

## ΣΧΟΛΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ & ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

## ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ & ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

## ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

## Υλοποίηση διαδικτυακής εφαρμογής με Raspberry PI

ΡΟΥΣΣΟΣ ΘΕΟΦΙΛΟΣ

Επιβλέπων: ΣΠΥΡΙΔΟΥΛΑ ΜΑΡΓΑΡΙΤΗ

ΕΔΙΠ, Α

Τόπος έκδοσης, Μήνας, Έτος ολοκλήρωσης

**SMART HOME WITH RASPBERRY PI** 

## Εγκρίθηκε από τριμελή εξεταστική επιτροπή

Τόπος, Ημερομηνία

## ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

1. Επιβλέπων καθηγητής

Όνομα Επίθετο,

2. Μέλος επιτροπής

Όνομα Επίθετο,

Μέλος επιτροπής
 Όνομα Επίθετο,

© Επίθετο, Όνομα, έτος.

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

## Δήλωση μη λογοκλοπής

Δηλώνω υπεύθυνα και γνωρίζοντας τις κυρώσεις του Ν. 2121/1993 περί Πνευματικής Ιδιοκτησίας, ότι η παρούσα πτυχιακή εργασία είναι εξ ολοκλήρου αποτέλεσμα δικής μου ερευνητικής εργασίας, δεν αποτελεί προϊόν αντιγραφής ούτε προέρχεται από ανάθεση σε τρίτους. Όλες οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν (κάθε είδους, μορφής και προέλευσης) για τη συγγραφή της περιλαμβάνονται στη βιβλιογραφία.

ΡΟΥΣΣΟΣ ΘΕΟΦΙΛΟΣ

Υπογραφή

## Ευχαριστίες

Η συγκεκριμένη πτυχιακή ολοκληρώθηκε μετά από πολύ χρόνο και πολλές προσπάθειες παρά τις δυσκολίες που αντιμετωπίσαμε. Για την ολοκλήρωση της παρούσας πτυχιακής εργασίας, θα ήθελα να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα καθηγήτρια μου Σπυριδούλα μαργαρίτη για το χρόνο που διέθεσε και την άψογη συνεργασία μας, καθώς και για τις πολύτιμες συμβουλές που μου παρείχε.Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου για την υποστήριξη και την υπομονή που είχαν κατά την διάρκεια φοίτησης μου.

## Περίληψη

Στις μέρες μας η τεχνολογία εξελίσσεται συνεχώς και όλο και περισσότεροι άνθρωποι χρησιμοποιούν έξυπνες συσκευές. Η αγορά έχει κατακλιστεί από 'έξυπνες' συσκευές όπως λάμπες, μετεωρολογικοί σταθμοί και πολλών ειδών έξυπνες συσκευές. Μεγάλο θέμα συζήτησης τα τελευταία χρόνια κάνει το έξυπνο σπίτι .Σκοπός της συγκεκριμένης πτυχιακής εργασίας είναι η δημιουργία ενός ενσωματωμένου συστήματος το οποίο θα μας δώσει τη δυνατότητα να έχουμε απομακρυσμένη παρακολούθηση του σπιτιού μας μέσω κάμερας, αλλά και στην καλύτερη διαχείριση πραγμάτων από το ίδιο μας το κινητό. Στην εργασία θα δούμε τόσο θεωρητικό κομμάτι οπου θα παρουσιάζονται οι τεχνολογίες και τα υλικά που χρειαστήκαμε για την υλοποίηση του ενσωματωμένου καθώς και την ανάλυση του μικροελεγκτή που θα χρησιμοποιήσουμε, στη συνέχεια θα δούμε πως γίνεται η σύνδεση του ενσωματωμένου με τα υπόλοιπα περιφερειακά και ο προγραμματισμός για την ολοκλήρωση του project.

Λέξεις-κλειδιά: έξυπνο σπίτι, διαδίκτυο των πράγματων, raspberry pi

## Abstract

Keywords: smart home, internet of things, raspberry pi

## Πίνακας περιεχομένων

## **Contents**

Ευχαριστ	ίες9
Περίληψ	η10
Abstract	
Πίνακας	περιεχομένων
Κατάλογο	ος διαγραμμάτων/εικόνων
1 Εισαγω	γή17
1.1	Εισαγωγή17
1.2	Κίνητρο
1.3	Αντικείμενο και στόχος της πτυχιακής εργασίας17
1.4	Δομή πτυχιακής εργασίας
2 Raspbe	rry Pi
2.1loto	ορία Raspberry Pi
2.2 Пλ	εονεκτήματα Raspberry Pi
2.3 Ma	ιονεκτήματα Raspberry Pi
2.4Λόγ	οι επιλογής raspberry pi
2.5 Συ	ιπεράσματα
3 To hard	lware To Raspberry Pi 21
3.1Mv	ήμη (RAM)24
3.2GEI	NERAL PURPOSE INPUT OUTPOU (GPIO)
4 Soft	ware 29
4.1	Λειτουργικό σύστημα
4.2	Γλώσσες Προγραμματισμού
4.2.	1 Python
4.2.	2 C
5 ΙοΤ και	Εφαρμογές με χρήση Raspberry Pi

5.1	Τι είναι το ΙοΤ	32
5.2	στορία ΙοΤ	33
6 Πρω	τόκολλα επικοινωνίας	34
6.1	Aessage Queuing Telemetry Transport	34
6.2H	lyper Text Transport Protocol (HTTP)	34
7 Εφα	ομογές με χρήση Raspberry Pi	35
8 A	νάπτυξη Εφαρμογής έξυπνου σπιτιού	36
8.1	Η εφαρμογή Smart Home	36
8.2	Απαιτήσεις εφαρμογής	36
8.3	Λογισμικό	37
9 Η πλ	ατφόρμα Cayenne loT	40
9.1	Σύνδεση sense-hat-emulator	40
9.2	παραμετροποίηση Cayenne my devices	41
10 Υλα	ποίηση εφαρμογής	45
10.1	. Εγκατάσταση του OpenCV	45
10.2	2 Σύνδεση κάμερας	45
10.3	β Εφαρμογή ανίχνευσής κίνησης με χρήση web – cam	46
11 Про	οβλήματα κατά την διάρκεια υλοποίησης	48
11.1	Σύνδεση με το διαδίκτυο	48
11.2	Αισθητήρας θερμοκρασίας	49
11.3	Μελλοντικές βελτιώσεις	49
12 Ενδ	εικτική Λειτουργία εφαρμογής	50
13 Συμ	ιπεράσματα	52
ΒΙΒΛΙΟ	ΟΓΡΑΦΙΑ	53
ПАРАБ	PTHMA A	54
ЕГК	ΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	54
П	ΡΩΤΗ ΕΚΚΙΝΗΣΗ	55
C	ommand line και βασικές εντολές	57

ПАРАРТНМА В	
Σύνδεση με cayenne Devices	
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ	Error! Bookmark not defined.

## Κατάλογος διαγραμμάτων/εικόνων

Εικόνα 1 ΜΟΝΤΕΛΑ RASPBERRY ΡΙ ΣΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΩΝ ΧΡΟΝΩΝ	Error! Bookmark not defined.
Εικόνα 2 ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΟΛΩΝ ΤΩΝ ΜΟΝΤΕΛΩΝ RASPBERRY PI	
Εικόνα 3 RASPBERRY PI	
Εικόνα 4 RASPBERRY PI	22
Εικόνα 5 ΘΥΡΕΣ RASPBERRY ΡΙ	
Εικόνα 6 ΘΥΡΕΣ RASPBERRY ΡΙ	
Εικόνα 7 RASPBERRY	
Εικόνα 8 ΔΙΑΤΑΞΗ ΑΚΡΟΔΕΚΤΩΝ GPIO RASPBERRY PI	
Εικόνα 9 ΗΤΤΡ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ	
Εικόνα 10 ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑ RASPBERRY	
Εικόνα 11 RASBIAN	
Εικόνα 12 RASBIAN	
Εικόνα 13 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ RASBIAN	
Εικόνα 14 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ RASBIAN	
Εικόνα 15 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ RASBIAN	
Εικόνα 16 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ RASBIAN	
Εικόνα 17 UPDATE RASBIAN	
Εικόνα 18 COMMAND LINE	
Εικόνα 19 ΠΡΩΤΕΣ ΕΝΤΟΛΕΣ	
Εικόνα 20 ΦΑΚΕΛΟΙ ΣΤΟ RASPBERRY	
Εικόνα 21 CD PICTURES	
Εικόνα 22 LS	59
Εικόνα 23 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΦΑΚΕΛΩΝ	60
Εικόνα 24 ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑ CAYENNE MY DEVICES	
Εικόνα 25 CAYENNE	
Εικόνα 26 ΣΥΝΔΕΣΗ CAYENNE ME RASPBERRY PI	5
Εικόνα 27 ΣΥΝΔΕΣΗ CAYENNE ME RASPBERRY PI	6
Εικόνα 28 ΕΠΙΤΥΧΗΣ ΣΥΝΔΕΣΗ	7
Εικόνα 29 ΠΡΩΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	7
Εικόνα 30 ΤΕΛΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	

Εικόνα 31 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ TRIGGER	
Εικόνα 32 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ TRIGGER	42
Εικόνα 33 ΕΠΙΛΟΓΗ ΑΙΣΘΗΤΗΡΩΝ	43
Εικόνα 34 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	
Εικόνα 35 ΛΗΨΗ EMAIL	
Εικόνα 36 ΣΥΝΔΕΣΗ ΚΑΜΕΡΑΣ	45
Εικόνα 37 SENSE HAT EMULATOR	49
Εικόνα 38 παράθεση αποτελεσμάτων	50
Εικόνα 39 ΛΗΨΗ EMAIL	51
Εικόνα 40 CAMERA TEST	51
Εικόνα 41 EMAIL ΣΕ ΠΕΡΙΠΡΩΣΗ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΚΙΝΗΣΗ	52

