



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΣΧΟΛΗ Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο

ΤΜΗΜΑ Πληροφορικής και Τηλεματικής

**Τίτλος Εργασίας: Σύστημα παρακολούθησης & ειδοποίησης συμβάντων σε
datacenter, με χρήση ΙΟΤ**

Πτυχιακή εργασία

Παπαευσταθίου Αικατερίνη

Αθήνα, 15/9/2020



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΣΧΟΛΗ Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο

ΤΜΗΜΑ Πληροφορικής και Τηλεματικής

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή [Calibri, Bold, 16]

Τσαδήμας Αργύρης, Επιβλέπων Καθηγητής

Ε.Δι.Π., Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεματικής, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο

Καμαλάκης Θωμάς

Αναπληρωτής Καθηγητής, Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεματικής, Χαροκόπειο

Πανεπιστήμιο

Βαρλάμης Ηρακλής

Αναπληρωτής Καθηγητής, Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεματικής, Χαροκόπειο

Πανεπιστήμιο

Ο/Η Παπαευσταθίου Αικατερίνη

δηλώνω υπεύθυνα ότι:

- 1) Είμαι ο κάτοχος των πνευματικών δικαιωμάτων της πρωτότυπης αυτής εργασίας και από όσο γνωρίζω η εργασία μου δε συκοφαντεί πρόσωπα, ούτε προσβάλλει τα πνευματικά δικαιώματα τρίτων.

- 2) Αποδέχομαι ότι η ΒΚΠ μπορεί, χωρίς να αλλάξει το περιεχόμενο της εργασίας μου, να τη διαθέσει σε ηλεκτρονική μορφή μέσα από τη ψηφιακή Βιβλιοθήκη της, να την αντιγράψει σε οποιοδήποτε μέσο ή/και σε οποιοδήποτε μορφότυπο καθώς και να κρατά περισσότερα από ένα αντίγραφα για λόγους συντήρησης και ασφάλειας.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Περίληψη στα Ελληνικά.....	6
Abstract.....	7
Κατάλογος Εικόνων.....	8
Συνομογραφίες.....	9
Εισαγωγή.....	10
Κεφ.1 Θεωρητικό υπόβαθρο: IoT (Internet of Things) και ανάγκη παρακολούθησης ενός datacenter.....	12
1.1 Ανάγκη παρακολούθησης datacenter.....	12
1.2 IoT (Internet of Things).....	14
Κεφ.2 Σχεδίαση συστήματος και αρχιτεκτονική.....	16
2.1 Σχεδιάγραμμα και συνδεσμολογία συστήματος.....	16
2.2 Αρχιτεκτονική.....	18
Κεφ.3 Τεχνολογίες, εξοπλισμός και παραμετροποίηση.....	19
3.1 Εξοπλισμός.....	19
3.2 Τεχνολογίες και παραμετροποίηση.....	21
Κεφ.4 Σενάρια χρήσης.....	28
4.1 Χρήση αισθητήρα κίνησης.....	28
4.2 Ενεργοποίηση συσκευής μέσω του relay.....	30
4.3 Χρήση αισθητήρα θερμοκρασίας.....	31
4.4 Χρήση relay και διαχείριση μενού.....	32
Κεφ.5 Συμπεράσματα.....	34
Κεφ.6 Βιβλιογραφία.....	35

Περίληψη

Η παρούσα πτυχιακή εργασία ασχολείται με την ανάπτυξη και υλοποίηση ενός συστήματος παρακολούθησης συμβάντων σε datacenter, με χρήση IoT. Ο κύριος σκοπός της, είναι η περιγραφή της εγκατάστασης και του τρόπου λειτουργίας ενός συστήματος, για την εξ αποστάσεως διαχείριση των ηλεκτρικών συσκευών ενός σπιτιού με στόχο τον εύκολο και άμεσο χειρισμό τους. Η εργασία χωρίζεται σε δύο μέρη, με το πρώτο να είναι το θεωρητικό. Ειδικότερα, στο πρώτο μέρος παρουσιάζονται οι τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάπτυξη του κυκλώματος, καθώς και η συγκεκριμένη πλατφόρμα που αναπτύχθηκε για την εγκατάσταση του συστήματος. Στο δεύτερο μέρος αναλύεται το πρακτικό κομμάτι, η επιλογή των αισθητήρων και η συνδεσμολογία τους.

Λέξεις κλειδιά: IoT, datacenter, εξ αποστάσεως, συσκευές, διαχείριση

Abstract

This presentation deals with the development and implementation of a monitoring system with datacenter, using IoT. Its main purpose is to describe the installation and operation of a system, for the remote management of the electrical devices of a house with the aim of their easy and direct handling. This paper work is divides into two parts, with the first being theoretical. In particular, the first part presents the technologies used to develop the circuit, as well as the specific platform that used to develop the installation of the system. The second part analyzes the practical things that needed to be done and also the choice of the sensors and their connections.

Keywords: IoT, datacenter, devices , remote , system

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικ.1. Απεικόνιση του συστήματος.....	σ.16
Εικ.2. Raspberry Pi 4.....	σ.19
Εικ.3. Temperature sensor Sparkfun TMP102.....	σ.20
Εικ.4. Motion sensor PIR-HC-SR501.....	σ.20
Εικ.6. Relay Module 2- Channel 5V.....	σ.19
Εικ.7. Μήνυμα ανιχνευτή κίνησης.....	σ.29
Εικ.8. Ανιχνευτής κίνησης (widget).....	σ.29
Εικ.10. Μενού ρύθμισης αισθητήρα θερμοκρασίας.....	σ.32
Εικ.11. Αποτέλεσμα ανιχνευτή θερμοκρασίας.....	σ.31
Εικ.12. Κουμπί ενεργοποίησης ανεμιστήρα με relay.....	σ.30
Εικ.13. Logo Cayenne my Devices.....	σ.21
Εικ.14. Κώδικας προγραμματισμού αισθητήρα θερμοκρασίας.....	σ.22
Εικ.15. Κώδικας προγραμματισμού Raspberry Pi.....	σ.21
Εικ.16. Εισαγωγή συσκευής στο Cayenne.....	σ.23
Εικ.17. Ρύθμιση ενέργειας ανάλογα με την τιμή της θερμοκρασίας.....	σ.30
Εικ.18. Εισαγωγή Raspberry Pi από το μενού Cayenne.....	σ.23
Εικ.19. Δημιουργία σεναρίου και εγκατάσταση προγράμματος.....	σ.24
Εικ.20. Παραδείγματα ενεργοποιητών στο Cayenne.....	σ.25
Εικ.21. Παραδείγματα επεκτάσεων ενεργοποιητών στο Cayenne.....	σ.25
Εικ.22. Παραδείγματα αισθητήρων στο Cayenne.....	σ.26
Εικ.23. Ενεργοποίηση θερμοσίφωνα μέσω κουμπιού στο Cayenne.....	σ.33

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

IoT	Internet of Things
DC	Datacenter
PLC	Programmable Logic Controler

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η περιγραφή της εγκατάστασης και του τρόπου λειτουργίας ενός συστήματος, για την εξ αποστάσεως διαχείριση των ηλεκτρικών συσκευών ενός σπιτιού με στόχο τον εύκολο και άμεσο χειρισμό τους. Επίσης είναι η δημιουργία ενός συστήματος παρακολούθησης, διαχείρισης και ενημέρωσης, το οποίο θα εξυπηρετεί τους σκοπούς μιας σύγχρονης υποδομής υπολογιστικών πόρων (DC), που ο χρήστης θα έχει τη δυνατότητα της εξ αποστάσεως παρακολούθησης και διαχείρισης του.

