



Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Πολυτεχνική Σχολή
Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών
Υπολογιστών

Έξυπνα σπίτια και οδηγός εγκατάστασης της πλατφόρμας
ανοιχτού κώδικα Home Assistant

Smart Homes and Installation Guide for the Home Assistant
open source platform

Διπλωματική Εργασία

Σπυρίδων Π. Βασιλείου

Επιβλέπων
Γεώργιος Σταμούλης
Καθηγητής

Βόλος, Ιούλιος 2019



Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Πολυτεχνική Σχολή
Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών
Υπολογιστών

Έξυπνα σπίτια και οδηγός εγκατάστασης της πλατφόρμας
ανοιχτού κώδικα Home Assistant

Smart Homes and Installation Guide for the Home Assistant
open source platform

Διπλωματική Εργασία

Σπυρίδων Π. Βασιλείου

Επιβλέπων
Γεώργιος Σταμούλης
Καθηγητής

Συνεπιβλέπων
Διονύσιος Βαβουγιός
Δ.Ε.Π.

Μέλος επιτροπής
Ευμορφόπουλος
Νέστωρ
Επίκουρος Καθηγητής

Βόλος, Ιούλιος 2019



Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Πολυτεχνική Σχολή

Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών

Η παρούσα εργασία αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία του φοιτητή που την εκπόνησε. Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ' ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα.

Το περιεχόμενο αυτής της εργασίας δεν απηχεί απαραίτητα τις απόψεις του Τμήματος, του Επιβλέποντα, ή της επιτροπής που την ενέκρινε.

Ο συγγραφέας αυτής της εργασίας βεβαιώνει ότι κάθε βοήθεια την οποία είχε για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης βεβαιώνει ότι έχει αναφέρει τις όποιες πηγές από τις οποίες έκανε χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε αυτές αναφέρονται επακριβώς, είτε παραφρασμένες.

Περίληψη

Οι ζωές των ανθρώπων σήμερα έχουν γίνει απαιτητικές από θέμα χρόνου και φόρτου εργασίας. Σε συνδυασμό με την εξέλιξη της τεχνολογίας πολλοί έχουν στραφεί σε αυτοματισμούς εργασιών και ευκολίες που εξοικονομούν χρόνο και χρήματα. Ως γνωστόν όλοι οι άνθρωποι ξοδεύουν μεγάλο κομμάτι του καθημερινού τους χρόνου στα σπιτία τους, πράγμα που καθιστά την αυτοματοποίηση ενός σπιτιού μια πρωταρχική κίνηση για βελτίωση της καθημερινότητας του ατόμου.

Αυτό όμως δεν είναι πάντα εύκολο ειδικά για άτομα που δεν ειδικεύονται στο χώρο της τεχνολογίας. Οι προτάσεις των τεχνολογικών εταιρειών διαρκώς αυξάνονται και οι αγορές κατακλύζονται από καινοτόμα 'έξυπνα' προϊόντα. Απαιτεί πολύ χρόνο για να σχεδιάσει ο χρήστης το 'έξυπνο' σπίτι του, επιλέγοντας το καλύτερο και καταλληλότερο γι' αυτόν, αλλά και για να αναζητήσει στην αγορά τους τρόπους με τους οποίους μπορεί να το φέρει εις πέρας.

Η παρούσα πτυχιακή εργασία, με μορφή οδηγού, θέτει ως στόχο της να κατευθύνει τον αναγνώστη της όσο καλύτερα γίνεται στον χώρο του Internet of Things, των Smart Homes και στην ιδέα του home automation. Θα παρουσιαστούν τα βασικότερα και σημαντικότερα πρωτοκολλά επικοινωνίας όπως Zigbee, Z-Wave και MQTT, ενώ θα αναφερθούν κάποιες απλές συσκευές και αισθητήρες για έλεγχο και αυτοματοποίηση ενός σπιτιού.

Επίσης θα γίνει λόγος για πιο εξειδικευμένους αυτοματισμούς μέσα από την έκθεση των εταιρειών που δραστηριοποιούνται στη χώρα μας και προσφέρουν ολοκληρωμένες λύσεις αυτοματισμών. Εν συνεχεία θα δοθούν κάποιες λύσεις ανοιχτού κώδικα που μπορούν να αποτελέσουν την καρδιά ενός 'έξυπνου' σπιτιού, ενώ κλείνοντας έχει δημιουργηθεί ένας οδηγός εγκατάστασης και ανάπτυξης για μια από αυτές, του Home Assistant, σε Raspberry Pi.

Abstract

Nowadays, people's lives have become demanding in terms of time and workload. Combined with the development of technology, many of them have turned to work automation and amenities that save time and money. As a matter of fact, it is well known that almost everyone spends a lot of their daily time in their homes, which makes home automation a prime need for improvement of one's everyday life.

However, this is not always easy especially for people who do not specialize in the field of technology. The proposals of technological companies are constantly increasing, and markets are flooded with innovative 'smart' products. It takes a lot of time for the user not only to design his 'smart' home, choosing the best and most suitable "smart" home for him, but also to seek in the market the ways in which he can do it.

This thesis, in the form of a guide, aims to give to the reader a good aspect of the Internet of Things, Smart Homes and the idea of home automation. The most important and prominent communication protocols such as Zigbee, Z-Wave and MQTT will be presented, while mentioning some simple devices and sensors for controlling and automating a home.

More specialized automations will be stated through the presentation of the companies operating in our country that offer complete automation solutions.

Then, there will be some open-source solutions that can be the heart of a 'smart' home, and finally, an installation and development guide for one of them, Home Assistant, on Raspberry Pi has been created.

Ευχαριστίες

Σε αυτό το σημείο θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τους καθηγητές κ. Γεώργιο Σταμούλη και κ. Διονύσιο Βαβουγιό για τις συμβουλές και την στήριξη που μου παρείχαν σε όλα τα στάδια της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Παράλληλα θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου για την υποστήριξη που μου πρόσφεραν καθ' όλη την διάρκεια των σπουδών μου.

Περιεχόμενα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	I
ABSTRACT	II
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	III
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	IV
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ.....	VI
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
1.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ	2
1.2 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ	3
1.3 ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΤΟΜΟΥ	3
ΜΟΝΤΕΛΑ ΚΑΙ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ.....	4
2.1 ΜΟΝΤΕΛΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ	4
2.1.1 Εισαγωγή.....	4
2.1.2 Device-to-Device Communication	4
2.1.3 Device-to-Cloud Communication	5
2.1.4 Device-to-Gateway Model	6
2.1.4 Back-End-Data Sharing model	7
2.2 ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ Η ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ ΓΙΑ HOME AUTOMATION	7
2.2.1 Εισαγωγή	7
2.2.2 Bluetooth.....	7
2.2.3 Πρωτόκολλο Wi-Fi.....	9
2.2.4 Πρωτόκολλο UPB.....	9
2.2.5 Insteon Protocol	10
2.2.6 Thread protocol.....	11
2.2.7 Z-Wave.....	11
2.2.8 ZigBee	13
2.2.9 MQTT	15
2.2.10 IFTTT / Yonomi.....	16
ΕΞΥΠΝΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΚΑΙ ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ	19
3.1 ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ ΠΟΡΤΑΣ/ΠΑΡΑΘΥΡΟΥ	19
3.2 ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ, ΥΓΡΑΣΙΑΣ.....	20
3.3 ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΚΑΙ ΦΩΤΟΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑΣ	20

3.4	ΕΞΥΠΝΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	21
3.5	ΕΞΥΠΝΕΣ ΠΡΙΖΕΣ	24
3.6	INFRARED (IR)-HUBS	25
3.7	ΕΞΥΠΝΟΙ ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΕΣ	27
3.8	ΛΟΙΠΕΣ ΕΞΥΠΝΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	28
3.9	ΨΗΦΙΑΚΟΙ ΦΩΝΗΤΙΚΟΙ ΒΟΗΘΟΙ ΚΑΙ HUBS.....	29
	ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	36
4.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	36
4.2	ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ ΣΤΗ ΧΩΡΑ ΜΑΣ.....	36
	ΛΥΣΕΙΣ ΑΝΟΙΧΤΟΥ ΚΩΔΙΚΑ.....	43
5.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	43
5.2	ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ ΑΝΟΙΧΤΟΥ ΚΩΔΙΚΑ.....	43
	ΟΔΗΓΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ HOME ASSISTANT ΣΕ RASPBERRY PI.....	46
6.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	46
6.2	ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΟ HOME ASSISTANT	47
6.3	ΤΙ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΑΜΕ	48
6.4	ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΟ RASPBERRY PI	48
6.5	ΤΡΟΠΟΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.....	49
6.6	ΟΔΗΓΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ HOME ASSISTANT ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΟΥ HASS.IO	51
6.8	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΒΑΣΙΚΩΝ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ	61
6.9	ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΣΤΟ HOME ASSISTANT	70
	ΕΠΙΛΟΓΟΣ.....	75
7.1	ΣΥΝΟΨΗ	75
7.2	ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ	75
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	78
	ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ	80

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1: NEST SMART THERMOSTAT.....	6
Εικόνα 2: Αριστερά Samsung SmartThings Hub, δεξιά το Amazon Echo Dot.....	6
Εικόνα 3: Bluetooth.....	8
Εικόνα 4: Smart House.....	9
Εικόνα 5: Εγκατάσταση με χρήση UPB.....	10
Εικόνα 6: Insteon Protocol.....	11
Εικόνα 7: Z-Wave Protocol.....	12
Εικόνα 8: ZigBee Protocol.....	14
Εικόνα 9: Πίνακας με διαφορές πρωτοκόλλων.....	14
Εικόνα 10: Πίνακας με διαφορές πρωτοκόλλων.....	15
Εικόνα 11: MQTT Protocol.....	16
Εικόνα 12: IFTTT.....	17
Εικόνα 13: Υονομί.....	18
Εικόνα 14: Αισθητήρας Παραθύρου.....	19
Εικόνα 15: Αισθητήρας Θερμοκρασίας/Υγρασίας.....	20
Εικόνα 16: Αισθητήρας κίνησης.....	21
Εικόνα 17: Κλίμακα Kelvin που αφορά την θερμότητα του φωτός.....	21
Εικόνα 18: Philips Hue.....	23
Εικόνα 19: Yeelight.....	24
Εικόνα 20: Έξυπνη πρίζα της Blitzwolf.....	25
Εικόνα 21: IR Blasters της Broadlink.....	26
Εικόνα 22: Ηχεία της SONOS.....	29
Εικόνα 23: Samsung SmartThings Hub.....	31
Εικόνα 24: Logitech Harmony Hub.....	32
Εικόνα 25: Amazon Echo Dot & Amazon Alexa.....	33
Εικόνα 26: Google Home Mini & Google Assistant.....	33
Εικόνα 27: Συγκριτικός Πίνακας Somfy.....	37
Εικόνα 28: Geyer dS.....	38
Εικόνα 29: Έξυπνο σπίτι της Legrand.....	39
Εικόνα 30: Cosmote Smart Home.....	40
Εικόνα 31: OpenHab.....	45
Εικόνα 32: Home Assistant.....	45
Εικόνα 33: Conbee Usb Stick.....	71
Εικόνα 34: Raspberry Pi GPIO.....	71
Εικόνα 35: CC2531 Stick.....	72
Εικόνα 36: Z-Stick Gen 5.....	73

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή

Οι τεχνολογικές εξελίξεις των τελευταίων δεκαετιών έχουν επιτρέψει την αυτοματοποίηση πολλών ενεργειών και συνηθειών τα τελευταία χρονιά. Πολλά ακούμε και συναντάμε μπροστά μας στην καθημερινότητα μας για "Smart Homes", "Internet of things (IoT για συντομογραφία)", "Home automations" και γενικά γι' αυτό που καλούμε «Έξυπνο σπίτι». Πολλές κολοσσιαίες εταιρείες στο χώρο της τεχνολογίας, όπως Google, Amazon, Samsung, LG κ.ά. επενδύουν διαρκώς σημαντικά μεγάλα ποσά για την μελέτη και ανάπτυξη 'έξυπνων' συσκευών που θα μπορούν να επικοινωνήσουν μεταξύ τους με σκοπό την ένταξη κατοικιών στον ψηφιακό κόσμο.

Με τον όρο 'έξυπνα σπίτια' εννοούμε τα σπίτια ή τα κτήρια που είναι εξοπλισμένα με σύγχρονες και διασυνδεδεμένες 'έξυπνες' συσκευές και μηχανισμούς, δίνοντας τους τη δυνατότητα να επικοινωνούν με τους ιδιοκτήτες τους ακόμα και χωρίς να είναι απαραίτητη η φυσική παρουσία των τελευταίων. Αποτελούνται από ένα σύνολο αυτοματισμών με τους οποίους οργανώνονται και αυτοματοποιούνται οι λειτουργίες της κατοικίας βάσει των απαιτήσεων του κάθε χρήστη. Ο χρήστης έχει πλέον τη δυνατότητα να δημιουργεί σενάρια αυτοματισμών χρησιμοποιώντας την κάθε συσκευή για διάφορες χρήσεις και εφαρμογές.

Το σύστημα - υπηρεσία που λειτουργεί πίσω από όλες αυτές τις συσκευές είναι αυτό που ευθύνεται για όλους τους αυτοματισμούς. Από προηγούμενα χρονιά έχουν υπάρξει κάποιες μορφές αυτοματισμού όπως ο χρονοδιακόπτης σε συσκευές μαγειρικής ή το άνοιγμα και το κλείσιμο ενός ρολού παραθύρου μέσω διακόπτη. Ωστόσο τα συστήματα των οικιακών μας αυτοματισμών στις μέρες μας είναι πολύ πιο εξελιγμένα. Οι χρήστες

του σήμερα μπορούν μέσω διαδικτύου να αλληλοεπιδρούν με διάφορες συσκευές στο σπίτι τους με σκοπό να κάνουν τη ζωή τους πιο εύκολη, να εξοικονομήσουν χρόνο, ενέργεια, χρήματα ακόμα και πολλές φορές ανθρώπινο δυναμικό. Μέσω των 'έξυπνων' συσκευή τους μπορούν να προγραμματίσουν και να ρυθμίσουν το πως θέλουν να συμπεριφερθεί το σπίτι τους μια συγκεκριμένη ώρα της ημέρας, σε έναν εντοπισμό κίνησης ακόμα και σε μια απόπειρα παραβίασης αυτού. Η τεχνολογία πίσω από την επικοινωνία και αλληλεπίδραση μεταξύ των διαφορετικών 'έξυπνων' συσκευών καλείται **machine-to-machine communication (M2M)**.

1.1 Ιστορική αναδρομή

Παρόλο που η τάση για Smart Homes έχει ανθίσει τα τελευταία χρόνια, στην πραγματικότητα έχει ξεκινήσει τα πρώτα της βήματα από παλαιότερα χρόνια. Μπορεί η έννοια της 'έξυπνης' συσκευής να διέφερε, αλλά μόλις το 1901 κατασκευάστηκε η πρώτη μηχανοκίνητη σκούπα, ενώ το 1907 αυτή ενσωμάτωσε τον ηλεκτρικό τρόπο λειτουργίας. Αργότερα μέχρι το 1920 είχαν κάνει την εμφάνιση τους τα στεγνωτήρια ρούχων, οι τοστιέρες κ.ά. Το 1966 δημιουργήθηκε η πρώτη έξυπνη συσκευή με όνομα ECHO IV, που όμως δεν βγήκε ποτέ στο εμπόριο. Ήταν μια συσκευή που μπορούσε να ελέγξει την θερμοκρασία μιας οικίας καθώς και κάποιες συσκευές οικιακής χρήσης. Ένα χρόνο αργότερα κυκλοφόρησε ένα μηχάνημα με δυνατότητα αποθήκευσης συνταγών, γνωστό ως Kitchen Computer, ωστόσο η πορεία του στην αγορά τέλειωσε άδοξα. Μετέπειτα, το 1991 εμφανίστηκε η Γεροντοτεχνολογία που ήταν προϊόν της γεροντολογίας και της τεχνολογίας και αποσκοπούσε στη βελτίωση των γηραιότερων ατόμων. Γύρω στο 2000 συστήθηκαν τα πρώτα 'έξυπνα σπίτια' και οι πρώτοι οικιακοί αυτοματισμοί. Ξεκίνησαν να γεννιούνται νέες τεχνολογίες και η αγορά μαζί με τους καταναλωτές αγκάλιασαν, τις πραγματικά πλέον, 'έξυπνες' συσκευές. Σήμερα πλέον η ιδέα ενός Smart Home είναι εφικτή για όλους και έχει γίνει πόλος έλξης για χρήστες όλων των κατηγοριών. [1]

1.2 Αντικείμενο της διπλωματικής

Αντικείμενο της εν λόγω διπλωματικής είναι η παρουσίαση των έξυπνων σπιτιών, των συσκευών που το απαρτίζουν αλλά και της ευρύτερης ιδέας του IoT. Θα ανακαλύψουμε τα κενά, τα αρνητικά και τα εμπόδια αυτής της νέας τάσης καθώς και τις λύσεις που δίνονται από επώνυμες εταιρείες αλλά και από εφαρμογές ανοιχτού κώδικα. Το τελευταίο κομμάτι της διπλωματικής αυτής εργασίας θα περιέχει έναν οδηγό εγκατάστασης του λειτουργικού ανοιχτού κώδικα Home Assistant σε ένα Raspberry Pi.

1.3 Δομή του τόμου

Στο Κεφάλαιο 2 θα εκθέσουμε τα πιο σημαντικά πρωτοκολλά επικοινωνίας που έχουν αναπτυχθεί αυτά τα χρόνια και στην ουσία είναι αυτά που 'ενώνουν' τις έξυπνες συσκευές. Στη συνέχεια, στο Κεφάλαιο 3, θα γίνει αναφορά στις πιο απλές από αυτές που μπορεί να αποκτήσει κάποιος, με σκοπό να ξεκινήσει την δημιουργία του 'έξυπνου' οικοσυστήματός του, ενώ παράλληλα θα γίνει λόγος για τους έξυπνους ψηφιακούς βοηθούς. Ακολούθως στο Κεφάλαιο 4 παρουσιάζονται κάποιες ολοκληρωμένες και πιο επαγγελματικές λύσεις από εταιρείες που δραστηριοποιούνται στη χώρα μας γι' αυτούς που θέλουν το κάτι παραπάνω. Στο κεφάλαιο 5 θα κάνουμε λόγο για τα πλεονεκτήματα των εφαρμογών και λογισμικών ανοιχτού κώδικα (open source) καθώς και μια αναφορά στις επικρατέστερες από αυτές που κυκλοφορούν στο διαδίκτυο. Τέλος, φτάνοντας στο Κεφάλαιο 6 θα βρούμε έναν πρακτικό και αναλυτικό οδηγό για την εγκατάσταση του λειτουργικού ανοιχτού κώδικα Home Assistant σε ένα Raspberry Pi καθώς και το πως θα το μετατρέψουμε σε έναν ενοποιημένο κόμβο για τις περισσότερες 'έξυπνες' συσκευές μας.

Κεφάλαιο 2

Μοντέλα και Πρωτόκολλα Επικοινωνίας

2.1 Μοντέλα Επικοινωνίας

2.1.1 Εισαγωγή

Ενα από τα κυρία χαρακτηριστικά των έξυπνων σπιτιών είναι η επικοινωνία και η αλληλεπίδραση των εν οίκο συσκευών και αισθητήρων. Αυτή η επικοινωνία επιτυγχάνεται με κάποια μοντέλα επικοινωνίας. Το Μάρτιο του 2015, η επιτροπή Αρχιτεκτονικής Διαδικτύου (IAB) εξέδωσε ένα έγγραφο σχετικά με τη δικτύωση των έξυπνων μονάδων που αναφέρει ένα πλαίσιο τεσσάρων κοινών επικοινωνιακών μοντέλων που χρησιμοποιούνται από τις έξυπνες συσκευές. Παρακάτω ακολουθεί η έκθεση αυτών, καθώς και μικρή περιγραφή του εκάστοτε μοντέλου.

2.1.2 Device-to-Device Communication

Πρόκειται για Επικοινωνία Συσκευής προς Συσκευή. Εφαρμόζεται αναμεσα σε δύο ή περισσότερες συσκευές που συνδέονται και επικοινωνούν μεταξύ τους με την χρήση ενός μεσάζοντα application server. Πολλές φορές είναι απαραίτητη η ύπαρξη ενός κεντρικού κόμβου (HUB). Τα πιο γνωστά πρωτοκόλλα αυτής της κατηγορίας είναι τα γνωστά **Bluetooth**, **Z-Wave** και **Zigbee**. Μέσω αυτών των πρωτοκόλλων οι συσκευές και αισθητήρες ανταλλάσσουν μηνύματα χρησιμοποιώντας μικρά πακέτα επικοινωνίας. Ενα παράδειγμα είναι το άνοιγμα μιας πόρτας με αισθητήρα.

