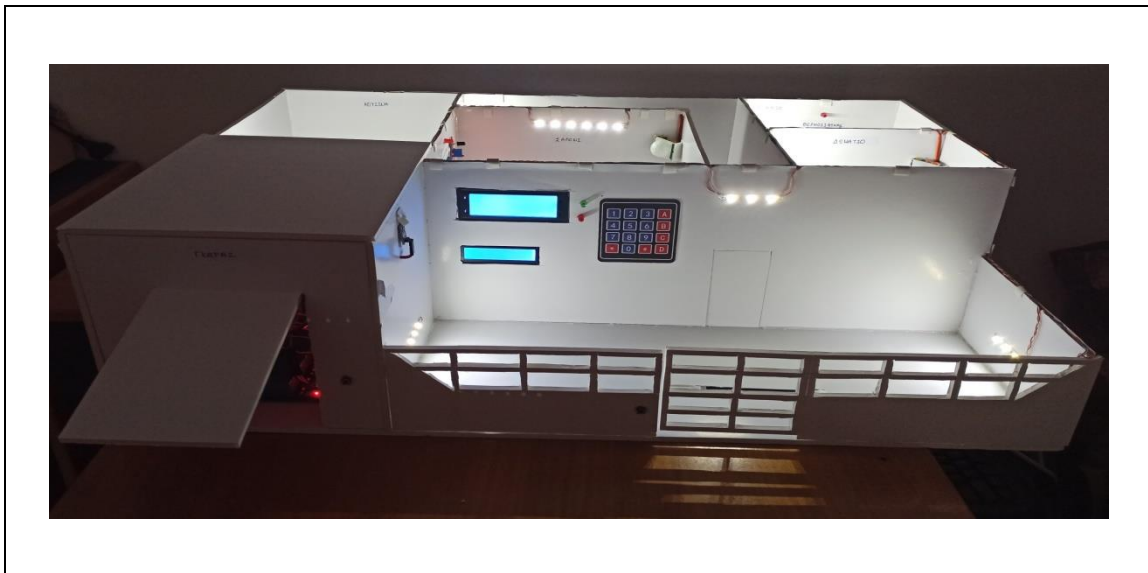


ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ  
ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«Έξυπνο σπίτι και σύστημα συναγερμού ελεγχόμενα  
από Arduino»



**Των φοιτητών:**  
**Μιχαήλ Σάββα και Καλύβα Θωμά**  
**Αρ. Μητρώου: 516177 , 516039**

**Επιβλέπων:**  
**Γιακουμής Άγγελος**  
**Βαθμίδα: Λέκτορας**

**Ημερομηνία: 21/01/2021**

Τίτλος Δ.Ε: Έξυπνο σπίτι και σύστημα συναγερμού ελεγχόμενα από Arduino

Κωδικός Δ.Ε:20211

Ονοματεπώνυμο φοιτητών: Μιχαήλ Σάββας και Καλύβας Θωμάς

Ονοματεπώνυμο εισηγητή: Γιακουμής Άγγελος

Ημερομηνία ανάληψης Δ.Ε: 24/10/2020

Ημερομηνία περάτωσης Δ.Ε: 21/01/2021

Βεβαιώνουμε ότι είμαστε οι συγγραφείς αυτής της εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχαμε για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, έχουμε καταγράψει τις όποιες πηγές από τις οποίες κάναμε χρήση δεδομένων, ιδεών, εικόνων και κειμένων, είτε αυτές αναφέρονται ακριβώς είτε παραφρασμένες. Επιπλέον, βεβαιώνουμε ότι αυτή η εργασία προετοιμάστηκε από εμάς προσωπικά, ειδικά ως διπλωματική εργασία, στο Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Ηλεκτρονικών Συστημάτων του ΔΙ.ΠΑ.Ε.

*Η παρούσα εργασία αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία των φοιτητών Μιχαήλ Σάββα και Καλύβα Θωμά που την εκπόνησαν. Στο πλαίσιο της πολιτικής ανοικτής πρόσβασης, οι συγγραφείς/δημιουργοί εκχωρούν στο Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδος άδεια χρήσης του δικαιώματος αναπαραγωγής, δανεισμού, παρουσίασης στο κοινό και ψηφιακής διάχυσης της εργασίας διεθνώς, σε ηλεκτρονική μορφή και σε οποιοδήποτε μέσο, για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, άνευ ανταλλάγματος. Η ανοικτή πρόσβαση στο πλήρες κείμενο της εργασίας, δεν σημαίνει καθ' οιονδήποτε τρόπο παραχώρηση δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας των συγγραφέων/δημιουργών, ούτε επιτρέπει την αναπαραγωγή, αναδημοσίευση, αντιγραφή, πώληση, εμπορική χρήση, διανομή, έκδοση, μεταφόρτωση (downloading), ανάρτηση (uploading), μετάφραση, τροποποίηση με οποιοδήποτε τρόπο, τμηματικά ή περιληπτικά της εργασίας, χωρίς τη ρητή προηγούμενη έγγραφη συναίνεση των συγγραφέων/δημιουργών.*

Η έγκριση της διπλωματικής εργασίας από το Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Ηλεκτρονικών Συστημάτων του Διεθνούς Πανεπιστημίου της Ελλάδος, δεν υποδηλώνει απαραίτητα και αποδοχή των απόψεων των συγγραφέων, εκ μέρους του Τμήματος.

*«Στις οικογένειες μας και στους φίλους μας»*

## Πρόλογος

Το IOT και οι εφαρμογές του σε ένα έξυπνο σπίτι θα αποτελούν αναμφισβήτητα εφαρμογές τόσο του σήμερα, όσο και του αύριο. Ένα έξυπνο σπίτι στο μέλλον δεν θα αποτελεί πολυτέλεια για λίγους αλλά προτιμητέα επιλογή από πολλούς, καθώς είναι μια πρωτοποριακή λύση μέσω της οποίας διευκολύνεται σε μεγάλο βαθμό η ζωή των ενοίκων με την χρήση σύγχρονης τεχνολογίας ενώ έμμεσα αυξάνεται το βιοτικό τους επίπεδο. Θεωρήθηκε λοιπόν θεμιτό να εξερευνηθεί ένα θέμα που θα σχετίζεται με τα έξυπνα σπίτια, καθώς αυτό θα μας δώσει προβάδισμα σε ένα πεδίο που τουλάχιστον στην χώρα μας βρίσκεται στα αρχικά του στάδια. Γι' αυτό το λόγο επιλέχθηκε το σύστημα Arduino, μιας και η ευελιξία που παρέχει δίνει τη δυνατότητα άπειρων επιλογών. Έτσι με την πρακτική εφαρμογή του μέσω της κατασκευής που συνοδεύει αυτήν την εργασία, θα αποκτηθεί μια πιο βαθιά κατανόηση του τρόπου λειτουργίας των συσκευών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ένα έξυπνο σπίτι. Πιστεύουμε ότι με αυτό τον τρόπο θα οδηγηθούμε στην καλύτερη εφαρμογή των θεωρητικών εννοιών που έχουμε μελετήσει σε πρακτικά προβλήματα της καθημερινότητας.

## Περίληψη

Σε αυτή τη διπλωματική εργασία εξερευνώνται οι έννοιες του Internet of Things (IoT), του έξυπνου σπιτιού, εφαρμογές σε ένα έξυπνο σπίτι αλλά και πως μπορεί σε πρακτικό επίπεδο να γίνει εφικτή η υλοποίηση ενός έξυπνου σπιτιού μέσω του συστήματος Arduino, παράδειγμα του οποίου παρέχεται μέσω της κατασκευής που συνδέεται με αυτή την εργασία, η οποία περιέχει και σύστημα συναγερμού. Αρχικά, σε αυτήν την εργασία, γίνεται αναφορά στο Internet of Things και αναφέρεται η ιστορία του, η λειτουργία του, τα χαρακτηριστικά του αλλά και σημαντικές εφαρμογές του. Στο επόμενο κομμάτι επεξηγείται το έξυπνο σπίτι, αναλύοντας τα μειονεκτήματα και τα πλεονεκτήματα του με ιδιαίτερη αναφορά στο κόστος κατασκευής. Έπειτα παρατίθεται ένα μεγάλο εύρος συστημάτων που βρίσκουν εφαρμογή σε ένα έξυπνο σπίτι. Στη συνέχεια, επεξηγείται το σύστημα του Arduino, και απαριθμείται ένα μεγάλο εύρος μοντέλων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν με αναφορά στα τεχνικά τους χαρακτηριστικά, εξηγώντας παράλληλα τις δυνατότητες και τα πλεονεκτήματα του Arduino αλλά και το περιβάλλον προγραμματισμού του Arduino. Προχωρώντας στο κομμάτι των πιο τεχνικών λεπτομερειών, αναλύεται η λειτουργία του Arduino Mega που χρησιμοποιείται στην κατασκευή της παρούσας εργασίας και τα χαρακτηριστικά που το διέπουν. Μετά, γίνεται αναφορά στα συστήματα συναγερμού, στα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα που παρουσιάζουν, αλλά και στο ποιοι παράγοντες παίζουν καθοριστικό ρόλο στην επιλογή ενός κατάλληλου συστήματος συναγερμού, εξηγώντας παράλληλα από ποια μέρη αποτελείται ένα σύστημα συναγερμού. Το επόμενο κομμάτι επικεντρώνεται στην κατασκευή που συνδέεται με την παρούσα εργασία. Τέλος, παρατίθενται τα καταληκτικά μας συμπεράσματα και παρέχονται κάποιες προτάσεις βελτίωσης.

# «Smart home and security system controlled by Arduino»

«Michael Savvas»

«Kalyvas Thomas»

## **Abstract**

This dissertation explores the concepts of Internet of Things (IoT), smart home, applications in a smart home and how can a smart home be practically implemented through Arduino systems, an example of which is provided through the construction that is associated with this paper, which includes an alarm system. Initially, in this paper, reference is made to the Internet of things and its history, its function, its features, and its important applications. In the following part, the concept of smart home is explained with its advantages and disadvantages being analyzed, while particular reference is made to the construction cost. Then, a wide range of systems that are applied in a smart home is listed. Next, the Arduino system is explained, with reference to its various models and their technical details, while the capabilities and advantages of Arduino are explained, as well as the Arduino programming environment. Proceeding to the most technical part of the paper, the function of the Arduino Mega which is used in the construction of the present paper and its characteristics are analyzed. Then, reference is made to alarm systems, the advantages and disadvantages they present, as well as to what factors play a decisive role in choosing a suitable alarm system, while explaining at the same time the parts of an alarm system. The next part focuses on the construction which is associated with this paper. Finally, our conclusions are drawn and some suggestions for improvement are provided.

## Ευχαριστίες

Καταρχάς, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε θερμά τον επιβλέποντα υπεύθυνο μας Κύριο Άγγελο Γιακουμή. Χωρίς τη καθοδήγηση σας η ολοκλήρωση αυτής της διπλωματικής θα ήταν αδύνατη. Επίσης, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τις οικογένειες μας και τους φίλους μας, για την ηθική συμπαράσταση. Η υποστήριξη σας καθόλη τη διάρκεια των σπουδών μας και κατά τη διάρκεια συγγραφής της διπλωματικής υπήρξε πολύ σημαντική για εμάς. Σας ευχαριστούμε θερμά όλους.

# Περιεχόμενα

Πρόλογος.....	iv
Περίληψη.....	v
Abstract .....	vi
Ευχαριστίες .....	vii
Περιεχόμενα .....	viii
Κατάλογος Εικόνων .....	xi
Κατάλογος Πινάκων.....	xiii
Συνομογραφίες.....	xiv
Κεφάλαιο 1ο: Internet of Things .....	1
1.1 Εισαγωγή.....	1
1.2 Ιστορία του IoT .....	2
1.3 Λειτουργία του IoT .....	2
1.4 Χαρακτηριστικά του IoT.....	3
1.5 Εφαρμογές IoT .....	4
1.6 Επίλογος.....	7
Κεφάλαιο 2ο: Έξυπνο σπίτι.....	8
2.1 Εισαγωγή.....	8
2.2 Τι είναι το έξυπνο σπίτι.....	9
2.3 Συμβολή της τεχνολογίας στην κατασκευή του «έξυπνου σπιτιού» .....	9
2.4 Πλεονεκτήματα έξυπνου σπιτιού .....	11
2.5 Μειονεκτήματα έξυπνου σπιτιού .....	12
2.6 Κόστος κατασκευής «Έξυπνου σπιτιού» .....	13
2.7 Λόγοι που το «έξυπνο σπίτι» δεν έχει διαδοθεί στο καταναλωτή.....	14
2.8 Το «έξυπνο σπίτι του μέλλοντος» .....	14
2.8.1 Παραδείγματα «έξυπνων σπιτιών του μέλλοντος» .....	15
2.9 Επίλογος.....	17
Κεφάλαιο 3ο: Εφαρμογές αυτοματοποιημένου σπιτιού.....	19
3.1 Εφαρμογές.....	19
3.2 Επίλογος.....	25
Κεφάλαιο 4ο: Arduino.....	26
4.1 Τι είναι Arduino .....	26
4.2 Ιστορική αναδρομή του Arduino.....	26

4.3	Μοντέλα Arduino .....	28
4.4	Arduino Shields .....	31
4.5	Δυνατότητες και Πλεονεκτήματα Arduino .....	34
4.6	Εφαρμογές Arduino.....	35
4.7	Περιβάλλον προγραμματισμού του Arduino.....	37
Κεφάλαιο 5ο: Arduino Mega και αισθητήρες .....		39
5.1	Χαρακτηριστικά Arduino Mega 2560.....	39
5.2	Τροφοδοσία .....	40
5.3	Μνήμη .....	40
5.4	Ακροδέκτες.....	41
5.5	Αισθητήρες.....	42
Κεφάλαιο 6ο: Σύστημα συναγερμού .....		45
6.1	Εισαγωγή στο σύστημα συναγερμού .....	45
6.2	Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα συναγερμού .....	46
6.3	Επιλογή κατάλληλου συναγερμού .....	47
6.4	Μέρη του συστήματος συναγερμού .....	48
6.4.1	Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας(KME).....	48
6.4.2	Σειρήνα.....	48
6.4.3	Πληκτρολόγιο.....	49
6.4.4	Αισθητήρες.....	50
6.5	Αρχιτεκτονική συστήματος συναγερμού .....	50
6.6	Επίλογος .....	51
Κεφάλαιο 7ο: Κατασκευή .....		52
7.1	Περιγραφή λειτουργίας .....	52
7.2	Εξέλιξη της κατασκευής.....	52
7.3	Πίνακας υλικών και κόστος .....	57
7.4	Περιγραφή κώδικα .....	58
7.4.1	Κλήση βιβλιοθηκών .....	58
7.4.2	Δημιουργία αντικειμένων και δήλωση μεταβλητών .....	59
7.4.3	Η συνάρτηση setup() .....	60
7.4.4	Η συνάρτηση loop() .....	61
7.4.5	Οι υπόλοιπες συναρτήσεις.....	61
7.5	Πίνακας εντολών .....	62
7.6	Εφαρμογή Blynk .....	63
7.7	Διάγραμμα Καλωδιώσεων.....	64

Κεφάλαιο 8ο: Συμπεράσματα και προτάσεις βελτίωσης.....	66
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	67

## Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1.1 Internet of Things.....	1
Εικόνα 1.2 Τρόπος λειτουργίας IOT .....	3
Εικόνα 1.3 Τομείς εφαρμογής IOT .....	6
Εικόνα 2.1 Έξυπνο σπίτι-Smart home.....	8
Εικόνα 2.2 Άνεση.....	10
Εικόνα 2.3 Ασφάλεια .....	10
Εικόνα 2.4 Περιβαλλοντικά φιλικό.....	10
Εικόνα 2.5 Σπίτι των τεσσάρων εποχών .....	15
Εικόνα 2.6 Komb House .....	16
Εικόνα 2.7 Living Place .....	17
Εικόνα 3.1 Ασφάλεια .....	19
Εικόνα 3.2 Παρακολούθηση, κεντρική διαχείριση και εποπτεία.....	20
Εικόνα 3.3 Φωτισμός .....	21
Εικόνα 3.4 Εικόνα και ήχος .....	21
Εικόνα 3.5 Ρολά, τέντες, κουρτίνες, θύρες.....	22
Εικόνα 3.6 Θέρμανση και Κλιματισμός.....	23
Εικόνα 3.7 Καθαρισμός πισίνας και Πότισμα.....	24
Εικόνα 3.8 Πυρανίχνευση-Πυρόσβεση.....	25
Εικόνα 4.1 Arduino .....	26
Εικόνα 4.2 Το πρώτο Arduino.....	27
Εικόνα 4.3 Μοντελισμός.....	36
Εικόνα 4.4 Laser.....	36
Εικόνα 4.5 LED.....	37
Εικόνα 4.6 Περιβάλλον προγραμματισμού του Arduino .....	38
Εικόνα 4.7 Σειριακή οθόνη-Serial Monitor.....	38
Εικόνα 5.1 Arduino Mega 2560 .....	39
Εικόνα 5.2 Μνήμη.....	41
Εικόνα 5.3 Ακροδέκτες .....	42
Εικόνα 6.1 Σύστημα συναγερμού.....	45
Εικόνα 6.2 Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας(KME) .....	48
Εικόνα 6.3 Σειρήνα .....	49
Εικόνα 6.4 Πληκτρολόγιο .....	50
Εικόνα 6.5 Διάγραμμα ροής συστήματος συναγερμού .....	51
Εικόνα 7.1 Σχεδιασμός διαστάσεων.....	53
Εικόνα 7.2 Κόψιμο μακετόχαρτου .....	53
Εικόνα 7.3 Σχεδιασμός στο μακετόχαρτο .....	54
Εικόνα 7.4 Κατασκευή σπιτιού .....	54
Εικόνα 7.5 Κατασκευή σπιτιού .....	55
Εικόνα 7.6 Τοποθέτηση αισθητήρων και εξαρτημάτων .....	55
Εικόνα 7.7 Καλωδίωση κατασκευής.....	56
Εικόνα 7.8 Σύνδεση καλωδιώσεων με Arduino .....	56
Εικόνα 7.9 Ολοκλήρωση έξυπνου σπιτιού.....	57
Εικόνα 7.10 Βιβλιοθήκες .....	58
Εικόνα 7.11 Δημιουργία σερβοκινητήρων.....	59

Εικόνα 7.12 Δήλωση LCD οθονών .....	59
Εικόνα 7.13 Δημιουργία και δήλωση πληκτρολογίου .....	59
Εικόνα 7.14 Δήλωση αισθητήρων, μεταβλητών κλπ. ....	60
Εικόνα 7.15 Συνάρτηση setup .....	60
Εικόνα 7.16 Συνάρτηση loop .....	61
Εικόνα 7.17 Συνάρτηση θερμοκρασίας και υγρασίας.....	61
Εικόνα 7.18 Συνάρτηση αισθητήρα φωτοαντίστασης.....	62
Εικόνα 7.19 Συνάρτηση παραβίασης συναγερμού.....	62
Εικόνα 7.20 Λειτουργία της Blynk .....	63
Εικόνα 7.21 Διεπαφή-Interface .....	64
Εικόνα 7.22 Κωδικός πιστοποίησης.....	64
Εικόνα 7.23 Διάγραμμα καλωδιώσεων .....	65

## Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 4.1 Μοντέλα Arduino .....	30
Πίνακας 5.1 Χαρακτηριστικά Arduino Mega 2560 .....	39
Πίνακας 7.1 Πίνακας υλικών και κόστους .....	58
Πίνακας 7.2 Εντολές προγράμματος .....	63

## Συντομογραφίες

Δ.Ε.	Διπλωματική Εργασία
ΔΙ.ΠΑ.Ε	Διεθνές Πανεπιστήμιο Ελλάδος
Κ.Μ.Ε	Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας
Ι.Ο.Τ	Internet of Things
LCD	Liquid Crystal Display
LDR	Light Dependent Resistor
PIR	Passive Infrared Sensor
H/Y	Ηλεκτρονικός Υπολογιστής

## Κεφάλαιο 1ο: Internet of Things

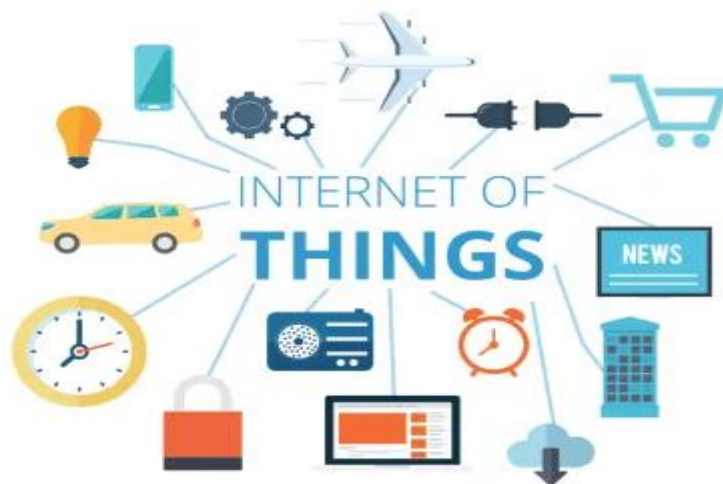
### 1.1 Εισαγωγή

Το Διαδίκτυο των πραγμάτων(IoT) είναι μια έννοια η οποία παρουσιάζει ένα τρόπο επικοινωνίας, που στοχεύει στη δημιουργία ενός αόρατου και πρωτοποριακού πλαισίου, για τη σύνδεση πληθώρας ηλεκτρονικών συσκευών με το Διαδίκτυο. Η έννοια του IoT στοχεύει στο να καταστήσει το διαδίκτυο πιο χρήσιμο και διαδεδομένο, καθώς υπάρχει εύκολη πρόσβαση και αλληλεπίδραση μεταξύ συσκευών, όπως οικιακές συσκευές, φώτα, κλιματιστικά, θερμοσίφωνα, κάμερες και αισθητήρες παρακολούθησης, συστήματα ασφάλειας, οχήματα κ.τ.λ. Στόχος είναι τα αντικείμενα της καθημερινότητας μας, όπως οι προαναφερθέντες συσκευές, να είναι εξοπλισμένες με τέτοιο τρόπο, ούτως ώστε να υπάρχει ψηφιακή επικοινωνία μεταξύ των συσκευών αυτών αλλά και ανάμεσα στις συσκευές και τους χρήστες. Ουσιαστικά, ο όρος IoT περιλαμβάνει οποιαδήποτε ηλεκτρική ή ηλεκτρονική συσκευή συνδέεται στο διαδίκτυο χωρίς να είναι υπολογιστής, κινητό, ή tablet.

Το IoT μπορεί να εφαρμοστεί σε πολλούς διαφορετικούς τομείς, όπως ο αυτοματισμός στο σπίτι, ο βιομηχανικός αυτοματισμός, σε ιατρικά ζητήματα και πολλά άλλα. Η εφαρμογή του IoT σε αστικό περιβάλλον έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον. Η δημιουργία μιας έξυπνης πόλης έχει ως στόχο την καλύτερη δυνατή χρήση των δημοσίων πόρων, αποσκοπώντας στη βελτίωση της ποιότητας των υπηρεσιών και ταυτόχρονα τη μείωση των λειτουργικών δαπανών των δημοσίων φορέων.

Το IoT στηρίζεται σε ασύρματες τεχνολογίες. Για πολλά χρόνια, οι τεχνολογίες μετάδοσης μικρής εμβέλειας, όπως το ZigBee και το Bluetooth, θεωρούνταν ως ένας βιώσιμος τρόπος για την εφαρμογή υπηρεσιών IoT. Παρόλο που τα πρότυπα αυτά παρέχουν πολύ χαμηλή κατανάλωση ενέργειας η περιορισμένη κάλυψη τους αποτελεί σημαντικό πρόβλημα, ιδίως σε περιπτώσεις όπου η εφαρμογή απαιτεί κάλυψη για παράδειγμα σε όλη την πόλη. Έτσι καταλήγουμε στα ασύρματα κυψελοειδή δίκτυα τα οποία διαδραματίζουν θεμελιώδη ρόλο στην εξάπλωση του IoT λόγω του ότι παρέχουν παντού διαρκή και διαφανή κάλυψη.

Το Διαδίκτυο των πραγμάτων είναι μία από τις κορυφαίες τεχνολογικές εξελίξεις και αποτελεί το επόμενο τεράστιο βήμα στον τεχνολογικό τομέα.



Εικόνα 1.1 Internet of Things

## 1.2 Ιστορία του IoT

Ο όρος Internet of Things επινοήθηκε στα τέλη της δεκαετίας του 1990 και συγκεκριμένα το 1999 από το βρετανό πρωτοπόρο της τεχνολογίας και επιχειρηματία Kevin Ashton ο οποίος το περιγράφει σαν ένα σύστημα στο οποίο αντικείμενα του φυσικού κόσμου θα μπορούν μέσω αισθητήρων να συνδεθούν με το Διαδίκτυο. Ο Ashton, ο οποίος είναι ένας από τους ιδρυτές του Auto-ID Center στο MIT και ήταν μέρος μιας ομάδας που ανακάλυψε τον τρόπο να συνδέσει τα αντικείμενα με το Διαδίκτυο μέσω μιας ετικέτας RFID.

Παρόλα αυτά, η ιδέα για το IoT ξεκίνησε περίπου το 1982 όταν φοιτητές από το τμήμα πληροφορικής του πανεπιστημίου Carnegie-Mellon κατάφεραν να τροποποιήσουν και να συνδέσουν στο διαδίκτυο ένα αυτόματο διανομέα αναψυκτικών ο οποίος έλεγχε τη ποσότητα και τη θερμοκρασία των αναψυκτικών.

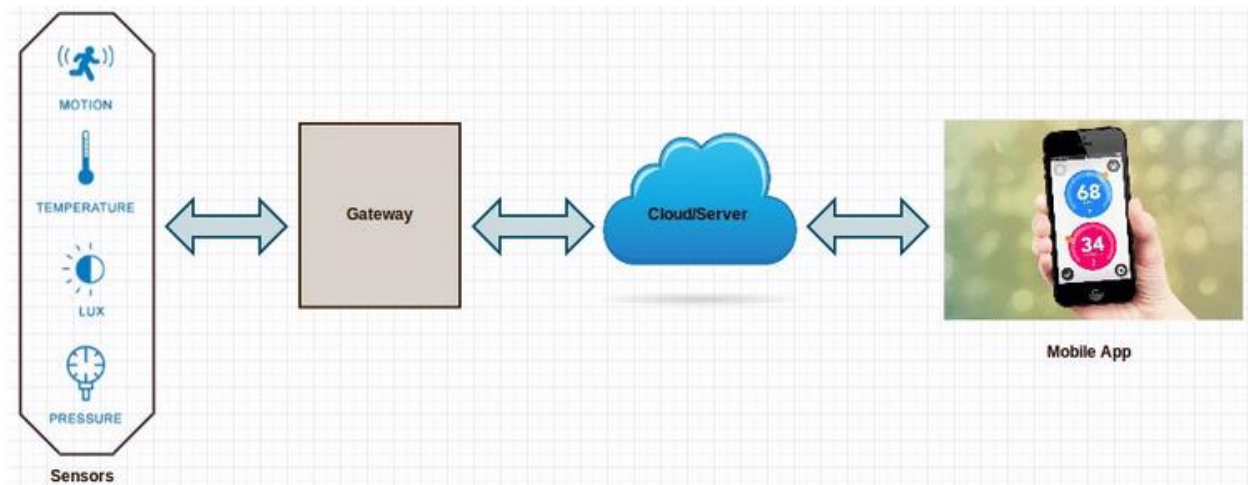
Με την πάροδο των χρόνων ξεκίνησε η τεράστια ανάπτυξη της πληροφορικής και του Διαδικτύου, όπως το γνωρίζουμε σήμερα και το IoT σημείωσε μια σταδιακή άνοδο η οποία έχει κορυφωθεί στην εποχή που ζούμε.