Την τελευταία δεκαετία, παρατηρείται η ανάπτυξη ενός κλάδου που αναφέρεται βιβλιογραφικά με τον όρο διαδίκτυο των πραγμάτων (Internet of Things). Αυτός ο κλάδος περιγράφει την διασύνδεση υλικών οντοτήτων και αντικειμένων σε μια μορφή διαδικτύου έτσι ώστε να παρέχουν στον χρήστη πληροφορίες είτε για την κατάσταση της λειτουργία τους, είτε για διάφορα γεγονότα που έχουν αξία, είτε για να παρέχεται η δυνατότητα ενεργειών πάνω σε αυτά ανεξάρτητα από την φυσική τοποθεσία του χρήστη. Σημαντικό κομμάτι αυτού του κλάδου βασίζεται στις τεχνολογίες δικτύων ασύρματων κόμβων αισθητήρων. Τα δίκτυα αυτά αποτελούνται από μικρούς σε διαστάσεις κόμβους, σχεδιασμένους με έμφαση στην χαμηλή κατανάλωση για μεγάλη αυτονομία λειτουργίας, οι οποίοι παρέχουν πληροφορίες σχετικά με διάφορα φυσικά φαινόμενα τα οποία δειγματοληπτούν, μέσω μιας μεγάλης ποικιλίας αισθητήρων που έχουν αναπτυχθεί για το σκοπό αυτό.

Εν συνεχεία, αξίζει να αναφερθεί ότι, επειδή οι περισσότερες συσκευές IoT υπάρχουν στο σπίτι και δεν μπορούν να έχουν εγκατεστημένο λογισμικό ασφαλείας, μπορεί να είναι ευάλωτες σε επιθέσεις. Αυτό συμβαίνει διότι πολλοί κατασκευαστές θέλουν να κάνουν τα προϊόντα τους IoT και να τα θέσουν προς αγορά γρήγορα, επομένως η ασφάλεια μπορεί να είναι μια μεταγενέστερη σκέψη.

Επιπλέον, οι κυριότεροι ασύρματοι πάροχοι υπηρεσιών θα συνεχίσουν να αναπτύσσουν δίκτυα 5G, που υπόσχονται μεγαλύτερη ταχύτητα και ταυτόχρονα τη σύνδεση πολλαπλών «έξυπνων» συσκευών. Ταχύτερα δίκτυα, συνεπάγεται ότι τα δεδομένα που θα συσσωρεύονται από τις συσκευές αυτές θα συλλέγονται, θα αναλύονται και θα διαχειρίζονται σε υψηλότερο βαθμό σε σχέση με πριν. Για τους παραπάνω λόγους, στη συγκεκριμένη εργασία επιλέχθηκε η δημιουργία ενός συστήματος με χρήση IoT.

Πιο αναλυτικά, ο χρήστης θα είναι σε θέση να διαχειρίζεται τις ηλεκτρονικές συσκευές που θα είναι εγκατεστημένες στο DC, όποιος κι αν είναι ο χώρος που θα επιλέξει. Έπειτα θα έχει στη διάθεσή του και επιπλέον αισθητήρες ασφαλείας όπως, αισθητήρας θερμοκρασίας & κίνησης, αλλά θα μπορεί να ενεργοποιεί και συσκευές που θα επιλέξει να συνδέσει στο σύστημα.

Ως απόρροια, ο διαχειριστής έχει τη δυνατότητα να ελέγχει και να παρακολουθεί εξ αποστάσεως ή και όχι, το χώρο τον οποίο θα επιλέξει.

ΚΕΦ.1: Θεωρητικό υπόβαθρο: IoT (Internet of Things) και ανάγκη παρακολούθησης ενός datacenter

1.1. Ανάγκη παρακολούθησης Datacenter

Η ανάγκη παρακολούθησης ενός DC υπήρχε πάντα, αλλά η έλλειψη της τεχνολογίας δεν το καθιστούσε δυνατό. Στο πρώιμο στάδιο τους, τα συστήματα αυτά ήταν αρκετά ακριβά, ιδιαίτερα πολύπλοκα και δυσπρόσιτα. Η εξέλιξη της τεχνολογίας έκανε αυτή τη δυνατότητα προσιτή, διότι έγινε περισσότερο οικονομική.

Αναφορικά, η SIEMENS είχε αναπτύξει ένα πρόγραμμα με όνομα “instabus” (αποκεντρωμένο σύστημα μεταφοράς και επεξεργασίας δεδομένων για την ευέλικτη διαχείριση των λειτουργιών, οι οποίες αφορούν μια ηλεκτρική εγκατάσταση κτιρίου ειδικής ή γενικής χρήσης(αισθητήρες (διακόπτες, button, αισθητήρια φωτός, αισθητήρια θερμοκρασίας, ανιχνευτές κίνησης) και εντολές η έξοδοι (δυναμικές έξοδοι, relay, ρυθμιστές κλπ)) ιδιαίτερης πολυπλοκότητας στηριγμένο στη λογική των PLC, το οποίο είχε απλές λειτουργίες όπως εντοπισμό κίνησης για να ανάψουν φώτα ενός χώρου ή έλεγχος συσκευών με το πρωτόκολλο can-bus (Παράδειγμα: έστω ότι έχουμε μια πολυκατοικία με 10 διαμερίσματα οπότε και 10 θυροτηλέφωνα. Αντί να «φεύγουν» από κάθε θυροτηλέφωνο 2 καλώδια για το κάθε κουδούνι, θα κοινοποιείται το data σε όλη την πολυκατοικία με ένα ζεύγος καλωδίων ,αλλά θα ενεργοποιείται μόνο η συσκευή που έχει το συγκεκριμένο id.). Αξίζει να αναφερθεί και η αναγκαιότητα των datacenter σε ένα τέτοιου τύπου σύστημα. Χωρίς αυτά, το σύστημα δεν υφίσταται.

Οι τέσσερις κύριοι τύποι datacenter είναι οι ακόλουθοι. **Colocation DCs**(Το κέντρο δεδομένων παρέχει, μεταξύ άλλων, την υποδομή όπως το ίδιο το κτίριο, ψύξη, εύρος ζώνης και ασφάλεια. Ενώ η εταιρεία παράγει και συντηρεί τα στοιχεία, τα οποία περιλαμβάνουν τους διακομιστές, το σύστημα αποθήκευσης και τα τείχη προστασίας.), **Enterprise DCs**(Τα εταιρικά κέντρα δεδομένων δημιουργούνται, ανήκουν και διαχειρίζονται εταιρείες. Τα επιχειρηματικά κέντρα δεδομένων βρίσκονται συχνά εντός εταιρικών ενώσεων.), **Managed Services DCs**(Αυτά τα κέντρα δεδομένων λειτουργούν από τρίτη οντότητα ή από διαχειριζόμενο πάροχο υπηρεσιών αντί της εταιρείας. Η εταιρεία νοικιάζει τον εξοπλισμό και την υποδομή για τη μείωση του κόστους.), **CDs**(Τα

κέντρα δεδομένων Cloud είναι μια μορφή εκτός κέντρου ενός κέντρου δεδομένων. Οι πιο κοινές υπηρεσίες φιλοξενίας cloud είναι οι Amazon Web Services (AWS), Microsoft (Azure) IBM Cloud.).

Η εγκατάσταση των datacenter λοιπόν, φιλοξενεί ένα σύνολο ηλεκτρονικού εξοπλισμού (διακομιστές, δρομολογητές, διακόπτες και τείχη προστασίας, καθώς και υποστηρικτικά στοιχεία όπως εφεδρικός εξοπλισμός, εγκαταστάσεις πυρόσβεσης και κλιματισμός). Τα datacenter συνδέουν δίκτυα επικοινωνίας, ώστε οι τελικοί χρήστες να έχουν πρόσβαση σε πληροφορίες από απόσταση. Είναι επίσης υπεύθυνα για τη δημιουργία αντιγράφων ασφαλείας και ανάκτηση δεδομένων, καθώς και για τη δικτύωση. Φιλοξενούν επίσης ιστοτόπους, διαχειρίζονται e-mail και υπηρεσίες ανταλλαγής άμεσων μηνυμάτων. Υποστηρίζουν εφαρμογές αποθήκευσης cloud και συναλλαγές ηλεκτρονικού εμπορίου. Ακόμη και οι διαδικτυακές κοινότητες τυχερών παιχνιδιών απαιτούν DCs για τη διαχείριση των διαδικτυακών τους δραστηριοτήτων.