## 1 Εισαγωγή

### 1.1 Εισαγωγή

Με το πέρασμα των χρόνων η τεχνολογία αυξάνεται συνεχώς , συνεπώς για την καλύτερη κατανόηση καθώς και για την επίλυση τεχνικών προβλημάτων θα πρέπει να ενημερωνόμαστε συνεχώς. Στη συγκεκριμένη πτυχιακή θα αναφερθούμε και θα αναλύσουμε το Raspberry Pi. Στα πλαίσια της παρουσίασης πτυχιακής μου εργασίας υλοποιήθηκε μια εφαρμογή που αφορά την επίβλεψη και παρακολούθηση μιας οικίας με τη χρήση αισθητήρων που αποστέλλουν δεδομένα όπως θερμοκρασίας και υγρασίας στο υπολογιστή ή ακόμα και στο smartphone το κινητό μας τηλέφωνο. Επίσης ως εφαρμογή οικιακής παρακολούθησης θα εστιάσουμε στη ανίχνευση κίνησης καθώς και τον τρόπο που λειτουργεί η εφαρμογή .Η καρδία αυτού του συστήματος είναι ο μικροεπεξεργαστής Raspberry Pi οπού είναι συνδεδεμένος στο διαδίκτυο ώστε να μπορεί να υπάρχει απομακρυσμένη επικοινωνία. Το μικροεπεξεργαστή μας συνοδεύει μια κάμερα ώστε να μπορούμε να έχουμε εικόνα και ένας αισθητήρας υγρασίας και θερμοκρασίας ώστε να παίρνουμε τις ανάλογες μετρήσεις.

### 1.2 Κίνητρο

Το Raspberry Pi είναι ένα σημαντικό εργαλείο για τους μαθητές, φοιτητές και ερασιτέχνες για να μάθουν πώς να προγραμματίζουν και να εισαχθούν στο περιβάλλον των υπολογιστών. Με μέγεθος πιστωτικής κάρτας, μικρό κόστος και διαθέτοντας ένα ισχυρό σύνολο χαρακτηριστικών, έγινε παγκοσμίως γνωστό και χρησιμοποιείται από τεράστιο αριθμό χρηστών. Παρουσιάστηκε για πρώτη φορά για ευρεία χρήση το 2012 και βρίσκει πολλές εφαρμογές. Για παράδειγμα, έχει τη δυνατότητα να λειτουργήσει ως μονάδα συλλογής, επεξεργασίας και καταγραφής δεδομένων και ως μονάδα διαχείρισης και ελέγχου μια περιοχής ή χώρου ενδιαφέροντος. Αυτό αποτελεί κίνητρο για την υιοθέτηση της συγκεκριμένης τεχνολογίας σε ένα παραδοσιακό σπίτι και με τη βοήθεια του Raspberry Pi να αποκτήσει ευφυία: να συγκεντρώνει δεδομένω πληροφοριών θερμοκρασίας, υγρασίας από τους συνδεδεμένους αισθητήρες και να καταγράφει εικόνες από μια κατοικία με στόχο την απομακρυσμένη διαχείριση των μεμονωμένων συσκευών και την συνολική εποπτεία και επιτήρηση.

### 1.3 Αντικείμενο και στόχος της πτυχιακής εργασίας

Αυτή η εργασία έχει ως σκοπό την υλοποίηση μιας εφαρμογής βασιζόμενη στο Raspberry Pi για οικιακή επιτήρηση. Το Raspberry Pi διευκολύνει τη διασύνδεση πολλαπλών πλατφόρμων και συσκευών είναι σε θέση να χειριστεί τις επικοινωνίες, να ελέγχει διεργασίες και να ανταλλάσσει

δεδομένα μεταξύ των διαφορετικών συσκευών. Ο κύριος στόχος είναι να αναπτυχθεί μια εφαρμογή που θα επιτρέψει τη σύνδεση Raspberry Pi με κάμερα και μια σειρά αισθητήρων που θα συλλέγουν δεδομένα από μια κατοικία, στο χρήστη να παρακολουθεί, να αναλύει και να διαχειρίζεται τα δεδομένα χρησιμοποιώντας διαγράμματα εφαρμογές του διαδικτύου στο χρήστη να λαμβάνει ειδοποιήσεις στο κινητό του τηλέφωνο σε περιπτώσεις ανάγκης

Μια τέτοια υλοποίηση έχει σχετικά χαμηλό κόστος για την απόκτηση και εγκατάσταση του υλικού και του λογισμικού, είναι ευέλικτη και μπορεί να επεκταθεί μελλοντικά (π.χ., προσθήκη επιπλέον αισθητήρων) και προσαρμόσιμη στις ανάγκες των χρηστών μέσω παραμετροποίησης.

## 1.4 Δομή πτυχιακής εργασίας

ΚΕΦΑΙΛΑΙΟ 1° :Στο πρώτο κεφάλαιο θα γίνει μια εισαγωγή και θα αναλυθεί ο στόχος και οι πτυχές της πτυχιακής εργασίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2° : Σε αυτό το κεφάλαιο θα αναφερθούμε στο raspberry pi και θα γίνει μια πιο ειδική ανάλυση του μικροελεγκτή . θα υπάρχει επεξήγηση για το τι ακριβώς είναι το raspberry pi .Τέλος θα γίνει μια ιστορική αναδρομή για τους μικροεπεξεργαστές , πότε βγήκαν τα μοντέλα καθώς και οι διαφορές που υπάρχουν μεταξύ όλων των μοντέλων που έχουν βγει μέχρι στιγμής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3° : σε αυτό το κεφάλαιο θα γίνει ανάλυση στο hardware του μικροελεγκτή καθώς και επεξήγηση με φωτογραφίες για το εξωτερικό μέρος του Raspberry Pi .

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4° : στο κεφάλαιο αυτό θα αναφερθούμε στη καρδία του συστήματος μας και του Raspberry Pi, το λειτουργικό μας σύστημα (software).Θα αναφερθούν όλα τα συμβατά λειτουργικά αλλά συγκεκριμένα θα αναφερθούμε στο λειτουργικό που θα χρησιμοποιηθεί στο project.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5° : θα γίνει αναφορά όλων των λογισμικών που χρειάζονται για την υλοποίηση του Project.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6°: Σε αυτό το κεφάλαιο θα γίνει εισαγωγή στο lot, ορισμός lot παραδείγματα και εφαρμογές που μπορούν θα υλοποιηθούν και ιστορική αναδρομή στο διαδίκτυο των πραγμάτων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7° :παρουσίαση απαιτήσεων της εφαρμογής μας καθώς και παρουσίαση όλων των αναγκαίων. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8° :Σε αυτό το κεφάλαιο θα εστιάσουμε στη σύνδεση της web cameras με το μικροελεγκτή μας και στη συνέχεια θα αναλύσουμε τον τρόπο που θα γίνεται η ανίχνευση κίνησης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9° : Σε αυτό το κεφάλαιο θα αναφερθούμε σε μερικά προβλήματα που συναντήσαμε κατά την υλοποίηση της εφαρμογής καθώς και στο τρόπο επίλυσης των προβλημάτων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10°: Σε αυτό το κεφάλαιο θα αναφέρουμε μερικές βελτιώσεις που θα γίνουν στο μέλλον στο project μας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11° :Ενδεικτική λειτουργία εφαρμογής και αποτελέσματα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12° : ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.

### 2 Raspberry Pi

To Raspberry Ri είναι ένας μικρός υπολογιστής σε μέγεθος πιστωτικής κάρτας. Η βασική ισχύ του υπολογιστή προέρχεται από έναν επεξεργαστή αρχιτεκτονικής (Advanced RISC Machine(ARM)), αυτό σημαίνει πως έχουμε αρκετά χαμηλή κατανάλωση. Παρά το μικρό όγκο του το Raspberry pi είναι ένας πανίσχυρος υπολογιστής που μπορεί να συνδεθεί με άλλα ηλεκτρονικά και περιφερειακά .Επίσης η χρήση του επεξεργαστή αρχιτεκτονικής ARM σημαίνει χαμηλό κόστος κατασκευής, συνεπώς έχουμε έναν ισχυρό για τα δεδομένα του υπολογιστής με υψηλές αποδόσεις και χαμηλό κόστος αγοράς. Ο εμπνευστής είναι ο Eben upton που με τη βοήθεια μιας ομάδας καθηγητών προσπάθησαν να δημιουργήσουν έναν πιο προσιτό υπολογιστή για παιδιά.

## 2.1Ιστορία Raspberry Pi

Η πρώτη ιδέα του Raspberry Pi ξεκίνησε το 2006. Η βασική ισχύς του βασίζεται στο μικροελεγκτή Atmel ATmega 644. Ο δημιουργός είναι ο Eben Upton ο οποίος με τη βοήθεια μιας ομάδας καθηγητών ένωσαν τις δυνάμεις τους και δημιούργησαν έναν υπολογιστή οπού θα μπορούσε να εμπνεύσει τα παιδιά. Από το 2006 μέχρι και σήμερα έχουν βγει πολλά και διαφορετικά μοντέλα



Εικόνα 1 ΜΟΝΤΕΛΑ RASPBERRY PI

## 2.2 Πλεονεκτήματα Raspberry Pi

- εύκολή σύνδεσή στο διαδίκτυο, χάρις των on-Board προσαρμογέων δικτύου.
- Διατίθεται ολόκληρη στοίβα λογισμικού Linux
- Μπορεί να προγραμματιστεί χρησιμοποιώντας διάφορες γλώσσες προγραμματισμού
- Χαμηλό κόστος
- Μικρό μέγεθος

## 2.3 Μειονεκτήματα Raspberry Pi

- Η πρόσβαση στο υλικό δεν είναι σε πραγματικό χρόνο. Εάν η CPU είναι απασχολημένη,
   τότε η διασύνδεση με το υλικό μπορεί να καθυστερήσει.
- Δεν υπάρχει διαθέσιμος ενσωματωμένος μετατροπέας αναλογικού σε ψηφιακό
- Δεν διαθέτει Real time clock

## 2.4Λόγοι επιλογής raspberry pi

To raspberry pi είναι από τις πιο διαδεδομένες πλακέτες μικροεπεξεργαστών και είναι ευρέως γνωστό παγκοσμίως. Πολλοί είναι αυτοί λοιπόν που δεν μπορούν να αποφασίσουν και να επιλέξουν ποιος μικροεπεξεργαστής τους εξυπηρετεί καλύτερα. Η επιλογή μικροελεγκτή γίνεται κατά κύριο λόγο με το ποια θα είναι η χρήση και τι υλοποίηση θέλουμε να κάνουμε.

