



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΜΑΤΙΚΗΣ

**Τίτλος Εργασίας [ΑΝΑΠΤΥΞΗ WEB-BASED ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
ΕΞΥΠΝΩΝ ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΩΝ]**

Πτυχιακή εργασία

Γρηγόρης Τσιρίκος

Αθήνα, [2017]



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΜΑΤΙΚΗΣ

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

Γεώργιος Δημητρακόπουλος

Λέκτορας, Πληροφορική και Τηλεματική, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο

Μάρα Νικολαΐδου

Καθηγήτρια, Πληροφορική και Τηλεματική, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο

ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΠΡΑΒΟΣ

**Διδάκτορας ,εξωτερικός συνεργάτης στο τμήμα Πληροφορική και
Τηλεματική, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο**

Ο Γρηγόρης Τσιρίκος

δηλώνω υπεύθυνα ότι:

- 1) Είμαι ο κάτοχος των πνευματικών δικαιωμάτων της πρωτότυπης αυτής εργασίας και από όσο γνωρίζω η εργασία μου δε συκοφαντεί πρόσωπα, ούτε προσβάλλει τα πνευματικά δικαιώματα τρίτων.
- 2) Αποδέχομαι ότι η ΒΚΠ μπορεί, χωρίς να αλλάξει το περιεχόμενο της εργασίας μου, να τη διαθέσει σε ηλεκτρονική μορφή μέσα από τη ψηφιακή Βιβλιοθήκη της, να την αντιγράψει σε οποιοδήποτε μέσο ή/και σε οποιοδήποτε μορφότυπο καθώς και να κρατά περισσότερα από ένα αντίγραφα για λόγους συντήρησης και ασφάλειας.

Πίνακας περιεχομένων

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ	4
1.1 ΣΤΟΧΟΣ ΚΑΙ ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	5
2.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ	5
2.1 ΕΞΥΠΝΕΣ ΠΟΛΕΙΣ	5
2.1.1 ΤΡΙΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΜΙΑΣ ΕΞΥΠΝΗΣ ΠΟΛΗΣ	7
2.1.2 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ : ΚΥΒΕΡΝΟΠΟΛΕΙΣ VS ΕΞΥΠΝΕΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ	9
2.2 INTERNET OF THINGS	12
2.3 ΕΞΥΠΝΑ ΚΤΙΡΙΑ	17
2.3.1 ΜΙΑ ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΓΙΑ ΤΟ ΕΞΥΠΝΟ ΣΠΙΤΙ	18
2.3.2 Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ ΕΞΥΠΝΟΥ ΣΠΙΤΙΟΥ	18
2.4 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΞΥΠΝΟΥ ΣΠΙΤΙΟΥ	19
2.4.1 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΞΥΠΝΟΥ ΣΠΙΤΙΟΥ	19
2.4.2 ΟΙ ΕΞΥΠΝΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ -ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ	20
2.5 ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΝΟΣ ΕΞΥΠΝΟΥ ΣΠΙΤΙΟΥ	22
2.5.1 ΤΟ «ΕΞΥΠΝΟ ΣΠΙΤΙ» ΣΕ ΕΠΙΚΟΝΩΝΙΑ ΜΕ ΤΟΝ ΙΔΙΟΚΤΗΤΗ ΤΟΥ	25
2.6 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΞΥΠΝΩΝ ΣΠΙΤΙΩΝ	25
2.6.1 Τα ελέγξιμα σπίτια (controllable houses)	26
2.6.2 Τα προγραμματιζόμενα σπίτια (programmable houses)	27
2.6.3 Τα ευφυή σπίτια (intelligent houses)	28
2.7 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΕΞΥΠΝΩΝ ΣΠΙΤΙΩΝ	29
2.7.1 Γενικά πλεονεκτήματα διαβίωσης στο έξυπνο σπίτι	29
2.7.2 Γενικά μειονεκτήματα διαβίωσης στο έξυπνο σπίτι	31
2.7.3 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της κάθε κατηγορίας σπιτιού	32
Ελέγξιμα σπίτια	33
Προγραμματιζόμενα σπίτια	33
Ευφυή σπίτια	35
2.8 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ	35
3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ WEB-BASED ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	36

3.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ	38
3.1.1.Βασικές απαιτήσεις Φιλικό περιβάλλον.	38
3.1.2. Τεχνολογίες Υλοποίησης	39
3.2 SETUP ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	40
4.ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	50
ΣΚΕΨΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ	52
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	54

Περίληψη στα Ελληνικά

Η έρευνα στην παρούσα εργασία εστιάζει στα έξυπνα κτίρια. Στόχος είναι η θεωρητική μελέτη των έξυπνων κτιρίων και των επιμέρους τμημάτων που τα αφορούν π.χ smart cities, internet of things καθώς και η υλοποίηση ενός συστήματος με σκοπό την εύκολη διαχείριση τους. Στο κεφάλαιο 2 γίνεται μια βιβλιογραφική αναφορά στις έξυπνες πόλεις και τα επίπεδα της καθώς επίσης και μια αναφορά στις έξυπνες κοινότητες. Στη συνέχεια εξηγούμε τον όρο INTERNET OF THINGS ενώ τέλος στο κεφάλαιο 2 έχουμε τη λεπτομερή αναφορά στα έξυπνα κτίρια. Δηλαδή μια μικρή ιστορική αναδρομή στον όρο και στη συνέχεια στην ανάλυση στην επιμέρους ανάπτυξη του. Στο κεφάλαιο 3 έχουμε το SETUP ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ καθώς και την περιγραφή των εργαλείων που χρησιμοποιήθηκαν. Από τη μελέτη που κάναμε προκύπτει ότι το έξυπνο σπίτι δεν είναι ακόμα αρκετά δημοφιλές στο ευρύτερο κοινό το οποίο φαίνεται να το αντιμετωπίζει με φόβο και δισταγμό. Ωστόσο, το έξυπνο σπίτι μπορεί να γίνει μια πιο ελκυστική επιλογή για όλους σε σχέση με τα συμβατικά και παραδοσιακά σπίτια.

Λέξεις κλειδιά: [Smart buildings, internet of things , smart cities]

Περίληψη στα Αγγλικά

Research in this paper focuses on smart buildings. The aim is the theoretical study of intelligent buildings and their individual departments, such as smart cities, internet of things, and the implementation of a system for easy management. Chapter 2 gives a bibliographic reference to smart cities and its levels as well as a reference to smart communities. Then we explain the term INTERNET OF THINGS, and finally in chapter 2 we have a detailed reference to smart buildings. That is, a small historical retrospective of the term and then the analysis of its individual development. In Chapter 3 we have the SETUP OF APPLICATION as well as the description of the tools used. From the study we have seen, the smart home is not yet popular with the wider audience, which seems to treat it with fear and hesitation. However, smart home can become a more attractive option for everyone than conventional and traditional houses.

Keywords: [Smart buildings, internet of things , smart cities]

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι έντονοι ρυθμοί ζωής εντός της ημέρας και οι συνεχώς αυξανόμενες απαιτήσεις στον εργασιακό τομέα, έχουν περιορίσει κατά πολύ τον ελεύθερο χρόνο του σύγχρονου ανθρώπου. Η φράση «ο χρόνος είναι χρήμα» ισχύει πιο πολύ παρά ποτέ. Λαμβάνοντας όλη αυτή την πίεση στην καθημερινότητά του, ο άνθρωπος απαιτεί ο προσωπικός του χώρος, η κατοικία του δηλαδή, να του παρέχει άνεση, ασφάλεια και λειτουργικότητα. Με τη ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας στους τομείς των τηλεπικοινωνιών και των υπολογιστών, δεν μπόρεσε να μείνει ανεπηρέαστος και ο τομέας των κτιρίων. Συγκεκριμένα τα κτίρια κάνοντας χρήση των σημερινών τεχνολογικών επιτευγμάτων χαρακτηρίζονται <έξυπνα>. Επίσης, η συνεχής ρύπανση του περιβάλλοντος επιβάλλει τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας στα κτίρια, πράγμα που επιτυγχάνεται δίνοντας στους ενοίκους τη δυνατότητα να μετρούν και επομένως να ελέγχουν τις διάφορες ενεργοβόρες λειτουργίες που συντελούνται στο χώρο που διαμένουν. Έτσι σταδιακά δημιουργήθηκε η ανάγκη για την εύρεση ενός πλαισίου διαδικασιών, το οποίο θα μπορεί να εξυπηρετεί όσο το δυνατόν περισσότερες ανάγκες των ανθρώπων που ζουν σε μια κατοικία. Όλη αυτή η προσπάθεια οδήγησε στην ανάπτυξη της φιλοσοφίας του έξυπνου σπιτιού.

1.1 ΣΤΟΧΟΣ ΚΑΙ ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η έρευνα στην παρούσα εργασία εστιάζει στα έξυπνα κτίρια. Στόχος είναι η θεωρητική μελέτη των έξυπνων κτιρίων και των επιμέρους τμημάτων που τα αφορούν π.χ smart cities, internet of things καθώς και η υλοποίηση ενός συστήματος με σκοπό την εύκολη διαχείριση τους. Για τα ελληνικά δεδομένα η διαθέσιμη βιβλιογραφία και τα διαθέσιμα εργαλεία είναι περιορισμένα.. Το υπόλοιπο τμήμα της εργασίας έχει την ακόλουθη δομή: Στο κεφάλαιο 2 γίνεται μια βιβλιογραφική αναφορά στις έξυπνες πόλεις και τα επίπεδα της καθώς επίσης και μια αναφορά στις έξυπνες κοινότητες. Στη συνέχεια εξηγούμε τον όρο INTERNET OF THINGS ενώ τέλος στο κεφάλαιο 2 έχουμε τη λεπτομερή αναφορά στα έξυπνα

κτίρια. Δηλαδή μια μικρή ιστορική αναδρομή στον όρο και στη συνέχεια στην ανάλυση στην επιμέρους ανάπτυξη του. Στο κεφάλαιο 3 έχουμε το SETUP ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ καθώς και την περιγραφή των εργαλείων που χρησιμοποιήθηκαν. Τέλος στο κεφάλαιο 4 έχουμε τα συμπεράσματα και τον επίλογο.

2.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

-

2.1 ΕΞΥΠΝΕΣ ΠΟΛΕΙΣ

Οι έξυπνες πόλεις αποτελούν τμήμα του ευρύτερου σχεδίου των δυτικών κοινωνιών για μετάβαση στην κοινωνία και οικονομία της γνώσης. Περιγράφουν περιβάλλοντα που βελτιώνουν τις ανθρώπινες ικανότητες δημιουργικότητας, μάθησης και καινοτομίας. Δημιουργούνται από την συνένωση τοπικών συστημάτων καινοτομίας που λειτουργούν μέσα στις πόλεις (τεχνολογικές συνοικίες, τεχνολογικά πάρκα, πόλοι καινοτομίας, clusters) με ψηφιακά δίκτυα και εφαρμογές της κοινωνίας της πληροφορίας. Η αξία τους βρίσκεται στη δυνατότητα να συγκεντρώνουν και να συνδυάζουν τρεις μορφές ευφυΐας: ανθρώπινη του πληθυσμού των πόλεων, συλλογική των θεσμών καινοτομίας, και τεχνητή των ψηφιακών δικτύων και εφαρμογών.

Δύο επιστημονικά παραδείγματα (cyber cities vs. ευφυείς κοινότητες) ανταγωνίζονται στη δημιουργία έξυπνων πόλεων. Οι κυβερνοπόλεις (cyber cities) αντιμετωπίζουν τις έξυπνες πόλεις ως πρόβλημα ψηφιακής δικτύωσης, αισθητήρων, intelligent agents, και αυτοματοποίησης της συλλογής και επεξεργασίας της πληροφορίας. Οι θεωρίες για τις ευφυείς κοινότητες κατανοούν τις έξυπνες πόλεις ως αποτέλεσμα συνδυασμού ανθρώπινων ικανοτήτων, θεσμών μάθησης, και ψηφιακής τεχνολογίας, που οδηγεί σε νέες

λειτουργίες των πόλεων, όπως στρατηγική ευφυΐα, μεταφορά τεχνολογίας, καινοτομία μέσω συνεργασίας, και ψηφιακή παροχή υπηρεσιών.

Οι 'έξυπνες πόλεις' δημιουργούνται από τη σύγκλιση δύο μεγάλων ρευμάτων της σύγχρονης σκέψης για την πόλη και την αστική ανάπτυξη: αφενός του επαναπροσδιορισμού της πόλης μέσα από τις τεχνολογίες επικοινωνίας, την ψηφιακή δικτύωση και αναπαράστασή της, και αφετέρου από την κατανόηση της πόλης ως περιβάλλοντος δημιουργικότητας και καινοτομίας.

Ο όρος (intelligent cities / smart cities) χρησιμοποιείται για να χαρακτηρίσουμε περιοχές (πόλεις, περιφέρειες, συνοικίες πόλεων, clusters) στις οποίες το τοπικό σύστημα καινοτομίας υποστηρίζεται και αναβαθμίζεται μέσω ψηφιακών δικτύων και εφαρμογών.

Με τη χρήση τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνίας το σύστημα καινοτομίας αποκτά μεγαλύτερο βάθος και εμβέλεια, ενώ οι λειτουργίες του γίνονται περισσότερο διαφανείς και αποτελεσματικές. Η πόλη κερδίζει σε ικανότητα καινοτομίας, που μεταφράζεται σε ανταγωνιστικότητα και ευημερία. Δύο βασικές συνιστώσες των έξυπνων πόλεων είναι:

- Το σύστημα καινοτομίας (τοπικό / περιφερειακό), το οποίο καθοδηγεί την ανάπτυξη γνώσεων και τεχνολογιών στους οργανισμούς της περιοχής (επιχειρήσεις, πανεπιστήμια, τεχνολογικά κέντρα, θερμοκοιτίδες, κ.α.), και
- Οι ψηφιακές εφαρμογές διαχείρισης πληροφορίας και γνώσεων, που διευκολύνουν την πληροφόρηση, την επικοινωνία, τη λήψη αποφάσεων, τη μεταφορά και εφαρμογή τεχνολογιών, τη συνεργασία στην καινοτομία, κ.α.

Παρά τη σαφή διασύνδεση με την κοινωνία της δημιουργικότητας και την κοινωνία της πληροφορίας, η έννοια της 'έξυπνης πόλης' είναι ακόμη αμφιλεγόμενη. Σ' αυτό συμβάλλουν τρεις λόγοι. Ταυτίσθηκε με ψηφιακές αναπαραστάσεις των πόλεων, τις ψηφιακές πόλεις, και χρησιμοποιήθηκε ισοδύναμα και εναλλακτικά με τους όρους 'digital city' και 'cyber city'. Εντούτοις, είναι βέβαιο ότι δεν αρκεί η επιπλέον δυνατότητα επικοινωνίας που προσφέρει μια ψηφιακή πλατφόρμα ή μια ψηφιακή αναπαράσταση της πόλης για να χαρακτηριστεί ένα αστικό σύστημα ως ευφυές. Μια δεύτερη πηγή σύγχυσης

δημιουργήθηκε από τη μεταφορική χρήση του όρου ως κοινός τόπος ποικίλων ηλεκτρονικών πληροφοριακών συστημάτων και ψηφιακών εφαρμογών επί των λειτουργιών των πόλεων. Το MIMOS (Malaysian Institute of Microelectronic Systems) για παράδειγμα, σημειώνει ότι στις μεταφορικές χρήσεις του όρου 'intelligent city' συμπεριλαμβάνονται οι έννοιες 'invisible city', 'information city', 'wired city', 'telecity', 'knowledge-based city', 'virtual city', 'electronic communities', 'electronic spaces', 'flexicity', 'teletopia', 'cyberville', etc., στις περισσότερες από τις οποίες λείπουν στοιχεία ευφυΐας. Μια τρίτη πηγή σύγχυσης προέρχεται από την επικάλυψη με εφαρμογές ευφυούς περιβάλλοντος, όρος που χρησιμοποιείται για να χαρακτηρίσει διαδραστικούς χώρους που ενσωματώνουν υπολογιστικά συστήματα στο φυσικό χώρο και στους οποίους η υπολογιστική ισχύς χρησιμοποιείται απρόσκοπτα για να υποβοηθήσει τις καθημερινές δραστηριότητες.

2.1.1 ΤΡΙΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΜΙΑΣ ΕΞΥΠΝΗΣ ΠΟΛΗΣ

Η ευφυής πόλη είναι ένα πολυεπίπεδο περιοχικό σύστημα καινοτομίας. Συνθέτει ανθρώπινες ικανότητες και δραστηριότητες έντασης-γνώσεων, θεσμούς τεχνολογικής μάθησης, και ψηφιακούς χώρους επικοινωνίας, ώστε να μεγιστοποιείται η ικανότητα καινοτομίας της περιοχής αναφοράς της. Αποτελεί την πιο εξελιγμένη μορφή περιοχικών συστημάτων καινοτομίας που γνωρίζουμε σήμερα, ένα σύστημα τρίτης γενιάς, μετά τα καινοτόμα clusters και τις μαθησιακές περιφέρειες. Συγκροτείται από την επαλληλία σειράς επιπέδων, σε αντιστοιχία με την εξέλιξη των διεργασιών της καινοτομίας σε φυσικό, θεσμικό, και ψηφιακό χώρο.