Σενάριο: όταν ανοίξει η πόρτα ο αισθητήρας στέλνει μήνυμα με πληροφορία ή αλλιώς εντολή για ενεργοποίηση του φωτισμού. Το κύριο αρνητικό αυτής της κατηγορίας είναι ότι δεν συνεργάζονται αρμονικά όλα τα πρωτοκολλά. Π.χ. παρόλο που το πρωτόκολλο **Z-Wave** είναι παρόμοιο με το **Zigbee** δεν μπορούν να συνυπάρξουν, περιορίζοντας έτσι τις επιλογές του χρήστη όσον αφορά την αγορά συσκευών και το στήσιμο ενός συστήματος. [2] [3]

2.1.3 Device-to-Cloud Communication

Σε αυτό το μοντέλο η έξυπνη μας συσκευή συνδέεται απευθείας με υπηρεσία cloud για την ανταλλαγή δεδομένων και ελέγχου. Η σύνδεση επιτυγχάνεται μέσω modem/router είτε με καλώδιο τύπου **Ethernet**, είτε ασύρματα μέσω **WLAN**. Έτσι έχουμε μια σύνδεση μεταξύ της συσκευής και του δικτύου **IP** μας το οποίο εν τέλει επικοινωνεί με το αντίστοιχο **cloud**. Συνήθως οι υπηρεσίες cloud παρέχονται δωρεάν στον αγοραστή του προϊόντος, ωστόσο πολλές φορές δεν απουσιάζουν οι χρεώσεις για κάποιες Pro λειτουργίες ή ακόμα και κάποια ετήσια ή μηνιαία συνδρομή για το cloud αυτό καθ' αυτό. Αυτό το μοντέλο επικοινωνίας συναντάται συνήθως σε έξυπνους θερμοστάτες όπως αυτούς της Nest και Tado, έξυπνες τηλεοράσεις (**Smart TV**) όπως LG, Samsung αλλά και έξυπνες συσκευές όπως κλιματιστικά, ψυγεία κ.α. Ο χρήστης μπορεί να χειρίζεται και να έχει τον έλεγχο των συσκευών του μέσω **Web Interface** που παρέχεται από το **Cloud**. Το αρνητικό σ αυτή την περίπτωση είναι ότι πολλές φορές απαιτείται κάποιο **Hub** και ότι ο χρήστης θα πρέπει να έχει εγκατεστημένες πολλές εφαρμογές στο κινητό του μιας και η κάθε εταιρεία έχει τη δική της. [2] [3]



Εικόνα 1: NEST SMART THERMOSTAT

2.1.4 Device-to-Gateway Model

Αυτό το μοντέλο θα μπορούσαμε να πούμε ότι είναι ένας συνδυασμός των δυο προηγούμενων μοντέλων. Εδώ είναι απαραίτητη η χρήση ενός ενδιάμεσου κόμβου **HUB** οπότε οι επιμέρους συσκευές θα συνδέονται σε αυτό και αυτό με τη σειρά του θα συνδέεται σε ένα **cloud**. Ο χρήστης πάλι θα έχει τη δυνατότητα να χειρίζεται τις συσκευές του και τους αυτοματισμούς του μέσω ενός **Web Interface**. Ένα τέτοιό Hub είναι αυτό της Samsung και συγκεκριμένα το **Samsung SmartThings Hub** το οποίο είναι συμβατό και με πρωτόκολλο Z-Wave αλλά και Zigbee. Το μεγάλο θετικό σε αυτό το μοντέλο είναι ότι κάνει πολύ απλούστερη την αλληλεπίδραση μεταξύ έξυπνων συσκευών αλλά και την δημιουργία αυτοματισμών. [2] [3]



Εικόνα 2: Αριστερά Samsung SmartThings Hub, δεξιά το Amazon Echo Dot

2.1.4 Back-End-Data Sharing model

Το συγκεκριμένο μοντέλο αφορά κυρίως όσους ενδιαφέρονται να εξάγουν και να αναλύουν δεδομένα από ένα cloud σε συνδυασμό με δεδομένα από άλλες πηγές. Αποτελεί προέκταση του μοντέλο device-to-cloud όπου οι συσκευές μπορούν να στέλνουν δεδομένα χρήσης στο cloud τους. Για παράδειγμα ένα χρήστης που διαθέτει περισσότερες από μια οικίες έχει τη δυνατότητα να παρακολουθεί την ενεργειακή κατανάλωση όλων των συσκευών του και γενικά των εγκαταστάσεων του. [2] [3]

2.2 Πρωτόκολλα επικοινωνίας ή Πρωτόκολλα για Home Automation

2.2.1 Εισαγωγή

Παρακάτω θα δούμε περισσότερες λεπτομέρειες για κάποια πρωτόκολλα επικοινωνίας. Δεν θα κάνουμε σύγκριση μεταξύ αυτών για το πιο είναι καλύτερο, ούτε θα προτείνουμε κάποια λύση ως μονόδρομο. Η επιλογή είναι του χρήστη και γίνεται βάση του σχεδίου που θέλει να ακολουθήσει για τους αυτοματισμούς του σπιτιού του.

2.2.2 Bluetooth

Το Bluetooth είναι ένα πρότυπο για ασύρματα τοπικά δίκτυα που βασίζεται στο πρωτόκολλο IEEE 802.15. Πρόκειται για ασύρματη τηλεπικοινωνιακή τεχνολογία μικρών αποστάσεων περίπου δέκα μέτρων. Προσφέρει υψηλό εύρος (Bandwidth) δεδομένων και καταναλώνει λιγότερη ενέργεια σε σχέση με το Wi-fi. Χρησιμοποιεί ραδιοκύματα για την λειτουργία του, ενώ οι συσκευές που το υποστηρίζουν πρέπει να φέρουν το ανάλογο chip. Λόγω της χαμηλής και αδύναμης εμβέλειας δεν ενδείκνυται για αισθητήρες που απαιτούν διαρκή σύνδεση. Οι νεότερες εκδόσεις βέβαια επιτυγχάνουν καλύτερη εμβέλεια και σταθερότητα ωστόσο είναι ευάλωτες και αυτές σε

παρεμβολές τρίτων σημάτων. Το σημαντικό σε αυτό το πρωτόκολλο είναι ότι τις περισσότερες δεν απαιτείται η χρήση κάποιου hub, πράγμα που το καθιστά μια εύκολη και άμεση λύση. Είναι ικανό να μεταφέρει και δεδομένα φωνής και ήχου. Όσον αφορά τα τεχνικά, εκπέμπει στη συχνότητα των 2.4GHz, ενώ χρησιμοποιεί αμφίδρομη επικοινωνία. Τέλος δημιουργεί συνδέσεις point-to-point (συσσκευή προς συσκευή). [4] [5]

Το πρωτόκολλο αυτό απαντάται κυρίως σε συσκευές και συστήματα ήχου, hubs, λαμπτήρων κ.ά.



Εικόνα 3: Bluetooth

Θετικά:

- Χαμηλό κόστος
- Εύκολο στην εγκατάσταση και στη χρήση
- Απουσία καλωδίων
- Είναι δωρεάν

Αρνητικά:

- Εύκολο στο να παραβιαστεί
- Μικρή εμβέλεια
- Περιορισμένος αριθμός συνδεδεμένων συσκευών
- Μπορεί να χαθεί η σύνδεση

2.2.3 Πρωτόκολλο Wi-Fi

Η τεχνολογία του Wi-Fi βασίζεται στο πρωτόκολλο IEEE 802.11 που αφορά τα τοπικά ασύρματα δίκτυα WLAN (wireless local area network). Εκπέμπει στις συχνότητες 2.4GHz ή στα νεότερα routers και στα 5GHz. Η κατανάλωση είναι σχετικά αυξημένη και απαιτείται απευθείας τροφοδοσία από πρίζες οπότε δεν εφαρμόζεται σε μικρο-αισθητήρες. Πέρα από αυτό επιτυγχάνει υψηλές ταχύτητες σύνδεσης και παρέχει υψηλή ασφάλεια. Συναντάται σε πολλές έξυπνες συσκευές όπως ηχεία, ασύρματες κάμερες IP, Hubs, Smart TVs, λαμπτήρες κ.α. [4] [5]



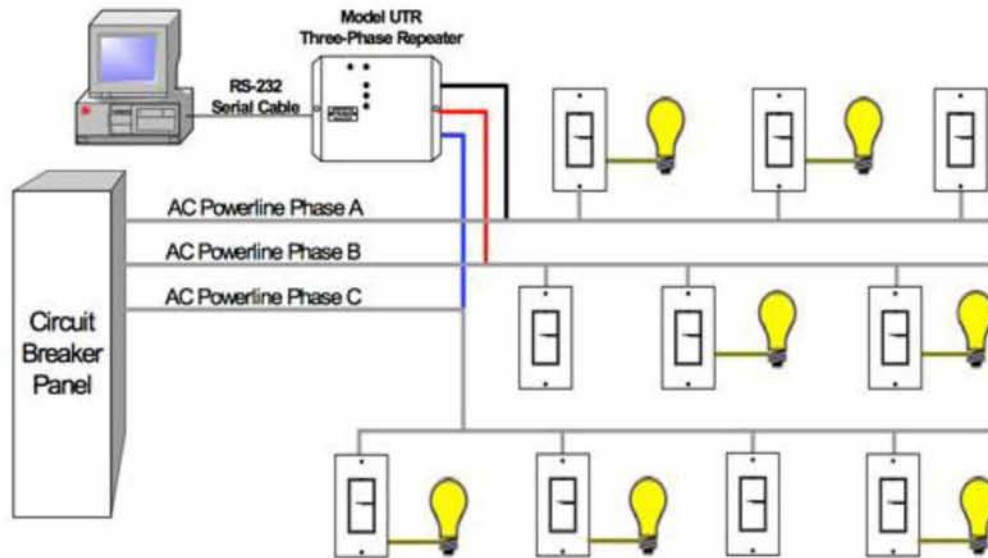
Εικόνα 4: Smart House

2.2.4 Πρωτόκολλο UPB

Το Universal Powerline Bus είναι μια ενσύρματη τεχνολογία που δημιουργήθηκε το 1999 και εκμεταλλεύεται το ηλεκτρικό δίκτυο ενός σπιτιού. Επιτρέπει στις συσκευές που είναι συνδεδεμένες στο υπάρχων ηλεκτρικό δίκτυο του σπιτιού να επικοινωνούν μεταξύ τους. Τα κυρία χαρακτηριστικά του είναι η αξιοπιστία και η ασφάλεια του μιας και τρέχει στο τοπικό οικιακό δίκτυο και όχι σε κάποιο web interface. Οι συσκευές που είναι συμβατές με αυτό το πρωτόκολλο επικοινωνούν μέσω ενός κεντρικού ελεγκτή (central home controller). Κάθε συσκευή πρέπει να προστεθεί

χειροκίνητα στο δίκτυο πράγμα που είναι χρονοβόρο και πολλές φορές δύσκολο για κάποιον χωρίς τις απαραίτητες γνώσεις.

Παρόλο όμως που βρίσκεται στην αγορά εδώ και τόσα χρόνια δεν έχει καταφέρει να είναι συμβατό με πολλούς οικιακούς αυτοματισμούς, ενώ είναι δύσκολο να συνδυαστεί με ασύρματες συσκευές. [5]



Εικόνα 5: Εγκατάσταση με χρήση UPB

2.2.5 Insteon Protocol

Το πρωτόκολλο έκανε την εμφάνιση του το 2005 και είναι μοναδικό γιατί συνδυάζει ενσύρματες και ασύρματες τεχνολογίες βοηθώντας στην εξάλειψη των αδυναμιών και των δύο. Όλες οι συσκευές που είναι συμβατές με αυτό συνδέονται πάνω σε ένα Insteon Hub και έπειτα μέσω αυτού έχουμε πρόσβαση μέσω έξυπνων τηλεφώνων, tablets και υπολογιστή. Η τεχνολογία αυτή υποστηρίζει καινοτομίες οικιακού αυτοματισμού, οπότε δεν απαιτείται ιδιαίτερη τεχνογνωσία για την εγκατάσταση συσκευών στο δίκτυο. Το δίκτυο του Insteon δεν έχει πρακτικό όριο στο μέγεθός του, οπότε μπορούν να συνδεθούν ακόμα και 400

συσκευές σε αυτό. Το αρνητικό εδώ είναι ότι δεν υποστηρίζει συσκευές από άλλους κατασκευαστές. [5]



Εικόνα 6: Insteon Protocol

2.2.6 Thread protocol

Νέο ασύρματο πρωτόκολλο για έξυπνες οικιακές συσκευές. Το Thread Group σχηματίστηκε τον Ιούλιο του 2014, συμπεριλαμβανομένων των Nest Labs της Google και της Samsung Electronics. Περισσότερες από 250 συσκευές μπορούν να συνδεθούν σε ένα δίκτυο Thread και εξαιτίας του ότι η πλειονότητα των συσκευών που συνδέονται στο δίκτυο λειτουργούν με μπαταρίες, είναι ολιγοδάπανο από πλευράς ενέργειας. Το Thread χρησιμοποιεί την ίδια συχνότητα και radio chips με το ZigBee και είναι οικονομικό και ασφαλές. Ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του είναι ότι δεν χάνεται η χρησιμότητά του όταν το δίκτυο Wi-Fi μας εγκαταλείψει. [6]

2.2.7 Z-Wave

Το πρωτόκολλο Z-Wave είναι ένα από τα δημοφιλέστερα ασύρματα πρωτοκολλά και υποστηρίζεται από περισσότερες από 450 εταιρείες ανά τον κόσμο. Λειτουργεί σε ραδιοσυχνότητες και συγκεκριμένα στα

908.45MHz, πράγμα που σημαίνει ότι δεν επηρεάζεται από παρεμβολές άλλων συσκευών μιας και είναι πολύ χαμηλά σε σχέση με τα 2.4GHz που είναι το Wi-Fi. Το μεγάλο του πλεονέκτημα είναι ότι μπορεί να επικοινωνεί με συσκευές του τύπου του, ανεξάρτητου έκδοσης ή κατασκευαστή της εκάστοτε συσκευής. Έτσι όσο παλιά ή καινούργια έκδοση του Z-Wave έχει μια συσκευή θα εξακολουθεί είναι συμβατή με το υπόλοιπο οικοσύστημα. Αυτό ισχύει και για τις μελλοντικές εκδόσεις του, πράγμα που το καθιστά μια future proof λύση. Ακόμα ένα μεγάλο χαρακτηριστικό του είναι η πολύ χαμηλή ενεργειακή του κατανάλωση σε σχέση με άλλα πρωτοκόλλα. Είναι σχετικά αργό σε σχέση με τα υπόλοιπα μιας και η ταχύτητα μεταφοράς πληροφορίας ανέρχεται στα 100 kilobits per second (kbps). Από μεριάς εμβέλειας είναι μια επίσης πολύ καλή λύση μιας και η κάθε συσκευή Z-Wave μπορεί να αναμεταδώσει το σήμα της φτάνοντας έτσι ακόμα και στα πιο απομακρυσμένα σημεία ενός χώρου. Τέλος για τη λειτουργία των συσκευών Z-Wave απαιτείται ένα συμβατό με το πρωτόκολλο Hub, στο οποίο θα συνδέονται και θα παίρνουν εντολές όλες οι συσκευές και αισθητήρες, ενώ παράλληλα είναι εξαιρετικά απλή η προσθήκη νέας συσκευής. [4] [5] [7]



Εικόνα 7: Z-Wave Protocol

2.2.8 ZigBee

Το ZigBee και το Z-Wave είναι δύο όμοια πρωτόκολλα. Είναι και αυτό ένα ασύρματο πρωτόκολλο που εκπέμπει σε τρεις συχνότητες, στα **868MHz**, **915MHz** και **2.4GHz**, ενώ η ταχύτητα μετάδοσης του αγγίζει τα 250Kbits/sec που το καθιστά ελαφρώς πιο γρήγορο από το Z-Wave. Αξίζει να σημειωθεί ότι αυτά τα δύο δεν μπορούν να συνυπάρξουν χωρίς την παρουσία ενός Hub που θα ενσωματώνει και τα δύο πρωτόκολλα. Ένα τέτοιο hub είναι αυτό της Samsung όπως προαναφέρθηκε. Και στη δική του περίπτωση, του Zigbee, είναι αναγκαία η ύπαρξη ενός κεντρικού HUB στο οποίο θα συνδέονται όλες οι επιμέρους συσκευές. Έχει σχετικά μικρή εμβέλεια αλλά επαρκεί για να καλύψει τις ανάγκες ενός σπιτιού. Εν αντιθέσει με το Z-Wave οι επιμέρους συσκευές δεν αναμεταδίδουν το σήμα τους. Ένα βασικό χαρακτηριστικό του είναι οι εξαιρετικά μικρές ενεργειακές απαιτήσεις του.

Ενσωματώνεται κυρίως σε συσκευές που έχουν ως κύρια πηγή ενέργειας τις μπαταρίες, ενώ παράλληλα εξοικονομεί χρήματα γιατί δεν χρειάζεται να ανησυχούμε συχνά γι' αυτές. Μπορούν να κρατήσουν ακόμα και χρονιά. Σε ένα δίκτυο ZigBee μπορούν να συνδεθούν χιλιάδες συσκευές ταυτόχρονα. Επίσης οι συσκευές που φέρουν το εν λόγω πρωτόκολλο έχουν προσιτές τιμές πράγμα που προσελκύει εξαιρετικά τον καταναλωτή. Τέλος πρέπει να αναφερθεί το μεγάλο του αρνητικό. Η έκδοση ZigBee μπορεί να διαφέρει από εταιρεία σε εταιρεία πράγμα που σημαίνει ότι δεν θα συνεργάζονται αρμονικά όλες οι συσκευές με αυτό το πρωτόκολλο. Ένα παράδειγμα είναι ότι το πρότυπο Zigbee που ενσωματώνουν οι λάμπες Philips Hue δεν είναι το ίδιο με αυτό κάποιων έξυπνων αισθητήρων της Xiaomi με αποτέλεσμα να μην μπορούν να συνεργαστούν. [4] [5] [8]



Εικόνα 8: ZigBee Protocol

Variable	Wi-Fi	Z-Wave	ZigBee	Thread
Year first launched in Market	1997	2003	2003	2015
PHY/MAC Standard	IEEE 802.11.1	ITU-T G.9959	IEEE 802.15.4	IEEE 802.15.4
Frequency Band	2.4 GHz	900 MHz*	2.4 GHz	2.4 GHz
Nominal Range (0 dBm)	100 m	30 – 100 m	10 – 100 m	10 – 100 m
Maximum Data Rate	54 Mbit/s	40-100 kbit/s	250 kbit/s	250 kbit/s
Topology	Star	Mesh	Mesh	Mesh
Power Usage	High	Low	Low	Low
Alliance	Wi-Fi Alliance	Z-Wave Alliance	ZigBee Alliance	Thread Group

Εικόνα 9: Πίνακας με διαφορές πρωτοκόλλων [4]

Comparison of Wireless Standards			
Wireless Parameter	Bluetooth	Wi-Fi	ZigBee
Frequency band	2.4 GHz	2.4 GHz	2.4 GHz
Physical/MAC layers	IEEE 802.15.1	IEEE 802.11b	IEEE 802.15.4
Range	9 m	75 to 90 m	Indoors: up to 30 m Outdoors (line of sight): up to 100 m
Current consumption	60 mA (Tx mode)	400 mA (Tx mode) 20 mA (Standby mode)	25-35 mA (Tx mode) 3 μ A (Standby mode)
Raw data rate	1 Mbps	11 Mbps	250 Kbps
Protocol stack size	250 KB	1 MB	32 KB 4 KB (for limited function end devices)
Typical network join time	>3 sec	variable, 1 sec typically	30 ms typically
Interference avoidance method	FHSS (frequency-hopping spread spectrum)	DSSS (direct-sequence spread spectrum)	DSSS (direct-sequence spread spectrum)
Minimum quiet bandwidth required	15 MHz (dynamic)	22 MHz (static)	3 MHz (static)
Maximum number of nodes per network	7	32 per access point	64 K
Number of channels	19	13	16

Εικόνα 10: Πίνακας με διαφορές πρωτοκόλλων

Οι παραπάνω πίνακες είναι μια σύντομη σύγκριση των βασικών πρωτοκόλλων επικοινωνίας για χρήση σε οικιακούς αυτοματισμούς. Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια στροφή και προτίμηση στις συσκευές με υποστήριξη ZigBee μιας και ένας βασικός παράγοντας είναι το κόστος και η κλειστότητα που παρατηρείται μεταξύ εταιρειών.

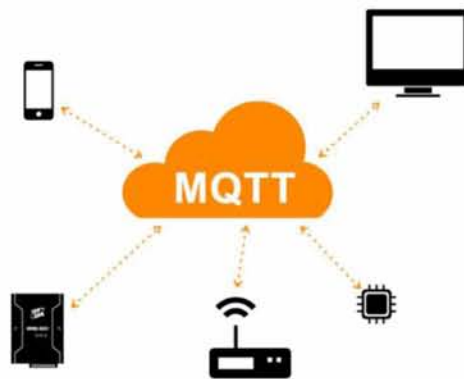
2.2.9 MQTT

MQTT ή Queue Telemetry Transport είναι ένα ελαφρύ πρωτόκολλο ανταλλαγής μηνυμάτων για την μεταφορά δεδομένων σε απομακρυσμένες τοποθεσίες όπου απαιτείται "αποτύπωμα μικρού κώδικα" ή το εύρος ζώνης του δικτύου είναι περιορισμένο. 'Τρέχει' πάνω από το TCP/IP πρωτόκολλο, με προεπιλεγμένη θύρα τη 1883. Ακόμη η χαμηλή κατανάλωση ενέργειας

είναι ένας παράγοντας που συχνά επιλέγεται και για εφαρμογές κινητών και ασύρματες συσκευές. Αυτά τα πλεονεκτήματα επιτρέπουν την εφαρμογή αυτού του πρωτοκόλλου στα συστήματα M2M (Machine to Machine) και IIoT (Industrial Internet of Things).

Υπάρχει επίσης μια παραλλαγή του πρωτοκόλλου MQTT-SN (MQTT για τα δίκτυα αισθητήρων), γνωστή ως MQTT-S, η οποία έχει σχεδιαστεί για τις ενσωματωμένες ασύρματες συσκευές χωρίς υποστήριξη δικτύων TCP / IP, για παράδειγμα ZigBee. Η δημοφιλής εφαρμογή Facebook Messenger που χρησιμοποιείται από εκατομμύρια χρήστες στον κόσμο είναι υλοποιημένη πάνω στο πρωτόκολλο αυτό.

Το MQTT για να επιτύχει οποιαδήποτε επικοινωνία χρειάζεται και έναν συντονιστή/μεσάζοντα. Στην περίπτωση μας αυτός ο μεσάζοντας καλείται MQTT Broker και αποτελεί την καρδιά του συστήματος αφού λαμβάνει όλα τα μηνύματα, τα φιλτράρει και αποφασίζει σε ποιους αποδέκτες θα τα προωθήσει. [9] [10] [11]



Εικόνα 11: MQTT Protocol

2.2.10 IFTTT / Yonomi

Οι δύο αυτές πλατφόρμες - εφαρμογές μπορεί να μην αποτελούν πρωτοκολλά επικοινωνίας αλλά θα τις συμπεριλάβουμε εδώ γιατί είναι πολύ διαδεδομένες στο χώρο των αυτοματισμών και του IoT. Πρόκεινται για δωρεάν online υπηρεσίες που έχουν τη δυνατότητα να συνδυάσουν

εφαρμογές και λειτουργίες από διαφορετικές εταιρείες δημιουργώντας ένα είδος σεναρίων για αυτοματισμούς.