## 2.5 Συμπεράσματα

Εάν δεν υπάρχει γνώση και εμπειρία στη διασύνδεση και στο προγραμματισμό τότε το Raspberry Pi ίσως θα ήταν πιο ιδανική πλακέτα καθώς υπάρχουν πάρα πολλά tutorial και βίντεο εκμάθησης στο διαδίκτυο. Εάν έχετε Project με περιορισμένη αλληλεπίδραση υλικού, αλλά είναι περίπλοκο από μεριάς λογισμικού ή αν είναι απαραίτητη η σύνδεση στο διαδίκτυο τότε η επιλογή είναι το Raspberry Pi. Από την άλλη πλευρά, εάν το έργο σας απαιτεί πολλές διεπαφές υλικού και χρειάζεται να διαβάσει δεδομένα από πολλούς αισθητήρες ή χρειάζεται να ελέγξετε πολλές συσκευές, το Raspberry Pi μπορεί να μην είναι η καλύτερη επιλογή . Εάν θέλετε να δημιουργήσετε ένα έργο λογισμικού, τότε το Raspberry Pi είναι ο δρόμος που πρέπει να ακολουθήσετε. Οι δυνατότητες βίντεο, ήχου και διαδικτύου το καθιστούν νικητή σε σχέση με άλλους μικροεπεξεργαστές από αυτή την άποψη. Δεν χρειάζεται να επισυνάψετε εξωτερικά εξαρτήματα. (EL-PRO-CUS, 2017)

## 3 To hardware To Raspberry Pi

Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο θα αναλύσουμε συγκεκριμένα το hardware του μοντέλου που έχουμε προμηθευτεί (Raspberry Pi 4model b). Η καρδιά του raspberry είναι το κεντρικό chip, ονομάζεται chip διότι εμπεριέχει τετραπύρηνο επεξεργαστή τεχνολογίας ARM καθώς και άλλες τεχνολογίες όπως κύκλωμα γραφικών. Το μοντέλο που έχουμε προμηθευτεί έρχεται με έναν τετραπύρηνο επεξεργαστή με τεχνολογία ARM CORTEX-A-72 και είναι χρονισμένος στα 1,5 GHz. Πρόκειται για έναν υπολογιστή "τσέπης" με μικρό όγκο και χαμηλό κόστος το οποίο κυκλοφόρησε το Φεβρουάριο του 2012 στο Ηνωμένο Βασίλειο από το Raspberry Pi Foundation σε συνεργασία με το πανεπιστήμιο του Cambridge κατόπιν ερευνών που διήρκησαν τέσσερα χρόνια. Εμπνευστές του καινοτόμου αυτού συστήματος φαίνεται να είναι οι Eben Upton, Rob Mullins, Jack Lang και Alan Mycroft με σκοπό να κεντρίσουν το ενδιαφέρον των μαθητών στα σχολεία σχετικά με τον προγραμματισμό. Αυτό έγινε με μεγάλη επιτυχία καθώς το Raspberry Pi από τους πρώτους κιόλας μήνες που βγήκε στην αγορά κατάφερε να πουλήσει πάνω από μισό εκατομμύριο συσκευές.



Όπως φαίνεται στην εικόνα έχουμε προμηθευτεί κουτί για την προστασία της πλακέτας, δεν θέλουμε να εκτεθειμένη είναι η μας καθώς πλακέτα μπορεί να προκληθεί κάποιο βραχυκύκλωμα και να χαλάσει κάποιο εξάρτημα από το

Raspberry Ri.

Εικόνα 2 HARDWARE RASPBERRY PI

CRaspberry Pi 2018 15



Εικόνα 3 ΔΙΑΤΑΞΗ RASPBERRY ΡΙ

(1,2,3)

Όπως φαίνεται και στην εικόνα η

συσκευή μας διαθέτει 2 θύρες USB 2.0 και 2 θύρες USB(3.0) Και φυσικά διαθέτει θύρα ethernet για σύνδεση στο δίκτυο.

(4,5,6) εδώ παρατηρούμε δύο θύρες micro hdmi για σύνδεση οθόνης, τροφοδοσία type-C, θύρα εξόδου ήχου για χρήση εξωτερικών ηχείων.



θύρα σύνδεσης dsi,
 μπορούμε να συνδέσουμε
 παλαιότερες οθόνες lcd.

Εικόνα 5 ΘΥΡΕΣ RASPBERRY PI

8) θύρα σύνδεσης csi, σε αυτή τη θύρα μπορούμε να συνδέσουμε μία κάμερα

9) σύνδεση GPIO, αποτελείται από 40 ακροδέκτες εισόδου-εξόδου και μπορούμε να συνδέσουμε διάφορους αισθητήρες όπως για παράδειγμα έναν αισθητήρα θερμοκρασίας.

10) σε αυτό το σημείο αναγράφεται το μοντέλο του raspberry pi που έχουμε αγοράσει

11) εδώ βλέπουμε το κεντρικό chip που περιέχει επεξεργαστή και κύκλωμα γραφικών

12) δίπλα από το κεντρικό chip βρίσκεται η RAM που στη συγκεκριμένη περίπτωση έχουμε επιλέξει το μοντέλο με 2GB RAM.

- 13) ελεγκτής USB
- 14) ελεγκτής ethernet

15) το chip που βοηθά για την ασύρματη σύνδεση, έχει wifi και bluetooth (MATHESIS, n.d.)

2.3 Μοντέλα και διαφορές

Έχουν κυκλοφορήσει Πολλές γενιές Raspberry Pi, Η πρώτη γενιά που ονομάζεται **Raspberry Pi model B** κυκλοφόρησε το Φεβρουάριο του 2012, το 2014 κυκλοφόρησε μια παρόμοια πλακέτα

με αναβαθμισμένο σχεδιασμό που είναι γνωστό ως Raspberry Pi Model B+. Η βασική ισχύ των πλακετών της πρώτης γενιάς βασίζεται στο μικροελεγκτή ARM11 και είχαν μέγεθος όσο μια πιστωτική κάρτα. Τα Raspberry Pi 2 κυκλοφόρησαν το 2015 και στη καρδία της πλακέτας βρίσκεται ένας 4πυρηνος επεξεργαστής με 1 gb RAM ο Cortex-A7. Το **Raspberry Pi zero** κυκλοφόρησε στην αγορά το Νοέμβριο του 2015 με τη χρήση σύνδεσης Bluetooth Kaι Wi-Fi.

To **Raspberry Pi 3 Model B** ανακοινώθηκε το Φεβρουάριο 2016, αυτές οι πλακέτες εμπεριέχουν ένα τετραπύρηνο και 64bit επεξεργαστή χρονισμένο στα 1,2 ghz.

To **Raspberry Pi 4 Model B** Κυκλοφόρησε το 2019 με έναν πιο ισχυρό επεξεργαστή χρονισμένο στα 1,5 ghz και ανανεωμένα πρωτοκολλά Bluetooth Kαι Wi-Fi

Το **Raspberry Pi 400** κυκλοφόρησε το Νοέμβριο του 2020 και είναι μία πολύ έξυπνη πλακέτα καθώς είναι ένα πληκτρολόγιο με την πλακέτα στο εσωτερικό του

Η τελευταία και η πιο φθηνή πλακέτα **Raspberry Pi Pico** η οποία κυκλοφόρησε φέτος με κόστος μόλις 4 \$. (Anon., n.d.) (raspberry, 2020)

Στο παρακάτω πίνακα μπορείτε να δείτε αναλυτικά τις διαφορές όλων τον μοντέλων που έχουν κυκλοφορήσει μέχρι στιγμής.

Family 🔹	Model +	SoC ¢	Memory +	Form Factor \$	Ethernet	Wireless +	GPIO ¢	Released	
	В	?	DEC MID		Yes		26-pin	2012	
Raspberry Pi	A	?	200 IVIID	Standard <sup>[a]</sup>	No	No		2013	
	B+	PCM2925	540 M/D		Yes	NO		2014	
	A+	DCIVI2035	512 WID	Compact <sup>[b]</sup>	No			2014	
Raspberry Pi 2	В	BCM2836/7	1 GiB	Standard <sup>[a]</sup>	Yes	No		2015	
Raspberry Pi	Zero	PCM2925	540 MPD	Zero <sup>[c]</sup>	No	No		2015	
Zero	W/WH	DCIVI2035	512 WID		INO	Yes		2017	
	В	BCM2837A0/B0		Standard <sup>[a]</sup>	Yes		1	2016	
Raspberry Pi 3	A+	PCM2927P0	1 GiB	1 GiB	Compact <sup>[b]</sup>	No	Yes (only	40-pip	2018
	B+	DCIVI2037DU		Standard <sup>[a]</sup>	Yes	2.4 0112)	40-ріп	2018	
	B		1 GiB	Standard <sup>(a)</sup>					
			2 GiB			Yes (also		2019 <sup>[41]</sup>	
Paspherny Pi 4		BCM2711	4 GiB		Yes (Gigabit				
Raspberry 114		DOM2711	8 GiB		Ethernet)	Ethernet)	5 GHz)		
		400 (4 GiB)	2	4 GiB	Keyboard	_			2020
Raspberry Pi Pico	N/A	?	264 KiB	Pico (21 mm × 51 mm)	No	No	26-pin	2021	

Εικόνα 6 ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕ ΤΙΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΤΩΝ ΜΟΝΤΕΛΩΝ RASPBERRY ΡΙ