Επίπεδο I: Είναι το επίπεδο βάσης και περιλαμβάνει τις δραστηριότητες έντασης-γνώσεων της πόλης. Πρόκειται για δραστηριότητες μεταποίησης και υπηρεσιών που (συνήθως) αυτο-οργανώνονται σε συστάδες και συνοικίες (clusters). Η εγγύτητα στο φυσικό χώρο είναι το άμεσο συνδεδεμένο στοιχείο που ενοποιεί τις επιμέρους μονάδες και οργανισμούς σε ένα ενιαίο σύστημα παραγωγής και καινοτομίας. Η ικανότητα καινοτομίας βασίζεται στην εξειδίκευση, την ατομική δημιουργικότητα, και τη συνεργασία μέσα στο cluster. Το επίπεδο αυτό συνδέεται άμεσα με τους ανθρώπους της πόλης: την ευφυΐα, εφευρετικότητα και τη δημιουργικότητά τους. Ταυτίζεται με ό τι περιέγραψε ο Richard Florida² ως 'νέα

δημιουργική τάξη, επιστημόνων, καλλιτεχνών, επιχειρηματιών, επενδυτών κινδύνου, και άλλων ταλαντούχων και δημιουργικών ατόμων που συγκεντρώνονται σε μια πόλη και καθορίζουν τη διαδρομή ανάπτυξής της.

Επίπεδο II: Ένα δεύτερο επίπεδο περιλαμβάνει τους θεσμικούς μηχανισμούς κοινωνικής συνεργασίας για μάθηση και καινοτομία: θεσμοί και μηχανισμοί στρατηγικής πληροφόρησης, συγκριτικής αξιολόγησης, χρηματοδότησης κινδύνου, μεταφοράς τεχνολογίας, συνεργατικής ανάπτυξης νέων προϊόντων. Το επίπεδο αυτό σχετίζεται με τη συλλογική ευφυΐα του πληθυσμού της πόλης, η οποία απορρέει από τους θεσμούς κοινωνικής συνεργασίας. Είναι η ευφυΐα ενός πληθυσμού, όπως αυτή κωδικοποιείται μέσα σε καθιερωμένες πρακτικές και καθημερινές ρουτίνες εργασίας.

Επίπεδο III: Ένα τρίτο επίπεδο περιλαμβάνει τα ψηφιακά εργαλεία και εφαρμογές υποστήριξης της καινοτομίας, τα οποία δημιουργούν ένα εικονικό περιβάλλον χειρισμού της πληροφορίας και των γνώσεων. Το επίπεδο αυτό αφορά στο σύστημα τεχνητής ευφυΐας που είναι στη διάθεση του πληθυσμού της πόλης για να υποστηρίξει τόσο τις ατομικές επιλογές του, όσο και τη συλλογική επικοινωνία και συνεργασία. Πρόκειται για το δημόσιο σύστημα ψηφιακής επικοινωνίας, με ψηφιακά δίκτυα και υπηρεσίες, εφαρμογές τεχνητής ευφυΐας, ψηφιακούς χώρους και εργαλεία επίλυσης προβλημάτων, την επικοινωνία σε εικονικό περιβάλλον, το δημόσιο ψηφιακό περιεχόμενο που είναι στη διάθεση του πληθυσμού της πόλης.

Η έννοια της 'έξυπνης πόλης' και το σχέδιο για την πραγματοποίησή της παραπέμπει και στις τρεις παραπάνω διαστάσεις του φυσικού, θεσμικού, και ψηφιακού χώρου της σύγχρονης πόλης: στους ανθρώπους, στους θεσμούς συνεργασίας, και στα ψηφιακά εργαλεία διαχείρισης γνώσεων και καινοτομίας⁵. Μιλώντας επομένως κυριολεκτικά και όχι μεταφορικά, ο όρος 'ευφυής πόλη' χαρακτηρίζει ένα οργανισμό (κοινότητα, συνοικία, πόλη, περιφέρεια):

1. με αναπτυγμένες δραστηριότητες έντασης-γνώσεων, σε σχέση με τις οποίες αυτή μεταβάλλεται, προσαρμόζεται, και εξελίσσεται,

2. με θεσμούς και εμπεδωμένες ρουτίνες κοινωνικής συνεργασίας για την απόκτηση, προσαρμογή και ανάπτυξη γνώσεων και τεχνογνωσίας,
3. με αναπτυγμένο σύστημα επικοινωνίας και διαχείρισης γνώσεων, το οποίο επιτρέπει να συγκεντρώνει πληροφορία από το περιβάλλον, να την επεξεργάζεται, να μαθαίνει, και να προσαρμόζει ανάλογα τη δράση της,
4. με αποδεδειγμένη ικανότητα καινοτομίας, διαχείρισης και επίλυσης προβλημάτων που τίθενται για πρώτη φορά, καθώς η καινοτομία, η διαχείριση της αβεβαιότητας, η επίλυση νέων προβλημάτων, αποτελούν κρίσιμα μέτρα κάθε μορφής ευφυΐας.

2.1.2 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ : ΚΥΒΕΡΝΟΠΟΛΕΙΣ VS ΕΞΥΠΝΕΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ

Δύο μεγάλες πρωτοβουλίες δημιουργίας έξυπνων πόλεων είναι σε εξέλιξη, υποστηριζόμενες από τα κινήματα για 'Smart Communities' και 'Intelligent Communities'. Το World Foundation for Smart Communities ξεκίνησε το 1997 και αποτέλεσε την πρώτη συστηματική προσπάθεια σύνδεσης των πόλεων με τις τεχνολογίες επικοινωνίας και πληροφορίας. «Μια έξυπνη κοινότητα είναι η κοινότητα που κάνει μια συνειδητή προσπάθεια να χρησιμοποιήσει τεχνολογίες πληροφορικής ώστε να μετασχηματίσει τη ζωή και εργασία στη περιοχή της με σημαντικό και ουσιαστικό τρόπο». Τα δομικά στοιχεία μιας Smart Community είναι τέσσερα: (1) Ομάδα διοίκησης / χρήστες, που περιλαμβάνει τον συντονιστή, τους managers, και τους χρήστες. Οι ρόλοι τους διαφέρουν, όπως επίσης τα καθήκοντά και τα κίνητρά τους για την υλοποίηση της έξυπνης κοινότητας. (2) Τεχνική δικτυακή υποδομή: Το δίκτυο περιλαμβάνει τα στοιχεία που κάνουν την επικοινωνία εφικτή, τις οπτικές ίνες, τις ασύρματες υποδομές, τις συνδέσεις, τα σημεία εισόδου, τις πλατφόρμες για τις εφαρμογές. (3) Θεσμοί διαχείρισης, με τους κανονισμούς λειτουργίας της κοινότητας, τους στόχους που κινητοποιούν τα άτομα, τη ρύθμιση των προβλημάτων, τη συμφωνία στη διαχείριση της υποδομής. (4) Εφαρμογές: Είναι ο πυρήνας της έξυπνης πόλης που διευκολύνει / υποστηρίζει τις λειτουργίες της πόλης, τη διακυβέρνησή της, την επιχειρηματικότητα, την τηλε-εργασία, την εκπαίδευση από απόσταση, και άλλες ψηφιακές υπηρεσίες.

Τα Smart Communities είναι τυπικές κυβερνοπόλεις (cyber cities). Δημιουργούν ένα ψηφιακό χώρο, πάνω σε μια δικτυακή υποδομή, που προσφέρει υπηρεσίες διακυβέρνησης στον πληθυσμό της πόλης. Η έμφαση βρίσκεται στην ψηφιακή τεχνολογία και στον τρόπο που συνδέεται με τον φυσικό χώρο της πόλης. Περιγράφοντας τις σχέσεις ανάμεσα σε πόλεις και κυβερνοπόλεις, ο Pierre Levy⁶ οριοθετεί τέσσερις αρχές που διέπουν το νέο σύστημα διαδραστικής επικοινωνίας:

1. Αναλογία στη μοντελοποίηση της cyber city, που οφείλει να απορρίψει την εύκολη αντιγραφή του φυσικού χώρου προς όφελος μιας αποτελεσματικής οργάνωσης του ψηφιακού χώρου.
2. Υποκατάσταση λειτουργιών της πόλης, καθώς στις ψηφιακές πόλεις δεν απαιτείται η φυσική παρουσία των ανθρώπων.
3. Ενσωμάτωση των νέων δικτύων μέσα σε παλιές υποδομές (σιδηροδρόμους, οδικές αρτηρίες, ενεργειακά και τηλεφωνικά δίκτυα).
4. Άρθρωση πόλης και κυβερνοπόλης, καθώς οι διεργασίες μέσα στους δύο χώρους διαφέρουν ριζικά. «Ο πυρήνας του κυβερνοχώρου δεν είναι η κατανάλωση πληροφορίας και διαδραστικών υπηρεσιών, αλλά η συμμετοχή στις κοινωνικές διεργασίες της συλλογικής ευφυΐας».

Παράλληλη, αλλά και σημαντικά διαφορετική, είναι η πρωτοβουλία των Intelligent Communities. Υποστηρίζεται από το Intelligent Community Forum (ICF) που βραβεύει κάθε χρόνο τις καλύτερες εφαρμογές Ευφυών Πόλεων από όλο τον κόσμο. Παράλληλα έχει συμβάλλει στη διαμόρφωση ενός συστήματος μέτρησης που επιτρέπει την ποσοτική αξιολόγηση του 'βαθμού ευφυΐας' μιας πόλης. Η πιο σημαντική συμβολή του ICF βρίσκεται στη διασύνδεση της έννοιας της ευφυούς κοινότητας αφενός με την κοινωνία της πληροφορίας και αφετέρου με την οικονομία της γνώσης και της καινοτομίας. Για την επιλογή των καλύτερων περιπτώσεων χρησιμοποιεί πέντε κριτήρια αξιολόγησης: (1) επίπεδο ευρυζωνικών δικτύων, (2) εργασίας που βασίζεται στη γνώση, (3) ικανότητας καινοτομίας, (4) ψηφιακής σύγκλιση, και (5) προβολή και προώθηση της πόλης. Τα πέντε

κριτήρια κατανέμονται σε δύο κατηγορίες: δύο στο πεδίο της ευρυζωνικότητας, και τρία στο πεδίο της καινοτομίας και κοινωνίας της γνώσης. Με τα κριτήρια αυτά γίνεται σαφές ότι η δημιουργία μιας ευφυούς κοινότητας δεν είναι μόνο θέμα ψηφιακής τεχνολογίας, αλλά ενός συνθετότερου συστήματος γνώσεων και καινοτομίας. Εδώ βρίσκεται και η βασική διαφορά με τα cyber cities. Στην περίοδο 2000-2006 βραβεύθηκαν 23 πόλεις ως 'Intelligent Communities': ένδεκα στην Ασία (Bario, Singapore, Bangalore, Seoul, Taipei, Victoria, Yokosuka, Mitaka, Tianjin, Gangnam District Seoul, Ichikawa), εννέα στην Αμερική (LaGrange, Nevada, New York, Calgary, Florida high tech corridor, Spokane, Pirai, Toronto, Cleveland, Waterloo) και τρεις στην Ευρώπη (Ennis, Sundeland, Issy-les-Moulineux).

Η δημιουργία μιας έξυπνης πόλης είναι θέμα ανθρώπινων ικανοτήτων, θεσμών και ψηφιακών υπηρεσιών στο πεδίο της μάθησης, γνώσης, και καινοτομίας. Η ψηφιακή υποδομή στην οποία επενδύουν πολλές πόλεις είναι προϋπόθεση για την παροχή υπηρεσιών, αλλά δεν είναι απαραίτητο κάθε πόλη να κατασκευάσει το δικό της καλωδιακό ή ασύρματο δίκτυο. Πάνω στην καλωδιακή ή ασύρματη υποδομή τρέχουν οι ψηφιακές υπηρεσίες διαχείρισης γνώσεων. Αυτές συγκροτούν τον πυρήνα της συλλογικής ευφυΐας της πόλης. Στο URENIO έχουμε αναπτύξει πέντε πλατφόρμες για τη οργάνωση ψηφιακών υπηρεσιών για έξυπνες πόλεις σε κρίσιμα πεδία, όπως στρατηγική πληροφόρηση, απόκτηση τεχνολογίας, καινοτομία σε συνεργασία, νέα επιχειρηματικότητα, προβολή και ψηφιακή παράδοση υπηρεσιών.

Εντέλει η ευφυΐα μιας πόλης βρίσκεται στην ολοκλήρωση των τριών επιπέδων που περιγράψαμε: των ικανοτήτων του πληθυσμού, των θεσμών συνεργασίας, και των ψηφιακών υπηρεσιών διαχείρισης γνώσεων και καινοτομίας. Εδώ τοποθετούνται και οι προκλήσεις σχεδιασμού έξυπνων πόλεων: στις μεθόδους και τεχνικές διασύνδεσης της ανθρώπινης, συλλογικής, και τεχνητής ευφυΐας που διαθέτει μια κοινότητα, με στόχο τη δημιουργικότητα και καινοτομία.

2.2 INTERNET OF THINGS

Το Internet of Things είναι μία έννοια που αφορά τα αντικείμενα της καθημερινότητας μας – από βιομηχανικές μηχανές μέχρι wearable συσκευές που χρησιμοποιούν ενσωματωμένους αισθητήρες για τη συλλογή δεδομένων & την ανάληψη κάποιας δράσης σε αυτά μέσα σε ένα δίκτυο. Κάπως έτσι λειτουργεί ένα κτίριο που χρησιμοποιεί αισθητήρες (sensors) για την αυτόματη ρύθμιση της θέρμανσης ή του φωτισμού. Άλλο παράδειγμα είναι ο ένας εξοπλισμός παραγωγής που προειδοποιεί το προσωπικό συντήρησης για μία επικείμενη βλάβη. Με απλά λόγια το Internet of Things είναι το τεχνολογικό μέλλον που θα κάνει τη ζωή μας πιο εύκολη. Η ιδέα πίσω από το Internet of Things, είναι η σύνδεση όλων των ηλεκτρονικών συσκευών μεταξύ τους ή/και με το Internet. Όταν λέμε ηλεκτρονικές συσκευές, εννοούμε σχεδόν τα πάντα. Από τα κινητά τηλέφωνα και τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές, μέχρι τις καφετιέρες, τα ψυγεία, τα αυτοκίνητα, τα φανάρια στους δρόμους, τους ανελκυστήρες κτιρίων, τους λαμπτήρες, τα διάφορα wearable gadgets και, πραγματικά, οτιδήποτε άλλο μπορείς να φανταστείς. Το Internet όπως το γνωρίζουμε αυτή τη στιγμή αποτελεί τη ραχοκοκαλιά του Internet of Things, ωστόσο δεν είναι απαραίτητο οι συσκευές να έχουν απευθείας πρόσβαση σε αυτό. Για παράδειγμα, ένα fitness band συλλέγει αμέτρητα δεδομένα για τη φυσική μας κατάσταση και την υγεία μας, τα μεταδίδει στο smartphone ή το tablet μας μέσω Bluetooth και στη συνέχεια αυτά περνάνε online, στην cloud υπηρεσία που χρησιμοποιούμε για την καταγραφή τους. Πρακτικά, δηλαδή, μιλάμε για ένα περιβάλλον συλλογής δεδομένων από οποιαδήποτε ηλεκτρονική συσκευή ή μικροσκοπικό αισθητήρα υπάρχει γύρω μας. Το Internet of Things δηλαδή αποτελεί το επόμενο μεγάλο βήμα στον χώρο της τεχνολογίας, με τη μεγάλη όμως διαφορά ότι φέρνει τεράστιες αλλαγές στον τρόπο λειτουργίας των επιχειρήσεων.

Ενδεικτικά θα πρέπει να αναφέρουμε πρόσφατη μελέτη της εταιρείας ερευνών Gartner η οποία προβλέπει ότι το Internet of Things θα επιφέρει μία συνολική οικονομική πρόσθετη αξία της τάξης των 1,9 τρισεκατομμυρίων δολαρίων, μέχρι το έτος 2020. Παράλληλα, υπολογίζεται ότι ο αριθμός των συνδεδεμένων συσκευών θα φτάσει τον αριθμό των 26 δισεκατομμυρίων, ενώ οι πληροφορίες που διαχειρίζονται οι επιχειρήσεις θα αυξηθεί έως και 14 φορές.

Σύμφωνα με την Gartner, στο IoT θα περιλαμβάνονται συσκευές που δεν θα είναι απαραίτητα συνδεδεμένες απευθείας με το Διαδίκτυο, αλλά θα μπορούν να είναι συνδεδεμένες σε τοπικά δίκτυα. Επιπρόσθετα, το Internet of Things επεκτείνεται πέρα από τις ανθρωποκεντρικές συσκευές (δηλαδή αυτές με περιβάλλον χρήσης και επικοινωνίας), σε συσκευές όπως οι θερμοστάτες του μελλοντικού «έξυπνου» σπιτιού, οι βιομηχανικοί αισθητήρες και οι δικτυωμένες κάμερες ασφαλείας.

Γιατί είναι σημαντικό το Internet of Things;

Μπορεί να εκπλαγείτε αν μάθετε πόσα πράγματα είναι συνδεδεμένα με το διαδίκτυο, και πόσα οικονομικά οφέλη που μπορούμε να αποκομίσουμε από την ανάλυση των data streams. Εδώ είναι μερικά παραδείγματα των επιπτώσεων του Internet of Things σε διάφορους κλάδους:

- Έξυπνες λύσεις μεταφοράς επιταχύνουν την ροή της κυκλοφορίας, μειώνουν την κατανάλωση καυσίμων, προτεραιοποιούν τα προγράμματα επισκευής οχημάτων και σώζουν ζωές
- Έξυπνα ηλεκτρικά δίκτυα (smart electric grids) συνδέουν πιο αποτελεσματικά ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, βελτιώνουν την αξιοπιστία του συστήματος & χρεώνουν τους καταναλωτές με βάση μικρότερες προσauζήσεις.
- Μηχανές αισθητήρων παρακολούθησης κάνουν διαγνώσεις & προβλέπουν θέματα συντήρησης που εκκρεμούν, βραχυπρόθεσμα stock-out αποθεμάτων, και θέτουν ακόμα και προτεραιότητες στα προγράμματα του προσωπικού που είναι υπεύθυνο για τις επισκευές για να καλύψουν αποτελεσματικότερα τις ανάγκες επισκευής εξοπλισμού αλλά και περιφερειακές ανάγκες
- Data-driven συστήματα, χτισμένα στις υποδομές των «έξυπνων πόλεων» καθιστούν ευκολότερο για τους δήμους να «τρέχουν» τις διαδικασίες διαχείρισης αποθεμάτων, την επιβολή του νόμου και άλλα προγράμματα πιο αποτελεσματικά.