Η θερμοκρασία και η υγρασία είναι σημαντικοί παράγοντες για τη σωστή λειτουργία και ασφάλεια ηλεκτρονικών συσκευών σε ένα datacenter. Εάν η θερμοκρασία είναι πολύ υψηλή μπορεί να προκαλέσει ζημιά στο υλικό και πολύ χαμηλή θερμοκρασία μπορεί να πάρει πολλή ηλεκτρική ενέργεια με αποτέλεσμα τη σπατάλη ηλεκτρικής ενέργειας. Από την άλλη πλευρά, η υψηλή ή μικρή υγρασία συμβάλλει σε πιθανά προβλήματα, όπως: στατική ηλεκτρική εκφόρτιση, διάβρωση μεταλλικών εξαρτημάτων και ζημιά νερού στον εξοπλισμό. Επομένως, είναι σημαντικό να διατηρηθεί η θερμοκρασία και η υγρασία ευθυγραμμισμένα με τα Διεθνή Πρότυπα. Με βάση τα παραπάνω, γίνεται εύκολα αντιληπτός ο σημαντικός ρόλος της ύπαρξης των datacenter γενικότερα.

1.2. **IoT (Internet of Things)**

Η δυνατότητες που έχουμε πλέον διαδικτυακά είναι άπειρες. Έτσι και με το Internet of Things μπορούμε να συνδέσουμε οποιαδήποτε συσκευή στο internet. Ο όρος IoT επινοήθηκε από τον Kevin Ashton το 1999, η βασική ιδέα του IoT είναι «η διεισδυτική παρουσία γύρω μας από μια ποικιλία πραγμάτων ή αντικειμένων τα οποία, μέσω μοναδικών σχεδίων αντιμετώπισης, είναι σε θέση να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και να συνεργάζονται με τους γείτονές τους για να επίτευξη κοινών στόχων».

Το Διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT), είναι ένα πρότυπο τεχνολογίας που οραματίζεται ως ένα παγκόσμιο δίκτυο μηχανών και συσκευών ικανών να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους.

Δημιουργούνται λοιπόν τα συστήματα συλλογής δεδομένων. Έτσι τα δεδομένα αυτά χρησιμοποιούνται ώστε να καταγράφονται ή να μεταφέρονται πληροφορίες σε άλλες συσκευές μέσω του internet. Αυτό επιτρέπει να ενεργοποιηθούν αυτόματα συγκεκριμένες ενέργειες, στις κατάλληλες συνθήκες. Ας προσομοιώσουμε όλο το παραπάνω σε ολόκληρο το σπίτι και τις συσκευές που ήδη υπάρχουν σε αυτό. Μόλις δημιουργήθηκε ένα Smart Home με IoT.

Μια από τις πιο δυναμικές και συναρπαστικές εξελίξεις στην τεχνολογία πληροφοριών και επικοινωνιών είναι η έλευση του Διαδικτύου των πραγμάτων (IoT). Τα τελευταία χρόνια έγινε προσάρτηση ενός πολύ ευρύτερου φάσματος συσκευών στο δίκτυο. Σε αυτά περιλαμβάνονται οχήματα, οικιακές συσκευές, ιατρικές συσκευές, ηλεκτρικοί μετρητές και χειριστήρια, φωτεινοί σηματοδότες, έλεγχοι κυκλοφορίας, έξυπνες τηλεοράσεις και ψηφιακοί βοηθοί όπως το Amazon Alexa και το Google Home. Σε αντίθεση με τα παραδοσιακά συστήματα στον κυβερνοχώρο, τα οποία συνδέουν υπολογιστές γενικής χρήσης, τα συστήματα IoT συνδέουν συχνά εξαιρετικά εξειδικευμένες συσκευές σχεδιασμένες για συγκεκριμένους σκοπούς με περιορισμένο μόνο βαθμό προγραμματισμού και προσαρμογής. Επιπλέον, τα συστήματα IoT συχνά αποθηκεύουν και επεξεργάζονται δεδομένα με κατανομημένο τρόπο, σε αντίθεση με την εξαιρετικά συγκεντρωτική προσέγγιση της ενοποίησης της αποθήκευσης και της υπολογιστικής ισχύος σε μεγάλα κέντρα δεδομένων. Επιπλέον, τα συστήματα IoT ονομάζονται μερικές φορές κυβερνο-φυσικά συστήματα, επειδή σε αντίθεση με τα καθαρά κυβερνοσυστήματα, περιλαμβάνουν επίσης αισθητήρες που συλλέγουν

δεδομένα από τον φυσικό κόσμο. Το IoT δίνει τη δυνατότητα να πραγματοποιούνται ενέργειες με το πάτημα ενός κουμπιού διαδικτυακά.

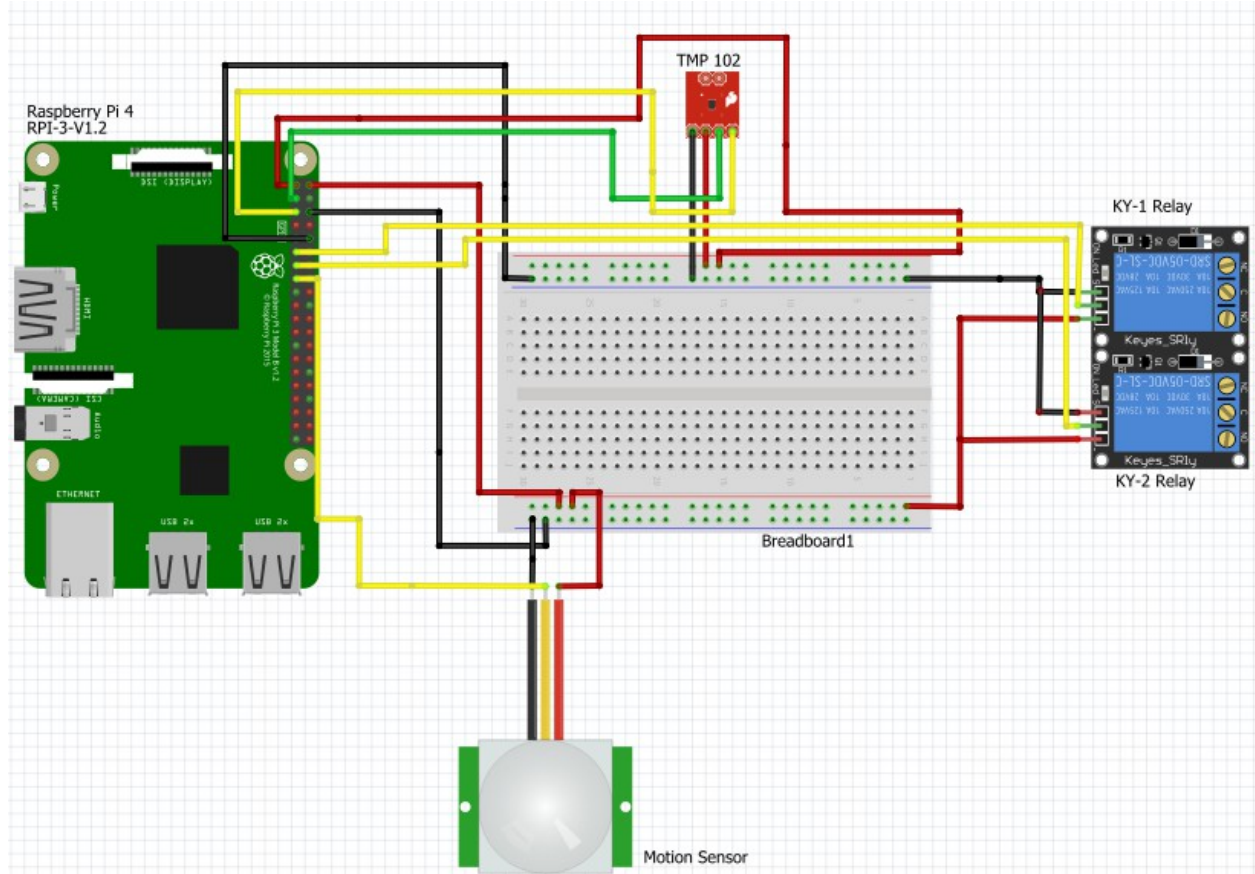
Ταυτόχρονα η άφιξη του 5G δικτύου, θα «ανοίξει» την πόρτα σε νέα θέματα προστασίας και ασφάλειας. Με την πάροδο του χρόνου, όλο και περισσότερες συσκευές θα συνδέονται απευθείας στο δίκτυο 5G, παρά μέσω ενός δρομολογητή Wifi. Αυτή η τάση καθιστά τις συσκευές περισσότερο ευάλωτες σε άμεσες επιθέσεις. Για τους οικιακούς χρήστες, θα γίνει πιο δύσκολη η παρακολούθηση των συσκευών αυτών, επειδή θα παρακάμψουν τον κεντρικό δρομολογητή. Ο δρομολογητής είναι ουσιαστικά το σημείο εισόδου του Διαδικτύου στο κάθε σπίτι. Έχει τη δυνατότητα να παρέχει προστασία στο σημείο εισόδου. Ένας συμβατικός δρομολογητής, παρέχει ασφάλεια, όπως προστασία με κωδικό πρόσβασης, τείχη προστασίας, και τη δυνατότητα διαμόρφωσής τους ώστε να επιτρέπουν μόνο συγκεκριμένες συσκευές στο δίκτυο. Είναι όμως παραπάνω από σίγουρο, πως οι κατασκευαστές τέτοιων δρομολογητών πιθανότατα θα συνεχίσουν να αναζητούν νέους τρόπους για την ενίσχυση της ασφάλειας.