## 3.1Mvήμη (RAM)

Το πρώτα μοντέλα Raspberry Pi είχαν μόλις 256 MB κύριας μνήμης οποία επαρκούσε για αυτόνομη αποκωδικοποίηση βίντεο 1080p ή για απλή επεξεργασία 3D. Η μεταγενέστερη γενιά

model Β κυκλοφόρησε το 2012 με 512 MB ram. Το Rasperry Pi 2 Διαθέτει 1GB Μνήμη RAM όπως και η σειρά Raspberry Pi 3. Ενώ τα Raspberry pi zero και zero W διαθέτουν 512 GB μνήμη RAM. Τέλος το Raspberry Pi 4 διαθέτει πολλές εκδόσεις με 1GB , 2GB ,4 GB και 8GB. Το μοντέλο που έχουμε στη διάθεση μας διαθέτει 4 GB RAM

#### Δίκτυωση

Τα τελευταία χρόνια σχεδόν σε όλα τα μοντέλα Raspberry Pi έρχονται με Gigabit Ethernet καθώς και ενσωματωμένη ασύρματη δικτύωση και Bluetooth. Επίσης όλες οι θύρες έχουν αναβαθμιστεί και σε όλες τις συσκευές υπάρχουν τουλάχιστον δυο θύρες USB 3.0 για πολύ γρήγορη μεταφορά δεδομένων

#### Διασυνδέσεις

Για τη ορθή χρήση του Raspberry Pi είναι απαραίτητες κάποιες περιφερειακές συσκευές όπως η παροχή ρεύματος και άλλες ανάλογα φυσικά και το project που θέλουμε να υλοποιήσουμε. Στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζονται οι διασυνδέσεις του Raspberry Pi 4 model b Και δίνεται έμφαση στις βασικότερες από αυτές που είναι απαραίτητες για τη χρήση του.



#### Εικόνα 7 ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΕΙΣ RASPBERRY ΡΙ

**TYPE-C POWER SUPPLY:** Στο σημείο αυτό τοποθετείται ο μετασχηματιστής τάσης 5V και έντασης που ποικίλει ανάλογα με το μοντέλο του Raspberry Pi καθώς και των συσκευών που έχουν τοποθετηθεί πάνω σε αυτό. Στο μοντέλο που έχουμε στη διάθεση μας διαθέτει μια θύρα type-C.

**ΘΥΡΕΣ ΗDMI** :Η θύρα αυτή επιτρέπει την έξοδο εικόνας σε συμβατές με το πρότυπο HDMI συσκευές (τηλεοράσεις, οθόνες) επίσης υποστηρίζει και ήχο εάν η διασυνδεδεμένη συσκευή το υποστηρίζει. Σε υλοποίηση έξυπνων σπιτιών η θύρα αυτή μπορεί και να μη χρησιμοποιηθεί αφού ο έλεγχος της συσκευή μπορεί να γίνεται και απομακρυσμένα. Φυσικά κατά την πρώτη εγκατάσταση και ρύθμιση, η χρήση της κρίνεται απαραίτητη. ο Στα τελευταία μοντέλα του Raspberry Pi η θύρα υποστηρίζει το πρωτόκολλο HDMI 1.4 το οποίο επιτρέπει την αμφίδρομη αποστολή δεδομένων (HDMI Ethernet channel). Έτσι για παράδειγμα αν χρησιμοποιηθεί σε μια συμβατή τηλεόραση ως media Player ένα Raspberry Pi, μπορεί να χρησιμοποιηθεί το ίδιο τηλεχειριστήριο τη τηλεόρασης για την χρήση του media Player αφού η αποστολή των δεδομένων θα γίνεται από την τηλεόραση που δέχεται το σήμα μέσω HDMI στον Raspberry Pi.

**USB:** Στο σημείο αυτό τοποθετούνται όλες οι USB συσκευές (πληκτρολόγιο, ποντίκι, εξωτερικοί σκληροί δίσκοι).

**ΘΥΡΑ ETHERNET:** Σε αυτό το σημείο γίνεται η καλωδιακή διασύνδεση του Rasperry pi με το διαδίκτυο, η χρήση αυτής της θύρας μπορεί να παρακαμφθεί καθώς μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ασύρματη διασύνδεση.

**GPIO ΑΚΡΟΔΕΚΤΕΣ:** Αποτελούν μια από τις σημαντικότερες διασυνδέσεις για την διαφοροποίηση του Raspberry Pi. Σε αυτό το σημείο μπορούν να τοποθετηθούν διάφορες συσκευές εισόδου/εξόδου με βάση και την επιθυμητή λειτουργικότητα κάθε φορά. όπως:

- Αισθητήρες (θερμοκρασίας, υγρασίας, ήχου, κίνησης, αέριων, υπέρυθρων)
- Readers (barcode, δακτυλικού αποτυπώματος, ίριδας ματιού, NFC)
- Διακόπτες
- Οθόνες

**SD CARD SLOT:**Στο σημείο αυτό τοποθετείται η κάρτα μνήμης που περιέχει το λειτουργικό σύστημα το οποίο θα εκκινήσει το Raspberry Pi. Η κάρτα μνήμης απαιτεί ειδική διαμόρφωση και είναι μια διαδικασία που θα αναφερθεί στο παράρτημα Α. (ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ, 2013)

#### Sense HAT

To sense Hat ουσιαστικά είναι ένα "καπέλο" όπως μπορούμε να καταλάβουμε και από την ονομασία . είναι μια πλακέτα που ενσωματώνεται ακριβώς πάνω από το Raspberry Pi Kαι είναι ένα απαραίτητο εργαλείο καθώς επιτρέπει στη πλακέτα μας να αισθάνεται τον χώρο γύρω του αφού διαθέτει αισθητήρες υγρασίας ,θερμοκρασίας, επιταχυνσιόμετρο και πολλούς ακόμα αισθητήρες.



Εικόνα 8 SENSE-HAT

Μας επιτρέπει να κάνουμε μετρήσεις θερμοκρασίας ,υγρασίας ,πίεσης και προσανατολισμού και φυσικά μπορούμε και να εξάγουμε και αποτελέσματα χρησιμοποιώντας την ενσωματωμένη οθόνη LED. (raspberry, 2020)

## **3.2GENERAL PURPOSE INPUT OUTPOU (GPIO)**



Όπως είδαμε και σε προηγούμενο κεφάλαιο η πλακέτα μας διαθέτει δύο σειρές από pins, όπως φαίνεται και στην εικόνα πάνω αριστερά. Αυτά τα Pins ονομάζονται pins connectors (general purpose input output).τα

Εικόνα 9 RASPBERRY GPIO

συγκεκριμένα Pins μας βοηθούν για τη

σύνδεση ηλεκτρονικού υλικού π.χ. ένας αισθητήρας θερμοκρασίας , ένα led Κτλ. Συνεπώς είναι Pin γενικής χρήσεως και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως είσοδος ή έξοδος ,ανάλογα το τρόπο που θα τα θέσουμε εμείς. Τα συγκεκριμένα Pin ποικίλουν ανάλογα με το μοντέλο ,τα προηγούμενα μοντέλα είχαν μόνο 26 Pin ,στο δικό μας μοντέλο Raspberry υπάρχουν 40 ακροδέκτες. Στη παρακάτω εικόνα παρουσιάζεται η διάταξη των ακροδεκτών στη πλακέτα μας. (Raspberry, June 2019)



Εικόνα 10 ΔΙΑΤΑΞΗ ΑΚΡΟΔΕΚΤΩΝ GPIO RASPBERRY PI

### 4 Software

Με τον όρο λογισμικό ορίζεται η συλλογή των προγραμμάτων και διαδικασιών που εκτελούνται σε ένα υπολογιστικό σύστημα. Συνεπώς αποτελεί τη δύναμη του ενσωματωμένου μας. Στη συγκεκριμένη περίπτωση το Raspberry Pi μπορεί να δεχτεί πολλών ειδών λειτουργικά συστήματα όπως RASBIAN, DEBIAN, WINDOWS, UBUNTU και άλλα πολλά. Στη εργασία μας θα εγκαταστήσουμε το RASPBERRY PI OS το συγκεκριμένο σύστημα αποτελεί μια εκδοχή του LINUX. Το Raspberry Pi os ή αλλιώς Raspbian είναι ένα λειτουργικό σύστημα που συνεργάζεται άψογα με τους επεξεργαστές ARM και για αυτό το λόγο συνιστάται. (wiki, n.d.)

## 4.1 Λειτουργικό σύστημα

Λειτουργικό σύστημα ένα από τα πιο βασικά πράγματα που χρειάζεται κάθε υπολογιστής, από υπολογιστές παλάμης, επιτραπέζιους υπολογιστές ακόμα και παχνιδομηχανές όλοι αυτοί οι τύποι υπολογιστών χρησιμοποιούν κάποιο λειτουργικό σύστημα. συνεπώς λειτουργικό σύστημα ονομάζεται το λογισμικό του υπολογιστή που είναι υπεύθυνο για την διαχείριση και τον

συντονισμό των εργασιών καθώς και την κατανομή των διαθέσιμων πόρων. Επίσης είναι υπεύθυνο για το συντονισμό των διαδικασιών εισόδου και εξόδου, διαχειρίζεται τη μνήμη του υπολογιστή μας και υπάρχουν πολλοί ορισμοί για το λειτουργικό μας σύστημα θα δώσουμε τον πιο απλό. Λειτουργικό σύστημα είναι το σύνολο των προγραμμάτων ενός υπολογιστικού συστήματος το οποίο λειτουργεί ως σύνδεσμος ανάμεσα στα προγράμματα του χρήστη και το υλικό. Το Λ.Σ είναι υπεύθυνο για τη δημιουργία των εργασιών του συστήματος, καθώς και για τη κατανομή των διαδικασιών του συστήματος, καθώς και για τη κατανομή των διαθέσιμων πόρων.