Σκεφτείτε τη χρήση του IoT όμως και σε προσωπικό επίπεδο. Συνδεδεμένες συσκευές χαράζουν τη δική τους πορεία τόσο στον κόσμο των επιχειρήσεων όσο και στη μαζική αγορά. Σκεφτείτε:

- Σας τελειώνει το γάλα. Καθώς γυρνάτε από τη δουλειά στο σπίτι, λαμβάνετε αυτόματα μία ειδοποίηση από το ψυγείο σας που σας υπενθυμίζει να σταματήσετε στο κατάστημα για γάλα.
- Το σύστημα ασφαλείας του σπιτιού σας, που ήδη σας επιτρέπει να ελέγχετε από απόσταση τις κλειδαριές και τους θερμοστάτες σας, μπορεί να ρυθμίσει το κλιματιστικό ώστε να «δροσίσει» το σπίτι σας και να ανοίξει τα παράθυρα, με βάση τις προτιμήσεις σας

Βεβαία το μεγάλο ερωτημα είναι : Υπάρχει πραγματικό οφέλος για τους καταναλωτες ;
Θεωρητικά, υπάρχει και θα έχει θετικό αντίκτυπο στην καθημερινότητά μας. Πχ ένα σπίτι με συνδεδεμένες συσκευές που όταν το πρωί χτυπάει το ξυπνητήρι του smartphone θα ανάβει αυτόματα το φως στο υπνοδωμάτιο και, ταυτόχρονα, θα ενεργοποιείται η καφετιέρα για να ετοιμάσει ένα ζεστό καφέ.επίσης, να μπορείς να ενεργοποιήσεις τον κλιματισμό και το θερμοσίφωνο μέσω του smartphone σου, μισή ώρα πριν επιστρέψουμε σπίτι.

Φυσικά, το Internet of Things πηγαίνει πολύ πιο πέρα από τους «αυτοματισμούς» ενός σπιτιού. Συνδεδεμένα αυτοκίνητα θα μπορούν να «επικοινωνούν» μεταξύ τους και να κρατάνε αποστάσεις ασφαλείας, καθώς και να ενημερώνουν την τροχαία και τους άλλους οδηγούς για την κίνηση στους δρόμους. Συνδεδεμένα μέσα μαζικής μεταφοράς θα επιτρέπουν να γνωρίζουμε το πότε ακριβώς θα βρίσκονται στη στάση. Έξυπνα πιεσόμετρα ή συσκευές μέτρησης των επιπέδων της γλυκόζης στο αίμα, θα μπορούν να στέλνουν τις μετρήσεις απευθείας στον γιατρό α να έχει μια καλύτερη εικόνα της κατάστασης της υγείας μας , με αναλυτικές μετρήσεις σε καθημερινή βάση –που αυτή τη στιγμή είναι πρακτικά αδύνατο να συγκεντρώσει. Αισθητήρες που θα είναι πάντα online στο δίκτυο ύδρευσης των πόλεων, θα μπορούν να ενημερώνουν τους πολίτες ανά πάσα στιγμή για την ποιότητα του νερού και να ενεργοποιούν ειδοποιήσεις σε περίπτωση ακαταλληλότητας. Εταιρείες που αναλαμβάνουν την εγκατάσταση ανελκυστήρων σε μεγάλα εμπορικά κέντρα θα μπορούν με ειδικούς αισθητήρες να γνωρίζουν άμεσα την κατάσταση λειτουργίας τους και αν

χρειάζονται συντήρηση ή επισκευή. Τα σενάρια που μπορούμε να φτιάξουμε είναι αμέτρητα.

Αναλυτικότερα το IoT είναι κάτι περισσότερο από μία ευκολία για τους καταναλωτές. Προσφέρει νέες πηγές δεδομένων και νέα επιχειρηματικά μοντέλα που μπορούν να ενισχύσουν την παραγωγικότητα σε διάφορους κλάδους.

Υγειονομική Περίθαλψη: Πολλοί άνθρωποι έχουν ήδη υιοθετήσει wearable συσκευές για να παρακολουθούν την φυσική τους άσκηση, τον ύπνο ή άλλες συνήθειες τους – και αυτά είναι το πιο απλό δείγμα του πώς το IoT συνδυάζεται με τον κλάδο της υγείας. Συσκευές παρακολούθησης ασθενών, ηλεκτρονικά αρχεία και άλλα έξυπνα αξεσουάρ μπορούν να σώσουν ζωές.

Βιομηχανική Παραγωγή: Πρόκειται για τον κλάδο που επωφελείται περισσότερο από το IoT. Αισθητήρες συλλογής δεδομένων ενσωματωμένοι σε μηχανήματα εργοστασίων ή στα ράφια των αποθηκών μπορούν να «επικοινωνήσουν» προβλήματα ή να παρακολουθούν τη χρήση των πόρων τους σε πραγματικό χρόνο, καθιστώντας το εύκολο να εργαστούν πιο αποτελεσματικά και να μειώσουν το κόστος. Σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις, όπου απαιτείται η συνεχής παρακολούθηση της ροής των χρησιμοποιούμενων υλικών ώστε να αυξάνεται η παραγωγικότητα. Αισθητήρες προσδιορισμού θέσης θα είναι τοποθετημένοι στα υλικά που κινούνται πάνω σε μία γραμμή παραγωγής και που στη συνέχεια αποθηκεύονται. Οι ίδιοι αισθητήρες μπορούν να βρίσκονται σε περionoφόρα ανυψωτικά μηχανήματα, σε παλέτες και σε εργαζόμενους ώστε μέσω ενός κεντρικά διαχειριζόμενου λογισμικού να δίνονται οδηγίες σε πραγματικό χρόνο.

Λιανεμπόριο: Τόσο οι καταναλωτές όσο και τα καταστήματα μπορούν να επωφεληθούν από IoT. Τα καταστήματα, για παράδειγμα, θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν IoT για σκοπούς παρακολούθησης των αποθεμάτων ή της ασφάλειας. Οι καταναλωτές μπορεί να έχουν μία εξατομικευμένη εμπειρία αγορών μέσω των δεδομένων που συλλέγονται από τους αισθητήρες ή τις κάμερες.

Τηλεπικοινωνίες: Ο κλάδος των τηλεπικοινωνιών θα επηρεαστεί σημαντικά από το IoT, αρκεί να σκεφτεί κανείς ότι αυτός θα είναι ο κλάδος που θα διατηρεί όλα τα δεδομένα που χρησιμοποιεί το IoT. Smartphones και άλλες προσωπικές συσκευές πρέπει να είναι σε θέση

να διατηρούν μια αξιόπιστη σύνδεση στο Διαδίκτυο για να λειτουργήσει αποτελεσματικά το Internet of Things.

Μεταφορές: Ενώ τα αυτοκίνητα δεν έχουν φτάσει ακόμα στο σημείο να μετακινούνται αυτόνομα, είναι αναμφισβήτητα πιο τεχνολογικά προηγμένα από ποτέ. Το IoT επηρεάζει επίσης το κλάδο των μεταφορών σε μεγάλη κλίμακα: οι εταιρείες διανομής μπορούν να παρακολουθούν το στόλο τους με τη χρήση GPS λύσεων. Και οι δρόμοι μπορούν να παρακολουθούνται μέσω αισθητήρων για να είναι όσο το δυνατόν ασφαλέστεροι.

Ενέργεια: Οι έξυπνοι μετρητές (smart meters), όχι μόνο συλλέγουν δεδομένα αυτόματα, αλλά καθιστούν και δυνατή την εφαρμογή analytics για την παρακολούθηση και τη διαχείριση της χρήσης της ενέργειας. Παρομοίως, αισθητήρες σε συσκευές όπως οι ανεμόμυλοι μπορούν να παρακολουθούν τα δεδομένα και να χρησιμοποιούν προγνωστική μοντελοποίηση ώστε να προγραμματιστεί η διακοπή λειτουργίας για πιο αποδοτική χρήση της ενέργειας.

Πώς λειτουργεί;

Στις συζητήσεις γύρω από το IoT, έχει αναγνωριστεί από την αρχή ότι οι τεχνολογίες analytics είναι ζωτικής σημασίας για τη μετατροπή αυτής της «πλημμύρας» streaming data σε κατατοπιστική & χρήσιμη γνώση. Αλλά πώς αναλύουμε τα δεδομένα καθώς «ρέουν» ασταμάτητα μέσα από τους αισθητήρες και τις συσκευές; Πώς αυτή η διαδικασία διαφέρει από τις άλλες κοινές μεθόδους ανάλυσης που υπάρχουν σήμερα; Στην παραδοσιακή ανάλυση, τα δεδομένα αποθηκεύονται και μετά αναλύονται. Ωστόσο, στην περίπτωση των δεδομένων συνεχούς ροής (streaming data) όπως αυτά του IoT, τα μοντέλα και οι αλγόριθμοι είναι αυτοί που αποθηκεύονται και τα δεδομένα περνούν μέσα από αυτά για ανάλυση. Αυτό το είδος της ανάλυσης καθιστά δυνατό τον εντοπισμό και την εξέταση μοτίβων καθώς τα δεδομένα δημιουργούνται - σε πραγματικό χρόνο. Έτσι, πριν αποθηκευτούν τα δεδομένα, στο cloud ή σε οποιοδήποτε άλλο χώρο αποθήκευσης, υπόκειται σε επεξεργασία . Έπειτα, χρησιμοποιείτε analytics ώστε να αποκρυπτογραφήσετε τα δεδομένα, ενώ όλοι οι συσκευές σας θα συνεχίσουν να εκπέμπουν και να λαμβάνουν δεδομένα. Με τεχνικές advanced analytics , τα data stream analytics μπορούν να πάνε πέρα από την απλή παρακολούθηση των υπαρχουσών συνθηκών και την αξιολόγηση των κατώτατων ορίων στην πρόβλεψη μελλοντικών σεναρίων και στην εξέταση πολύπλοκων ερωτημάτων. Για να εκτιμηθεί το μέλλον με τη χρήση αυτών των ροών δεδομένων (data streams) , θα πρέπει να έχετε τεχνολογίες υψηλής απόδοσης που

μπορούν να προσδιορίζουν μοτίβα στα δεδομένα σας τη στιγμή που αυτά δημιουργούνται. Μόλις ένα μοτίβο αναγνωρίζεται, μετρήσεις ενσωματωμένες στη ροή δεδομένων, οδηγούν στην αυτόματη προσαρμογή των συνδεδεμένων συστημάτων ή δημιουργούν ειδοποιήσεις για άμεσες δράσεις και λήψη καλύτερων αποφάσεων. Ουσιαστικά, αυτό σημαίνει ότι μπορείτε να προχωρήσουμε πέρα από την απλή παρακολούθηση συνθηκών και ορίων στην εκτίμηση πιθανών μελλοντικών γεγονότων και στον προγραμματισμό τους για αμέτρητα what-if σενάρια.

Και εδώ ερχεται ακόμα ένα μεγάλο ερώτημα : Δεν είναι όμως και λιγάκι «επικίνδυνο»;

Σαφώς. Η μεγαλύτερη πρόκληση που θα κληθούν να αντιμετωπίσουν οι εταιρείες, είναι η ασφάλεια. Τόσο του τεράστιου δικτύου συνδεδεμένων «πραγμάτων» που, όπως όλα δείχνουν, θα δημιουργηθεί μέσα στα επόμενα χρόνια, όσο και του όγκου δεδομένων που θα συγκεντρώνεται από αυτά. Όταν, για παράδειγμα, έχεις αισθητήρες να συλλέγουν δεδομένα για την κατάσταση της υγείας ενός ανθρώπου, πρέπει να διασφαλίζεις ότι αυτά τα δεδομένα θα παραμένουν ασφαλή και δεν πρόκειται ποτέ να πέσουν στα χέρια των λάθος ανθρώπων. Επιπλέον, με δισεκατομμύρια συνδεδεμένες συσκευές, πρέπει να αισθάνεσαι βέβαιος πως κανείς δε θα μπορέσει να χακάρει το πλυντήριο ρούχων σου και στη συνέχεια να αποκτήσει πρόσβαση σε όλο το δίκτυό σου. Μια άλλη μεγάλη πρόκληση για τις εταιρείες, είναι επίσης η εύρεση αξιόπιστων και ενεργειακά αποδοτικών τρόπων αποθήκευσης και ανάλυσης των δεδομένων που θα παράγουν ταυτόχρονα δισεκατομμύρια συσκευές.

Έτσι λοιπόν με την ανάπτυξη του IoT αυξάνεται και η ανάγκη για δυνατότητα διαχείρισης σε πραγματικό χρόνο αυξημένων απαιτήσεων κίνησης δεδομένων. Αυτό γίνεται εύκολα αντιληπτό καθώς θα πρέπει να παρέχεται επαρκές εύρος ζώνης για να καλύπτει από έναν αισθητήρα τοποθετημένο σε μία πόρτα μέχρι υψηλής ευκρίνειας βίντεο που θα προέρχεται από μία κάμερα ασφαλείας. Ανάλογες θα είναι φυσικά και οι απαιτήσεις σε επίπεδο κρυπτογράφησης και ασφάλειας των δεδομένων.

2.3 ΕΞΥΠΝΑ ΚΤΙΡΙΑ

Τί είναι ένα έξυπνο κτίριο;

Σίγουρα θα έχετε δει σε ταινίες επιστημονικής φαντασίας προ δεκαπενταετίας ή και πιο παλιά, κτίρια τα οποία πραγματοποιούσαν διάφορες λειτουργίες για να δημιουργήσουν ιδανικές συνθήκες διαβίωσης ή και συνθήκες ασφαλείας για τους κατοίκους τους. Για παράδειγμα, όταν ο ιδιοκτήτης περπατούσε στους διαδρόμους του κτιρίου, άναβαν αυτόματα τα φώτα τους και "μιλούσαν" σε αυτόν που περπατούσε. Ή ακόμα φρόντιζαν να διατηρούν συγκεκριμένη θερμοκρασία εσωτερικά για να μην παγώσουν. Ή ακόμη όταν ερχόταν κάποιος ξένος, ακουμπούσε το χέρι του σε κάποια ειδική υποδοχή για την παλάμη και το κτίριο "αναγνώριζε" τον επισκέπτη. Κι όμως! Αυτό δεν ανήκει πλέον στη σφαίρα της επιστημονικής φαντασίας, αλλά είναι πραγματικότητα και μάλιστα με εφαρμογή και στην Ελλάδα!

Εμείς θα ασχοληθούμε κυρίως με το έξυπνο σπίτι τις εφαρμογές και τις συσκευές του.

2.3.1 ΜΙΑ ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΓΙΑ ΤΟ ΕΞΥΠΝΟ ΣΠΙΤΙ

Το «έξυπνο σπίτι» ή αλλιώς «σπίτι του μέλλοντος» δεν αποτελεί μία καινούρια έννοια ή ιδέα και πολύ περισσότερο μια ιδέα που θα βρει εφαρμογή στο μέλλον. Τα «έξυπνα σπίτια» είναι πλέον γεγονός τόσο στο εξωτερικό όσο και στην Ελλάδα. Αν και μέχρι πριν λίγα χρόνια φαινόταν σενάριο επιστημονικής φαντασίας πως το πάτημα ενός και μόνο κουμπιού θα μπορούσε να φέρει μια αλληλουχία αντιδράσεων και λειτουργιών σ' έναν χώρο, τώρα πια ο αυτοματισμός και η ευφυΐα των σπιτιών αποτελούν πραγματικότητα. Ωστόσο, έναν αιώνα πριν δεν είχε δημιουργηθεί ούτε η υπόνοια πως κάποια στιγμή η τεχνητή νοημοσύνη των σπιτιών θα έφτανε σε τέτοια επίπεδα.

2.3.2 Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ ΕΞΥΠΝΟΥ ΣΠΙΤΙΟΥ

Στην Αμερική του 1935 μόνο το 10% των οικογενειών είχε οποιαδήποτε ηλεκτρική συσκευή στην κουζίνα του. Συσκευές όπως το πλυντήριο ρούχων, η ηλεκτρική σκούπα και το ψυγείο

που πλέον αναμένεται να υπάρχουν σε κάθε σπίτι παρουσιάστηκαν το 1939 ως τρόπος ζωής του μέλλοντος στην παγκόσμια έκθεση.

Ακόμα και το τηλέφωνο θεωρούταν τότε δημόσια ευκολία κι όχι συσκευή ιδιωτικού χώρου. Ωστόσο, είναι άξιο αναφοράς πως η έκθεση αυτή έθεσε τα θεμέλια για τη μετέπειτα διαμόρφωση του αμερικανικού σπιτιού της δεκαετίας του '60. Οι «έξυπνες» συσκευές που παρουσιάστηκαν τότε, σχεδόν 30 χρόνια μετά, το 1964, θεωρούνταν πλέον τυποποιημένες και αναγκαίες. Η δεκαετία του '60 που χαρακτηρίστηκε από την ανάπτυξη της τεχνολογίας και της επιστήμης έκανε το όραμα του «έξυπνου σπιτιού» να φαντάζει πιο κοντινό και εφικτό. Η ηλεκτρική ενέργεια βρισκόταν σε κάθε σπίτι κι έτσι όλες οι συσκευές ήταν ηλεκτρικές. Την ίδια περίοδο έκαναν την εμφάνισή τους και οι πρώτοι υπολογιστές που δεν έχουν καμία σχέση με τη μορφή που τους γνωρίζουμε σήμερα. Είχαν το μέγεθος ενός σπιτιού και χρειαζόντουσαν το δικό τους σύστημα κλιματισμού και να μένουν δροσεροί και λειτουργικοί. Ωστόσο, τα «έξυπνα σπίτια» της εποχής ήταν εφοδιασμένο με έναν κεντρικό υπολογιστή στο υπόγειο που ήλεγχε τα φώτα και την θερμοκρασία όλου του σπιτιού. Μετά από 20 χρόνια περίπου, τη δεκαετία του '80, έγινε η πρώτη απόπειρα δημιουργίας ενός «έξυπνου σπιτιού» στην Ιαπωνία η οποία όμως δεν αποδείχθηκε και τόσο επιτυχημένη. Το σύστημα λειτουργίας που δημιουργήθηκε στο σπίτι αυτό προσπάθησε να ενσωματώσει όλα τα υποσυστήματα και τις εφαρμογές και να τα κάνει να λειτουργούν ενιαία. Ωστόσο, δεν κατάφερε να εφαρμοστεί καθώς οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές, οι ασύρματες εφαρμογές και το διαδίκτυο ήταν είδη πολυτελείας εκείνη την εποχή ή δεν είχαν ακόμα εφευρεθεί. Με την πάροδο των χρόνων και φτάνοντας στη δεκαετία του '90 και στην αρχή του 21ου αιώνα «χωρίς να το γνωρίζουμε, τα σπίτια μας γίνονται έξυπνα» (Φούσκης, 2006:5). Τα σημερινά σπίτια έχουν πια υψηλό βαθμό νοημοσύνης, ενώ το διαδίκτυο και οι ασύρματες εφαρμογές γίνονται ολοένα και περισσότερο αναπόσπαστο κομμάτι της ζωής και της καθημερινότητάς μας.