Τα αρχικά IFTTT αποτελούν συντομογραφία της έκφρασης "If This Then That". Στην περίπτωση αυτής της υπηρεσίας αυτά τα σενάρια ονομάζονται **applets** όπου ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να δημιουργήσει αυτοματισμούς μεταξύ των διάφορων έξυπνων συσκευών και των υπηρεσιών αυτών. Ένα παράδειγμα είναι το εξής: Χρησιμοποιώντας τις υπηρεσίες εντοπισμού θέσης και τον έξυπνο φωτισμό Philips Hue να δημιουργήσουμε ένα **applet** κατά το οποίο όταν ο χρήστης πλησιάζει στο σπίτι θα ανάβουν τα φωτά. Υπό άλλες συνθήκες αυτό θα ήταν αδύνατο. Το μόνο που έχει να κάνει ο χρήστης είναι να κατεβάσει στο κινητό του την αντίστοιχη εφαρμογή IFTTT **app** που είναι διαθέσιμη στα ηλεκτρονικά καταστήματα των **Android** και **iOS** συσκευών. Επίσης είναι διαθέσιμη και από κάθε υπολογιστή μέσω οποιουδήποτε φυλλομετρητή. (<https://ifttt.com/>)



Εικόνα 12: IFTTT

Μια εναλλακτική λύση της IFTTT υπηρεσίας η οποία έχει καταφέρει να κυριαρχήσει, είναι αυτή της **Yonomi**. Βασίζεται στην ίδια φιλοσοφία με την IFTTT, δηλαδή στη δημιουργία σεναρίων αυτοματισμών σε μια cloud-based service. Και αυτή η υπηρεσία διαθέτει τις δικές της εφαρμογές **Yonomi app** στα ίδια ηλεκτρονικά καταστήματα. (<https://www.Yonomi.co/>)



Εικόνα 13: Yonomi

Αυτά ήταν τα κύρια πρωτοκολλά που συναντούμε και θα πρέπει να αναζητούμε όταν ξεκινάμε το εγχείρημα μας για ένα 'έξυπνο' σπίτι. Ωστόσο όπως είπαμε και στην αρχή δεν μπορούμε να προτείνουμε κάποιο συγκεκριμένο. Ο κάθε χρήστης πρέπει να επιλέξει τι τον εξυπηρετεί για να φέρει εις πέρας την αυτοματοποίηση του δικού του σπιτιού. Σχεδόν πάντα οι χρήστες δεν μένουν σε ένα μόνο πρωτόκολλο αλλά σε συνδυασμούς αυτών.

Κεφάλαιο 3

Έξυπνες συσκευές και αισθητήρες

3.1 Αισθητήρες πόρτας/παραθύρου

Πρόκειται για τους πιο απλούς αισθητήρες της αγοράς. Οι περισσότεροι από αυτούς είναι ασύρματοι και λειτουργούν με μπαταρίες. Είναι μικροί σε μέγεθος και διακριτικοί. Τοποθετούνται ευκολά σε πόρτες και παράθυρα και βασίζονται σε μαγνητικές επαφές. Συνήθως υποστηρίζουν ένα από τα δύο γνωστά πρωτόκολλα εκ των ZigBee/Z-Wave, τα οποία αναλύσαμε παραπάνω, ενώ χρειάζονται ένα Hub ή gateway με σκοπό να συνεργαστούν με τις υπόλοιπες έξυπνες συσκευές. Τέλος μπορούν να βρεθούν σε πολύ χαμηλές τιμές από διάφορες εταιρείες. Το ποια θα επιλέξει ο καθένας εξαρτάται από το πλάνο του έξυπνου σπιτιού του.

Ωστόσο υπάρχουν και οι ενσύρματες εκδοχές αυτών οι οποίες τροφοδοτούνται από το υπάρχων ηλεκτρικό δίκτυο του σπιτιού. Είναι πιο δύσκολοι στην εγκατάσταση και συνήθως χρειάζονται εξειδικευμένο προσωπικό.



Εικόνα 14: Αισθητήρας Παραθύρου

3.2 Αισθητήρες θερμοκρασίας, υγρασίας

Δεν διαφέρουν πολύ από τους παραπάνω. Μικροί σε μέγεθος, συνήθως ασύρματοι με μπαταρία και υποστηρίζουν τα πρωτοκόλλα ZigBee ή Z-Wave. Κι αυτοί απαιτούν σύνδεση με κάποιο Hub για να συνεργαστούν με το υπόλοιπο έξυπνο οικοσύστημα. Δίνουν πληροφορίες στο χρήστη σε πραγματικό χρόνο για την θερμοκρασία, την υγρασία και σε κάποιες περιπτώσεις για την ατμοσφαιρική πίεση ενός χώρου.



Εικόνα 15: Αισθητήρας Θερμοκρασίας/Υγρασίας

3.3 Αισθητήρες κίνησης και φωτοευαισθησίας

Και στην περίπτωση αυτών των αισθητήρων ισχύουν τα παραπάνω. Μπορούν να μας δώσουν πληροφορίες για το αν υπήρξε κίνηση σε ένα χώρο, ή για μια μεταβολή στο φωτισμό αυτού.

Και σε αυτήν την περίπτωση υπάρχουν αισθητήρες που μπορούν να συνδεθούν στο υπάρχων ηλεκτρικό δίκτυο μιας οικίας.

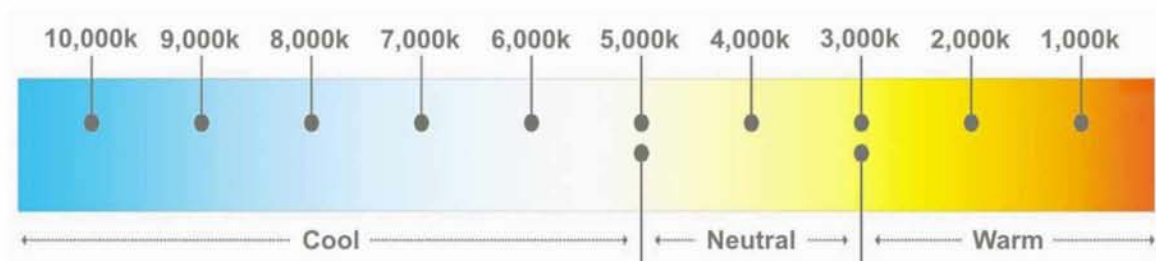


Εικόνα 16: Αισθητήρας κίνησης

3.4 Έξυπνος Φωτισμός

Ηρθε η ώρα να δούμε κάτι πιο ενδιαφέρον. Πως φαίνεται η ιδέα να χειριζόμαστε το φωτισμό του σπιτιού μας μέσα από το κινητό μας και όχι μόνο?

Η διαχείριση του φωτισμού αποτελεί ένα μεγάλο και σημαντικό κομμάτι του παζλ ενός έξυπνου σπιτιού. Έρευνες έχουν δείξει ότι ο φωτισμός ενός χώρου μπορεί να επηρεάσει άμεσα την διάθεση και την ψυχολογία ενός ατόμου. Πέρα από αυτό όμως προσφέρει μεγάλη ευκολία η διαχείριση των φωτών, χωρίς να είναι απαραίτητη η φυσική μας παρουσία δίπλα σε έναν διακόπτη. Με τα έξυπνα φώτα μπορούμε να καθορίσουμε το χρώμα ενός λαμπτήρα (στην περίπτωση των RGB), να αυξομειώσουμε την ένταση αυτού (lumens) καθώς και να ελέγχουμε την θερμότητα του φωτός (Kelvin).



Εικόνα 17: Κλίμακα Kelvin που αφορά την θερμότητα του φωτός

Οι περισσότεροι έξυπνοι λαμπτήρες συνδέονται στο οικιακό δίκτυο Wi-Fi και επικοινωνούν με τους κεντρικούς servers των εταιρειών τους. Ο χρήστης εγκαθιστά την αντίστοιχη εφαρμογή στην έξυπνη συσκευή του και αυτομάτως έχει τον έλεγχο του οικιακού του φωτισμού στο χέρι του οπου κι αν βρίσκεται. Πέρα απ' αυτές τις λειτουργίες όμως ο χρήστης μπορεί να συνδυάσει τον έξυπνο φωτισμό του και με το υπόλοιπο έξυπνο οικοσύστημα. Ένα παράδειγμα είναι να φτιάξει ένα σενάριο στο οποίο όταν κάποιος ανοίγει την πόρτα, στην οποία θα έχει εγκαταστήσει έναν έξυπνο αισθητήρα, θα ανοίγουν όλα τα φωτά,, ενώ ένα άλλο είναι να αυξάνεται αυτόματα ο φωτισμός κατά τις ώρες δύσης του ηλίου. Πέρα από έξυπνους λαμπτήρες όμως υπάρχουν και άλλα είδη φωτισμού όπως είναι τα έξυπνα φωτιστικά οροφής, τα έξυπνα φωτιστικά γραφείου καθώς και τα λεγόμενα Led-strips που μπορούν να εξασφαλίσουν έναν όμορφο «κρυφό» φωτισμό σε ένα χώρο. Ας δούμε τώρα τις πιο γνωστές εταιρείες στο χώρο του φωτισμού.

- Στην κορυφή δεν θα μπορούσε να είναι άλλος από την γερμανική εταιρεία κολοσσό **Philips**. Η εν λόγω εταιρεία έχει κυκλοφορήσει την σειρά **Philips Hue** με μια πολύ μεγάλη ποικιλία προϊόντων. Εκτός από τα προϊόντα φωτισμού περιλαμβάνει και ασύρματους έξυπνους διακόπτες για τον χειρισμό αυτών. Επίσης ένα άλλο γνώρισμα του οικοσυστήματος της είναι ότι για να συνεργαστούν οι έξυπνες συσκευές της, οι οποίες ενσωματώνουν και ένα δικό τους πρωτόκολλο βασισμένο στο ZigBee, είναι απαραίτητη και η χρήση ενός κεντρικού Hub της ίδιας της εταιρείας. Ακόμα, ένα αρνητικό είναι το κόστος τους καθώς είναι σχετικά ανεβασμένο. Επίσης τα Philips Hue προϊόντα είναι συμβατά με τους φωνητικούς βοηθούς (voice assistants) **Amazon Alexa** και **Google Home**, καθώς και με **IFTTT** και **Home Assistant**. Οι υπηρεσίες της εταιρείας υπόσχονται και επιτυγχάνουν την απόλυτη ικανοποίηση των πελατών τους. Τέλος σε αυτό το σημείο πρέπει να αναφέρουμε ότι υπάρχουν στο εμπόριο

και άλλοι έξυπνοι λαμπτήρες πιο οικονομικοί που φέρουν το λογότυπο "Friends of Hue" και είναι συμβατοί με την υπηρεσία της Philips.

Η κυριά σελίδα της σειράς *Philips Hue*:

<https://www2.meethue.com/en-us>



Εικόνα 18: Philips Hue

- Στη συνέχεια θα δούμε μια σχετικά νέα κινέζικη εταιρεία που μεγαλώνει και επεκτείνεται συνέχεια. Αυτή δεν είναι άλλη από την **Xiaomi**. Η Xiaomi σε συνεργασία με την **Yeelight**, έχει καταφέρει να γίνει ένας από τους μεγαλύτερους παίκτες στο χώρο του έξυπνου φωτισμού. Έχει μεγάλη ποικιλία προϊόντων η οποία διαρκώς μεγαλώνει. Σε σχέση με τις Philips δεν χρειάζονται κάποιο Hub για να λειτουργήσουν και είναι αρκετά πιο οικονομικές. Επιπροσθέτως μπορούν να συνεργαστούν με το υπόλοιπο οικοσύστημα της Xiaomi το **MiHome** που διαθέτει πληθώρα έξυπνων συσκευών. Ωστόσο πολλοί χρήστες έχουν αναφέρει καθυστερήσεις στην απόκριση αυτών. Και σε αυτήν την περίπτωση έχουμε έξυπνους ασύρματους διακόπτες που για συνεργαστούν απαιτούν την ύπαρξη του σχετικού Xiaomi Hub. Και τα προϊόντα αυτής της εταιρείας είναι συμβατά με

τους φωνητικούς βοηθούς (voice assistants) Amazon Alexa και Google Home, καθώς και με Home Assistant και IFTTT.

Η κυριά σελίδα της Yeelight με όλα τα προϊόντα:
<https://www.yeelight.com/>



Εικόνα 19: Yeelight

- Τέλος έχουμε και άλλες εταιρείες όπως V-Tac, IKEA, Leroy-Merlin, Tr-Link επίσης οικονομικές, που έχουν τις δίκες τους υλοποιήσεις για έξυπνο φωτισμό χωρίς όμως να παρέχουν την ποικιλία των παραπάνω.

3.5 Έξυπνες Πρίζες

Σαφώς από ένα έξυπνο σπίτι δεν θα μπορούσαν να λείπουν οι έξυπνες πρίζες. Και αυτές συνδέονται στο οικιακό δίκτυο Wi-Fi και έπειτα με το κεντρικό server της κάθε εταιρείας. Μέσα από την εφαρμογή της κάθε εταιρείας έχουμε τη δυνατότητα να ανοίξουμε και να κλείσουμε την έξυπνη πρίζα μας, να ορίσουμε αντίστροφη μέτρηση ή και συγκεκριμένη ώρα για το κλείσιμο/άνοιγμα αυτής από όπου κι αν βρισκόμαστε. Ακόμα κάποιες από αυτές προσφέρουν στο χρήστη πληροφορίες σχετικά με την ενεργειακή κατανάλωση της συσκευής που είναι συνδεδεμένη πάνω σε αυτήν. Και εδώ έχουμε διάφορες υλοποιήσεις, ανάλογα την οικονομική ευχέρεια του κάθε καταναλωτή, από διάφορες εταιρείες όπως Osram, D-Link, TP-Link,

Geyer, Sonoff, Xiaomi και Blitzwolf. Κάποιες από αυτές είναι καθαρά κινέζικες πράγμα που σημαίνει ότι έχουν τους Servers τους στην Κίνα με αποτέλεσμα να υπάρχουν πολλές φορές προβλήματα καθυστέρησης ή μη άμεσης απόκρισης. Εμείς θα παρουσιάσουμε την κινέζικη Blitzwolf μιας και είναι μια οικονομική και αξιόπιστη λύση. Ενσωματώνει αισθητήρες μέτρησης κατανάλωσης και είναι συμβατή με Google Assistant, Amazon Alexa, Home Assistant και IFTTT.

Μπορεί να βρεθεί εδώ: <https://www.blitzwolf.com/3840W-EU-WIFI-Smart-Socket-p-244.html>



Εικόνα 20: Έξυπνη πρίζα της Blitzwolf

3.6 Infrared (IR)-Hubs

Μια έξυπνη συσκευή είναι τα IR Blasters που χρησιμοποιούν την τεχνολογία υπέρυθρων για να ελέγχουν συσκευές που έρχονται με αυτόν τον τρόπο σύνδεσης με το χειριστήριο τους. Επιτρέπει στο χρήστη να χειρίζεται ασύρματα τις IR συσκευές του από όπου κι αν βρίσκεται. Τέτοιες συσκευές είναι οι τηλεοράσεις, συστήματα ήχου, κλιματιστικά, βιντεοπροβολείς και γενικά όσες συσκευές χρησιμοποιούν χειριστήριο υπέρυθρων για τον

έλεγχό τους. Τα IR Blasters συνδέονται στο WIFI και από εκεί με τους servers της εκάστοτε εταιρείας. Ο χρήστης δεν χρειάζεται να έχει πλέον πολλά τηλεκοντρόλ καθώς μπορεί ευκολά να ελέγχει όλες τις παραπάνω συσκευές από το κινητό του προσομοιώνοντας τα χειριστήριά τους. Εδώ υπάρχουν λίγες υλοποιήσεις από εταιρείες όπως Logitech, Xiaomi και Broadlink. Θα επιλέξουμε να παρουσιάσουμε τη λύση της Broadlink.

Είναι μια οικονομική λύση, ποιοτική και εύκολη στην εγκατάσταση. Έχει μεγάλο εύρος υποστήριξης για πολλές μάρκες κατασκευαστών. Επίσης συνεργάζεται με Google Home, Amazon Alexa, Home Assistant και IFTTT. Θα παραθέσουμε σύνδεσμο για το Broadlink RM Pro καθώς και για το μικρό του «αδερφό» RM Mini. Η διαφορά τους είναι ότι το Pro ενσωματώνει και δεκτή RF στις συχνότητες 433MHz και 315MHz.

Pro: <https://www.ibroadlink.com/rmPro+/>



Εικόνα 21: IR Blasters της Broadlink

3.7 Έξυπνοι Θερμοστάτες

Οι έξυπνοι θερμοστάτες αποτελούν πλέον βασική συσκευή σε ένα έξυπνο οικοσύστημα. Δεν είναι πάρα απλοί θερμοστάτες που ενσωματώνουν τεχνολογία WI-FI και έχουν δυνατότητα σύνδεσης στο διαδίκτυο. Οι έξυπνοι θερμοστάτες συνδέονται και αυτοί με τη σειρά τους στο τοπικό ασύρματο δίκτυο μιας οικίας και από εκεί με τους κεντρικούς servers των εταιρειών τους με σκοπό τον απομακρυσμένο έλεγχο αυτών. Μπορούν να προσαρμοστούν σε διάφορα συστήματα θέρμανσης όπως αυτά του πετρελαίου, της ενδοδαπέδιας θέρμανσης, θερμοσίφωνα και κάποιοι από αυτούς ακόμα και με φυσικό αέριο. Σκοπός αυτών είναι να επιτυγχάνουν την επιθυμητή θερμοκρασία που έχει επιλέξει ο χρήστης ενώ παράλληλα μπορούν να ενσωματωθούν σε σενάρια αυτοματισμών. Ένα παράδειγμα είναι να ξεκινά η θέρμανση μια συγκεκριμένη ώρα με σκοπό ένας εργαζόμενος να βρίσκει το σπίτι του ζεστό καθώς θα επιστρέφει από την καθημερινή του απασχόληση. Οι περισσότεροι είναι συμβατοί με **Google Assistant**, **Amazon Alexa**, **Apple Home Kit** και **IFTTT**. Το κόστος τους είναι αρκετά υψηλό, όμως η συνεισφορά τους σε θέματα ευκολίας και εξοικονόμησης ενέργειας είναι τεράστια. Ακολουθεί μια λίστα με τους πιο γνωστούς και ποιοτικούς της αγοράς:

- Tado: <https://www.tado.com/gr/> (HA)
- Nest: <https://nest.com/thermostats/nest-learning-thermostat/overview/> (HA)
- Netatmo: <https://www.netatmo.com/el-gr/energy/thermostat> (HA)
- Ecobee: <https://www.ecobee.com/ecobee4/> (HA)
- Honeywell: <https://www.honeywellstore.com/store/category/thermostats.htm>(HA)
- Wiser: <https://wiser.draytoncontrols.co.uk/radiator-thermostat>
- LUX: <https://www.luxproducts.com/>

*Όπου υπάρχει η ένδειξη HA σημαίνει ότι είναι συμβατό με *Home Assistant*

3.8 Λοιπές Έξυπνες Συσκευές

Φυσικά από ένα έξυπνο σπίτι δεν θα μπορούσαν να λείπουν και οι ηλεκτρικές λευκές συσκευές όπως πλυντήρια, ψυγεία, αφυγραντήρες, ηλεκτρικές κουζίνες, ρομποτικές σκούπες και κλιματιστικά. Όλο και περισσότεροι κατασκευαστές ενσωματώνουν στις ηλεκτρικές τους συσκευές δυνατότητα σύνδεσης σε ασύρματο δίκτυο Wi-Fi για αλληλεπίδραση με το χρήστη μέσω έξυπνων τηλεφώνων. Εταιρείες όπως LG, Samsung, Inventor και άλλες κάνουν τα πρώτα βήματα στο κλάδο του Internet of Thing (IoT).

Μια άλλη χρήσιμη έξυπνη λύση είναι η χρήση έξυπνων κλειδαριών. Δίνουν τη δυνατότητα στο χρήστη να χειρίζεται απομακρυσμένα της πόρτες του σπιτιού του. Κάποιες υλοποιήσεις έχουν γίνει από εταιρείες όπως **Xiaomi**, **Yale**, **August**, **Kiwi** και **Nuki** με την τελευταία να έχει μεγάλη απήχηση στην αγορά. Τεράστια εφαρμογή μπορούν να βρουν σε σπίτια που είναι καταχωρημένα στο **Airbnb**, καθώς ο ενοικιαστής δεν είναι απαραίτητο να συναντήσει τον ενδιαφερόμενο ένοικο με σκοπό να του δώσει τα κλειδιά του διαμερίσματος.

Βέβαια ένα έξυπνο σπίτι θα πρέπει να δίνει βάση και στο κομμάτι της ψυχαγωγίας. Αρχικά τα περισσότερα σπίτια πλέον έχουν στραφεί στην αγορά έξυπνων τηλεοράσεων (**Smart TVs**) οι οποίες είναι συμβατές με Google Assistant, Amazon Alexa και Apple HomeKit. Ακόμα και αν κάποιος δεν έχει Smart TV μπορεί να δημιουργήσει μια με την αγορά ενός Chromecast ή Amazon Fire TV ή Apple TV.

- Chromecast: <https://store.google.com/gb/product/chromecast?hl=en-GB>
- Amazon Fire TV: <https://www.amazon.com/Fire-TV-Stick-with-Alexa-Voice-Remote/dp/B0791TX5P5>
- Apple TV: <https://www.apple.com/gr/apple-tv-4k/>

Τέλος μπορούμε να εγκαταστήσουμε ένα σύστημα ήχου σε όλο το σπίτι που θα έχει πρόσβαση στο διαδίκτυο και ο χρήστης θα μπορεί να χειρίζεται απομακρυσμένα μέσα από το έξυπνο τηλέφωνό του. Μέχρι τώρα η πιο ολοκληρωμένη λύση της αγοράς είναι αυτή της εταιρείας SONOS που όμως έχει μεγάλο κόστος.

SONOS: <https://www.sonos.com/en/home>



Εικόνα 22: Ηχεία της SONOS

3.9 Ψηφιακοί Φωνητικοί Βοηθοί και Hubs

Παραπάνω είδαμε αρκετές έξυπνες συσκευές καθεμιά για διαφορετική χρήση, διαφορετικό πρωτόκολλο επικοινωνίας και από διαφορετικές εταιρείες. Έτσι γεννιούνται κάποια εύλογα ερωτήματα όπως: "Πως θα συνεργαστούν όλες αυτές οι συσκευές?" "Πρέπει να έχω μια διαφορετική εφαρμογή για κάθε συσκευή και υπηρεσία?"