### 4.2 Γλώσσες Προγραμματισμού

Για τον έλεγχο μίας μηχανής όπως ένας υπολογιστής, ένα κινητό χρησιμοποιείται και είναι αναγκαία μια γλώσσα προγραμματισμού, οι γλώσσες προγραμματισμού χρειάζονται για την οργάνωση και την καλύτερη διαχείριση των πόρων και των πληροφοριών. Είναι ένα σύνολο από εντολές που όταν εκτελεστούν σε μια υπολογιστική μηχανή, ο εκάστοτε υπολογιστής μπορεί να <<καταλάβει>> τι πρέπει να κάνει. Κάθε μια γλώσσα προγραμματισμού έχει διαφορετική σύνταξή, λεξιλόγιο έτσι ώστε τα συστήματα που χρησιμοποιούν την ίδια γλώσσα προγραμματισμού να μπορούν να συνεργάζονται.

#### 4.2.1 Python

Η Python είναι μια ευρέως χρησιμοποιούμενη γλώσσα, ερμηνευμένη, αντικειμενοστραφής και υψηλού επιπέδου γλώσσα προγραμματισμού με δυναμική σημασιολογία, που χρησιμοποιείται για προγραμματισμό γενικού σκοπού. Κύριος στόχος της είναι η αυξημένη παραγωγικότητα του προγραμματιστή και η αναγνωσιμότητα του κώδικα. Όλο και περισσότεροι θέλουν να μάθουν να χρησιμοποιούν αυτή τη γλώσσα γιατί ο είναι πού εύκολο να μάθει κανείς, απαιτούνται πολύ λιγότερες ώρες για την εκμάθηση σε σχέση με άλλες γλώσσες προγραμματισμού. Επίσης είναι εύκολο στη χρήση αν έχεις καταλάβει πώς λειτουργεί. Το πιο βασικό, μπορεί να την αποκτήσει ο καθένας καθώς είναι δωρεάν και υπάρχουν πολλές εκδόσεις και μπορούμε να αποκτήσουμε όποια μας βολεύει. (python, χ.χ.)

#### Ιστορικά στοιχεία

Η Python είναι μια διερμηνευόμενη, αλληλεπιδραστική και προσανατολισμένη σε αντικείμενα γλώσσα προγραμματισμού, που αναπτύχθηκε από τον Ολλανδό Guido van Rossum, το 1990. Το όνομά της προέρχεται από ένα από τα αγαπημένα τηλεοπτικά θεάματα του van Rossum, το ιπτάμενο τσίρκο των Monty Python's. Η Python είναι μια γλώσσα που συνδυάζει σημαντική ισχύ με πολύ σαφή σύνταξη. Χρησιμοποιεί modules, classes, exceptions καθώς και πολύ υψηλού

επιπέδου δυναμικούς τύπους δεδομένων. Η Python μπορεί να επεκταθεί προσθέτοντάς της καινούργια modules που να είναι γραμμένα σε μια γλώσσα που μεταγλωττίζεται, όπως είναι η C ή η C++. Αυτά τα modules επέκτασης μπορούν να ορίσουν νέες συναρτήσεις (functions) και μεταβλητές καθώς επίσης και καινούργιους τύπους δεδομένων. Ο κύριος στόχος της είναι η αναγνωσιμότητα του κώδικά της και η ευκολία χρήσης της. Διακρίνεται λόγω του ότι έχει πολλές βιβλιοθήκες που διευκολύνουν ιδιαίτερα αρκετές συνηθισμένες εργασίες και για την ταχύτητα εκμάθησης της. Η Python αναπτύσσεται ως ανοιχτό λογισμικό (open source) και η διαχείρισή της γίνεται από τον μη κερδοσκοπικό οργανισμό Python Software Foundation. Ο κώδικας διανέμεται με την άδεια Python Software Foundation License η οποία είναι συμβατή με την GPL. Το όνομα της γλώσσας προέρχεται από την ομάδα Άγγλων κωμικών Μόντυ Πάιθον. Αρχικά, η Python ήταν γλώσσα σεναρίων που χρησιμοποιούνταν στο λειτουργικό σύστημα Amoeba, ικανή και για κλήσεις συστήματος. (Δασυγένης, 2016)

#### 4.2.2 C

Η γλώσσα προγραμματισμού C δημιουργήθηκε από τον Denis Richie στις αρχές της δεκαετίας του 1970 στα εργαστήρια Bell Labs της εταιρίας ΑΤ & Τ. Εκείνη την εποχή, ο κώδικας της πρώτης έκδοσης του λειτουργικού συστήματος UNIX , που επίσης είχε αναπτυχθεί στα Bell Labs το 1969, ήταν γραμμένος σε μία γλώσσα χαμηλού επιπέδου, που ονομάζεται assembly. Ο Denis Richie αποφάσισε να τον ξαναγράψει σχεδόν ολοκληρωτικά σε μια γλώσσα υψηλότερου επιπέδου, ώστε ο έλεγχος της λειτουργικότητας του, καθώς και οι μελλοντικές τροποποιήσεις ή αναβαθμίσεις του, να γίνονται με ευκολότερο τρόπο. Ονόμασε τη γλώσσα C, γιατί αποτελούσε εξέλιξη μιας παλαιότερης γλώσσας, η οποία ονομαζόταν Β και είχε αναπτυχθεί από τον Ken Thompson. η γλώσσα συνέχισε να αναπτύσσεται κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του '70,και από τότε χρησιμοποιείται ευρύτατα από χιλιάδες προγραμματιστές για την ανάπτυξη πληθώρας εφαρμογών λογισμικού. Η C είναι μια ευέλικτη γλώσσα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη σύνθετων εφαρμογών όπως, ανάπτυξη λειτουργικού συστήματος , ενσωματωμένων συστημάτων και αλλά πολλά. Η γλώσσα C εκτελείται πολύ γρήγορα , καθώς είναι μικρή γλώσσα, με την έννοια ότι το συντακτικό της αποτελείται από λίγες λέξεις με ειδική σημασία άρα ο αναγνώστης δεν χάνει πολύ χρόνο για να κατανοήσει τη λειτουργικότητα της γλώσσας. (εφαρμογή, 2013)

## 5 ΙοΤ και Εφαρμογές με χρήση Raspberry Pi

To iot δίνει πολλές δυνατότητες στην ανθρώπινη ζωή καθώς κάνει τη ζωή μας πολύ πιο εύκολη, εύχρηστη και 'έξυπνη' υπάρχουν πολλές εφαρμογές που μπορεί να εφαρμοστεί όπως :

#### • Έξυπνα σπίτια

Ένα έξυπνο σπίτι αποσκοπεί στην ορθή χρήση των πόρων καθώς και την σωστή λειτουργεία της οικίας. ο στόχος ενός έξυπνου σπιτιού είναι η μείωση των δαπανών και η καλύτερη βιωσιμότητα. βασικός παράγοντας είναι η ασφάλεια. Ένα έξυπνο σπίτι μπορεί και έχει τη δυνατότητα να μας ενημερώσει αν πάρει φωτιά κάποιος χώρος του σπιτιού και αν το σύστημα μας είναι πολύ "έξυπνο" θα μπορεί να σβήσει και την φωτιά.

Έξυπνες πόλεις

Το ΙΟΤ ανοίγει ένα φωτεινό παράθυρο στην καθημερινότητα δισεκατομμυρίων ανθρώπων που συμβιώνουν .Μια έξυπνη πόλη ορίζεται ως μια πόλη που παρακολουθεί ενσωματώνει συνθήκες και τις όλων των κρίσιμων υποδομών της, συμπεριλαμβανομένων των δρόμων, γέφυρες, σήραγγες. σιδηροδρομικές / υπόγειες διαβάσεις , αεροδρόμια , λιμάνια , επικοινωνίες , φυσικοί πόροι . Προηγμένα συστήματα παρακολούθησης και έξυπνοι αισθητήρες συλλέγουν δεδομένα και τα αξιοποιούν σε πραγματικό χρόνο με στόχο την λήψη αποφάσεων για την διαχείριση της πόλης . Ένας από τους τομείς που χρίζει διευθέτησης και το ΙΟΤ έρχεται να δώσει λύση είναι η μεταφορές . Έξυπνοι φωτεινοί σηματοδότες λαμβάνοντας δεδομένα από αισθητήρες στις οδικές αρτηρίες αντιλαμβανόμενοι την φόρτιση τους θα βελτιστοποιούν την κίνηση στην πόλη και θα ελαχιστοποιούν τον χρόνο αναμονής σε αυτούς .Οι δυνατότες δεν σταματούν μόνο στις μεταφορές αλλά και στην διαχείριση κρίσεων. Για παράδειγμα, οι πόροι μπορούν να δεσμευτούν πριν από μια μεγάλη διακοπή νερού για συντήρηση του υδροδοτικού δικτύου, τα συνεργεία που ρίχνουν αλάτι αποστέλλονται μόνο όταν μια συγκεκριμένη γέφυρα έχει αρχίσει να παγώνει και η χρήση των επιθεωρητών μειώνεται, γνωρίζοντας την κατάσταση της ζωής όλων των υποδομών. Τεχνολογίες ,όπως έξυπνη μέτρηση ,τα ασύρματα δίκτυα αισθητήρων, οι ανοικτές πλατφόρμες, οι ευρυζωνικές υπηρεσίες υψηλής ταχύτητας και το Cloud computing είναι βασικά δομικά στοιχεία της υποδομής μιας έξυπνης πόλης

- Έξυπνες επιχειρήσεις
- Έξυπνο περιβάλλον

## 5.1 Τι είναι το ΙοΤ

Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (lot) αναφέρεται σε έναν τεράστιο αριθμό συσκευών που είναι συνδεδεμένα στο διαδίκτυο, ώστε να μπορούν να μοιράζονται δεδομένα με άλλα συσκευές- lot, συνδεδεμένες συσκευές, βιομηχανικές μηχανές και πολλά άλλα. Οι συνδεδεμένες στο Διαδίκτυο συσκευές χρησιμοποιούν ενσωματωμένους αισθητήρες για τη συλλογή δεδομένων και, σε ορισμένες περιπτώσεις, ενεργούν σε αυτό. Οι συνδεδεμένες συσκευές και μηχανές lot μπορούν

να βελτιώσουν τον τρόπο με τον οποίο εργαζόμαστε και ζούμε. Τα παραδείγματα του Διαδικτύου των Πραγμάτων κυμαίνονται από ένα έξυπνο σπίτι που προσαρμόζει αυτόματα τη θέρμανση και τον φωτισμό έως και σε ένα έξυπνο εργοστάσιο που παρακολουθεί βιομηχανικές μηχανές για να αναζητήσει προβλήματα και στη συνέχεια προσαρμόζεται αυτόματα για να αποφύγει αποτυχίες. Η φιλοσοφία του ΙΟΤ είναι η σύνδεση όλων των ηλεκτρικών συσκευών μεταξύ τους μέσω ενός τοπικού δικτύου και στη συνέχεια η σύνδεση τους και με το παγκόσμιο ιστό. Για παράδειγμα σε ένα σπίτι χρειάζεται κάθε μέρα να ξυπνάμε και να ανοίγουμε το θερμοσίφωνα και να περιμένουμε μέχρι να ζεσταθεί το νερό. Αν ζούσαμε σε ένα "έξυπνο σπίτι " θα μπορούσαμε να προγραμματίσουμε και να θέσουμε την ώρα που θα ανοίγει ο θερμοσίφωνας καθώς και την ώρα που θα σβήνει.

