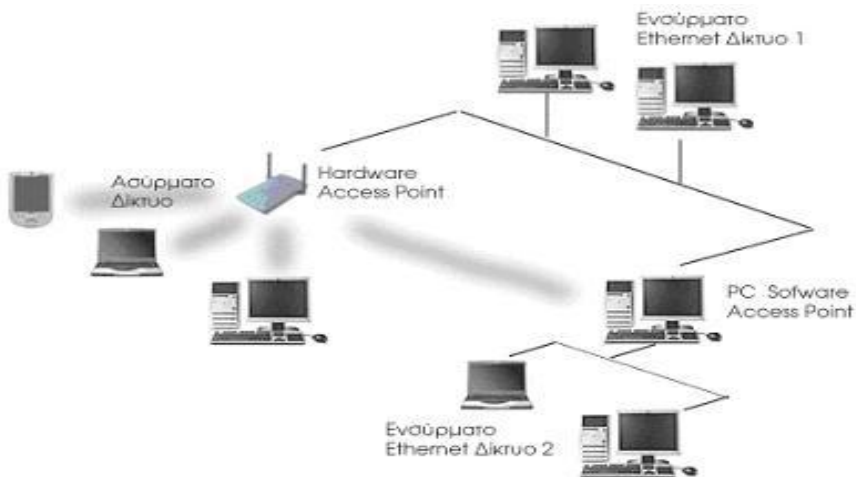
Πηγή: Θεολόγου, Μ., (2007) Δίκτυα κινητών & προσωπικών επικοινωνιών. Εκδ. Τζιόλα {1}

Εικόνα 28: Ασύρματη σύνδεση Access Points για 2 ασύρματα δίκτυα



Πηγή: Θεολόγου, Μ., (2007) Δίκτυα κινητών & προσωπικών επικοινωνιών. Εκδ. Τζιόλα {1}

Εικόνα 29: Ασύρματη σύνδεση Access Points ενός ασύρματου με ένα ενσύρματο δίκτυο

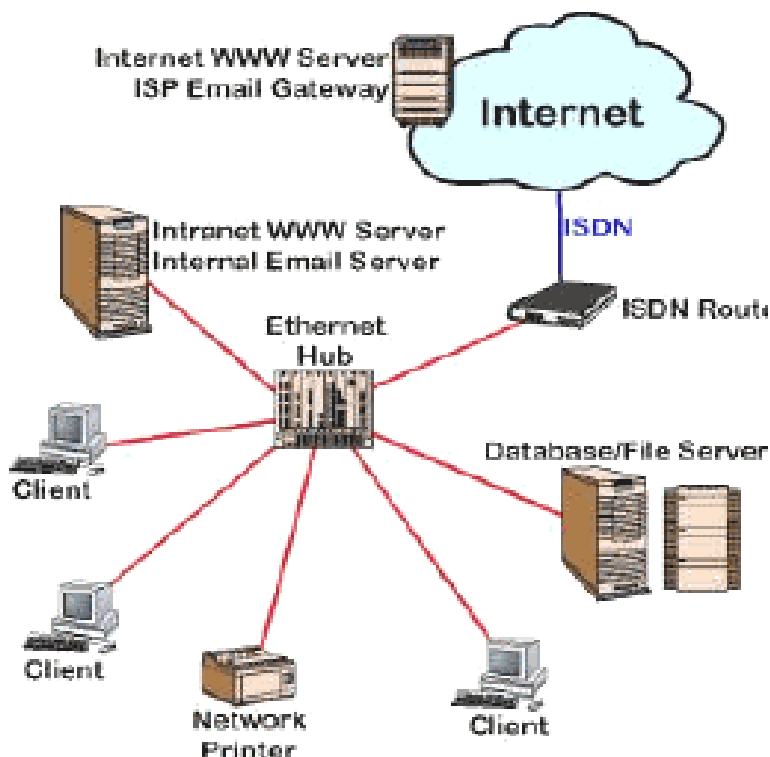


Πηγή: Θεολόγου, Μ., (2007) Δίκτυα κινητών & προσωπικών επικοινωνιών. Εκδ. Τζιόλα {1}

2.3 Τα βασικά στοιχεία του έξυπνου σπιτιού

Ο έλεγχος του έξυπνου σπιτιού γίνεται από το δίκτυο υπολογιστών του. Για να μετατραπεί ένα σπίτι σε δίκτυο περιοχής (δίκτυο LAN). Για να εξοπλιστεί ένα έξυπνο σπίτι θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί καλώδιο σειράς X10, το οποίο χρησιμοποιείται σε διάφορες συσκευές, στο φωτισμό, κλπ. Κάποιες φορές είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθούν και επιπλέον καλώδια. Αυτή η σειρά χρησιμοποιείται σε διάφορες συσκευές ,στο φωτισμό και σε άλλες εφαρμογές των υπολογιστών σας ή του δικτύου LAN. Η επιπλέον καλωδίωση είναι απαραίτητη μόνο για τα εξειδικευμένα προγράμματα (Springer-Verlag, 2006) : .

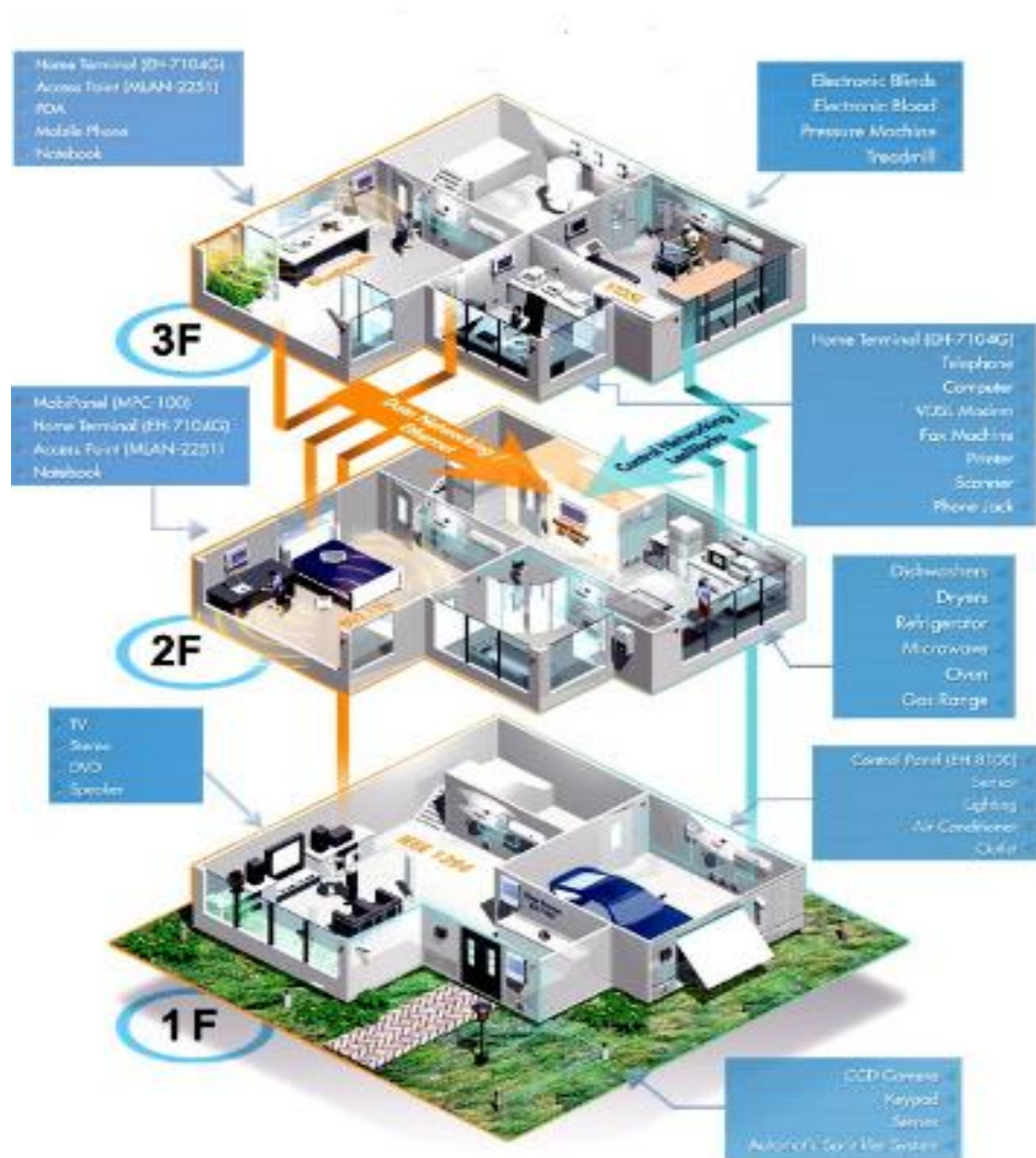
Εικόνα 30: Δίκτυο LAN



Πηγή: Θεολόγου, Μ., (2007) Δίκτυα κινητών & προσωπικών επικοινωνιών. Εκδ. Τζιόλα {1}

Τα έξυπνα σπίτια περιλαμβάνουν συστήματα ασφαλείας, τα οποία είτε λειτουργούν ανεξάρτητα στο σπίτι, είτε αποτελούν τμήματα της μονάδας του έξυπνου σπιτιού.