Σε αυτά τα ερωτήματα έρχονται να δώσουν απάντηση οι κεντρικοί κομβοί ή αλλιώς Hubs όπου κάναμε χρήση του όρου πολλές φορές παραπάνω. Οποίος έχει ήδη στην κατοχή του πληθώρα έξυπνων συσκευών μπορεί αμέσως να καταλάβει την χρησιμότητα και την ευκολία που σου παρέχουν αυτού του είδους οι κόμβοι. Αξίζει να αναφερθεί ότι αυτοί οι έξυπνοι κόμβοι

μπορούν να πάρουν πολλές μορφές ανάλογα με την εταιρεία. Κάποιοι από τους πιο γνωστούς είναι οι:

- Samsung SmartThings (IFTTT, Z-Wave, ZigBee, Wi-Fi, Bluetooth)
- Amazon Echo dot/Plus (IFTTT, Wi-Fi, Bluetooth / και ZigBee για το Plus μοντέλο)
- Google Home Hub/mini (Chromecast, Nest, Wi-Fi, Bluetooth, IFTTT, WeMo, Honeywell)
- Apple Home Kit Hub/HomePod (απευθύνεται σε χρήστες Apple συσκευών)
- Wink Hub 2 (IFTTT, Z-Wave, Zigbee, Wi-Fi, Bluetooth, Google's Thread)
- Logitech Harmony (IFTTT, Wi-Fi, Bluetooth, IR-Blaster, ZigBee & Z-Wave with extender)
- Xiaomi Gateway (για συσκευές Xiaomi, Aqara, Yi, Mijia)
- MLS MAIC (Ψηφιακή Βοηθός ελληνικής προέλευσης)

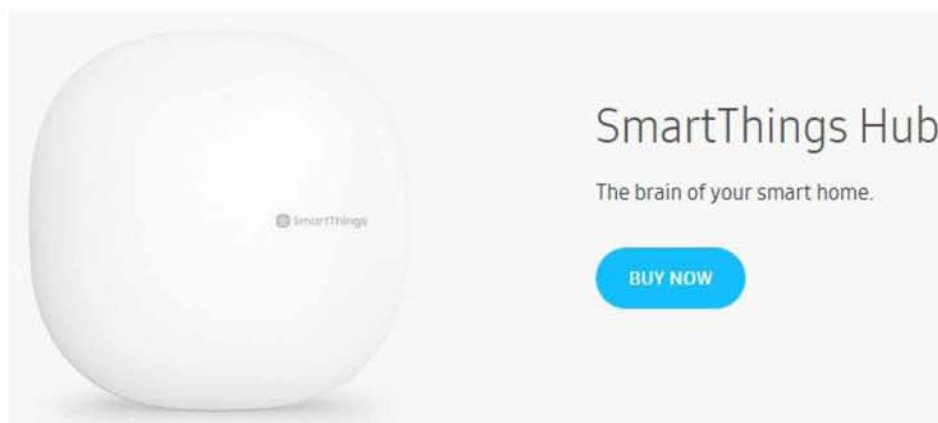
***Μέσα σε παρενθέσεις βρίσκονται τα πρωτοκολλά που υποστηρίζει ο κάθε κόμβος*

Εν ακολουθία θα παρουσιάσουμε και θα αναπτύξουμε κάποιους από αυτούς.

- Samsung SmartThings: Δημιουργήθηκε το 2012 και από τότε διαρκώς αναπτύσσεται. Είναι ένας ευέλικτος κόμβος μιας και υποστηρίζει όλα τα βασικά πρωτοκολλά, όπως δείξαμε πιο πάνω, πράγμα που τον κάνει δημοφιλή στο χώρο των Smart Homes. Επίσης μπορεί να συνεργαστεί με τους ψηφιακούς βοηθούς της Amazon (Alexa) και της Google (Google Assistant). Ως προς την εγκατάσταση και την προσθήκη συσκευών είναι εύκολο για κάποιον που ανήκει στο χώρο της τεχνολογίας, ωστόσο κάποιος όχι και τόσο σχετικός μπορεί να δυσκολευτεί. Τέλος στα αρνητικά πρέπει να αναφερθούν ότι η

εφαρμογή της Samsung χρήζει βελτίωσης μιας και πολλοί χρήστες αφήνουν αρνητικά σχόλια. Σελίδα προϊόντος:

<https://www.smarthings.com/products/smarthings-hub>



Εικόνα 23: Samsung SmartThings Hub

- Logitech Harmony: Ένας από τους πιο ισχυρούς κόμβους στην αγορά. Μεγάλο θετικό και αυτό που τον ξεχωρίζει από τους υπόλοιπους είναι η ύπαρξη IR-Blaster. Αυτό δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να ελέγχει και να διαχειρίζεται άμεσα τις συσκευές του που χρησιμοποιούν αισθητήρες υπέρυθρων για τον έλεγχο τους. Επίσης ένα θετικό είναι ότι δίνει στο χρήστη τη δυνατότητα να χειριστεί εικονικά το οικοσύστημα του, που είναι συνδεδεμένο στον εν λόγω κόμβο, από υπολογιστή με οποιοδήποτε λειτουργικό. Επιπλέον υποστηρίζει κι αυτό με τη σειρά τα Amazon Alexa και Google Assistant. Μεγάλο αρνητικό του είναι η απουσία υποστήριξης των πρωτοκόλλων ZigBee και Z-Wave καθώς στην τρέχουσα έκδοση του κόμβου πρέπει να προστεθεί ένα επιπλέον extender της εταιρείας προκειμένου να επιτευχθεί η επιθυμητή υποστήριξη.

Σύνδεσμος προϊόντος: <https://www.logitech.com/en-us/product/harmony-hub?crd=60>



Εικόνα 24: Logitech Harmony Hub

- Amazon Echo dot/Plus: Ηρθε η στιγμή να δούμε κάτι παραπάνω από έναν απλό κόμβο. Οι συσκευές αυτές του Amazon είναι ηχεία με μικρόφωνα και ενσωματώνουν ψηφιακούς βοηθούς. Στην περίπτωση της Amazon η βοηθός αυτή ονομάζεται Alexa. Ο χρήστης μπορεί χρησιμοποιώντας φωνητικές εντολές να ελέγξει τις έξυπνες συσκευές του ή να ενεργοποιήσει/απενεργοποιήσει σενάρια αρκεί να πει στην αρχή "Alexa". Ένα παράδειγμα είναι το ακόλουθο. Ο χρήστης λέγοντας: "Alexa, it's movie time" μπορεί να σβήσει τα φωτά, να ανοίξει την έξυπνη τηλεόραση και να ξεκινήσει μια ταινία σε μια video streaming πλατφόρμα όπως είναι αυτή του Netflix. Όλα αυτά δίνοντας μια απλή φωνητική εντολή. Μπορεί επίσης να ρωτήσει πληροφορίες για τον καιρό, την κυκλοφοριακή κίνηση κ.α. Η Alexa έχει τα skills της όπου ο χρήστης προσθέτει την κάθε υπηρεσία από κάθε έξυπνη συσκευή που υποστηρίζει Amazon Alexa. Προφανώς η Alexa έχει και τη δική της εφαρμογή για Android και iOS συσκευές. Επιπροσθέτως μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ένα ηχείο για να παίξει ένα μουσικό κομμάτι που ζητήσαμε. Παρότι όμως ενσωματώνει όλες αυτές τις δυνατότητες η έκδοση του ηχείου Amazon Echo dot δεν υποστηρίζει τα πρωτοκόλλα ZigBee και Z-Wave. Αν κάποιος επιθυμεί υποστήριξη για ZigBee συσκευές πρέπει να απευθυνθεί στο μεγαλύτερο μοντέλο της εταιρείας το Echo Plus. Προς το παρόν η Alexa δεν υποστηρίζει Ελληνικά.

Σύνδεσμος προϊόντος: <https://www.amazon.com/All-new-Echo-Dot-3rd-Gen/dp/B0792KTHKJ>

echo dot



Εικόνα 25: Amazon Echo Dot & Amazon Alexa

- Google Home mini/Hub: Το Google Home mini είναι η προσέγγιση της Google στο θέμα των ψηφιακών βοηθών με φωνητικές εντολές. Είναι ο αντίπαλος του Amazon Echo dot. Και εδώ πρόκειται για ένα ηχείο με ενσωματωμένα μικρόφωνα. Στην περίπτωση της Google δεν έχουμε κάποιο όνομα για την ψηφιακή μας βοηθό. Αρκεί ο χρήστης να πει "OK Google" με σκοπό να δώσει κάποια φωνητική εντολή. Μπορεί να κάνει ότι ακριβώς η Alexa κάποιες φορές καλύτερα ενώ άλλες όχι. Γενικά δεν διαφέρει πολύ από το echo dot μιας και ούτε το Google Home mini προσφέρει υποστήριξη στα δυο πρωτοκόλλα των ZigBee, Z-Wave. Είναι καθαρά στην κρίση του χρήστη ποιον ψηφιακό βοηθό θα επιλέξει για να κάνει το έξυπνο οικοσύστημα του «έξυπνότερο» και να του δώσει ζωή και φωνή.

Σύνδεσμος:

https://store.google.com/us/product/google_home_mini?hl=en-US



works with the
Google Assistant

Εικόνα 26: Google Home Mini & Google Assistant

Πράγματα που πρέπει να σκεφτεί κάποιος πριν την αγορά ενός Hub ή ψηφιακού βοηθού:

1. Φωνητικός έλεγχος: Στο νούμερο ένα φυσικά είναι αν επιθυμεί την ύπαρξη φωνητικών εντολών. Δεν ενσωματώνουν όλα τα Smart Hubs αυτήν την δυνατότητα. Σ' αυτήν την περίπτωση λοιπόν, αν κάποιος επιθυμεί φωνητικές εντολές η αγορά ενός Amazon echo ή Google Home είναι μονόδρομος.
2. Ασύρματα πρωτοκόλλα επικοινωνίας: Όπως είδαμε υπάρχουν πολλά διαφορετικά πρωτόκολλα επικοινωνίας μεταξύ των έξυπνων συσκευών. Κάποια Hubs τα υποστηρίζουν όλα, άλλα πάλι όχι. Οπότε ο χρήστης πρέπει να έχει στο νου τι θέλει να δημιουργήσει και πως.
3. Συμβατότητα με λειτουργικά συστήματα: Ενώ όλα τα Smart Hubs είναι συμβατά με τα λειτουργικά έξυπνων φορητών συσκευών Android και iOS δεν είναι συμβατά με λειτουργικά υπολογιστών όπως Windows, Linux και MacOS.
4. Ικανότητα προσαρμογής: Δεν έχουν όλα τα Hubs την ίδια εμβέλεια και δεν είναι όλα εύκολα στην επέκταση και εγκατάσταση δεύτερων και τρίτων συσκευών για την επέκτασή του σήματος τους. Επίσης δεν είναι όλα συμβατά με μέσα ψυχαγωγίας ή/και με άλλες έξυπνες συσκευές όπως θερμοστάτες.
5. Συνδεσιμότητα: Ενώ οι περισσότεροι κόμβοι χρησιμοποιούν το ασύρματο πρωτόκολλο επικοινωνίας Wi-Fi υπάρχουν κάποιοι που χρησιμοποιούν ενσύρματο τρόπο με καλώδιο τύπου Ethernet.

Αυτές ήταν οι πιο σημαντικές απλές συσκευές που μπορούν να τοποθετηθούν σε ένα έξυπνο σπίτι. Προφανώς, πέρα από αυτές, υπάρχει μια τεράστια ποικιλία έξυπνων αισθητήρων και μηχανισμών στην αγορά που μπορεί ο κάθε ενδιαφερόμενος να αναζητήσει με σκοπό να βρει αυτό που χρειάζεται και να κάνει τη ζωή του πιο εύκολη. Κάποιοι άλλοι αυτοματισμοί είναι οι **έξυπνοι μηχανισμοί για τέντες,**

όπου θα δούμε παρακάτω, ενώ εξίσου σημαντικοί είναι οι ανιχνευτές καπνού και υγρασίας.

Θα ακολουθήσει μια παρουσίαση έξυπνων ολοκληρωμένων λύσεων για αυτοματισμούς που λαμβάνουν χώρα στην Ελλάδα και μέσα από αυτές θα ανακαλύψουμε πιο προχωρημένους τρόπους και μηχανισμούς αυτοματοποίησης.

Κεφάλαιο 4

Ολοκληρωμένες λύσεις στην Ελλάδα

4.1 Εισαγωγή

Η χώρα μας βρίσκεται ακόμα σε μεταβατικό στάδιο στον χώρο των Smart Homes. Η ποικιλία σε έξυπνες συσκευές και αισθητήρες αυξάνεται διαρκώς, δυστυχώς όμως με υψηλό κόστος σε σχέση με τις αγορές σε χώρες του εξωτερικού. Επίσης οι εταιρείες που προσφέρουν ολοκληρωμένες λύσεις στο κομμάτι των αυτοματισμών είναι λίγες. Με τον ορό "ολοκληρωμένες" εννοούμε ότι έχουν τη δυνατότητα εγκατάστασης και υποστήριξης του δικού τους οικοσυστήματος. Παρακάτω θα παραθέσουμε τις λίγες αυτές λύσεις στην χώρα μας και ευελπιστούμε στο μέλλον να αυξηθούν.









**τα ονόματα των εταιρειών περιέχουν συνδέσμους ανακατεύθυνσης*

4.2 Εταιρείες στη χώρα μας

1. Somfy

Η **Somfy** είναι μια εταιρεία με πάνω από 50 χρονιά παρουσίας και εμπειρίας στη χώρα μας. Διαθέτει μια πολύ μεγάλη ποικιλία σε μηχανισμούς αυτοματοποίησης, ασφάλειας και εξοικονόμησης ενέργειας. Η εταιρεία παρέχει όχι μόνο έξυπνες συσκευές όπου είδαμε παραπάνω αλλά ειδικεύεται και σε άλλους αυτοματισμούς όπως ρολά, τέντες, συστήματα εσωτερικής σκίασης όπως κουρτίνες αλλά και έξυπνους τρόπους πρόσβασης όπως είναι μια έξυπνη πόρτα γκαράζ. Η εταιρεία διαθέτει δύο έξυπνα προϊόντα απομακρυσμένης διαχείρισης. Το **TaHoma** και το **Connexoon**. Το Connexoon είναι ιδανικό για τον εξοπλισμό σε επιλεγμένες

κατηγορίες προϊόντων όπως ρολά, τέντες, πρόσβαση και για όσους θέλουν να απολαύσουν αμέσως τα πλεονεκτήματα της εξελιγμένης απομακρυσμένης διαχείρισης. Το TaHoma είναι ιδανικό για όσους θέλουν να επενδύσουν μακροπρόθεσμα, "χτίζοντας" σταδιακά το έξυπνο σπίτι με νέα προϊόντα όπως φωτιστικά, ηχεία, πρίζες κ.ά. τα οποία θα διαχειρίζονται μέσα από μία εφαρμογή, ένα κοινό οικοσύστημα. Το TaHoma επίσης συνεργάζεται με Amazon Alexa και IFTTT, ενώ δεν γίνεται λόγος για Google Assistant. Πρέπει να αναφερθεί ότι η εταιρεία αξιοποιεί το υπάρχων ηλεκτρικό οικιακό δίκτυο. Ακολουθεί ένας κατατοπιστικός συγκριτικός πίνακας από την ίδια την εταιρεία με τις διαφορές και εφαρμογές του κάθε προϊόντος. ([Παρουσίαση](#)) - ([Περισσότερες πληροφορίες](#))

 & 	
> Αναβαθμισμένοι Προγραμματισμοί	> Απλοί Προγραμματισμοί
> Καλύπτει μεγάλο εύρος αναγκών	> Καλύπτει βασικές ανάγκες
> Λύση ολιστική και επεκτάσιμη 1 εφαρμογή για όλο το οικοσύστημα (παράθυρα, τέντες, πρόσβαση, θέρμανση, ασφάλεια...) Έλεγχος της κατανάλωσης ενέργειας	> Λύση απλή και στοχευμένη 1 εφαρμογή ανά κατηγορία προϊόντων (τέντια, παράθυρα, πρόσβαση)
> Πολλά πρωτόκολλα :     	> Ένα πρωτόκολλο : 
> Ενσωμάτωση έξυπνων προϊόντων μέσω Cloud υπηρεσιών: Κάμερες, Ασύρματη Κλειδαριά, Θερμοστάτης	> Ενσωμάτωση έξυπνων προϊόντων μέσω Cloud υπηρεσιών: Ασύρματη Κλειδαριά
> Διαχείριση εφαρμογής: smartphone, tablet, Υπολογιστής	> Διαχείριση εφαρμογής: smartphone
> Έως 200 προϊόντα	> 10 *
> 40 σενάρια	> 4 σενάρια
> 40 αυτοματισμοί (αισθητήρες, ανιχνευτές...)	> 4 αυτοματισμοί (αισθητήρες, ανιχνευτές...)
> Ιδανικό για Ανακίνηση / Επέκταση	> Ιδανικό για 1^η εγκατάσταση
349€ Προτεινόμενη Τιμή Πώλησης (με ΦΠΑ)	169€ Προτεινόμενη Τιμή Πώλησης (με ΦΠΑ)

Εικόνα 27: Συγκριτικός Πίνακας Somfy

2. GEYER digitalStorm (dS)

Η βασική ιδέα του συστήματος είναι να μετατρέψει όλες τις υπάρχουσες συσκευές ενός σπιτιού σε 'έξυπνες', ώστε να μπορούν να επικοινωνούν μεταξύ τους και να εντάσσονται σε σενάρια αυτοματισμών. Η επικοινωνία αυτή θα επιτυγχάνεται μέσω της υφιστάμενης ηλεκτρικής καλωδίωσης μιας οικίας. Για να γίνει αυτό, εγκαθίστανται στον ηλεκτρολογικό πίνακα του σπιτιού μικρο-αυτόματοι διακόπτες και συνδέονται με τις υπάρχουσες ασφάλειες του πίνακα. Αυτοί οι διακόπτες αποτελούν την 'καρδιά' του συστήματος. Επίσης για την μετατροπή των υπαρχουσών συσκευών, έχουν δημιουργηθεί ειδικά **modules** που έχουν την μορφή κλέμας και ενσωματώνουν σύστημα με μικροεπεξεργαστή για να συνδέονται με τον πίνακα μας και τις συσκευές που θέλουμε να ελέγχουμε. Εννοείται πως η διαχείριση του συστήματος γίνεται και απομακρυσμένα μέσω smart phones με εγκατεστημένη την αντίστοιχη εφαρμογή ή ηλεκτρονικό υπολογιστή. Αξίζει να αναφερθεί ότι το σύστημα αναγνωρίζει και λειτουργεί με ελληνικές φωνητικές εντολές ενώ δεν απαιτείται Wi-Fi για την τοπική διαχείριση, όπως υποστηρίζει η ίδια η εταιρεία. Τέλος η εγκατάσταση γίνεται από εξειδικευμένους ηλεκτρολόγους με κόστος που μπορεί να υπολογίσει κάποιος μέσω μιας [online εφαρμογής](#).

([Παρουσίαση](#)) - ([Περισσότερες πληροφορίες](#))



Εικόνα 28: Geyer dS

3. Legrand Smart Home

Η Legrand, με την τεχνολογία Eliot, βασισμένη στο Internet of Things, έχει σχεδιάσει τις σειρές διακοπών και πριζών Valena Life/Allure with Netatmo και Celiane with Netatmo και έτσι καταφέρνει και μετατρέπει κι αυτή το παλιό οικοσύστημα σε 'έξυπνο'. Γι' αυτό το σκοπό υπάρχουν διακόπτες για κάθε συσκευή και μηχανισμό. Όλοι οι διακόπτες συνδέονται σε έναν κεντρικό κόμβο και αυτός με τη σειρά του στο router του σπιτιού. Έτσι επιτυγχάνεται ο απομακρυσμένος έλεγχος αλλά και ο προγραμματισμός των αυτοματισμών του σπιτιού μέσω εφαρμογών για smart συσκευές. Επίσης διαθέτει έξυπνο θερμοστάτη και κάμερες ασφάλειας για την ενεργειακή εξοικονόμηση και ασφάλεια του σπιτιού. Διαθέτει και συνδεδεμένους μικρο-διακόπτες που μετατρέπουν τους υπάρχοντες διακόπτες σε 'έξυπνους'. Αξίζει να αναφερθεί ότι υποστηρίζεται από Google Assistant, Amazon Alexa και Apple Home Kit. Τέλος η εγκατάσταση γίνεται από εξειδικευμένο προσωπικό, ενώ και εδώ το κόστος δεν είναι υπολογίσιμο. ([Παρουσίαση](#)) – ([Περισσότερες πληροφορίες](#))







Εικόνα 29: Έξυπνο σπίτι της Legrand

4. Cosmote Smart Home

Η Cosmote έχει φέρει μια νέα υπηρεσία που υπόσχεται ότι μετατρέπει το σπίτι σε ένα πιο λειτουργικό, άνετο και ασφαλή χώρο. Σου δίνει τον έλεγχο του φωτισμού, των πριζών, της θερμοκρασίας και της κίνησης στο χώρο μέσα από μια και μόνο εφαρμογή από όπου και αν βρίσκεσαι. Αποτελείται από το Home Base που επιτρέπει στο χρήστη να συνδέει και να ελέγχει όλες του τις έξυπνες συσκευές του σπιτιού του δωρεάν από την εφαρμογή Cosmote Smart Home. Το Home Base υποστηρίζει γνωστά πρωτοκόλλα όπως Zigbee, Duct-Ulu, Bluetooth, Wi-Fi, Homatic και έτσι καταφέρνει να υποστηρίζει μια πληθώρα συσκευών από ανιχνευτές κίνησης μέχρι κάμερες. Για όλα αυτά αρκεί να έχεις μόνο σταθερή γραμμή Internet οποιουδήποτε παρόχου και όχι απαραίτητα Cosmote, ενώ παρέχεται και δωρεάν μελέτη χώρου από την ίδια την εταιρεία. Επίσης είναι συμβατό με Google Assistant και Amazon Alexa. Παρόλα αυτά δεν περιλαμβάνει έξυπνους μηχανισμούς για τέντες, στόρια και ρολά όπως οι παραπάνω εταιρείες. ([Παρουσίαση](#))

COSMOTE Smart Home

-  Διαχειρίζεσαι όλες τις συσκευές με μια και μόνο εφαρμογή, από όπου και αν βρίσκεσαι.
-  Συνδέεις ευρεία γκάμα έξυπνων συσκευών από μεγάλους κατασκευαστές.
-  Με τα έξυπνα σενάρια αυτοματοποιείς τη λειτουργία των συσκευών χωρίς κανένα άγγιγμα
-  Υποστηρίζει 5 ασύρματα πρωτόκολλα επικοινωνίας

Πρωτόκολλα επικοινωνίας:



Εικόνα 30: Cosmote Smart Home

Κάποιες άλλες ολοκληρωμένες έξυπνες λύσεις είναι οι ακόλουθες:

- Το έξυπνο σπίτι της Devolo

Οι συσκευές Smart Home της **Devolo** εγκαθίστανται πανεύκολα από όλους. Δεν χρειάζονται ειδικές γνώσεις και αποτελούν τον ορισμό του plug and play: τις συνδέουμε και λειτουργούν αμέσως. Το Starter Kit αποτελείται από την κεντρική μονάδα, η οποία φροντίζει για την απρόσκοπτη επικοινωνία όλων των έξυπνων συσκευών του σπιτιού, μια έξυπνη πρίζα η οποία παρακολουθεί και ελέγχει τη συσκευή που έχουμε συνδέσει και μια μαγνητική παγίδα που μπορεί να τοποθετηθεί σε πόρτα ή παράθυρο. Είναι συμβατό με **Google Assistant** και **Amazon Alexa**. Επίσης, μέσω του σχετικού app για το smartphone μας, μπορούμε να ρυθμίσουμε και να ελέγξουμε τις συσκευές ανάλογα με τις ανάγκες μας εύκολα και γρήγορα.