2.4 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΞΥΠΝΟΥ ΣΠΙΤΙΟΥ

2.4.1 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΞΥΠΝΟΥ ΣΠΙΤΙΟΥ

Οι εγκαταστάσεις του «έξυπνου σπιτιού» αποτελούνται από διάφορα υποσυστήματα τα οποία με τη χρήση κατάλληλου λογισμικού συνεργάζονται μεταξύ τους σαν ένα ενιαίο σύνολο. Τα υποσυστήματα αυτά σε ένα έξυπνο σπίτι είναι τα ακόλουθα:

- Συστήματα ασφαλείας
- Συστήματα παρακολούθησης
- Σύστημα φωτισμού και ηλεκτρικών συσκευών
- Σύστημα ρολών-τεντών και θηρών
- Σύστημα ελέγχου διαρροών και κατανάλωσης
- Σύστημα δικτύου Ethernet και υπολογιστών
- Σύστημα διανομής δορυφορικού και τηλεοπτικού σήματος
- Σύστημα διανομής ήχου και εικόνας
- Σύστημα κεντρικής διαχείρισης και εποπτείας

2.4.2 ΟΙ ΕΞΥΠΝΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ -ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Οι συσκευές του έξυπνου σπιτιού είναι όλες συνδεδεμένες μέσω ενός κεντρικού υπολογιστή ο οποίος «ελέγχει τη λειτουργία τους, δίνει εντολές και διευκολύνει τους ενοίκους σε δραστηριότητες κάθε είδους, λιγότερο ή περισσότερο σημαντικές». Ο ιδιοκτήτης, δηλαδή, μέσω διαδικτύου, κινητού ή και προσωπικού ψηφιακού βοηθού (PDA) μπορεί να έχει πρόσβαση στον συγκεκριμένο υπολογιστή και να ελέγχει τα συστήματα κλιματισμού, φωτισμού και ασφαλείας.

Πιο συγκεκριμένα υπάρχει δυνατότητα για τις ακόλουθες λειτουργίες-εφαρμογές:

1. Οι κάμερες των συστημάτων ασφαλείας μπορούν να τεθούν σε λειτουργία από το γραφείο ή το δρόμο.
2. Οι ηλεκτρικές συσκευές της κουζίνας ελέγχονται από μία οθόνη αφής.
3. Το ψυγείο ενημερώνεται για τις ελλείψεις των τροφίμων μέσω του barcode των προϊόντων.
4. Η τηλεόραση, το στερεοφωνικό, το DVD και άλλες συσκευές ψυχαγωγίας ελέγχονται από ένα μόνο τηλεχειριστήριο.
5. Η καφετιέρα δέχεται σήμα από ένα ρολόι και φτιάχνει καφέ.
6. Στα δωμάτια υπάρχουν οθόνες αφής που ελέγχουν συσκευές που βρίσκονται σε άλλους χώρους του σπιτιού όπως το πλυντήριο πιάτων και ρούχων.
7. Η τηλεόραση προσφέρει ταινίες που επιθυμεί ο ένοικος του σπιτιού με δυνατότητα παρακολούθησης από πολλά δωμάτια του σπιτιού.
8. Τα εσωτερικά και εξωτερικά φώτα του σπιτιού ανάβουν από απόσταση.
9. Ο ένοικος έχει τη δυνατότητα να διακόψει την παροχή ρεύματος σε κάποιες ή όλες τις πρίζες προκειμένου να προστατέψει άλλα άτομα όπως μικρά παιδιά από κίνδυνο ηλεκτροπληξίας.

10. Η κατοικία είναι προστατευμένη και με σύστημα συναγερμού. Αν το σπίτι αντιληφθεί παραβίαση της πόρτας ή των παραθύρων ή την παρουσία ξένου προσώπου ενεργοποιείται η σειρήνα και ο ένοικος ειδοποιείται τηλεφωνικά. Επιπλέον, κατά την έξοδο του ενοίκου
11. από την οικία, τα φώτα σβήνουν, ηλεκτρικές συσκευές όπως η κουζίνα που ενδεχομένως να έχουν μείνει ανοιχτές κλείνουν, οι ηλεκτρικές τέντες μαζεύονται κτλ.
12. Σε περίπτωση βλάβης ή πυρκαγιάς ο ένοικος ενημερώνεται άμεσα και αυτόματα.
13. Η ηλεκτρική τέντα κατεβαίνει όταν ο ήλιος θερμαίνει πολύ το σπίτι, ενώ όταν φυσάει έντονα μαζεύεται.
14. Το πότισμα του κήπου ρυθμίζεται σε συγκεκριμένες ώρες. Σε περιπτώσεις βροχής ή υψηλής θερμοκρασίας το πότισμα μπορεί να μην εκτελεστεί ή να διαρκέσει περισσότερο αντίστοιχα.
15. Δημιουργία σεναρίων που μπορούν να ενεργοποιούνται ή να ακυρώνονται κατά βούληση.

Όλες αυτές τις εφαρμογές μπορούν να κατηγοριοποιηθούν και να προστεθούν μερικές ακόμα ως εξής :

- Φωτισμός
- Ασφάλεια
- Προστασία ιδιοκτησίας και παρακολούθηση κατοικίας
- Έλεγχος θέρμανσης, κλιματισμού, αερισμού
- Έλεγχος ηλεκτρικών περσίδων και τεντών
- Πολυμέσα

- Έλεγχος καταναλισκόμενης ενέργειας και φορτίων
- Διανομή σημάτων

Όσον αφορά τον φωτισμό, λοιπόν, υπάρχει δυνατότητα δημιουργίας σεναρίων φωτισμού για διάφορες περιστάσεις όπως partymode σενάριο, homecinema σενάριο κτλ., δυνατότητα αύξησης της έντασης φωτισμού όσο πέφτει η νύχτα αλλά και δυνατότητα αυτόματης ενεργοποίησης του φωτισμού σε ορισμένα σημεία σε περίπτωση που κάποιος ένοικος σηκωθεί από το κρεβάτι του τη νύχτα. Η ένταση μπορεί να προγραμματιστεί να αυξάνεται σταδιακά για να μην προκαλεί ενόχληση στους υπόλοιπους ενοίκους του σπιτιού.

Στην κατηγορία παρακολούθησης του σπιτιού, οι ένοικοι μπορούν να ενημερωθούν ακόμα και στις περιπτώσεις που κάποιος επισκέπτης χτυπάει το κουδούνι του σπιτιού κατά την απουσία τους. Έτσι, οι ένοικοι μπορούν να έρθουν σε άμεση επικοινωνία με τον επισκέπτη τους. Το σενάριο αυτό είναι και ένας καλός τρόπος αποθάρρυνσης των διαρρηκτών.

2.5 ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΝΟΣ ΕΞΥΠΝΟΥ ΣΠΙΤΙΟΥ

Ένα από τα χαρακτηριστικά του έξυπνου σπιτιού είναι ότι τα ίδια περιφερειακά συστήματα χρησιμοποιούνται για πολλές χρήσεις. Για παράδειγμα, οι αισθητήρες παρουσίας χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο του φωτισμού αλλά ταυτόχρονα και για το σύστημα του συναγερμού. Επιπλέον, οι οθόνες των τηλεοράσεων μπορούν να προβάλλουν και την εικόνα της θυροτηλεόρασης.

Ο συντονισμός των συστημάτων έχει μόνο πλεονεκτήματα για τους ενοίκους του σπιτιού που αφορούν κυρίως στη διευκόλυνση της καθημερινότητάς τους. Η ποιότητα της ζωής τους βελτιώνεται, εξοικονομούν ενέργεια και συνεπώς χρήματα κι αποκτούν ασφαλέστερες συνθήκες διαβίωσης.

Ένα άλλο χαρακτηριστικό του έξυπνου σπιτιού είναι πως σκέφτεται και ενεργεί βάσει των καθημερινών αναγκών και συνηθειών των ενοίκων του σπιτιού. Όλα στο σπίτι βρίσκονται

υπό τον απόλυτο έλεγχο με το πάτημα ενός μόνο κουμπιού είτε εντός είτε εκτός του σπιτιού ακόμα και από μεγάλες αποστάσεις.

Πιο συγκεκριμένα ένα έξυπνο σπίτι προσφέρει:

- Άνεση: Ο χειρισμός όλων των συσκευών γίνεται από έναν κεντρικό υπολογιστή μέσω οθόνης αφής ή ακόμα και από απόσταση μέσω τηλεφώνου- κινητού.
- Ασφάλεια: Ο αριθμός των καλωδίων μειώνεται και η τάση του ρεύματος στους διακόπτες ελέγχου μειώνεται.
- Ευελιξία: Η προσαρμογή σε νέες συνθήκες γίνεται εύκολα με τροποποίηση των παλιότερων και επαναπρογραμματισμό αυτών.
- Εξοικονόμηση Ενέργειας: Το σπίτι αποφασίζει με λογική την παύση λειτουργιών που καταναλώνουν άσκοπη ενέργεια.
- Αισθητική: Τα υλικά και οι συσκευές του συστήματος συνδυάζουν την όμορφη διακόσμηση και διαρρύθμιση του χώρου με την τεχνολογία.

Πιο αναλυτικά, σε επίπεδο ασφαλείας, το σπίτι διαχειρίζεται μόνο του καταστάσεις κινδύνου. Περιπτώσεις όπως το βραχυκύκλωμα, η φωτιά, η διαρροή νερού κτλ αντιμετωπίζονται χωρίς τη φυσική παρουσία του ιδιοκτήτη. Επιπλέον, η ίδια αυτοματοποιημένη εγκατάσταση ενημερώνει τον ιδιοκτήτη άμεσα για το πρόβλημα που υπάρχει μέσω τηλεφωνικής κλήσης, ενώ είναι εφικτό ο ιδιοκτήτης να δει απευθείας εικόνες από τον χώρο ενεργοποιώντας τις εγκατεστημένες κάμερες εντός και εκτός σπιτιού. Τέλος, σε περίπτωση παραβίασης του χώρου, οι αισθητήρες συναγερμού ενεργοποιούνται και παράλληλα ξεκινάει η αυτόματη καταγραφή εικόνων.

Σε επίπεδο άνεσης, ο ιδιοκτήτης με το πάτημα ενός και μόνο κουμπιού μπορεί να θέσει το σπίτι σε κατάσταση αποχώρησης ή επιστροφής του σε αυτό. Στην πρώτη περίπτωση, τα φώτα σβήνουν, τα ρολά κατεβαίνουν και ενεργοποιείται ο συναγερμός, ενώ στη δεύτερη, ενεργοποιεί τη θέρμανση και το ζεστό νερό και ανοίγει τις συσκευές που αυτός επιθυμεί.

Σημαντικό είναι πως αυτές τις διαδικασίες το σπίτι μπορεί να τις κάνει και κατά τη διάρκεια μακράς απουσίας του ιδιοκτήτη από το σπίτι δημιουργώντας την εικονική παρουσία του σε αυτό.

Όσον αφορά το επίπεδο ευελιξίας, ένα πλήρως αυτοματοποιημένο σύστημα εφαρμογών καθιστά εύκολη την αναβάθμιση και την επέκταση των λειτουργιών και των παροχών του χωρίς σκαψίματα, μερεμέτια και τέτοιου είδους εργασίες. Με σωστό προγραμματισμό στην αρχική εγκατάσταση το σύστημα μπορεί εύκολα και γρήγορα να επεκταθεί, να τροποποιηθεί και να προσαρμοστεί στις νέες ανάγκες.

Σε επίπεδο ενέργειας το «έξυπνο σπίτι» μπορεί να διαχειρίζεται και να ελέγχει την κατανάλωση ενέργειας κάθε οικιακής συσκευής αλλά και την κατανάλωση νερού και να παρουσιάζει τα δεδομένα αυτά στον ιδιοκτήτη όποτε ο ίδιος το επιθυμεί. Τα επίπεδα θερμοκρασίας των χώρων και η ομαλή λειτουργία της θέρμανσης και του κλιματισμού ελέγχονται συνεχώς, με αποτέλεσμα όταν η θερμοκρασία του δωματίου φτάσει στο επιθυμητό επίπεδο τα θερμαντικά σώματα να απενεργοποιούνται αμέσως. Ανάλογα, όταν κάποια πόρτα ή παράθυρο είναι ανοιχτό τότε η θέρμανση απενεργοποιείται προς αποφυγή άσκοπης κατανάλωσης ενέργειας.

Τέλος, σε επίπεδο αισθητικής το «έξυπνο σπίτι» δεν έχει να ζηλέψει σε τίποτα το παραδοσιακό σπίτι. Το μοντέρνο, το όμορφο και το πρακτικό συνδυάζονται αρμονικά, δημιουργώντας μια ευχάριστη ατμόσφαιρα στον χώρο. Ενώ όλα τα δωμάτια του σπιτιού είναι συνδεδεμένα με έναν κεντρικό υπολογιστή η απουσία καλωδίων συμβάλλει σημαντικά στην άνεση και την ευχρηστία του σπιτιού.

2.5.1 ΤΟ «ΕΞΥΠΝΟ ΣΠΙΤΙ» ΣΕ ΕΠΙΚΟΝΩΝΙΑ ΜΕ ΤΟΝ ΙΔΙΟΚΤΗΤΗ ΤΟΥ

Το έξυπνο σπίτι σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης έχει τη δυνατότητα επικοινωνίας με τον ιδιοκτήτη του. Ο Κουτσόγιαννης (<http://smart-houses.blogspot.com/2008/11/blog-post.html>) μας αναφέρει 4 τρόπους:

- Τηλεφωνικά: Το σπίτι στέλνει φωνητική αναγγελία στον ιδιοκτήτη του με περιγραφή της κατάστασης. Η τηλεφωνική κλήση πραγματοποιείται κυκλικά μέχρι και σε 8 τηλέφωνα μέχρι να γίνει επιβεβαίωση λήψης της κλήσης από ένα από αυτά.
- Γραπτό μήνυμα: Η περιγραφή του συμβάντος περιγράφεται γραπτά.
- Αποστολή κωδικού σήματος: Ένα κωδικό σήμα αποστέλλεται στο σταθμό λήψης αποφάσεων.
- Email: Ο ιδιοκτήτης λαμβάνει μήνυμα στο ηλεκτρονικό του ταχυδρομείο με φωτογραφικό υλικό του συμβάντος κι άλλες χρήσιμες πληροφορίες.

2.6 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΞΥΠΝΩΝ ΣΠΙΤΙΩΝ

Το έξυπνο σπίτι, όπως έχει ήδη αναφερθεί, είναι ένα σπίτι που σκέφτεται και δρα βάσει των αναγκών και επιθυμιών των ενοίκων του. Για παράδειγμα, μπορεί να ρυθμίζει την ένταση του φωτισμού και της θερμοκρασίας ανάλογα με τις εξωτερικές συνθήκες, αλλά και με τη βοήθεια αισθητήρων να ειδοποιεί την αστυνομία ή την πυροσβεστική σε περίπτωση παραβίασης του χώρου ή πιθανότητα πυρκαγιάς αντίστοιχα. Παρατηρούνται δηλαδή διαφορετικές εκδοχές της ευφυΐας που μπορεί να διακρίνει ένα σπίτι.

Συνεπώς η κατηγοριοποίηση των έξυπνων σπιτιών είναι αναπόφευκτη και βασίζεται σε τρία κυρίως χαρακτηριστικά. Το πρώτο είναι το τι προσφέρουν στην καθημερινότητα των ενοίκων κατά την διαμονή τους στο σπίτι ή ακόμα και κατά την απουσία τους από αυτό. Το δεύτερο αφορά στις τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για τη διευκόλυνση των ενοίκων και το τρίτο είναι οι απαιτήσεις που υπάρχουν στο καθένα από αυτά. Οι κατηγορίες που προκύπτουν είναι οι εξής:

- Τα Ελέγξιμα Σπίτια (Controllable Houses)
- Τα Προγραμματιζόμενα Σπίτια (Programmable Houses)
- Τα Ευφυή Σπίτια (Intelligent Houses)

2.6.1 Τα ελέγξιμα σπίτια (controllable houses)

Τα ελέγξιμα σπίτια είναι σπίτια που, όπως προκύπτει κι από την ονομασία τους, μπορούν να ελεγχθούν εύκολα και αποτελεσματικά από τους ενοίκους τους. Με πιο προηγμένα μέσα σε σχέση με τα συμβατικά σπίτια, τα ελέγξιμα εξασφαλίζουν στους ενοίκους άνεση και ευελιξία κινήσεων στον χώρο. Τα σπίτια αυτά χωρίζονται στις παρακάτω κατηγορίες:

- Σπίτια με όλα-σε-μία συσκευές ελέγχου (Houses with one integrated remote controller)^ ένα τέτοιο σπίτι το σύνολο των υποσυστημάτων και των ηλεκτρικών του συσκευών μπορεί να ελεγχθεί από ένα και μόνο τηλεκοντρόλ ή πάνελ ελέγχου. Οι τεχνολογικές απαιτήσεις για την εφαρμογή μιας τέτοιας υποδομής είναι ελάχιστες καθώς το μόνο που χρειάζεται είναι μια ασύρματη ή

ενσύρματη μέθοδος επικοινωνίας μεταξύ των συσκευών και της μονάδας ελέγχου.