### 5.2 Ιστορία ΙοΤ

Ο όρος "Internet of Things" ( ή αλλιώς Διαδίκτυο των Πραγμάτων) επινοήθηκε στα τέλη της δεκαετίας του 1990 από τον επιχειρηματία Kevin Ashton. Ο Ashton, ο οποίος είναι ένας από τους ιδρυτές του Auto-ID Center στο MIT, ήταν μέρος μιας ομάδας που ανακάλυψε τον τρόπο να συνδέσει τα αντικείμενα με το διαδίκτυο μέσω μιας ετικέτας RFID. Έχει δηλώσει ότι χρησιμοποίησε πρώτη φορά τη φράση "Internet of Things" σε μια παρουσίαση που έκανε το 1999 - και ο όρος αυτός έχει κολλήσει από τότε. Από το 1990 μέχρι και σήμερα η ανάπτυξη του είναι ραγδαία και συνεχίζει να αναπτύσσεται καθημερινά.

#### Έξυπνες πόλεις

Με το iot οι πόλεις μπορούν να βελτιωθούν σε δραματικό επίπεδο και να κάνουν τη ζωή των κατοίκων πολύ πιο εύκολη .μπορούν να βελτιώσουν σε πολλά επίπεδα μια πόλη όπως τις υποδομές ακόμα και την συγκοινωνία, μέχρι και τη μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης. Επίσης επιτυγχάνεται η σύνδεση όλων των πληροφοριακών συστημάτων τής πόλης και αυτό παρέχει μια πιο γρήγορη μεταφορά δεδομένων και παράλληλα διευκόλυνση των χρηστών.

#### Έξυπνο σπίτι

To wifi έχει αρχίσει και γίνεται μέρος της καθημερινότητας μας και μέρος του οικιακού μας εξοπλισμού καθώς με το καιρό οι έξυπνες συσκευές εισέρχονται στα σπίτια μας, όπως έξυπνες λάμπες, έξυπνα τηλεφωνά κ.λπ. Η δικτύωση όλων αυτών των συσκευών και ο απομακρυσμένος χειρισμός είναι το διαδίκτυο των πραγμάτων. Φανταστείτε λοιπόν να βρίσκεστε στη δουλεία σας και να μπορείτε να ανοίξετε το θερμοσίφωνα σας μέσω του διαδικτύου ώστε όταν πάτε σπίτι να έχετε ζεστό νερό. Αυτό αυτόματα καθιστά και κάνει τη ζωή μας πολύ πιο εύκολη. (https://www.sas.com/en\_us/insights/big-data/internet-of-things.html, n.d.)

### 6 Πρωτόκολλα επικοινωνίας

Ένα δίκτυο είναι ένα σύνολο από υπολογιστές ή άλλων ειδών συσκευές που μπορούν να επικοινωνούν δια μέσου ενός κοινού μέσου μετάδοσης όπως για παράδειγμα το διαδίκτυο. Σε ένα δίκτυο τα δεδομένα και οι πληροφορίες που προέρχονται από ένα υπολογιστή περνούν κατά μήκος του μέσου διάδοσης οπού μπορεί να είναι ένα καλώδιο cat5 (ethernet) ή ακόμα και ο αέρας, σε περίπτωση μίας ασύρματης σύνδεσης. Ένα πρωτόκολλο επικοινωνίας είναι ένα σύστημα από κοινούς κανόνες που βοηθάει να οριστεί η περίπλοκη διαδικασία για την μετάδοση ότους. Επίσης ελέγχουν και διορθώνουν για τυχών σφάλματα κατά τη μετάδοση των δεδομένων. Το πιο γνωστό και διαδεδομένο πρωτόκολλο επικοινωνίας είναι το ΤCP/IP. Τα πρωτόκολλα tcp/ip ορίζουν τη διαδικασία επικοινωνίας του δικτύου και, το πιο σημαντικό, ορίζουν τι είναι μανάδα δεδομένων και ποιες πληροφορίες θα πρέπει να περιέχει αυτή, ώστε ο παραλήπτης να μπορεί να μεταφράσει σωστά το μήνυμα. Το tcp/ip και τα σχετικά πρωτόκολλα αποτελούν ένα πλήρες σύστημα, το οποίο ορίζει πώς θα πρέπει να γίνει η επεξεργασία των δεδομένων, η μετάδοση τους και η λήψη τους σε ένα δίκτυο tcp/ip. Ένα σύστημα από τα σχετικά πρωτόκολλα, χ.)

## 6.1 Message Queuing Telemetry Transport

Το MQTT είναι ένα βασικό πρωτόκολλο επικοινωνίας για το διαδίκτυο των πραγμάτων (IOT). Έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε να απαιτεί λίγούς πόρους και το λογισμικό είναι αρκετά ελαφρύ ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μικρούς μικροελεγκτές. αυτό το πρωτόκολλό είναι ιδανικό για σύνδεση απομακρυσμένων συσκευών. το MQTT είναι ευρέως γνωστό και χρησιμοποιείται σήμερα σε πολλές περιπτώσεις όπως βιομηχανίες, campus κ.λπ. έχει πολλά πλεονεκτήματα όπως ότι μπορεί να συνδέσει μέχρι και εκατομμύρια συσκευές μέσω του διαδικτύου. Το πιο βασικό πλεονέκτημα είναι η ασφάλεια και το πρωτόκολλο αυτό διευκολύνει τη κρυπτογράφηση των μνημάτων συνεπώς είναι ασφαλής η επικοινωνία μεταξύ των συσκευών.

## 6.2Hyper Text Transport Protocol (HTTP)

Το πρωτόκολλο http είναι ένα από τα πιο βασικά πρωτόκολλα τύπου client – server και χρησιμοποιείται πολύ συχνά σε Web διακομιστές και οι browser βοηθώντας την επικοινωνία. Είναι το πιο συμβατό πρωτόκολλο βάση την υποδομή των δικτύων στις μέρες μας. Ο τρόπος που λειτουργεί ένα δίκτυο client-server είναι αίτησης και απόκριση, ένας από τους δύο όπως έχουμε θέσει σε κάθε δίκτυο στέλνει ένα μήνυμα και στη συνέχεια ο παραλήπτης στέλνει ένα αντίστοιχο

μήνυμα απόκρισης που περιέχει τον πόρο που ζητήθηκε. Πρόσφατα το HTTP συσχετίστηκε με το REST, έναν οδηγό σχετικά με τη δημιουργία και ανάπτυξη διαδικτυακών υπηρεσιών βασισμένο σε συγκεκριμένο αρχιτεκτονικό στυλ, ο συνδυασμός αυτών των δύο πρωτοκόλλων είναι (τρομερός) καθώς πολλές και διαφορετικές συσκευές μπορούν να μεταφέρουν εύκολα και γρήγορα πληροφορίες, αυτό γίνεται λόγω ενός τυποποιημένου τρόπου δημιουργίας, ανάγνωσης, ενημέρωσης και διαγραφής δεδομένων που είναι γνωστοί ως χειριστές CRUD. Για τους προγραμματιστές η χρήση του REST σημαίνει πως πολύ εύκολα μπορούν να δημιουργήσουν ένα μοντέλο REST με πολλές και διαφορετικές συσκευές. Η παρουσίαση των δεδομένων δεν είναι προκαθορισμένη, ο τύπος είναι αυθαιρέτως με τους πιο συνηθισμένους τύπους JSON και XML. Στη εικόνα απεικονίζεται ένα παράδειγμα αιτήματος/απάντησης μεταξύ client και server. Αρχικά ένας client θέλει να στείλει κάποιες πληροφορίες στο διακομιστή. Είναι απαραίτητο να προσδιοριστεί στη κεφαλίδα POST η διεύθυνση από τον πόρο που θέλουμε να αποστείλουμε. Στη περίπτωσή μας το αρχείο που έχουμε είναι ένα αρχείο JSON. Η απάντηση από το διακομιστή εξαρτάται από το αν το αίτημα ήταν επιτυχές καθορίζοντας του ειδικούς κωδικούς κατάστασης (STAUS CODE) Πχ 201:δημιουργία πόρου. Για να πάρει ο πελάτης αυτό το νέο πόρο θα πρέπει να καθοριστεί και να καλέσει τη μέθοδο GET. Τέλος ο διακομιστής θα επιστρέψει το αντικείμενο JSON. Όσον αφορά το πρωτόκολλο μεταφοράς που χρησιμοποιείται, το ΗΤΤΡ χρησιμοποιεί ΤCP.Η χρήση του TCP παρέχει αξιόπιστη παράδοση μεγάλων ποσοτήτων δεδομένων που αποτελεί πλεονέκτημα σε συνδέσεις που δεν έχουν αυστηρή απαιτήσεις καθυστέρησης. Επίσης το TCP δεσμεύεται και εγγυάται την επιτυχημένη παράδοση των μνημάτων εφόσον δεν διακόπτεται η σύνδεση. (JASENKA DIZDAREVIĆ, χ.χ.)