Η τεχνολογία όμως έχει εξελιχθεί σε τέτοιο επίπεδο που πολλές φορές δεν χρειάζεται να υπάρχει χρήστης ώστε να διευθετηθούν αλλαγές ή ενέργειες στο σύστημα. Με άλλα λόγια, το σύστημα ξέρει πότε πρέπει να γίνουν συγκεκριμένες ενέργειες και τις πραγματοποιεί από μόνο του.

Συμπερασματικά, όλα αυτά τα συστήματα έχουν βελτιώσει την άνεση διαβίωσης των ανθρώπων όπως για παράδειγμα να ενεργοποιούνται συστήματα θέρμανσης και κλιματισμού από απόσταση, ώστε όταν ο χρήστης φτάσει στο σπίτι του, να το βρει σε ιδανικές συνθήκες.

ΚΕΦ.2: Σχεδίαση συστήματος και αρχιτεκτονική

2.1. Σχεδιάγραμμα και συνδεσμολογία συστήματος



Στο παραπάνω σχεδιάγραμμα φαίνεται αναλυτικά όλη η συνδεσμολογία του κυκλώματος που δημιουργήθηκε. Σε κάθε εξάρτημα αναγράφεται με ετικέτα το όνομά του.

Πιο αναλυτικά, αριστερά φαίνεται το Raspberry Pi, δεξιά τα δύο relay (μπορούν να χρησιμοποιηθούν πολλά παραπάνω, ανάλογα με το πόσες συσκευές θέλουμε να ενεργοποιήσουμε), κάτω στο κέντρο υπάρχει ο αισθητήρας κίνησης και τέλος επάνω και κεντρικά ο αισθητήρας θερμοκρασίας. Το breadboard που χρησιμοποιήθηκε όπως φαίνεται στο κέντρο του συστήματος, είναι μια απλή συσκευή σχεδιασμένη για να μας επιτρέπει να δημιουργούμε κυκλώματα χωρίς την ανάγκη συγκόλλησης. Τα δύο μεγαλύτερα κομμάτια στην επάνω και στην κάτω πλευρά χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση μιας πηγής ισχύος στην

πλακέτα. Συνήθως αναφέρονται ως (power rails) ράγες ισχύος . Τα άλλα μικρότερα κομμάτια που είναι κάθετα στο κέντρο, σε όλη την πλακέτα χρησιμοποιούνται για εξαρτήματα στο κύκλωμα μας.

Να σημειωθεί πως στη συγκεκριμένη εργασία δεν επιλέχθηκε arduino για τους παρακάτω λόγους. Το Arduino είναι ένας microcontroller, μέρος του υπολογιστή και μπορεί να εκτελεί ένα πρόγραμμα ξανά και ξανά , ενώ το raspberry pi είναι ένας μικρός υπολογιστής που μπορεί να εκτελεί πολλαπλά προγράμματα ταυτόχρονα. Έπειτα το raspberry pi μπορεί εύκολα να συνδεθεί στο διαδίκτυο χρησιμοποιώντας κάποια θήρα Ethernet ή σύνδεση μέσω δικτύου Wifi, ενώ την ίδια στιγμή το Arduino απαιτεί εξωτερικό υλικό για κάποια τέτοια σύνδεση με τη βοήθεια κώδικα. Το Arduino διαθέτει μία θύρα usb για σύνδεση στον υπολογιστή , τη στιγμή που το Raspberry διαθέτει τέσσερις θύρες για τη σύνδεση διαφορετικών συσκευών. Το Raspberry Pi έρχεται με το πλήρως λειτουργικό λειτουργικό σύστημα που ονομάζεται Raspbian. Διαθέτει όλα τα χαρακτηριστικά ενός υπολογιστή με επεξεργαστή, μνήμη και πρόγραμμα οδήγησης γραφικών. Το Pi μπορεί να χρησιμοποιήσει διαφορετικά λειτουργικά συστήματα. Παρόλο που προτιμάται το Linux, μπορεί επίσης να εγκατασταθεί το Android. Το Arduino δεν διαθέτει λειτουργικό σύστημα. Το Raspberry έχει αρκετά μεγαλύτερη RAM από το Arduino και αυτό το καθιστά πιο γρήγορο και ισχυρό. Η προτεινόμενη γλώσσα προγραμματισμού του Raspberry είναι python, αλλά τα C, C + +, Python, ruby είναι προεγκατεστημένα, ενώ το arduino χρησιμοποιεί C/ C++.

Για όλους τους λόγους που αναφέρθηκαν παραπάνω, επιλέχθηκε το Raspberry, αφού στην παρούσα εργασία πρέπει να εκτελούνται ταυτόχρονα πολλαπλές και περίπλοκες ενέργειες.

2.2. Αρχιτεκτονική

Χρησιμοποιήθηκε το Raspberry Pi 4 , το οποίο έχει μια περιορισμένη ευφυΐα, ικανή όμως να υποστηρίξει το project το οποίο αναπτύσσουμε. Επίσης ένα σημαντικό κομμάτι είναι ο ανοιχτός κώδικας του λειτουργικού του, που μας βοηθάει να το προσαρμόσουμε ανάλογα με τις ανάγκες μας. Το Raspberry Pi παρέχει εξόδους τάσης 5V και 3,3 V, που μπορούμε να τροφοδοτήσουμε τους αισθητήρες και τους ενεργοποιητές μας, ψηφιακές εξόδους και αναλογικές εισόδους που αυτό σημαίνει την θεωρητικά απεριόριστη επεκτασιμότητά του.

Χρησιμοποιήθηκε μια συστοιχία δυο relay, για τους λόγους του παραδείγματός μας (υπάρχει δυνατότητα να επεκταθεί σε πολλούς περισσότερους relay ώστε να ελέγχονται ακόμη περισσότερες συσκευές). Για τη λειτουργία της συσκευής, απαιτείται μια τροφοδοσία 5V και ένα σήμα GPIO που όταν ενεργοποιηθεί (από 0 γίνει 1) τότε το relay οπλίζεται.

Σαν αισθητήρα θερμοκρασίας χρησιμοποιήθηκε ο SparkFun TMP102. Η επιλογή του έγινε λόγω της σταθερότητας του και της ακριβείας στο δεύτερο δεκαδικό ψηφίο. Καθώς και τον onboard μετατροπέα που κάνει το ψηφιακό, αναλογικό σήμα. Η λειτουργία του απαιτεί μια σταθερή τάση λειτουργίας 3,3V που μας παρέχει το raspberry απόλυτα σταθεροποιημένη. Συνδέεται σε αναλογική είσοδο. Ο λόγος που συνδέεται σε αναλογική, είναι το μεγάλο φάσμα πληροφορίας που «κινείται». Επίσης χρειάζεται και μια clock θύρα, ώστε να χρονίζεται το σύστημα. Είναι σημαντικό να αναφέρουμε ότι το reset-time είναι στο 1msec, κάτι που σημαίνει πολύ μεγάλη ταχύτητα ανανέωσης.

Σαν αισθητήρας κίνησης χρησιμοποιήθηκε ο PIR-HC-SR501, αισθητήρας περιορισμένων δυνατοτήτων, οι ιδιότητές του είναι ικανοποιητικές για το παράδειγμα μας. Έχει αργό χρόνο ανανέωσης και αντιλαμβάνεται την κίνηση σε απόσταση έξι μέτρων. Συνδέεται σε 5V, χρειάζεται τρία λεπτά ώσπου ο αισθητήρας να φτάσει σε θερμοκρασία κανονικής λειτουργίας και η έξοδός του είναι στην επαφή GPIO, που απλά ενεργοποιεί το 1 όταν λάβει από τον αισθητήρα σήμα 1.