Παράδειγμα αυτής της τεχνολογίας είναι το ενσωματωμένο τηλεχειριστήριο του βίντεο (VRC) και της τηλεόρασης (TV) ή το Master Controller^ εταιρείας Bang & Ollufsen.

- Σπίτια με διασυνδεδεμένες ηλεκτρικές συσκευές

(Houses with interconnected devices): Ο τομέας που ενισχύεται περισσότερο σε αυτό τον τύπο σπιτιού είναι αυτός της ψυχαγωγίας. Κι αυτό γιατί οι ηλεκτρικές συσκευές όπως η τηλεόραση, το βίντεο, το ράδιο, ο ηλεκτρονικός υπολογιστής καθώς και επιπρόσθετα ηχεία, οθόνες, μικρόφωνα και κάμερες είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους. Μια τέτοια υποδομή δίνει τη δυνατότητα ανταλλαγής ψηφιακών δεδομένων μεταξύ των συσκευών αλλά και εύκολη επικοινωνία μεταξύ των ενοίκων σε όποιο χώρο του σπιτιού κι αν βρίσκονται. Για την υλοποίηση του σπιτιού αυτού το μόνο που χρειάζεται είναι ένα ευρυζωνικό δίκτυο είτε ασύρματης είτε ενσύρματης τεχνολογίας. Ο τύπος αυτός σπιτιών χρειάζεται και τις λειτουργίες του προαναφερθέντος τύπου σπιτιών καθώς υπάρχει ανάγκη για εύκολο έλεγχο όλων των διασυνδεδεμένων συσκευών. Τα συστήματα αναπαραγωγής DivX/DVD της εταιρείας KiSS είναι παράδειγμα της τεχνολογίας αυτής καθώς δίνουν τη δυνατότητα αναπαραγωγής ταινιών μορφής DivX που είναι αποθηκευμένες στον υπολογιστή ή μεταδίδονται απευθείας από το διαδίκτυο.

- Σπίτια που ελέγχονται με φωνή, χειρονομίες ή κίνηση (Houses controlled by voice, gestures or movement): Αυτή η υποκατηγορία σπιτιών βασίζεται στην ίδια σχεδόν υποδομή που απαιτείται και στην πρώτη. Η μοναδική τους διαφορά έγκειται στο ότι ενώ στην πρώτη περίπτωση χρησιμοποιείται μία ορατή μονάδα ελέγχου, σε αυτή αντικαθίσταται από μία αόρατη η οποία ανιχνεύει και αντιδρά στα ερεθίσματα που δίνουν οι ένοικοι, όπως φωνές, κινήσεις και χειρονομίες. Η δυσκολία για την υλοποίηση αυτής της κατηγορίας σπιτιού είναι ότι σε αντίθεση με τον τεχνικό εξοπλισμό (hardware) που απαιτείται και είναι διαθέσιμος το λογισμικό (software) υποστήριξής του είναι δύσκολο να εφαρμοστεί. Αυτό οφείλεται στο ότι οι μηχανισμοί αναγνώρισης της φωνής ή της χειρονομίας προς χρήση πρέπει να είναι απόλυτα αξιόπιστοι και ακριβείς. Η τεχνολογία που απαιτείται σε ένα τέτοιο τύπο σπιτιού κατά τον Pilich (2004:14) είναι παρόμοια με αυτή της λειτουργίας φωνητικής κλήσης των σύγχρονων κινητών τηλεφώνων ή με την επικοινωνία με τη βοήθεια υπολογιστή.

2.6.2 Τα προγραμματιζόμενα σπίτια (programmable houses)

Τα προγραμματιζόμενα σπίτια είναι η δεύτερη κατηγορία έξυπνων σπιτιών και περιλαμβάνει τα σπίτια που μπορούν να προγραμματιστούν και υπό συγκεκριμένες συνθήκες να ανοίγουν ή να κλείνουν οικιακές συσκευές ή να ρυθμίζουν με κάποιο τρόπο τη λειτουργία τους. Πιο αναλυτικά, συναντούμε δύο υποκατηγορίες:

- Σπίτια που αντιδρούν στον χρόνο και σε απλές εισόδους αισθητήρων (Houses react to time and simple sensor inputs): Η ώρα είναι αυτή που παίζει καθοριστικό ρόλο στα σπίτια αυτά. Οι οικιακές συσκευές είναι ρυθμισμένες έτσι ώστε να ανοίγουν και να κλείνουν σύμφωνα με τις επιθυμίες των ενοίκων σε συγκεκριμένες χρονικές στιγμές. Έτσι, ο θερμοσίφωνας μπορεί να ανάβει λίγο πριν την επιστροφή των ενοίκων στο σπίτι και ο θερμοστάτης να σβήνει όταν η θερμοκρασία φτάσει το επιθυμητό επίπεδο του χώρου. Επιπλέον, συναντούμε και σπίτια που αντιδρούν στα ερεθίσματα που δέχονται αισθητήρες τοποθετημένοι σε αυτά. Για παράδειγμα, τα φώτα ανάβουν όταν ο αισθητήρας φωτός αντιληφθεί ότι σκοτεινιάζει. Στην ουσία, η αλληλουχία των αντιδράσεων δημιουργείται από τις πληροφορίες που στέλνονται από έναν αξιόπιστο αισθητήρα ο οποίος προκαλεί τις υπόλοιπες συσκευές να αλλάξουν την κατάστασή τους. Η εφαρμογή τέτοιων τεχνολογιών

δεν αποτελεί πρόβλημα καθώς αισθητήρες υψηλής αξιοπιστίας υπάρχουν διαθέσιμοι στην αγορά σε μεγάλο βαθμό.

- Σπίτια που εκτιμούν και αναγνωρίζουν καταστάσεις

(Houses assessing and recognizing situations): Τα σπίτια αυτά δίνουν τη δυνατότητα να αντιλαμβάνονται και να αναγνωρίζουν δεδομένα που δέχονται από διάφορους αισθητήρες και συνεπώς να τα επεξεργάζονται ως μεμονωμένο σενάριο και να αντιδρούν ανάλογα. Για παράδειγμα, σε περίπτωση που οι ένοικοι επιστρέψουν σπίτι μετά από μία κουραστική μέρα και ξαπλώσουν, το σπίτι μπορεί να αντιληφθεί την αλληλουχία κινήσεων, να σβήσει τα φώτα και να ανοίξει το ηχοσύστημα. Το σπίτι δεν έχει τη δυνατότητα αντίληψης των αλλαγών στο περιβάλλον και γι' αυτό τέτοιου είδους σενάρια πρέπει να προγραμματίζονται εκ των προτέρων και να ανανεώνονται με βάση τις επιθυμίες και τις ανάγκες των ενοίκων που προκύπτουν. Και σ' αυτή την περίπτωση σπιτιού είναι μεγάλη η ανάγκη για ένα αξιόπιστο λειτουργικό που θα είναι σε θέση να αναλύσει και αξιολογήσει σωστά την κατάσταση. Ωστόσο, αυτό προϋποθέτει και τον προσεκτικό προγραμματισμό του σπιτιού από πλευράς ενοίκων, ώστε όλα τα πιθανά σενάρια που είναι καταχωρημένα στη μονάδα επεξεργασίας να είναι όσο το δυνατόν ίδια με τα πραγματικά.

2.6.3 Τα ευφυή σπίτια (intelligent houses)

Τα ευφυή σπίτια είναι η τελευταία κατηγορία έξυπνων σπιτιών και διακρίνονται κι αυτά σε δύο υποκατηγορίες. Η πρώτη είναι τα «Σπίτια που αντιδρούν σε απλές εισόδους αισθητήρων» (Houses reacting to simple sensor inputs) και η δεύτερη τα «Σπίτια που εκτιμούν και αναγνωρίζουν καταστάσεις και σενάρια» (Houses assessing and recognizing situations or scenarios). Τα ευφυή σπίτια είναι παρόμοια με τα προγραμματισμένα σπίτια που αναλύθηκαν στην προηγούμενη υποενότητα.

Η διαφορά μεταξύ των δύο τύπων σπιτιών είναι ότι «ενώ τα προγραμματισμένα σπίτια χρειάζονται απαραίτητα την παρέμβαση του χρήστη προκειμένου να προγραμματιστούν και να δουλεύουν όπως επιθυμεί ο ένοικος, τα ευφυή σπίτια πραγματοποιούν αυτό το έργο μόνα τους. Τα ευφυή σπίτια με τη βοήθεια των κατάλληλων τεχνολογιών έχουν τη δυνατότητα να μαθαίνουν τις συνήθειες των ενοίκων τους και να αναγνωρίζουν

αλληλουχίες κινήσεων. Σκοπός τους είναι η εκτέλεση λειτουργιών προς εξυπηρέτηση των ενοίκων τους χωρίς την παρέμβαση των ίδιων. Συνεπώς, ο προγραμματισμός από πλευράς ενοίκων δεν είναι απαραίτητος, γεγονός που τα καθιστά πιο προσιτά καθώς δεν χρειάζονται γνώσεις για τον χειρισμό τους.

2.7 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΕΞΥΠΝΩΝ ΣΠΙΤΙΩΝ

2.7.1 Γενικά πλεονεκτήματα διαβίωσης στο έξυπνο σπίτι

Το έξυπνο σπίτι, όπως είναι πλέον κατανοητό, μπορεί να κάνει τη ζωή των ενοίκων του πιο εύκολη και αποτελεσματική. Επιπλέον, οι νέες τάσεις και τα τεχνολογικά επιτεύγματα που εφαρμόζονται στο έξυπνο σπίτι μπορούν να έχουν σημαντικές και αξιόλογες περιβαλλοντικές και οικονομικές επιπτώσεις.

Όπως έχει ήδη ειπωθεί, έξυπνο θεωρείται ένα σπίτι που έχει ως χαρακτηριστικά ηλεκτρονικές και τεχνολογικές καινοτομίες σχεδιασμένες ώστε να ελέγχουν και να αυτοματοποιούν τις διάφορες λειτουργίες της οικίας. Σ' ένα τέτοιο σπίτι, κατά τον Blank (http://www.ehow.com/about_5401158_smart-home-advantages.html) τα συστήματα ελέγχου ρυθμίζονται σύμφωνα με την ώρα της ημέρας και με το αν κάποιος χώρος είναι κατειλημμένος. Η μουσική καθώς και άλλα μέσα ψυχαγωγίας μπορούν να ελεγχθούν από ένα μόνο κουμπί ενώ το σπίτι μπορεί να παρακολουθείται μέσω κινητού τηλεφώνου ή διαδικτύου ενώ οι ένοικοι βρίσκονται μακριά.

Στην ανάλυση των πλεονεκτημάτων του έξυπνου σπιτιού που ακολουθεί φαίνεται πως στην ουσία τα ίδια τα χαρακτηριστικά του αποτελούν και τα πλεονεκτήματα ενός τέτοιου χώρου διαβίωσης.

- **Ευκολία:** Η ευκολία είναι ένας από τους κυριότερους λόγους για αυτούς που επιλέγουν να κατασκευάσουν ή να αγοράσουν ένα έξυπνο σπίτι. Το έξυπνο σπίτι εστιάζει σε μηχανισμούς και συστήματα που αυτοματοποιούν και ρυθμίζουν τις ηλεκτρικές συσκευές, τα επίπεδα του κλίματος και της θερμοκρασίας καθώς και άλλες πλευρές της ζωής. Ο έλεγχος μπορεί

να καθοριστεί έτσι ώστε οι λειτουργίες να γίνονται αυτόματα σύμφωνα με έναν χρονοδιακόπτη ή ανιχνευτή κινήσεων. Οι λειτουργίες που ελέγχονται από οθόνες αφής και κινητά τηλέφωνα καθιστούν το άνοιγμα των φώτων, την προσαρμογή της θερμοκρασίας των δωματίων και την αναπαραγωγή μουσικής σύμφωνα με τη διάθεση των ενοίκων τόσο απλή όσο το πάτημα ενός κουμπιού.

Ασφάλεια: Στο έξυπνο σπίτι η ηλεκτρική ενέργεια μπορεί να ρυθμιστεί ώστε να προσαρμόζει αυτόματα την τάση της στις διάφορες συσκευές και μηχανήματα του χώρου. Επιπλέον, σε αντίθεση με τα συμβατικά ηλεκτρολογικά συστήματα στο εσωτερικό των σπιτιών, το ηλεκτρολογικό σύστημα του έξυπνου σπιτιού παρέχει ενέργεια μόνο στις πρίζες που έχουν συνδεδεμένες συσκευές αλλά και είναι ανοιχτές. Τέλος, ανιχνευτές εντοπίζουν τις διαρροές νερού και αερίου όπως και τα πρώτα σημάδια καπνού και ειδοποιούν άμεσα τους ενοίκους. Ακόμα πιο σημαντικό, το σπίτι επικοινωνεί με το τοπικό αστυνομικό τμήμα ή την ιδιωτική εταιρεία ασφάλειας σε περίπτωση προσπάθειας παραβίασης του χώρου.

- **Οικονομία:** Το έξυπνο σπίτι έχει τη δυνατότητα να ρυθμίσει την χρήση της παροχής νερού, ηλεκτρισμού κτλ προς όφελος των ενοίκων εξασφαλίζοντας τους με τον τρόπο αυτό χαμηλότερους λογαριασμούς. Αυτό μπορεί να γίνει, για παράδειγμα, προσαρμόζοντας τις παροχές έτσι ώστε να λειτουργούν στο μέγιστο τις ώρες μη αιχμής. Επιπλέον, η μικρότερη σπατάλη σημαίνει πως οι καταναλωτές δε θα χρεώνονται για συσκευές και μηχανήματα που βρίσκονται διαρκώς σε λειτουργία χωρίς να χρησιμοποιούνται.

- **Περιβάλλον:** Τα έξυπνα σπίτια είναι και πράσινα σπίτια. Χάρη στην αποτελεσματική χρήση των παροχών, η κατανάλωση του νερού, του ηλεκτρικού ρεύματος και του αερίου μειώνεται, προστατεύοντας έτσι τους φυσικούς αλλά και τους πόρους ορυκτών καυσίμων. Τα έξυπνα σπίτια περιλαμβάνουν και καινοτομίες όπως ηλιακά πλέγματα για περαιτέρω μείωση της ανάγκης συγκαταβατικών ορυκτών καυσίμων για λόγους ενέργειας. Πράσινες οροφές, οργανικοί κήποι και βιώσιμοι λαχανόκηποι βελτιώνουν αισθητικά το περιβάλλον του σπιτιού αλλά και ωφελούν σημαντικά το περιβάλλον γενικότερα.

- **Υγεία:** Κατά τη Rose (http://www.ehow.co.uk/list_7178104_advantages-smart-house.html) τα έξυπνα σπίτια έχουν σημαντικά οφέλη και για την υγεία. Ένα τέτοιο σπίτι συνδυάζει τις περιβαλλοντικές ανησυχίες με την τεχνολογία και κατασκευάζεται με υλικά που δεν

αποτελούν κίνδυνο για την υγεία. Ένα πάτωμα φτιαγμένο από κωνοφόρα δέντρα είναι πιο έξυπνη επιλογή από το στρώσιμο χαλιών που μπορεί να αποβάλλουν τοξίνες, όπως η φορμαλδεΐδη, στην ατμόσφαιρα. Παράλληλα, η μόνωση με αφρό εμποδίζει την ανάπτυξη μούχλας σε σημεία που είναι δύσκολο να καθαριστούν ενώ τα ενσωματωμένα συστήματα καθαρισμού του αέρα εξασφαλίζουν ότι η ατμόσφαιρα στο περιβάλλον των ενοίκων παραμένει καθαρή και δροσερή.

- Τηλεπρόσβαση: Ο Tumer(<http://www.Hvestrong.com/artide/147266-what-are-the-benefits-of-a-smart-home/>) αναφέρει ένα ακόμα πλεονέκτημα των έξυπνων σπιτιών, αυτό της τηλεπρόσβασης, της πρόσβασης δηλαδή εξ αποστάσεως. Τα έξυπνα σπίτια επιτρέπουν τους ενοίκους τους να έχουν πρόσβαση στα διάφορα οικιακά συστήματα ενώ βρίσκονται στη δουλειά ή σε διακοπές. Η μετάδοση των πληροφοριών για το σπίτι στο κινητό τηλέφωνο ή στον ηλεκτρονικό υπολογιστή γίνεται μέσω σημάτων ασύρματης τεχνολογίας, όσο μακριά κι αν βρίσκονται οι ένοικοι. Με τη βοήθεια σχετικών προγραμμάτων είναι, για παράδειγμα, εφικτό το σβήσιμο του φούρνου ή του ηλεκτρικού σίδερου αν έχουν ξεχαστεί ανοιχτά. Τέλος, η μέγιστη άνεση και πολυτέλεια που μπορούν να βιώσουν οι ένοικοι ενός τέτοιου σπιτιού είναι να ετοιμάσουν ένα ζεστό μπάνιο πριν ακόμα φτάσουν ακόμα στο σπίτι, να βάλουν την αγαπημένη τους μουσική να παίζει και να προθερμάνουν τον φούρνο.