- D-Link Smart Home

Η αρχή έγινε το 2012, όταν η **D-Link** σχεδίασε και διέθεσε πρώτη Cloud προϊόντα. Λίγο αργότερα, το 2014, η **D-Link** παρουσίασε για πρώτη φορά μία νέα κατηγορία προϊόντων. Ένα ολοκληρωμένο οικοσύστημα προϊόντων για το «έξυπνο σπίτι». Στο οικοσύστημα των προϊόντων **mydlink Home**, εντάσσονται προϊόντα όπως οι κάμερες παρακολούθησης, οι έξυπνες πρίζες, οι αισθητήρες κίνησης, ήχου, διαρροής νερού, οι παγίδες πόρτας/παράθυρου, οι σειρήνες και οι ανιχνευτές. Αυτά μπορούν να λειτουργήσουν αυτόνομα, αλλά το βασικότερο πλεονέκτημα είναι η συνδυαστική τους λειτουργία, όπου οι συσκευές αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους και δημιουργούν ένα αυτοματοποιημένο σπίτι. Είναι συμβατό με **Google Assistant** και **Amazon Alexa**.

- TP-Link

Οι **TP-Link Smart** συσκευές έρχονται να συμπληρώσουν την επιτυχημένη πορεία των διαδικτυακών της λύσεων, ώστε να

προσφέρουν μία ενοποιημένη λύση οικιακής διασύνδεσης. Διαθέτει μεγάλη ποικιλία συσκευών ενώ τα προϊόντα της υποστηρίζουν Google Assistant και Amazon Alexa.

- Χιαomi Mi Home

Μια κινεζική εταιρεία που διαρκώς αναπτύσσεται. Διαθέτει ένα τεράστιο οικοσύστημα που καλύπτει ακόμα και τους πιο απαιτητικούς. Το Mi Smart Home Sensor Set αποτελείται από έναν κόμβο ελέγχου (Mi Control Hub) και λειτουργεί με δυο αισθητήρες κίνησης (Mi Motion Sensor), δυο αισθητήρες παραθύρου και πόρτας (Mi Window Door Sensor) και έναν ασύρματο διακόπτη. Ωστόσο το Hub μπορεί να εξυπηρετήσει μέχρι και τριάντα συσκευές. Σχεδόν όλες οι ασύρματες οικιακές συσκευές της εταιρείας μπορούν να συνδεθούν σε αυτό hub και να μπουν σε σενάρια αυτοματισμών μέσω του Mi Home App. Αυτό που χαρακτηρίζει την εταιρεία είναι η τεράστια ποικιλία σε συσκευές που μπορούν να ενταχθούν και να αλληλοεπιδράσουν στο οικοσύστημα της άλλα είναι και οι χαμηλές της τιμές σε σχέση με τους ανταγωνιστές της. Δεν μπορεί όμως να παραβλέψει κανείς το γεγονός πως οι εφαρμογές της και οι υπηρεσίες της χρειάζονται βελτίωση.

Κεφάλαιο 5

Λύσεις ανοιχτού κώδικα

5.1 Εισαγωγή

Όπως είδαμε παραπάνω οι συσκευές που είναι διαθέσιμες για την αυτοματοποίηση ενός σπιτιού είναι πολλές και συνεχώς αυξάνονται. Πολλοί είναι όμως αυτοί που επιθυμούν ασφάλεια και δεν θέλουν να εξαρτώνται από servers και cloud services τρίτων καθώς και να έχουν πολλές εφαρμογές στα κινητά τους τηλεφώνά για τον έλεγχο αυτών. Επίσης είναι ελκυστική η ιδέα ενός ενιαίου Hub για όλες τις συσκευές και αισθητήρες με χαμηλό κόστος. Η λύση γι' αυτούς τους χρήστες δεν είναι άλλη από τα εργαλεία αυτοματοποίησης οικιακής χρήσης ανοιχτού κώδικα τα οποία μπορούν να τρέξουν από έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή μέχρι και σε ένα Raspberry Pi. Παρακάτω θα παρουσιάσουμε μερικά από αυτά ενώ στο τέλος θα γίνει ειδική αναφορά σε ένα από αυτά, το Home Assistant.

5.2 Λογισμικά ανοιχτού κώδικα

❖ Calaos

Είναι ένα full-stack C++ multilayer δωρεάν λογισμικό για οικιακούς αυτοματισμούς. Αναπτύχθηκε από τη γαλλική εταιρεία Calaos αλλά έκλεισε το 2013. Από τότε ανέλαβαν την υποστήριξη του κοινότητες προγραμματιστών και άτομα που τους άρεσε η ιδέα συνεχίζοντας την ανάπτυξη της ανοιχτής προέλευσης κώδικα βάσης (open-sourced code base). Το Calaos είναι ένα πλήρες σύστημα οικιακών αυτοματισμών που περιλαμβάνει οθόνη αφής, web interface και εφαρμογές για smart phones για τον χειρισμό του. Έτσι επιτρέπει

στο χρήση να φέρει στα μετρά του τους αυτοματισμούς που επιθυμεί. Βασίζεται στο λειτουργικό σύστημα Linux και μπορεί να τρέξει σε διάφορες πλατφόρμες όπως Intel αλλά και σε Raspberry. Είναι σίγουρά μια open-source πλατφόρμα που θα υποστηρίζεται διαρκώς. (<https://www.calaos.fr/en/>) [12] [13]

❖ Domoticz

Είναι ένα πολύ «ελαφρύ» σύστημα οικιακών αυτοματισμών που απαιτεί ελάχιστους πόρους συστήματος για τη λειτουργία του. Υποστηρίζει μια μεγάλη γκάμα έξυπνων συσκευών όπως φωτιστικά, διακόπτες και αισθητήρες. Σημαντικό είναι ότι έχει τη δυνατότητα να στέλνει ειδοποιήσεις σε οποιαδήποτε κινητή έξυπνη συσκευή. Επίσης είναι συμβατό με όλους τους φυλλομέτρησες (browsers) αλλά και κινητές συσκευές μιας και έχει σχεδιαστεί σε HTML5. Σε αυτό το σημείο πρέπει να αναφερθεί ότι ο κώδικας του έχει αναπτυχθεί κυρίως στις γλώσσες προγραμματισμού C/C++. Τέλος, μπορεί να εγκατασταθεί και να τρέξει σε συσκευές με Cubie board, Unix, Apple, Windows καθώς και σε Raspberry. [12] [13] [14]

(<http://www.domoticz.com/>)

❖ OpenMotics

Αποτελεί άλλο ένα λογισμικό ανοιχτού κώδικα για τη επίτευξη και ανάπτυξη αυτοματισμών σε οικιακό επίπεδο και όχι μόνο. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για μεγαλύτερες ηλεκτρολογικές και κτηριακές εγκαταστάσεις όπως υποστηρίζουν οι ιδρυτές του. Ωστόσο δεν είναι τόσο φιλικό προς το μέσο χρήστη. [12]

(<https://www.openmotics.com/>)

❖ OpenHab

Είναι συντομογραφία του Open Home Automation Bus και είναι ένα από τα πιο γνωστά εργαλεία οικιακών αυτοματισμών ανοιχτού

κώδικα. Υποστηρίζεται συνεχώς από μια τεράστια κοινότητα χρηστών και υπηρεσίες. Είναι ανεπτυγμένο σε Java και μπορεί να ενσωματωθεί σε όλα τα μεγάλα λειτουργικά συστήματα, ενώ εξίσου καλά μπορεί να «τρέξει», και αυτό, σε ένα Raspberry Pi. Μπορεί να αναγνωρίσει και να συνεργαστεί με εκατοντάδες συσκευές και επιτρέπει στους χρήστες να προσθέτουν τις δίκες τους συσκευές ευκολά στο σύστημα. Έχει τις δίκες του εφαρμογές για Android και iOS συσκευές για τον έλεγχο του έξυπνου οικοσυστήματος του κάθε χρήστη. Τέλος έχει εύκολο και φιλικό περιβάλλον για το μέσο χρήστη. Αυτό και το Home Assistant είναι τα πιο διαδεδομένα στους καθημερινούς χρήστες λόγω της απλότητας τους και την τεράστια υποστήριξη συσκευών. (<https://www.openhab.org/>) [12] [13] [14]



Εικόνα 31: OpenHab

❖ Home Assistant

Αποτελεί μαζί με το OpenHab τις καλύτερες λύσεις ανοιχτού κώδικα για δημιουργία αυτοματισμών. Περισσότερα γι' αυτό θα ακολουθήσουν παρακάτω στον αντίστοιχο οδηγό εγκατάστασης αυτού. (<https://www.home-assistant.io/>)



Εικόνα 32: Home Assistant

Κεφάλαιο 6

Οδηγός Εγκατάστασης Home Assistant σε Raspberry Pi



(*Η εγκατάσταση αφορά την έκδοση Home Assistant 0.92.2. Ο οδηγός εγκατάστασης συντάχθηκε το Μάιο του 2019. Σε μελλοντικές εκδόσεις ενδέχεται να υπάρξουν διαφοροποιήσεις)

6.1 Εισαγωγή

Όπως είδαμε πιο πάνω υπάρχουν πολλές εναλλακτικές για την εγκατάσταση και λειτουργία ενός «έξυπνου» σπιτιού. Διάφορες εταιρείες έχουν τη δική τους λύση, είτε αυτή είναι απλή και φθηνή είτε ακριβή. Άλλη με καλύτερους αισθητήρες και άλλη με περισσότερες λειτουργίες. Πως μπορούμε όμως να εκμεταλλευτούμε όλες τις δυνατότητες των αισθητήρων και συσκευών? Πως θα επιτύχουμε το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα και πως θα το φέρουμε στα μετρά μας? Ποιο το κόστος γι' όλα αυτά?

Σ' αυτά τα ερωτήματα έρχεται να δώσει απάντηση και λύση η ηλεκτρονική πλατφόρμα ή λειτουργικό ανοιχτού κώδικα Home Assistant.

6.2 Τι είναι το Home Assistant

Το Home Assistant είναι μια πλατφόρμα ανοιχτού κώδικα (open source) διαθέσιμο για όλους και με μηδενικό κόστος. Προορίζεται για οικιακή χρήση και έχει ως στόχο τον τοπικό έλεγχο των αισθητήρων, των έξυπνων συσκευών και αυτοματισμών μιας οικίας δίνοντας προτεραιότητα στην ιδιωτικότητα και το ιδιωτικό απόρρητο. Υποστηρίζεται διαρκώς από μια μεγάλη ηλεκτρονική κοινότητα και λάτρεις των DIY λύσεων ανά τον κόσμο. Παράλληλα συνεργάζεται αρμονικά με την γνωστή πλατφόρμα **GitHub**. Δεν απαιτεί ιδιαίτερες γνώσεις και δεξιότητες, πάρα μόνο χρόνο, διάθεση και φαντασία. Έχει κατάλληλες παραμετροποιήσεις για να «τρέχει» σε ένα Raspberry Pi, σε έναν τοπικό διακομιστή(local server) ή γενικά σε οποιοδήποτε μηχάνημα έχει τη δυνατότητα να τρέξει **Python 3**. Μπορεί επίσης να ενσωματωθεί σε οποιοδήποτε σύστημα σε ένα **Docker container**.

Με τον όρο ιδιωτικότητα εννοούμε ότι είμαστε ανεξάρτητοι από τις βάσεις δεδομένων και τους διακομιστές τρίτων εταιρειών και είμαστε αυτοί που έχουμε τον απόλυτο έλεγχο των δράσεων και των δεδομένων μας.

Η πλατφόρμα μας είναι συμβατή με μια τεράστια λίστα εταιρειών, υπηρεσιών και πρωτοκόλλων η οποία διαρκώς εμπλουτίζεται και επεκτείνεται. Η υποστήριξη της πλατφόρμας είναι μεγάλη και εκτείνεται από την κύρια σελίδα του λογισμικού, σε διάφορα σχετικά φόρουμ καθώς και στο γνωστό σε όλους YouTube, όπου ο χρήστης μπορεί να αναζητήσει και να βρει ετοιμους οδηγούς για το πως θα χτίσει το οικοσύστημα του. Στη συνέχεια θα δούμε αναλυτικά την εγκατάσταση του λειτουργικού Home Assistant σε ένα Raspberry Pi και την προσθήκη κάποιων σημαντικών πρόσθετων **add-on** που είναι βασικά για να ξεκινήσει κάποιος.

6.3 Τι χρησιμοποιήσαμε

- 1 * Raspberry Pi 3B+ (~35 €)
- 1 * φορτιστή/τροφοδοτικό με προδιαγραφές 5 Volts στα 2 Ampere (~8 €)

*Μπορεί να χρησιμοποιηθεί και οποιοσδήποτε φορτιστής έξυπνου τηλεφώνου με απόληξη τύπου micro USB
- 1 * κάρτα μνήμης τύπου micro SD χωρητικότητας 32GB (~5 €)
- 1 * card reader για την σύνδεση της SD card σε έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή (εφόσον δεν διαθέτει ο υπολογιστής μας) (~2 €)
- 1 * θήκη για να ασφαλίσουμε το raspberry μας (~4 €)
- 1 * καλώδιο τύπου Ethernet (δίνεται και η δυνατότητα σύνδεσης μέσω WIFI (~3 €))
- 1 * USB drive
- (Προαιρετικά) μικρές ψήκτρες για τους επεξεργαστές του Raspberry (~2 €)
- Και ένας ηλεκτρονικός υπολογιστής

Στο σύνολο έχουμε το ποσό των 60€.

**Είναι στην επιλογή του κάθε χρήστη τα «εργαλεία» που θα χρησιμοποιήσει. Όλες οι τιμές είναι προσεγγιστικές και αφορούν τιμές Ελλάδας.

6.4 Τι είναι το Raspberry Pi

Πρώτου προχωρήσουμε με τον οδηγό ας δούμε τι είναι το βασικό μηχανήμα μας που ακούει στο όνομα Raspberry.

Το Raspberry Pi είναι ένας πλήρης υπολογιστής με μέγεθος λίγο μεγαλύτερο από πιστωτική κάρτα. Το πρώτο μοντέλο της σειράς δημιουργήθηκε στο Ηνωμένο Βασίλειο από την ομώνυμη εταιρεία Raspberry Pi Foundation με σκοπό την προώθηση της γνώσης της επιστήμης των υπολογιστών σε σχολεία αλλά και σε αναπτυσσόμενες χώρες. Γι' αυτό το λόγο η συγκεκριμένη συσκευή έχει εξαιρετικά χαμηλό κόστος. Το πρώτο μοντέλο της σειράς, Raspberry Pi 1, κυκλοφόρησε στην αγορά το 2012 και γνώρισε μεγάλη επιτυχία πράγμα που οδήγησε τους δημιουργούς του στη συνέχεια της σειράς.

Σήμερα το πιο ισχυρό μοντέλο είναι το Raspberry Pi 3B+ (Plus). Παρά τον μικρό όγκο του, διαθέτει τετραπύρηνο επεξεργαστή Cortex-A53 (ARMv8) 64-bit SoC στα 1.4GHz, διπύρηνη κάρτα γραφικών, 1GB μνήμης RAM, τέσσερις θύρες USB, έξοδο HDMI, υποστηρίζει ασύρματη σύνδεση μέσω Bluetooth και Wi-Fi. Τροφοδοτείται μέσω Micro USB, και έχει 40 pins GPIO γενικής χρήσης για σύνδεση με άλλα ηλεκτρονικά και περιφερειακά. Αυτά τα χαρακτηριστικά μας υπερκαλύπτουν γι' αυτό που θα ακολουθήσει. [15] [16]

6.5 Τρόποι εγκατάστασης

Οι βασικοί τρόποι εγκατάστασης είναι 3.

1. Hassbian

Είναι ένας εύκολος τρόπος εγκατάστασης για την εγκατάσταση του Home Assistant (HA) σε Raspberry Pi (RPi). Είναι ένα αρχείο disk image(.img) που έχει ενσωματωμένο το HA. Πρόκειται για ένα λειτουργικό που μπορεί να εγκατασταθεί και να τρέξει όχι μόνο σε μια micro SD αλλά και σε ένα USB drive. Με αυτόν τον τρόπο αν είχατε ένα RPi που να έκανε boot από USB, μπορείτε να επωφεληθείτε απ' αυτόν τον τρόπο εγκατάστασης. Οδηγίες εγκατάστασης μπορούν να βρεθούν στο σύνδεσμο:

<https://www.home-assistant.io/docs/installation/hassbian/installation/>

2. Εγκατάσταση σε Docker

Το Docker είναι πρόγραμμα που τρέχει σε ηλεκτρονικούς υπολογιστές με γνωστά λειτουργικά όπως Linux, Windows, MacOS και μπορεί να τρέξει εικονικά διάφορα λειτουργικά και εφαρμογές. Πραγματοποιεί Operating System-level virtualization στο οποίο ο πυρήνας (kernel) επιτρέπει την ύπαρξη πολλών απομονωμένων εργασιών/πόρων. Αυτά τα απομονωμένα κελιά ονομάζονται containers.

Η εγκατάσταση του HA μπορεί να γίνει σε ένα container ανεξάρτητα του κυρίου λειτουργικού του μηχανήματος εγκατάστασης με προσαρμοσμένες εντολές που μπορούν να βρεθούν στον ακόλουθο σύνδεσμο:

<https://www.home-assistant.io/docs/installation/docker/>

Το θετικό σε αυτόν τον τρόπο εγκατάστασης είναι η ασφάλεια που σου παρέχει σε περίπτωση λάθους, όπου ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να διαγράψει το αντίστοιχο container χωρίς να χρειαστεί να πειράξει το βασικό λειτουργικό του. Παρόλα αυτά είναι μια δύσκολη μέθοδος και απαιτεί κάποιες εξειδικευμένες γνώσεις, όχι μόνο για την εγκατάσταση αυτή καθ' αυτήν, καθώς και στον τρόπο διαχείρισης του.

3. Εγκατάσταση σε Ιδεατή Μηχανή (Virtual Machine)

Είναι μια δύσκολη διαδικασία για να την περιγράψουμε και απαιτεί και εξοικείωση με το αντικείμενο. Πληροφορίες και οδηγίες μπορούν να βρεθούν εδώ:

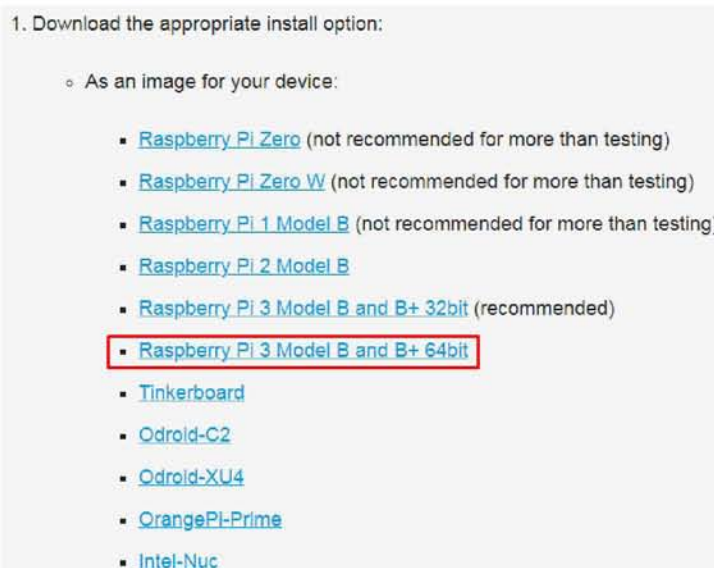
<https://www.home-assistant.io/blog/2017/11/29/hassio-virtual-machine/>

4. Hass.io

Είναι ο πιο εύκολος τρόπος να εγκαταστήσουμε το λειτουργικό μας. Είναι ένα αυτόνομο λειτουργικό. Είναι φιλικό πως το χρήστη και η διαχείριση των προσθέτων γίνεται πιο ευκολά σε σχέση με τις παραπάνω μεθόδους. Αυτός είναι ο τρόπος με τον οποίο επιλέξαμε να εγκαταστήσουμε το Home Assistant μας και θα ακολουθήσει αναλυτικός οδηγός με βήματα. Στη συνέχεια θα ακολουθήσουν βήματα για την εγκατάσταση και ρύθμιση κάποιων βασικών προσθέτων add-on. Έτσι θα έχουμε έναν πλήρη οδηγό για κάποιον που θέλει να κάνει τα πρώτα βήματα.