ΚΕΦ.3: Τεχνολογίες, εξοπλισμός και παραμετροποίηση

3.1. Εξοπλισμός

Raspberry Pi 4



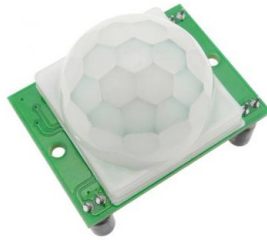
Το Raspberry Pi 4 (4GB) έχει αναβαθμισμένα USB: μαζί με δύο θύρες USB 2 υπάρχουν και δύο θύρες USB 3, οι οποίες μπορούν να μεταφέρουν δεδομένα έως δέκα φορές πιο γρήγορα. Επίσης διαθέτει το Gigabit Ethernet, μαζί με ενσωματωμένο WiFi και Bluetooth. Με παθητική ψύξη το Raspberry Pi λειτουργεί σιωπηλά και χρησιμοποιεί πολύ λιγότερη ενέργεια από άλλους υπολογιστές. Το Raspberry Pi είναι ιδανικό σε τέτοιου είδους εργασίες όπως η παρούσα και σε συνδυασμό με το Internet of Things, ειδικά όταν πρόκειται για οικιακό αυτοματισμό.

Relay module-2 Channel 5V



Πρόκειται για έναν πίνακα διασύνδεσης ρελέ 2-καναλιών χαμηλού επιπέδου 5V και κάθε κανάλι χρειάζεται ρεύμα προγράμματος οδήγησης 15-20mA. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο διαφόρων συσκευών και εξοπλισμού με μεγάλο ρεύμα(A/C) , όπως στην παρούσα εργασία.

Αισθητήρας ανίχνευσης κίνησης PIR-HC-SR501



Ο αισθητήρας διαθέτει δύο μεταβλητές αντιστάσεις (trimmer) όπου μπορείτε να ρυθμίσετε την ευαισθησία και τον χρόνο ενεργοποίησης του από την στιγμή που θα ανιχνεύσει την κίνηση. Η τάση λειτουργίας του αισθητήρα είναι 3.3V DC.

SparkFun αισθητήρας θερμοκρασίας-TMP102



Το TMP102 έχει τη δυνατότητα ανάγνωσης θερμοκρασιών σε ανάλυση 0,0625 ° C και είναι ακριβής έως 0,5 ° C. Το breakout διαθέτει ενσωματωμένες αντιστάσεις pull-up 4,7kΩ για επικοινωνίες I²C και κυμαίνεται από 1,4V έως 3,6V. Η επικοινωνία I²C χρησιμοποιεί μια ανοιχτή σήμανση αποστράγγισης, οπότε δεν χρειάζεται να χρησιμοποιείτε μετατόπιση επιπέδου.

Πλατφόρμα Cayenne



Το myDevices Cayenne διατίθεται στην αγορά ως κατασκευαστής έργων μεταφοράς και απόθεσης Raspberry Pi IoT (Internet of Things). Κατά την πρώτη επιθεώρηση κάνει ακριβώς αυτό. Μόλις εγκατασταθεί και ρυθμιστεί, ο χρήστης πρέπει απλώς να σύρει και να αποθέσει τις συσκευές του στις αντίστοιχες ρυθμισμένες ενέργειες για να ξεκινήσει η λειτουργία του.

3.2. Τεχνολογίες και παραμετροποίηση

Ο λόγος που επιλέχθηκε το Raspberry Pi 4 είναι ότι το λειτουργικό του είναι σε linux (λειτουργικό ανοιχτού κώδικα), το οποίο μας επιτρέπει να επιλέξουμε το λειτουργικό ώστε να προσαρμοστεί στις δικές μας ανάγκες. Ταυτόχρονα επίσης εκμεταλλευόμαστε επίσης ιδιότητες του υλικού επίσης το wifi, την επεκτασιμότητα επίσης συνδέσεις, την ποικιλία συνδέσεων αναλογικά και ψηφιακά, την επεξεργαστική ισχύ του σε σχέση με το μέγεθός του, την πολύ καλή ποιότητα γραφικών και τη σταθερότητά του.

Κώδικας που χρησιμοποιήθηκε για τον προγραμματισμό του Raspberry Pi:

```
while True:
    GPIO.output(led, GPIO.HIGH)
    print("the led is turning ON")
    time.sleep(1)
    GPIO.output(led, GPIO.LOW)
    print("the led is turning OFF")
    time.sleep(1)
```

Χρησιμοποιήθηκε αισθητήρας ανίχνευσης κίνησης ενός ανθρώπου ή κατοικίδιου. Έχει την δυνατότητα να ανιχνεύσει την κίνηση μέσα σε ένα δωμάτιο, σε εμβέλεια έξι μέτρων.

Ο αισθητήρας θερμοκρασίας έχει τη δυνατότητα να μετατρέψει το σήμα σε αναλογικό, κάτι που επίσης δίνει τη δυνατότητα να έχουμε μεγάλη ακρίβεια στο δεύτερο δεκαδικό ψηφίο. Κώδικας που χρησιμοποιήθηκε στην παραμετροποίηση του συγκεκριμένου αισθητήρα:

```
import time
from w1thermsensor import W1ThermSensor
sensor = W1ThermSensor()

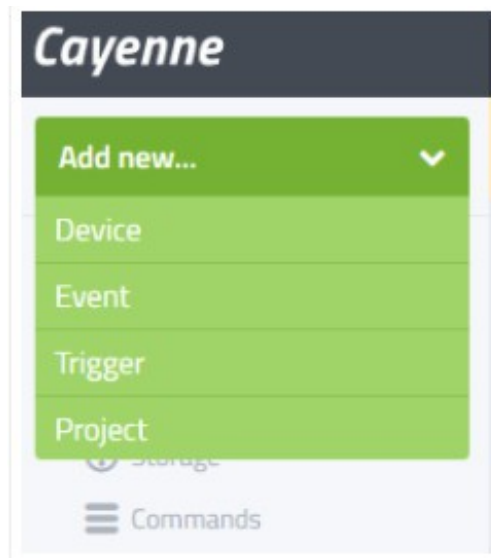
while True:
    temperature = sensor.get_temperature()
    print("The temperature is %s celsius" % temperature)
    time.sleep(1)
```

Μέσω τον relay, μπορούμε με μικρή τάση και ένταση (5V), να ενεργοποιήσουμε συσκευές με μεγάλες τάσεις και εντάσεις λόγω χάρη, κλιματιστικό, πλυντήριο πιάτων ή ρούχων, θερμοσίφωνα κτλ.

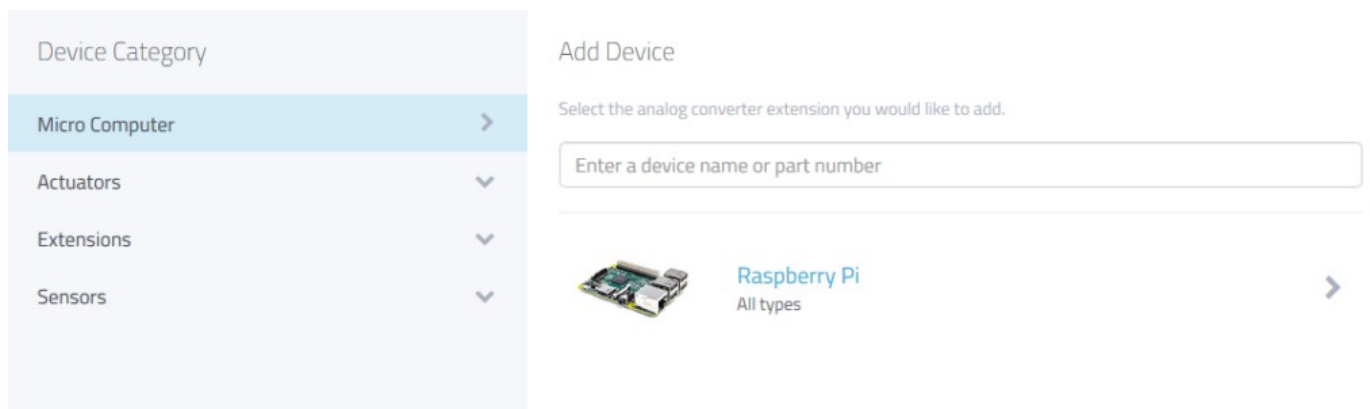
Χρησιμοποιήθηκε η πλατφόρμα Cayenne my devices διότι, μπορούμε να προσθέσουμε και να ελέγξουμε εξ αποστάσεως αισθητήρες, κινητήρες, ενεργοποιητές και πλακέτες GPIO. Επίσης επίσης πίνακες ελέγχου (dashboard) υπάρχει η δυνατότητα drag-and-drop, σε επίσης επίσης συσκευές και widgets. Επιπλέον, είναι δυνατή η δημιουργία ειδοποιήσεων για συσκευές, συμβάντα και ενέργειες. Στη συνέχεια, μπορούν να προγραμματιστούν ενέργειες σε μία ή πολλαπλές συσκευές για ακόμη πιο εύκολο αυτοματισμό. Τέλος, το Pi συνδέεται μόλις σε λίγα λεπτά, ενώ η ρύθμισή του είναι γρήγορη και εύκολη. Η πλατφόρμα Cayenne επίσης δίνει τη δυνατότητα να έχουμε την εικόνα του κυκλώματος, αρκεί να πραγματοποιήσουμε σύνδεση στο λογαριασμό επίσης.