## 1.3 Λειτουργία του IoT

Ο όρος Internet of Things περιλαμβάνει συσκευές με εντελώς διαφορετικές δυνατότητες έτσι δεν υπάρχει κάποιος συγκεκριμένος τρόπος με βάση τον οποίο λειτουργούν οι IoT συσκευές. Ο στόχος του IoT είναι να δώσει στους χρήστες όσο γίνεται μεγαλύτερο έλεγχο διαφορετικών συσκευών μέσω διαδικτύου και εξ' αποστάσεως. Επομένως, ο άνθρωπος, για να επικοινωνήσει με τις IoT συσκευές, χρειάζεται τις αντίστοιχες εφαρμογές.

Οι εφαρμογές αυτές περιέχουν διάφορα σενάρια, στα οποία η συσκευή μπορεί να ανταποκριθεί μετά από την επιλογή του χρήστη. Ακολούθως, οι επιλογές αυτές του χρήστη μεταφέρονται στο Cloud Server της εφαρμογής ή της IoT συσκευής και επεξεργάζονται κατάλληλα από διάφορους αλγόριθμους. Στη συνέχεια, τα δεδομένα αποθηκεύονται στα IoT Gateways, τα οποία δεν κάνουν κάποια επεξεργασία, αλλά αναλαμβάνουν τα “γεφυρώσουν” συγκεκριμένες συσκευές με το κατάλληλο κινητό ή υπολογιστή.

Επίσης, οι πληροφορίες καταλήγουν στους αισθητήρες των IoT συσκευών, οι οποίοι αποκρυπτογραφούν το μήνυμα, ώστε να εκτελεστεί η εντολή. Η διαδικασία αυτή δουλεύει και αντιστρόφως, αφού οι πληροφορίες από τους αισθητήρες μπορούν να μεταφερθούν στην εφαρμογή, ώστε να έχει αναφορά για την κατάσταση της συσκευής. Τέλος, μεγάλη σημασία έχει και η κρυπτογράφηση των δεδομένων, γιατί χωρίς αυτή δεν θα ήταν δυνατή η σύζευξη μεταξύ συσκευών και εφαρμογών.



Εικόνα 1.2 Τρόπος λειτουργίας IOT

## 1.4 Χαρακτηριστικά του IoT

Στο κεφάλαιο αυτό θα δούμε ορισμένα βασικά χαρακτηριστικά του Internet of Things. Πρόκειται είτε για ιδιότητες που συνήθως έχουν οι IoT συσκευές, είτε για άλλες που πρέπει να έχουν υποχρεωτικά.

Τα χαρακτηριστικά του IoT είναι τα εξής:

Διασυνδεσιμότητα: Όλες οι συσκευές μπορούν να διασυνδεθούν με την παγκόσμια υποδομή πληροφόρησης και επικοινωνίας.

Ετερογένεια: Οι συσκευές στο διαδίκτυο είναι ετερογενείς, καθώς βασίζονται σε διαφορετικές πλατφόρμες και δίκτυα. Μπορούν, όμως, να αλληλεπιδρούν με άλλες συσκευές ή πλατφόρμες υπηρεσιών, μέσω διαφορετικών δικτύων.

Δυναμικές αλλαγές: Η κατάσταση των συσκευών αλλάζει δυναμικά. Για παράδειγμα είναι ενεργοποιημένες ή απενεργοποιημένες και αλλάζει η θέση και η ταχύτητά τους. Ακόμη, ο αριθμός των συσκευών μπορεί να αλλάξει δυναμικά.

Τεράστια κλίμακα χρηστών: Ο αριθμός συσκευών, που οι χρήστες διαχειρίζονται και επικοινωνούν μεταξύ τους, μέσω IOT θα είναι μεγαλύτερος από το πλήθος των συσκευών που είναι συνδεδεμένες στο διαδίκτυο.

Ασφάλεια: Είναι αναγκαίος ο ασφαλής σχεδιασμός, τόσο για τους δημιουργούς, όσο και για τους παραλήπτες του IoT και η ασφάλεια των προσωπικών δεδομένων και της ιδιωτικής ζωής. Η ασφάλεια πρέπει να κλιμακωθεί ανάμεσα στις συσκευές, τα δίκτυα και τα δεδομένα που διακινούνται.

Συνδεσιμότητα: Η συνδεσιμότητα αφορά, τόσο την προσβασιμότητα, όσο και τη συμβατότητα του δικτύου. Η προσβασιμότητα επιτρέπει τη σύνδεση σε ένα δίκτυο, ενώ η συμβατότητα παρέχει την κοινή δυνατότητα δημιουργίας και χρήσης δεδομένων του δικτύου.

## 1.5 Εφαρμογές ΙοΤ

Οι εφαρμογές του ΙοΤ είναι ποικίλες και χρησιμοποιούνται σε διάφορους τομείς της καθημερινότητας.

Μερικοί από αυτούς είναι:

- **Πόλεις**

Ασφάλεια: Παρακολούθηση της πόλης, μέσω καμερών και διαχείριση συστημάτων πυρασφάλειας.

Μεταφορές: Έξυπνοι δρόμοι ταχείας κυκλοφορίας, με προειδοποιητικά μηνύματα και εκτροπές της κυκλοφορίας, ανάλογα με απρόοπτα γεγονότα, όπως τροχαία ατυχήματα, κυκλοφοριακή συμφόρηση κτλ.

Φωτισμός: Έξυπνος φωτισμός των δρόμων της πόλης ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες αλλά και την εποχή.

Έξυπνη στάθμευση: Παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο της διαθεσιμότητας θέσεων σε χώρους στάθμευσης στην πόλη, με αποτέλεσμα οι κάτοικοι να εντοπίζουν και να εξασφαλίζουν την κοντινότερη διαθέσιμη θέση στη περιοχή που θέλουν να σταθμεύσουν.

Διαχείριση αποβλήτων: Ανίχνευση των ποσοτήτων σκουπιδιών που περιέχουν οι κάδοι απορριμμάτων για τη βελτίωση των διαδρομών συλλογής τους. Οι κάδοι απορριμμάτων και ανακύκλωσης εφοδιάζονται με αισθητήρες που επιτρέπουν στο κέντρο ελέγχου συγκομιδής να γνωρίζει το επίπεδο φορτίου των κάδων και να καθορίζει τη βέλτιστη διαχείριση του στόλου των απορριματοφόρων.

Έλεγχος κτηρίων: Παρακολούθηση της κατάστασης των δομικών υλικών των κτηρίων, γεφυρών και ιστορικών μνημείων.

- **Σπίτι**

Συσκευές τηλεχειρισμού: Ενεργοποίηση και απενεργοποίηση συσκευών εξ αποστάσεως μέσω εφαρμογών από ένα κινητό τηλέφωνο για αποφυγή ατυχημάτων και εξοικονόμηση ενέργειας.

Ασφάλεια: Παρακολούθηση μέσω συστημάτων συναγερμού, καμερών και αισθητήρων για την ανίχνευση εισβολέων και τυχόν προβλημάτων μέσα στο σπίτι.

Ενέργεια και χρήση νερού: Παρακολούθηση κατανάλωσης ενέργειας και νερού με σκοπό την εξοικονόμηση χρημάτων και φυσικών πόρων.

- **Περιβάλλον**

Παρακολούθηση ατμοσφαιρικής ρύπανσης: Έλεγχος εκπομπών CO<sub>2</sub> των εργοστασίων, αυτοκινήτων καθώς και τοξικών αερίων που παράγονται.

Παρακολούθηση καιρού: Παρακολούθηση καιρικών συνθηκών όπως θερμοκρασία, υγρασία, βροχή, πίεση και ταχύτητα ανέμου.

Ποιότητα νερού: Μελέτη της καταλληλότητας των υδάτων σε θάλασσες, πηγές για την επιλογή πόσιμου νερού.

Πλημμύρες: Παρακολούθηση της στάθμης του νερού σε ποτάμια, φράγματα και δεξαμενές κατά τις μέρες που έχει βροχόπτωση για αποφυγή υπερχειλίσης.

Προστασία άγριας πανίδας: Εντοπισμός αγρίων ζώων μέσω των περιλαίμιών τους χρησιμοποιώντας GPS και μετάδοση των συντεταγμένων τους.

Ανίχνευση δασικής πυρκαγιάς: Παρακολούθηση των αερίων καύσης και πρόγνωσης συνθηκών πυρκαγιάς με στόχο τον καθορισμό ζωνών υψηλού κινδύνου.

- **Υγεία**

Ασθενείς: Ψηφιακή παρακολούθηση της υγείας των ασθενών στα νοσοκομεία και των ηλικιωμένων ή των ατόμων με ειδικές ανάγκες στα σπίτια τους.

Σωματική δραστηριότητα: Αισθητήρες, τοποθετημένοι στον άνθρωπο καταγράφουν μετρήσεις σχετικά με τους καρδιακούς παλμούς και την αναπνοή κατά την άθληση του. Ακόμη, οι αισθητήρες αυτοί μπορούν να τοποθετηθούν και στο στρώμα του κρεβατιού ώστε να ανιχνεύουν κατά τη διάρκεια του ύπνου την κατάσταση του ατόμου και να παρέχουν αυτά δεδομένα μέσω εφαρμογής.

Οδοντιατρική: Η οδοντόβουρτσα συνδέεται μέσω Bluetooth με Smartphone και αναλύει τον τρόπο βουρτσίσματος και παρέχει πληροφορίες για τις συνήθειες βουρτσίσματος, τόσο για ιδιωτική πληροφόρηση, όσο και για την εμφάνιση στατιστικών στοιχείων στον οδοντίατρο.

Ιατρικά Ψυγεία: Έλεγχος των συνθηκών σε καταψύκτες, που αποθηκεύουν εμβόλια, φάρμακα και οργανικά στοιχεία.

- **Βιομηχανία**

Έλεγχος, συντήρηση και επισκευή: Ο έλεγχος μιας εργοστασιακής μονάδας σε όλα τα σημεία όπως οι προβλέψεις δυσλειτουργιών του εξοπλισμού και η επιδιόρθωσή τους μπορούν να προγραμματιστούν αυτόματα, πριν από την εμφάνισή τους, εγκαθιστώντας αισθητήρες στον εξοπλισμό για την παρακολούθηση και την αποστολή αναφορών λειτουργίας.

Αέρια και διαρροές: Ανίχνευση επιπέδων αερίων και διαρροών σε βιομηχανίες και σε χημικά εργοστάσια. Παρακολούθηση των τοξικών αερίων και των επιπέδων οξυγόνου στο εσωτερικό των χημικών εγκαταστάσεων, για την εξασφάλιση της ασφάλειας των εργαζομένων και των εμπορευμάτων. Παρακολούθηση των επιπέδων ύδατος, πετρελαίου και αερίου σε δεξαμενές αποθήκευσης και στέρνες.

- **Γεωργία και Αγροτική παραγωγή**

Θερμοκήπιο: Έλεγχος των κλιματικών συνθηκών ώστε να επιτυγχάνεται όσο το δυνατό η μεγαλύτερη παραγωγή φρούτων και λαχανικών και η καλύτερη ποιότητα τους.

Κτηνοτροφία: Θέση και ταυτοποίηση των ζώων, που βόσκουν σε μεγάλους στάβλους. Μελέτη του αερισμού και της ποιότητας του αέρα στις κτηνοτροφικές μονάδες και ανίχνευση επιβλαβών αερίων από τα περιττώματα.

Παρακολούθηση καλλιέργειας: Μείωση της αλλοίωσης και των αποβλήτων της σοδειάς, με καλύτερη παρακολούθηση, συνεχή και ακριβή λήψη και διαχείριση δεδομένων των γεωργικών αγροκτημάτων, συμπεριλαμβανομένου του καλύτερου ελέγχου της λίπανσης, της ηλεκτρικής ενέργειας και του ποτίσματος.

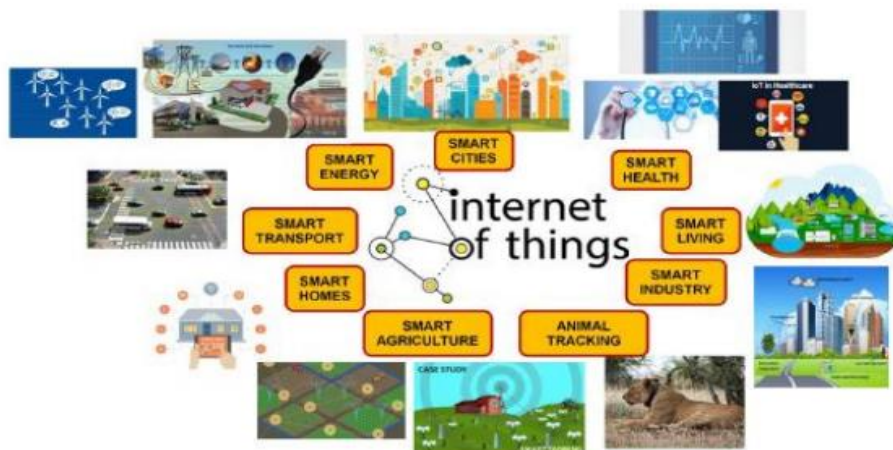
- **Ενέργεια**

Έξυπνο ηλεκτρικό δίκτυο: Παρακολούθηση και διαχείριση της κατανάλωσης ενέργειας.

Ανεμογεννήτριες: Παρακολούθηση και ανάλυση της ροής ενέργειας από ανεμογεννήτριες και ηλεκτροπαραγωγικούς σταθμούς και επικοινωνία με τους έξυπνους μετρητές των καταναλωτών για την ανάλυση των καταναλωτικών προτύπων.

Ελεγκτές τροφοδοσίας: Ελεγκτής του μετασχηματιστή του τροφοδοτικού συσκευών που καθορίζει την απαιτούμενη ενέργεια και βελτιώνει την ενεργειακή απόδοση - λιγότερη απώλεια ενέργειας - σε τροφοδοτικά ηλεκτρονικών υπολογιστών, τηλεπικοινωνιακών και ηλεκτρονικών συσκευών.

Φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις: Παρακολούθηση και βελτίωση των επιδόσεων εγκαταστάσεων ηλιακής ενέργειας.



Εικόνα 1.3 Τομείς εφαρμογής IOT

## 1.6 Επίλογος

Το Internet of Things (IoT), αποτελεί ένα πρωτοποριακό τρόπο διασύνδεσης διάφορων ηλεκτρονικών συσκευών με μια πληθώρα λειτουργιών και εφαρμογών. Από το 1982 έως σήμερα, το IOT αποτελεί σε αρκετές περιπτώσεις αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητας πολλών ανθρώπων, καθώς διευκολύνεται μέσω αυτού, η ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ χρηστών, εφαρμογών και συσκευών. Βασικά χαρακτηριστικά του IOT αποτελούν η διασυνδεσιμότητα, η ετερογένεια, οι δυναμικές αλλαγές, η κλίμακα χρηστών, η ασφάλεια και η συνδεσιμότητα. Ένα μεγάλο εύρος χρήσεων των συσκευών αυτών βρίσκουν εφαρμογή τόσο σε ατομικό όσο και σε συλλογικό επίπεδο, από αστικά δίκτυα μέχρι αγροτικά, με το εύρος αυτό να εκτείνεται από τους τομείς του περιβάλλοντος, της βιομηχανίας, της γεωργίας και της ενέργειας, μέχρι τον τομέα της υγείας.

## Κεφάλαιο 2ο: Έξυπνο σπίτι

### 2.1 Εισαγωγή

Ζούμε σε μια εποχή όπου τα έξυπνα αντικείμενα όπως κινητά τηλέφωνα , οικιακές συσκευές κ.α. έχουν πλέον πρωταγωνιστικό ρόλο στην καθημερινότητα μας. Η λέξη «έξυπνο» είχε ειπωθεί για πρώτη φορά την δεκαετία του 1970 σαν ονομασία σε στρατιωτικούς εξοπλισμούς όπως πυραύλους , βόμβες κ.α. τα οποία είχαν την ικανότητα να κατευθύνονται μόνο τους προς τον στόχο. Με το πέρασμα του χρόνου και σε συνδυασμό με την εξέλιξη της τεχνολογίας η λέξη έξυπνο ξεκίνησε να παίρνει περισσότερες ερμηνείες και πλέον χαρακτηρίζει συσκευές που περιείχαν ολοκληρωμένα κυκλώματα, όπως οι υπολογιστές και μέχρι σήμερα η λέξη αυτή αλλάζει και προσαρμόζεται συνεχώς. Στη σημερινή εποχή οι ταχύτεροι ρυθμοί που αναπτύσσεται η τεχνολογία έχουν μεγάλη επιρροή στην καθημερινότητα των ανθρώπων σε επίπεδο δυνατοτήτων και ευκολιών. Η ευκολία στην πρόσβαση σε πληροφορίες όλων των ειδών είναι κάτι που χαρακτηρίζει την εποχή που ζούμε, λόγω της ευρείας διάδοσης του διαδικτύου. Έτσι, έχουμε ως αποτέλεσμα την συνεχή ανάπτυξη νέων τάσεων και εφαρμογών.

Η έννοια του σπιτιού είναι κάτι γνώριμο. Αποτελεί το φυσικό χώρο που εξυπηρετεί τις ανάγκες του ανθρώπου για στέγαση και προφύλαξη του από διάφορους εξωτερικούς κίνδυνους. Με την πάροδο του χρόνου όμως, οι άνθρωποι δεν αποζητούν απλώς ασφάλεια στα σπίτια τους αλλά και άνεση. Την αίσθηση της άνεσης την παρέχουν οι συσκευές που διαθέτει ένα σπίτι. Η πλειοψηφία των σύγχρονων σπιτιών διαθέτει συσκευές, που διευκολύνουν την κάλυψη των αναγκών μίας οικογένειας. Πλέον, είναι αναγκαία η ύπαρξη ηλεκτρικών συσκευών, όπως πλυντήριο , ψυγείο, συσκευές θέρμανσης και κλιματισμού, τηλεόραση, κτλ. Παρόλα αυτά, οι απαιτήσεις του σύγχρονου ανθρώπου και οι ρυθμοί που επιβάλλει η κοινωνία στις μέρες μας, σε συνδυασμό με την ανάπτυξη της τεχνολογίας, οδηγούν τον άνθρωπο στο να αυτοματοποιήσει τις λειτουργίες ενός σπιτιού. Για να επιτευχθεί κάτι τέτοιο, καθίσταται επιτακτική η ανάγκη για έλεγχο εξ' αποστάσεως ούτως ώστε να δίνεται η δυνατότητα στο χρήστη να ελέγξει κάποιες λειτουργίες ενώ αυτός θα απουσιάζει. Για παράδειγμα, ενώ βρίσκεται εκτός σπιτιού, να μπορεί να ανάψει το θερμοσίφωνα ούτως ώστε με το που θα γυρίσει πίσω να υπάρχει έτοιμο ζεστό νερό., χωρίς να χρειάζεται να περιμένει μέχρι αυτό να ζεσταθεί. Όλα αυτά και πολλά άλλα έχουν οδηγήσει στην δημιουργία του επονομαζόμενου «έξυπνου σπιτιού».



Εικόνα 2.1 Έξυπνο σπίτι-Smart home

## 2.2 Τι είναι το έξυπνο σπίτι

Έξυπνο σπίτι θεωρείται οποιοδήποτε προσωπικό ή εργασιακό περιβάλλον που διαθέτει ηλεκτρονικές και ηλεκτρικές συσκευές που δίνουν την δυνατότητα στον χρήστη να «επικοινωνεί» με αυτές από απόσταση. Δηλαδή μπορούμε να ορίσουμε ως έξυπνο σπίτι ένα δίκτυο από έξυπνες συσκευές που συνδέονται μεταξύ τους και μαζί όλες συνδέονται ασύρματα ή ενσύρματα με μια κεντρική μονάδα επεξεργασίας δεδομένων. Κύριο μέσο επικοινωνίας μεταξύ χρηστή και έξυπνου σπιτιού αποτελεί το κινητό τηλέφωνο. Μέσω του κινητού τηλεφώνου στέλνεται η εντολή από τον χρηστή στο έξυπνο σπίτι για την εκτέλεση κάποιας ενέργειας αλλά και αντίστροφα από το έξυπνο σπίτι προς τον χρηστή σε περίπτωση κάποιας περιέργης περίπτωσης. Η προηγμένη αρχιτεκτονική επιτρέπει τον πλήρη έλεγχο όλων των λειτουργιών ενός χώρου, μέσω τηλεχειριστηρίων, εσωτερικής ή εξωτερικής τηλεφωνικής γραμμής, μηνυμάτων κινητής τηλεφωνίας, ηλεκτρονικού υπολογιστή, Internet, Bluetooth κλπ. Εννοείται βέβαια ότι οι καθημερινές λειτουργίες εξακολουθούν να υπακούουν στον απλό χειρισμό. Για παράδειγμα, ο φωτισμός και όλες οι λειτουργίες της εγκατάστασης μπορούν να ενεργοποιηθούν και από τους συνηθισμένους διακόπτες. Ουσιαστικά ένα έξυπνο σπίτι αποτελεί την πιο άρτια και τεχνολογικά προηγμένη λύση στην σημερινή ηλεκτρολογική εγκατάσταση. Είναι σχεδιασμένο για να καλύπτει τις ανάγκες τόσο μικρών όσο και μεγάλων κτιρίων εξασφαλίζοντας ευκολία, άνεση και ασφάλεια. Για παράδειγμα, με τη χρήση κατάλληλων αισθητήρων και εφαρμογών, ένας χρήστης μπορεί να ελέγχει και να ρυθμίζει διάφορες λειτουργίες ενός χώρου όπως αυτής της θέρμανσης, της ψύξης, του φωτισμού, συστημάτων παρακολούθησης κ.α. κάτω από ενιαία διαχείριση λαμβάνοντας υπόψη τις διάφορες εσωτερικές και εξωτερικές συνθήκες. Η εγκατάσταση ενός έξυπνου σπιτιού αποτελεί επέκταση της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης του χώρου. Το υλικό που απαιτείται τοποθετείται, στις θέσεις των διακοπών τοίχου και στον ηλεκτρολογικό πίνακα. Οι καλωδιώσεις που συνήθως απαιτούνται για την τοποθέτηση αυτοματισμών ελαχιστοποιούνται και είναι πιο απλές ενώ η μόνη προσθετή καλωδίωση για την εγκατάσταση ενός «έξυπνου» συστήματος είναι ένας αγωγός δύο ζευγών που απαιτείται για την τροφοδοσία και την μεταφορά των δεδομένων.

## 2.3 Συμβολή της τεχνολογίας στην κατασκευή του «έξυπνου σπιτιού»

Η τεχνολογική ανάπτυξη του 21<sup>ου</sup> αιώνα και συγκεκριμένα σε κλάδους όπως Ηλεκτρονική, Πληροφορική και Τηλεπικοινωνίες έχουν οδηγήσει σε νέες, έξυπνες και πρωτοποριακές ιδέες. Επίσης, οι ταχύτατοι ρυθμοί βελτίωσης της καθημερινότητας και η ανάγκη για εξέλιξη επηρέασαν τον σχεδιασμό των κτιρίων, οδηγώντας σε πολυλειτουργικό και ευέλικτο σχεδιασμό, εμπλουτισμένο με σύγχρονα τεχνολογικά επιτεύγματα. Επομένως, η τεχνολογία για ένα «έξυπνο σπίτι» είναι η παροχή διάφορων υπηρεσιών και τεχνολογιών σε ένα περιβάλλον με σκοπό να είναι άνετο, λειτουργικό, ασφαλές και περιβαλλοντικά φιλικό.

Παρακάτω αναλύονται μερικά χαρακτηριστικά ενός έξυπνου σπιτιού:

- Άνεση: Προσδιορίζει την τεχνητή νοημοσύνη του «έξυπνου σπιτιού» μέσω της οποίας ελέγχονται και ρυθμίζονται οι λειτουργίες του σπιτιού και οι ανάγκες των κατοίκων του για μια πιο άνετη και ευχάριστη διαβίωση.



Εικόνα 2.2 Άνεση

- Ασφάλεια: Με την χρήση των τεχνολογιών του «έξυπνου σπιτιού» αποφεύγονται σημαντικά προβλήματα ασφάλειας , όπως κλοπές , βραχυκυκλώματα, πυρκαγιές και διαρροές αερίου, νερού κτλ.



Εικόνα 2.3 Ασφάλεια

- Περιβαλλοντικά φιλικό: Το «έξυπνο σπίτι» μέσω των λειτουργιών που διαθέτει μπορεί να ελέγξει την παροχή νερού και ηλεκτρικού ρεύματος με σκοπό την καλύτερη δυνατή εξοικονόμηση νερού, ενέργειας και προστασία του περιβάλλοντος.



Εικόνα 2.4 Περιβαλλοντικά φιλικό

Ακόμη, οι νέες τεχνολογίες που διαθέτει το πλήθος των συσκευών του «έξυπνου σπιτιού» μας επιτρέπουν την διαχείριση και τον έλεγχο αυτών των συσκευών σε πραγματικό χρόνο μέσω απομακρυσμένης σύνδεσης καθώς υπάρχει η δυνατότητα σύνδεσης τους στο διαδίκτυο. Έτσι, χάρη στον απομακρυσμένο έλεγχο, μπορούμε να ενεργοποιήσουμε ή και να απενεργοποιήσουμε κάποια συσκευή ανάλογα με την χρήση που θέλουμε ώστε, να εξοικονομήσουμε χρόνο, χρήματα και ενέργεια. Μεγάλο όφελος προκύπτει από την σημαντική μείωση της καταναλισκόμενης ενέργειας καθώς η αύξηση του πληθυσμού και η ταυτόχρονη εξάντληση των φυσικών πόρων, έχουν προκαλέσει μεγάλη ανησυχία, καθώς οι εναπομείναντες φυσικοί πόροι δεν επαρκούν για την κάλυψη των ανθρώπινων αναγκών.

Συμπερασματικά λοιπόν, στα επόμενα χρόνια η τεχνολογική ανάπτυξη θα αποτελεί μια σταθερά η οποία θα πρέπει να ενσωματωθεί στο σχεδιασμό των σπιτιών. Το πλήθος των εφαρμογών και των παροχών των «έξυπνων σπιτιών» αυξάνεται διαρκώς, διευρύνοντας αντίστοιχα και τις μελλοντικές προοπτικές. Καθώς όμως οι εποχές αλλάζουν και εφευρίσκονται συνεχώς καινούριες τεχνολογίες, δημιουργούνται νέες ανάγκες, επομένως το στοίχημα θα είναι η έξυπνη τεχνολογία να μην μετατραπεί σε πολυτελές προνόμιο. Αντιθέτως θα πρέπει να αποτελέσει εξισωτικό κοινωνικό παράγοντα, προσιτό και κατάλληλο για κάθε υλοποίηση παρέχοντας τελικά ένα άνετο και ασφαλές σπίτι.