Εικόνα 31 :Σύστημα Πορανίχνευσης και Συναγερμού

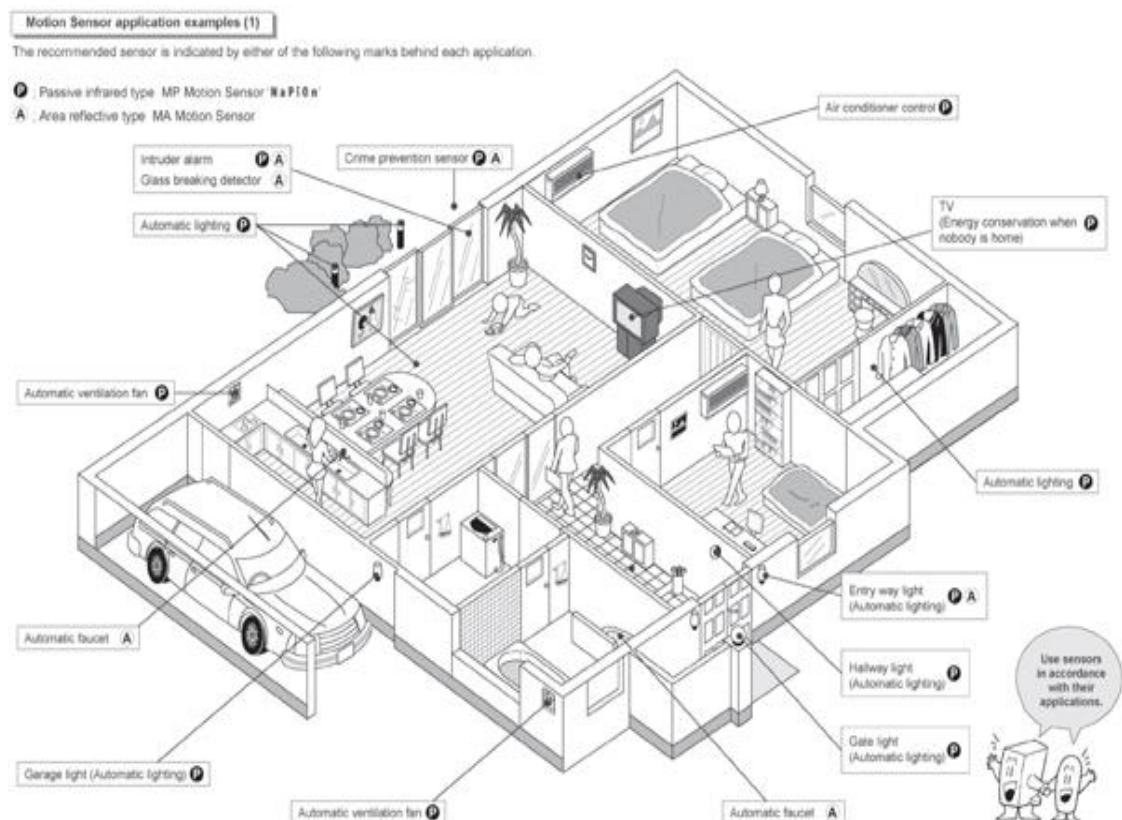


Πηγή : <http://www.homedecordream.com/> {5}

Για παράδειγμα όταν είναι κάποιος στη δουλειά του μπορεί να χρησιμοποιεί το διαδίκτυο για να ελέγξει το σύστημα ασφάλειάς του σπιτιού. Όταν ένας από τους αισθητήρες μπλοκάρει, υπάρχει δυνατότητα να τεθεί σε λειτουργία το σύστημα ασφάλειάς ώστε να υπάρξει επικοινωνία με το σταθμό ελέγχου, αλλά επίσης υπάρχει δυνατότητα να τεθεί σε λειτουργία η τηλεόραση, το ραδιόφωνο, ο φωτισμός και ότι άλλο θεωρηθεί χρήσιμο έτσι ώστε να φοβηθούν οι ενδεχόμενοι κλέφτες.

Στο έξυπνο σπίτι υπάρχει επίσης, δυνατότητα να ελέγχεται ο φωτισμός του σπιτιού με ασύρματο έλεγχο με χρήση σημάτων ραδιοσυχνότητας.

Εικόνα 32: Έξυπνος φωτισμός



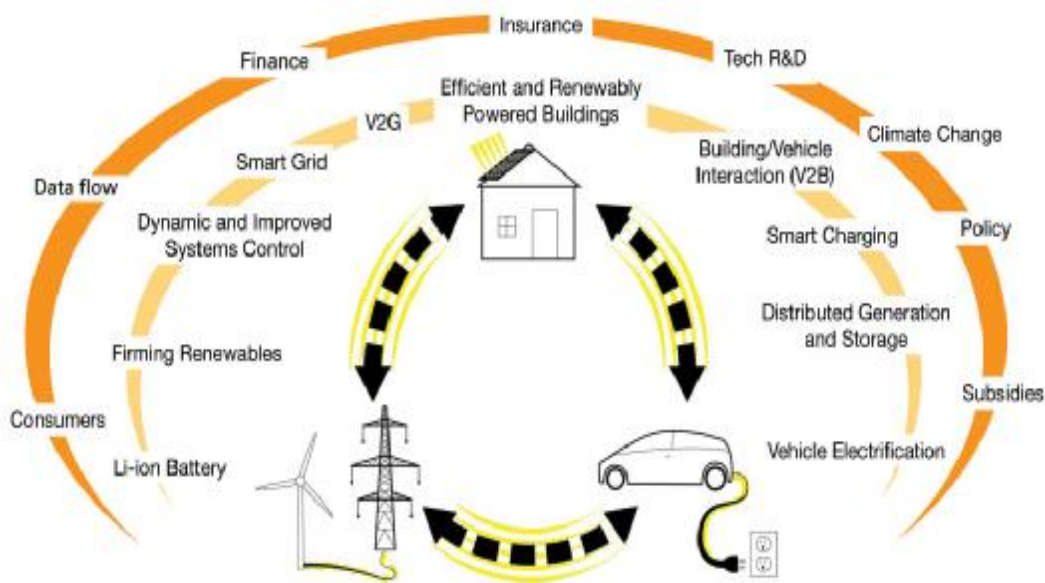
Πηγή : Springer-Verlag, B., Heidelberg G., (2006) *Designing Smart homes*.
Paperback {4}

Επίσης, σε ένα έξυπνο σπίτι μπορούν και οι εξωτερικές ανάγκες του σπιτιού να τακτοποιούνται αυτόματα, όπως για παράδειγμα τοποθετούνται κάμερες στο εξωτερικό του σπιτιού.