6.6 Οδηγός εγκατάστασης Home Assistant με τη μέθοδο του Hass.io

Βήμα 1: Επισκεπτόμαστε την επίσημη σελίδα του λειτουργικού μας και κατεβάζουμε την αντίστοιχα κατάλληλη έκδοση. Στην περίπτωση μας επιλέγουμε να κάνουμε εγκατάσταση σε RPi 3B+ όπου έχουμε 2 επιλογές για 32bit ή 64bit. Εμείς επιλέξαμε την 64bit έκδοση, αρά κατεβάζουμε την ακόλουθη έκδοση:



1. Download the appropriate install option:

- As an image for your device:
 - [Raspberry Pi Zero](#) (not recommended for more than testing)
 - [Raspberry Pi Zero W](#) (not recommended for more than testing)
 - [Raspberry Pi 1 Model B](#) (not recommended for more than testing)
 - [Raspberry Pi 2 Model B](#)
 - [Raspberry Pi 3 Model B and B+ 32bit](#) (recommended)
 - [Raspberry Pi 3 Model B and B+ 64bit](#)
 - [Tinkerboard](#)
 - [Odroid-C2](#)
 - [Odroid-XU4](#)
 - [OrangePI-Prime](#)
 - [Intel-Nuc](#)

Βήμα 2: Εχοντας κατεβάσει τη σωστή έκδοση του βήματος 1, χρησιμοποιούμε ένα πρόγραμμα αποσυμπίεσης αρχείων για να εξάγουμε το κατάλληλο αρχείο προς εγγραφή στην κάρτα SD. Στην περίπτωση μας επιλέξαμε το εργαλείο WinRAR.

<https://www.win-rar.com/download.html?&L=0>

Βήμα 3: Σ αυτό το βήμα θα χρειαστούμε κατάλληλο πρόγραμμα για διαμόρφωση και εγγραφή σε κάρτα SD. Επιλέξαμε το εργαλείο Etcher.

<https://www.balena.io/etcher/>

Αφού εισάγουμε την κάρτα SD στο μηχάνημα μας ή στο card reader μας ανοίγουμε το πρόγραμμα Etcher. Εκεί επιλέγουμε **Select Image** και αναζητούμε το αρχείο μας Hass.io που εξήγαμε από την αποσυμπίεσή στο βήμα 2. Στη συνέχεια επιλέγουμε το σωστό δίσκο προς εγκατάσταση, στην περίπτωση μας την SD, επιλέγουμε **Flash** και περιμένουμε μέχρι να ολοκληρωθεί η διαδικασία.

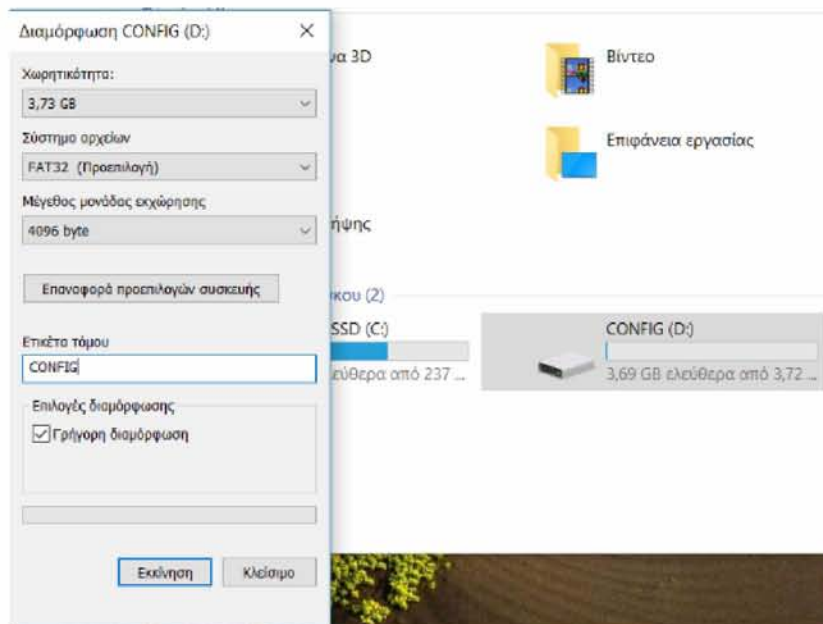


Η κάρτα SD μας είναι έτοιμη! Την αφαιρούμε από το card reader μας και είναι έτοιμη για εισαγωγή στο RPi μας.

Βήμα 4: (Αυτό το βήμα είναι προαιρετικό και απευθύνεται σε όσους σκοπεύουν να συνδέσουν το RPi τους με WIFI). Γι' αυτό το βήμα θα χρειαστούμε ένα flash drive ανεξάρτητου μεγέθους μέσα στο οποίο θα

δημιουργήσουμε ένα αρχείο με τις απαραίτητες ρυθμίσεις για το WIFI. Επίσης μας δίνεται η δυνατότητα να δώσουμε στο RPi μας μία static IP address.

Αρχικά συνδέουμε το USB drive στον υπολογιστή μας και κάνουμε διαμόρφωση (format) αυτού με «Ετικέτα τόμου (Volume Label)» CONFIG "Σύστημα αρχείων(File System) " FAT32.



Επιλέγουμε εκκίνηση(Start) και περιμένουμε μερικά δευτερόλεπτα μέχρι να ολοκληρωθεί η διαδικασία. Στη συνέχεια μέσα στο Flash Drive μας δημιουργούμε ένα φάκελο με όνομα `network` και στη συνέχεια μέσα σ αυτόν δημιουργούμε ένα αρχείο με όνομα `my-network`. ΠΡΟΣΟΧΗ! Αυτό το αρχείο ΔΕΝ πρέπει να έχει επέκταση/τύπο. Ανοίγοντας το αρχείο κάνουμε αντιγραφή και επικόλληση ένα από τα παρακάτω κείμενα.

<https://github.com/home-assistant/hassos/blob/dev/Documentation/network.md>

```
[connection]
id=hassos-network
uuid=YOUR_UUID_NUMBER
type=802-11-wireless
```

```
[802-11-wireless]
mode=infrastructure
ssid=YOUR_WIFI_NAME
```

```
[802-11-wireless-security]
auth-alg=open
key-mgmt=wpa-psk
psk=YOUR_WIFI_PASSWORD
```

```
[ipv4]
method=auto
```

```
[ipv6]
addr-gen-mode=stable-privacy
method=auto
```

Ενώ για Static IP αντικαθιστούμε και τα παρακάτω:

```
[ipv4]
method=manual
address=192.168.1.111/24,192.168.1.1
dns=8.8.8.8;8.8.4.4;
```

Στο πεδίο SSID πληκτρολογούμε το όνομα του WIFI, ενώ στο πεδίο psk τον κωδικό που έχουμε ορίσει για το δίκτυο μας. Για static IP αντικαθιστούμε με τα παραπάνω στην ενότητα [ipv4]. Για το UUID επισκεπτόμαστε τη σελίδα <https://www.uuidgenerator.net/> και δημιουργούμε το δικό μας.

Online UUID Generator

Your Version 4 UUID:

c7fdd2fb-660e-45f6-b2c6-a32656defda5 Copy

Refresh page to generate another.

Version 1 UUID Generator

Generate a version 1 UUID.

Bulk Version 1 UUID Generation

How Many? Generate Download to a file

Version 4 UUID Generator

Generate a version 4 UUID.

Bulk Version 4 UUID Generation

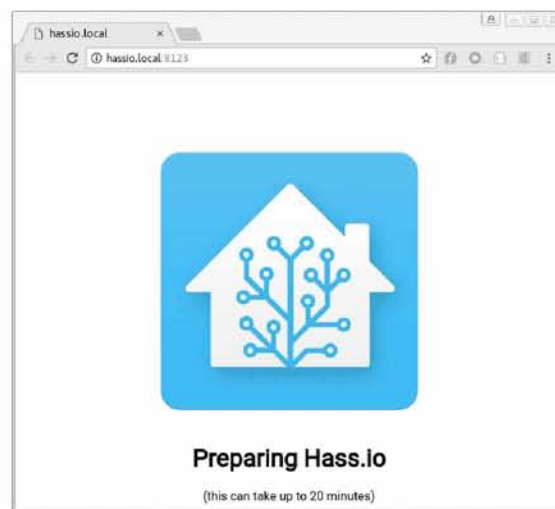
How Many? Generate Download to a file

Τέλος αποθηκεύουμε το αρχείο και αφαιρούμε το USB drive από το μηχάνημα μας.

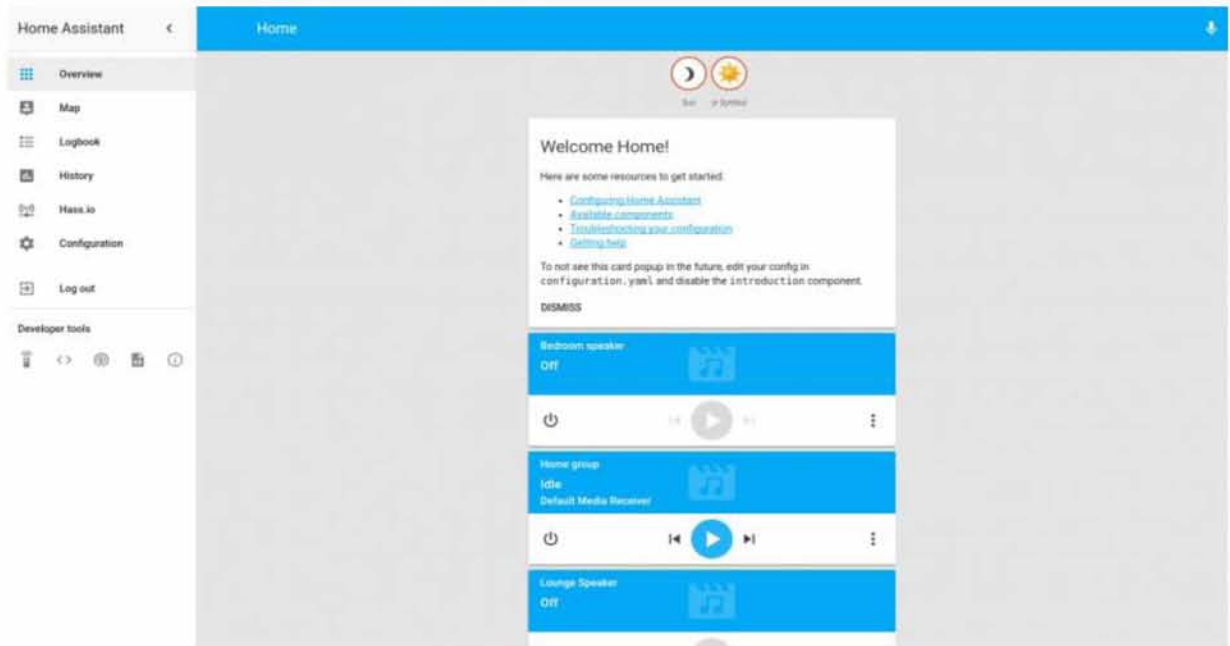
Βήμα 4: Τώρα εισαγάγουμε την κάρτα SD και το USB στο RPi μας. Εν συνεχεία το συνδέουμε στο τροφοδοτικό του και στο καλώδιο ethernet αν δεν έχουμε επιλέξει ασύρματο τρόπο σύνδεσης. Το RPi μας ξεκινάει, συνδέεται στο δίκτυο και κατεβάζει την τελευταία έκδοση καθώς και τις τελευταίες ενημερώσεις του Home Assistant. Μετά από περίπου 20 λεπτά (εξαρτάται από την ταχύτητα δικτύου μας), θα είμαστε έτοιμοι να συνδεθούμε στην πλατφόρμα μας.

Βήμα 5: Ανοίγουμε οποιονδήποτε φυλλομετρητή και πληκτρολογούμε την ακόλουθη διεύθυνση <http://hassio.local:8123> ή <http://192.168.1.XXX:8123> όπου XXX είναι η IP του subnet που δώσαμε στο βήμα 3 δημιουργώντας την static IP του RPi μας. Επίσης μπορούμε πλέον να αφαιρέσουμε και το USB drive από το Raspberry μας.

Η πρώτη εικόνα που θα δούμε θα είναι η ακόλουθη

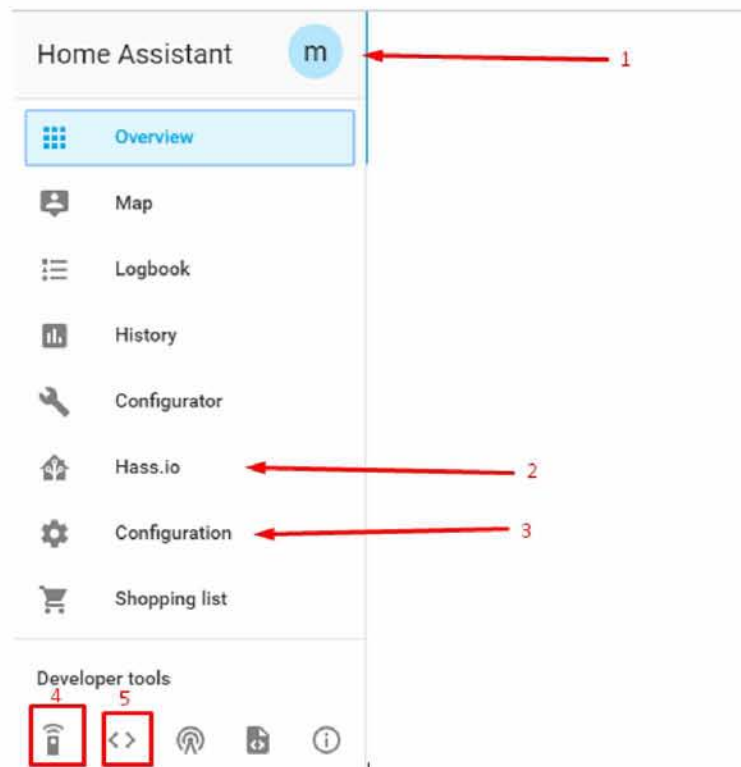


Ενώ μετά από λίγο και αν όλα πήγαν καλά θα δούμε την αρχική σελίδα του συστήματός μας

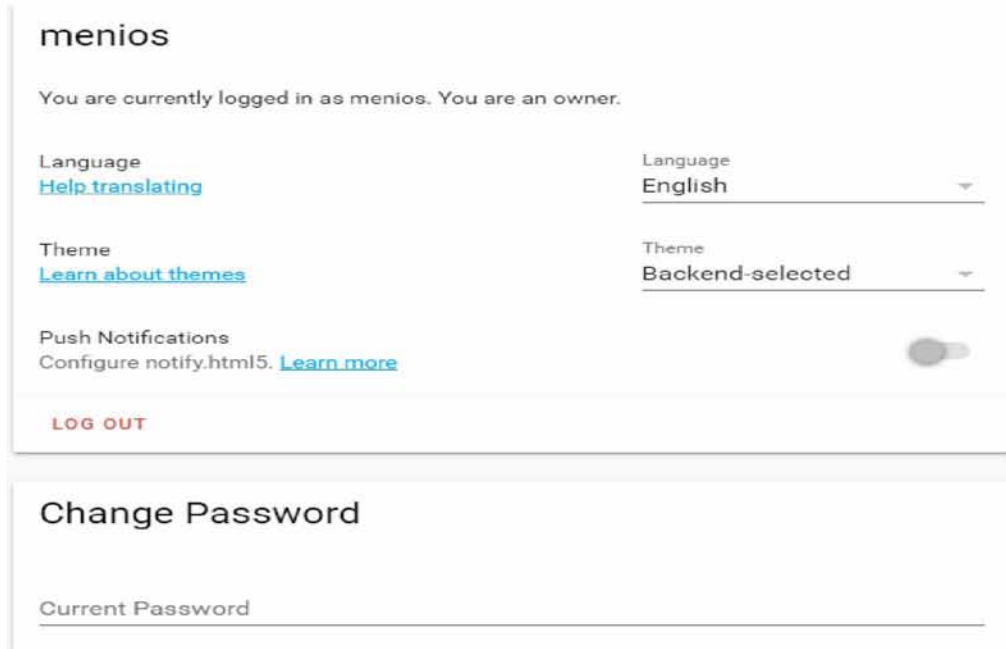


Πλέον είμαστε έτοιμοι να περιηγηθούμε στα μενού του και να ξεκινήσουμε την εγκατάσταση κάποιων βασικών προσθέτων add-on που θα μας προσδώσουν ασφάλεια και ευκολία στη διαχείριση του.

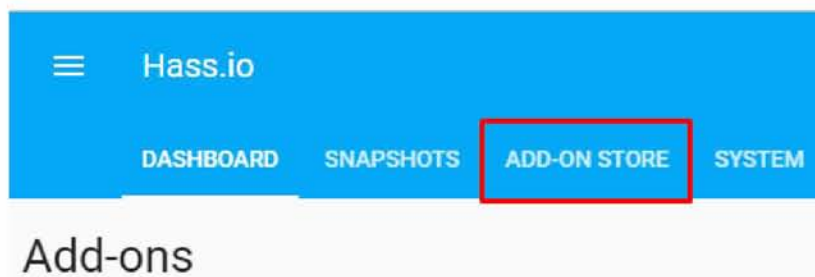
6.7 Μικρή ξενάγηση στα μενού

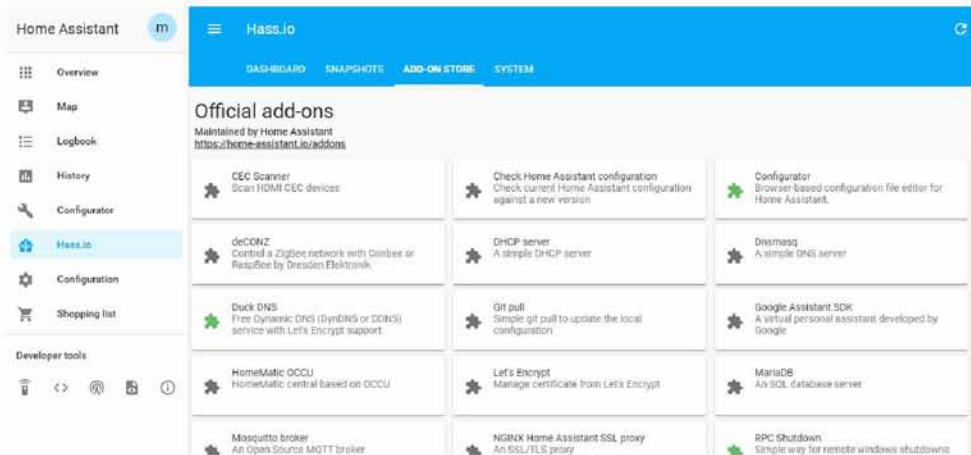


1. Πατώντας κάποιος πάνω στο κυκλικό σχήμα έχει τη δυνατότητα να αλλάξει τη γλώσσα του συστήματος, το θέμα αυτού καθώς και τον κωδικό πρόσβασης που θα δημιουργήσουμε αργότερα.

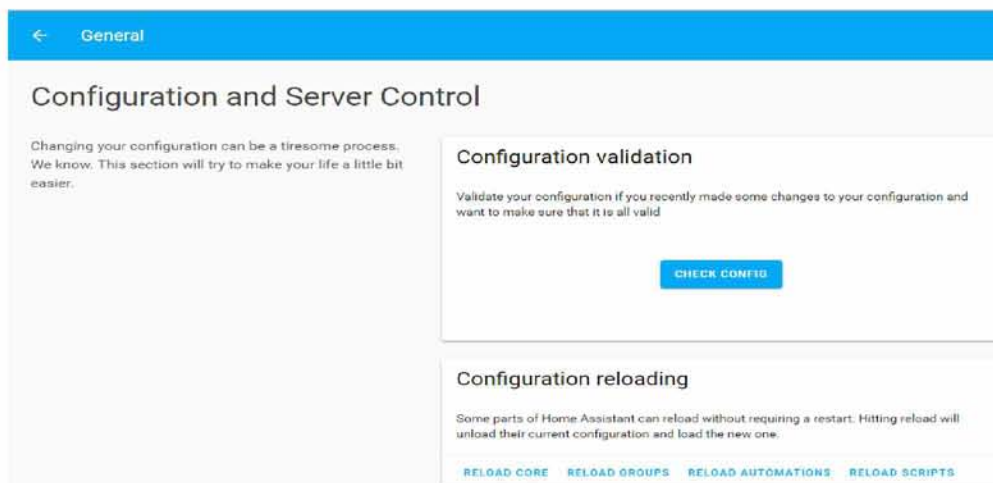


2. Εδώ έχουμε μια από τις βασικές καρτέλες. Ο χρήστης έχει την επιλογή να περιηγηθεί και να διαχειριστεί τα προσθετά του, καθώς και να προσθέσει άλλα. Εδώ ακόμα ειδοποιούμαστε για τυχόν ενημερώσεις του συστήματος του.





3. Και εδώ έχουμε μια πολύ σημαντική καρτέλα. Επιλέγοντας Configuration -> General μπορούμε να δούμε την κατάσταση του συστήματος μας πατώντας Check Config . Αν πάρουμε την ένδειξη Valid Config σημαίνει ότι όλα είναι σωστά και μπορούμε να λειτουργήσουμε το σύστημα μας.

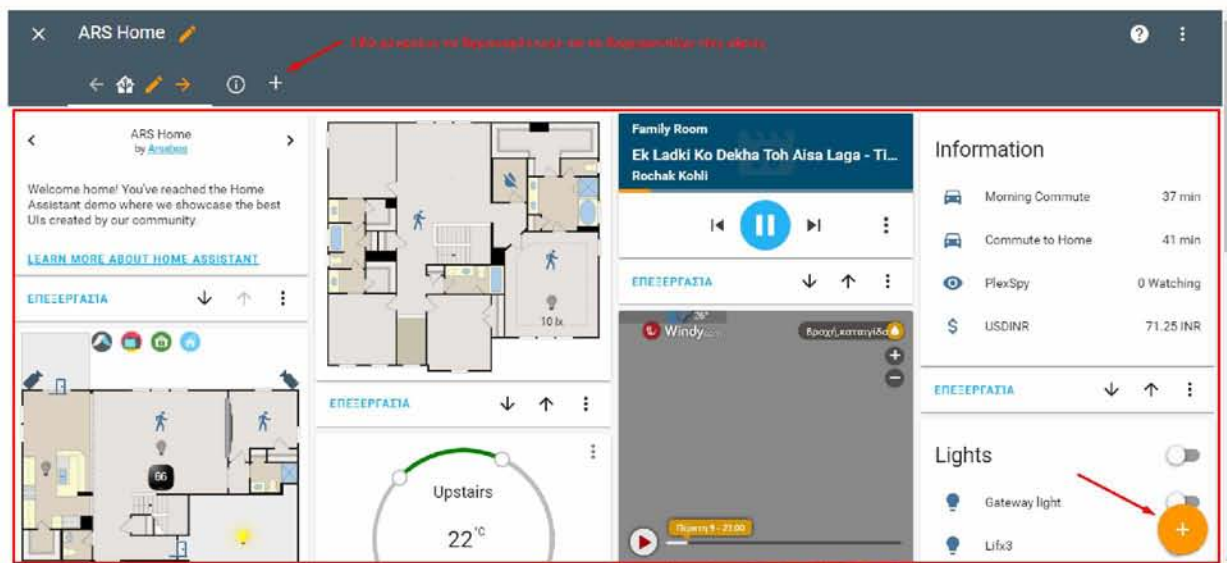


4. Εδώ μπορούμε να καλέσουμε διάφορες υπηρεσίες συστήματος με την πιο βασική να είναι `homeassistant.restart`. Αυτή θα πρέπει να καλείται μετά από σχεδόν κάθε αλλαγή στο configuration μας. Τέτοιες αλλαγές θα δούμε στη συνέχεια.
5. Σ' αυτήν την επιλογή μπορούμε να βρούμε όλα τα **entities**, όπως αποκαλούνται, που είναι όλοι οι αισθητήρες, υπηρεσίες και αυτοματισμοί.