## 2.4 Πλεονεκτήματα έξυπνου σπιτιού

Η δημιουργία ενός έξυπνου σπιτιού παρέχει αρκετά πλεονεκτήματα στους ενοίκους του, τα οποία συντείνουν στην αύξηση του βιοτικού τους επιπέδου. Η ζωή των ανθρώπων σε ένα έξυπνο σπίτι μπορεί να γίνει πολύ πιο εύκολη και αποτελεσματική, καθώς με σωστό χειρισμό οι ιδιοκτήτες του μπορούν να εξοικονομήσουν χρήματα, ενώ παράλληλα μπορεί να γίνει και εξοικονόμηση ενέργειας, βοηθώντας έτσι το περιβάλλον. Ένα έξυπνο σπίτι πρέπει να είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε οι λειτουργίες του να γίνονται αυτόματα αλλά και αποτελεσματικά, για να μπορούν οι χρήστες να απολαμβάνουν μια πλειάδα πλεονεκτημάτων όπως:

- **Ασφάλεια:** Η ασφάλεια σε ένα έξυπνο σπίτι δεν αφορά μόνο εξωγενείς παράγοντες αλλά έχει να κάνει και με την επιτήρηση στο εσωτερικό του σπιτιού. Καταρχάς, ένα προφανές πλεονέκτημα είναι η ικανότητα παρακολούθησης τόσο των εξωτερικών, όσο και των εσωτερικών χώρων του σπιτιού, παρέχοντας ηρεμία στους ενοίκους κατά τις ώρες που απουσιάζουν από το σπίτι, ότι ο χώρος παρακολουθείται. Όσο αφορά το εσωτερικό ενός έξυπνου σπιτιού, μια χρήσιμη εφαρμογή είναι η αυτόματη ρύθμιση της ηλεκτρικής τάσης σε όλα τα μηχανήματα και τις οικιακές συσκευές, μειώνοντας έτσι τις πιθανότητες πρόκλησης πυρκαγιάς από υπερφόρτωση. Επίσης, μπορεί να δοθεί η δυνατότητα στους χρήστες, σε αντίθεση με τα συμβατικά ηλεκτρονικά συστήματα οικιών, να παρέχεται ηλεκτρικό ρεύμα μόνο στις πρίζες που βρίσκονται σε λειτουργία με συσκευές. Επιπλέον, μια άλλη χρήσιμη εφαρμογή για τους ενοίκους ενός έξυπνου σπιτιού, είναι η λήψη άμεσης ειδοποίησης σε περιπτώσεις διαρροής αερίου ή νερού από την πρώτη στιγμή της δημιουργίας του προβλήματος.
- **Ευκολία:** Η κύρια αιτία που αρκετά άτομα στρέφονται στη κατασκευή ενός «έξυπνου σπιτιού» είναι η ευκολία που παρέχουν ορισμένοι μηχανισμοί και συστήματα, όπως η αυτόματη ρύθμιση της θερμοκρασίας, ο έλεγχος των ηλεκτρικών συσκευών, και άλλες προσωπικές προτιμήσεις. Η ενεργοποίηση των λειτουργιών γίνεται με την χρήση διάφορων αισθητήρων και χρονοδιακοπών. Ο έλεγχος των λειτουργιών πραγματοποιείται από την Κ.Μ.Ε, από τα κινητά τηλέφωνα ή κάποια άλλη έξυπνη συσκευή.

- Περιβάλλον: Τα έξυπνα σπίτια μέσω των εφαρμογών τους μπορούν να καταταγούν αυτόματα στην κατηγορία των οικολογικών σπιτιών. Ο έλεγχος της παροχής νερού και ηλεκτρικού ρεύματος, καθώς και η ενεργοποίησή τους στις διάφορες συσκευές στις κατάλληλες ώρες, βοηθούν στην προστασία του περιβάλλοντος αλλά και στην εξοικονόμηση ορυκτών καυσίμων.
- Οικονομία: Μέσω των ρυθμίσεων που μπορούν να γίνουν σε ένα έξυπνο σπίτι, μπορεί να διασφαλιστεί μεγαλύτερη οικονομία σε σχέση με το απλό συμβατικό σύστημα αφού εξασφαλίζεται η δυνατότητα ελέγχου κατανάλωσης του ρεύματος και του νερού. Αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί με την ρύθμιση των παροχών στις ώρες που επιθυμεί η κάθε οικογένεια, με αποτέλεσμα οι συσκευές να μην βρίσκονται σε συνεχή λειτουργία.
- Τηλεπρόσβαση: Με την τηλεπρόσβαση προσφέρεται η δυνατότητα απομακρυσμένου ελέγχου στα συστήματα του σπιτιού καθώς οι κάτοικοι βρίσκονται εκτός. Η εντολή που δίνουν στις συσκευές και τους μηχανισμούς γίνεται μέσω των ηλεκτρονικών υπολογιστών ή του κινητού τηλεφώνου με την χρήση ενός ασύρματου δικτύου. Τέτοιες παροχές μπορεί να είναι το άνοιγμα του θερμοσίφωνου , κλιματισμού κ.τ.λ.
- Υγεία: Τα έξυπνα σπίτια μπορούν να βελτιώσουν την ποιότητα και την ποικιλία των πληροφοριών που διαβιβάζονται στον προσωπικό ιατρό όσο αφορά την υγεία ενός ατόμου. Για παράδειγμα, η χρήση έξυπνων σπιτιών συμβάλλει στη στήριξη ευπαθών ομάδων, όπως ηλικιωμένων , ατόμων με χρόνιες ασθένειες και των ατόμων με ειδικές ανάγκες που ζουν μόνα στο σπίτι.
- Ειδοποιήσεις: Τα έξυπνα σπίτια επιτρέπουν την αποστολή ειδοποιήσεων σε περίπτωση που προκύψουν προβλήματα με το σπίτι. Για παράδειγμα, εάν κάποιος προσπαθήσει να διαρρήξει το σπίτι, ενδέχεται να λάβετε μια ειδοποίηση στο κινητό σας ότι ένα μη εξουσιοδοτημένο άτομο βρίσκεται στην ιδιοκτησία σας. Αυτό μπορεί να βοηθήσει στη σύλληψη του, καθώς η αστυνομία μπορεί να ενημερωθεί σε πραγματικό χρόνο.

## 2.5 Μειονεκτήματα έξυπνου σπιτιού

Τα « έξυπνα σπίτια» έχουν γίνει πλέον αρκετά γνωστά και χρησιμοποιώντας την τελευταία λέξη της τεχνολογίας, προφέρουν ανέσεις και ευκολία στους χρήστες . Παρόλα αυτά υπάρχουν και αρκετά σημεία που δημιουργούν ενδοιασμούς στους χρήστες, εμποδίζοντας τους από το να προχωρήσουν στην υλοποίηση ενός έξυπνου σπιτιού. Τα σημεία αυτά αναλύονται παρακάτω:

- Κόστος: Η κατασκευή ενός «έξυπνου σπιτιού» προϋποθέτει την αγορά και εγκατάσταση των έξυπνων συσκευών, η οποία συνήθως είναι υψηλού κόστους, καθώς το κόστος είναι ανάλογο των υπηρεσιών και των ανέσεων που προσφέρουν. Επίσης θα πρέπει να ληφθεί υπόψη το κόστος για τον έλεγχο και την συντήρηση του συστήματος που θα πρέπει να γίνονται ανά τακτά χρονικά διαστήματα.
- Χειρισμός συστήματος: Η χρήση ενός έξυπνου συστήματος απαιτεί και την ανάλογη τεχνολογική γνώση από τους χρήστες , καθώς είναι ανώφελο να υπάρχει ένα σύστημα το οποίο δεν χρησιμοποιείται σωστά ή και καθόλου.

Προβλήματα συμβατότητας μεταξύ συσκευών: Παρ' όλο που η ιδέα πίσω από τα έξυπνα σπίτια είναι να υπάρχει μόνο μια εφαρμογή για την σύνδεση με όλες τις έξυπνες συσκευές, μπορούν να προκύψουν διάφορα θέματα συμβατότητας όταν γίνει πρακτική εφαρμογή. Για παράδειγμα, ορισμένες συσκευές ενδέχεται να απαιτούν μια εφαρμογή, ενώ άλλες να απαιτούν διαφορετική εφαρμογή. Επομένως, ίσως οι χρήστες να πρέπει να χρησιμοποιούν πολλές διαφορετικές εφαρμογές για τον έλεγχο όλων των συσκευών. Το γεγονός αυτό από μόνο του μπορεί να είναι ενοχλητικό και εξαντλητικό μακροπρόθεσμα, ενώ παράλληλα ο χρήστης πρέπει να έχει στην κατοχή του συσκευές που να πληρούν συγκεκριμένες προϋποθέσεις για να λειτουργήσουν οι εφαρμογές αυτές π.χ. έξυπνο κινητό με αρκετή χωρητικότητα για την εύρυθμη λειτουργία όλων των συσκευών.

- Θέματα ασφάλειας: Επίσης υπάρχουν ορισμένα ζητήματα ασφαλείας που σχετίζονται με τις έξυπνες τεχνολογίες σπιτιού. Για παράδειγμα, οι διαρρήκτες θα μπορούσαν να εισβάλουν στο έξυπνο σύστημα και να ανοίξουν το κλείδωμα για να αποκτήσουν πρόσβαση στο σπίτι. Επιπλέον, οι χάκερ μπορούν επίσης να κλέψουν τα προσωπικά δεδομένα. Έτσι, παρόλο που τα έξυπνα σπίτια είναι αρκετά βολικά, υπάρχουν σημαντικά ζητήματα ασφαλείας που σχετίζονται με αυτά. Ο κάθε χρήστης θα πρέπει να γνωρίζει αυτά τα ζητήματα ώστε να μην εξαπατηθεί.
- Πρόοδος της τεχνολογίας: Η τεχνολογική πρόοδος είναι τεράστια και πράγματα που φαίνονται αδύνατα μπορεί να καταστούν δυνατά μέσα σε λίγα χρόνια λόγω της ανάπτυξης της τεχνητής νοημοσύνης και της μηχανικής μάθησης. Επομένως, εάν κατασκευαστεί ένα έξυπνο σπίτι τώρα, πιθανότατα μετά από την πάροδο κάποιων χρόνων, να χρειάζεται να γίνουν πολλές προσαρμογές στην εγκατάσταση ,για να μπορεί να συμβαδίζει το έξυπνο σπίτι που έχει στην κατοχή του ένα άτομο ή μια οικογένεια με τις τεχνολογικές εξελίξεις της κάθε εποχής.

## 2.6 Κόστος κατασκευής «Έξυπνου σπιτιού»

Το να ζει κάποιος στις μέρες μας σε ένα «Έξυπνο σπίτι» με συσκευές τελευταίας τεχνολογίας θεωρείται από πάρα πολλούς ως πολυτέλεια. Σε αρκετές περιπτώσεις όμως, ένας συμβατικός εξοπλισμός μπορεί να κοστίσει πολύ περισσότερο από έναν εξοπλισμό για «Έξυπνο σπίτι». Το κόστος κατασκευής ενός έξυπνου σπιτιού διαφέρει από κατοικία σε κατοικία και εξαρτάται από πολλούς παράγοντες όπως η κατάσταση της κατοικίας. Μια προϋπάρχουσα κατοικία θα κοστίσει περισσότερο αν μετατραπεί σε «Έξυπνο σπίτι» σε σχέση με ένα κτίριο που είναι υπό κατασκευή. Αυτό συμβαίνει γιατί χρειάζονται νέες καλωδιώσεις και διαμορφώσεις στο χώρο. Παρόλα αυτά, το κόστος που αποσβένεται από τη μείωση της καταναλισκόμενης είναι αρκετά μεγαλύτερο από το κόστος ενός συμβατικού εξοπλισμού, καθιστώντας έτσι μακροπρόθεσμα τη χρήση έξυπνων σπιτιών λιγότερο δαπανηρή από ότι ενός συμβατικού σπιτιού.

Το κόστος ενός «Έξυπνου σπιτιού» αποτελεί έναν από τους κύριους παράγοντες που θα επηρεάσουν κάποιον στο να αυτοματοποιήσει ή όχι το σπίτι του. Μία λύση για τις κατοικίες που βρίσκονται υπό κατασκευή είναι να γίνονται εκ των προτέρων μελέτες από αρμόδιους μηχανικούς στις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις έτσι ώστε βάση αυτών των μελετών να προσδιοριστεί το τελικό κόστος της κατασκευής. Επίσης, μπορεί να υπάρξει μια ενημέρωση από τον υπεύθυνο μηχανικό για τα ποια θα είναι τα συστήματα του Έξυπνου Σπιτιού (Smart Home) και πως θα

μπορούσαν να ενσωματωθούν ανάλογα με την μελέτη. Όσον αφορά τις υφιστάμενες κατοικίες, η ορθή λύση προκύπτει κατόπιν σοβαρής μελέτης, η οποία θα τεκμηριώνει τις προτεινόμενες αλλαγές σε καλωδίωση και εγκαταστάσεις. Η σωστή αξιολόγηση των οφελών και του χρόνου απόσβεσης του έργου αποτελούν το σημείο κλειδί για την τελική απόφαση. Ακόμη, το κόστος του «Έξυπνου σπιτιού» προκύπτει στη βάση των απαιτήσεων και αναγκών του ιδιοκτήτη αφού ο ίδιος θα επιλέξει πόσες και ποιες λειτουργίες θέλει να διαχειριστεί έξυπνα. Για παράδειγμα μπορεί οι μελλοντικοί ένοικοι να θέλουν να ελέγχουν μόνο κάποιες λειτουργίες όπως π.χ. ο φωτισμός, θερμοκρασία, σύστημα ασφαλείας κτλ.

Επίσης, ένα υπάρχει η δυνατότητα για χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας όπως η ηλιακή και η αιολική, μακροπρόθεσμα οι ένοικοι θα έχουν εξοικονομήσει ένα σημαντικό ποσό ενέργειας και κατ' επέκτασης χρημάτων, ενώ παράλληλα δεν θα χρειάζεται να ανησυχούν για παραφουσκωμένους λογαριασμούς ρεύματος.

Συμπερασματικά λοιπόν, ένα «Έξυπνο σπίτι» ουσιαστικά αντανάκλα την εξέλιξη της τεχνολογίας με πολύ σημαντικές μελλοντικές επεκτάσεις. Με σωστή οργάνωση και σχεδιασμό του σπιτιού, καθώς και με σωστή διαχείριση των πόρων, μπορεί να εξοικονομηθούν αρκετά χρήματα.

### **2.7 Λόγοι που το «έξυπνο σπίτι» δεν έχει διαδοθεί στο καταναλωτή**

Διαμέσου των χρόνων, αρκετά σπίτια παραμένουν αναλλοίωτα. Διατηρούν την παλιά τους αρχιτεκτονική ως αποτέλεσμα να είναι λιγότερο ανθεκτικά και εξοπλισμένα σε σχέση με την εποχή μας. Η συνεχής εξέλιξη της τεχνολογίας στις μέρες μας, δίνει την δυνατότητα να κατασκευάζονται πιο ασφαλή και ανθεκτικά σπίτια με περισσότερες ανέσεις και επιλογές. Όμως παρόλο που η τεχνολογική εξέλιξη έχει μια συνεχή ανοδική πορεία το «Έξυπνο σπίτι» συνεχίζει να παραμένει σε πολλούς ανθρώπους άγνωστο, ακόμη και αδιάφορο.

Οι λόγοι που οφείλονται σ' αυτό το φαινόμενο ποικίλουν. Αρχικά, καθοριστικό παράγοντα αποτελεί το οικονομικό κομμάτι, δεδομένης της οικονομικής κατάστασης του καθενός. Η κατασκευή ενός «Έξυπνου σπιτιού» με τις κατάλληλες προδιαγραφές απαιτεί ένα επιβαρυνόμενο προϋπολογισμό, ο οποίος αυξάνεται ακόμη πιο πολύ όταν υπάρχει ήδη το σπίτι και πρέπει να μετατραπεί σε Smart Home. Ακόμη, μετά από πολλά χρόνια εξέλιξης της τεχνολογίας ο σύγχρονος άνθρωπος εξακολουθεί να είναι διστακτικός απέναντι σε κάτι καινούργιο και πρωτόγνωρο. Σχετικά για το «Έξυπνο σπίτι» υπάρχει ο φόβος πως θα επισκιάσει και θα επιβαρύνει την καθημερινότητα του, αφού η τεχνολογία αυτή θα γίνει αναπόσπαστο κομμάτι της ζωής του και ο ίδιος το αντιμετωπίζει αρνητικά, καθώς το αντιλαμβάνεται σαν ενόχληση και όχι σαν όφελος. Τέλος, ακόμη ένας λόγος που το «Έξυπνο σπίτι» δεν έχει διαδοθεί είναι η λιγοστή διαφήμιση του. Η διαφήμιση είναι ένας τρόπος για να κερδίσεις την εμπιστοσύνη του υποψήφιου αγοραστή και να του παρουσιάσεις τα προτερήματα της χρήσης του «έξυπνου σπιτιού». Είναι χρήσιμο να υπάρχει ενημέρωση στους πολίτες, σχετικά με τα οφέλη της αυτοματοποίησης του σπιτιού στη ζωή τους, με σκοπό να γνωρίζουν τις διαθέσιμες επιλογές τους. Τέλος, πρέπει να τονιστεί ότι ο ιδιοκτήτης ενός «Έξυπνου σπιτιού» είναι αυτός που ελέγχει τα πάντα και είναι ο κυρίαρχος του σπιτιού και όχι ένα παθητικό όν.

### **2.8 Το «έξυπνο σπίτι του μέλλοντος»**

Η ιδέα του «έξυπνου σπιτιού» δεν είναι μια νέα έννοια. Στόχος αυτού είναι η ρύθμιση ορισμένων λειτουργιών, όπου διευκολύνουν την καθημερινότητα και καλύπτουν τις ανάγκες των κατοίκων. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της τεχνητής νοημοσύνης που διαθέτει το «έξυπνο σπίτι».

Ωστόσο, η ανάγκη για εξέλιξη και κάλυψη όλων των αναγκών των κατοίκων στο έπακρο, οδηγεί στην ανάπτυξη του ήδη υπάρχοντος «έξυπνου σπιτιού».

Το «έξυπνο σπίτι του μέλλοντος» αποτελεί βελτίωση όλων των λειτουργιών και εφαρμογών του σπιτιού και δικτύωση όλων των συσκευών μεταξύ τους. Η συνεργασία των συσκευών και η πρόσβαση τους στο διαδίκτυο θα έχει σαν αποτέλεσμα την καλύτερη δυνατή επικοινωνία με τον άνθρωπο. Δηλαδή, οι συσκευές θα κατανοούν τις επιθυμίες, τα συναισθήματα και τις ανάγκες των κατοίκων. Επομένως, θα μπορούν να προβλέπουν, να σκέφτονται και να αποφασίζουν την εκτέλεση διάφορων λειτουργιών με γνώμονα τις επιθυμίες και ανάγκες των κατοίκων. Για παράδειγμα, η ρύθμιση της θερμοκρασίας του χώρου από τον θερμοστάτη, θα γίνεται με βάση την θεμιτή θερμοκρασία χώρου των κατοίκων, τις προβλέψεις από τα δελτία καιρού και από τις εξωτερικές καιρικές συνθήκες. Επίσης, η υψηλή νοημοσύνη που θα διαθέτει το σπίτι θα μπορεί να ελέγχει την λειτουργία κάθε συστήματος του σπιτιού, να συλλέγει τα αποτελέσματα και να αποστέλλει λεπτομερή αναφορά είτε περιγράφοντας ένα πιθανό σφάλμα συστήματος είτε όλα κυλούν ομαλά στους κατοίκους ακόμα και όταν αυτοί απουσιάζουν.

Τέλος, προσδοκάται ότι το «έξυπνο σπίτι του μέλλοντος» θα είναι και ένα παθητικό σπίτι δηλαδή, η χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και συστημάτων αποθήκευσης ενέργειας σε συνεργασία με την υψηλή τεχνητή νοημοσύνη που θα διαθέτουν, θα οδηγήσουν στην επίτευξη σχεδόν μηδενικών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα προς όφελος του περιβάλλοντος και των επόμενων γενεών. Επιπλέον, τα οικονομικά οφέλη είναι τεράστια καθώς οι κάτοικοι θα είναι εκτός από καταναλωτές και παραγωγοί ηλεκτρικής ενέργειας.

### 2.8.1 Παραδείγματα «έξυπνων σπιτιών του μέλλοντος»

- **Σπίτι των τεσσάρων εποχών**

Το σπίτι των τεσσάρων εποχών επινοήθηκε από τους David Ben Grunberg και Daniel Woolfson. Το σπίτι αυτό κατασκευάστηκε επάνω σε ειδικές ράγες ώστε να περιστρέφεται κατά την διάρκεια όλης της ημέρας παρακολουθώντας την πορεία του ηλίου με στόχο όλα τα δωμάτια να θερμαίνονται όσο το δυνατόν περισσότερο. Επίσης, μπορεί να μετατραπεί από τρίγωνο σε τετράγωνο και να πάρει μέχρι οκτώ διαφορετικά σχήματα.



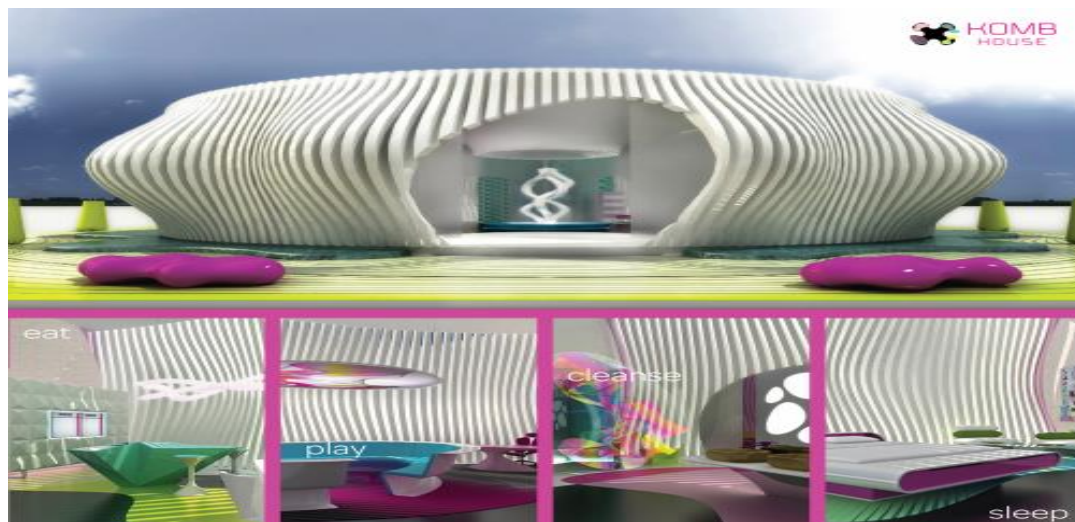
Εικόνα 2.5 Σπίτι των τεσσάρων εποχών

- **Komb House**

Το Komb House είναι ιδέα του διάσημου σχεδιαστή σπιτιών, Karim Rashid , για ένα σπίτι που θα ανταποκρίνεται στις ανάγκες του μέλλοντος. Είναι σχεδιασμένο με τέτοιο τρόπο ώστε είναι όσο το δυνατόν πιο φιλικό προς το περιβάλλον. Το συγκεκριμένο σπίτι χρησιμοποιεί την τεχνολογία του για να διατηρεί αναλλοίωτα τα χαρακτηριστικά και τις βασικές αξίες του κατοικείν. Τα υλικά από τα οποία είναι κατασκευασμένο είναι το ξύλο, το γυαλί και το μέταλλο. Διαθέτει πράσινες τεχνολογίες όπως ενεργειακά αποδοτικές συσκευές, ηλιακά συστήματα, επαναχρησιμοποίηση των νερών της βροχής, θερμαινόμενα δάπεδα και χαμηλή κατανάλωση φωτισμού.

Ο εσωτερικός χώρος του Komb House αποτελείται από τέσσερις χώρους, οι οποίοι αντιπροσωπεύουν την καθημερινότητα και τις βασικές ανάγκες των κατοίκων του σπιτιού οι οποίες είναι ο ύπνος, το φαγητό, η υγιεινή και η διασκέδαση. Επιπλέον, στο χώρο του καθιστικού υπάρχει ένας ενιαίος οβάλ καναπές με στόχο να ενισχύσει την αίσθηση της επικοινωνίας μεταξύ των μελών της οικογένειας.

Επίσης, διαθέτει στην οροφή φεγγίτη ο οποίος χρησιμοποιείται για φωτισμό και θέρμανση του εσωτερικού χώρου καθώς επιτρέπει τις ακτίνες του ηλίου να εισέρχονται στο χώρο και ένα υδραυλικό σύστημα μέσω του οποίου συλλέγονται τα νερά της βροχής τα οποία φιλτράρονται και καταλήγουν στην πισίνα. Ακόμη, το εξωτερικό τοίχωμα του σπιτιού είναι σαν ένα κινητό γλυπτό έργο τέχνης, που περιστρέφεται και συλλέγει την αιολική ενέργεια και μετέπειτα την διανέμει σε ολόκληρο το σπίτι.



Εικόνα 2.6 Komb House

- **Living Place στο Αμβούργο**

Το «έξυπνο σπίτι» στο Αμβούργο, γνωστό και ως «Living Place» είναι ένας από τους πιο τεχνολογικά αναπτυγμένους χώρους του κόσμου καθώς προσπαθεί να ενσωματώσει την τελευταία λέξη της τεχνολογίας στην καθημερινή ζωή. Είναι ένας πειραματικός χώρος ο οποίος κατασκευάστηκε για διάφορες δοκιμές με στόχο την τελική κατάληξη στο «έξυπνο σπίτι του μέλλοντος».

Για παράδειγμα, κατά την εκκίνηση ενός υπολογιστή με σκοπό την εργασία, δημιουργείται ένα εργασιακό περιβάλλον. Όταν έρθει η ώρα για ύπνο, δημιουργείται ένα περιβάλλον ύπνου. Ο κυριότερος παράγοντας που βοηθάει σε αυτές τις αλλαγές περιβάλλοντος είναι ο φωτισμός. Διάφοροι αισθητήρες και κάμερες που υπάρχουν σε όλους τους χώρους καταγράφουν τις κινήσεις των κατοίκων και δημιουργούν τα κατάλληλα προγράμματα.

Η επικοινωνία μεταξύ των συσκευών και του λογισμικού επιτρέπει την αυτόματη ρύθμιση των φώτων, των αισθητήρων, των παραθύρων και όλων των υπόλοιπων αυτοματισμών. Αυτό όμως δεν αναιρεί τον χειροκίνητο έλεγχο των συσκευών από τους κατοίκους. Οι χειροκίνητες ρυθμίσεις μπορούν να πραγματοποιηθούν μέσω μιας οθόνης αφής που υπάρχει στο τραπέζι της κουζίνας. Αυτό επιτρέπει στους κατοίκους να προσαρμόσουν τις ρυθμίσεις στον χώρο που ζούνε με μη αυτόματο τρόπο.

Μια άλλη καινοτομία είναι το τηλεχειριστήριο σε σχήμα κύβου, το οποίο πραγματοποιεί αλλαγές ανάλογα με το ποια πλευρά είναι πάνω σε σκληρή επιφάνεια. Η είσοδος, τα φώτα, τα μεγάφωνα και οι άλλες συσκευές του χώρου μπορούν να ρυθμιστούν ανάλογα με τις επιλογές των κατοίκων με μια απλή δεξιόστροφη περιστροφή. Η χρήση της έξυπνης τεχνολογίας στη διαβίωση θα έχει πρωταγωνιστικό ρόλο στο σπίτι του μέλλοντος.



Εικόνα 2.7 Living Place

## 2.9 Επίλογος

Ένα έξυπνο σπίτι είναι οποιαδήποτε περιβάλλον με ηλεκτρονικές και ηλεκτρικές συσκευές που μπορούν να επικοινωνούν με το χρήστη μέσω εφαρμογών εξ' αποστάσεως. Η δημιουργία και η χρήση ενός έξυπνου σπιτιού συνοδεύεται από μια πληθώρα πλεονεκτημάτων αλλά και μειονεκτημάτων. Στα πλεονεκτήματα συμπεριλαμβάνονται η ασφάλεια, η ευκολία, η οικονομία, η τηλεπρόσβαση, η λήψη ειδοποιήσεων και άλλα, ενώ στους αποτρεπτικούς παράγοντες για την δημιουργία ενός έξυπνου σπιτιού αποτελεί κόστος, τα προβλήματα συμβατότητας μεταξύ συσκευών αλλά και πιθανές παραβιάσεις ασφάλειας από τρίτους. Από τους προαναφερθέντες παράγοντες, ιδιαίτερο βάρος για την επιλογή απόκτησης έξυπνου σπιτιού αποτελεί φυσικά το υψηλό κόστος, το οποίο όμως μακροπρόθεσμα

## Κεφάλαιο 2

μπορεί να αντισταθμιστεί από τα οικονομικά οφέλη που θα προκύψουν, σε αυτή την δυστυχώς ελάχιστα διαδεδομένη πρακτική της δημιουργίας έξυπνου σπιτιού.