Το έξυπνο σπίτι μπορεί να εφαρμοστεί και στο γκαράζ με τους εξής τρόπους (Springer-Verlag, 2006) :

- ▶ Για να τσεκαριστεί να είναι ανοιχτή η πόρτα του γκαράζ χωρίς να πρέπει να πάει από κοντά ο χρήστης.
- ▶ Όταν ανοίγει η πόρτα του γκαράζ να ανοίγουν και τα φώτα της εισόδου.
- ▶ Επίσης, με το άνοιγμα της πόρτας του γκαράζ θα μπορούσε να ανοίγει

Εικόνα 33 : Έξυπνο γκαράζ



Πηγή : <http://www.homedecordream.com/{5}>

Εικόνα 34: Έξυπνο σύστημα για το άνοιγμα της πόρτας του γκαράζ αυτόματα



Πηγή : <http://www.homedecordream.com/> {5}

Επίσης, σε ένα έξυπνο σπίτι περιλαμβάνεται σύστημα θέρμανσης, εξ αερισμού, κλιματισμού έτσι ώστε το σπίτι να γίνει πιο άνετο, να εξοικονομείται ενέργεια και χρήμα.

Εικόνα 35: Οθόνη αφής για τη ρύθμιση του κλιματισμού

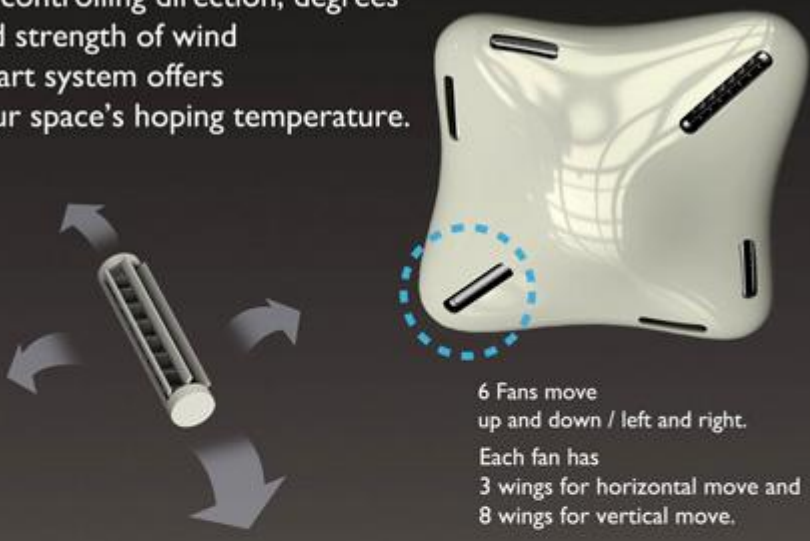


Πηγή: <http://www.entropic.com/technology/homenetworking.htm> {7}

Εικόνα 36: Έξυπνο air condition

Smart system

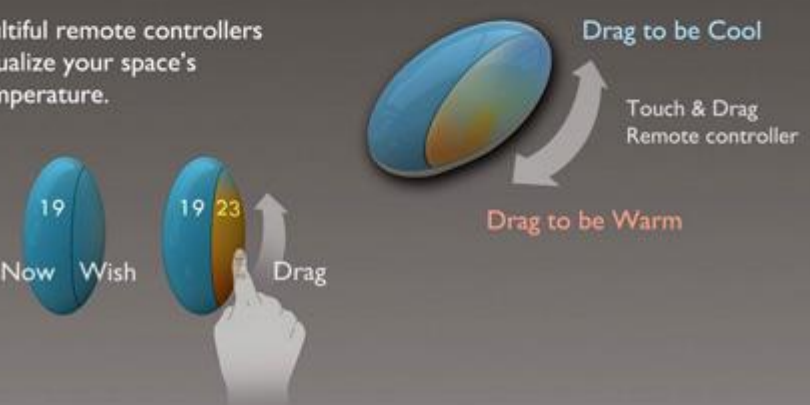
By controlling direction, degrees and strength of wind smart system offers your space's hoping temperature.



6 Fans move up and down / left and right.
Each fan has 3 wings for horizontal move and 8 wings for vertical move.

Easy control

Multifur remote controllers visualize your space's temperature.



Now 19 Wish 19 23 Drag

Drag to be Cool
Touch & Drag Remote controller
Drag to be Warm

Πηγή: <http://www.entropic.com/technology/homenetworking.htm> {7}

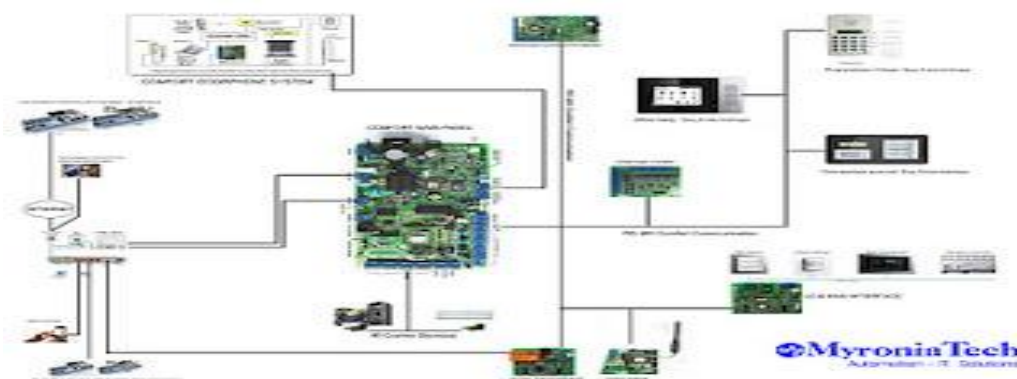
2.4 Πλατφόρμες και Πρότυπα

Οι ανιχνευτές ασφάλειας που χρησιμοποιούνται σε ένα έξυπνο σπίτι συνδέονται σε απλά δίκτυα (με εξαίρεση τις κάμερες, οι οποίες χρειάζονται συνδέσεις με bandwidth). Οι δυο βασικές κατηγορίες συστημάτων είναι τα (Forouzon et al., 2011) :

- ▶ τα συστήματα καλωδίων BUS με κύρια πλατφόρμα το KNX ή EIB και
- ▶ τα συστήματα POWER LINE μέσα από το υπάρχον δίκτυο 230 volt με κύριες πλατφόρμες το X10 και το κλειστού τύπου HOMEPLUG,
- ▶ τα RF συστήματα.

Το πρωτόκολλο KNX είναι η συνέχεια κάποιων βασικών προϋποθέσεων που υπήρχαν στον ευρωπαϊκό κυρίως χώρο. Το σύστημα είναι σχεδιασμένο ώστε να μπορεί να ελεγχθεί από κάθε είδους υπολογιστική συσκευή, από έναν απλό μικροελεγκτή μέχρι και ένα κανονικό υπολογιστή, ενώ τα πρότυπα που το απαρτίζουν είναι ανοικτά σε κάθε κατασκευαστή, με αποτέλεσμα να το υποστηρίζουν οι περισσότερες μεγάλες εταιρείες, όπως οι Bosch, Siemens, Merten, Legrand και πολλές άλλες.