Αρχικά, για να χρησιμοποιήσουμε το myDevices Cayenne, κάναμε εγγραφή και δημιουργήσαμε έναν δωρεάν λογαριασμό μέσω της ιστοσελίδας της πλατφόρμας. Αυτό απαιτεί μια έγκυρη διεύθυνση email και έναν κωδικό πρόσβασης. Έπειτα όλες οι οδηγίες υπάρχουν στον ιστότοπο.

Ξεκινάμε με μία προσθήκη μίας συσκευής από τον πίνακα που φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



Για να προχωρήσουμε, επιλέξαμε "Device", στη συνέχεια, επιλέξαμε "Micro Computer" και τέλος "Raspberry Pi".



Έπειτα ζητήθηκε να δημιουργηθεί ένα νέο σενάριο προγράμματος εγκατάστασης Raspberry Pi, το οποίο στη συνέχεια θα πρέπει να εισάγουμε μέσω SSH για να ολοκληρώσουμε την εγκατάσταση. Φαίνεται αναλυτικά ακριβώς από κάτω.

Add Raspberry Pi



Raspberry Pi
All types

To add a new Raspberry Pi, download the personalized installer.

Generate new RaspberryPi installer

Download Installer

SSH

```
wget https://cayenne.mydevices.com/dl/[redacted]  
sudo bash [redacted]-v
```

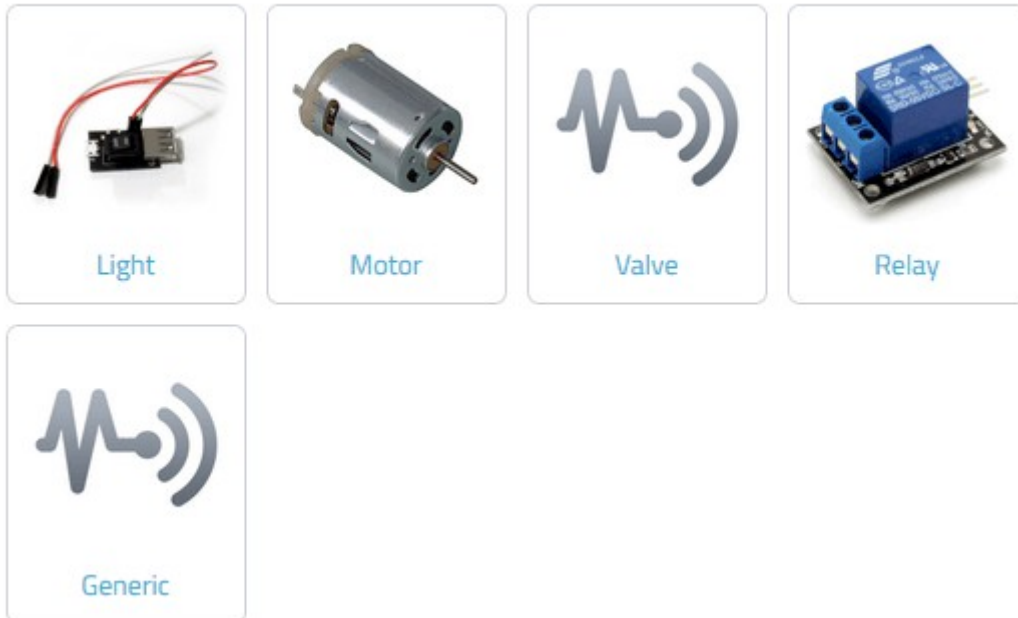
Έτσι, δημιουργήσαμε το σενάριο εγκατάστασης Cayenne myDevices για χρήση στο Raspberry Pi. Έπειτα συνδέσαμε στο Pi μέσω SSH και μετά εισάγαμε το σύνδεσμο «wget», έτσι ώστε το Pi να κατεβάσει το σενάριο εγκατάστασης. Αυτό το σενάριο είναι μια σειρά από αριθμούς και γράμματα και είναι μοναδικό για τον κάθε χρήστη (και γι 'αυτό έχω μαυρίσει το δικό μου παραπάνω). Αμέσως μετά πρέπει να εκτελέσουμε το σενάριο, ακολουθώντας τη δεύτερη γραμμή κώδικα παραπάνω, ξεκινώντας με το "sudo bash".

Η εγκατάσταση στο Pi ποικίλλει χρονικά, ανάλογα με διάφορους παράγοντες - δηλαδή την ταχύτητα του Διαδικτύου, το μοντέλο του Pi που χρησιμοποιούμε κτλ, στο Raspberry Pi3 , 3sec. Αφού πραγματοποιήσαμε τα παραπάνω μας εμφανίζεται το ταμπλό επεξεργασίας της πλατφόρμας. Στο σημείο αυτό μπορούμε να ελέγξουμε διάφορα στατιστικά στοιχεία για το Pi όπως:

1. χρήση επεξεργαστή
2. Δραστηριότητα δικτύου
3. Χρήση RAM
4. Αποθήκευση στην κάρτα SD μας

Είναι επίσης δυνατό να προσθέσουμε επιπλέον αισθητήρες στο ταμπλό. Παρακάτω φαίνεται μία λίστα με κάποιους από τους ενεργοποιητές που διαθέτει ήδη η πλατφόρμα.

Actuators



Σε κάθε κατηγορία, υπάρχουν πρόσθετοι τύποι συσκευών.

Για παράδειγμα, στο Actuators -> Motor, υπάρχουν δύο άλλες επιλογές: Motor Switch και Servo Motor. Φαίνεται στην παρακάτω εικόνα η επέκταση κάποιων ενεργοποιητών.

Extensions



Ομοίως, στην κατηγορία επεκτάσεων, υπάρχει ένα ευρύ φάσμα άλλων συσκευών κάτω από τις διαφορετικές κεφαλίδες - συμπεριλαμβανομένων έξι αναλογικών συσκευών μετατροπέα που κυμαίνονται από το MCP3004 έως το ADS1015.

Sensors



Αφού υλοποιήσαμε όλα τα παραπάνω και εισάγαμε και τους αισθητήρες όπου χρησιμοποιήσαμε στο κύκλωμα, δημιουργήσαμε κάποια συμβάντα. Λόγου χάρη, αν θέλουμε μπορούμε να λαμβάνουμε μία ειδοποίηση στο email μας, στο κινητό μας ή και στα δύο ταυτόχρονα για το αν ο αποθηκευτικός χώρος του Raspberry Pi, ξεπεράσει ένα συγκεκριμένο όριο. Στη συνέχεια, αναλύονται περισσότερα σενάρια χρήσης. Μπορούμε να ρυθμίσουμε έως επίσης θερμοκρασίες μπορεί να δέχεται ο αισθητήρας χωρίς να στέλνει κάποια ειδοποίηση. Στην αρχική σελίδα της πλατφόρμας (πίνακας ελέγχου) μπορούμε να ενεργοποιήσουμε με το πάτημα ενός κουμπιού (button) συσκευές που έχουν συνδεθεί στα δύο relay όπου χρησιμοποιήσαμε. Την ίδια στιγμή μπορούμε να συνδέσουμε επιπλέον συσκευές Raspberry Pi , πίνακες Arduino, πλήθος αισθητήρων , ενεργοποιητές και επεκτάσεις. Επίσης, έχουμε τη δυνατότητα να μορφοποιήσουμε και να προσαρμόσουμε πλήρως τον πίνακα με τα widget (drag-and-drop). Στη συνέχεια, έχουμε πρόσβαση στο ιστορικό δεδομένων των συσκευών ή των αισθητήρων. Έπειτα, έχουμε τη δυνατότητα ρύθμισης αυτόματων ενεργοποιητών και λήψη ειδοποιήσεων. Επιπρόσθετα, μπορούμε να δημιουργήσουμε IoT projects και έτσι να διαχειριστούμε όλες τις συνδεδεμένες συσκευές μας από απόσταση.