## Κεφάλαιο 3ο: Εφαρμογές αυτοματοποιημένου σπιτιού

### 3.1 Εφαρμογές

Οι εφαρμογές και οι λειτουργίες ενός αυτοματοποιημένου σπιτιού παρουσιάζουν όλες τις τεχνολογίες που δίνουν την δυνατότητα σε ένα σπίτι να έχει τεχνητή νοημοσύνη, να σκέφτεται και να επεξεργάζεται δεδομένα και να εκτελεί έξυπνες λειτουργίες με σκοπό να κάνει πιο άνετη, ευχάριστη, γρήγορη και ασφαλή τη ζωή των κατοίκων. Η συνεχή ανάπτυξη της τεχνολογίας μας οδηγεί στο να αυξάνονται καθημερινά οι λειτουργίες και οι εφαρμογές που μπορεί να χρησιμοποιήσει ένα έξυπνο σπίτι. Οι εφαρμογές και οι λειτουργίες ενός αυτοματοποιημένου σπιτιού μπορεί να είναι πάρα πολλές ανάλογα με τη χρήση που επιθυμεί ο κάτοικος. Συγκεκριμένα, κάποιες από τις εφαρμογές αυτές είναι:

#### Σύστημα ασφαλείας

Το σύστημα ασφαλείας είναι ένα από τα πιο σημαντικά συστήματα σε ένα έξυπνο σπίτι και δεν θα μπορούσε να μην υπάρχει. Επιβλέπει για την τυχόν προσβολή του χώρου από οποιονδήποτε εξωτερικό εισβολέα και για διάφορα προβλήματα μέσα στο σπίτι. Επίσης, μας δίνει την δυνατότητα να ενημερωνόμαστε όπου και αν βρισκόμαστε ανά πάσα στιγμή μέσω διαφόρων εφαρμογών.

Ο κάτοικος μέσω αυτού του συστήματος μπορεί:

- Να ειδοποιείται για την παραβίαση του χώρου χρησιμοποιώντας αισθητήρες κίνησης. Καθώς ο διαρρήκτης θα προσπαθήσει να παραβιάσει το σπίτι οι αισθητήρες κίνησης καθώς και αισθητήρες στα παράθυρα και στις πόρτες θέτουν σε λειτουργία την σειρήνα. Ο τηλεφωνητής του συστήματος θα ενημερώσει τον κάτοικο στο κινητό του και ο κωδικοποιητής θα ενημερώσει το κέντρο λήψης σημάτων και θα ειδοποιηθεί ο πλησιέστερος αστυνομικός σταθμός. Τα συστήματα αυτά λειτουργούν και με μπαταρίες έτσι ώστε σε περίπτωση διακοπής του ρεύματος να συνεχίσουν να λειτουργούν ακόμη.
- Να ενημερώνεται σε περιπτώσεις που στο σπίτι εντοπιστούν βλάβες στον εξοπλισμό και για διάφορα προβλήματα και υλικές καταστροφές όπως πυρκαγιά, πλημμύρα, παγετός, άνεμος, υπερφόρτωση δικτύου, διαρροή ρεύματος, και υγρασία.
- Να ανάψει τα φώτα ολόκληρου του σπιτιού αν αντιληφθεί ύποπτες ενέργειες και θορύβους με το πάτημα ενός κουμπιού είτε από το κινητό τηλέφωνο είτε σε κάποια κεντρική οθόνη του σπιτιού.
- Να διακόψει την παροχή ρεύματος σε κάποιες συσκευές και πρίζες του σπιτιού σε περίπτωση ηλεκτροπληξίας ή αυτόματα όταν αυτές δεν χρησιμοποιούνται.



Εικόνα 3.1 Ασφάλεια

### Σύστημα παρακολούθησης, κεντρικής διαχείρισης και εποπτείας

Με το σύστημα παρακολούθησης ο κάτοικος μπορεί να έχει οπτική αναπαράσταση του χώρου του σπιτιού. Πληροφορίες εμφανίζονται στο κινητό ή στον υπολογιστή του χρήστη, έχοντας έτσι την δυνατότητα να ελέγχει το σπίτι του συνεχώς. Αυτό επιτυγχάνεται με την εγκατάσταση καμερών οι οποίες καταγράφουν και αποστέλλουν τις εικόνες μέσω του διαδικτύου. Λόγω των μεγάλων ταχυτήτων που υπάρχουν στις μέρες μας, διευκολύνεται η ζωντανή και συνεχής απεικόνιση των λειτουργιών και του χώρου του σπιτιού. Πλέον μπορεί να υπάρχει εικόνα σε πραγματικό χρόνο ανά πάσα στιγμή χρησιμοποιώντας ένα κλειστό κύκλωμα συνδεδεμένο στο διαδίκτυο με δικιά του διεύθυνση I.P. Η λειτουργία της εγκατάστασης του συστήματος κεντρικής διαχείρισης μπορεί να ελεγχθεί από διάφορα σημεία της εγκατάστασης, μέσω οθονών γραφικών και κειμένου, οθονών επαφής, κλπ. Επίσης, μέσω κινητών τηλεφώνων ο κάτοικος μπορεί να ελέγξει οποιαδήποτε συσκευή ή να ειδοποιηθεί από το σύστημα αν υπάρχει κάποια δυσλειτουργία στην κατανάλωση, καθώς και άλλες χρήσιμες πληροφορίες που είναι απαραίτητες για την καλή λειτουργία ενός έξυπνου σπιτιού.



Εικόνα 3.2 Παρακολούθηση, κεντρική διαχείριση και εποπτεία

### Σύστημα φωτισμού

Λόγω της ανάπτυξης της τεχνολογίας το σύστημα διαχείρισης φωτισμού έχει γίνει πολύ πιο απλό και εύκολο σε σχέση με τα προηγούμενα χρόνια. Με τις παλαιότερες τεχνολογίες, όταν επιθυμούσαμε να έχουμε ένα σύστημα διαχείρισης φωτισμού επιλέγαμε ένα κεντρικό σύστημα με ξεχωριστά ρελέ για την ρύθμιση της έντασης του φωτισμού. Πλέον οι λαμπτήρες έχουν μετατραπεί σε λαμπτήρες led όπου είναι συνδεδεμένοι με Wi-Fi και λειτουργούν αυτόματα. Από τους απλούς λαμπτήρες πυρακτώσεως και τις λάμπες φθορίου και υδραργύρου, έχουμε οδηγηθεί στις λάμπες led που καθημερινά κατακτούν την αγορά και είναι πλέον οι πιο διαδεδομένες. Οι λάμπες led είναι πιο οικονομικές από τις υπόλοιπες επειδή παράγουν περισσότερο φωτισμό με λιγότερη κατανάλωση ενέργειας από ότι μία συμβατική λάμπα. Έτσι σε αυτές πλέον έχουν προστεθεί διάφορα συστήματα ώστε να γίνουν έξυπνες.

Έτσι λοιπόν μέσα από μία εφαρμογή ο κάτοικος μπορεί:

- Να τις ανάψει οποιαδήποτε στιγμή επιθυμεί.
- Να αλλάξει χρώμα και ένταση του φωτισμού όταν επιθυμεί να χαλαρώσει ή όταν θέλει να παρακολουθήσει κάποια ταινία.

- Να αναβοσβήνουν ανάλογα με τον ήχο και την ένταση της μουσικής.
- Να ρυθμίσει τις λάμπες να ανάβουν από μόνες τους κάποια χρονική περίοδο είτε βρίσκεται στο σπίτι είτε όχι .
- Να ρυθμίσει τον αισθητήρα κίνησης, ο οποίος σε περίπτωση εντοπισμού κίνησης στο χώρο, να τίθενται σε αυτόματη λειτουργία οι λάμπες
- Να προβεί στις απαραίτητες ρυθμίσεις ούτως ώστε ανάλογα με το πότε νυχτώνει ή ξημερώνει να ανάβουν και σβήνουν τα φώτα των εξωτερικών χώρων.



Εικόνα 3.3 Φωτισμός

### Σύστημα διανομής εικόνας και ήχου

Το σύστημα αυτό αναφέρεται στη διανομή εικόνας και ήχου σε κάθε χώρο του σπιτιού που επιθυμεί ο κάτοικος από μια κεντρική πηγή όπως τηλεόραση, στερεοφωνικό, κλπ . Με το σύστημα αυτό τόσο η εικόνα όσο και ο ήχος μεταφέρονται σε οποιοδήποτε μέρος του σπιτιού και όχι μόνο στο σημείο που βρίσκονται οι συσκευές αυτές. Έτσι έχουμε μεταφορά εικόνας και ήχου σε οποιαδήποτε τηλεοπτική συσκευή και σε οποιοδήποτε ηχείο του σπιτιού ανάλογα. Ο ιδιοκτήτης του σπιτιού στέλνει την εικόνα της δορυφορικής ή καλωδιακής τηλεόρασης σε οποιαδήποτε συσκευή αυτός επιθυμεί και επιλέγει τους χώρους που θα ακούγεται η μουσική. Ακόμη, με ένα σύστημα θυροτηλεόρασης μπορεί να ελέγχει ποιος βρίσκεται στην εξώπορτα του.



Εικόνα 3.4 Εικόνα και ήχος

### Σύστημα ρολών, τεντών, κουρτινών και θυρών

Με όλα αυτά τα συστήματα πλέον το «έξυπνο σπίτι» έχει την δυνατότητα να λειτουργεί αυτόνομα και να αναλαμβάνει πρωτοβουλίες. Μερικά παραδείγματα παρατίθενται παρακάτω:

- Ένα έξυπνο σπίτι ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες όπως ηλιοφάνεια, βροχή, άνεμος μπορεί να ανεβάζει και κατεβάζει τις τέντες.
- Οι κουρτίνες και οι τέντες μπορούν να ανεβαίνουν και να κατεβαίνουν από μόνες τους σε διαφορετικά χρονικά πλαίσια κατά την διάρκεια της ημέρας ώστε να δημιουργούν την αίσθηση της παρουσίας του κατοίκου στο σπίτι στον κάθε διαρρήκτη όταν αυτός απουσιάζει.
- Τα εξωτερικά ρολά του σπιτιού μπορούν είτε να λειτουργήσουν ατομικά με ένα τηλεχειριστήριο είτε από μια κεντρική μονάδα διαχείρισης. Για παράδειγμα σε περίπτωση διάρρηξης, με το πάτημα μόνο ενός κουμπιού μπορούν να κλείσουν και ασφαλίζουν αυτόματα το σπίτι ώστε να γίνεται ο εγκλωβισμός του διαρρήκτη.
- Οι πόρτες και τα παράθυρα ελέγχονται από μαγνητικές επαφές και σε συνδυασμό με τους αισθητήρες κίνησης συνεργάζονται με το σύστημα ασφαλείας.
- Ακόμη, συνεργάζονται με το σύστημα θέρμανσης και κλιματισμού. Για παράδειγμα, όταν η θέρμανση είναι ενεργοποιημένη τα παράθυρα να κλείνουν από μόνα τους.



Εικόνα 3.5 Ρολά, τέντες, κουρτίνες, θύρες

### Σύστημα θέρμανσης και κλιματισμού

Με τον έλεγχο των κατάλληλων ηλεκτρονικών, ηλεκτρολογικών και μηχανολογικών εξοπλισμών σε συνδυασμό με τη χρήση λειτουργιών θέρμανσης και κλιματισμού μπορεί να επιτευχθεί η εξασφάλιση άνετων και ευχάριστων συνθηκών στο περιβάλλον του σπιτιού. Επίσης, μπορεί να εξοικονομηθεί ενέργεια, και κατ' επέκταση προστατεύεται το φυσικό περιβάλλον. Η σωστή επιλογή της μόνωσης του χώρου και η χρήση κατάλληλων υλικών για την μείωση απώλειας θέρμανσης και ψύξης είναι βασικός παράγοντας σε όλα αυτά. Ενδεικτικά αναφέρονται τα ακόλουθα:

- Το σύστημα θέρμανσης και κλιματισμού «σκέφτεται» από μόνο του (βάσει των δεδομένων που έχει προσυλλέξει ο χρήστης) και προ κλιματίζει τον χώρο ανάλογα με τις εξωτερικές συνθήκες π.χ. βάσει της θερμοκρασίας, της υγρασίας, της βροχής και του ανέμου.

Εξοικονομείται έτσι ενέργεια επειδή τίθεται σε λειτουργία τον κλιματιστικό για όσο χρόνο χρειάζεται για να κρατάει τον χώρο σε μια ικανοποιητική θερμοκρασία και ανανεώνεται ο αέρας όποτε αυτό είναι αναγκαίο. Έτσι δεν είναι απαραίτητο να είναι σε συνεχώς σε λειτουργία.

- Το σύστημα θέρμανσης επίσης λειτουργεί μόνο όταν χρειάζεται. Δίνεται η δυνατότητα σε κάθε χώρο του σπιτιού να έχει την δική του θερμοκρασία ανάλογα με την ώρα της μέρας και με το πόσα άτομα υπάρχουν στο χώρο αυτό. Για παράδειγμα, τα δωμάτια του σπιτιού τις μέρες που έχει ηλιοφάνεια να χρησιμοποιούν λιγότερη ενέργεια για την διατήρηση της κατάλληλης θερμοκρασίας. Ακόμη, η θέρμανση μπορεί να λειτουργεί μόνο στα υπνοδωμάτια κατά την διάρκεια της νύχτας και στους άλλους χώρους να διατηρείται μια ικανοποιητική μέση θερμοκρασία.
- Με την τοποθέτηση αισθητήρων για την πρόβλεψη του καιρού μπορεί να γίνει συλλογή δεδομένων για τον καιρό στις αμέσως επόμενες ώρες ώστε να προλαβαίνουν οι χρήστες να ρυθμίσουν ανάλογα την θερμοκρασία.
- Η δυνατότητα χρήσης της ηλιακής ενέργειας για την θέρμανση του χώρου μέσω των φωτοβολταϊκών είναι μια λύση που στην Ελλάδα και στη Κύπρο είναι πολύ λειτουργική- και θα έπρεπε να ήταν διαδεδομένη-λόγω της συνεχής ηλιοφάνειας κατά την διάρκεια του χρόνου.



Εικόνα 3.6 Θέρμανση και Κλιματισμός

### Σύστημα ποτίσματος-καθαρισμού πισίνας

- Το σύστημα ποτίσματος είναι ένα πολύ βοηθητικό και απλό σύστημα που δίνει τη δυνατότητα στο κάτοικο να ποτίσει τον κήπο του μόνο όταν είναι απαραίτητο, σύμφωνα με τις διάφορες εξωτερικές περιβαλλοντικές συνθήκες, όπως η υγρασία της ατμόσφαιρας και του εδάφους. Έτσι ο κάτοικος μπορεί να διατηρεί το κήπο του στη καλύτερη δυνατή κατάσταση. Για παράδειγμα, εάν ο κάτοικος απουσιάζει και ξεχάσει να ποτίσει τον κήπο του, υπάρχει η δυνατότητα να το κάνει από το γραφείο του μέσω της τηλεφωνικής γραμμής ή διάφορων εφαρμογών μέσω διαδικτύου. Ακόμη, υπάρχει και η δυνατότητα λειτουργίας του συστήματος με χρονοδιακόπτη οπότεν το πότισμα θα γίνεται σε κάποιο συγκεκριμένο χρόνο χωρίς να είναι απαραίτητη η φυσική παρουσία.

- Επιπλέον, ένα σύστημα εξίσου βοηθητικό είναι το σύστημα καθαρισμού της πισίνας το οποίο διατηρεί τη στάθμη του νερού στα σωστά επίπεδα και τη σωστή χλωρίωση του. Επίσης, έχει τη δυνατότητα να καθαρίζει τα διάφορα αντικείμενα και φύλλα που επιπλέουν στο νερό γλυτώνοντας μας από το καθαρισμό της πισίνας.



Εικόνα 3.7 Καθαρισμός πισίνας και Πότισμα

#### Σύστημα πυρανίχνευσης, πυρόσβεσης και πλημμύρας

Το σύστημα πυρανίχνευσης και πυρόσβεσης διαθέτει αρκετούς εξοπλισμούς όπως ανιχνευτές καπνού, θερμοστάτες, σειρήνες και ένα κουμπί έκτακτης ανάγκης σε περίπτωση πυρκαγιάς. Οι έξυπνοι θερμοστάτες ελέγχουν συνεχώς το επίπεδο θερμοκρασίας και την ομαλή λειτουργία της θέρμανσης και του κλιματισμού. Ακόμη, με αυτό το σύστημα ο ιδιοκτήτης μπορεί να ελέγχει και να διαχειρίζεται την κατανάλωση ενέργειας μέσω ενός έξυπνου ελεγκτή ο οποίος βρίσκεται συνεχώς σε επιφυλακή και τον ενημερώνει για κάθε περίπτωση υπερβολικής κατανάλωσης οποιασδήποτε συσκευής. Έτσι, ο ιδιοκτήτης έχει τον έλεγχο κάθε οικιακής συσκευής και της κατανάλωσης του νερού και μπορεί να δει τα δεδομένα οποιαδήποτε χρονική στιγμή επιθυμεί.

Πιο συγκεκριμένα το σύστημα αυτό:

- Αυξάνει την προστασία των κατοίκων σε περίπτωση ηλεκτροπληξίας, πέραν εκείνης που παρέχει η γνωστή διάταξη με τα ρελέ, διότι μπορεί να διακόψει την παροχή ρεύματος σε όλες τις πρίζες, με σκοπό να προστατευτούν όλα τα άτομα από κίνδυνο ηλεκτροπληξίας. Αυτό μπορεί να γίνει ακόμη και όταν ο ιδιοκτήτης βρίσκεται μακριά από την κατοικία και υπάρχουν στο σπίτι άλλα άτομα όπως για παράδειγμα μικρά παιδιά. Επίσης, προστατεύει από τυχόν πυρκαγιά στη κουζίνα και με το σύστημα πυρόσβεσης αυτόματα σβήνει τη πυρκαγιά με ένα βιοαποικοδομήσιμο πυροσβεστικό υλικό φιλικό προς το περιβάλλον.
- Παρέχει προστασία από πλημμύρα σε περίπτωση διαρροής του νερού στο θερμοσίφωνα ή στο ηλεκτρικό πλυντήριο. Σε αυτή τη περίπτωση το σύστημα διακόπτει την παροχή ρεύματος προς το θερμοσίφωνα ή το πλυντήριο και κλείνει αυτόματα το γενικό διακόπτη του νερού. Με αυτό το τρόπο προστατεύει τους κατοίκους από μεγάλες ζημιές, ειδικά όταν η διαρροή του νερού γίνεται όταν ο κάτοικος απουσιάζει.



Εικόνα 3.8 Πυρανίχνευση-Πυρόσβεση

### 3.2 Επίλογος

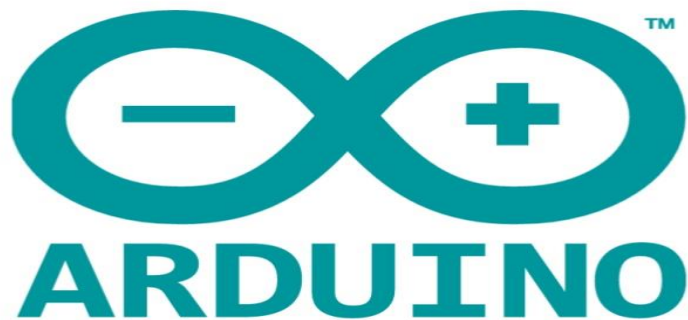
Ένα αυτοματοποιημένο σπίτι το οποίο ενδέχεται να λειτουργεί με τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να παρέχει μια πληθώρα επιλογών στους ενοίκους του, διευκολύνοντας την διαβίωση τους. Στο κεφάλαιο αυτό αναφέρθηκαν και επεξηγήθηκαν αρκετά παραδείγματα «έξυπνης χρήσης» πολλών συστημάτων, όπως συστημάτων ασφαλείας, παρακολούθησης, φωτισμού, διανομής ήχου και εικόνας, κουρτινών και roller blind, πορτών, θέρμανσης και κλιματισμού, ποτίσματος, καθαρισμού πισίνας, πυρανίχνευσης, πυρόσβεσης και πλημμύρας.

## Κεφάλαιο 4ο: Arduino

### 4.1 Τι είναι Arduino

Θα μπορούσαμε να προσδιορίσουμε ότι το Arduino είναι ο κύριος εγκέφαλος ενός ηλεκτρονικού ή ηλεκτρολογικού συστήματος μέσω του οποίου ελέγχονται πολλές λειτουργίες σε διάφορες συσκευές. Το Arduino είναι μία μητρική πλακέτα ανοιχτού υλικού και λογισμικού και βασίζεται σε μια αναπτυσσόμενη πλατφόρμα που ενσωματώνει επάνω ένα μικροελεγκτή και συνδέεται με τον Η/Υ για να προγραμματιστεί μέσα από ένα απλό περιβάλλον ανάπτυξης.

Ουσιαστικά, πρόκειται για ένα ηλεκτρονικό κύκλωμα που αποτελείται από τον μικροελεγκτή ATmega της Atmel του οποίου όλα τα ηλεκτρονικά σχέδια, όπως επίσης και το λογισμικό που χρειάζεται για την λειτουργία του και προγραμματισμό του διανέμονται δωρεάν και ελεύθερα ώστε να μπορεί να υλοποιηθεί από όλους. Μετά την υλοποίηση και τον προγραμματισμό του, το Arduino μπορεί να συμπεριφερθεί σαν ένας μικρός υπολογιστής. Δηλαδή, ο εκάστοτε χρήστης μπορεί να συνδέσει επάνω του πολλές και διαφορετικές μεταξύ τους μονάδες εισόδου/εξόδου και να προγραμματίσει τον μικροελεγκτή να δέχεται δεδομένα από τις μονάδες εισόδου (αισθητήρες και διακόπτες), να τα επεξεργάζεται και να στέλνει κατάλληλες εντολές στις μονάδες εξόδου (φώτα, κινητήρες κτλ.). Το Arduino βέβαια, δεν είναι ο μοναδικός τρόπος για την δημιουργία μιας οποιασδήποτε διαδραστικής ηλεκτρονικής συσκευής.



Εικόνα 4.1 Arduino

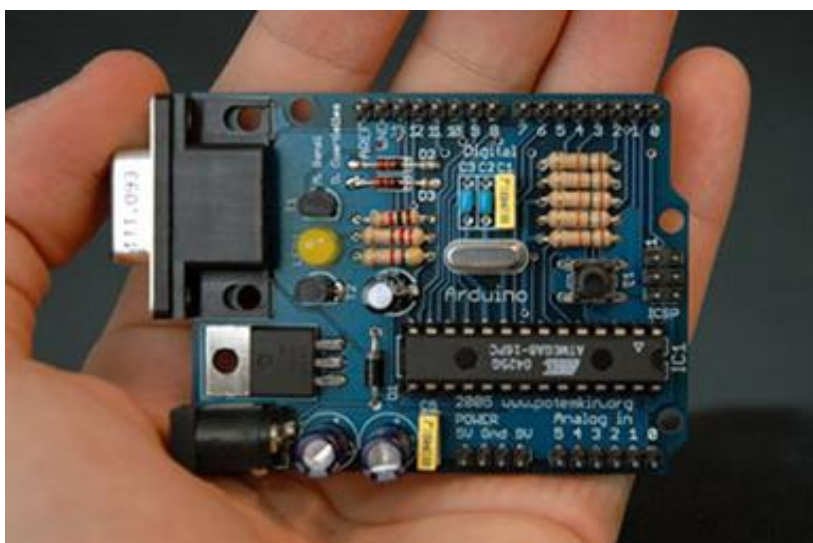
### 4.2 Ιστορική αναδρομή του Arduino

Η ιδέα του Arduino ξεκίνησε το 2005 ως ένα πρόγραμμα για φοιτητές, στο Ινστιτούτο Σχεδίασης της Αλληλεπίδρασης στην Ιβρέα, κωμόπολη της επαρχίας Τορίνο της βορειοδυτικής Ιταλίας, με σκοπό να προσφέρει ένα εύκολο και χαμηλού κόστους μέσο για αρχάριους και για επαγγελματίες, για την δημιουργία συσκευών που αλληλεπιδρούν με το περιβάλλον τους, χρησιμοποιώντας αισθητήρες και διακόπτες. Οι ιδρυτές του, είναι ο Massimo Banzi και ο David

Cueartielles, οι οποίοι έδωσαν το όνομα Arduino από τον Βασιλιά Arduin της Ivrea. Επίσης επιλέχθηκαν δυο ακόμη φοιτητές για να γράψουν το λογισμικό για τη συσκευή, και έτσι ξεκίνησαν να παράγουν πλακέτες σε ένα μικρό εργοστάσιο στην Ιβρέα, στην ίδια περιοχή στην οποία δραστηριοποιόταν η εταιρία υπολογιστών Olivetti. Ο ηλεκτρολόγος μηχανικός Gianluca Martino, κλήθηκε να υλοποιήσει την πρώτη παρτίδα των 200 μικροελεγκτών.

Αρχικά, το πρώτο Arduino που κατασκευάστηκε ονομάστηκε «Serial Arduino» και περιείχε ένα ATmega8 με άμεση σύνδεση RS-232 με το μικροελεγκτή και όλα τα επιμέρους εξαρτήματα του. Μετέπειτα, σχεδιάστηκε η έκδοση 2.0 του «Serial Arduino». Στη συνέχεια οι εκδόσεις που ακλούθησαν ήταν όλες FTDI USB μετατροπέα. Μετά από το USB v1.0 και v2.0 κυκλοφόρησε το Arduino Extreme το οποίο αύξησε την ποσότητα των επιφανειακών εξαρτημάτων. Το Arduino Nuova Generazione μεταβαίνει σε έναν απλούστερο μετατροπέα USB και μετατρέπεται από το ATmega8 σε ATmega168. Οι βελτιώσεις συνεχίστηκαν πάνω στο Arduino Diecimila. Σταδιακά ερχόταν στο φώς νέα μοντέλα πιο εξελιγμένα :

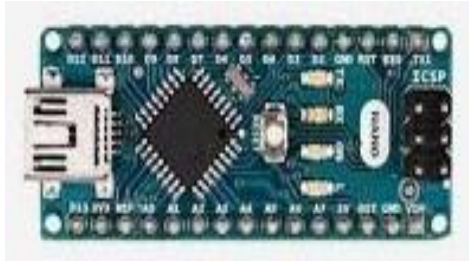
- Οκτώβριος 2008: ανακοινώθηκε το Duemilanove όπου αρχικά βασίστηκε στο Atmel Atmega168, αλλά μετά στάλθηκε με το ATmega328.
- Μάρτιος 2009: ανακοινώθηκε το Arduino Mega το οποίο είναι βασισμένο στο Atmel ATmega1280
- Μάιος 2011: πάνω από 300,000 Arduino ήταν σε χρήση σε όλο τον κόσμο
- Ιούλιος 2012: ανακοινώθηκε το Arduino Leonardo το οποίο είναι βασισμένο στο Atmel ATmega32u4
- Οκτώβριος 2012: ανακοινώθηκε το Arduino Due το οποίο είναι βασισμένο στο Atmel SAM3X8E, που είχε πυρήνα ARM Cortex-M3
- Νοέμβριος 2012: ανακοινώθηκε το Arduino Micro το οποίο είναι βασισμένο στο Atmel ATmega32u4
- Μάιος 2013: ανακοινώθηκε το Arduino Robot το οποίο είναι βασισμένο στο Atmel ATmega32u4 και ήταν το πρώτο επίσημο Arduino με ρόδες . Επίσης ανακοινώθηκε και το Arduino Yun το οποίο είναι βασισμένο στο ATmega32u4 και στο Atheros AR9331 και ήταν το πρώτο προϊόν WiFi που συνδύαζε το Arduino με την αρχιτεκτονική Linux.