2.7.2 Γενικά μειονεκτήματα διαβίωσης στο έξυπνο σπίτι

Τα έξυπνα σπίτια χρησιμοποιούν κορυφαίες καινοτομίες όπως προηγμένα στοιχεία φωτισμού και συστήματα ασφαλείας προκειμένου να εξασφαλίσουν την άνεση και την ευκολία κινήσεων των ενοίκων τους στην καθημερινότητά τους. Καθώς τα έξυπνα σπίτια γίνονται όλο και πιο δημοφιλή και τα νέα τεχνολογικά επιτεύγματα χρησιμοποιούνται ευρέως, η διαμονή σε ένα τέτοιο χώρο έχει τα πλεονεκτήματά της. Ωστόσο, υπάρχουν πολλοί παράγοντες που κάνουν τους ιδιοκτήτες σπιτιών διστακτικούς με την αγορά ενός έξυπνου σπιτιού. Ο Lin (http://www.ehow.com/list_7631272_disadvantages-smart-home.html) μας αναφέρει κάποιους από αυτούς.

- **Κόστος:** Η εγκατάσταση χαρακτηριστικών τελευταίας τεχνολογίας στο εσωτερικό ενός σπιτιού συνεπάγεται και τη μεγαλύτερη αγοραστική αξία της ιδιοκτησίας. Το κόστος αγοράς ενός σπιτιού που κάνει τη ζωή πιο άνετη κι εύκολη είναι υψηλό γιατί η τεχνολογία που χρησιμοποιείται είναι σχετικά καινούρια. Ασύρματες κάμερες και αισθητήρες φωτός, μία κεντρική

οθόνη αφής και αυτοματοποιημένα συστήματα είναι μερικά από τα σίγουρα χαρακτηριστικά του νέου τύπου σπιτιού. Τα έξοδα παραμονής, συντήρησης και επισκευής τέτοιων τεχνολογιών μπορούν να είναι κι αυτά υψηλά.

- **Εξοικείωση με την τεχνολογία:** Η κατοχή ενός έξυπνου σπιτιού σημαίνει ότι οι ένοικοι θα πρέπει να μάθουν πώς να το χρησιμοποιούν. Σε αντίθεση με τα παραδοσιακά σπίτια, η τεχνολογία που χρησιμοποιείται στα έξυπνα σπίτια απαιτεί την προσαρμογή των ενοίκων σε καινοτομίες όπως τα συστήματα ασφαλείας, οι μονάδες αέρα και το τηλεχειριστήριο που ελέγχει όλο το σπίτι. Για μια οικογένεια που είναι εξοικειωμένη με την τεχνολογία, η άνεση που μπορεί να παρέχει το έξυπνο σπίτι θα επιτευχθεί νωρίτερα, ενώ άλλοι θα χρειαστούν περισσότερο χρόνο μέχρι να διαβάσουν τα εγχειρίδια και να μάθουν τους τρόπους με τους οποίους θα μπορέσουν να επωφεληθούν από τις ευκολίες του χώρου.
- **Σύστημα επιτήρησης με βίντεο:** Η επιτήρηση του χώρου με βίντεο μπορεί να είναι ένα εξαιρετικό εργαλείο για την εξασφάλιση υψηλής ασφάλειας και αποτροπής του εγκλήματος, αλλά όταν η τεχνολογία βρεθεί σε λάθος χέρια τότε προκύπτουν θέματα προστασίας της ιδιωτικής ζωής. Οι αισθητήρες ασφαλείας στις πόρτες και τους τοίχους ενός έξυπνου σπιτιού χρησιμοποιούν ασύρματη τεχνολογία για να μεταφέρουν σήματα σε μία κεντρική μονάδα ελέγχου που ειδοποιεί τους υπεύθυνους έκτακτης ανάγκης για οποιαδήποτε ύποπτη δραστηριότητα. Όσα καταγράφονται από το σύστημα επιτήρησης μεταφέρονται επίσης ασύρματα σε κάποιο μέρος του σπιτιού που μπορεί να παρακολουθηθεί. Αν όμως όλα όσα έχουν καταγραφεί από το βίντεο και τους αισθητήρες πέσουν σε λάθος χέρια, τότε το έξυπνο σπίτι μπορεί να αρχίσει να παρακολουθείται από αυτούς που κατάφεραν να αποκτήσουν παράνομη πρόσβαση σε αυτό.

2.7.3 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της κάθε κατηγορίας σπιτιού

Τα γενικά πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των έξυπνων σπιτιών αναφέρθηκαν στην προηγούμενη υποενότητα. Σε αυτή θα παρουσιαστούν αναλυτικά τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα κάθε κατηγορίας σπιτιού.

Ελέγξιμα σπίτια

Το μεγαλύτερο πλεονέκτημα των ελέγξιμων σπιτιών είναι η ευχρηστία. Τα πολλαπλά τηλεχειριστήρια των διαφόρων συσκευών του σπιτιού αντικαθίστανται από μία ενιαία κεντρική συσκευή ελέγχου. Επίσης, οι συσκευές ήχου και εικόνας μπορούν να διασυνδεθούν μεταξύ τους καθώς και με έναν διακομιστή δίνοντας τη δυνατότητα στους ενοίκους να αναπαράγουν οπτικοακουστικό υλικό σε οποιοδήποτε σημείο του σπιτιού κι αν βρίσκονται. Κάτι παρόμοιο μπορεί να γίνει και με κάμερες και μικρόφωνα για να επικοινωνούν οι κάτοικοι του σπιτιού ακόμα κι αν βρίσκονται σε διαφορετικούς χώρους. Τέλος, το διαδίκτυο συμβάλλει σημαντικά καθιστώντας εφικτό τον απομακρυσμένο χειρισμό των συσκευών.

Το βασικότερο μειονέκτημα των σπιτιών αυτού του τύπου αφορά στον ανθρώπινο παράγοντα. Πιο αναλυτικά, υπάρχει κίνδυνος να απομονωθούν τα μέλη της οικογένειας στο προσωπικό τους χώρο και να αποξενωθούν μεταξύ τους καθώς δεν θα υπάρχει πλέον η ανάγκη για διαπροσωπική επικοινωνία. Ακόμα και για την υγεία τους μπορεί να αποτελέσει κίνδυνο μιας και οι κινήσεις τους στους χώρους του σπιτιού θα μειωθούν αισθητά. Είναι, συνεπώς, αναγκαίο και σημαντικό να γίνει προσεκτικός σχεδιασμός του χώρου και αξιολόγηση και διάκριση των λειτουργιών σε ουσιαστικές και μη.

Προγραμματιζόμενα σπίτια

Τα προγραμματιζόμενα σπίτια, πέρα από τα πλεονεκτήματα που προσφέρουν τα ελέγξιμα σπίτια, προσφέρουν ακόμα μία πληθώρα πλεονεκτημάτων. Πρώτο και κυριότερο είναι το ότι το σπίτι μπορεί να ελέγχεται ακόμα κι αν οι ένοικοι λείπουν από αυτό. Κάτι τέτοιο σημαίνει πως χρονοβόρες εργασίες που επιτελούνται καθημερινά στο σπίτι μπορούν να

προγραμματιστούν και να γίνονται χωρίς επίβλεψη. Αυτό συνεπάγεται ην οικονομία τόσο του χρόνου όσο και της ενέργειας.

Οικονομία χρόνου σημαίνει πως γνωρίζοντας τις συνθήκες που πρέπει να επικρατούν σε μία συγκεκριμένη χρονική στιγμή, το σπίτι μπορεί να είναι έτσι προγραμματισμένο ώστε να λειτουργεί αυτόνομα και να φροντίζει ώστε οι επιθυμητές συνθήκες να πληρούνται.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτού, είναι ο θερμοσίφωνας που έχει ήδη αναφερθεί, και μπορεί να ρυθμίζεται ώστε να ανάβει μία

δεδομένη στιγμή που εξυπηρετεί τους ενοίκους. Με την όρο οικονομία ενέργειας εννοούμε τη δυνατότητα προγραμματισμού εκτέλεσης διαφόρων δραστηριοτήτων σε ώρες πιο συμφέρουσες από ενεργειακής πλευράς. Έτσι, το πλύσιμο των πιάτων αντί να γίνεται το μεσημέρι που είναι ώρα αιχμής, μπορεί να εκτελείται το βράδυ καθιστώντας το σπίτι πιο αποδοτικό ενεργειακά. Αυτό μειώνει την ενέργεια που καταναλώνεται βοηθώντας τόσο στην εξοικονόμηση χρημάτων από πλευράς των ενοίκων όσο και στην προστασία του περιβάλλοντος και της διατήρησης των πόρων του.

Ένα άλλο πλεονέκτημα των προγραμματιζόμενων σπιτιών είναι, όπως συνεπάγεται και από το όνομά τους, ότι όλες οι προγραμματισμένες ενέργειες εκτελούνται πάντα. Κάτι που είναι πιθανό να ξεχάσει ο ανθρώπινος νου, το σπίτι αποκλείεται να μην το θυμηθεί. Παράδειγμα τέτοιας περίπτωσης είναι το αυτόματο σβήσιμο των φώτων όταν το σπίτι δεν αντιλαμβάνεται κίνηση στο εσωτερικό του σπιτιού κι έξω είναι βράδυ. Έτσι, πέρα από το ότι δεν υπάρχει περίπτωση να παραμείνει άσκοπα κάποιο φως ανοιχτό, δεν επιβαρύνεται ενεργειακά το περιβάλλον.

Όσον αφορά τα μειονεκτήματα των σπιτιών αυτών το μεγαλύτερο πρόβλημα φαίνεται να είναι η αξιοπιστία τους και η αναγνώριση καταστάσεων εξαιτίας της πολυπλοκότητας του συστήματος. Ένας απλός χώρος με αισθητήρες θερμότητας, χρόνου και έντασης φωτός δεν αποτελεί πρόβλημα και μπορεί εύκολα να επιτελέσει τα αναμενόμενα καθήκοντά του. Όσο όμως ο αριθμός των αισθητήρων και συνεπώς ο συνδυασμός των δεδομένων αυξάνεται και υπάρχει έντονη παρουσία ατόμων στους χώρους του σπιτιού τότε είναι πιο δύσκολο για το σπίτι να αντιλαμβάνεται καταστάσεις και να παίρνει μόνο του αποφάσεις. Είναι προφανές

πως όσο πιο πολύπλοκο το σύστημα τόσο πιο υψηλές οι απαιτήσεις σε τεχνολογικές λύσεις και σχεδιασμό.

Τέλος, ο πολύπλοκος προγραμματισμός σε κάποια γλώσσα που απαιτείται σε αυτά τα σπίτια αποτελεί σημαντικό μειονέκτημα. Συνεπώς, οι ένοικοι θα πρέπει να έχουν στοιχειώδεις γνώσεις προγραμματισμού ή να καλούν κάποιον ειδικό που θα κάνει τις ρυθμίσεις που οι ίδιοι επιθυμούν. Ο συνεχής όμως επαναπρογραμματισμός του σπιτιού κάθε φορά που απαιτείται μια αλλαγή στο πρόγραμμα δεν είναι εφικτός και γι' αυτό απαιτείται εξωτερική παρέμβαση.

Ευφυή σπίτια

Τα ευφυή σπίτια έχουν παρόμοια πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα με τα προγραμματιζόμενα καθώς έχουν και τον ίδιο σκοπό, να εκτελούν δηλαδή τις εκάστοτε λειτουργίες προς εξυπηρέτηση των ενοίκων χωρίς να απαιτείται η παρέμβασή τους. Πιο συγκεκριμένα, ωστόσο, όσον αφορά τα μειονεκτήματά τους, το μεγαλύτερο είναι η έλλειψη κατάλληλων υποδομών και λογισμικού. Κι αυτό γιατί η επεξεργαστική ισχύς και ο αποθηκευτικός χώρος που απαιτείται για να αποθηκεύονται και να επεξεργάζονται τα δεδομένα είναι πολύ μεγάλος. Επίσης, αποτελεί πρόβλημα η δημιουργία σωστού αλγορίθμου εκπαίδευσης για το σπίτι. Στην αγορά δεν υπάρχουν έτοιμες λύσεις και γι' αυτό το κάθε σύστημα θα πρέπει να σχεδιάζεται ξεχωριστά, διαδικασία η οποία είναι τόσο χρονοβόρα όσο και ακριβή και δεν έχει εγγυημένη επιτυχία.

2.8 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Συνοψίζοντας, «έξυπνο» είναι ένα σπίτι που μπορεί να ελέγχει, να συγκρίνει, να εκτελεί, να ενημερώνει και να λειτουργεί αυτόματα βάσει των επιθυμιών των ενοίκων του. Η ευφυΐα αυτή οφείλεται κυρίως στις έξυπνες συσκευές και στα εγκατεστημένα υποσυστήματα

δικτύωσης που υπάρχουν στο χώρο και που ελέγχονται από ένα κεντρικό υπολογιστή. Το σύνολο των λειτουργιών που παρέχει το έξυπνο σπίτι ενσωματώνει όλες τις κύριες ανάγκες και δραστηριότητες του ανθρώπου, όπως η διασκέδαση, η άνεση, η ασφάλεια κ.α.

Τις ανάγκες αυτές προσπαθεί να καλύψει ξεχωριστά κάθε κατηγορία έξυπνου σπιτιού, αλλά ούτε τα ελέγξιμα, ούτε τα προγραμματιζόμενα, ούτε και τα ευφυή φαίνεται να μπορούν να παρέχουν πλήρη κάλυψη αυτών. Η αποτελεσματικότητα όλων εξαρτάται από τη συνύπαρξή τους με μία τουλάχιστον ακόμα κατηγορία. Παρά το σημαντικό κόστος για την εγκατάστασή τους, την πολυπλοκότητα του προγραμματισμού τους αλλά και την έλλειψη κατάλληλου λογισμικού, η μία κατηγορία ενισχύει και υποστηρίζει τις άλλες με τις δυνατότητες που παρέχει.

Έτσι, αν και υπάρχουν σπίτια που ανήκουν σε μία και μόνο κατηγορία, βλέπουμε πως οι λειτουργίες που παρέχει είναι περιορισμένες σε σχέση με εκείνα που συνδυάζουν όλες οι κατηγορίες μαζί. Βλέπουμε, λοιπόν, σπίτια τα οποία ελέγχονται από οθόνες αφής και πάνελ ελέγχου φωτισμού, χαρακτηριστικά ενός Ελέγξιμου σπιτιού, ενώ από την άλλη δίνουν τη δυνατότητα στον ένοικο να προγραμματίζει τη θέρμανση και το φωτισμό, χαρακτηριστικό που τα κατατάσσει στα Προγραμματιζόμενα σπίτια.

Δεν αποκλείεται βέβαια και η συνύπαρξη και των τριών κατηγοριών σπιτιού. Ένα σπίτι δομημένο πάνω σε κεντρικό δίκτυο το οποίο μπορεί να αναγνωρίζει όλες τις συσκευές του δικτύου, μπορεί να αναγνωρίζει και τον ένοικό του από τα χαρακτηριστικά του κινητού του, δείγμα Ελέγξιμου σπιτιού. Το ίδιο σπίτι, αφού αναγνωρίσει το άτομο που μπήκε στο χώρο, μπορεί να εφαρμόσει τις προγραμματιζόμενες ρυθμίσεις που έχουν γίνει στις συσκευές για τον άνθρωπο αυτόν συγκεκριμένα. Συνεπώς, το σπίτι αυτό ανήκει και στα Προγραμματιζόμενα σπίτια. Τέλος, μπορεί να θεωρείται και Ευφυές σπίτι καθώς μπορεί να αντιλαμβάνεται έκτακτες καταστάσεις και να ειδοποιεί συγγενικά πρόσωπα ή ακόμα και την Αστυνομία ή την Πυροσβεστική αν το κρίνει απαραίτητο.

3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ WEB-BASED ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Τι είναι ένα σύστημα διαχείρισης κτιρίου;

Ένα σύστημα διαχείρισης κτιρίου (BMS), αλλιώς γνωστό ως ένα σύστημα αυτοματισμού κτιρίου (BAS), είναι ένα σύστημα ελέγχου υπολογιστή που είναι εγκατεστημένο σε κτίρια που ελέγχει και παρακολουθεί μηχανολογικού και ηλεκτρολογικού εξοπλισμού του κτιρίου, όπως αερισμού, φωτισμού, συστημάτων παραγωγής ενέργειας, συστήματα πυρόσβεσης, και τα συστήματα ασφαλείας. Μια BMS αποτελείται από λογισμικό και hardware το πρόγραμμα λογισμικού, συνήθως διαμορφώνεται σε ένα ιεραρχικό τρόπο, μπορεί να είναι ιδιόκτητο, χρησιμοποιώντας πρωτόκολλα όσα C-Bus, Profibus, και ούτω καθεξής. Οι προμηθευτές παράγουν επίσης BMSs που ενσωματώνονται χρησιμοποιώντας τα πρωτόκολλα του Διαδικτύου και τα ανοικτά πρότυπα, όπως το DeviceNet, SOAP, XML, BACnet, LonWorks και Modbus.

Τα συστήματα διαχείρισης κτιρίων που εφαρμόζονται συνήθως σε μεγάλα έργα με εκτεταμένες μηχανικές, HVAC, ηλεκτρικά συστήματα. Συστήματα που συνδέονται με BMS συνήθως αντιπροσωπεύουν το 40% της ενέργειας που καταναλώνει ένα κτίριο? εάν ο φωτισμός συμπεριλαμβάνεται, ο αριθμός αυτός προσεγγίζει το 70%. Τα συστήματα BMS είναι ένα κρίσιμο συστατικό για τη διαχείριση της ζήτησης ενέργειας. Τα σωστά διαμορφωμένα συστήματα BMS που πιστεύεται ότι ευθύνονται για το 20% της χρήσης ενέργειας του κτιρίου, ή περίπου το 8% της συνολικής χρήσης ενέργειας στις Ηνωμένες Πολιτείες.