Τέλος πατώντας στις τρεις κουκίδες που βρίσκονται στην πάνω δεξιά γωνιά της αρχικής μας σελίδας βρίσκουμε την επιλογή Configure UI οπού μπορούμε να επεξεργαστούμε το User Interface της πλέον εφαρμογής μας.



Μπορούμε να προσθέσουμε/δημιουργήσουμε κάρτες και καρτέλες. Μια κάρτα μπορεί να περιέχει αισθητήρες, υπηρεσίες ή αυτοματισμούς, ενώ η καρτέλα αποτελείται από κάρτες.



Διαμόρφωση κάρτας

Your config is not supported by the UI editor:
 Expected a value of type '(entity,name,icon) | entity-id' for 'entities.4.type' but received "'divider'".
 Falling back to YAML editor.

```

1 type: entities
2 title: Lights
3 entities:
4   - entity: light.gateway_light_34ce00813670
5     - entity: light.lifx3
6     - entity: light.lifxnrnguest
7     - entity: light.lifxnrkitchen
8     - type: divider
9     - entity: light.hue_color_lamp_1
10    - entity: light.hue_color_lamp_2
11    - entity: light.hue_color_lamp_3
12

```

Lights

- Gateway light
- Lifx3
- LifxnrGuest
- LifxnrKitchen
- Master 1
- Master 2
- Master 3

ΕΝΑΛΛΑΓΗ ΚΕΙΜΕΝΟΓΡΑΦΟΥ ΑΚΥΡΩΣΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Διαχείριση μιας κάρτας με έξυπνα φωτιστικά.

Διαμόρφωση κάρτας

Επιλέξτε την κάρτα που θέλετε να προσθέσετε.

ALARM PANEL	CONDITIONAL	ENTITIES
ENTITY BUTTON	ENTITY FILTER	GAUGE
GLANCE	HISTORY GRAPH	HORIZONTAL STACK
IFRAME	LIGHT	MAP
MARKDOWN	MEDIA CONTROL	PICTURE
PICTURE ELEMENTS	PICTURE ENTITY	PICTURE GLANCE
PLANT STATUS	SENSOR	SHOPPING LIST
THERMOSTAT	VERTICAL STACK	WEATHER FORECAST
MANUAL CARD		

Δημιουργία νέας κάρτας και έτοιμοι τύποι καρτών. Με την επιλογή **MANUAL CARD** μπορούμε να δημιουργήσουμε μια δική μας κάρτα.

Αφού πραγματοποιήσαμε μια μικρή περιήγηση και επεξήγηση στα μενού τώρα μπορούμε να προχωρήσουμε στην εγκατάσταση των τριών βασικών add-ons.

6.8 Εγκατάσταση βασικών προσθέτων

1. Εγκατάσταση Configurator add-on

Με αυτό το πρόσθετο μας δίνεται η δυνατότητα να βλέπουμε όλα τα αρχεία στο σύστημα μας, καθώς και να τα επεξεργαζόμαστε. Ας δούμε όμως πρώτα τι αρχεία είναι αυτά, τι περιέχουν, σε τι γλώσσα είναι γραμμένα, αλλά και τι πρέπει να προσέχουμε.

Αρχεία .yaml και configuration.yaml

Το Home Assistant κάνει χρήση του συντακτικού YAML για τη σύνθεση του(configuration). Το YAML μπορεί να χρειάζεται λίγο χρόνο για να το συνηθίσει κάποιος αλλά είναι πραγματικά ένα ισχυρό εργαλείο που μας επιτρέπει να εκφράζουμε με απλό τρόπο τις συνθέσεις μας(configurations).

Για οτιδήποτε θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε στο Home Assistant μας πρέπει να προσθέτουμε κώδικα της μορφής yaml στο αρχείο `configuration.yaml` για να προσδιορίζουμε τις ρυθμίσεις του. Ένα παράδειγμα είναι το ακόλουθο:

```
yeelight:
  devices:
    192.168.1.25:
      name: Living Room
```

Στο συγκεκριμένο παράδειγμα γίνεται η δήλωση μιας «έξυπνης λάμπας».

Πρέπει να προσέχουμε δύο πράγματα. Στο συντακτικό YAML υπάρχει διάκριση μεταξύ πεζών και κεφαλαίων χαρακτήρων, ενώ διάκριση υπάρχει μεταξύ του κενού χαρακτήρα `space` και του περιθωρίου `Tab`. Δεν πρέπει να χρησιμοποιούμε το `Tab` αλλιώς θα προκαλείται σύγχυση στην σύνταξη των εντολών.

Ότι ενέργεια κάνουμε στο αρχείο `configuration.yaml` θα πρέπει να ελέγχουμε αν έγινε σωστά και μετά για να εφαρμοστούν οι αλλαγές μας κάνουμε επανεκκίνηση του λειτουργικού μας Home Assistant. Αυτά γίνονται

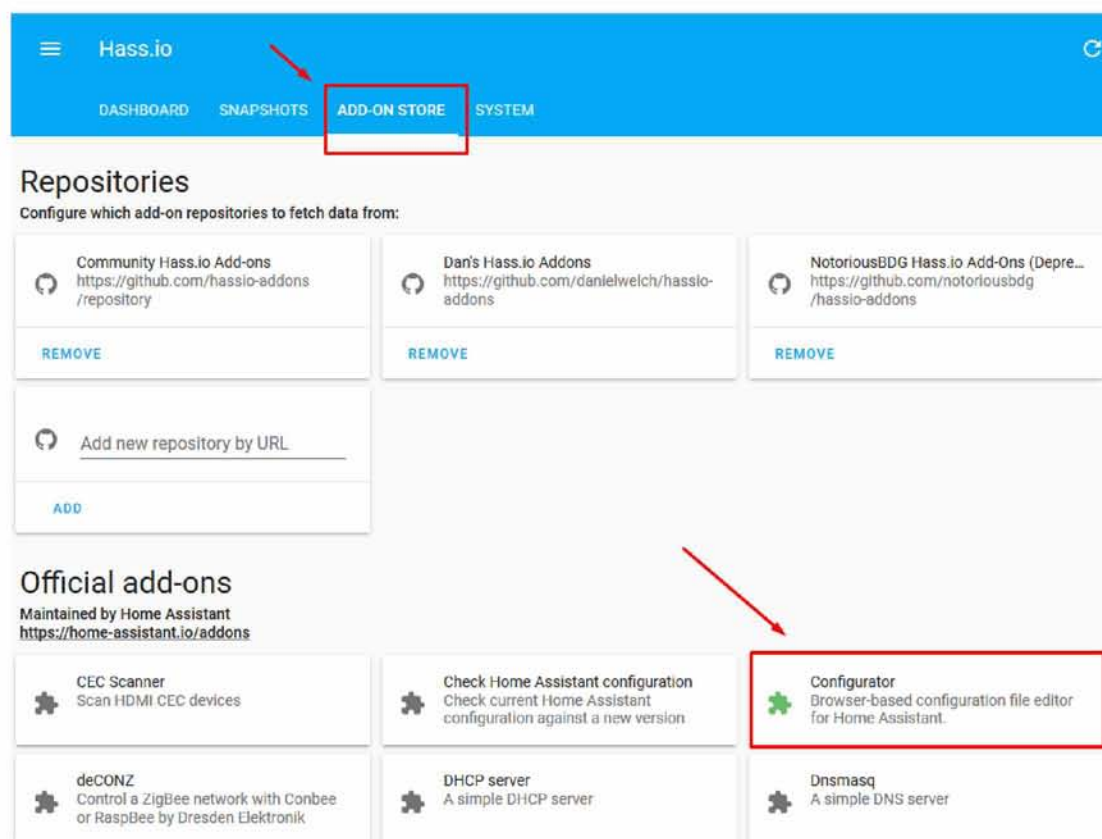
όπως περιγράψαμε παραπάνω στην ξενάγηση μας στις επιλογές 3 και 4 αντίστοιχα.

Περισσότερες πληροφορίες για το συντακτικό YAML:

<https://www.home-assistant.io/docs/configuration/yaml/>

Τώρα μπορούμε να συνεχίσουμε με την εγκατάσταση του Configurator add-on

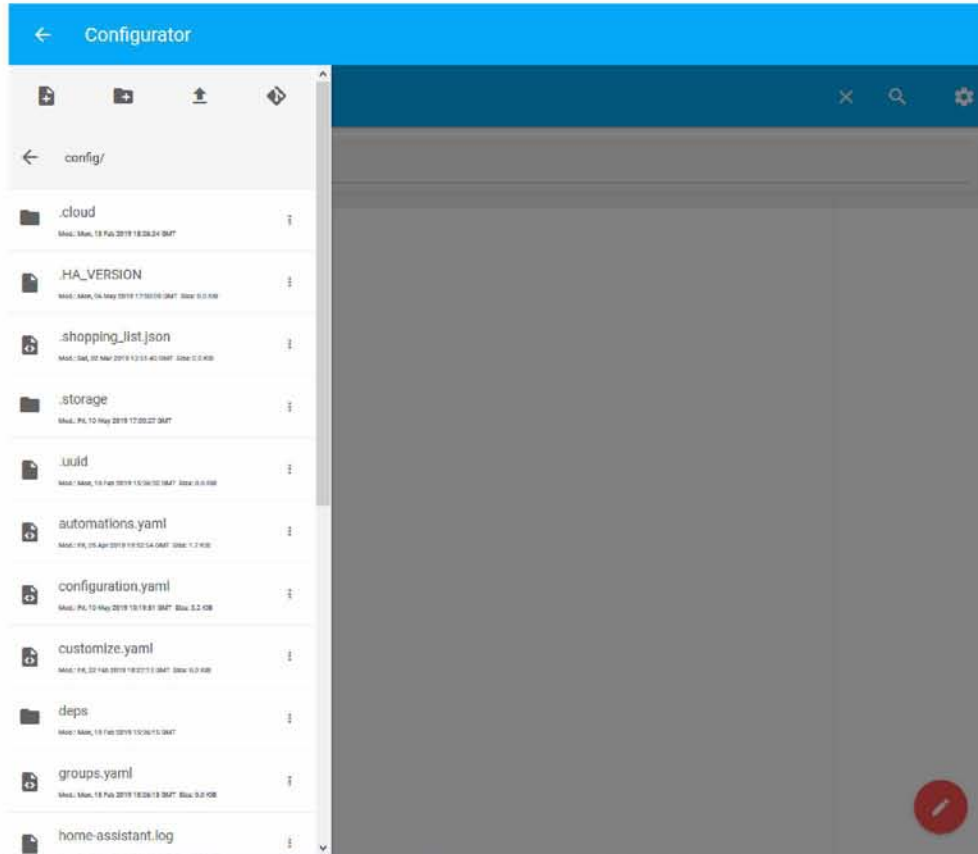
Από τον αριστερό πίνακα στην κεντρική σελίδα επιλέγουμε Hass.io. Επειτα πατάμε στην καρτέλα ADD-ON STORE και αφού περιηγηθούμε στη σελίδα εντοπίζουμε και ανοίγουμε το πρόσθετο Configurator. Στη συνέχεια πατάμε install.



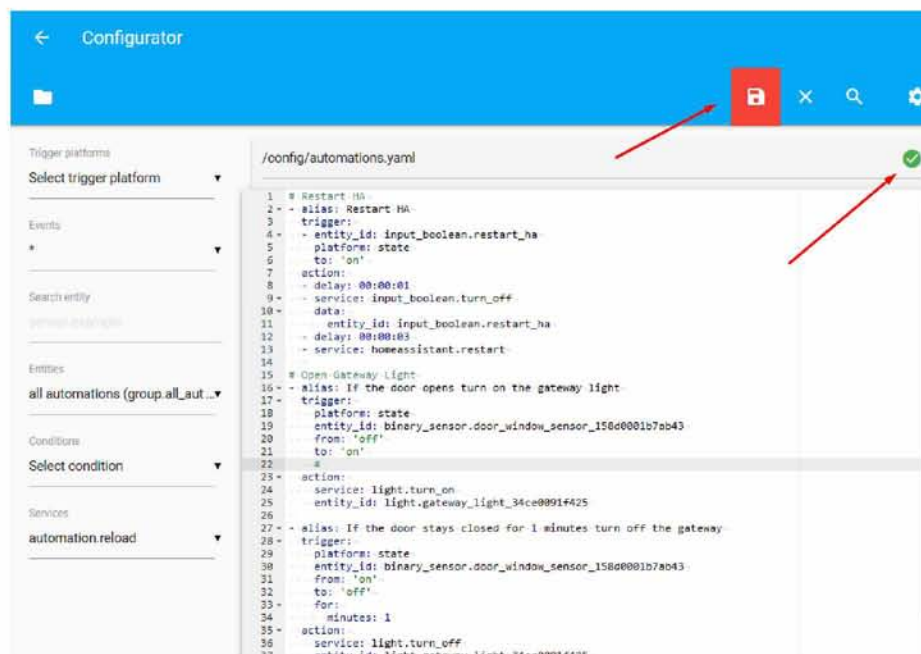
Αφού έχουμε κάνει τα παραπάνω βλέπουμε τα εξής:



Αμέσως μετά επιλέγουμε **Start** και είμαστε έτοιμοι. Πατώντας **OPEN WEB UI** έχουμε πρόσβαση σε όλους τους φακέλους και στα αρχεία αυτών.



Πλέον επιλέγοντας το αρχείο που επιθυμούμε, μπορούμε να το επεξεργαστούμε και να το αποθηκεύσουμε. Ένα άλλο σημαντικό αρχείο είναι το `automations.yaml` όπου σε αυτό μπορούμε να γράψουμε όλους μας τους αυτοματισμούς, όπως δηλώνει και το όνομα του.



Μετά από κάθε αλλαγή βλέπουμε με πράσινο «τικ» αν το συντακτικό μας είναι σωστό, ενώ με την κόκκινη δισκέτα κάνουμε εκ νέου αποθήκευση του αρχείου μας.

Πάμε να δούμε την πρώτη μας αλλαγή στο αρχείο `configuration.yaml` με την οποία θα ορίσουμε έναν κωδικό πρόσβασης για το λειτουργικό μας.

Ανοίγοντας το αρχείο `configuration.yaml` μέσα στον Configurator και κατεβαίνουμε μέχρι να βρούμε το πεδίο `http`:

```

24 --
25 * http:
26   # Secrets are defined in the file secrets.yaml
27   api_password: lowercasetuppercasebandonezero
28   # Uncomment this if you are using SSL/TLS, running in Docker container, etc.
29   # base_url: example.duckdns.org:8123
30 --

```

Σβήνουμε την διεση '#' και δίπλα στην εντολή `api_password:` πληκτρολογούμε τον κωδικό της επιλογής μας. Για περισσότερο υλικό :

<https://www.home-assistant.io/addons/configurator>

Αυτό ήταν το πιο βασικό πρόσθετο. Επόμενο είναι το Samba Share.

2. Εγκατάσταση προσθέτου Samba Share

Με αυτό το πρόσθετο δίνεται η δυνατότητα στο χρήστη να έχει πρόσβαση στους φακέλους και στα αρχεία του Hass.io χρησιμοποιώντας τις λειτουργίες δικτύου των Windows. Έτσι έχει την ευχέρεια να επεξεργάζεται τα αρχεία του από τον υπολογιστή του με λειτουργικό Windows. Ας δούμε πως θα το κάνουμε αυτό.

Αρχικά πρέπει να εγκαταστήσουμε το πρόσθετο Samba Share με τον ίδιο τρόπο που εγκαταστήσαμε πιο πάνω το Configurator Add-on. Δηλαδή από τα αριστερά επιλεγούμε Hass.io -> ADD-ON STORE -> Samba Share -> Install.

Αφού τελειώσουμε με την εγκατάσταση κοιτάμε το configuration αυτού.

Samba share 6.1

Expose Hass.io folders with SMB/CIFS.
Visit [Samba share page](#) for details.

samba

Add-on Security Rating
Hass.io provides a security rating to each of the add-ons, which indicates the risks involved when using this add-on. The more access an add-on requires on your system, the lower the score, thus raising the possible security risks.

4
BESTING HOST APPAR...

Start on boot
Auto update
Protection mode

UNINSTALL RESTART STOP

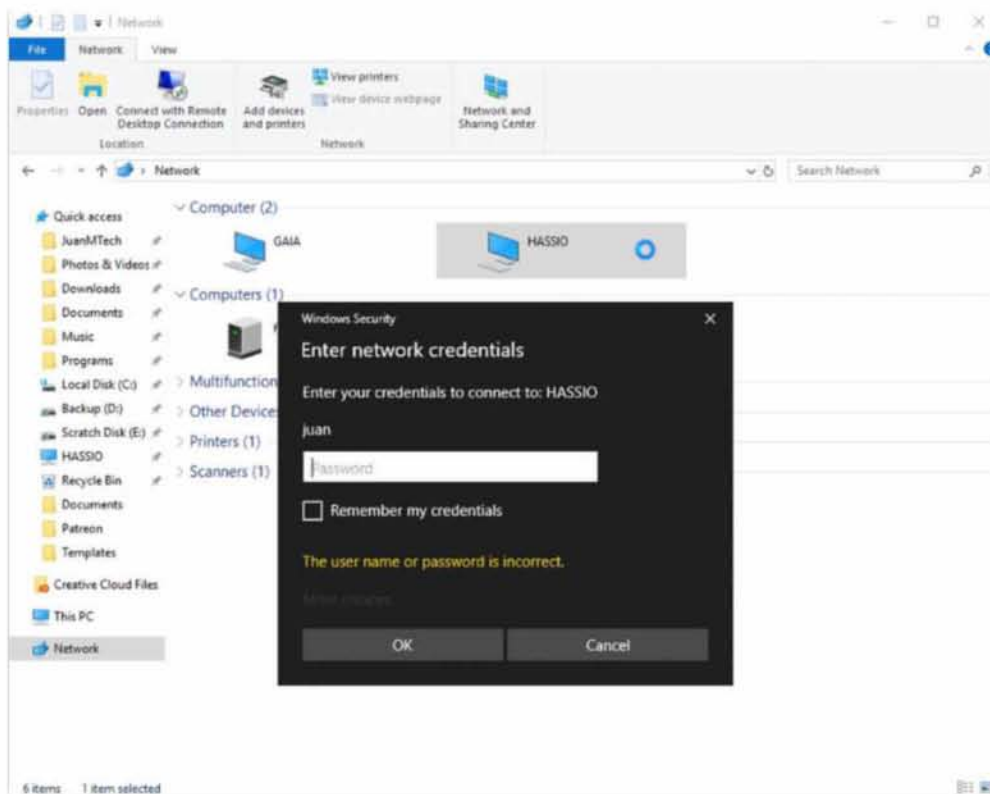
Config

```
{
  "workgroup": "WORKGROUP",
  "username": "",
  "password": "",
  "interface": "eth0",
  "allow_hosts": [
    "10.0.0.0/8",
    "172.16.0.0/12",
    "192.168.0.0/16"
  ]
}
```

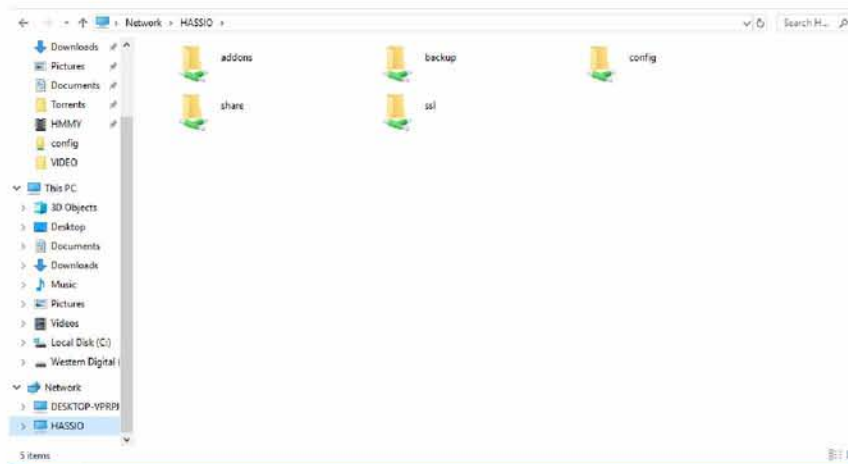
RESET TO DEFAULTS SAVE

- Στα πεδία "username:" και "password:" ορίζουμε εμείς ένα όνομα και έναν κωδικό για να επιτύχουμε ασφάλεια. ΠΡΟΣΟΧΗ! Ότι πληκτρολογήσουμε πρέπει να βρίσκεται μέσα στα " ".
- Στο πεδίο "interface" έχουμε δύο επιλογές: **eth0** ή **wlan0** που εκφράζουν τον τρόπο σύνδεσης του RI μας στο δίκτυο μας. Το πρώτο δηλώνει σύνδεση με καλώδιο τύπου ethernet, ενώ το δεύτερο μέσω WIFI.

Στη συνέχεια πατάμε SAVE και μετά START. Τώρα περνάμε στο windows pc μας. Ανοίγουμε τον "Εξερευνητή Αρχείων (File Explorer)", επιλέγουμε από τα αριστερά "Δίκτυο (Network)" και έπειτα HASSIO όπως θα βλέπουμε στην εικόνα.



Πλέον έχουμε πρόσβαση σε όλους τους φακέλους και αρχεία μας.



Από εδώ και πέρα μπορούμε να επεξεργαζόμαστε τα αρχεία με έναν text editor όπως είναι οι Notepad++ και Atom!