Εικόνα 4.2 Το πρώτο Arduino

### 4.3 Μοντέλα Arduino

Η επιλογή ενός Arduino δεν είναι και το πιο εύκολο πράγμα καθώς θα πρέπει να ξέρουμε εκ των προτέρων τι θα συμπεριλάβουμε στην εφαρμογή μας, μιας και υπάρχει μεγάλη πληθώρα μοντέλων (εκδόσεων), καλούμαστε να διαλέξουμε το καταλληλότερο και αυτό που θα μπορεί να δεχθεί μία μελλοντική πιθανή επέκταση.



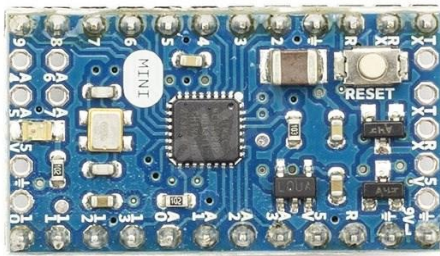
#### Arduino Nano

Το Arduino Nano αποτελεί την πιο μικρή πλακέτα της τεχνολογίας Arduino και είναι η μικρή έκδοσή του Arduino Uno. Το Arduino Nano βασίζεται στον μικροελεγκτή ATmega328 της Atmel.



#### Arduino Micro

Το Arduino Micro βασίζεται στον μικροελεγκτή ATmega32U4 της Atmel. Προτείνεται να χρησιμοποιείται σε καθημερινές εφαρμογές που απαιτούν να είναι μικρές σε μέγεθος. Επίσης διαθέτει θύρα micro USB για επικοινωνία με τον υπολογιστή.



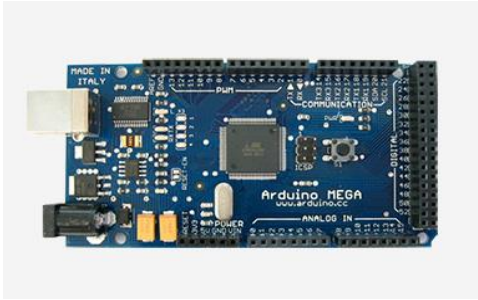
#### Arduino Mini

Το Arduino Mini είναι μία μικρή πλακέτα της τεχνολογίας Arduino και έχει σχεδόν τα ίδια χαρακτηριστικά με το Arduino Uno. Βασίζεται στον μικροελεγκτή ATmega328 της Atmel αλλά εξαιρείται από πάνω της το chip που επιτρέπει την USB επικοινωνία με τον υπολογιστή.



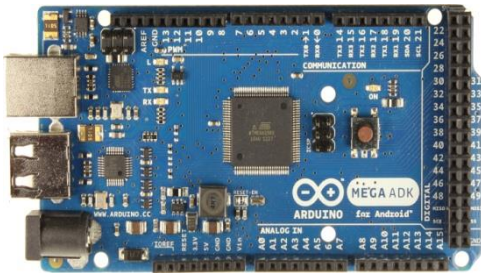
#### Arduino Leonardo

Το Arduino Leonardo βασίζεται στον μικροελεγκτή ATmega32U4 της Atmel. Είναι μια ολοκληρωμένη πλακέτα που περιέχει ό,τι χρειάζεται για να μπορεί να προγραμματιστεί και να λειτουργήσει συνδέοντάς την με ένα απλό καλώδιο micro USB.



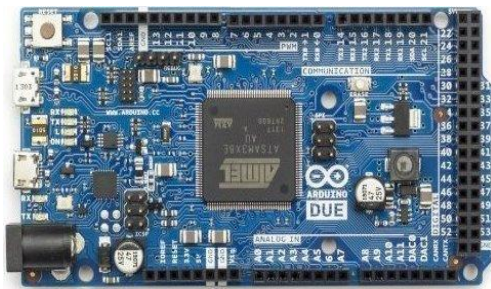
### Arduino Mega

Το Arduino Mega είναι πιο εξελιγμένη πλακέτα της και προτείνεται για περίπλοκες κατασκευές που απαιτούν μεγαλύτερη μνήμη και περισσότερες εισόδους/εξόδους. Βασίζεται στον μικροελεγκτή ATmega2560 της Atmel. Μπορεί να προγραμματιστεί και να λειτουργήσει συνδέοντάς το με ένα καλώδιο USB στον υπολογιστή.



### Arduino Mega ADK

Η συγκεκριμένη πλακέτα είναι βασισμένη στην πλακέτα Arduino Mega , όμως διαθέτει μια επιπρόσθετη θύρα USB για τη σύνδεση της με τα κινητά και με το λογισμικό Android.



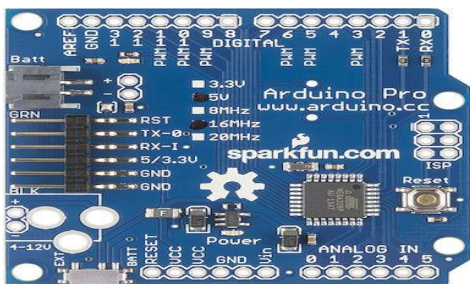
### Arduino Due

Το Arduino Due βασίζεται στον μικροελεγκτή SAM3X8EARM Cortex-M3 της Atmel. Αποτελεί την πρώτη πλακέτα της τεχνολογίας Arduino βασισμένη σε ARM 32-bit μικροελεγκτή και προτείνεται για εφαρμογές προχωρημένες που απαιτούν μεγαλύτερη επεξεργαστική ισχύ και ταχύτητα.



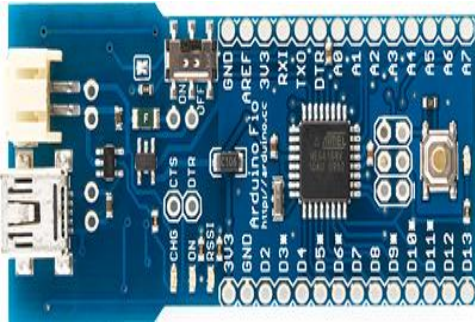
### Arduino Uno

Το Arduino Uno βασίζεται στον μικροελεγκτή ATmega328 της Atmel. Μπορεί να προγραμματιστεί και να λειτουργήσει συνδέοντάς το με ένα καλώδιο USB στον υπολογιστή. Επίσης αποτελεί την βασική πλακέτα της εταιρίας και προτείνεται για την βασική εκπαίδευση με τα ηλεκτρονικά και τον προγραμματισμό.



### Arduino Pro

Το Arduino Pro χρησιμοποιεί τον μικροελεγκτή ATmega328. Το Pro διατίθεται σε δύο εκδόσεις 3.3V/8MHz και 5V/ 16MHz.



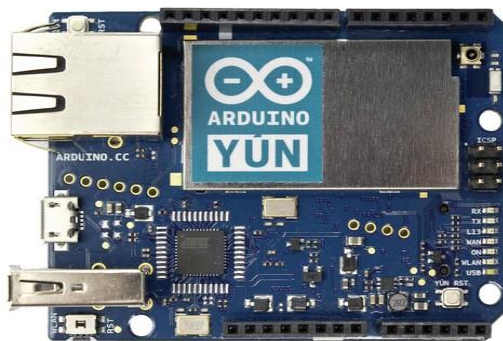
**Arduino Fio**

Το Arduino Fio φέρει πάνω του τον μικροελεγκτή ATmega328P με τάση λειτουργίας τα 3,3 Volt και συχνότητα 8MHz. Το Arduino Fio προορίζεται για ασύρματες εφαρμογές.



**Arduino Esplora**

Εμφανισιακά μοιάζει με ένα χειριστήριο βιντεοπαιχνιδιών. Το Arduino Esplora βασίζεται στον μικροελεγκτή ATmega32U4 της Atmel. Διαθέτει θύρα USB και μπορεί να αναγνωριστεί ως ποντίκι ή πληκτρολόγιο. Επίσης διαθέτει ενσωματωμένους αισθητήρες για ήχο, φως, θερμοκρασία και επιτάχυνση.



**Arduino YUN**

Το Arduino YUN διαθέτει λειτουργικό σύστημα Linux και συνεργάζεται με έναν 8-bit μικροελεγκτή τον ATmega32U4 της Atmel. Επίσης ενσωματώνει πάνω του Ethernet και Wifi συνδεσιμότητα.

Ωστόσο, η γκάμα των Arduino δεν τελειώνει εδώ καθώς υπάρχουν κάποια μοντέλα τα οποία δεν είναι τόσο διαδεδομένα :

A circular blue PCB for the Arduino Robot. It has a USB Type-C port and a camera lens in the center. The board is designed for use in a robot.	A circular purple PCB for the Arduino Lilipad. It has a USB Type-C port and a camera lens. The board is very compact and designed for use in a robot.	A circular purple PCB for the Arduino Lilipad USB. It has a USB Type-C port and a camera lens. The board is very compact and designed for use in a robot.
<p>Arduino Robot</p>	<p>Arduino Lilipad</p>	<p>Arduino Lilipad USB</p>

Πίνακας 4.1 Μοντέλα Arduino

## 4.4 Arduino Shields

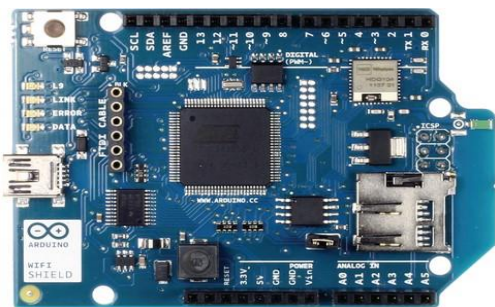
Τα Arduino Shields είναι ολοκληρωμένες πλακέτες που είναι σχεδιασμένες ώστε να συνδέονται στην κορυφή της πλακέτας Arduino και να επεκτείνουν τις δυνατότητές και την λειτουργικότητα του. Τα shield είναι σχεδιασμένα με τέτοιο τρόπο ώστε αφού συνδεθούν πάνω στο Arduino να προωθούν τις υποδοχές του, ώστε να μπορούμε να συνδέσουμε περισσότερα του ενός Arduino Shield πάνω σε μία πλακέτα Arduino και επιπλέον να συνδέσουμε και δικά μας εξαρτήματα. Όμως, το κάθε shield δεν χρησιμοποιεί όλους από τους πόρους συνδεσιμότητας του Arduino και έτσι δεν μπορούμε να συνδέσουμε όσα shield επιθυμούμε. Μάλιστα, μπορεί να μην υπάρχει συμβατότητα μεταξύ των shield λόγω του ότι χρησιμοποιούν τα ίδια PIN για την επικοινωνία με το Arduino. Ακόμη, επειδή κάποια shield δεν προωθούν τις συνδέσεις του Arduino όπως για παράδειγμα οι οθόνες οι οποίες δεν υπάρχει νόημα αν τις καλύψουμε από πάνω με ένα shield έτσι υπάρχουν ειδικά extender shield που συνδέονται στο Arduino και δίνουν την δυνατότητα σε δύο άλλα shield να συνδεθούν πάνω τους, λειτουργώντας σαν πολύπριζα. Τέλος, τα Arduino Shields ακολουθούν την ίδια φιλοσοφία με το αρχικό πακέτο εργαλείων δηλαδή έχουν μικρό κόστος παραγωγής και είναι εύκολο να τοποθετηθούν .

Μερικά από τα πιο δημοφιλή shields για το Arduino είναι:



### Arduino Ethernet Shield

Δίνει στο Arduino την δυνατότητα να συνδεθεί στο διαδίκτυο ή σε ένα LAN μέσω ενός τυπικού καλωδίου Ethernet.



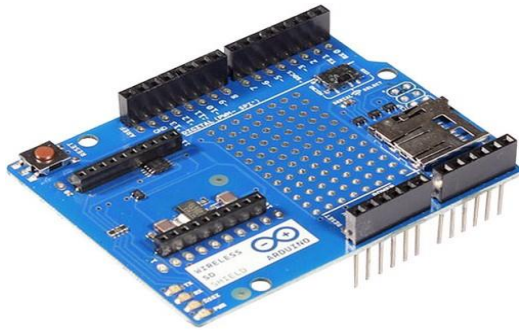
### Arduino WiFi Shield

Συνδέει το Arduino με το διαδίκτυο ασύρματα. Δηλαδή, έχει την ίδια λειτουργία με το Ethernet shield αλλά λειτουργεί χωρίς το καλώδιο.



### Arduino GSM Shield

Συνδέει το Arduino στο διαδίκτυο χρησιμοποιώντας το ασύρματο δίκτυο GPRS. Συνδέεται στην πλακέτα μαζί με μια κάρτα SIM από έναν χειριστή που προσφέρει κάλυψη GPRS και έτσι μπορούν να πραγματοποιηθούν φωνητικές κλήσεις, αποστολή και λήψη μηνυμάτων SMS.



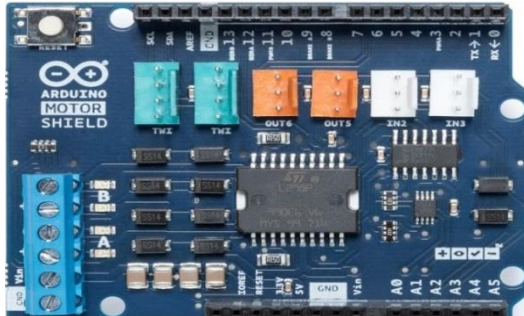
### Arduino Wireless SD Shield

Επιτρέπει σε μια πλακέτα Arduino να επικοινωνεί ασύρματα χρησιμοποιώντας μια ασύρματη μονάδα Xbee ή παρόμοια συν μια υποδοχή κάρτας micro-SD.



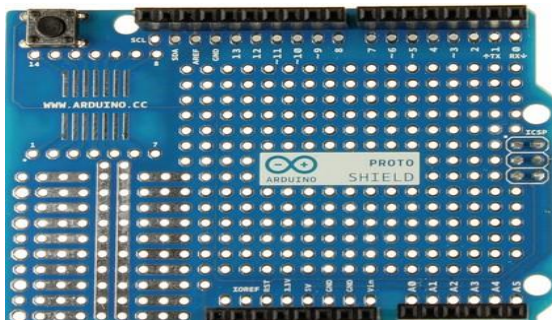
### Arduino USB Host Shield

Επιτρέπει να συνδεθεί μια συσκευή USB στο Arduino.



### Arduino Motor Shield

Μας επιτρέπουν να χρησιμοποιούμε μοτέρ διαφόρων τύπων όπως απλά DC, servo, stepper κ.λπ. , από το Arduino.



### Arduino Proto Shield

Είναι μια προσχεδιασμένη πλακέτα προτυποποίησης που είναι σχεδιασμένη με τέτοιο τρόπο για να είναι συμβατή με τις διαστάσεις του Arduino. Δεν διαθέτει εξαρτήματα έτσι ώστε να μπορούμε να φτιάξουμε ένα δικό μας shield.



### Arduino Bluetooth Shield

Επιτρέπει τη σύνδεση του Arduino με άλλες συσκευές μέσω Bluetooth.



### Arduino GPS Shield

Προσθέτει GPS δυνατότητες στο Arduino (εντοπισμό στίγματος).



### Arduino LCD Shield

Προσθέτουν οθόνη στο Arduino. Κυκλοφορούν από απλές οθόνες τύπου calculator μέχρι OLED και οθόνες αφής υψηλής ανάλυσης.



### Arduino Keypad Shield

Δίνει τη δυνατότητα να εισάγονται δεδομένα στο Arduino.



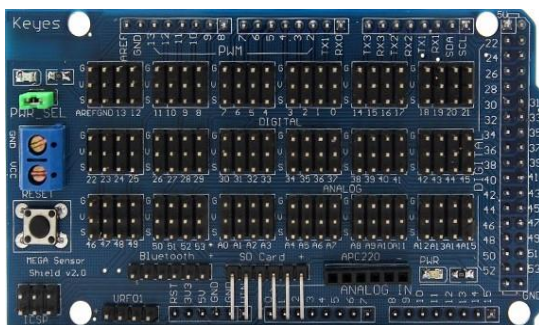
### Arduino RTC Shield

Επιτρέπει την αναπαράσταση ώρας και ημερομηνίας σε πραγματικό χρόνο.



### Arduino 16 Channel 5V Relay Module Shield

Εδώ έχουμε το 5 Volt 16 Channel Relay Module with Optocoupler όπου είναι μια πλακέτα με 16 ρελέ τα οποία μπορούν να ελέγξουν διάφορες συσκευές. Τα ρελέ ενεργοποιούνται και απενεργοποιούνται από τις εντολές που λαμβάνουν από το Arduino και από διάφορους αισθητήρες. Μέγιστο ρεύμα εξόδου είναι τα 10Amperes τόσο για τάση AC250Voltόσο και για DC 30Volt.



### Arduino Mega Expansion Board V2 Shield

Πρόκειται για μια πλακέτα επέκτασης καθώς προσθέτει περισσότερες επιφάνειες σύνδεσης στο Arduino με άλλα Shields. Επίσης προσφέρει ευκολότερη σύνδεση των εισόδων και των εξόδων του Arduino.

## 4.5 Δυνατότητες και Πλεονεκτήματα Arduino

Το Arduino μας δίνει την δυνατότητα να ελέγχουμε συσκευές και να παίρνουμε πληροφορίες από τον φυσικό περιβάλλον. Επίσης μπορούμε να δημιουργήσουμε συσκευές οι οποίες θα δέχονται ερεθίσματα από το περιβάλλον μέσω κάποιων αισθητήρων και βάση με το πως έχουν προγραμματιστεί θα εκτελούν τις ανάλογες λειτουργίες ώστε να καλύπτουν διάφορους σκοπούς και ανάγκες.

Όμως, υπάρχει πληθώρα άλλων μικροελεγκτών και αναπτυξιακών στο εμπόριο για να ασχοληθεί κάποιος. Έχουν κατασκευαστεί πολλές παρόμοιες πλατφόρμες που μπορούν να κάνουν τα ίδια πράγματα και να μας δώσουν τις ίδιες πληροφορίες. Παρόλα αυτά κρύβουν τις δύσκολες λεπτομέρειες της αρχιτεκτονικής και επιτρέπουν τον άμεσο προγραμματισμό του μικροελεγκτή, προσφέροντας τα πάντα σε ένα και μόνο πακέτο έτοιμο για χρήση. Το Arduino διαφέρει από τους προηγούμενους μικροελεγκτές γιατί κάνει πιο απλή την διαδικασία να δουλεύει κάποιος με μικροελεγκτές.

Η πλατφόρμα Arduino έχει καταστεί μια από τις καλύτερες, αξιόπιστες και πιο διαδεδομένες πλατφόρμες σε όλο το κόσμο και έχει αρκετά πλεονεκτήματα σε σχέση με άλλους μικροελεγκτές τα οποία είναι τα παρακάτω:

- Χαμηλό κόστος: Οι πλακέτες του Arduino είναι εξαιρετικά φθηνές σε σχέση με άλλες πλατφόρμες μικροελεγκτών. Ειδικά δε μπορεί με τα σχηματικά που κυκλοφορούν στο διαδίκτυο να κατασκευάσει κάποιος την φθηνότερη εκδοχή ενός Arduino. Επίσης, είναι αρχιτεκτονικά ανοιχτή δηλαδή ο οποιοσδήποτε μπορεί να την αναπτύξει μόνος του. Ωστόσο ακόμα και αν κάποιος προμηθευτεί την έτοιμη πλακέτα αυτή θα κοστίσει το μέγιστο 50 ευρώ.
- Επεκτασιμότητα: Ανοιχτού λογισμικού που επεκτείνεται και παραμετροποιείται. Το software του Arduino διανέμεται με την μορφή εργαλείων ανοιχτού λογισμικού και είναι διαθέσιμο προς επέκταση. Επίσης, η γλώσσα προγραμματισμού του μπορεί να επεκταθεί μέσω των βιβλιοθηκών. Ανοιχτού Υλικού το οποίο μπορεί να επεκταθεί. Το Arduino βασίζεται στους μικροελεγκτές της Atmel ATmega8 και ATmega168. Τα σχηματικά για τα αναπτυξιακά είναι κάτω από την άδεια της Creative Commons, έτσι επιτρέπει στους σχεδιαστές να κατασκευάσουν ένα δικό τους αναπτυξιακό, με σκοπό να εξελίξουν το ήδη υπάρχον χωρίς να έχουν νομικά προβλήματα. Ακόμη, οι όχι τόσο έμπειροι χρήστες μπορούν να αντιγράψουν την κατασκευή της πλακέτας σε ράστερ έτσι ώστε να καταλάβουν την λειτουργία ενός Arduino καλύτερα.
- Απλό προγραμματιστικό περιβάλλον: Το περιβάλλον προγραμματισμού ενός Arduino ενδείκνυται για αρχάριους και είναι αρκετά φιλικό και εύκολο στο χειρισμό του. Παράλληλα όμως είναι και αρκετά ευέλικτο και για τους πιο προχωρημένους χρήστες.
- Μεταφερσιμότητα: Το λογισμικό που χρησιμοποιείται τρέχει σε διάφορα λειτουργικά Συστήματα. Οι μηχανικοί λογισμικού, ανέπτυξαν το περιβάλλον προγραμματισμού του Arduino για Windows, MacOS και για λειτουργικά συστήματα Linux σε αντίθεση με τα περισσότερα συστήματα ανάπτυξης μικροελεγκτών που περιορίζονται στα Windows.

## 4.6 Εφαρμογές Arduino

Οι εφαρμογές του Arduino, ποικίλουν ανάλογα με την θέληση, την δεξιότητα και την φαντασία του κάθε χρήστη. Λόγω της ευκολίας του Arduino και της μεγάλης κοινότητας που το χρησιμοποιεί, οι εφαρμογές που υλοποιούνται με αυτό είναι αμέτρητες. Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται κάποιες από αυτές τις εφαρμογές αυτές :

### Εφαρμογές στον μοντελισμό

Μια διαδεδομένη εφαρμογή του Arduino είναι η κατασκευή τηλεκατευθυνόμενου αυτοκινήτου, πλοίου και αεροπλάνου. Για την κατασκευή τους απαιτείται ένας μικροελεγκτής που θα είναι υπεύθυνος για τον έλεγχο του οχήματος και ένα σύστημα για την ασύρματη επικοινωνία του Arduino με το χειριστήριο. Η δουλειά του μικροελεγκτή είναι να ελέγχει τους κινητήρες οι οποίοι τροφοδοτούνται από την μπαταρία (πηγή ρεύματος) για την κατεύθυνση του οχήματος



Εικόνα 4.3 Μοντελισμός

### Εφαρμογές με λέιζερ

Μία έξυπνη εφαρμογή με τη χρήση του Arduino είναι η «Laser Harp» άρπα με την χρήση λέιζερ ,που χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά στις συναυλίες του μουσικού Jean Michel Jarre. Η συσκευή παράγει μία σειρά κάθετων φωτεινών ακτινών laser που ξεκινούν από το επίπεδο και διακόπτοντας τις δέσμες φωτός παράγεται μία ποικιλία μουσικών ήχων. Ο ήχος δεν παράγεται μόνο από την διακοπή της δέσμης αλλά και το ύψος που θα τοποθετηθεί το εμπόδιο από το επίπεδο. Η παραγωγή ήχου γίνεται μέσω ενός synthesizer ώστε να λαμβάνει από το Arduino σειριακά τα MIDI (Musical Instrument Digital Interface) δεδομένα που παράγει.

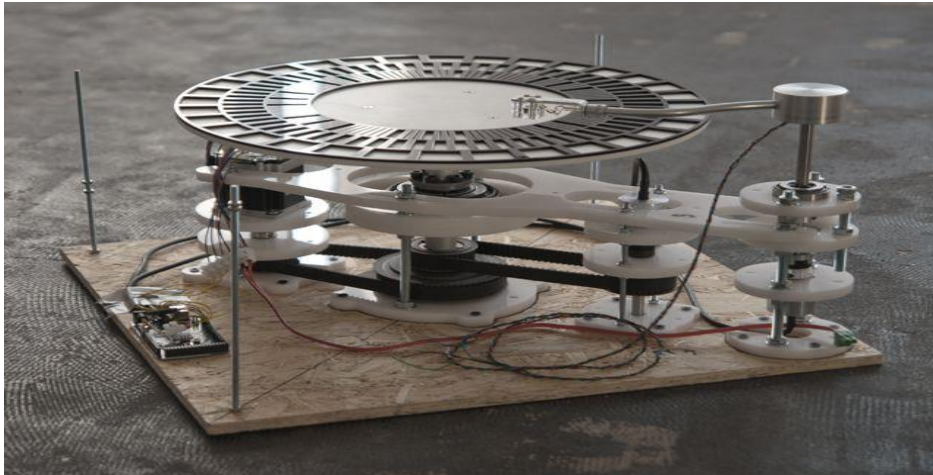


Εικόνα 4.4 Laser

### Εφαρμογές με LED

Μία άλλη εφαρμογή είναι η κατασκευή ενός σύγχρονου Πικάπ το επωνομαζόμενο «The Sound machine» Εξωτερικά μοιάζει πάρα πολύ με ένα κλασικό πικάπ, η λειτουργία όμως είναι εντελώς διαφορετική. Η βελόνα έχει αντικατασταθεί με ένα LED το οποίο φωτίζει την περιστρεφόμενη επιφάνεια και έναν αισθητήρα φωτός που ανιχνεύει το ανανακλώμενο φως. Η κυκλική

περιστρεφόμενη επιφάνεια η οποία ουσιαστικά έχει αντικαταστήσει το βινύλιο αποτελείται από διάφορες χρωματιστές ακτίνες οι οποίες ανάλογα με το χρώμα που έχουν, αντανακλούν το φως στον αισθητήρα ο οποίος μετατρέπει το φως σε ηλεκτρικά σήματα και τα στέλνει στον μικροελεγκτή Arduino. Ο μικροελεγκτής είναι υπεύθυνος για την μετατροπή των σημάτων στην κατάλληλη μορφή και μετέπειτα τα αποστέλλει στον υπολογιστή όπου ανάλογα με το φως που αντανακλάται από την επιφάνεια, ο υπολογιστής αναπαράγει τους κατάλληλους ήχους.



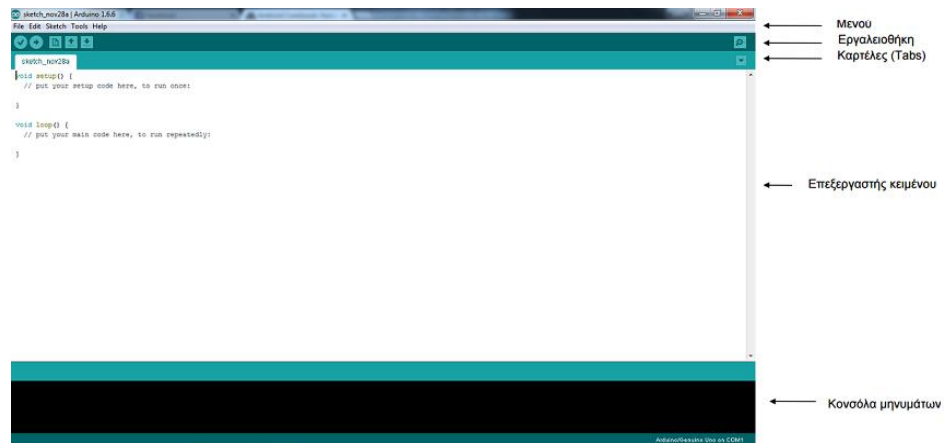
Εικόνα 4.5 LED

#### 4.7 Περιβάλλον προγραμματισμού του Arduino

Το ολοκληρωμένο περιβάλλον προγραμματισμού (Arduino IDE) είναι μία εφαρμογή γραμμένη σε γλώσσα προγραμματισμού Java. Μπορεί να λειτουργήσει σε διάφορες πλατφόρμες και προέρχεται από το IDE(Integrated Development Environment) για την γλώσσα προγραμματισμού ανοιχτού κώδικα Processing και το σχέδιο Wiring. Το περιβάλλον προγραμματισμού του Arduino είναι σχεδιασμένο ώστε να δίνει τη δυνατότητα και σε νέους χρήστες να το χρησιμοποιήσουν. Το πρόγραμμα περιλαμβάνει ένα πλαίσιο επεξεργασίας κειμένου για τη συγγραφή κώδικα, την κονσόλα μηνυμάτων, ένα μενού, μια γραμμή εργαλείων με κουμπιά για γρήγορη πρόσβαση στις βασικές λειτουργίες, καθώς και μια σειρά από μενού. Συνδέεται με την πλακέτα του Arduino μέσω μιας σειριακής θύρας για τη φόρτωση των προγραμμάτων και για να επικοινωνούν μεταξύ τους.







Ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα ονομάζεται sketch. Το πρόγραμμα είναι γραμμένο σε γλώσσα προγραμματισμού C ή C++ και το IDE περιέχει την βιβλιοθήκη Wiring. Με το τρόπο αυτό οι λειτουργίες εισόδου/εξόδου εκτελούνται ομαλότερα. Επίσης έχει τις δυνατότητες για αντιγραφή/επικόλληση και για αναζήτηση κειμένου. Η κονσόλα μηνυμάτων εμφανίζει την έξοδο του κειμένου από το περιβάλλον Arduino συμπεριλαμβάνοντας πλήρη μηνύματα λάθους και άλλες χρήσιμες πληροφορίες. Τα κουμπιά της γραμμής εργαλείων επιτρέπουν τον έλεγχο, το ανέβασμα των προγραμμάτων, τη δημιουργία νέου sketch, το άνοιγμα και την αποθήκευση των sketch και το άνοιγμα της σειριακής οθόνης.

## Κεφάλαιο 4



Εικόνα 4.6 Περιβάλλον προγραμματισμού του Arduino

Τα κουμπιά της γραμμής εντολών είναι :

-  → New (Νέο): Δημιουργεί ένα νέο sketch
-  → Open (Άνοιγμα): Επιλογή ενός sketch που θα ανοίξει μέσα στο τρέχον παράθυρο
-  → Serial Monitor (Σειριακή οθόνη): Ανοίγει την σειριακή οθόνη ώστε να εισάγουμε δεδομένα από το πληκτρολόγιο
-  → Verify/Compile (Έλεγχος/ Μεταγλώττιση): Έλεγχος για λάθη στον κώδικα
-  → Upload: Ανέβασμα του κώδικα στο μικροελεγκτή
-  → Save (Αποθήκευση): Αποθηκεύει το sketch.

Σειριακή οθόνη (Serial Monitor) :

Εμφανίζει τα σειριακά δεδομένα που στέλνει η πλακέτα Arduino. Η αποστολή δεδομένων στην πλακέτα γίνεται, εισάγοντας κείμενο και πατώντας το κουμπί send ή Enter. Ακόμη, στο κάτω μέρος της σειριακής οθόνης, μπορεί να γίνει η επιλογή της κατάλληλης ταχύτητας (baud) από την λίστα που εμφανίζεται ανάλογα με την τιμή που θα επιλεγθεί στο προγραμματισμό του Arduino με το `Serial.begin(****)`.



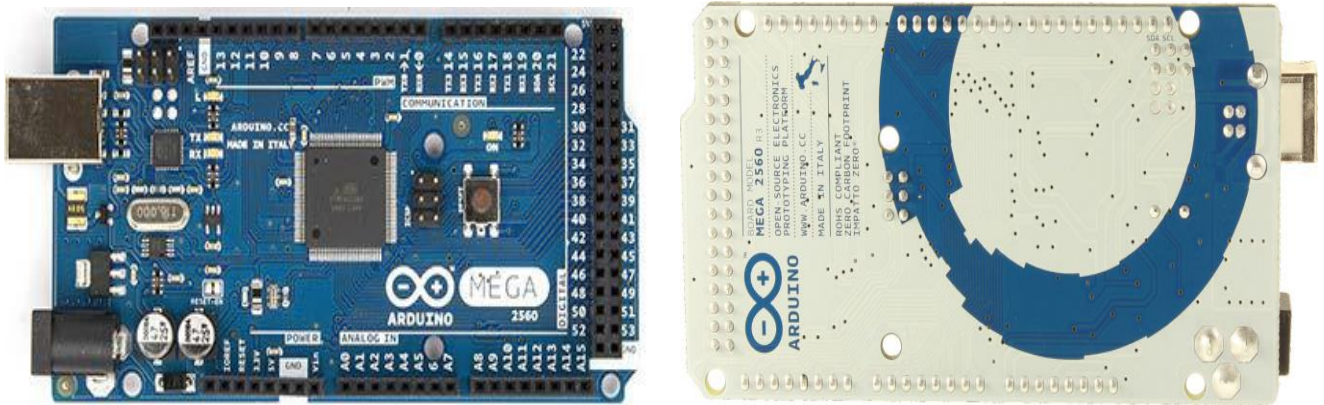
Εικόνα 4.7 Σειριακή οθόνη-Serial Monitor

## Κεφάλαιο 5ο: Arduino Mega και αισθητήρες

Σε αυτό το κεφάλαιο θα αναλυθεί το Arduino Mega που χρησιμοποιείται στην κατασκευή της παρούσας εργασίας και διάφοροι αισθητήρες οι οποίοι είναι συμβατοί τόσο με το «έξυπνο σπίτι» όσο και με το σύστημα συναγερμού.

### 5.1 Χαρακτηριστικά Arduino Mega 2560

Η πλακέτα Arduino Mega είναι μια πλακέτα η οποία βασίζεται στο μικροελεγκτή Atmega2560. Έχει 54 ψηφιακές εισόδους/εξόδους από τις οποίες οι 15 μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν PWM εξόδοι. Επίσης διαθέτει 16 αναλογικές εισόδους, 4 UARTs (Hardware Serial Ports), έναν ταλαντωτή κρυστάλλου στα 16MHz, σύνδεση USB για την επικοινωνία με τον υπολογιστή. Ακόμη έχει μια υποδοχή για εξωτερική τροφοδοσία, υποδοχές ICSP και ένα κουμπί Reset. Επίσης, είναι συμβατό με τα περισσότερα Shields (πλακέτες επέκτασης) που είναι σχεδιασμένα για το Arduino



Εικόνα 5.1 Arduino Mega 2560

Μικροελεγκτής	ATmega2560
Τάση λειτουργίας	5V
Τάση εισόδου (προτεινόμενη)	7-12V
Τάση εισόδου (όρια)	6-20V
Ψηφιακές εισόδοι/εξόδοι	54 (οι 15 παρέχουν και έξοδο PWM)
Αναλογικοί εισόδοι	16
Ρεύμα για κάθε PIN εισόδου/εξόδου 5 volt	20 mA
Ρεύμα για κάθε PIN εισόδου/εξόδου 3,3 volt	50 mA
Συχνότητα Κρυστάλλου	16 MHz
Μνήμη Flash	256 KB
EEPROM	4 KB
SRAM	8 KB

Πίνακας 5.1 Χαρακτηριστικά Arduino Mega 2560

## 5.2 Τροφοδοσία

Το Arduino Mega μπορεί να τροφοδοτηθεί με ρεύμα είτε από τον υπολογιστή μέσω της σύνδεσης USB, είτε από εξωτερική τροφοδοσία που παρέχεται μέσω μιας υποδοχής φιν των 2.1mm που βρίσκεται στην κάτω αριστερή γωνία. Η επιλογή της πηγής γίνεται αυτόματα. Ως εξωτερική τροφοδοσία ορίζεται είτε μια μπαταρία, είτε ένα τροφοδοτικό των 9Volt από 220V. Η μπαταρία μπορεί να συνδεθεί στις υποδοχές του Arduino Vin και GND όπου τοποθετούνται ο θετικός πόλος και ο αρνητικός αντίστοιχα. Από την άλλη αν τροφοδοτηθεί με τροφοδοτικό απλά πρέπει να τοποθετηθεί το βύσμα στην υποδοχή που υπάρχει. Για την αποφυγή προβλημάτων η εξωτερική τροφοδοσία θα πρέπει να είναι από 7 ως 12V. Ωστόσο, αν η πλακέτα τροφοδοτηθεί με λιγότερα από 7 Volt τα pin εξόδου (5Volt) δεν θα καταφέρουν ποτέ να εξάγουν τάση 5 Volt. Αντίθετα, αν δώσουμε πάνω από 12 Volt υπάρχει μεγάλη πιθανότητα να υπερθερμανθεί ο σταθεροποιητής τάσης στην πλακέτα και ενδεχομένως να καταστραφεί. Επομένως, μια ιδανική τάση είναι τα 9 Volt.

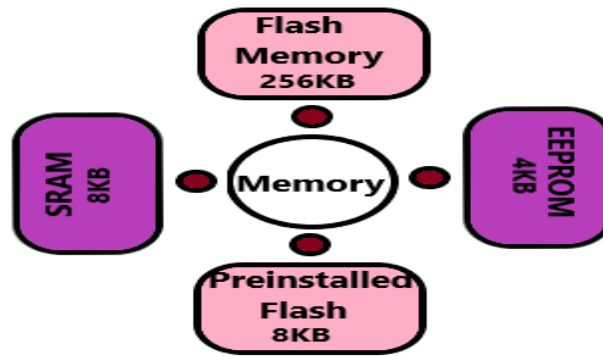
Οι ακροδέκτες της τροφοδοσίας είναι :

- Vin: Είναι ο ακροδέκτης μέσω του οποίου γίνεται η τροφοδοσία όταν η πλακέτα χρησιμοποιεί εξωτερική πηγή.
- GND: Είσοδοι γείωσης.
- IOREF: Αυτός ο ακροδέκτης χρησιμοποιείται για την τάση αναφοράς της πλακέτας.
- 3,3V: Παρέχει τάση 3,3V που δημιουργείται από το FTDI Chip με μέγιστη παροχή ρεύματος 50mA.
- 5V: Είναι η σταθεροποιημένη τάση που χρησιμοποιείται για την τροφοδοσία του μικροελεγκτή και των άλλων στοιχείων της πλακέτας.

## 5.3 Μνήμη

Ο μικροελεγκτής ATmega2560 διαχωρίζει τη μνήμη του σε τρεις κατηγορίες :

- Μνήμη Flash 256KB: Τα 8 KB χρησιμοποιούνται από το Firmware του Arduino. Το Firmware είναι αναγκαίο για την επικοινωνία και το φόρτωμα προγραμμάτων στο μικροελεγκτή μέσω της θύρας USB. Τα υπόλοιπα 248KB της μνήμης Flash χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση των προγραμμάτων, αφού πρώτα μεταγλωττιστούν στον υπολογιστή. Η μνήμη Flash δε χάνει τα περιεχόμενά της με την απώλεια της τροφοδοσίας ή με την επανεκκίνηση.
- Μνήμη EEPROM 4KB: Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για εγγραφή ή ανάγνωση δεδομένων από τα προγράμματα. Τα περιεχόμενά της μνήμης δεν χάνονται σε περίπτωση απώλεια της τροφοδοσίας ή επανεκκίνησης.
- Μνήμης SRAM 8KB: Είναι η ωφέλιμη μνήμη που μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα προγράμματα για να αποθηκεύουν μεταβλητές, πίνακες κλπ. Σε σύγκριση με τις δύο προηγούμενες μνήμες, η μνήμη SRAM χάνει τα δεδομένα της όταν η παροχή ρεύματος στο Arduino σταματήσει ή πατηθεί το κουμπί επανεκκίνησης.



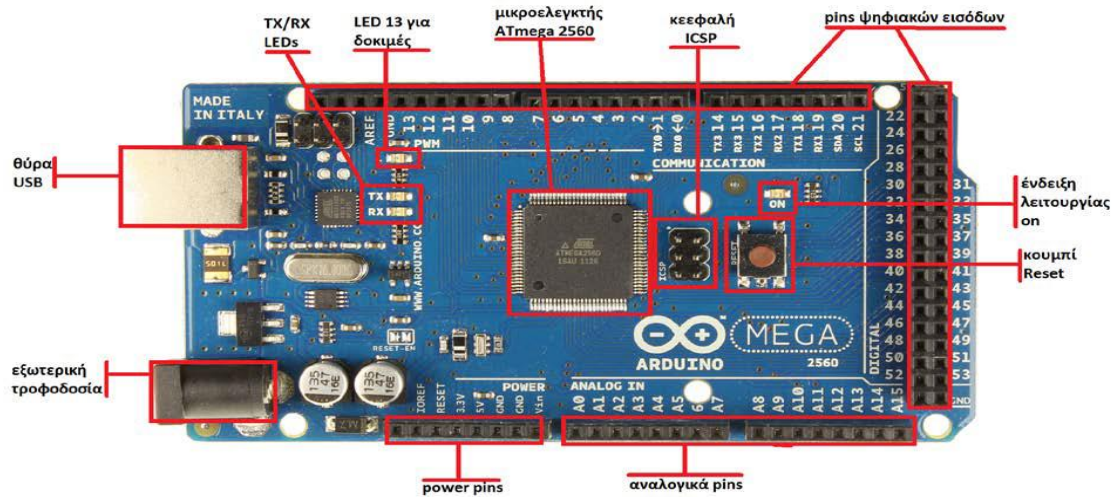
Εικόνα 5.2 Μνήμη

## 5.4 Ακροδέκτες

Ο Atmega2560 έχει 16 αναλογικές εισόδους κάθε μια από τις οποίες έχει ανάλυση 10bits (δηλαδή 1024 διαφορετικές τιμές). Σαν προεπιλεγμένη κατάσταση διαβάζουν από 0 – 5V, ωστόσο υπάρχει η δυνατότητα αλλαγής του εύρους, χρησιμοποιώντας το pin AREF και την εντολή analogReference(). Το Arduino Mega διαθέτει 54 ψηφιακές εισόδους/εξόδους. Η κάθε μία από αυτές λειτουργεί στα 5V και κάθε PIN μπορεί να λάβει ή να παρέχει έως 40mA και εμφανίζει εσωτερική αντίσταση από 20 – 50 KΩ.

Ωστόσο όμως, υπάρχουν κάποια PINS που έχουν διαφορετικές ιδιότητες από τα υπόλοιπα :

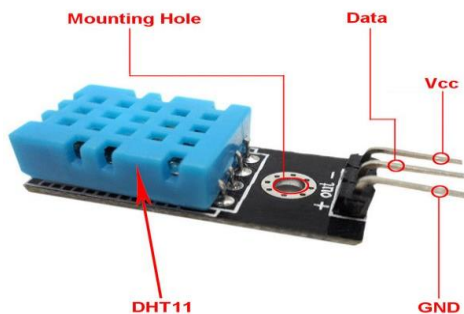
- Τα PINS Serial: PIN0 (RX) και PIN1 (TX), Serial 1: PIN19 (RX) και PIN18 (TX), Serial 2: PIN17 (RX) και PIN16 (TX), Serial 3: PIN15 (RX) και PIN14 (TX) χρησιμοποιούνται για να λαμβάνουν (RX) ή να στέλνουν (TX) σειριακή πληροφορία (TTL 5V).
- Εξωτερικά Interrupts: Τα Interrupts είναι διακοπές της ομαλής ροής του προγράμματος: PIN2 (Interrupt 0), PIN3 (Interrupt 1), PIN18 (Interrupt 5), PIN19 (Interrupt 4), PIN20 (Interrupt 3), και PIN21 (Interrupt 2). Αυτά τα pin μπορούν να ρυθμιστούν για να ξεκινήσουν κάποιο Interrupt χρησιμοποιώντας την εντολή attachInterrupt().
- PWM: Τα PIN 2 έως 13 και 44 έως 46. Παρέχουν 8 bit PWM (Pulse width Modulation) έξοδο χρησιμοποιώντας την εντολή analogWrite().
- SPI: PIN50 (MISO), PIN51 (MOSI), PIN52 (SCK), PIN53 (SS). Αυτά τα PIN υποστηρίζουν επικοινωνία τύπου SPI .
- LED: Το PIN13 είναι εσωτερικά συνδεδεμένο με ένα LED που είναι ενσωματωμένο πάνω στην πλακέτα.
- I2C: PIN20 (SDA) και PIN21 (SCL).



Εικόνα 5.3 Ακροδέκτες

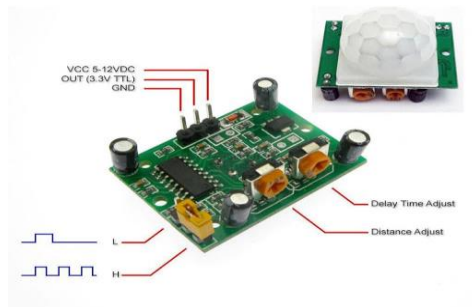
## 5.5 Αισθητήρες

Το «Έξυπνο Σπίτι» δεν θα μπορούσε να είναι έξυπνο και να προσαρμόζεται ανάλογα με τις ανάγκες των κατοίκων, αν δεν υπήρχαν οι αισθητήρες. Όλοι οι αισθητήρες έχουν τη δυνατότητα να επικοινωνούν μεταξύ τους ώστε να έχουμε ένα ολοκληρωμένο σύστημα αυτοματισμών και ασφάλειας.



### DHT11 Digital Temperature and Humidity Sensor

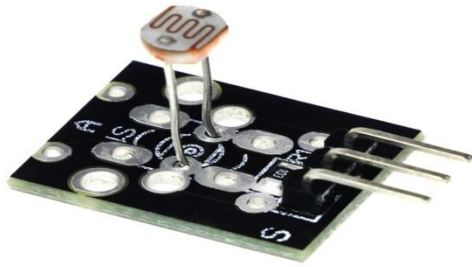
Ουσιαστικά, πρόκειται για ένα ψηφιακό αισθητήρα θερμοκρασίας και υγρασίας. Αυτός ο αισθητήρας εντοπίζει τη μεταβολή της θερμοκρασίας όπως και της υγρασίας στο χώρο μας και τα αποτελέσματά τους, τα βγάζει στη ψηφιακή έξοδο του.



### PIR Motion Sensor

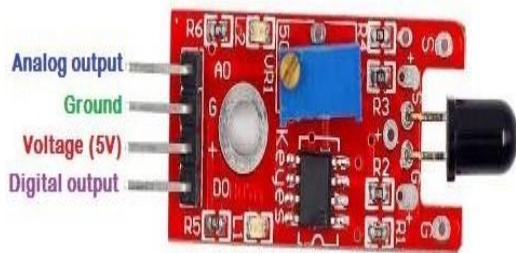
Είναι ένας ανιχνευτής κίνησης, ο οποίος όταν ανιχνεύσει κάποια κίνηση δίνει θετικό παλμό 3,3Volt στην έξοδο του. Επίσης έχει ενσωματωμένα δύο ποτενσιόμετρα τα οποία ρυθμίζουν την ευαισθησία στην ανίχνευση κίνησης και τον χρόνο τον οποίο θα είναι ενεργοποιημένη η έξοδος του.

### LDR Light Sensor



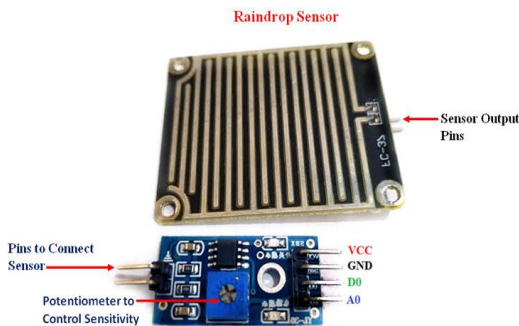
Πρόκειται για έναν αισθητήρα φωτός ο οποίος μπορεί να εντοπίσει την οποιαδήποτε μεταβολή της φωτεινότητας. Η λειτουργία της φωτοαντίστασης βασίζεται στη μεταβολή της τιμής της, ανάλογα με την ένταση του φωτός που πέφτει πάνω της. Σε απόλυτο σκοτάδι η αντίσταση είναι η μέγιστη. Όταν αυξηθεί η ένταση του φωτός, η αντίσταση του υλικού μικραίνει και επιτρέπει τη ροή ρεύματος.

### Flame Sensor



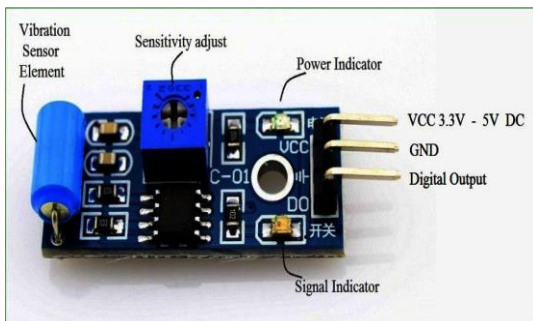
Ο αισθητήρας αυτός ανιχνεύει την φωτιά σε ένα χώρο. Επίσης μπορεί να συνδεθεί απευθείας με ένα σύστημα πυρόσβεσης ή και με το σύστημα συναγερμού ώστε να ειδοποιηθούν άμεσα η πυροσβεστική και οι κάτοικοι του σπιτιού.

### Raindrop Sensor



Ο αισθητήρας αυτός ενεργοποιείται μόλις πέσει πάνω στην επιφάνεια του νερό και βρίσκεται κυρίως σε εξωτερικούς χώρους. Επίσης, η λειτουργία του γίνεται σε συνδυασμό με άλλους αισθητήρες όπου ειδοποιούνται ότι έξω βρέχει έτσι ώστε να γίνει κάποια διεργασία, όπως να ανοίξει μία τέντα.

### Vibration Sensor



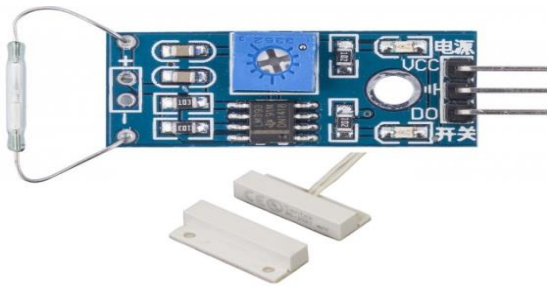
Πρόκειται για έναν αισθητήρα δόνησης, ο οποίος όταν ανιχνεύσει μια δόνηση πάνω από το όριο που έχει ρυθμιστεί τότε δίνει στην έξοδο του το ανάλογο σήμα. Επίσης έχει τη δυνατότητα μέτρησης της συχνότητας και το πλήθος των δονήσεων.



- 1 = Output
- 2 = Vcc (positive voltage)
- 3 = Gnd

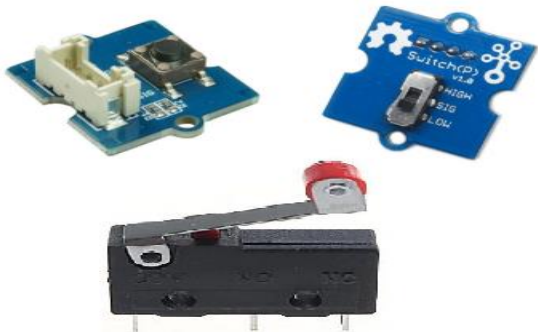
### Smoke/Gas Sensor

Υπάρχουν διάφοροι τύποι αυτού του αισθητήρα καθώς δεν μπορεί ένας αισθητήρας να ανιχνεύσει όλων των ειδών τα αέρια. Οι αισθητήρες μπορούν να ανιχνεύσουν καπνό από φωτιά και διάφορα αέρια όπως διοξείδιο του άνθρακα, μεθάνιο, υδρογόνο, προπάνιο, ακόμη και αέριο κίνησης (LPG).



### Reed Switch Sensor

Ουσιαστικά πρόκειται για ένα διακόπτη ο οποίος όμως ανοιγοκλείνει την επαφή του ανάλογα με το μαγνητικό πεδίο που εφαρμόζεται γύρω του. Η επαφή αυτού του διακόπτη είναι κανονικά ανοιχτή (NO), όταν όμως πλησιάσει ο μαγνήτης αυτή η επαφή κλείνει και επιτρέπει τη ροή ηλεκτρονίων.



### Switch Sensor

Κάθε διακόπτης μπορεί να θεωρηθεί αισθητήρας καθώς συνδέεται στην είσοδο του Arduino και ανάλογα με την κατάσταση του, δίνει ένα σήμα στο Arduino ώστε να εκτελέσει ή να διακόψει μια λειτουργία.

## Κεφάλαιο 6ο: Σύστημα συναγερμού

### 6.1 Εισαγωγή στο σύστημα συναγερμού

Με τη πάροδο των χρόνων τα συστήματα ασφαλείας όπως οι συναγερμοί και οι κάμερες παρακολούθησης γίνονται ολοένα και πιο γνωστά στο κοινό. Τα τελευταία χρόνια η εγκληματικότητα αυξάνεται διαρκώς και έτσι έχει δημιουργηθεί στον άνθρωπο η ανάγκη για τη διαφύλαξη της περιουσίας του όσο και για τη προστασία της σωματικής ακεραιότητας της οικογένειάς του. Η ανησυχία αυτή γίνεται ακόμη πιο έντονη όταν κάποιος κατοικεί σε μια περιοχή με μεγάλη εγκληματική δραστηριότητα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα όλο και περισσότεροι πολίτες να καταφεύγουν στην αγορά συστημάτων ασφαλείας .

Ένα σπίτι που διαθέτει ένα αξιόπιστο σύστημα ασφαλείας , το οποίο συνδυάζει το σύστημα συναγερμού με τις κάμερες παρακολούθησης αποτελεί φόβο για τους διαρρήκτες ωστόσο όμως, κάποιιοι θαρραλέοι ρισκάρουν να εισβάλουν. Επομένως, σε κάποιες περιπτώσεις χρειάζονται επιπρόσθετα μέτρα ασφαλείας για την διαφύλαξη του σπιτιού.

Πλέον, η αποτελεσματικότητα των συστημάτων συναγερμού δημιουργεί αίσθημα ασφάλειας στους κατοίκους, καθώς οι διαρρήκτες τρέπονται σε φυγή όταν ενεργοποιηθεί ο συναγερμός και ηχησει η σειρήνα. Ουσιαστικά, η εγκατάσταση ενός συστήματος συναγερμού αποτρέπει την παράνομη εισβολή καθώς η εξουδετέρωση του είναι χρονοβόρα και παρέχεται αρκετός χρόνος ώστε να καταφτάσει η αστυνομία.

Τέλος, το σύστημα ασφάλειας θα πρέπει να είναι ικανό να προστατεύει και τη ζωή των ανθρώπων. Για αυτό το λόγο η εγκατάσταση των συστημάτων συναγερμού και καμερών πρέπει να αντιμετωπίζεται με την ανάλογη σοβαρότητα και σεβασμό.



Εικόνα 6.1 Σύστημα συναγερμού

## 6.2 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα συναγερμού

Τα συστήματα συναγερμού διακρίνονται σε δύο κατηγορίες, τους ενσύρματους και τους ασύρματους συναγερμούς. Μία από τις πρώτες αποφάσεις που καλείται να λάβει κάποιος που ενδιαφέρεται να εγκαταστήσει σύστημα συναγερμού στην οικία του, είναι η επιλογή ενσύρματου ή ασύρματου συναγερμού. Η επιλογή ανάμεσα στα δύο είδη συναγερμών δεν εύκολη υπόθεση, διότι και τα δύο συστήματα έχουν τα θετικά τους και τα αρνητικά τους. Μια καλή λύση για την σωστή επιλογή του συστήματος συναγερμού είναι η ενημέρωση του ενδιαφερόμενου σχετικά με τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα του κάθε είδους ώστε να καλύπτονται όσο το δυνατό περισσότερο οι απαιτήσεις του.