Εκτός από τον έλεγχο εσωτερικού περιβάλλοντος του κτιρίου, τα συστήματα BMS μερικές φορές συνδέονται με τον έλεγχο πρόσβασης (turnstiles και οι θύρες να έχει πρόσβαση που ελέγχουν ποιος επιτρέπεται να έχει πρόσβαση και έξοδο στο κτίριο) ή άλλα συστήματα ασφαλείας, όπως ανιχνευτές κίνησης και κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης (CCTV) . Συστήματα πυρανίχνευσης ανελκυστήρες που επίσης μερικές φορές συνδέονται με BMS, για την παρακολούθηση. Σε περίπτωση που μια πυρκαγιά ανιχνεύεται τότε μόνο ο πίνακας

πυρανίχνευσης θα μπορούσε να κλείσει αποσβεστήρες στο σύστημα εξαερισμού για να σταματήσει τον καπνό να εξαπλωθεί και να στείλει όλα τα ασανσέρ στο ισόγειο και να αποτρέψει τους ανθρώπους από τη χρήση τους.

Στα συστήματα διαχείρισης κτιρίων έχουν συμπεριληφθεί επίσης οι μηχανισμοί αντιμετώπισης καταστροφών (όπως ο αποκλεισμός) για να σώσει τις δομές από τους σεισμούς. Σε πιο πρόσφατες περιόδους, οι εταιρείες και οι κυβερνήσεις έχουν εργαστεί για να βρουν παρόμοιες λύσεις για τις ζώνες πλημμυρών και παράκτιες περιοχές υψηλού κινδύνου για την άνοδο της στάθμης της θάλασσας.

Η ραγδαία ανάπτυξη στον τομέα των κτιρίων δημιούργησε και την ανάγκη για τη διαχείριση τους. Πολλές εταιρίες έχουν ασχοληθεί εξ ολοκλήρου με τον τομέα αυτό ψάχνοντας συνεχώς διάφορες μεθόδους τεχνικές για τη βέλτιστη και γρήγορη διαχείριση κτιρίων. Σ αυτό το κεφάλαιο περιγράφεται η δημιουργία μιας τέτοιας εφαρμογής με σκοπό τη γρήγορη και εύκολη διαχείριση ενός κτιρίου. Θα μελετήσουμε το σχεδιασμό της την λειτουργία της καθώς και το περιεχόμενο που μπορεί να βλέπει κάθε χρήστης.

3.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ

3.1.1.Βασικές απαιτήσεις Φιλικό περιβάλλον.

Στόχος η ύπαρξη μιας φιλικής προς το χρήστη διεπαφής η οποία να μην αποτρέπει τη χρήση του συστήματος και να βοηθά τους μη έμπειρους χρήστες. Επίσης πρέπει να υπάρχει στην ίδια την εφαρμογή Online βοήθεια που να εξηγεί στους χρήστες τις δυνατότητες της εφαρμογής και τα αποτελέσματα κάθε ενέργειας. Έλλειψη ανάγκης για ειδικό λογισμικό σύνδεσης. Απαιτείται η ελάχιστη συμμετοχή χρηστών στην εγκατάσταση συστημάτων και τη λειτουργία του συστήματος. Η έλλειψη ειδικού λογισμικού για τη χρήση της εφαρμογής ελαχιστοποιεί το κόστος για τη χρήση του συστήματος. Η εφαρμογή για το λόγο αυτό πρέπει να σχεδιαστεί ως Εφαρμογή Ιστού. Στην τεχνολογία λογισμικού, μια εφαρμογή Ιστού είναι μια εφαρμογή που προσεγγίζεται μέσω ενός φυλλομετρητή ιστοσελίδων (web browser) πάνω από το δίκτυο. Ένας φυλλομετρητής ιστοσελίδων είναι ένα λογισμικό που επιτρέπει στον χρήστη του να προβάλλει, και να αλληλεπιδρά με, κείμενα, εικόνες, βίντεο, μουσική, παιχνίδια και άλλες πληροφορίες συνήθως αναρτημένες σε μια ιστοσελίδα ενός ιστότοπου στον Παγκόσμιο Ιστό ή σε ένα τοπικό δίκτυο. Το κείμενο και οι εικόνες σε μια ιστοσελίδα μπορεί να περιέχουν συνδέσμους προς άλλες ιστοσελίδες του ίδιου ή διαφορετικού ιστότοπου. Ο φυλλομετρητής επιτρέπει στον χρήστη την γρήγορη και εύκολη πρόσβαση σε πληροφορίες που βρίσκονται σε διάφορες ιστοσελίδες και ιστότοπους εναλλάσσοντας τις ιστοσελίδες μέσω συνδέσμων (links). Η κύρια γλώσσα που χρησιμοποιείται από τις εφαρμογές ιστού και τους φυλλομετρητές είναι η γλώσσα μορφοποίησης HTML για την προβολή των ιστοσελίδων. Για την ανάπτυξη εφαρμογών που χρειάζονται περισσότερες διαδραστικά χαρακτηριστικά και δυνατότητες χρησιμοποιούνται και άλλες γλώσσες προγραμματισμού παράλληλα με την HTML όπως η JavaScript η Java και η PHP. Οι εφαρμογές Ιστού είναι δημοφιλείς επειδή δεν υπάρχει σύγχρονο λειτουργικό σύστημα που προορίζεται για υπολογιστές γραφείου που να μην έχει προ-εγκατεστημένο έναν ή περισσότερους φυλλομετρητές. Οι φυλλομετρητές ουσιαστικά αποτελούν λογισμικό πελάτη του δικτυακού πρωτοκόλλου επιπέδου εφαρμογών HTTP. Για κάθε web browser διατίθενται, επίσης, και αρκετά πρόσθετα στοιχεία (add-ons), με στόχο την επαύξηση των δυνατοτήτων τους, τη βελτίωση της χρηστικότητας τους και την προστασία του χρήστη σε θέματα ασφάλειας. και η ευκολία της χρησιμοποίησης μιας μηχανής αναζήτησης Ιστού ως πελάτη, αποκαλούμενη μερικές φορές λεπτό πελάτη. Η

δυνατότητα να ενημερωθούν και να διατηρηθούν οι εφαρμογές Ιστού χωρίς τη διανομή και εγκατάσταση του λογισμικού ενδεχομένως σε χιλιάδες υπολογιστές πελατών είναι ένας βασικός λόγος για τη δημοτικότητά τους. Γρήγορη πρόσβαση στην εφαρμογή. Επειδή η εφαρμογή είναι δικτυακή, επηρεάζεται από την απόδοση του δικτύου. Στόχος είναι η ελαχιστοποίηση των δεδομένων που ανταλλάσσονται ώστε η επικοινωνία να είναι όσο το δυνατόν γρηγορότερη. Όταν μια διεπαφή είναι αργή επηρεάζει αρνητικά τους χρήστες και μειώνεται σημαντικά η χρηστικότητά της. Ταυτοποίηση. Κάθε χρήστης που έχει πρόσβαση στο περιβάλλον πρέπει να έχει ταυτοποιηθεί πρωτύτερα.

3.1.2. Τεχνολογίες Υλοποίησης

Η ανάπτυξη της εφαρμογής βασίστηκε στις παρακάτω τεχνολογίες:

HTML: Η HTML είναι το ακρωνύμιο των λέξεων Hyper Text Mark-up Language (γλώσσα μορφοποίηση υπερκειμένου) και είναι η βασική γλώσσα δόμηση σελίδων του World Wide Web (ή απλά ιστού):

Web PHP: Η PHP είναι μια γλώσσα scripting από την πλευρά του εξυπηρετητή Ιστού , σχεδιασμένη ειδικά για το Web. Μέσα σε μια HTML σελίδα μπορεί κανείς να ενσωματώσει PHP κώδικα. Ο PHP κώδικας μεταφράζεται στο εξυπηρετητή και δημιουργεί HTML ή άλλη έξοδο που εμφανίζεται στον browser του χρήστη.

JavaScript: Η JavaScript είναι γλώσσα προγραμματισμού η οποία έχει σαν σκοπό την παραγωγή δυναμικού περιεχομένου και την εκτέλεση κώδικα στην πλευρά του πελάτη (client-side) σε ιστοσελίδες.

MySQL: Η MySQL είναι ένα πολύ γρήγορο και ισχυρό σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων.

CSS: Το CSS είναι μια απλή γλώσσα που βοηθάει να ορίσει κανείς με σαφήνεια και ιδιαίτερη ευελιξία τον τρόπο με τον οποίο θα εμφανίζονται τα διάφορα στοιχεία σε μια ιστοσελίδα.

3.2 SETUP ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Η ανάπτυξη μιας web-based εφαρμογής μπορεί να γίνει με ποικίλους τρόπους και διάφορες γλώσσες προγραμματισμού. Για την ανάπτυξη της δικής μου εφαρμογής έγινε χρήση HTML, PHP και JAVASCRIPT. Όπως προαναφέραμε σκοπός της εφαρμογής είναι η γρήγορη και εύκολη διαχείριση ενός κτιρίου-πολυκατοικίας. Αυτό σημαίνει ότι η χρήση της θα πρέπει να είναι εύκολη τόσο στους ενοίκους όσο και στο διαχειριστή.

Ο διαχειριστής δηλαδή έχει τη δυνατότητα να ορίζει ποσοστά (χιλιοστά) για κάθε χρήστη/ένοικο. Οι ένοικοι πληρώνουν ανάλογα με το πόσο μεγάλο σπίτι έχουν. Έτσι λοιπόν ο διαχειριστής θα βάζει δυναμικά τον αριθμό των ένοικων και τα χιλιοστά του καθενός (που θα αθροίζουν στο χίλια).

Στην ιστοσελίδα που δημιουργήσαμε ο απλός χρήστης δεν έχει προσβαση. Χρειάζεται ονομα χρήστη.

Σφάλμα

απαιτείται είσοδος χρήστη

Πολυκατοικία

Ο χρήστης **grigoris** έχει ποσοστό **150%**

έτος	μήνας	μερίδιο
2016	Μάρτιος	75
2016	Απρίλιος	-30
2016	Μάιος	150
σύνολο		195

Αφού συνδεθεί ο χρήστης όπως βλέπουμε λοιπόν στο παραπάνω screenshot βλέπουμε το ποσοστό που έχει ο χρήστης στα 1000 καθώς επίσης και το μεριδιο-ποσο πληρώνει τον ανάλογο μήνα Το κουμπί διαχείριση είναι η ένδειξη ότι ο συγκεκριμένος χρήστης είναι και διαχειριστής.

Ο διαχειριστής είναι ο μόνος που μπορεί να δει να προσθέσει και να διαγράψει τους χρήστες Επίσης ο διαχειριστής είναι εκείνος ο οποίος συμπληρώνει το ποσοστό του κάθε ενοίκου καθώς και το μερίδιό του κάθε μήνα Οι ένοικοι το μόνο που μπορούν να κάνουν είναι να συνδέονται και να ελέγχουν το ποσό που χρωστάνε κάθε μήνα.

Διαχείριση

προσθήκη χρήστη

👤 όνομα χρήστη

☐ διαχειριστής

+ προσθήκη

υποβολή ποσοστών

συνολικό ποσοστό: 1000%

όνομα χρήστη	ποσοστό	διαχειριστής	διαγραφή
dimitris	250	✖	🗑
grigoris	150	✓	🗑
nikos	600	✖	🗑

📄 υποβολή

προσθήκη μήνα

📅 αναγνωριστικό (έτος-μήνας)

π.χ.: 201609

υποβολή ποσοστών

συνολικό ποσοστό: 1000%

όνομα χρήστη	ποσοστό	διαχειριστής	διαγραφή
dimitris	250	✖	
grigoris	150	✓	
nikos	600	✖	

 υποβολή

προσθήκη μήνα

 αναγνωριστικό (έτος-μήνας)

π.χ. 201609

 προσθήκη

υποβολή ισολογισμού

έτος	μήνας	ισολογισμός	διαγραφή
2016	Μάρτιος	500	
2016	Απρίλιος	-200	
2016	Μάιος	1000	

 υποβολή

Πιο αναλυτικά όπως φαίνεται και στον κώδικα παρακατω στη σελίδα admin.php ο client στέλνει (μέσα από τις φόρμες, κάτω-κάτω στον κώδικα της σελίδας) με POST δεδομένα στον server, στην ίδια σελίδα (πάνω-πάνω στον κώδικα). Κάθε φόρμα στέλνει διαφορετική τιμή στην παράμετρο action για να καταλάβει ο server το αίτημα του client. Ο client πρέπει να είναι admin, αλλιώς η σελίδα δεν προβάλλεται. Στην εισαγωγή του χρήστη ο client στέλνει το όνομα και το αν είναι διαχειριστής. Ο server ελέγχει ότι το όνομα δεν υπάρχει ήδη και έπειτα προσθέτει τον χρήστη. Στα ποσοστά, ο client στέλνει ένα διάνυσμα τιμών με κλειδιά "percentage-*", όπου στο * μπαίνουν τα ids των χρηστών και αντίστοιχες τιμές τα ποσοστά. Πριν γίνει αποστολή, ο client ελέγχει με javascript αν το άθροισμα είναι 1000 και ρωτάει τον χρήστη άμα όντως θέλει να στείλει τα δεδομένα, σε περίπτωση που δεν αθροίζονται στα 1000. Ο server απλά αποθηκεύει σε κάθε χρήστη το αντίστοιχο ποσοστό. Όμοια με την εισαγωγή χρήστη γίνεται και η εισαγωγή μήνα, ενώ αντίστοιχα με τα ποσοστά γίνεται και η

αποθήκευση των ισολογισμών κάθε μήνα (αλλά με κλειδιά "balance-*", όπου * το αναγνωριστικό ΕΤΟΣΜΗΝΑΣ του μήνα).Τέλος, υπάρχουν και κουμπιά-links για διαγραφή χρήστη και μήνα, τα οποία ακολουθούνται μετά από προειδοποιητικό μήνυμα javascript.

admin.php

```
<?php
```

```
require_once 'php/page.php';
```

```
require_admin();
```

```
if ( array_key_exists( 'action', $_REQUEST ) ) {
```

```
switch ( $_REQUEST[ 'action' ] ) {
```

```
case 'user_insert':
```

```
if ( is_null( user::get_by_name( $_REQUEST['name'] ) ) ) {
```

```
    $user = new user();
```

```
    $user->name = $_REQUEST['name'];
```

```
    $user->percentage = 0;
```

```
    $user->is_admin = array_key_exists( 'is_admin', $_REQUEST ) ? 1 : 0;
```

```
    $user->insert();
```

```
}
```

```
header( 'location: /admin.php' );
```

```
exit;
```

```
case 'user_delete':
```

```
$user = user::get_by_id( $_REQUEST['id'] );
```

```
if ( ! is_null( $user ) )
```

```
    $user->delete();
```

```
header( 'location: /admin.php' );
```

```
exit;
```

```

case 'percentage':
foreach ( $_REQUEST as $key => $value ) {
    $pos = strpos( $key, '-' );
    if ( $pos === FALSE )
        continue;

    $id = intval( substr( $key, $pos + 1 ) );
    $user = user::get_by_id( $id );
    if ( is_null( $user ) )
        continue;

    $user->percentage = intval( $value );
    $user->update();
}

header( 'location: /admin.php' );
exit;

case 'month_insert':
if ( is_null( month::get_by_id( $_REQUEST['id'] ) ) ) {
    $month = new month();
    $month->id = $_REQUEST['id'];
    $month->balance = 0;
    $month->insert();
}

header( 'location: /admin.php' );
exit;

case 'month_delete':
$month = month::get_by_id( $_REQUEST['id'] );
if ( ! is_null( $month ) )
    $month->delete();

header( 'location: /admin.php' );
exit;

case 'balance':
foreach ( $_REQUEST as $key => $value ) {
    $pos = strpos( $key, '-' );
    if ( $pos === FALSE )
        continue;

    $id = substr( $key, $pos + 1 );
    $month = month::get_by_id( $id );

```

```

        if ( is_null( $month ) )
            continue;

        $month->balance = intval( $value );
        $month->update();
    }
    header( 'location: /admin.php' );
    exit;

}

}

$page = new page( 'Διαχείριση' );

$page->add_body( function() {
    ?>
    <br />

    <form method="post">
        <h4>προσθήκη χρήστη</h4>
        <input type="hidden" name="action" value="user_insert" />
        <div class="form-group">
            <label>
                <span class="fa fa-user"></span>
                <span>όνομα χρήστη</span>
            </label>
            <input type="text" class="form-control" name="name"
required="required" maxlength="255" />
        </div>
        <div class="checkbox">
            <label>
                <input type="checkbox" name="is_admin" />
                <span>διαχειριστής</span>
            </label>
        </div>
        <button type="submit" class="btn btn-primary"><span class="fa fa-
plus"></span> προσθήκη</button>
    </form>

```

```

<hr />

<form id="percentage-form" method="post">
    <h4>υποβολή ποσοστών</h4>
    <p>συνολικό ποσοστό: <span class="label label-default"><span
id="total"></span>&permil;</span><p>
    <input type="hidden" name="action" value="percentage" />
    <table class="table table-striped table-hover">
        <thead>
            <tr>
                <th>όνομα χρήστη</th>
                <th>ποσοστό</th>
                <th>διαχειριστής</th>
                <th>διαγραφή</th>
            </tr>
        </thead>
        <tbody>
            <?php
foreach ( user::get_all() as $user ) {
    ?>
            <tr>
                <td><?php echo $user->name; ?></td>
                <td><input type="number" class="percentage"
name="percentage-<?php echo $user->id; ?>" value="<?php echo $user-
>percentage; ?>" required="required" min="0" max="1000" /></td>
                <td><span class="fa fa-<?php echo $user->is_admin ?
'check' : 'times'; ?>"></span></td>
                <td><a class="btn-delete" href="?
action=user_delete&id=<?php echo $user->id; ?>"><span class="fa fa-
trash"></span></a></td>
            </tr>
            <?php
        }
    ?>
        </tbody>
    </table>
    <button type="submit" class="btn btn-primary"><span class="fa fa-
floppy-o"></span> υποβολή</button>
</form>

```

```
<script>
$( function() {

var total = $( "#total" );

$( ".percentage" ).change( function() {
    var sum = 0;
    $( ".percentage" ).each( function() {
        sum += parseInt( $( this ).val() );
    });
    total.html( sum );
} ).change();

$( "#percentage-form" ).submit( function() {
    if ( parseInt( total.html() ) === 1000 )
        return true;
    return confirm( "Τα ποσοστά δεν αθροίζουν στη μονάδα. Αποθήκευση;" );
} );

} );
</script>
```

<hr />

```
<form method="post">
    <h4>προσθήκη μήνα</h4>
    <input type="hidden" name="action" value="month_insert" />
    <div class="form-group">
        <label><span class="fa fa-calendar"></span> αναγνωριστικό
        (έτος-μήνας)</label>
        <input type="text" class="form-control" name="id"
        required="required" placeholder="π.χ. 201609" />
    </div>
    <button type="submit" class="btn btn-primary"><span class="fa fa-
    plus"></span> προσθήκη</button>
</form>
```

<hr />

```

<form method="post">
    <h4>υποβολή ισολογισμού</h4>
    <input type="hidden" name="action" value="balance" />
    <table class="table table-striped table-hover">
        <thead>
            <tr>
                <th>έτος</th>
                <th>μήνας</th>
                <th>ισολογισμός</th>
                <th>διαγραφή</th>
            </tr>
        </thead>
        <tbody>
<?php
    foreach ( month::get_all() as $month ) {
?>
            <tr>
                <td><?php echo $month->get_year(); ?></td>
                <td><?php echo $month->get_month(); ?></td>
                <td><input type="number" name="balance-<?php echo
$month->id; ?>" value="<?php echo $month->balance; ?>" required="required"
/></td>
                <td><a class="btn-delete" href="?
action=month_delete&id=<?php echo $month->id; ?>"><span class="fa fa-
trash"></span></a></td>
            </tr>
<?php
        }
?>
        </tbody>
    </table>
    <button type="submit" class="btn btn-primary"><span class="fa fa-
floppy-o"></span> υποβολή</button>
</form>

<script>
$( function() {

```

```

$( '.btn-delete' ).click( function() {
    return confirm( 'Οριστική διαγραφή;' );
} ).addClass( 'text-danger' );

} );
</script>
<?php
} );

$page->html();

```

4.ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τη μελέτη που κάναμε προκύπτει ότι το έξυπνο σπίτι δεν είναι ακόμα αρκετά δημοφιλές στο ευρύτερο κοινό το οποίο φαίνεται να το αντιμετωπίζει με φόβο και δισταγμό. Ωστόσο, το έξυπνο σπίτι μπορεί να γίνει μια πιο ελκυστική επιλογή για όλους σε σχέση με τα συμβατικά και παραδοσιακά σπίτια.