Εικόνα 11 ΗΤΤΡ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ

## 7 Εφαρμογές με χρήση Raspberry Pi

To Raspberry Pi είναι ένας μικροεπεξεργαστής με πολλές δυνατότητες, αρχικά είναι ένας πολύ μικροσκοπικός επεξεργαστής που δεν είναι ογκώδες και όσο μικρός είναι ο χώρος που πιάνει, είναι και η τιμή του. Το Raspberry Pi είναι hardware ανοιχτού κώδικα και έχουν ασχοληθεί πολλοί χρήστες τα τελευταία χρόνια και αυτό είναι πολύ ενθαρρυντικό καθώς κάποιος αρχάριος που δεν έχει ασχοληθεί ποτέ ξανά μπορεί εύκολα να ξεκινήσει να προγραμματίζει και να ασχοληθεί με το Raspberry. Υπάρχουν πολλά έτοιμα preset τα οποία μπορεί κανείς να εγκαταστήσει εύκολα και γρηγορά στο μικροελεγκτή του και να δημιουργήσει γρηγορά και εύκολα ένα desktop computer ακόμα και μία retro παιχνιδομηχανή. Αυτά τα Project Που αναφέραμε παραπάνω είναι από το πολύ απλά και ευκολά Project που μπορεί να δημιουργήσει κανείς. φυσικά αν κάποιος ασχοληθεί και έχει τις γνώσεις μπορεί να δημιουργήσει πολλά ενδιαφέρον Project όπως :

- ένα σύστημα ασφαλείας με κάμερα σπίτι
- smart home
- VPN server

## 8 Ανάπτυξη Εφαρμογής έξυπνου σπιτιού

## 8.1 Η εφαρμογή Smart Home

Ένα έξυπνο σπίτι εμπεριέχει ένα σύνολο από συστήματα που είναι συνδεδεμένα μεταξύ του και μπορούν να μεταφέρουν πληροφορίες μεταξύ τους όπως για παράδειγμα μια λάμπα ή μία πόρτα. Ο έλεγχός και η διαχείριση των συνδεδεμένων συσκευών γίνεται είτε από έναν άνθρωπο ο οποίος μπορεί να βρίσκεται μέσα στο σπίτι ή ακόμα και εκτός σπιτιού και μπορεί και επικοινωνεί και διαχειρίζεται το σπίτι μέσω του διαδικτύου. Στο συγκεκριμένο Project θα τοποθετήσουμε και θα συνδέσουμε αισθητήρες όπως αισθητήρας κάμερας και αισθητήρας θερμοκρασία του σπιτιού καθώς και για την υγρασία. Στο τελικό Project θα διαθέτουμε και σύστημα ελέγχου, όταν θα εντοπιστεί κίνηση στο σπίτι μας μέσω της κάμερας που θα τοποθετήσουμε θα μας ειδοποιεί με μήνυμα στο κινητό ή ακόμα και email, πολύ σημαντικό είναι πως θα μπορούμε να λαμβάνουμε και φωτογραφία από τη κίνηση μέσα στο σπίτι μας.

## 8.2 Απαιτήσεις εφαρμογής

Σε αυτό το κεφάλαιο θα αναλυθούν τα υλικά που χρειάστηκαν για την υλοποίηση της πτυχιακής εργασίας μου. Τόσο στο θέμα του hardware όσο και στο θέμα του λογισμικού.

Υλικό :

Raspberry PI MODEL B :η καρδία του συστήματος μας χτίστηκε πάνω στο μικροελεγκτή raspberry pi 4 model b , ένα από τα τελευταία μοντέλα της raspberry για την αποδοτικότερη λειτουργία του project

**CARD SD** :Η κάρτα μνήμης είναι αναγκαία και πολύ βασική για το πρότζκετ καθώς εκεί μέσα έχουμε εγκαταστήσει το λειτουργικό μας σύστημα και θα είναι μόνιμα εγκατεστημένη στο raspberry pi καθώς πέρα από το λειτουργικό σύστημα , εκεί θα γίνεται η αποθήκευση και η συλλογή δεδομένων.

**Τροφοδοτικό :**Το τροφοδοτικό που επιλέξαμε είναι το αυθεντικό τροφοδοτικό από τη RASPBERRY PI για την ορθή λειτουργία της πλακέτας ,χωρίς να υπάρχουν τεχνικά προβλήματα .

**CAMERA** : Για κάμερα χρησιμοποιήσαμε μία web camera υπολογιστή με usb , καθώς ήταν συμβατή και δεν χρειάστηκε η αγορά της raspberry pi camera.

**ΟΗΚΗ** : Για τη προστασία της πλακέτας μας προμηθευτήκαμε και μια θήκη για την αποφυγή σκόνης και βραχυκυκλωμάτων μέσα στη πλακέτα μας.

### 8.3 Λογισμικό

Για την υλοποίηση της εφαρμογής μας χρειάστηκαν διαφορετικές τεχνολογίες και λογισμικά, ο συνδυασμός αυτων των λογισμικών μας επέφερε το τελικό αποτέλεσμα όπως θα δούμε παρακάτω. Στις παρακάτω ενότητες παρατίθενται τα λογισμικά που χρησιμοποιήθηκαν.

#### Rasperry pi os (Raspbian)

Η βάση του λειτουργικού μας συστήματος είναι το λογισμικό raspberry pi os . Το λογισμικό αυτό είναι πλήρως συμβατό και λειτουργικό σύστημα για το raspberry pi . επιλέχθηκε το συγκεκριμένο λειτουργικό σύστημα καθώς είναι το επίσημο για τον μικροεπεξεργαστή μας. Το Raspbian είναι βασισμένο στο λειτουργικό Linux και είναι συμβατό και προγραμματίζεται εύκολα σε γλώσσα c ,python. Η εγκατάστασή του είναι πολύ εύκολη και θα την παρακολουθήσουμε στη συνέχεια βήμα-βήμα . με την εγκατάσταση θα έχουμε στη διάθεση μας έναν ολοκληρωμένο ηλεκτρονικό υπολογιστή. Σε αυτό το λογισμικό θα γίνει η ανάπτυξη του project και η διασύνδεση όλων των υπόλοιπων λογισμικών καθώς και αισθητήρων.

Η εγκατάσταση του λειτουργικού συστήματος περιγράφεται αναλυτικά στο Παράρτημα Α

#### Cayenne-myDevices

Το λογισμικό cayenne-myDevices γίνεται εγκατάσταση στην πλακέτα μας και είναι απαραίτητο για την διασύνδεση της πλακέτας με το διαδίκτυο .Αφού γίνουν οι απαραίτητες διαδικασίες για την εγκατάσταση και τη σύνδεση για τις δικές μας απαιτήσεις , αυτό το λογισμικό μας επιτρέπει την απομακρυσμένη λήψη δεδομένων καθώς και την επεξεργασία και την συλλογή αυτών.

#### OpenCV

To OpenCV είναι ένα λογισμικό που θα μας βοηθήσει στο τελευταίο μέρος Project μας , πιο συγκεκριμένα στην ορθή χρήση της κάμερας . το open cv είναι μια βιβλιοθήκη λειτουργιών προγραμματισμού που έχει ως στόχο την όραση και στη δικιά μας περίπτωση , είναι ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο καθώς θα γίνει η ανίχνευση κίνησης με τη βοήθεια του λογισμικού (Wiki, n.d.)

Η OpenCV (Open Source Computer Vision) είναι πιο δημοφιλής βιβλιοθήκη ανοιχτού κώδικα στον κόσμο με περισσότερους από 2500 βελτιστοποιημένους αλγόριθμους, που ασχολείται κυρίως με την υπολογιστική όραση σε πραγματικό χρόνο. Ακόμα, διαθέτει βιβλιοθήκη μηχανικής μάθησης που αποτελούν εργαλεία για ομαδοποίηση και στατιστική ταξινόμηση, καθώς και συναρτήσεις για τη προβολή και την αποθήκευση των βίντεο και γενικά ότι έχει να κάνει με τη διεπαφή χρήστη-εφαρμογής. Το ερευνητικό κέντρο της Intel στη Ρωσία είναι αυτό που την ανέπτυξε πρώτο. Έπειτα υποστηρίχθηκε από το Willow Garage και τώρα από το μη κερδοσκοπικό ίδρυμα OpenCV.org. Η OpenCV είναι πολλαπλής πλατφόρμας και διανέμεται δωρεάν με άδεια BSD για εμπορικούς ή ερευνητικούς σκοπούς. Αυτό σημαίνει πως διευκολύνει τις επιχειρήσεις, τις ερευνητικές ομάδες και τους κυβερνητικούς φορείς να χρησιμοποιούν και να τροποποιούν τον κώδικα χωρίς να τον αποκαλύψουν. Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι υπάρχουν μερικοί αλγόριθμοι με πλήρες πηγαίο κώδικα, όπως για παράδειγμα ο SURF, οι οποίοι είναι ελεύθεροι μόνο για ακαδημαϊκή και όχι για εμπορική χρήση. (OPENCV, 2013)