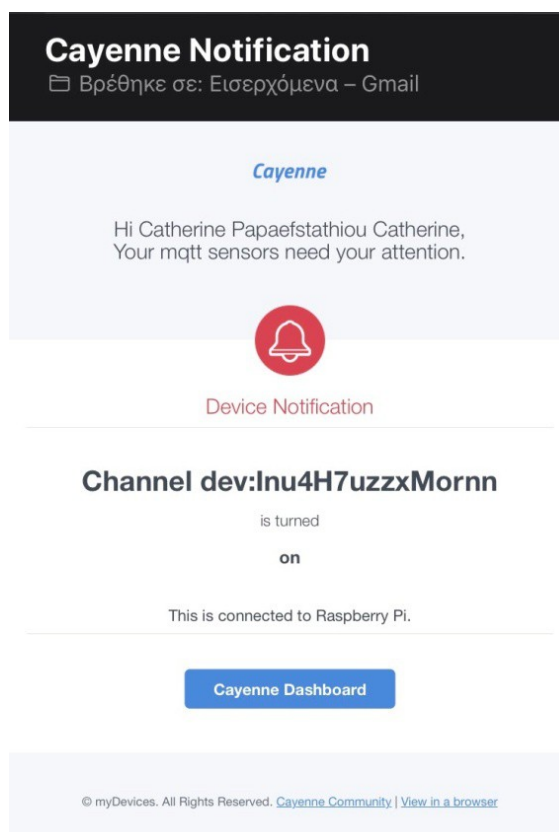
Με απλά λόγια, στη συγκεκριμένη πλατφόρμα δημιουργούμε IoT drag and drop projects, αλλά ταυτόχρονα μπορούμε να μοιραστούμε και τα project αυτά. Χρησιμοποιούμε προσαρμόσιμα widgets (όπου το κάθε ένα έχει τις δικές του ρυθμίσεις και επιλογές διαμόρφωσης), για να οπτικοποιήσουμε δεδομένα, να ρυθμίζουμε κανόνες και να προγραμματίσουμε συμβάντα.

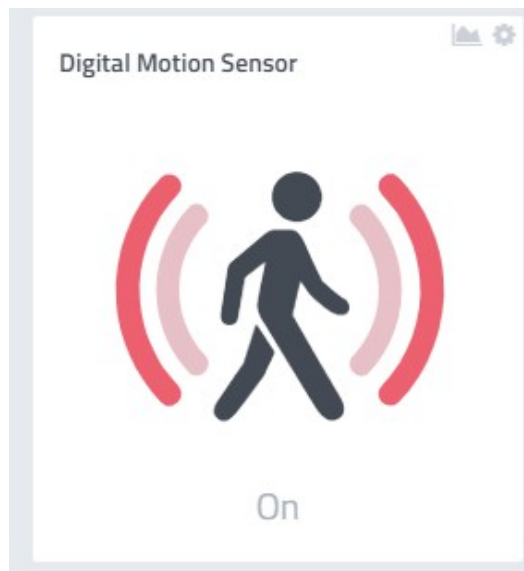
Η πλατφόρμα Cayenne υποστηρίζει λειτουργικό σύστημα Rasbian OS Jessie το οποίο βασίζεται σε Linux, αφού συνεργάζεται με υπολογιστές Raspberry Pi. Ταυτόχρονα όμως, μπορεί να υποστηρίξει και συσκευές Arduino, οι οποίες έχουν συνδεθεί στο διαδίκτυο.

Γενικότερα, για τους χρήστες Raspberry Pi που θέλουν να εισέλθουν στον κόσμο του IoT, τότε το myDevices Cayenne φαίνεται πολύ ελπιδοφόρο. Καθώς αυξάνεται και η υποστήριξη για συσκευές και αισθητήρες, είναι κάτι το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε διάφορα έργα. Επί του παρόντος, ο αριθμός των υποστηριζόμενων συσκευών είναι αρκετά χαμηλός, αλλά καθώς τα περιφερειακά είναι πολύ προσιτά, αυτό δεν είναι ένα σημαντικό ζήτημα ειδικά για μια δωρεάν πλατφόρμα.

4.1. Χρήση αισθητήρα κίνησης

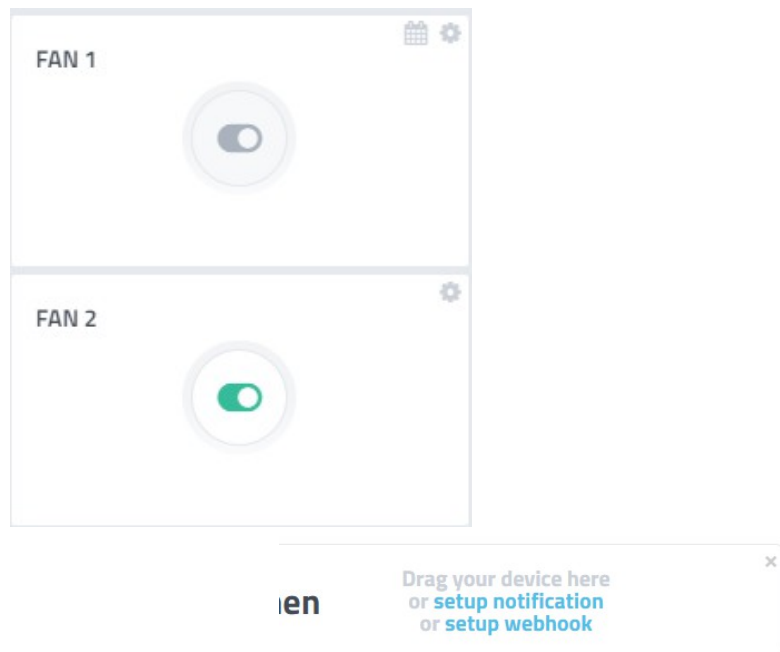
Τοποθετώντας τον αισθητήρα κίνησης σε ένα συγκεκριμένο σημείο του δωματίου, είμαστε σε θέση να γνωρίζουμε αν στο δωμάτιο αυτό υπάρχει κάποιο είδος κίνησης ή όχι. Αυτό το ξέρουμε μέσω ενός απλού μηνύματος email, ή γραπτού μηνύματος στο κινητό, το οποίο έχουμε ρυθμίσει να στέλνει ο αισθητήρας μόλις εντοπίσει κάποιο είδος κίνησης. Επιπλέον, αν είμαστε online και βλέπουμε το dashboard μας στο Cayenne myDevices, βλέπουμε ότι ο αισθητήρας κίνησης έχει αναμμένη την κόκκινη ένδειξη. Έτσι είμαστε συνεχώς ενημερωμένοι. Στην πρώτη εικόνα φαίνεται το μήνυμα ηλεκτρονικό ταχυδρομείου που θα λάβουμε αν εντοπιστεί κίνηση. Αρχικά αναγράφεται ο κωδικός του αισθητήρα και στη συνέχεια του notification φαίνεται η λέξη «ON», ότι δηλαδή ενεργοποιήθηκε ο αισθητήρας. Στη δεύτερη εικόνα φαίνεται η εικόνα του αισθητήρα όπως στον πίνακα ελέγχου του Cayenne, αφότου έχει ενεργοποιηθεί.