Εικόνα 37 : Πρωτόκολλο KNX

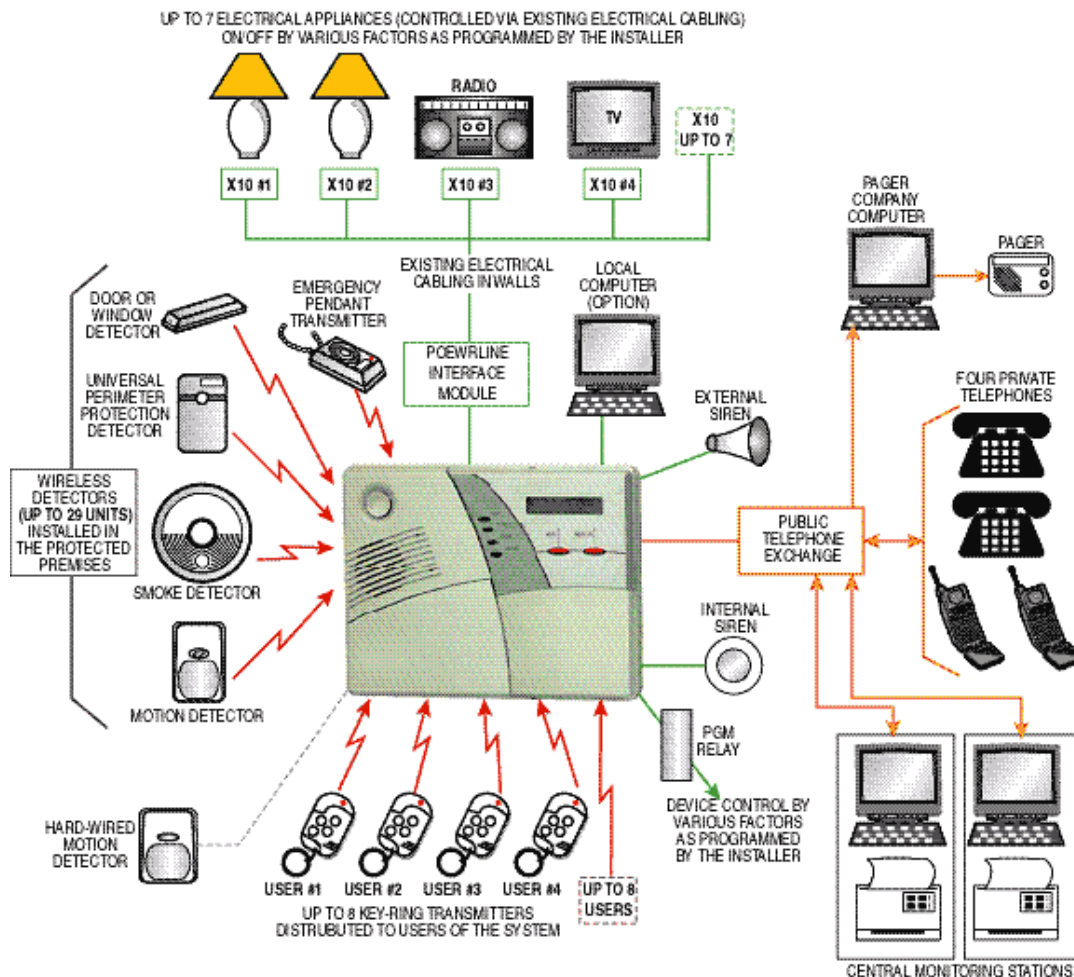


Πηγή : <http://www.homedecordream.com> {5}

Το Πρωτόκολλο X10 αποτελεί τον πιο διαδεδομένο πρότυπο ελέγχου, κυρίως στην Αμερική. Το X10 εμφανίστηκε το 1975 στην Αγγλία, από την Pico Electronics. Επειδή το Πρωτόκολλο δεν είναι σύγχρονο, έχει τα εξής μειονεκτήματα:

- πολύ μικρή ταχύτητα,
- περιορισμένες δυνατότητες,
- απώλεια δεδομένων,
- παρεμβολές και
- έλλειψη κρυπτογράφησης.

Εικόνα 38: Ρυθμιζόμενο σπίτι από το Πρωτόκολλο X10



Πηγή : <http://www.homedecordream.com/> {5}

Το Πρωτόκολλο αυτό εξελίχθηκε και προστέθηκε και ένα ακόμη επίπεδο, το οποίο ονομάστηκε HomePlug Command & Control. **Η τεχνολογία HomePlug** είναι σχεδιασμένη για να λειτουργεί επάνω στην υπάρχουσα ηλεκτρική καλωδίωση, και μεν οι ταχύτητες που προσφέρει είναι πολύ μεγάλες, αλλά λειτουργώντας παράλληλα με το απλό HomePlug δίκτυο που ήδη υπάρχει στα περισσότερα σπίτια αντιμετωπίζει διάφορα προβλήματα αυξομείωση της τάσης στις συσκευές.

Εικόνα 39: Τεχνολογία HomePlug

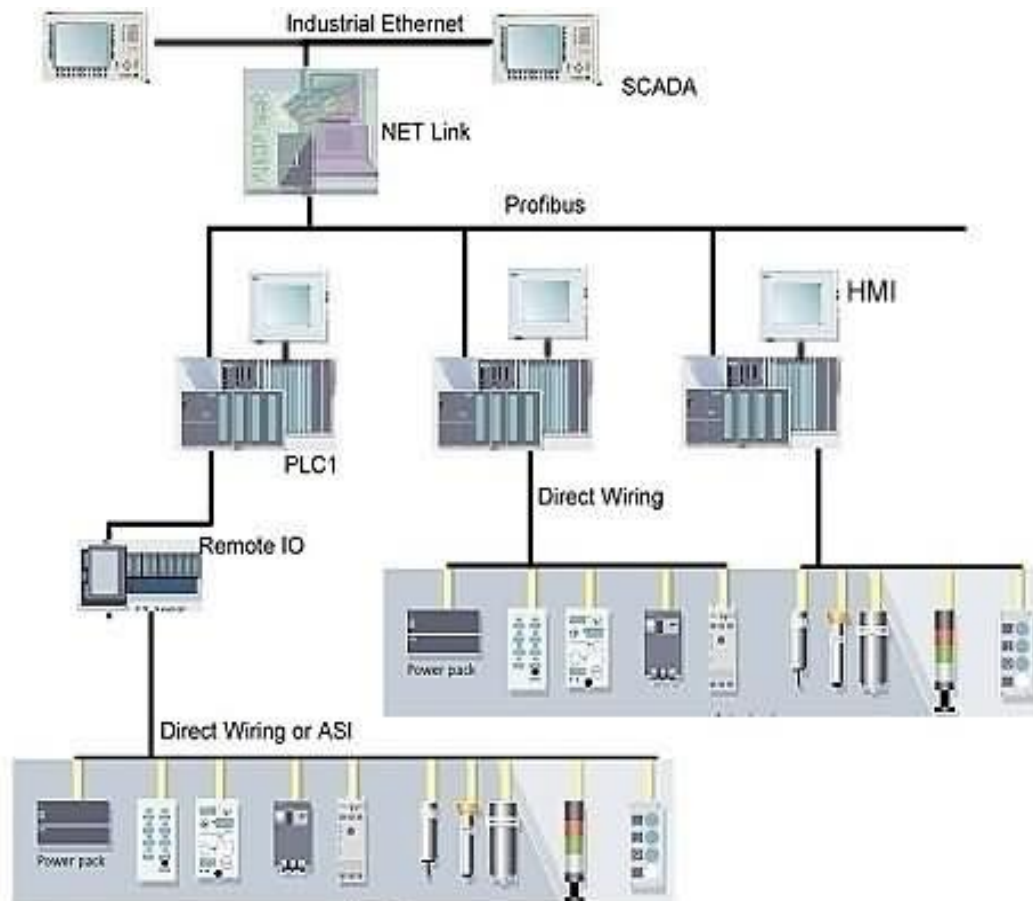


Πηγή : Springer-Verlag, B., Heidelberg G., (2006) Designing Smart homes. Paperback{4}

Το PLC (Programmable Logic Controllers) αποτελεί μια σύγχρονη και αποτελεσματική λύση. Τα στοιχεία είναι αναγκαίο να εμφανίζονται στην οθόνη του Η/Υ σε μορφή κατάλληλη ώστε να παρέχετε η διαδραστικότητα που χρειάζεται ο χρήστης έτσι ώστε να επέμβει και να επικοινωνήσει με τον υπολογιστή. Για να επιτευχθεί κάτι τέτοιο πρέπει το αντίστοιχο λογισμικό απεικόνισης στοιχείων να είναι ευέλικτο, να συνεργάζεται με μονάδες αυτοματοποίησης (PLC, ρομποτικά συστήματα κ.λ.π), να υποστηρίζει δίκτυα για την μεταφορά της πληροφορίας

στους χώρους που βρίσκεται ο χρήστης κάθε φορά και να προσφέρεται σε χαμηλό κόστος.

Εικόνα 40: PLC



Πηγή : Springer-Verlag, B., Heidelberg G., (2006) Designing Smart homes. Paperback {4}

Σημαντικό στοιχείο αποτελεί επίσης, η *ασφάλεια της συσκευής* του ελεγκτή. Ο χρήστης πρέπει να λάβει μία σειρά μέτρων, ώστε οι προστασίες του κατασκευαστή να υποστηριχθούν και να μην ακυρωθούν. Τα σημαντικότερα σημεία που αξίζουν προσοχής είναι:

- Σωστές τακτικές γείωσης.

- Σωστή χρήση ασφαλειών.
- Προστασία από υπερτάσεις.