<https://notepad-plus-plus.org/download/v7.6.6.html>

<https://atom.io/>

Περισσότερα για το πρόσθετο μας: <https://www.home-assistant.io/addons/samba/>

3. Τέλος θα δούμε αναλυτικά το τελευταίο και εξαιρετικής σημασίας πρόσθετο DuckDNS το οποίο μας προσφέρει ασφαλή απομακρυσμένο έλεγχο στο Home Assistant μας. Δηλαδή θα έχουμε πρόσβαση όταν είμαστε εκτός του τοπικού δικτύου του σπιτιού μας. Είναι μια δωρεάν υπηρεσία που θα αναθέσει ένα DNS (sub domains of duckdns.org) σε μια IP της επιλογής μας. Ενσωματώνει επίσης κρυπτογράφηση με την υπηρεσία Let's Encrypt. Ακολούθως θα δούμε πως θα επιτύχουμε αυτό μας το εγχείρημα.

Ξεκινάμε πάλι κάνοντας εγκατάσταση το πρόσθετο μας με τον τρόπο που δείξαμε στα δύο προηγούμενα. Hass.io -> ADD-ON STORE -> Duck DNS -> Install.

Σε αυτό το σημείο πρέπει να δημιουργήσουμε έναν δωρεάν λογαριασμό στη σελίδα του DuckDNS.

<https://www.duckdns.org/>



The screenshot shows the Duck DNS web interface. At the top, there are social login buttons for Persona, Twitter, GitHub, reddit, and Google. Below that is a navigation bar with links for 'spec', 'about', 'why', 'install', 'faq', and 'logout', and a 'logged in with:' indicator. The main content area features a large yellow duck logo on the left and account information on the right, including 'account', 'type free', 'token', 'token generated 2 months ago', and 'created date Feb 18, 2019 2:49:59 PM'. Below this is a 'domains' section with a table. The table has columns for 'domain', 'current ip', 'ipv6', and 'changed'. A single domain is listed with a redacted 'current ip', an 'update ip' button, a redacted 'ipv6' address, an 'update ipv6' button, and a '4 days ago' timestamp with a 'delete domain' button. Above the table is a form to 'add domain' with a 'http:// sub domain duckdns.org add domain' input field.

Όταν συνδεθούμε δημιουργείται για μας ένα μοναδικό token. Στη συνέχεια ορίζουμε εμείς ένα subdomain της επιλογής μας και πατάμε add domain. Ένα παράδειγμα είναι το smarthas.duckdns.org. Αφού αντιγράψουμε το token μας επιστρέφουμε στο configuration του DuckDNS του Home Assistant μας.

```
{
  "lets_encrypt": {
    "accept_terms": true,
    "certfile": "fullchain.pem",
    "keyfile": "privkey.pem"
  },
  "token": "sdfj-2131023-ds1fj-12321",
  "domains": ["my-domain.duckdns.org"],
  "seconds": 300
}
```

Στην επιλογή token κάνουμε επικόλληση το δικό μας token ενώ στο domain βάζουμε το subdomain που δημιουργήσαμε προγενέστερα. Και εδώ ότι γράφουμε πρέπει να περιλαμβάνεται μέσα στα " ".

Στη συνέχεια πάμε στο αρχείο `configuration.yaml` χρησιμοποιώντας κάποιο από τα προσθετά που εγκαταστήσαμε παραπάνω, δηλαδή `Configurator` ή `Samba Share` και κάνουμε τις εξής αλλαγές. Στο πεδίο `http:` όπου είχαμε ορίσει το `api_password` προσθέτουμε τα παρακάτω

```
http:
  base_url: https://my-domain.duckdns.org:8123
  ssl_certificate: /ssl/fullchain.pem
  ssl_key: /ssl/privkey.pem
```

Και πάλι όπου το `my-domain` είναι το `subdomain` που δημιουργήσαμε.

Πλέον έχει μείνει ένα τελευταίο βήμα. Η ρύθμιση του Modem/Router μας για **Port Forwarding**. Σε αυτό το σημείο πρέπει να έχουμε ορίσει μια Static IP στο RPi μας. Αυτό γίνεται είτε με τον τρόπο που περιγράψαμε πιο πάνω, είτε μέσα από το router μας. Σε αυτό το σημείο πρέπει να πούμε ότι είναι δύσκολο να περιγράψουμε αναλυτικά τη διαδικασία για το λόγο ότι το κάθε router έχει το δικό του UI. Μπορούμε όμως να επισκεφτούμε την σελίδα <https://portforward.com/> που περιέχει οδηγίες για το κάθε router. Ακολουθεί ένα παράδειγμα:



Service Name	Port Range	Local IP	Local Port	Protocol	Add / Delete
Hassio_SSL	443	192.168.X.X	8123	TCP	⊖

***Το Home Assistant μας «ακούει» από προεπιλογή στην θύρα :8123. Όπου Local IP είναι η IP που έχουμε αναθέσει στο RPi μας.

Αφού κάναμε όλα τα παραπάνω θα μπορούμε να συνδεόμαστε στο Home Assistant μας από οπωσδήποτε ανοίγοντας έναν φυλλομετρητή και πληκτρολογώντας

`https://my-subdomain-name.duckdns.org` ή τοπικά παραδείγματος χάρι στο `https://192.168.1.154:8123`.

6.9 Προσθήκη συσκευών στο Home Assistant

Πλέον είμαστε έτοιμοι να στήσουμε το έξυπνο οικοσύστημα μας, ανεξάρτητα από εταιρικούς servers, και με την ασφάλεια να είναι από τα κύρια γνωρίσματα του συστήματος μας. Θα δείξουμε τρόπους για αναγνώριση και προσθήκη συσκευών με ZigBee και Z-Wave καθώς και τη δημιουργία ενός MQTT Broker. Οι συσκευές Wi-Fi αναγνωρίζονται αυτόματα όταν βρεθούν στο δίκτυο.

Προσθήκη αισθητήρων και συσκευών Zigbee

Το Raspberry Pi μας δεν έχει τη δυνατότητα να λειτουργήσει από μόνο του σαν ένας κόμβος για επικοινωνία Zigbee. Γι' αυτό το λόγο θα χρησιμοποιήσουμε μια εξωτερική συσκευή. Εδώ έχουμε τρεις επιλογές.

1. Conbee ή RaspBee by Dresden Elektronik

Είναι οι πιο εύκολες λύσεις και οι πιο φιλικές προς το χρήστη καθώς είναι έτοιμες λύσεις (out-of-the-box). Η μονή διαφορά αυτών των δύο είναι ο τρόπος σύνδεσης. Το Conbee είναι μια συσκευή USB που μπορεί να μπει εξωτερικά στο RPi είτε σε ένα υπολογιστή ενώ από την άλλη το RaspBee 'κουμπώνει' πάνω στην μονάδα [GPIO](#) του RPi. Και τα δυο καλύπτουν μια τεράστια ποικιλία από συσκευές και αυτό είναι σημαντικό γιατί όπως αναφέραμε παραπάνω η κάθε εταιρεία χρησιμοποιεί τη δική της ZigBee εκδοχή.

Από τη στιγμή που τα εγκαταστήσουμε πάνω στο RPi μας πρέπει να κάνουμε εγκατάσταση το αντίστοιχο add-on τους για να συνεργαστούν με το HA μας. Το add-on λέγεται [deCONZ](#) και θα το βρούμε στο `Hassio->ADD-ON STORE->deCONZ->Install`. Μετά την εγκατάσταση δίνουμε την κατάλληλη τιμή στο config box (βάσει οδηγιών), πατάμε START και έπειτα OPEN WEB UI.

Αφού δημιουργήσουμε ένα Password θα βρεθούμε στην κεντρική σελίδα GUI (Graphical User Interface) από όπου μπορούμε πλέον να προσθέσουμε τις ZigBee συσκευές μας. Οι αισθητήρες αποτελούν πλέον entities και είναι έτοιμοι να μπουν σε σενάρια αυτοματισμών. Τέλος πρέπει να πούμε πως και οι δύο λύσεις προσφέρουν μελλοντική υποστήριξη πράγμα που τις καθιστά future proof λύσεις. Το Conbee/RaspBee μπορεί να βρεθεί εδώ:

<https://www.phoscon.de/en/conbee2>

<https://phoscon.de/en/raspbee>



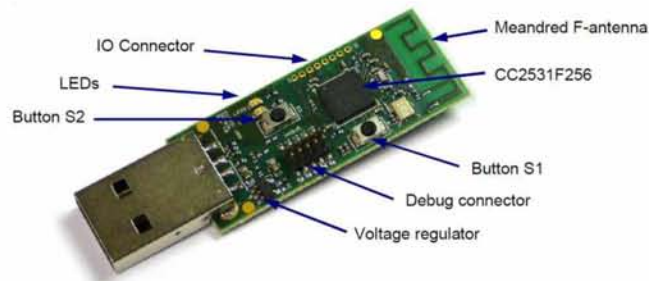
Εικόνα 33: Conbee Usb Stick



Εικόνα 34: Raspberry Pi GPIO

2. CC2531 USB Stick

Παρόλο που πρόκειται για μια πολύ πιο οικονομική λύση, σε αυτήν την περίπτωση θα πρέπει να λερώσουμε τα χεριά μας. Η πλακέτα CC2531 θέλει το δικό της προγραμματισμό για να λειτουργήσει με ZigBee2mqtt. Στο HA υπάρχει αντίστοιχο [add-on](#) για να δουλέψει στη συνέχεια ως ZigBee Gateway. Ωστόσο υπάρχουν αναλυτικοί οδηγοί στο διαδίκτυο για την επίτευξη αυτού. Το CC2531 Stick μπορεί να βρεθεί [εδώ](#) ή [εδώ](#).



Εικόνα 35: CC2531 Stick

Κάποιες εναλλακτικές out-of-the-box λύσεις είναι:

- [Elelabs Zigbee USB Adapter](#)
- [Elelabs Zigbee Raspberry Pi Shield](#)

Προσθήκη αισθητήρων και συσκευών Z-Wave

Και σε αυτήν την περίπτωση θα χρειαστούμε κάποια εξωτερική συσκευή που θα παίξει το ρόλο του κόμβου για τις Z-Wave συσκευές. Η δημοφιλέστερη υλοποίηση στην αγορά είναι αυτή της **Aeotec** με το [Aeotec Z-Stick Series 5](#), ενώ κάποιες άλλες είναι οι εξής:

- Ever spring USB stick - Gen 5
- Sigma Designs UZB stick
- Vision USB stick - Gen5

- ο Zooz Z-Wave Plus S2 stick ZST10
- ο ZWave.me Razberry Board
- ο ZWave.me UZB1 stick

Στη συνέχεια μεταφερόμαστε στο αρχείο `configuration.yaml` και προσθέτουμε τα εξής:

```
# Example configuration.yaml entry
zwave:
  usb_path: /dev/ttyACM0
  device_config: !include zwave_device_config.yaml
```

Όπου το `usb_path`: είναι το που έχει τοποθετηθεί η συσκευή. Για usb βάζουμε `/dev/ttyACM0` ενώ για GPIO `/dev/ttyA0`. Το `device_config`: πρέπει να μπει υπό ορισμένες προϋποθέσεις. Περισσότερες πληροφορίες και οδηγίες [εδώ!](#)

Για την πρόσθεση και αφαίρεση συσκευών: <https://www.home-assistant.io/docs/z-wave/adding>

Για τον πίνακα ελέγχου Z-Wave: <https://www.home-assistant.io/docs/z-wave/control-panel/>



Εικόνα 36: Z-Stick Gen 5

Προσθήκη MQTT broker

Όπως είδαμε ένα από τα πιο σημαντικά πρωτοκολλά στο χώρο του IoT είναι το MQTT. Έτσι λοιπόν δεν θα μπορούσε να λείπει από ένα πλήρες σύστημα αυτοματισμών. Στο δικό μας σύστημα θα χρησιμοποιήσουμε ένα γνωστό broker με ονομασία [Mosquitto Broker](#). Για την εγκατάσταση πάμε Hassio->ADD-ON STORE->Mosquitto broker->Install. Επειτα πάμε στο Config Box που θα έχει αυτή τη μορφή.

```
{
  "logins": [
    {"username": "local-user", "password": "mypw"}
  ],
  "anonymous": false,
  "customize": {
    "active": false,
    "folder": "mosquitto"
  },
  "certfile": "fullchain.pem",
  "keyfile": "privkey.pem"
}
```

Αν θέλουμε να ορίσουμε ένα "username" & "password" το ορίζουμε μέσα στο "logins", πάντα μέσα στα " " αλλιώς τα σβήνουμε και αλλάζουμε το πεδίο "anonymous": true. Στη συνέχεια σώζουμε τις αλλαγές μας "SAVE" και ξεκινάμε το add-on μας "START". Ακολουθώντας από την δεξιά στήλη επιλέγουμε Configuration->Integrations->MQTT->CONFIGURE->click "Enable Discovery"->Submit. Πλέον όταν θα υπάρχει στο χώρο μας μια συσκευή που να υποστηρίζει MQTT το σύστημα μας θα την αναγνωρίζει αυτόματα.

Αυτά ήταν τα βασικά βήματα και ενέργειες που πρέπει να ακολουθήσει κάποιος χρήστης με σκοπό να δημιουργήσει το ιδιωτικό του τοπικό δίκτυο που θα του παρέχει ασφάλεια, σταθερότητα και ιδιωτικότητα. Πλέον όλα αφήνονται στη φαντασία του εκάστοτε χρήστη για το τι σενάρια αυτοματισμών θέλει να δημιουργήσει.

Κεφάλαιο 7

Επίλογος

7.1 Σύνοψη

Σκοπός αυτής της διπλωματικής εργασίας ήταν να δώσει στον αναγνώστη μια καλή εικόνα για το τι είναι Internet of Things, Smart Home και Home Automation. Παρουσιάστηκαν πρωτόκολλα επικοινωνίας για διασύνδεση και επικοινωνία μεταξύ 'έξυπνων' συσκευών καθώς και κάποια είδη των συσκευών αυτών και των αυτοματισμών που προσφέρουν. Γνωστοποιήθηκαν συνοπτικά ολοκληρωμένες και επαγγελματικές λύσεις από εταιρείες που τοποθετούνται στην Ελλάδα και μη, καθώς και λύσεις ανοιχτού κώδικα. Μεταξύ αυτών αναφέρθηκαν αρνητικά και θετικά της νέας αυτής 'έξυπνης' τάσης. Κλείνοντας, συντάχθηκε ένας αναλυτικός οδηγός για την εγκατάσταση και ανάπτυξη του λειτουργικού Home Assistant σε ένα Raspberry Pi, με σκοπό να δοθεί το έναυσμα για τη δημιουργία ενός αυτόνομου, ασφαλούς και τοπικού κόμβου που θα αυτοματοποιήσει την καθημερινότητα ενός χρήστη.

7.2 Μελλοντική Ανάπτυξη

Παρά το γεγονός ότι οι 'έξυπνες' οικιακές συσκευές έχουν βελτιωθεί και πολλαπλασιαστεί όπως και οι αυτοματισμοί μεταξύ αυτών, δεν παύουν όμως να υπάρχουν περιθώρια ανάπτυξης και βελτίωσης. Όπως είδαμε δύσκολα μπορεί κάποιος να βρει ολοκληρωμένες λύσεις από μια εταιρεία πράγμα που καθιστά την διασυνδεσιμότητα μεταξύ συσκευών δύσκολη και πολλές φορές δαπανηρή. Έτσι δημιουργείται η ανάγκη για ανάπτυξη ενός ενιαίου τρόπου επικοινωνίας μεταξύ 'έξυπνων' συσκευών. Επίσης, το

κόστος των συσκευών και των υπηρεσιών μπορεί να υποστεί μείωση μέσα στα επόμενα χρονιά και έτσι η ιδέα ενός 'έξυπνου' οικιακού οικοσυστήματος να γίνει ακόμα πιο προσιτή. Οι λύσεις ανοιχτού κώδικα συνεχώς βελτιώνονται με βάση το feedback των χρηστών, που συνεχώς αυξάνονται, και γίνονται πιο φιλικές προς αυτούς. Επιπλέον, μπορεί να δοθεί μεγαλύτερη βάση στην εξοικονόμηση ενέργειας και την προστασία του περιβάλλοντος μιας και ο χρήστης θα έχει επίγνωση της ενεργειακής κατανάλωσης κάθε συσκευής. Επιπροσθέτως, με την εξέλιξη των ψηφιακών βοηθών και της Τεχνίτης Νοημοσύνης θα δίνεται ακόμα μεγαλύτερο εύρος στους τρόπους που ένας χρήστης θα μπορεί να αυτοματοποιήσει και να προστατέψει το σπίτι του. Τέλος, αυτό που αποτελεί την μεγαλύτερη πρόκληση στο θέμα μας είναι η ασφάλεια. Πολλά πρωτοκολλά επικοινωνίας όπως και έξυπνες συσκευές είναι ευάλωτα σε κυβερνοεπιθέσεις. Μεγάλος όγκος προσωπικών δεδομένων που χρησιμοποιούν οι συσκευές και οι servers αυτών είναι δελεαστικός στόχος για κακόβουλα άτομα στο χώρο του διαδικτύου. Οι εταιρείες θα πρέπει να επενδύσουν σε αυτόν τον τομέα με σκοπό την απολυτή ασφάλεια των δεδομένων όλων των χρηστών. Παράλληλα με όλα αυτά, θα δημιουργηθούν νέες ειδικότητες και θα ανοίξουν θέσεις εργασίες σε όλο τον κόσμο. Εν κατακλείδι, αν για όλα αυτά βρεθούν λύσεις και επιτευχθεί η ανάλογη ανάπτυξη τότε το IoT θα αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι κάθε κατοικίας και θα προσδίδει μια πιο εύκολη και ποιοτική ζωή. [17] [18] [19]

Βιβλιογραφία

- [1] D. Hendricks, «IoT Evolution World,» 22 April 2014. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.iotevolutionworld.com/m2m/articles/376816-history-smart-homes.htm>.
- [2] Α. Καγκάνης και Λ. Θεοδωρακόπουλος, «Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων και οι εφαρμογές του,» Αντίρριο, 2016.
- [3] N. Sakovich, «Sam Solutions,» Internet of Things (IoT) Protocols and Connectivity Options: An Overview, 22 August 2018. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.sam-solutions.com/blog/internet-of-things-iot-protocols-and-connectivity-options-an-overview/>.
- [4] H. Munjal, «Medium,» 27 November 2017. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://medium.com/@hardy96tech/communication-wireless-protocols-in-iot-7da097ebbe96>.
- [5] D. Crippin, «Alarm New England,» 4 February 2019. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.alarmnewengland.com/blog/home-automation-protocols>.
- [6] «Wikipedia,» Thread (network protocol), [Ηλεκτρονικό]. Available: [https://en.wikipedia.org/wiki/Thread_\(network_protocol\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Thread_(network_protocol)).
- [7] M. B. Yassein, W. Mardini και K. Ashwaq, «Smart homes automation using Z-wave protocol,» σε *2016 International Conference on Engineering & MIS (ICEMIS)*.
- [8] C. R. Muthu, R. Prabakaran και M. Shanmugaraj, «Study on ZigBee technology,» σε *2011 3rd International Conference on Electronics Computer Technology*, 2011.
- [9] Χ. Σ. Χρίστου, «Πλατφόρμα για Απομακρυσμένο Έλεγχο Οικίαςμέσω Εφαρμογής Android,» Αθήνα, 2016.
- [10] Γ. Δρίβας, ««Χρήση του MQTT πρωτόκολλου για απομακρυσμένη λήψη τιμών από αισθητήρες κινητού τηλεφώνου,» Ναύπακτος , 2016.
- [11] K. Kanters, «Zigbee2mqtt,» Git, [Ηλεκτρονικό]. Available: https://www.zigbee2mqtt.io/information/zigbee_network.html.

-
- [12] J. Baker, «Opensource,» 14 December 2017. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://opensource.com/tools/home-automation>.
- [13] Christy, «24/7 Home Security,» 16 July 2018. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://24-7-home-security.com/open-source-home-automation-software/>.
- [14] R. Santos, «Random Nerd Tutorials,» 2016. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://randomnerdtutorials.com/9-home-automation-open-source-platforms-for-your-projects/>.
- [15] «Wikipedia,» Raspberry Pi, [Ηλεκτρονικό]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Raspberry_Pi.
- [16] «Raspberry Pi,» What is a Raspberry Pi, [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.raspberrypi.org/help/videos/#what-is-a-raspberry-pi>.
- [17] F. T. Council, «Forbes,» 14 Predictions For The Future Of Smart Home Technology, 12 January 2018. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2018/01/12/14-predictions-for-the-future-of-smart-home-technology/#26fccd932e21>.
- [18] M. Arjun, «DZone,» March 2019. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://dzone.com/articles/iot-smart-home-automation-and-its-future-predictio>.
- [19] «Statista,» Internet of Things - Statistics & Facts, 31 January 2018. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.statista.com/topics/2637/internet-of-things/>.

Συντομογραφίες

κ.ά.	Και άλλα
κτλ.	Και τα λοιπά
Π.χ.	Παραδείγματος χάρη
IoT	Internet of Things
LG	Life is wonderful
M2M	Machine-to-Machine
IP	Internet Protocol
GHz	Giga Hertz
WLAN	Wireless local area network
UPB	Universal Powerline Bus
MHz	Mega Hertz
Kbps	Kilobits per second
MAC	Media Access Control
MQTT	Message Queuing Telemetry Transport
TCP	Transmission Control Protocol
IFTTT	If This Then That
App	Application
iOS	iPhone Operating System
RGB	Red Green Blue
kW	kilowatt
IR	Infrared
RF	Radio Frequency
HA	Home Assistant
HTML	Hypertext Markup Language

RPi	Raspberry Pi
DIY	Do it Yourself
ARM	Advanced RISC Machine
SoC	System on a chip
HDMI	High-Definition Multimedia Interface
USB	Universal Serial Bus
RAM	Random Access Memory
GPIO	General Purpose Input/output
SD	Secure Digital
FAT	File Allocation Table
WPA	Wi-Fi Protected Access
SSID	Service Set Identifier
UUID	Universal Unique Identifier
UI	User Interface
HTTP	Hypertext Transfer Protocol Secure
Eth	Ethernet
DNS	Domain Name System
Api	Application programming interface
URL	Uniform Resource Locator
SSL	Secure Sockets Layer
LED	Light Emitting Diode