Παρακάτω παρουσιάζονται τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα και των δύο κατηγοριών:

### Πλεονεκτήματα ενσύρματου συναγερμού

- Χαμηλό κόστος εγκατάστασης όπου προϋπάρχει καλωδίωση.
- Χαμηλό κόστος ανιχνευτών.
- Μικρό μέγεθος ανιχνευτών.
- Έλλειψη παρεμβολών

### Μειονεκτήματα ενσύρματου συναγερμού

- Απαιτείται καλωδίωση.
- Μεγαλύτερος χρόνος εγκατάστασης.
- Προγραμματισμός μόνο από τεχνικό

### Πλεονεκτήματα ασύρματου συναγερμού

- Δυνατότητα μεταφοράς του συναγερμού σε άλλο χώρο.
- Γρήγορος χρόνος εγκατάστασης.
- Ευκολία για μελλοντική επέκταση.
- Αλλαγή τοποθεσίας των αισθητήρων.

### Μειονεκτήματα ασύρματου συναγερμού

- Συχνή αλλαγή μπαταριών όλων των αισθητήρων.
- Υψηλό κόστος εξαρτημάτων.
- Στιγμαία ενημέρωση αισθητήρων σε κάποια μοντέλα.
- Περιορισμός στην εμβέλεια του σήματος.
- Παρεμβολές από άλλες συσκευές του σπιτιού.

Συμπερασματικά, και οι δύο κατηγορίες συναγερμού είναι πλέον εφαρμόσιμες και αξιόπιστες.

### 6.3 Επιλογή κατάλληλου συναγερμού

Η επιλογή του κατάλληλου συστήματος συναγερμού ανάμεσα σε μια πληθώρα διαφόρων κατασκευαστών πιθανών να οδηγήσει σε αδιέξοδο.

Έτσι για την σωστή επιλογή του κατάλληλου συναγερμού είναι χρήσιμο να ακολουθηθούν τα παρακάτω στάδια:

#### 1<sup>ο</sup> Στάδιο: Εκτίμηση της κατάστασης

Αρχικά, η συγκέντρωση πληροφοριών με βάση την κατάσταση και την ιδιαιτερότητα του σπιτιού οδηγούν στην επιλογή του κατάλληλου συναγερμού με σκοπό να καλύπτονται όλες οι ανάγκες και τα μέτρα ασφαλείας στο χώρο. Για παράδειγμα, αν το σπίτι έχει αρκετές πόρτες και παράθυρα θα πρέπει να επιλεγεί ένας συναγερμός υψηλής προστασίας που να έχει τη δυνατότητα να καλύπτει όλες τις εισόδους του σπιτιού. Η εκτίμηση της κατάστασης του σπιτιού πριν την επιλογή του συναγερμού αποτελεί κύριο παράγοντα και πρέπει να γίνεται για να διασφαλίζεται η ασφάλεια στο σπίτι.

#### 2<sup>ο</sup> Στάδιο: Επιλογή ιδιοτήτων του συναγερμού

Στη συνέχεια, πρέπει να γίνεται η σωστή επιλογή των ιδιοτήτων που θα διαθέτει ο συναγερμός. Οι συναγερμοί διαθέτουν αρκετές ιδιότητες όπως η παρακολούθηση μέσω βιντεοκάμερας και η ενημέρωση του κατοίκου σε τυχόν εισβολή ή κάποια άλλη ανωμαλία στο σπίτι μέσω του τηλεφώνου, κτλ. Αυτές είναι κάποιες ιδιότητες που μπορούν να ενσωματωθούν στο συναγερμό έτσι ώστε να υπάρχει έλεγχος στο σύστημα και να υπάρχει επιπλέον ασφάλεια στο σπίτι.

#### 3<sup>ο</sup> Στάδιο: Γνώση χαρακτηριστικών του συναγερμού.

Ακόμη, είναι καλό να υπάρχουν και κάποιες γενικές γνώσεις για τα χαρακτηριστικά του συστήματος συναγερμού πριν την επιλογή του. Για παράδειγμα, ο κάτοικος πρέπει να γνωρίζει κάποιες πληροφορίες για το πίνακα ελέγχου. Ο πίνακας ελέγχου περιλαμβάνει μια οθόνη και ένα πληκτρολόγιο και συνδέεται ενσύρματα ή ασύρματα με όλους τους αισθητήρες που διαθέτει ο συναγερμός. Επίσης, απαραίτητη είναι και μία μπαταρία που θα λειτουργεί ως υποστήριξη για τις περιπτώσεις διακοπής του ρεύματος. Επιπλέον, οι ανιχνευτές εσωτερικού και εξωτερικού χώρου οι οποίοι ελέγχουν μία συγκεκριμένη περίμετρο και ανιχνεύουν κάθε κίνηση μέσα σε αυτή. Ακόμη, παγίδες για πόρτες και παράθυρα όπως οι μαγνητικοί διακόπτες ενεργοποιούνται όταν η πόρτα ή το παράθυρο ανοίξει. Αυτά και άλλα πολλά είναι κάποια βασικά χαρακτηριστικά ενός συναγερμού τα οποία ο κάτοικος είναι καλό να τα γνωρίζει για μια καλύτερη εικόνα για το σύστημα συναγερμού.

#### 4<sup>ο</sup> Στάδιο: Υπολογισμός του κόστους

Τέλος, ένα λάθος που συνήθως κάνουν όσοι θέλουν να εγκαταστήσουν ένα σύστημα συναγερμού είναι ότι για να αποφασίσουν τι συναγερμό θέλουν κοιτάνε πρώτα απ' όλα το κόστος. Στην επιλογή ενός συναγερμού πρέπει να ληφθεί υπόψη το κόστος όχι όμως σαν ο πιο σημαντικός παράγοντας. Παρόλα αυτά μπορεί να βρεθεί ένα πιο οικονομικό σύστημα που να ταιριάζει στις ανάγκες του ενδιαφερόμενου και να έχει το κατάλληλο επίπεδο προστασίας.

Είναι απαραίτητο πριν από κάθε κίνηση η σωστή ενημέρωση για όλα όσα αφορούν το σύστημα συναγερμού έτσι ώστε να γίνει η κατάλληλη επιλογή του για την καλύτερη ασφάλεια του χώρου.

## 6.4 Μέρη του συστήματος συναγερμού

Ένα σύστημα συναγερμού διαθέτει τα ακόλουθα μέρη για τη σωστή λειτουργία του:

- Μια Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας.
- Μια ή περισσότερες σειρήνες.
- Πληκτρολόγιο.
- Αισθητήρες ανίχνευσης.

### 6.4.1 Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας(ΚΜΕ)

Η ΚΜΕ εγκαθίσταται σε σημεία ώστε ο χρήστης να έχει εύκολη πρόσβαση σε αυτήν. Αξίζει να αναφερθεί, πως η ΚΜΕ είναι ο εγκέφαλος όλου του συστήματος και το σύστημα δεν μπορεί να λειτουργήσει χωρίς αυτήν. Δέχεται και επεξεργάζεται τα διάφορα ερεθίσματα/δεδομένα που προέρχονται από τους αισθητήρες, τις μαγνητικές επαφές και το πληκτρολόγιο και δίνει εντολές ανάλογα με τις περιστάσεις, όπως να ηχήσουν οι σειρήνες ή να αποστείλει σήματα στο κέντρο λήψεως σημάτων κτλ.

Ο κεντρικός πίνακας είναι υπεύθυνος για την ενεργοποίηση των οργάνων σήμανσης ή ειδοποίησης του συστήματος. Η ΚΜΕ βασίζεται στη λειτουργία ενός μικροεπεξεργαστή που βρίσκεται στο κύκλωμα του συστήματος. Ακόμη, η ΚΜΕ περιλαμβάνει ένα μετασχηματιστή για την ηλεκτρική τροφοδοσία με 6 ή 12Volt DC, μια μπαταρία η οποία λειτουργεί σαν εναλλακτική τροφοδοσία του συστήματος σε περίπτωση διακοπής του ρεύματος και ένα εξωτερικό κουτί για προστασία.



Εικόνα 6.2 Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας(ΚΜΕ)

### 6.4.2 Σειρήνα

Οι έξοδοι του συστήματος και ειδικότερα οι σειρήνες ενεργοποιούνται όταν σημάνει συναγερμός. Ο σκοπός της σειρήνας είναι να δημιουργήσει θόρυβο από το μεγάφωνο που διαθέτει με αποτέλεσμα την απομάκρυνση του εισβολέα. Υπάρχουν αρκετά είδη σειρήνων, κάποια από αυτά θα εξεταστούν παρακάτω:

- **Εξωτερικές σειρήνες**  
Τοποθετούνται σε ευδιάκριτα σημεία για να είναι ορατές από ανθρώπους και οχήματα. Παρόλο που είναι αδιάβροχες καλό είναι να τοποθετούνται σε σημεία που προστατεύονται από τη βροχή και τον ήλιο.
- **Εσωτερικές σειρήνες**  
Τοποθετούνται μέσα στο προστατευόμενο χώρο με σκοπό να πανικοβάλλουν τον εισβολέα σε περίπτωση που αυτός εισέλθει στο εσωτερικό του χώρου. Πρέπει να τοποθετούνται ψηλά και όχι μέσα σε δωμάτια και ντουλάπια γιατί μειώνεται η ακουστική τους. Επίσης χωρίζονται σε δύο κατηγορίες: απλές και αυτόνομες.
- **Buzzers**  
Το πιο απλό και φθηνό είδος σειρήνας. Περιέχει 2 καλώδια σύνδεσης και όταν τροφοδοτηθεί παράγει τον ήχο της. Στο εσωτερικό της απλής σειρήνας/buzzer βρίσκονται το κύκλωμα παραγωγής ήχου μια απλή ενίσχυση και ένα μεγάφωνο.
- **Απλή σειρήνα με tamper και flash**  
Σε μια απλή σειρήνα/buzzer υπάρχει ένας ελατηριωτός διακόπτης(tamper) για ανίχνευση παραβίασης του κουτιού της ή και οπτικές ενδείξεις τύπου flash που ανάβουν κατά την ενεργοποίηση του συναγερμού.
- **Σειρήνες με αυτονομία ενέργειας**  
Οι "αυτόνομες" σειρήνες είναι οι πιο διαδεδομένες στην αγορά και τοποθετούνται σχεδόν σε κάθε περίπτωση. Περιλαμβάνουν μπαταρία, κύκλωμα φόρτισης, τροφοδοτικό και ένα κύκλωμα λογικού ελέγχου διαφόρων καταστάσεων λειτουργίας με ανίχνευση προβλημάτων. Επίσης, υπάρχουν ενδεικτικά λειτουργίας και λαμπάκι flash.



Εικόνα 6.3 Σειρήνα

### 6.4.3 Πληκτρολόγιο

Η εμφάνιση των πληκτρολογίων αντικατέστησε στα σύγχρονα συστήματα ασφάλειας τους συμβατικούς ηλεκτρομαγνητικούς διακόπτες. Γενικώς, από το πληκτρολόγιο γίνονται όλες οι ενέργειες για την χρήση του συναγερμού όπως όπλιση/αφόπλιση του συστήματος με την εισαγωγή ενός κωδικού και ενημέρωση για το αν υπάρχει κάποιο πρόβλημα (πχ χαμηλή μπαταρία, διακοπή ρεύματος). Στο πληκτρολόγιο απεικονίζονται οι ζώνες του συναγερμού οι οποίες είναι ενεργοποιημένες ή η ζώνη του συναγερμού που έχει παραβιαστεί. Περιέχει μια οθόνη LCD στην οποία αναγράφεται η κατάσταση του συστήματος, δηλαδή αν είναι ενεργοποιημένο ή όχι. Ωστόσο

πρέπει να αναφερθεί πως η λειτουργία του πληκτρολογίου στηρίζεται στο μικροεπεξεργαστή που διαθέτει στο ολοκληρωμένο κύκλωμα του.



Εικόνα 6.4 Πληκτρολόγιο

### 6.4.4 Αισθητήρες

Για να λειτουργεί ένα σύστημα ασφάλειας σωστά, πρέπει να είναι σε θέση να ανιχνεύσει διάφορες καταστάσεις και δραστηριότητες. Οι συσκευές που χρησιμοποιούνται για να ανιχνεύσουν αυτές τις καταστάσεις και δραστηριότητες είναι οι αισθητήρες.

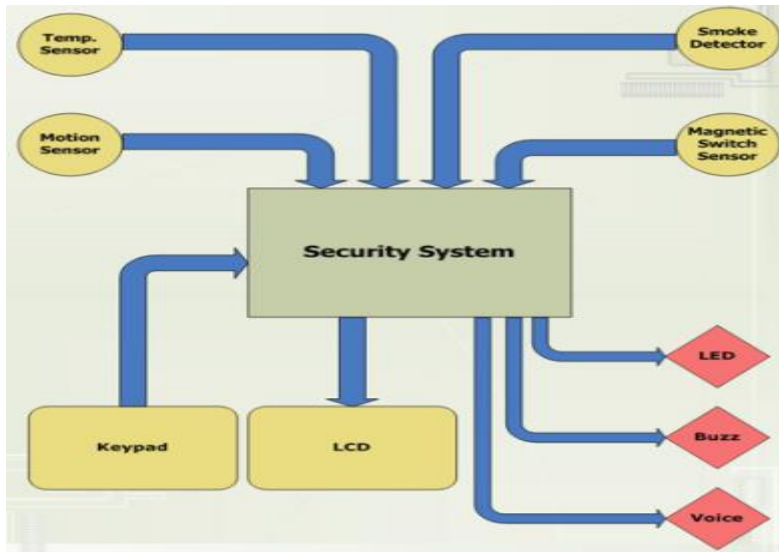
Οι πιο κοινοί είναι οι αισθητήρες κίνησης και οι αισθητήρες πορτών και παραθύρων(μαγνητικές επαφές). Παρόλα αυτά υπάρχει ένα πλήθος αισθητήρων που μπορούν να προστεθούν στο σύστημα ασφαλείας. Κάποιοι από αυτούς μπορεί να είναι:

- Αισθητήρες φωτιάς/καπνού
- Αισθητήρες θερμοκρασίας
- Αισθητήρες Υγρασίας
- Αισθητήρες θραύσης
- Αισθητήρες Δόνησης
- Υπερηχητικοί αισθητήρες
- Υπέρυθροι αισθητήρες

### 6.5 Αρχιτεκτονική συστήματος συναγερμού

Στο πιο κάτω διάγραμμα απεικονίζεται η αρχιτεκτονική ενός συστήματος συναγερμού. Παρουσιάζονται οι εισοδοί που εισέρχονται μέσα στο σύστημα για να επεξεργαστούν και οι έξοδοι του, δηλαδή το αποτέλεσμα της διαδικασίας αυτής.

Οι εισοδοί του συστήματος είναι ένα πληκτρολόγιο από το οποίο εισάγονται εντολές από το χρήστη, διάφοροι αισθητήρες όπως κίνησης, θερμοκρασίας και ανίχνευσης καπνού και ένας μαγνητικός διακόπτης. Γίνεται η επεξεργασία των εισόδων μέσα στη ΚΜΕ του συστήματος συναγερμού και ως αποτέλεσμα έχουμε την ανάλογη έξοδο. Οι έξοδοι του συστήματος είναι μια οθόνη LCD, μια σειρήνα/buzzer, κλήσεις σε τηλέφωνο και διάφορες άλλες ενδείξεις όπως κάποια LED. Όλες αυτές οι έξοδοι μας εμφανίζουν το αποτέλεσμα της επεξεργασίας των εισόδων που έλαβε το σύστημα. Για παράδειγμα, σε ένα σύστημα συναγερμού ο ενσωματωμένος μικροεπεξεργαστής της ΚΜΕ του συστήματος δέχεται είσοδο από ένα αισθητήρα κίνησης ότι ανίχνευσε κίνηση μέσα στον προστατευόμενο χώρο και έτσι ενεργοποιείτε η έξοδος του συστήματος που είναι η σειρήνα για να ηχήσει.



Εικόνα 6.5 Διάγραμμα ροής συστήματος συναγερμού

## 6.6 Επίλογος

Οι συναγερμοί αποτελούν ένα από τα πιο διαδεδομένα συστήματα ασφαλείας, με ολοένα και περισσότερο κόσμο να επιλέγει την εγκατάσταση τους για την αύξηση της ασφάλειας της κατοικίας του. Αφού κάποιος αποφασίσει ότι θα εγκαταστήσει συναγερμό στο σπίτι του, θα πρέπει να αποφασίσει κατά πόσο θα είναι ενσύρματος ή ασύρματος ο συναγερμός αυτός, επιλογές που συνδέονται τόσο με πλεονεκτήματα όσο και με μειονεκτήματα η καθεμία. Παρόλα αυτά για την επιλογή κατάλληλου συναγερμού είναι χρήσιμο αρχικά να εκτιμηθεί η κατάσταση του σπιτιού, μετά να επιλεχθούν προσεκτικά οι επιθυμητές ιδιότητες του προς εγκατάσταση συναγερμού, γνωρίζοντας βέβαια τα χαρακτηριστικά του συναγερμού αυτού και τέλος να ληφθεί υπ' όψη το κόστος. Ένα σύστημα συναγερμού διαθέτει μια Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας, μια ή περισσότερες σειρήνες, και πληκτρολόγιο.

## Κεφάλαιο 7ο: Κατασκευή

### 7.1 Περιγραφή λειτουργίας

Η παρούσα κατασκευή αποτελεί μια προσομοίωση ενός έξυπνου σπιτιού το οποίο διαθέτει αυτοματοποιημένες λειτουργίες για τη διευκόλυνση των κατοίκων και ένα σύστημα συναγερμού για πιο ασφαλή διαβίωση τους. Ο έλεγχος και ο χειρισμός όλων των λειτουργιών που διαθέτει το σπίτι γίνεται με δύο τρόπους, είτε χειροκίνητα όπως στα συμβατικά σπίτια, είτε μέσω κινητού ή tablet με μια εφαρμογή η οποία είναι συνδεδεμένη με το διαδίκτυο. Όλα τα δεδομένα εισόδων και εξόδων ελέγχονται και επεξεργάζονται κατάλληλα από τον εγκέφαλο του σπιτιού ο οποίος είναι το Arduino.

Το έξυπνο μας σπίτι διαθέτει αισθητήρα θερμοκρασίας και υγρασίας ο οποίος ανιχνεύει τις μεταβολές της θερμοκρασίας και της υγρασίας μέσα στο σπίτι, αποστέλλει αυτά τα δεδομένα στο Arduino, το οποίο τα επεξεργάζεται και τα εμφανίζει σε μια οθόνη LCD. Επίσης, στο σπίτι υπάρχει εγκατεστημένος και ένας αισθητήρας φωτιάς ο οποίος όταν εντοπίσει φωτιά, ενεργοποιείται μια σειρά η οποία είναι ρυθμισμένη να χτυπάει διακεκομμένα και ταυτόχρονα εμφανίζεται το κατάλληλο μήνυμα στην LCD οθόνη για ενημέρωση.

Ακόμη, για τον χειρισμό της θέρμανσης, του θερμοσίφωνα και του φωτισμού του σπιτιού χρησιμοποιήθηκαν ρελέ (relay), τα οποία ελέγχονται από το Arduino και επιτρέπουν τη ροή μεγάλου ρεύματος που απαιτείται για τη λειτουργία αυτών των εφαρμογών. Ο φωτισμός του εξωτερικού χώρου ενεργοποιείται αυτόματα από έναν αισθητήρα φωτοαντίστασης (LDR) όταν σκοτεινιάσει.

Επιπλέον, για το σύστημα συναγερμού χρησιμοποιήθηκαν αισθητήρες ανίχνευσης κίνησης (PIR), μαγνητικές επαφές, οι οποίοι εντοπίζουν τυχόν παραβίαση του συστήματος όταν αυτό είναι ενεργοποιημένο και την ίδια στιγμή δίνεται η εντολή να ηχεί συνεχόμενα η σειρά μέχρι την απενεργοποίηση του συστήματος. Επίσης, η ενεργοποίηση και απενεργοποίηση του συστήματος συναγερμού γίνεται μέσω ενός πληκτρολογίου και η εμφάνιση της κατάστασης του συστήματος γίνεται από μια άλλη οθόνη LCD.

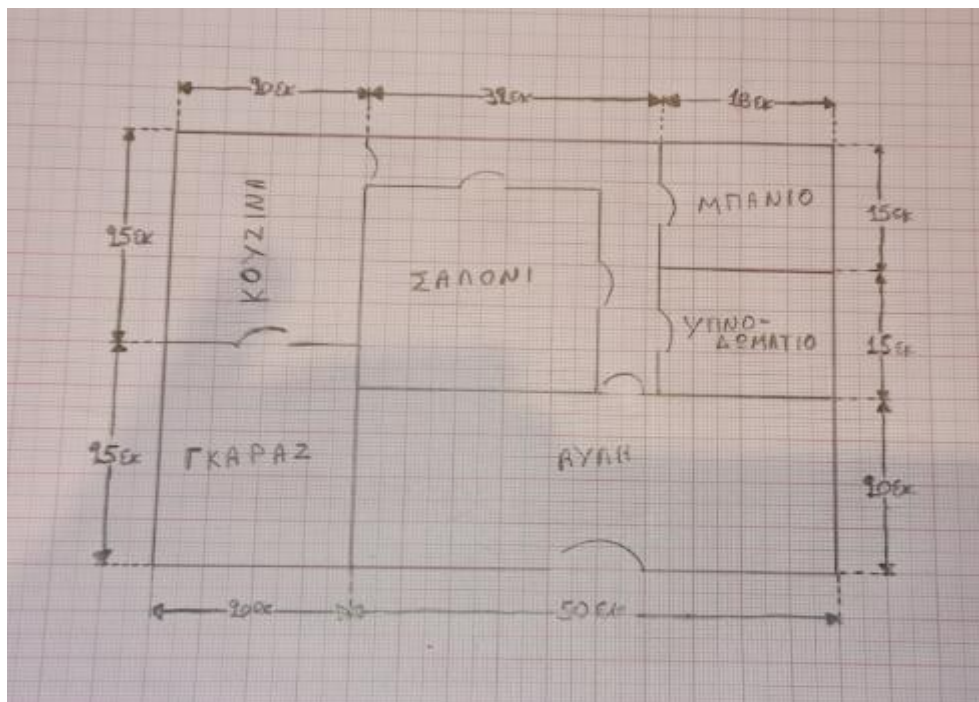
Για το άνοιγμα και κλείσιμο των πορτών της αυλής και του γκαράζ του σπιτιού χρησιμοποιήθηκαν σερβοκινητήρες οι οποίοι ανάλογα με την εντολή που θα λάβουν ανοίγουν ή κλείνουν τις πόρτες.

### 7.2 Εξέλιξη της κατασκευής

Σε αυτό το σημείο θα αναφέρουμε τα βήματα υλοποίησης της κατασκευής μας.

#### Βήμα 1

Αρχικά, σύμφωνα με τις διαστάσεις του μακετόχαρτου, σχεδιάσαμε σε ένα μιλιμετρέ χαρτί την διάταξη των χώρων του σπιτιού.



Εικόνα 7.1 Σχεδιασμός διαστάσεων

## Βήμα 2

Σύμφωνα με τις διαστάσεις που υπολογίσαμε και σχεδιάσαμε, κόψαμε τα ανάλογα κομμάτια από το μακετόχαρτο.



Εικόνα 7.2 Κόψιμο μακετόχαρτου

## Κεφάλαιο 7

### Βήμα 3

Στη συνέχεια, σχεδιάσαμε στο μακετόχαρτο τις διαστάσεις ώστε να γνωρίζουμε σε ποιο σημείο θα τοποθετηθούν τα κομμάτια που κόψαμε.



Εικόνα 7.3 Σχεδιασμός στο μακετόχαρτο

### Βήμα 4

Ακολούθως, τοποθετήσαμε τα κομμάτια στις κατάλληλες θέσεις και κατασκευάσαμε το σπίτι.



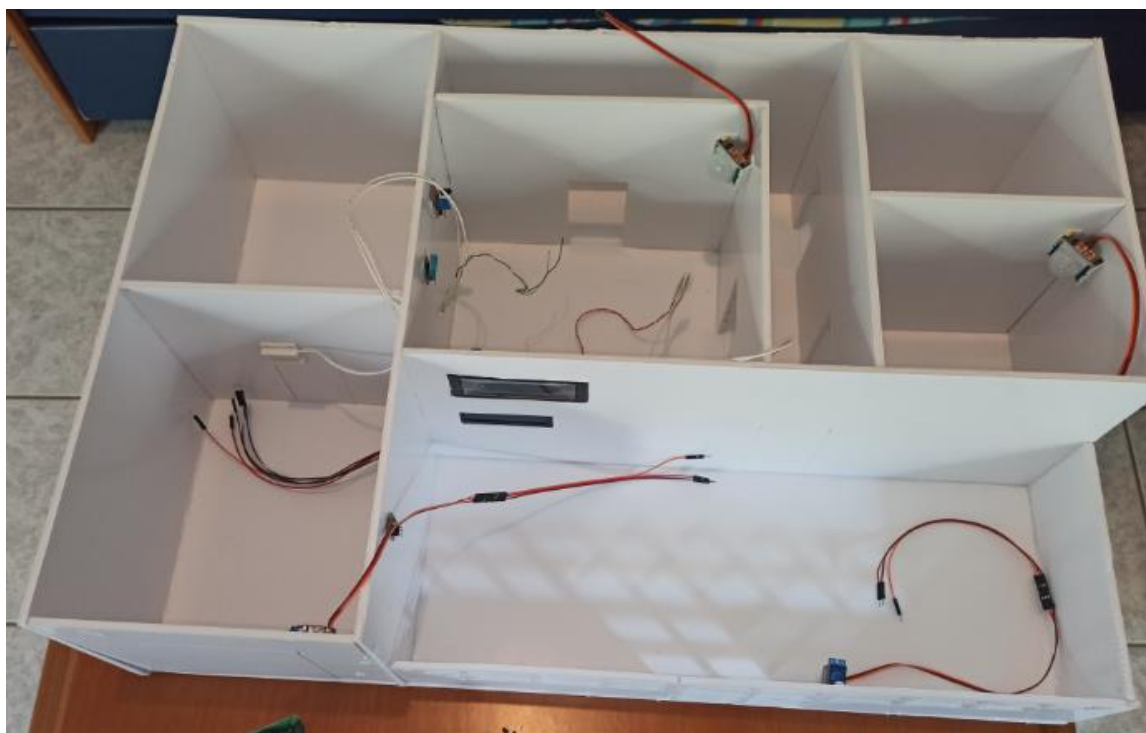
Εικόνα 7.4 Κατασκευή σπιτιού



Εικόνα 7.5 Κατασκευή σπιτιού

### Βήμα 5

Τοποθετήσαμε τους αισθητήρες και τα εξαρτήματα στους κατάλληλους χώρους του σπιτιού.



Εικόνα 7.6 Τοποθέτηση αισθητήρων και εξαρτημάτων

### Βήμα 6

Μετέπειτα, περάσαμε όλα τα καλώδια από τους αισθητήρες και τα εξαρτήματα προς το δωμάτιο ελέγχου ώστε να συνδεθούν στο Arduino.



Εικόνα 7.7 Καλωδίωση κατασκευής

### Βήμα 7

Τέλος, συνδέσαμε όλα τα καλώδια πάνω στο Arduino.