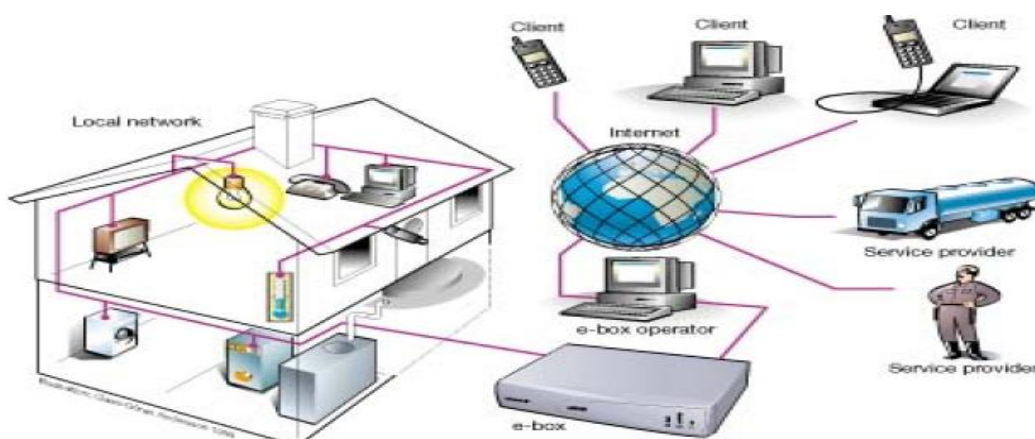
2.5 Εφαρμογές των «έξυπνων» σπιτιών

Το «έξυπνο» σπίτι έχει εφαρμογές στα σπίτια, στο γραφείο και στο νοσοκομείο (Springer-Verlag et al., 2006) :

► Στο σπίτι

Ένας κεντρικός υπολογιστής (server) ενώνει σε ένα δίκτυο συσκευές σε όλα τα δωμάτια του σπιτιού, ελέγχει τη λειτουργία τους, δίνει εντολές και διευκολύνει τους ενοίκους σε δραστηριότητες κάθε είδους, λιγότερο ή περισσότερο σημαντικές. Δηλαδή, ελέγχει όλα τα συστήματα κλιματισμού, φωτισμού και ασφαλείας. Ο ιδιοκτήτης μπορεί να έχει πρόσβαση στο συγκεκριμένο server, μέσω διαδικτύου, του κινητού, της κεντρικής μονάδας ή του προσωπικού ψηφιακού βοηθού (PDA).

Εικόνα 41: Μοντέλο μιας εφαρμογής έξυπνου σπιτιού στο σπίτι



Πηγή: http://cdn.intechopen.com/pdfs/9632/InTech-Smart_home_systems.pdf { 15 }

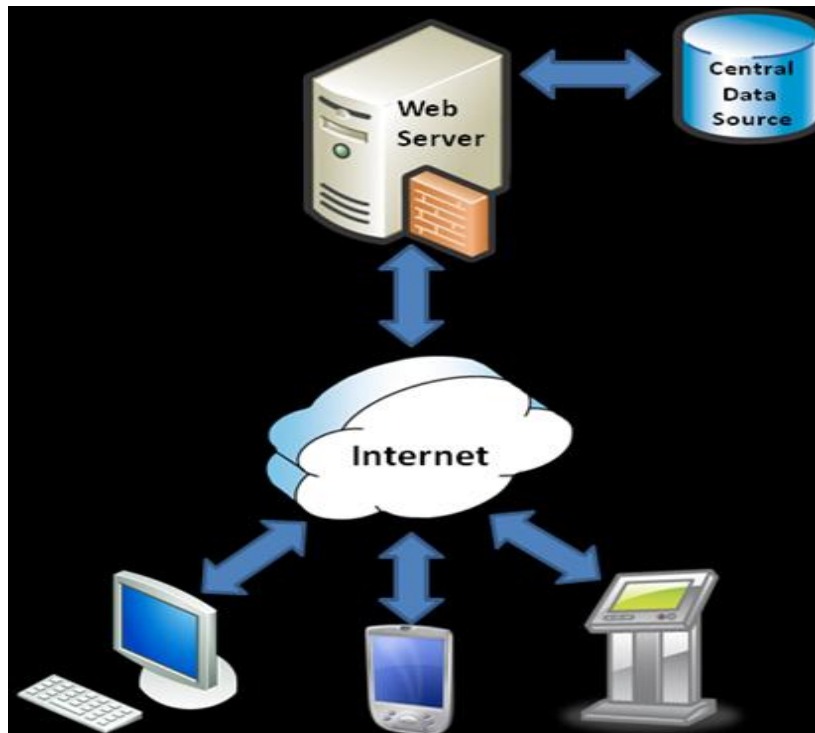
1. Οι κάμερες των συστημάτων ασφαλείας τίθενται σε λειτουργία από το γραφείο ή το δρόμο
2. Στην κουζίνα υπάρχει μία οθόνη που λειτουργεί με το άγγιγμα, μέσω της οποίας ελέγχονται όλες οι ηλεκτρικές συσκευές
3. Το ψυγείο ενημερώνεται (μέσω bar code των προϊόντων) για τις ελλείψεις
4. Με ένα τηλεχειριστήριο ο ιδιοκτήτης ελέγχει τη λειτουργία της τηλεόρασης, στερεοφωνικού, του DVD κ.α.
5. Ένα ρολόι στέλνει στην καφετιέρα σήμα να αρχίσει να φτιάχνει καφέ
6. Στα δωμάτια υπάρχουν οθόνες αφής που ελέγχουν συσκευές σε άλλα δωμάτια, όπως το πλυντήριο ρούχων ή πιάτων
7. Η τηλεόραση προσφέρει ταινίες κατά παραγγελία και δυνατότητα τηλεθέασης όχι μόνο από ένα, αλλά από πολλά δωμάτια του σπιτιού.
8. Τα φώτα μέσα στο σπίτι και έξω από αυτό ανάβουν και σβήνουν από απόσταση.

► **Στο γραφείο**

- Κατά την άφιξη του εργαζόμενου στο γραφείο αυτόματα ο προσωπικός του ψηφιακός βοηθός (PDA) συγχρονίζεται με τον προσωπικό υπολογιστή του και μεταφέρει σε αυτόν τα αρχεία, το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο και το πρόγραμμα του ημερολογίου.
- Κατά τη διάρκεια μία συνεδρίασης, ο εργαζόμενος έχει πρόσβαση στο PDA για να στείλει την παρουσίαση του στο ηλεκτρονικό whiteboard. Καταγράφει τα πρακτικά της συνεδρίασης στο PDA του και τα μεταφέρει

ασύρματα στους συμμετέχοντες πριν την αποχώρησή τους από τη συνεδρίαση.