4.2. Ενεργοποίηση συσκευής με χρήση relay

Έστω ότι έχουμε συνδέσει στο ένα από τα δύο relay, κάποιον ανεμιστήρα του σπιτιού. Έπειτα έχουμε δημιουργήσει ένα κουμπί στον Cayenne MyDevices ώστε όταν το ενεργοποιούμε να ανάβει ο ανεμιστήρας. Έχουμε ρυθμίσει ταυτόχρονα στην πλατφόρμα να δεχόμαστε ειδοποίηση όταν στο δωμάτιο όπου βρίσκεται ο TMP102, η θερμοκρασία υπερβαίνει ένα συγκεκριμένο νούμερο. Όταν λάβουμε το μήνυμα, είτε μέσω email είτε στον αριθμό του κινητού μας, μπορούμε να συνδεθούμε κατευθείαν στο Cayenne, ώστε να ενεργοποιήσουμε τον ανεμιστήρα απομακρυσμένα. Παρακάτω, στην πρώτη από τις δύο εικόνες, φαίνεται το κουμπί του ανεμιστήρα το οποίο είναι ενεργοποιημένο. Στη δεύτερη εικόνα είναι ο πίνακας όπου δημιουργούμε τις ενέργειες που θα ακολουθήσουν όταν η θερμοκρασία υπερβεί την επιθυμητή.



4.3. Χρήση αισθητήρα θερμοκρασίας

Μέσω του αισθητήρα θερμοκρασίας έχουμε τη δυνατότητα να “βγάλουμε” αρκετά συμπεράσματα. Τοποθετούμε τον αισθητήρα στο υπνοδωμάτιο για παράδειγμα. Έχουμε ρυθμίσει στην πλατφόρμα Cayenne, να δεχόμαστε ειδοποίηση όταν η θερμοκρασία ξεπερνά ή είναι κάτω από τις ρυθμισμένες τιμές. Μπαίνοντας λοιπόν στον ιστότοπο ξέρουμε πάντα σε ποιες θερμοκρασίες κυμαίνονται τα δωμάτια τα οποία μας ενδιαφέρουν. Στην πρώτη εικόνα φαίνεται η ένδειξη της θερμοκρασίας του αισθητήρα TMP 102 . Στη δεύτερη εικόνα είναι το μενού στο οποίο μπορούμε να ρυθμίσουμε ανάμεσα σε ποιες θερμοκρασίες μπορεί να κυμαίνεται ο αισθητήρας μας και ανάλογα τι ενέργειες να πραγματοποιεί. Αν δηλαδή η θερμοκρασία φτάσει ή ξεπεράσει τους 32 βαθμούς, τότε ο δείκτης της πρώτης εικόνας θα γίνει πορτοκαλί. Στη συνέχεια, αν η θερμοκρασία φτάσει ή ξεπεράσει τους 62 βαθμούς, τότε ο δείκτης θα γίνει κόκκινος. Μπορούμε να επιλέξουμε σε ποιες από τις δύο ενέργειες θέλουμε ή όχι, να δεχθούμε κάποια ειδοποίηση.



TMP102 ✕

General

Widget Name
TMP102

Channel
dev:EzCoFMt4on8wpEo

Choose Widget
Gauge

Choose Unit
Celsius

Number of decimals
2

Gauge Settings

Range 1	Start 0	End 31	Color Green	
Range 2	Start 32	End 67	Color Yellow	✕
Range 3	Start 68	End 100	Color Red	✕

4.4. Χρήση relay και διαχείριση συσκευών

Τα relay που έχουμε χρησιμοποιήσει μας δίνουν τη δυνατότητα να διαχειριστούμε την ίδια χρονική στιγμή, πάρα πολλές συσκευές. Παραδείγματος χάρη, έστω ότι θέλουμε να συνδέσουμε τον θερμοσίφωνα στο κύκλωμά μας και να τον ενεργοποιήσουμε απομακρυσμένα. Το relay μας δίνει αυτή τη δυνατότητα. Παρακάτω φαίνεται το μενού του θερμοσίφωνα. Στο πεδίο widget name υπάρχει το όνομα του κουμπιού. Από κάτω φαίνεται ο κωδικός του και στο πεδίο “choose icon” ο τρόπος που έχουμε επιλέξει να ενεργοποιείται. Στην περίπτωσή μας έχουμε την ένδειξη “toggle switch”. Μπορούμε αν θέλουμε να το αλλάξουμε. Το μενού είναι αρκετά κατανοητό.

General

Widget Name
WATER HEATER

Channel
dev:GIKwG8qLqFK7L8o

Choose Widget
● **Button** ▼

Choose Display
Icon ▼

Choose Icon
● **Toggle/Switch** ▼

Choose Unit
Digital (0/1) ▼

RemoveSave

ΚΕΦ.5: Συμπεράσματα

Με τη νέα τεχνολογία όπως έχει εξελιχθεί, λόγω χάρη για την υψηλή επεξεργαστική ισχύ σε απλά μικρά κυκλώματα όπως το Raspberry Pi , την υψηλή ταχύτητα και ποιότητα (δεν υπάρχουν πλέον παράσιτα όπως παλαιότερα) των διαδικτυακών συνδέσεων, καθώς και την μεγάλη ποικιλία αισθητήρων και ενεργοποιητών σε συνδυασμό με το χαμηλό κόστος τους, μας διευκολύνει στο να αναπτύξουμε συστήματα απομακρυσμένου ελέγχου χώρων και συσκευών με σχετική ευκολία και μεγάλη αξιοπιστία.

Επίσης η μεγάλη ποικιλία σε γλώσσες προγραμματισμού μας δίνει τη δυνατότητα με λίγες γραμμές κώδικα, να μπορούμε να αναπτύξουμε συστήματα τέτοιων αυτοματισμών. Σημαντικό είναι να αναφέρουμε, την πολύ μεγάλη πληροφορία που υπάρχει δωρεάν στο internet.

Με το Διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT) να αυξάνεται με ρυθμό από 6 δισεκατομμύρια συσκευές το 2016, σε πάνω από 25 δισεκατομμύρια το 2020(Gartner and IDC), μπαίνουμε σε μια εποχή όπου η τεχνολογία θα γίνει μικρότερη, φθηνότερη και πολύ πιο εμφανής.

Ίσως η ναυαρχίδα της νέας εποχής είναι το Raspberry Pi. Το Raspberry Pi δημιουργεί νέες επιχειρηματικές ιδέες και προωθεί τη δημιουργικότητα στη νεότερη γενιά.

ΚΕΦ.6: Βιβλιογραφία

Siemens and instabus:

https://www.arcmeletitiki.gr/images/uploads/pdf/arc_eks1.pdf

Programmable logic controller(PLC):

<https://www.unitronicsplc.com/testemonials/rackray/>

How Cayenne works:

<https://developers.mydevices.com/cayenne/docs/intro/>

Gartner and IDC:

<https://moorinsightsstrategy.com/why-are-idc-and-gartners-pc-market-stats-different-and-does-it-even-matter/>

Custom widgets on Cayenne:

<https://developers.mydevices.com/cayenne/docs/custom-widgets/>

Adaptive model IoT for monitoring in Data centers:

<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8945352>

IoT and home automation: What does the future hold? :

<https://www.iot-now.com/2020/06/10/98753-iot-home-automation-future-holds/>

The Emerging Internet of things:

https://www.cigionline.org/articles/emerging-internet-things?utm_source=google_ads&utm_medium=grant&gclid=CjwKCAjwNf6BRAwEiwAkt6UQsGEC1PdnX91Vdhp3FBHzTclDl4wrkFW6XerWrZMmopeVnBVvV4UxxoC6zgQAvD_BwE

The Internet of Things(IoT): Applications, investment and challenges for the enterprises:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0007681315000373>

How important are Databases:

<https://www.colocationamerica.com/blog/data-centers-importance-to-modern-business>

What is a breadboard:

<https://www.makeuseof.com/tag/what-is-breadboard/>

What are the differences between Raspberry Pi and Arduino:

<https://www.electronicshub.org/raspberry-pi-vs-arduino/>

Supported Hardware on Cayenne:

<https://developers.mydevices.com/cayenne/docs/supported-hardware/>

The future of IoT: 10 Predictions about the internet of things:

<https://us.norton.com/internetsecurity-iot-5-predictions-for-the-future-of-iot.html>

Φωτογραφίες αισθητήρων και raspberry:

<https://grobotronics.com/costumes>