Κυριότερος λόγος που το έξυπνο σπίτι δεν είναι αρκετά δημοφιλές είναι πως η δομή και οι λειτουργίες των σύγχρονων διαμερισμάτων δε διαφέρουν ιδιαίτερα από αυτές των περασμένων δεκαετιών. Παρά τις κάποιες μικρές αλλαγές στα υλικά και τα είδη καλωδίωσης όλα τα βασικά στοιχεία τους όπως οι πόρτες, τα παράθυρα κτλ. λειτουργούν με σχεδόν παρόμοιο τρόπο. Ενώ οι τεχνολογικές εξελίξεις είναι έντονες και εμφανείς το καταναλωτικό κοινό δεν είναι ιδιαίτερο θετικό στην υιοθέτηση και εφαρμογή καινούριων τεχνολογικών δομών.

Άλλος ένας ανασταλτικός παράγοντας για τη διάδοση του έξυπνου σπιτιού είναι το κόστος της εγκατάστασης των απαιτούμενων τεχνολογιών. Ακόμα κι όταν οι νέες εφαρμογές καταφέρνουν να προσελκύσουν τους καταναλωτές, τα χρήματα που χρειάζονται για να τις αποκτήσουν τους κάνουν διστακτικούς. Άλλωστε πέρα από τα υψηλά ποσά που πρέπει να

διαθέσουν για να τις αγοράσουν, υπάρχουν και αυτά που προκύπτουν για τη συντήρηση και την αναβάθμισή τους.

Επιπλέον, η άγνοια σχετικά με τον τρόπο λειτουργίας του έξυπνου σπιτιού δημιουργεί φόβο στο καταναλωτικό κοινό που δεν είναι καθόλου εξοικειωμένο με τις νέες τεχνολογίες. Όμως, ακόμα και αυτοί που τα πηγαίνουν καλύτερα με τις τεχνολογικές εξελίξεις έχουν ενδοιασμούς λόγω της πιθανής ασυμβατότητας μεταξύ των συσκευών. Επίσης, υπάρχει και μια μερίδα ατόμων που προσδοκεί μεγαλύτερες αλλαγές και εξελίξεις σχετικά με τον εξοπλισμό του έξυπνου σπιτιού όποτε και αναμένει τις νέες ευκαιρίες της αγοράς.

Ένας ακόμα λόγος που εμποδίζει το κοινό να αποκτήσει το δικό του έξυπνο σπίτι είναι πως έχει ήδη ένα σπίτι. Μπορεί να είναι εξοπλισμένο με κάποιες τεχνολογίες που χρειάζεται ένα έξυπνο σπίτι όπως η πρόσβαση στο διαδίκτυο, ο ηλεκτρονικός υπολογιστής, έξυπνα τηλέφωνα κτλ. αλλά αυτά από μόνα τους δεν επαρκούν. Δομές και χαρακτηριστικά όπως δίκτυα αισθητήρων, ειδικό λογισμικό κτλ είναι απαραίτητα σε ένα σπίτι που θέλει να θεωρείται «έξυπνο». Οι τροποποιήσεις, λοιπόν, ενός υπάρχοντος σπιτιού προκειμένου να γίνει έξυπνο απαιτούν μεγαλύτερο κόστος σε σχέση με το φτιάξεις ένα τέτοιο σπίτι από την αρχή.

Κλείνοντας, υπάρχει ακόμα ένας λόγος που δε βοηθά στη διάδοση του έξυπνου σπιτιού κι αυτός είναι η έλλειψη διαφήμισης κι ενίοτε η δυσφήμιση γύρω από το θέμα λόγω μη επαρκούς γνώσης. Υπάρχει η προκατάληψη πως το έξυπνο σπίτι είναι «μια εκδοχή του 'Μεγάλου Αδερφού'...», ένα περιβάλλον που ελέγχει τον χρήστη και κυριαρχεί στην καθημερινότητά του καταστρώνοντας τον άβουλο ον. Βασιζόμενοι σε αυτό, υπάρχουν κάποιοι που αντιδρούν στην απόκτηση ενός έξυπνου σπιτιού γιατί θεωρούν πως σε ένα τέτοιο σπίτι θα ένιωθαν άχρηστοι καθώς η τεχνολογία θα ήταν αυτή που θα αναλάμβανε όλες τις καθημερινές δουλειές. Ωστόσο, αυτή η άποψη διαφέρει κατά πολύ από την πραγματικότητα αφού σε ένα έξυπνο σπίτι τον πρώτο και κυρίαρχο λόγο τον έχει ο ίδιος ο ένοικος.

Λαμβάνοντας λοιπόν υπόψη πως η τεχνολογία εξελίσσεται διαρκώς και με ραγδαίους ρυθμούς και πως κάθε μέρα καινούριες εφευρέσεις κάνουν την εμφάνισή τους, είναι σίγουρο πως ένα σπίτι όπως το «έξυπνο» που βασίζεται στην τεχνολογία θα αποκτά συνεχώς καινούριες δομές και προοπτικές. Πρόκειται για ένα από τα σπουδαιότερα τεχνολογικά

επιτεύγματα της εποχής μιας και η έρευνα γύρω από αυτό περιλαμβάνει πεδία από το χώρο της τεχνητής νοημοσύνης, του προγραμματισμού, της κοινωνικής έρευνας κ.α.

Ωστόσο, αν και η τεχνολογία είναι κάτι που πλέον κατέχουμε και κατανοούμε σε πολύ μεγάλο βαθμό, η επιτυχής εξέλιξη της αυτοματοποίησης ενός σπιτιού απαιτεί έρευνα και σε άλλους τομείς όπως η κοινωνιολογία, ο βιομηχανικός σχεδιασμός και η χρησιμότητα. Πρέπει να γίνει σαφές πως η δημιουργία ενός τέτοιου χώρου θα βελτιώσει κατά πολύ το επίπεδο ζωής καθώς θα εξοικονομεί χρόνο και ενέργεια και θα διευκολύνει την καθημερινότητα των ανθρώπων και κυρίως αυτών της τρίτης ηλικίας και όσων έχουν προβλήματα υγείας.

Κάτι άλλο που κρίνεται σκόπιμο και αναγκαίο είναι να ξεπεραστεί το πρόβλημα της εφαρμογής των καινούριων τεχνολογιών στα ήδη υπάρχοντα σπίτια. Μια πληθώρα προγραμμάτων σχεδιασμού και κατασκευής έξυπνων σπιτιών εφαρμόζονται στα εργαστήρια και κατασκευάζονται με σκοπό να εξυπηρετούν το ίδιο το σύστημα των έξυπνων σπιτιών.

Κλείνοντας, θα ήταν καλό να αναφέρουμε ποιες είναι οι προϋποθέσεις που πρέπει να πληροί η τεχνολογία ενός έξυπνου σπιτιού προκειμένου ο τελικός αποδέκτης της, ο ένοικος δηλαδή του εκάστοτε σπιτιού, να είναι ικανοποιημένος στο μεγαλύτερο δυνατό βαθμό.

Επιπλέον, η εγκατάσταση και η συντήρησή της θα πρέπει να είναι εύκολη και όσο το δυνατόν οικονομική. Είναι δεδομένο πως με το πέρασμα του χρόνου η τεχνολογία θα χρειαστεί επέκταση και τροποποίηση οπότε θα ήταν καλό να μην επιβαρυνθούν οι ένοικοι με πολλά έξοδα. Αυτό συνεπάγεται πως θα πρέπει να είναι επίσης ευέλικτη και προσαρμόσιμη.

Τέλος, οι μηχανισμοί θα πρέπει να είναι εύχρηστοι και να επιτρέπουν τη επικοινωνία μεταξύ συστήματος και χρήστη αφήνοντας τον ένοικο να έχει τον πλήρη έλεγχο και να είναι εκείνος που λαμβάνει τις αποφάσεις για τη λειτουργία του συστήματος. Μην ξεχνάμε πως ο ένοικος είναι ο διαμορφωτής και ο κυριότερος αποδέκτης όλων των λειτουργιών ενός έξυπνου σπιτιού και αυτό με τη σειρά του πρέπει να του παρέχει την ασφάλεια, την άνεση αλλά και την ποιότητα ζωής που επιθυμεί.

ΣΚΕΨΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ

Συστήματα ασφάλειας που ελέγχονται από απόσταση, οικιακά συστήματα που αντιλαμβάνονται τη διάθεσή μας και ενεργούν ανάλογα, οικιακές συσκευές που παίρνουν πρωτοβουλίες και έπιπλα με αίσθηση του περιβάλλοντος είναι στοιχεία που περιλαμβάνει το έξυπνο σπίτι της εποχής. Η πληθώρα όμως των ερευνών και των εξελίξεων «φωτογραφίζουν την εποχή που ακολουθεί αυτήν του έξυπνου σπιτιού».

Οι καθημερινές δραστηριότητες ενός σπιτιού θα γίνονται με εντολή του μυαλού των ενοίκων καταργώντας τους διακόπτες των φώτων, το τηλεκοντρόλ της τηλεόρασης ακόμα και τα κλειδιά του σπιτιού.

Το πρόβλημα είναι πως όλες αυτές οι τεχνολογικές καινοτομίες και ειδικά στα αρχικά στάδια ανάπτυξής τους έχουν πολύ υψηλό κόστος τόσο εξαιτίας της μικρής ζήτησης που υπάρχει στην αγορά όταν βγαίνουν σε κυκλοφορία για πρώτη φορά όσο και της μεγάλης επένδυσης που χρειάζεται για την περαιτέρω ανάπτυξή τους. Επίσης, με την εμφάνιση μιας καινούριας εφαρμογής θα έπρεπε να υπάρχουν αρκετές υποστηρικτικές υπηρεσίες που να τη συνοδεύουν για να εξαλειφθεί ο κίνδυνος εξαφάνισής τους από την αγορά. Ένα έξυπνο σύστημα που δεν υποστηρίζει την πλειονότητα των εφαρμογών και των συσκευών δεν θα προσελκύσει το ενδιαφέρον του αγοραστικού κοινού και οι εταιρίες συνεπώς δεν θα μπουν σε διαδικασία εξέλιξης του νέου τους συστήματος αφού δεν θα έχει ζήτηση.

Έτσι, προκύπτει μια κατάσταση όπου δεν υπάρχουν εφαρμογές λόγω έλλειψης συμβατών προϊόντων και δεν υπάρχουν συμβατά προϊόντα λόγω της έλλειψης εφαρμογών στην αγορά. Αυτό καθιστά την έρευνα γύρω από το έξυπνο σπίτι ακόμα πιο δύσκολη καθώς είναι λίγα τα έξυπνα σπίτια που υλοποιούνται πλήρως. Συνεπώς, υπάρχει μεγάλη δυσκολία στη διενέργεια ερευνών ευρείας κλίμακας, κάνοντας τις μικρότερες που διεξάγονται γύρω από το θέμα ακόμα πιο πολύτιμες. Αν το έξυπνο σπίτι διαδοθεί τότε θα είναι πολύ πιο εύκολο να μεταφερθεί η ερευνητική διαδικασία από τα εργαστήρια στο πραγματικό περιβάλλον και με τον καιρό να δημιουργηθούν περισσότερα πρότυπα τα οποία θα διατίθενται με βάση τα εκάστοτε δεδομένα, τις συνθήκες και την κατάσταση που θα υπάρχει.

Ήδη με τις μέχρι τώρα εξελίξεις ένα έξυπνο σπίτι μπορεί να προσφέρει πολλές λειτουργίες. Αυτό όμως που χρειάζεται για να γίνει ακόμα πιο αισθητή η παρουσία του και περισσότερο κατανοητά τα χαρακτηριστικά του είναι μία εφαρμογή που θα εντυπωσιάσει το κοινό και θα θελήσει άμεσα να αποκτήσει.

Σε ένα έξυπνο σπίτι η ανάγκη για φροντίδα και η αυτόματη περίθαλψη μπορούν να ικανοποιηθούν σε μεγάλο βαθμό. Μια συνεργασία με διάφορους κοινωνικούς φορείς θα είχε όφελος και για τους ίδιους καθώς και για τους ηλικιωμένους αλλά και φυσικά για την ίδια την τεχνολογία. Μία περαιτέρω συνεργασία με κατασκευαστικές εταιρίες όπου τα συμφέροντα θα είναι κοινά για όλους κι όχι αντικρουόμενα θα μπορούσε να φέρει εκπληκτικά αποτελέσματα στο χώρο.

Οι νέες εφαρμογές όμως και υπηρεσίες που θα κυκλοφορήσουν θα πρέπει να μουν σταδιακά στα σπίτια δίνοντας χρόνο στους ενοίκους να εξοικειωθούν με τις νέες λειτουργίες. Πριν από αυτό, ωστόσο, θα πρέπει να έχει δοθεί βαρύτητα στις απαιτήσεις και τις επιθυμίες του κάθε ένοικου ώστε να αποφεύγονται μελλοντικές τροποποιήσεις στις δομές. Σκοπός κάθε έξυπνου σπιτιού είναι να καλύπτει τις ανάγκες των ενοίκων του και να μην αποτελεί «ένα γενικευμένο πακέτο που θα απευθύνεται σε μαζική κατανάλωση. Οι προβλέψεις για το σπίτι του αύριο αναφέρουν ότι θα υπάρχουν πολλές επιλογές για το χρήστη κατά τη φάση αγοράς του σπιτιού. Έτσι, και η τεχνολογία που αφορά το έξυπνο σπίτι θα πρέπει να γίνει ευέλικτη και πολυπρόσωπη, ώστε να υποστηρίζει στην πράξη πολλά σενάρια και καταστάσεις.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ρούσσος, Κ. & Χριστοδούλου, Κ. (2004), ***Εφαρμογές ασύρματων δικτύων σε έξυπνα νοσοκομεία***. Διπλωματική εργασία. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο - Σχολή Ηλεκτρολόγων

Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Τομέας Συστημάτων Μετάδοσης Πληροφορίας και Τεχνολογίας Υλικών, Αθήνα.

Σπανουδάκης, Ε. (2010), **ezHome. Ολοκληρωμένο σύστημα προσομοίωσης και Ελέγχου ενός έξυπνου σπιτιού με χρήση πρακτόρων λογισμικού**. Διπλωματική εργασία.

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης - Πολυτεχνική Σχολή, Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Τομέας Ηλεκτρονικής και Υπολογιστών, Θεσσαλονίκη.

Τζανετοπούλου, Χ. (2010), **Έξυπνο σπίτι με χρήση του προτύπου Κορηθκαι εξοικονόμηση ενέργειας**. Διπλωματική εργασία. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο - Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Τομέας Ηλεκτρονικών Βιομηχανικών Διατάξεων και Συστημάτων Αποφάσεων, Αθήνα.

Τζατζάνη, Ε. & Χρίστου, Κ. (2004), **Εφαρμογές ασύρματων δικτύων στην κατασκευή ενός σχολείου**. Διπλωματική εργασία. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο - Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Αθήνα.

Φούσκης, Α. (2006), **Το έξυπνο σπίτι**. Πτυχιακή εργασία. ΤΕΙ Κρήτης - Τμήμα Τηλεπικοινωνιών και Δικτύων, Χανιά.

Κυπαρισσία Νικολαΐδου (2012) , **Το έξυπνο σπίτι**. Πτυχιακή εργασία . Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Καβάλας-Σχολή Διοίκησης και Οικονομίας. Τμήμα Λογιστικής.