Εικόνα 42: Απομακρυσμένα γραφεία από τις υπηρεσίες ομάδας εργασίας

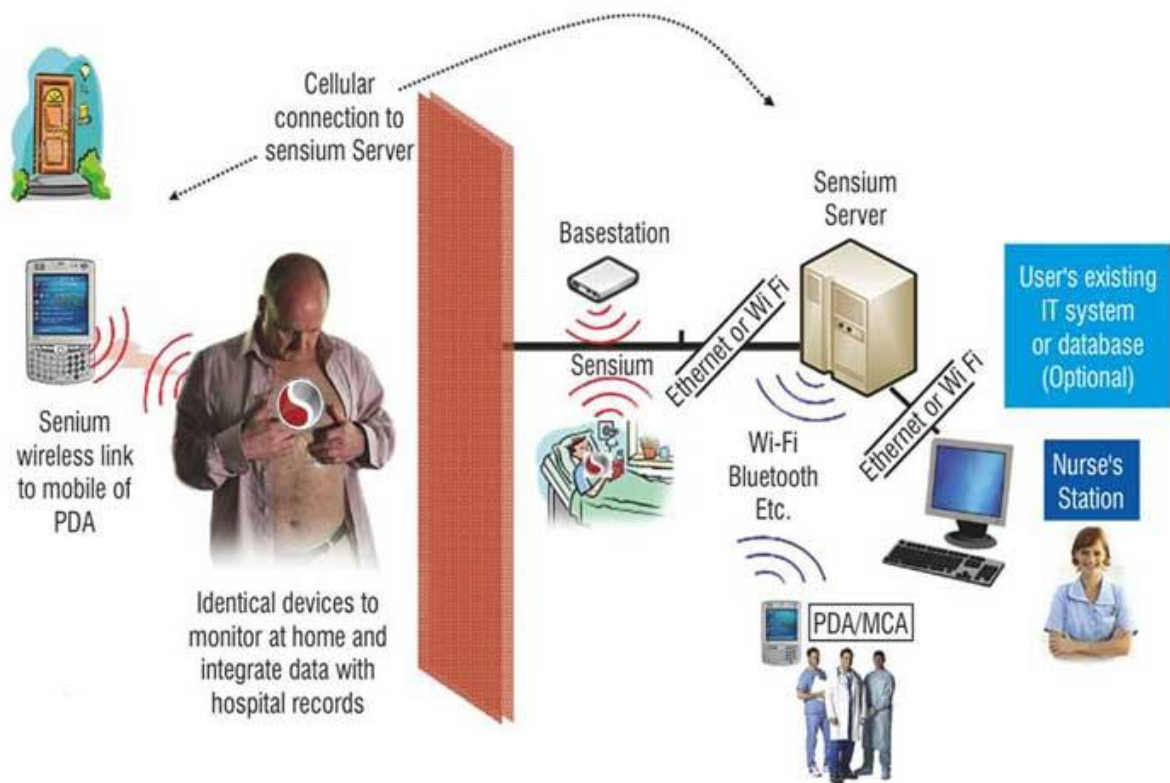


Πηγή: <http://msdn.microsoft.com/en-us/sync/bb887608> {16}

► **Στο νοσοκομείο**

- Κατά την εισαγωγή του ασθενούς στο νοσοκομείο γίνεται αυτόματη ενημέρωση της προσωπικής απόρρητης καρτέλας του η οποία είναι καταχωρημένη σε μία βάση δεδομένων.

Εικόνα 43: Εφαρμογή του έξυπνου σπιτιού σε νοσοκομείο



Πηγή : <http://www.asianhnm.com/>

- Ο ιατρός ενημερώνεται άμεσα κατά την άφιξη του στο νοσοκομείο για κάθε νέα εισαγωγή ασθενούς με πλήρη αναφορά της κατάστασής του μέσω του προσωπικού του PDA. Επίσης ενημερώνεται για την πορεία του ασθενούς καθ' όλη τη διάρκεια νοσηλείας του και φυσικά σε περίπτωση έκτακτης.
- Ο ιατρός έχει τη δυνατότητα ασύρματης ενδοεπικοινωνίας με τους υπόλοιπους ιατρούς/ νοσοκόμους μέσω συστημάτων φωνής κάνοντας χρήση της τεχνολογίας Wi-Fi.
- Ο ασθενής μπορεί να καλέσει τη νοσοκόμα ανα πάσα στιγμή με ασύρματους βομβητές.
- Η αποθήκη φαρμάκων ενημερώνεται για τις ελλείψεις μέσω ενός σαρωτή laser (τεχνολογία bar code στα φάρμακα). Το ίδιο σύστημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και στις εξετάσεις των ασθενών για την αποφυγή λαθών.

- Η τηλεϊατρική δίνει τη δυνατότητα ιατρικών εξετάσεων κατ' οίκον, ακόμα και επέμβασης εξ' αποστάσεως.
- Κεντρικός έλεγχος και διαχείριση όλων των νοσοκομειακών μονάδων.

Βιβλιογραφία

1. Θεολόγου, Μ., (2007) Δίκτυα κινητών & προσωπικών επικοινωνιών. Εκδ. Τζιόλα
2. Norros, L., Kuutti, K., Rämä, P., Alakärppä, I., (2007) Ekologisen suunnittelukonseptin kehittäminen. Älykkäiden ympäristöjen suunnittelu. Teknologiateollisuus. Helsinki, p.52-91
3. Russel, S., (2004) Τεχνητή Νοημοσύνη. Εκδ. Κλειδάριθμος
4. Springer-Verlag, B., Heidelberg G., (2006) Designing Smart homes. Paperback

Ηλεκτρονικές Πηγές

5. <http://www.homedecordream.com/>
6. <http://www.bang-olufsen.com>
7. <http://www.entropic.com/technology/homenetworking.htm>
8. <http://reviews.cnet.com>
9. <http://www.fotosearch.gr>
10. <http://gear.ocztechnology.com>
11. <http://www.emersonclimate.com/en-us>
12. http://www.stpro.ru/smart_house_e.htm
13. <http://www.google.gr/imgres?q>
14. www.wikipedia

15. http://cdn.intechopen.com/pdfs/9632/InTech-Smart_home_systems.pdf

16. <http://msdn.microsoft.com/en-us/sync/bb887608> {16}

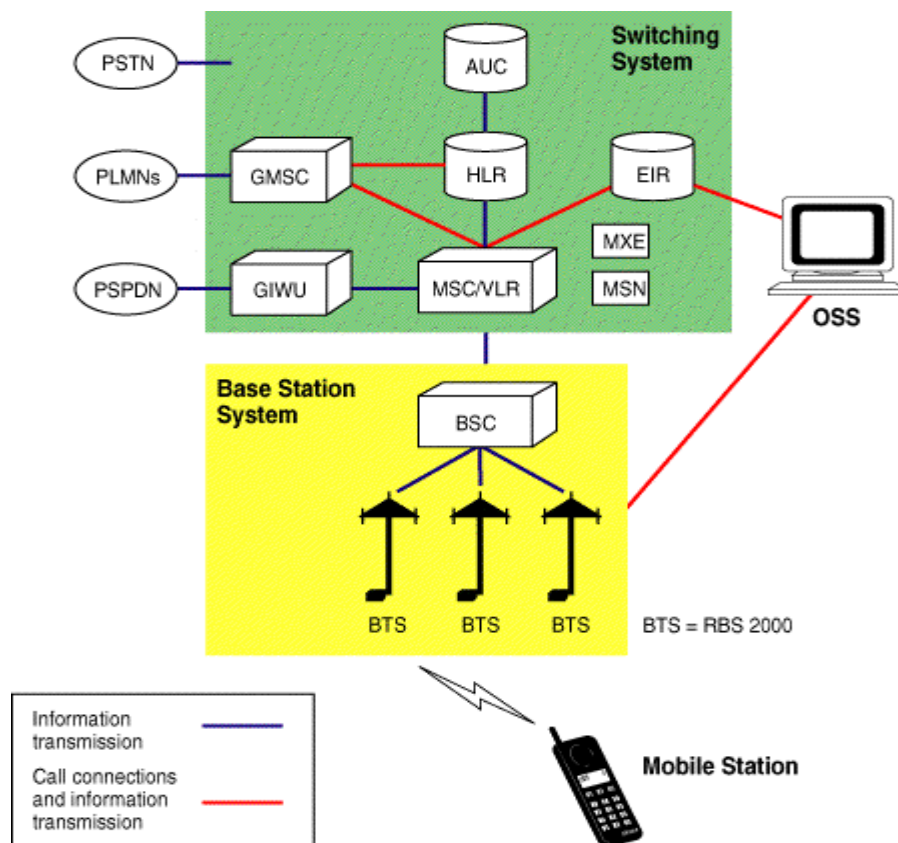
17. <http://www.asianhnm.com/>{17}

3. Δίκτυα GSM

Το δίκτυο GSM είναι ένα από τα πιο γνωστά συστήματα κινητής τηλεφωνίας και συνίσταται από τέσσερα τμήματα (Woodcock, 2000) :

- Το κινητό τηλέφωνο
- Το σύστημα βάσης
- Το σύστημα λειτουργιών και υποστήριξης και
- Το σύστημα δικτύου και κόμβου μεταγωγής