Εικόνα 7.8 Σύνδεση καλωδιώσεων με Arduino

## Τελικό αποτέλεσμα



Εικόνα 7.9 Ολοκλήρωση έξυπνου σπιτιού

## 7.3 Πίνακας υλικών και κόστος

ΥΛΙΚΟ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΚΟΣΤΟΣ
Κλώνος Arduino Mega 2560	1	12,00 €
Οθόνη LCD 4*20	1	7,00 €
Οθόνη LCD 2*16	1	3,50 €
Πληκτρολόγιο 4*4	1	2,50 €
Αισθητήρας Θερμοκρασίας και Υγρασίας	1	2,80 €
Αισθητήρας Φλόγας (Φωτιάς)	1	1,60 €
Αισθητήρας LDR	1	0,80 €
Αισθητήρας Κίνησης	2	4,00 €
Μαγνητική επαφή	2	3,00 €
Wi-Fi Module	1	5,00 €

Real Time Clock Module	1	2,50 €
Push Button (Διακόπτης)	8	4,00 €
Ρελέ 16 Καναλιών	1	12,00 €
Σερβοκινητήρας 9g	2	3,50 €
Λαμπάκι LED	4	0,40 €
Ταινία LED Λευκό	1μ.	4,00 €
Τροφοδοτικό 9V	1	10,00 €
Τροφοδοτικό 5V	1	3,50 €
Καλώδιο UTP	10μ.	2,00 €
Ράστερ 17*5	1	6,00 €
Μακετόχαρτο 50*70*0,5	5	15,00 €
Ταινία διπλής όψεως	1	2,30 €
Υγρή Κόλλα LOGO	1	2,80 €
Θερμή Σιλκόνη	5	1,00 €
Βραχυκυκλωτήρες έτοιμοι	120	4,80 €
	<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>116 €</b>

Πίνακας 7.1 Πίνακας υλικών και κόστους

## 7.4 Περιγραφή κώδικα

Ο κώδικας χωρίζεται στα εξής στάδια τα οποία είναι η κλήση βιβλιοθηκών, δημιουργία αντικειμένων, δήλωση μεταβλητών, ορισμός των βασικών συναρτήσεων setup() και loop() και ορισμός των υπολοίπων συναρτήσεων. Η εφαρμογή που χρησιμοποιήθηκε για τον απομακρυσμένο έλεγχο της κατασκευής είναι η Blynk.

### 7.4.1 Κλήση βιβλιοθηκών

Αρχικά έχουμε την εισαγωγή των βιβλιοθηκών, όπως βλέπουμε στην παρακάτω εικόνα. Η εισαγωγή όλων των βιβλιοθηκών είναι απαραίτητη καθώς επιτυγχάνεται η επικοινωνία όλων των αισθητήρων και εξαρτημάτων με το Arduino με σκοπό την ανταλλαγή δεδομένων.

```
#include <ESP8266_Lib.h> // Library for esp8266 module
#include <BlynkSimpleShieldEsp8266.h> // Library for Sync Blynk App with esp8266 module
#include <DHT.h> // Library for Humidity and Temperature Sensor
#include <virtuabotixRTC.h> // Library for Real Time Clock
#include <LiquidCrystal_I2C.h> // Library for LCD 4*20
#include <LiquidCrystal.h> // Library for LCD 2*16
#include <Wire.h> // Library for communication with I2C
#include <Password.h> // Library for password confirmation
#include <Keypad.h> // Library for Keypad
#include <Servo.h> // Library for servo motor
```

Εικόνα 7.10 Βιβλιοθήκες

## 7.4.2 Δημιουργία αντικειμένων και δήλωση μεταβλητών

Στη συνέχεια δημιουργούμε τα αντικείμενα που χρειαζόμαστε για την λειτουργία της κατασκευής μας και δηλώνουμε τις μεταβλητές που θα χρησιμοποιήσουμε.

Για την λειτουργία και τον έλεγχο των σερβοκινητήρων χρειάζεται να δημιουργήσουμε πρώτα ένα αντικείμενο το οποίο δηλώνεται στο πρόγραμμα σαν Servo και του δίνουμε το όνομα που θέλουμε.

```
// Create servo object to control a servo
Servo Fdoorservo;
Servo Gdoorservo;
```

Εικόνα 7.11 Δημιουργία σερβοκινητήρων

Για την απεικόνιση των μηνυμάτων χρησιμοποιήσαμε δύο οθόνες LCD, οι οποίες λειτουργούν με διαφορετικό τρόπο και η δήλωση τους στο πρόγραμμα παρουσιάζεται στη παρακάτω εικόνα.

```
//connection of LCD2 2*16 Pins to Arduino Pins
const int rs = 8, en = 9, d4 = 4, d5 = 5, d6 = 6, d7 = 7;
LiquidCrystal lcd2(rs, en, d4, d5, d6, d7);

// Set the LCD address to 0x27 for a 20 chars and 4 line display
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);
```

Εικόνα 7.12 Δήλωση LCD οθονών

Στην παρακάτω εικόνα δίνεται το κομμάτι του κώδικα για την δημιουργία και δήλωση του πληκτρολογίου.

```
//Keypad
const byte ROWS = 4; // Four rows
const byte COLS = 4; // Four columns
char keys[ROWS][COLS] = { // Define the Keypad
  { '1', '2', '3', 'A'
  },
  {
  },
  { '4', '5', '6', 'B'
  },
  {
  },
  { '7', '8', '9', 'C'
  },
  {
  },
  { '*', '0', '#', 'D'
  },
};
byte rowPins[ROWS] = {
  22, 23, 24, 25
}; //Arduino Pins connect to the row pinouts of the keypad
byte colPins[COLS] = {
  26, 27, 28, 29
}; //Arduino Pins connect to the column pinouts of the keypad
// Create the Keypad
Keypad keypad = Keypad( makeKeypad(keys), rowPins, colPins, ROWS, COLS );
```

Εικόνα 7.13 Δημιουργία και δήλωση πληκτρολογίου

Μετέπειτα δηλώνονται οι αισθητήρες και τα εξαρτήματα , σε ποια Pins του Arduino συνδέονται καθώς και οι μεταβλητές του προγράμματος.

```
//constants for LEDs, inputs and outputs
int greenLED = 37;
int redLED = 38;
int pirPin1 = 33;
int pirPin2 = 34;
int reedPin1 = 40;
int reedPin2 = 41;
int speakerPin = 35;
int speakerPin2 = 36;
int alarmStatus = 0;
int zone = 0;
int alarmActive = 0;
int passwd_pos = 14;
int Fangle = 180; // the angle of Front door servo motor
int FangleState = LOW; // The state of the angle for Front door
int FdoorButtonState = LOW; // the state of Front door button
int Gangle = 100; // the angle of Garage door servo motor
int GdoorButtonState = LOW; // the state of Garage door button
int GangleState = LOW; // The state of the angle for Garage door
int FlameSensor = A0;
int FlameOut;
int LDRSensor = A1;
int LDROut;
int temp;
DHT dht;
```

Εικόνα 7.14 Δήλωση αισθητήρων, μεταβλητών κλπ.

### 7.4.3 Η συνάρτηση setup()

Η συνάρτηση setup() εκτελείται όταν ξεκινά το πρόγραμμα. Χρησιμοποιείται για να αρχικοποιήσει τις μεταβλητές, τους τρόπους με τους οποίους συνδέονται τα PINS κ.λπ. Επίσης, εκτελείται μόνο μία φορά, μετά από κάθε ενεργοποίηση ή επανεκκίνηση του Arduino.

```
void setup(){
  // Debug console
  Serial.begin(9600);
  //Begin LCD 4*20 and LCD 2*16
  lcd.begin();
  lcd.backlight();
  lcd2.begin(16, 2);
  // Set ESP8266 baud rate
  EspSerial.begin(ESP8266_BAUD);
  delay(10);
  Blynk.begin(auth, wifi, ssid, pass);
  Wire.begin();
  //Adding time
  myRTC.setDS1302Time(00, 12, 16, 03, 18, 01, 2021);
  dht.setup(39); //data pin to 39 pin of arduino
  arxiki_othoni();

  //setup the Inputs and Outputs
  pinMode(redLED, OUTPUT);
  pinMode(greenLED, OUTPUT);
  pinMode(speakerPin, OUTPUT);
  pinMode(speakerPin2, OUTPUT);

  pinMode(pirPin1, INPUT); //Livingroom
  pinMode(pirPin2, INPUT); //Bedroom
  pinMode(reedPin1, INPUT); //Front door
  pinMode(reedPin2, INPUT); //Kitchen door
  pinMode(FlameSensor, INPUT); // Flame sensor
  pinMode(LDRSensor, INPUT); //LDR sensor
  pinMode(RELAY_PIN_7, OUTPUT); //RELAY 7
```

Εικόνα 7.15 Συνάρτηση setup

#### 7.4.4 Η συνάρτηση loop()

Μετά τη συνάρτηση setup() ακολουθεί η συνάρτηση loop(), η οποία κάνει ακριβώς αυτό που υποδηλώνει το όνομά της, είναι ένας διαδοχικός βρόγχος, που επιτρέπει στο πρόγραμμα να επαναλαμβάνεται. Σε αυτή τη συνάρτηση βρίσκεται όλη η λειτουργία του Arduino.

```
void loop()
{
  Blynk.run();
  timer.run();
  wra_hmer();

  keypad.getKey();
  if (alarmStatus == 1) {
    if (digitalRead(pirPin1) == HIGH)
    { zone = 0;
      alarmTriggered(); }
    if (digitalRead(reedPin1) == LOW)
    { zone = 1;
      alarmTriggered(); }
    if (digitalRead(reedPin2) == LOW)
    { zone = 2;
      alarmTriggered(); }

    if (digitalRead(pirPin2) == HIGH)
    { zone = 3;
      alarmTriggered(); }
  }
  hum_temp();
  flame();
  ldr();
}
```

Εικόνα 7.16 Συνάρτηση loop

#### 7.4.5 Οι υπόλοιπες συναρτήσεις

Για την αποφυγή μεγάλου όγκου προγράμματος μέσα στην συνάρτηση loop() δημιουργούμε συναρτήσεις έξω από αυτή και απλά τις καλούμε μέσα σε αυτή. Κάποιες από αυτές τις συναρτήσεις δίνονται στις παρακάτω εικόνες.

```
void hum_temp() // Read and display the values of the Humidity and Temperature
{
  float humidity = dht.getHumidity();
  float temperature = dht.getTemperature();
  lcd2.clear();
  lcd2.setCursor(0,0);
  lcd2.print("Humidity % ");
  lcd2.setCursor(11,0);
  lcd2.print(humidity, 1);
  lcd2.setCursor(0, 1);
  lcd2.print("Temp C ");
  lcd2.setCursor(11, 1);
  lcd2.print(temperature, 1);
  delay(50);
}
```

Εικόνα 7.17 Συνάρτηση θερμοκρασίας και υγρασίας

```

void ldr() //operation of LDR Sensor
{
  LDROut = analogRead(LDRSensor);
  if(LDROut > 650) {
    digitalWrite(RELAY_PIN_7, LOW); }
    else { digitalWrite(RELAY_PIN_7, HIGH); }

}

```

Εικόνα 7.18 Συνάρτηση αισθητήρα φωτοαντίστασης

```

void alarmTriggered() {
  digitalWrite(speakerPin, HIGH);
  digitalWrite(redLED, HIGH);
  alarmActive = 1;
  clearLCDLine(3);
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Enter PIN:");
  lcd.setCursor(2, 2);
  lcd.print(" SYSTEM TRIGGERED ");
  lcd.setCursor(0, 3);
  if (zone == 1){
    lcd.print("Front Door Open ");
  } else if (zone == 0) {
    lcd.print("Motion in livingroom");
  }else if (zone == 2) {
    lcd.print("Kitchen Door Open");
  } else if (zone == 3) {
    lcd.print("Motion in Bedroom");
  }
}

```

Εικόνα 7.19 Συνάρτηση παραβίασης συναγερμού

## 7.5 Πίνακας εντολών

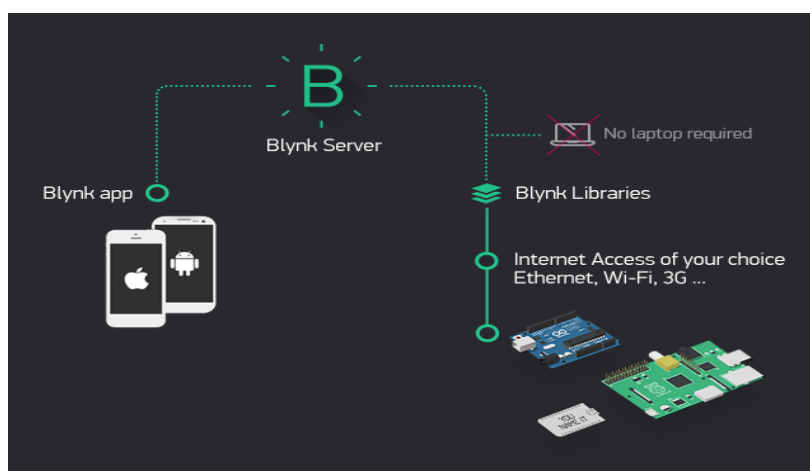
ΕΝΤΟΛΕΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
digitalRead(pin)	Διαβάζει την τιμή από ένα συγκεκριμένο ψηφιακό PIN
digitalWrite(pin, value)	Δίνει την τιμή HIGH ή LOW στο συγκεκριμένο ψηφιακό PIN
pinMode(pin, mode)	Διαμορφώνει το συγκεκριμένο PIN για να συμπεριφέρεται είτε σαν είσοδος είτε σαν έξοδος
analogRead(pin)	Διαβάζει την τιμή από 0 έως 1023 από ένα συγκεκριμένο αναλογικό PIN
analogWrite(pin, value)	Δίνει εύρος αναλογικών τιμών στο συγκεκριμένο αναλογικό PIN

Blynk.syncVirtual(pin)	Παίρνει την τελευταία κατάσταση του συγκεκριμένου PIN από τον Server
BLYNK_WRITE(pin)	Δίνει στο Arduino στο συγκεκριμένο PIN την τιμή που επιλέχθηκε από την εφαρμογή
Blynk.virtualWrite(pin, value)	Στέλνει την τιμή που παίρνει το συγκεκριμένο PIN του Arduino στο ανάλογο εικονίδιο της εφαρμογής
servo.write(pos)	Γράφει στον σερβοκινητήρα την θέση στην οποία θα περιστραφεί
lcd.begin()	Δίνει την εντολή να λειτουργήσει η οθόνη LCD
lcd.backlight()	Δίνει την εντολή να ανάψει ο φωτισμός της οθόνης LCD
lcd.setCursor(char, line)	Δίνει την εντολή να γραφτεί το μήνυμα στην συγκεκριμένη θέση που ορίστηκε
lcd.print(" ")	Τυπώνει στην οθόνη το μήνυμα που βρίσκεται μέσα στην παρένθεση
delay(ms)	Κάνει παύση το πρόγραμμα για όσο χρόνο έχει δοθεί μέσα στην παρένθεση σε χιλιοστά του δευτερολέπτου (ms)

Πίνακας 7.2 Εντολές προγράμματος

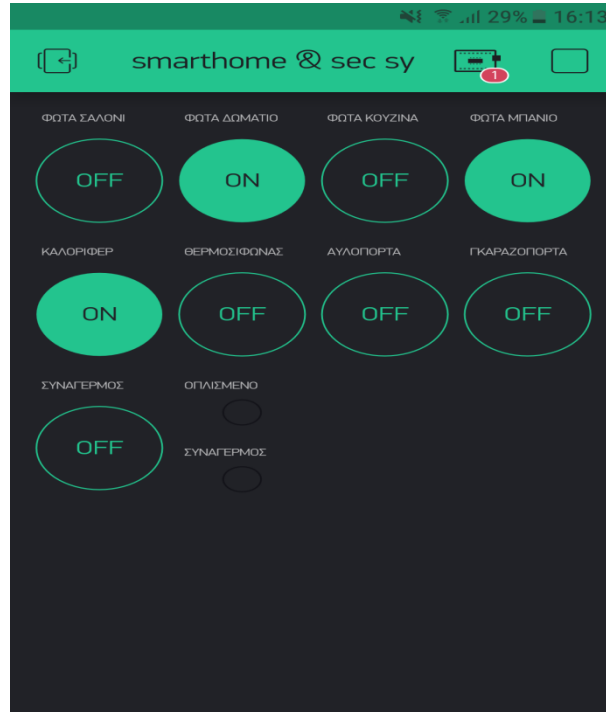
## 7.6 Εφαρμογή Blynk

Για τον απομακρυσμένο έλεγχο του Arduino από το κινητό μας τηλέφωνο χρησιμοποιήσαμε την εφαρμογή Blynk. Η εφαρμογή αυτή συνδέεται μέσω διαδικτύου και η ανταλλαγή δεδομένων από και προς το Arduino γίνεται μέσω Cloud.



Εικόνα 7.20 Λειτουργία της Blynk

Το interface της εφαρμογής μπορεί να το διαμορφώσει ο χρήστης όπως θέλει, καθώς δίνεται μεγάλη γκάμα από επιλογές για κάθε εξάρτημα. Στη παρακάτω εικόνα απεικονίζεται το δικό μας interface. Όπως φαίνεται στην εικόνα έχουμε κάποιες εφαρμογές ενεργοποιημένες ενώ κάποιες άλλες όχι. Επίσης, φαίνεται και το σύστημα συναγερμού αν είναι οπλισμένο ή όχι με την ένδειξη δυο LED για κάθε περίπτωση.



Εικόνα 7.21 Διεπαφή-Interface

Για την ασφάλεια σύνδεσης μεταξύ εφαρμογής και Arduino απαιτείται ένας κωδικός πιστοποίησης ο οποίος είναι μοναδικός για κάθε Project και αποστέλλεται στο e-mail του κατόχου. Αυτός ο κωδικός γράφεται και στο πρόγραμμα του Arduino με το παρακάτω εξής τρόπο.

```
// Get Auth Token in the Blynk App.  
// Go to the Project Settings.  
char auth[] = "1l[redacted]jNmi4[redacted]84_PoB[redacted]";
```

Εικόνα 7.22 Κωδικός πιστοποίησης

### 7.7 Διάγραμμα Καλωδιώσεων

Παρακάτω δίνεται το διάγραμμα των καλωδιώσεων της κατασκευής μας. Σε αυτό το διάγραμμα φαίνεται σε ποια PINS του Arduino συνδέονται οι είσοδοι και οι έξοδοι του και ποιο εξάρτημα είναι συνδεδεμένο πάνω σε αυτά.



## **Κεφάλαιο 8ο: Συμπεράσματα και προτάσεις βελτίωσης**

Με την ολοκλήρωση της παρούσας διπλωματικής εργασίας καταλήγουμε στο συμπέρασμα, ότι το έξυπνο σπίτι παρόλο που δεν είναι αρκετά διαδεδομένο στο κοινό, είναι μια τεχνολογική επανάσταση για τα σπίτια της νέας γενιάς καθώς προσφέρει, άνεση, ασφάλεια, οικονομία και είναι φιλικό προς το περιβάλλον. Όλα αυτά μαζί συντελούν και στη αύξηση του βιοτικού επιπέδου. Επίσης, συμπεραίνουμε ότι, με τη δυνατότητα του απομακρυσμένου ελέγχου και των συνεχών ενημερώσεων της κατάστασης του σπιτιού, ο κάτοικος νιώθει ξένοιαστος όταν απουσιάζει.

Παρόλα αυτά, εξάγαμε το συμπέρασμα ότι διάφορες έξυπνες συσκευές που είναι κατασκευασμένες από διαφορετικούς κατασκευαστές, δεν μπορούν να επικοινωνήσουν μεταξύ τους αλλά ούτε μπορούν να ελεγχθούν από την ίδια εφαρμογή. Έτσι ένας τρόπος αντιμετώπισης, αυτού του προβλήματος και βελτίωσης της παρούσας κατάστασης είναι η κατασκευή όλων των έξυπνων συσκευών με ένα κοινό πρωτόκολλο επικοινωνίας καθώς και η δημιουργία μιας εφαρμογής που θα επιτρέπει την διαχείριση αυτών των συσκευών από τους διαφορετικούς κατασκευαστές. Τέλος, κατά την άποψη μας, θα ήταν καλό να θεσπιστεί ένας νόμος ο οποίος θα επιβάλει τη κατασκευή των σπιτιών με έξυπνες τεχνολογίες καθώς τα οφέλη για το περιβάλλον είναι τεράστια.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] ‘30 Key Pros & Cons Of Smart Homes’, *E&C*, Ιουνίου 12, 2020. <https://environmental-conscience.com/smart-homes-pros-cons/> (ημερομηνία πρόσβασης Ιανουαρίου 17, 2021).
- [2] ‘Arduino’, *Βικιπαίδεια*. Αυγούστου 01, 2020, Ημερομηνία πρόσβασης: Ιανουαρίου 17, 2021. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://el.wikipedia.org/w/index.php?title=Arduino&oldid=8370734>.
- [3] ‘Arduino - Products’. <https://www.arduino.cc/en/Main/Products?fbclid=IwAR1pNigIIFArC4bNNVh05QWIK0TVD8aJTXPeDM26PV4NvUakYUn9-1dORek> (ημερομηνία πρόσβασης Ιανουαρίου 17, 2021).
- [4] ‘Arduino Reference - Arduino Reference’. <https://www.arduino.cc/reference/en/> (ημερομηνία πρόσβασης Ιανουαρίου 21, 2021).
- [5] ‘ATmega640-1280-1281-2560-2561-Datasheet-DS40002211A.pdf’. Ημερομηνία πρόσβασης: Ιανουαρίου 17, 2021. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/ATmega640-1280-1281-2560-2561-Datasheet-DS40002211A.pdf>.
- [6] ‘Attica Executive | Τι είναι το έξυπνο σπίτι’; <http://atticaexecutive.gr/smart-home/> (ημερομηνία πρόσβασης Ιανουαρίου 17, 2021).
- [7] ‘Blynk’. <https://blynk.io> (ημερομηνία πρόσβασης Ιανουαρίου 21, 2021).
- [8] ‘Blynk Example Browser’. <https://examples.blynk.cc/?board=ESP8266&shield=ESP8266%20WiFi&example=GettingStarted%2FBlynkBlink> (ημερομηνία πρόσβασης Ιανουαρίου 21, 2021).
- [9] ‘Connectivity-in-IoT-deployments-Deloitte.pdf’. Ημερομηνία πρόσβασης: Ιανουαρίου 17, 2021. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/technology/Connectivity-in-IoT-deployments-Deloitte.pdf>.
- [10] ‘Documentation for Blynk, the most popular IoT platform for businesses.’ <https://docs.blynk.cc/> (ημερομηνία πρόσβασης Ιανουαρίου 21, 2021).
- [11] ‘Future Smart Homes’, *Witness This*, Νοεμβρίου 23, 2010. <https://witnessthis.wordpress.com/2010/11/23/future-smart-homes/> (ημερομηνία πρόσβασης Ιανουαρίου 17, 2021).
- [12] ‘GitHub: Where the world builds software’, *GitHub*. <https://github.com/> (ημερομηνία πρόσβασης Ιανουαρίου 21, 2021).
- [13] ‘Home automation’, *Wikipedia*. Νοεμβρίου 27, 2020, Ημερομηνία πρόσβασης: Ιανουαρίου 17, 2021. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Home\\_automation&oldid=990994811](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Home_automation&oldid=990994811).
- [14] ‘How Smart Homes Work’, *How Stuff Works*, Μαρτίου 25, 2008. <https://home.howstuffworks.com/smart-home.htm> (ημερομηνία πρόσβασης Ιανουαρίου 17, 2021).

- [15] ‘<http://hydrobots.gr/index/?p=365>’. <http://hydrobots.gr/index/?p=365> (ημερομηνία πρόσβασης Ιανουαρίου 17, 2021).
- [16] ‘Internet of things’, *Wikipedia*. Ιανουαρίου 19, 2021, Ημερομηνία πρόσβασης: Ιανουαρίου 21, 2021. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Internet\\_of\\_things&oldid=1001305107](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Internet_of_things&oldid=1001305107).
- [17] ‘Internet of Things (NB-IoT)’, *Internet of Things*. <https://www.gsma.com/iot/mobile-iot-technology-nb-iot/> (ημερομηνία πρόσβασης Ιανουαρίου 17, 2021).
- [18] A. Zanella, N. Bui, A. Castellani, L. Vangelista, και M. Zorzi, ‘Internet of Things for Smart Cities’, *IEEE Internet of Things Journal*, τ. 1, τχ. 1, σσ. 22–32, Φεβρουαρίου 2014, doi: [10.1109/JIOT.2014.2306328](https://doi.org/10.1109/JIOT.2014.2306328).
- [19] Y. Mehmood, F. Ahmad, I. Yaqoob, A. Adnane, M. Imran, και S. Guizani, ‘Internet-of-Things-Based Smart Cities: Recent Advances and Challenges’, *IEEE Communications Magazine*, τ. 55, τχ. 9, σσ. 16–24, Σεπτεμβρίου 2017, doi: [10.1109/MCOM.2017.1600514](https://doi.org/10.1109/MCOM.2017.1600514).
- [20] ‘Mobile IOT - Technology EC-GSM-IoT’, *Internet of Things*. <https://www.gsma.com/iot/mobile-iot-technology-ec-gsm-iot/> (ημερομηνία πρόσβασης Ιανουαρίου 17, 2021).
- [21] R. Crist, ‘OnePrevent smart sensors warn of disaster before it happens’, *CNET*. <https://www.cnet.com/news/these-smart-sensors-warn-of-disaster-before-it-happens/> (ημερομηνία πρόσβασης Ιανουαρίου 17, 2021).
- [22] ‘Rogers Smart Home Monitoring’, *My Site*, Σεπτεμβρίου 11, 2013. <http://www.geekyedge.com/rogers-smart-home-monitoring/> (ημερομηνία πρόσβασης Ιανουαρίου 17, 2021).
- [23] ‘Security alarm’, *Wikipedia*. Ιανουαρίου 15, 2021, Ημερομηνία πρόσβασης: Ιανουαρίου 21, 2021. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Security\\_alarm&oldid=1000478943](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Security_alarm&oldid=1000478943).
- [24] ‘Smart Homes\_Smart Buildings’. <http://smart-houses.blogspot.com/> (ημερομηνία πρόσβασης Ιανουαρίου 17, 2021).
- [25] R. K. Sethi, ‘The Role of Telecommunications in Smart Cities’, σ. 9.
- [26] ‘What is IoT (Internet of Things) and How Does it Work?’, *IoT Agenda*. <https://internetofthingsagenda.techtarget.com/definition/Internet-of-Things-IoT> (ημερομηνία πρόσβασης Ιανουαρίου 21, 2021).
- [27] ‘Y.2060: Overview of the Internet of things’. <https://www.itu.int/rec/T-REC-Y.2060-201206-I> (ημερομηνία πρόσβασης Ιανουαρίου 17, 2021).
- [28] ‘ΓΙΑΤΙ ΤΟ ΈΞΥΠΝΟ ΣΠΙΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ | GROHE’. [https://www.grohe.gr/el\\_gr/smarthome/why-the-smart-home-is-the-future/](https://www.grohe.gr/el_gr/smarthome/why-the-smart-home-is-the-future/) (ημερομηνία πρόσβασης Ιανουαρίου 17, 2021).
- [29] ‘Εφαρμογές Έξυπνης Οικίας – Smart Home – EN-SO.gr’. [https://en-so.gr/?page\\_id=781](https://en-so.gr/?page_id=781) (ημερομηνία πρόσβασης Ιανουαρίου 17, 2021).

- [30] ‘Η εποχή του Internet of Things’, Οκτωβρίου 27, 2015. <https://www.naftemporiki.gr/story/1022645/i-epoxi-tou-internet-of-things> (ημερομηνία πρόσβασης Ιανουαρίου 17, 2021).
- [31] ‘Τεχνικές Συμβουλές Συναγερμών’, *Future Tech*, Ιανουαρίου 05, 2016. <https://www.futuretech.gr/teχνikes-sumvoules/sunagermoi/> (ημερομηνία πρόσβασης Ιανουαρίου 17, 2021).
- [32] ‘Τι Είναι Το Internet Of Things (IoT) Και Πώς Αλλάζει Ήδη Τη Ζωή Μας’, *PCsteps.gr*, Αυγούστου 25, 2017. <https://www.pcsteps.gr/213103-τι-είναι-το-internet-of-things-iot-smart-home/> (ημερομηνία πρόσβασης Ιανουαρίου 17, 2021).
- [33] ‘Το έξυπνο σπίτι του μέλλοντος’, *Το έξυπνο σπίτι του μέλλοντος*. <https://simerini.sigmalive.com//article/2015/6/29/to-exupno-spiti-tou-mellontos/> (ημερομηνία πρόσβασης Ιανουαρίου 17, 2021).