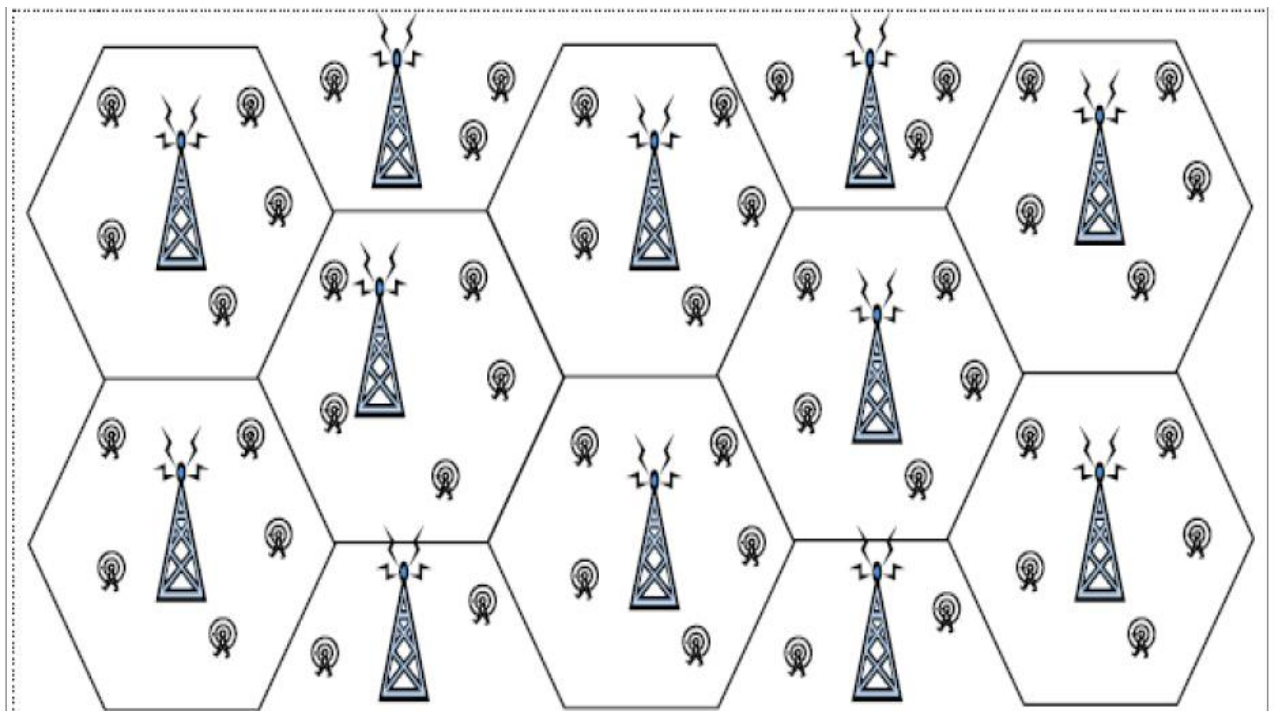
Εικόνα 44: Δομή του Δικτύου GSM



Πηγή: Forouzan, B., A., Firouz, M., (2011) Δίκτυα Υπολογιστών. Εκδ. Παπασωτηρίου {2}

Η ιδέα της λειτουργίας των δικτύων GSM στηρίζεται στο ότι τα δίκτυα χωρίζονται σε κυψέλες, οι οποίες αποτελούν τις γεωγραφικές περιοχές στις οποίες μέσα στις οποίες αναπτύσσονται οι υπηρεσίες παροχής κινητής τηλεφωνίας. Σε κάθε κυψέλη περιέχεται ένα σύνολο κινητών μονάδων, που συνδέονται με ένα σταθμό βάσης. Οι σταθμοί βάσης συνδέονται αντίστοιχα με το σύστημα δικτύου και κόμβου μεταγωγής.

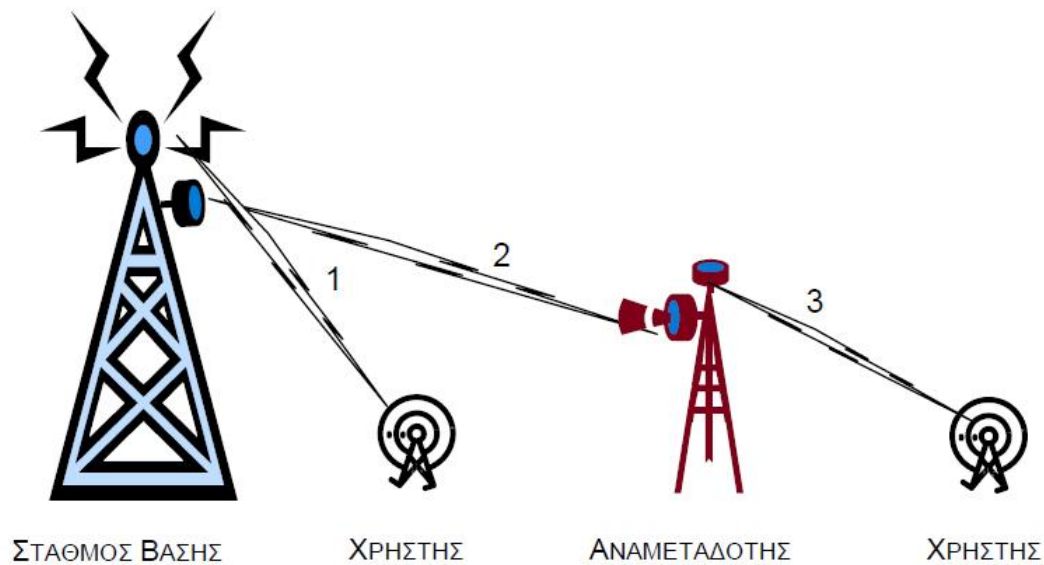
Εικόνα 45: Το δίκτυο GSM



Πηγή: Θεολόγου, Μ., (2007) Δίκτυα κινητών & προσωπικών επικοινωνιών. Εκδ. Τζιόλα {1}

Όταν ο χρήστης βρίσκεται σε μακρινή απόσταση από τους σταθμούς βάσης, τότε το σήμα εξασθενεί και μειώνεται ο ρυθμός μετάδοσης. Μια πιο πυκνή τοποθέτηση των σταθμών βάσεων είναι οικονομικά ασύμφορη. Με την τέταρτη γενιά είναι δυνατή η αναμετάδοση του σήματος μέσω κάποιου ασύρματου αναμεταδότη στο σταθμού βάσης. Η χρήση ασύρματων αναμεταδοτών τροποποιεί δραστικά την τοπολογία και τις δυνατότητες του συστήματος (Woodcock,2000).

Εικόνα 46: Επικοινωνία χρηστών με αναμεταδότη και σταθμό βάσης.



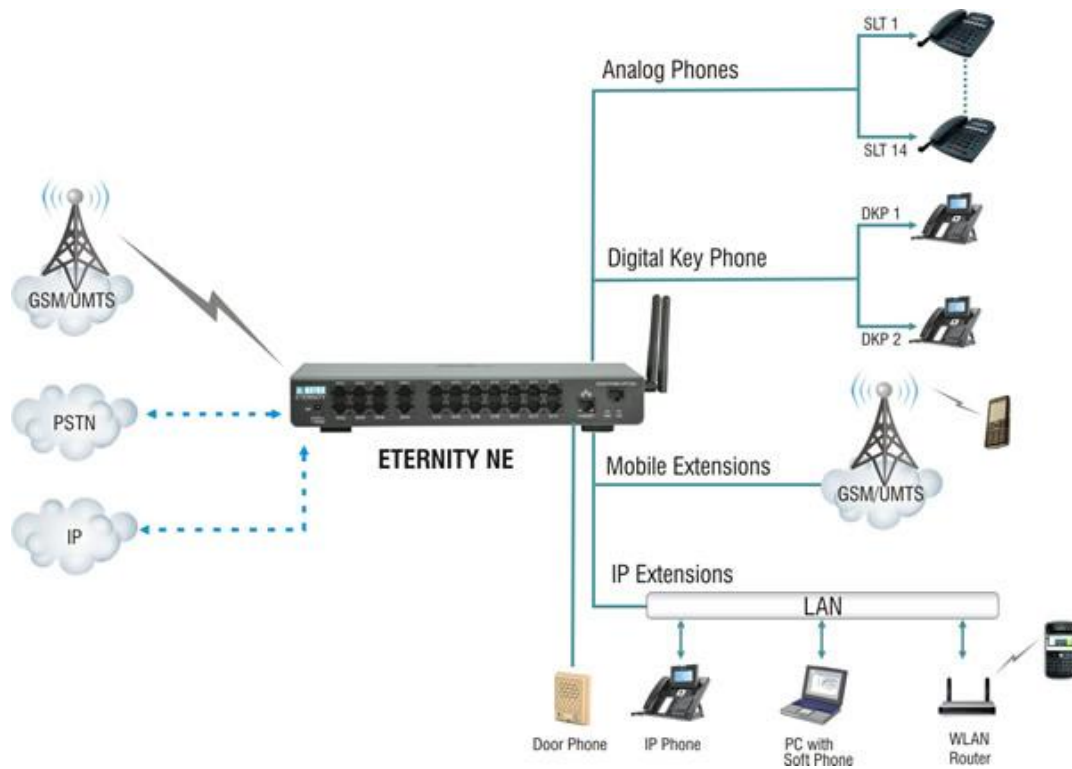
Πηγή: Θεολόγου, Μ., (2007) Δίκτυα κινητών & προσωπικών επικοινωνιών. Εκδ. Τζιόλα {1}

Οι υπηρεσίες που περιλαμβάνουν τα δίκτυα GSM είναι οι εξής :

Τα δίκτυα GSM πλεονεκτούν σε σχέση με τα αναλογικά ως προς τα εξής στοιχεία (Forouzon et al., 2011):

- Καλύτερη εκμετάλλευση του φάσματος και άρα μεγαλύτερη χωρητικότητα καναλιών σε κάθε κυψέλη.
- Ψηφιακή τεχνολογία που κάνει μικρότερα, ελαφρύτερα και φτηνότερα τα κινητά τηλέφωνα.
- Σημαντικά καλύτερη ποιότητα φωνής
- Συμβατότητα με όλα τα διεθνή πρότυπα και ενσύρματα δίκτυα .
- Ευρεία διεθνής αποδοχή και εξάπλωση, πράγμα που σημαίνει συμβατότητα σε πολλές διαφορετικές χώρες και χαμηλότερο κόστος κατασκευής και λειτουργίας.

Εικόνα 47: Ολοκληρωμένη Πλατφόρμα Δικτύου GSM



Πηγή: <http://www.transcom.gr/DisplayITM2.asp?ITMID=76> {4}

Τα δίκτυα GSM διακρίνονται στις εξής κατηγορίες δικτύων (Forouzon et al, 2011):

- **Δίκτυα 2GSM**

Τα δίκτυα αυτής της γενιάς παρέχουν εκτός από υπηρεσίες φωνής και υπηρεσίες δεδομένων σε μορφή κειμενικών μηνυμάτων (μηνύματα SMS).

- **Δίκτυα 2.5GSM**

Τα δίκτυα αυτής της γενιάς προσφέρουν τις υπηρεσίες των δικτύων 2GSM αλλά επιπρόσθετα παρέχουν αναβαθμισμένες υπηρεσίες δεδομένων μέσω της υπηρεσίας GPRS (General Packet Radio Service). Η υπηρεσία GPRS είναι μια γενική υπηρεσία μεταγωγής πακέτου. Η υπηρεσία GPRS είναι σήμερα η πλέον διαδεδομένη ασύρματη υπηρεσία δεδομένων εξαιτίας του μεγάλου αριθμού

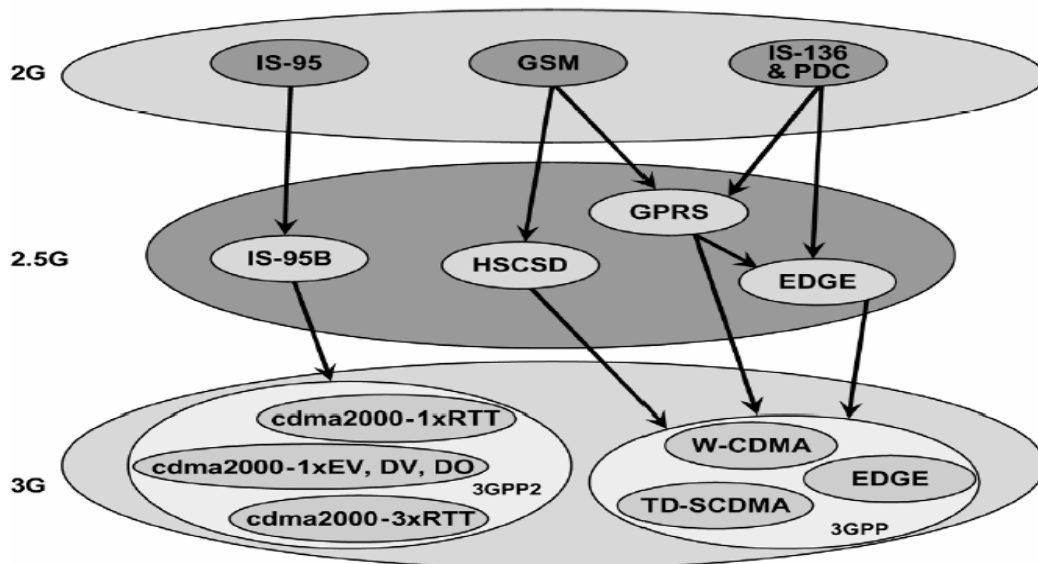
εγκατεστημένων δικτύων GSM παγκοσμίως που τα περισσότερα από αυτά έχουν αναβαθμισθεί σε δίκτυα 2.5GSM και υποστηρίζουν αυτή την υπηρεσία.

Ο ρυθμός μετάδοσης είναι μέχρι 40kb/s, που συγκρίνεται με αυτήν dial-up modem, αλλά έχει το πλεονέκτημα της σύνδεσης από παντού. Ανάμεσα στις υπηρεσίες δεδομένων που προσφέρονται από ένα GPRS είναι: Internet browsing, e-mail και location-based service

- Δίκτυα 3GSM

Το δίκτυο 3GSM είναι ένα δίκτυο 3^{ης} γενιάς που προήλθε από τη μετεξέλιξη του δικτύου 2.5GSM. Με άλλα λόγια το 3GSM είναι μια εκδοχή του Παγκόσμιου Συστήματος Κινητών Επικοινωνιών (Universal Mobile Telecommunications System- UMTS) το οποίο θα υποστηρίζει τις διάφορες τηλεπικοινωνιακές υπηρεσίες και υπηρεσίες δεδομένων και την ενοποίηση των δικτύων σταθερών και κινητών επικοινωνιών σε ένα παγκόσμιο σύστημα επικοινωνιών.

Εικόνα 48: Δίκτυα 2G - 2.5 G - 3G



Πηγή: Forouzan, B., A., Firouz, M., (2011) Δίκτυα Υπολογιστών. Εκδ.

Παπασωτηρίου {2}

- Τα δίκτυα 4^{ης} γενιάς

Οι τεχνολογίες 4G αποτελούν τις νεότερες τεχνολογίες κινητής επικοινωνίας, που αναμένονται εμπορικά γύρω στο 2010 και θα παρέχουν τη δυνατότητα ασφαλών και αξιόπιστων «οικουμενικών» υπηρεσιών σε χρήστες περιορισμένης ή και μεγάλης κινητικότητας. Οι τεχνολογίες αυτές έχουν δύο βασικές συνιστώσες: τις «ραδιο-τεχνολογίες B3G» (ή τεχνολογίες μετάδοσης σήματος) και τις «υπηρεσίες B3G», δηλ. τις εφαρμογές που παρέχονται στον τελικό χρήστη.

- Τα δίκτυα 5^{ης} γενιάς

Τα δίκτυα αυτά έχουν εξαιρετικά υψηλή ταχύτητα σύνδεσης στο Διαδίκτυο (ασύρματα-1Gbps).

Εικόνα 49:Εξέλιξη Τερματικών και Υπηρεσιών



Πηγή: Forouzan, B., A., Firouz, M., (2011) Δίκτυα Υπολογιστών. Εκδ.

Παπασωτηρίου {2}

Βιβλιογραφία

1. Θεολόγου, Μ., (2007) Δίκτυα κινητών & προσωπικών επικοινωνιών. Εκδ. Τζιόλα
2. Forouzan, B., A., Firouz, M., (2011) Δίκτυα Υπολογιστών. Εκδ. Παπασωτηρίου.
3. Woodcock, J., (2000) Εισαγωγή στα δίκτυα υπολογιστών. Εκδ. Κλειδάριθμος

Ηλεκτρονική Πηγή

4. <http://www.transcom.gr/DisplayITM2.asp?ITMID=76>