#### IΣTOPIA Open Cv

Όλα ξεκίνησαν το 1999, όταν με πρωτοβουλία της Intel Research και με επικεφαλής τον Gary Bradski (μιας ομάδας εμπειρογνωμόνων της Intel Ρωσία και της Intel Performance Library) διεξήχθη μια έρευνα, που αφορούσε την προώθηση εφαρμογών με υψηλές απαιτήσεις από τον επεξεργαστή του συστήματος. Έτσι, αναπτύχθηκε η OpenCV με συναρτήσεις σε C και διάφορες κλάσεις σε C++. Το 2000 ανακοινώθηκε η πρώτη «Alpha» έκδοση στο συνέδριο Computer Vision and Pattern Recognition και στο χρονικό διάστημα 2001-2005 πέντε «beta». Το 2006 κυκλοφόρησε η πρώτη 1.0 έκδοση και το 2008 η έκδοση 1.1., στα μέσα της ίδιας χρονιάς την υποστήριξη της OpenCV ανέλαβαν οι εταιρίες Willow Garage και Itseez. Τον Οκτώβριο του 2009, έγινε η δεύτερη μεγαλύτερη αλλαγή και κυκλοφορία στη συγκεκριμένη βιβλιοθήκη, αφού βελτιστοποιήθηκαν διάφορες υλοποιήσεις και λειτουργίες. Τον Αύγουστο του2012, το μη κερδοσκοπικό ίδρυμα OpenCV.org ανέλαβε την υποστήριξη και ανάπτυξη της OpenCV. Πλέον μετράει πάνω από 47.000 χρήστες και ο εκτιμώμενος αριθμός λήψεων υπερβαίνει τα 14 εκατομμύρια. Η τελευταία της έκδοση, 3.2.0, μπορεί να βρεθεί στο Source Forge. Η OpenCV διαθέτει τις διεπαφές C ++, C, Python, Ruby, Java, MATLAB / Octave και είναι διαθέσιμη στους υπολογιστές σε Windows, Linux, Mac OS, FreeBSD, NetBSD, OpenBSD και σε κινητά σε iOS, Maemo, BlackBerry. Το API για αυτές τις διεπαφές μπορεί να βρεθεί στην ηλεκτρονική τεκμηρίωση. Κάθε καινούρια έκδοση κυκλοφορεί κάθε 6 μήνες και υπάρχει συνεχής ενημέρωση. Όλες αυτές οι εκδόσεις και οι αλγόριθμοι τους είναι γραμμένοι σε C ++ και αναπτύσσονται κυρίως στη διασύνδεση C ++. (OPEN\_CV, 2021)

Η βιβλιοθήκη αυτή είναι ανοικτού κώδικα και είναι ελεύθερη για εκπαιδευτική καθώς και για επαγγελματική χρήση. είναι γραμμένη σε γλώσσα προγραμματισμού C και εμπεριέχει αλγορίθμους επεξεργασίας εικόνας καθώς και αλγορίθμους τεχνητής όρασης.

Μερικές από τις εφαρμογές που καλύπτει η βιβλιοθήκη Open Cv είναι :

- Αναγνώριση χειρονομιών
- Αναγνώριση προσώπων
- Αναγνώριση αντικειμένων
- Διεπαφή χρήστη υπολογιστή

### 8.4 κοστολόγιο

#### ΚΟΣΤΟΛΟΓΙΟ

RASPBERRY PI SET	80€
CAMERA	23€
MONITOR	90€

To Raspberry Pi set που έχουμε στη διάθεση μας πέρα από τη πλακέτα και το τροφοδοτικό περιέχει και πολλά περιφερειακά τα οποία δεν θα χρειαστεί να τα αγοράσουμε , όπως πληκτρολόγιο ποντίκι ,SD CARD τα όποια είναι απαραίτητα για την υλοποίηση της εφαρμογής.

Συνεπώς με ένα ποσό της τάξης των 193 € μπορεί κανείς να μετατρέψει θεωρητικά το σπίτι του σε smart home. Όπως είδαμε και σε όλα τα προηγούμενα κεφάλαια , για την δημιουργία ενός τέτοιου συστήματος χρειάστηκαν πολλοί διαφορετικοί κλάδοι της πληροφορικής καθώς και πολλές και διαφορετικές τεχνολογίες. Η τεχνητή νοημοσύνη και το διαδίκτυο των πραγμάτων θα φέρουν διευκόλυνση στην καθημερινή μας ζωή και πρέπει να ενσωματωθεί στις ανάγκες του καθενός.

## 9 Η πλατφόρμα Cayenne IoT

Η ιστοσελίδα του cayenne είναι από τα πρώτα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για την δημιουργία iot projects, που επιτρέπει στους χρήστες της να δημιουργήσουν πολύ εύκολα και γρήγορα ένα περιβάλλον να δουλέψουν και να πειραματιστούν με τα project τους. Το cayenne έχει δημιουργηθεί ακριβώς για αυτό το λόγο, για εφαρμογές ΙΟΤ Καθώς μπορεί να ελέγξει συσκευές από απόσταση καθώς και να πάρει μετρήσεις από αισθητήρες και να αποθηκεύει δεδομένα. Τέτοιου είδους εφαρμογές μας βοηθούν να έχουμε στη διάθεσή μας τα δεδομένα που μπορεί να συλλέξει η συσκευή μας από όπου και αν βρισκόμαστε. Το μόνο που χρειάζεται να κάνουμε για να το πετύχουμε αυτό, είναι να εγκαταστήσουμε μια ειδική εφαρμογή, που αναλαμβάνει να συλλέγει τα δεδομένα από τους αισθητήρες της συσκευής μας, και να τα στέλνει σε Server στο διαδίκτυο.

Η πλατφόρμα της Cayenne προσφέρει πολλές μεθόδους για τη καλύτερη εξυπηρέτηση των χρηστών :

Cayenne App : Μας βοηθά να ελέγξουμε και να τρέξουμε project με "drag and drop" widgets κάνοντας την υλοποίηση του Project πολύ πιο εύκολη.

Cayenne Online Dashboard: Χρησιμοποιήστε ένα πρόγραμμα περιήγησης για να ρυθμίσετε και να ελέγξετε τα lot έργα σας.

Cayenne Cloud: υπεύθυνο για την επεξεργασία και αποθήκευση δεδομένων των συσκευών

Agent Cayenne: επιτρέπει την επικοινωνία με εξωτερικούς διακομιστές ακόμα και συσκευές που βρίσκονται πολύ μακριά αρκεί να είναι συνδεδεμένες στο διαδίκτυο.

Η εγκατάσταση του περιγράφεται αναλυτικά στο Παράρτημα Β.

### 9.1 Σύνδεση sense-hat-emulator.

Ενώ έχει γίνει η σύνδεση και μπορούμε να παρακολουθούμε απομακρυσμένα πληροφορίες σχετικά με το raspberry pi όπως θερμοκρασία CPU,χρήση CPU και χρήση ram, βλέπουμε πως δεν εμφανίζονται τα δεδομένα από το sense hat emulator.

Το μόνο που έχουμε να κάνουμε είναι να πληκτρολογήσουμε τις παρακάτω εντολές

- cd /etc/my Devices/plugins
- sudo git clone https://github.com/myDevicesIoT/cayenneplugin-sensehat.git
- cd cayenne-plugin-sensehat
- sudo python3 setup.py install
- sudo systemctl restart myDevices

με τη πρώτη εντολή εισερχόμαστε στο φάκελο που είναι εγκατεστημένο το myDevices,στη συνέχεια μέσα στο φάκελο τον οποίο βρισκόμαστε δημιουργείται ένα αντίγραφο από την ιστοσελίδα που έχουμε πληκτρολογήσει καθώς αυτά τα αρχεία είναι χρήσιμα για την χρήση του sense hat emulator. Έπειτα εισερχόμαστε στο φάκελο πού μόλις αντιγράψαμε με τη γραμμή (CD Cayenne- plugin -sensehat) και με το sudo python3 setup.Py install κάνουμε εγκατάσταση του πρόσθετου εργαλείου. Τελευταίο βήμα για την ολοκλήρωση της εγκατάστασης είναι να κάνουμε επανεκκίνηση της διεργασίας αυτής ώστε να ενεργοποιηθεί αυτή η διεργασία .Μετά από αυτά τα βήματα θα μπορέσουμε να διακρίνουμε στο cayenne my devices τις πληροφορίες από το sense hat emulator όπως φαίνεται στη παρακάτω εικόνα.





## 9.2 παραμετροποίηση Cayenne my devices

Όπως θα δούμε στη συνέχεια το cayenne είναι μια ιστοσελίδα με πολλές δυνατότητες και με εύκολα βήματα μπορούμε να πάρουμε χρήσιμες πληροφορίες. Από αυτή την ιστοσελίδα μπορούμε να δημιουργήσουμε Project και να αξιοποιήσουμε τις πληροφορίες που μπορούμε και λαμβάνουμε απομακρυσμένα. Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο θα δημιουργήσουμε ένα project που αν η θερμοκρασία από το σπίτι ξεπεράσει κάποιες ακραίες τιμές που εμείς θα έχουμε θέσει, θα μας στέλνει email.

#### Δημιουργία Νέου Project

Όπως θα δείτε στη γκρι μπάρα επάνω μπορούμε να προσθέσουμε και να δημιουργήσουμε ένα véo project.

Cayenne Powered by myDevices	test 🕇					Create App	රට ☴ unity Docs User Menu
Add new 🗸	Overview C GPIO			OS: ras	pbian 10   Hardware:	Unknown (Element14/F	Raspberry Pi 🎄
Commercialize your IoT solution using your own brand. Learn more	CPU	RAM	<u>ia</u> 0	Storage	iii. 0	Temperature	Network Speed
Raspberry Pi        Channel dev:sensehat:0        Channel dev:sensehat:1						\$52.09 Celsius	01.73
Channel dev.sensehat.2  CPU  Network Speed  RAM	Percent (%)	494	⊧.17	3.	3	Reboot	Shut Down
<ul> <li>Meboot</li> <li>Shutdown</li> <li>Storage</li> <li>Temperature</li> </ul>	SenseHAT Digit + SenseHAT Anal	og Actuator 0.00	SenseHAT Temp 25.00 Celsius	SenseHAT Humi 45.00 Percent (%)	SenseHAT Pres 9 10130( Pascal	SenseHAT Accelerom X: 0.00 g Y: 0.00 g Z: 0.00 g	

#### Εικόνα 13 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ TRIGGER

Στη συνέχεια αφού έχουμε δημιουργήσει το νέο project και του έχουμε δώσει όνομα ,μένει να σύρουμε το raspberry pi που έχουμε συνδεδεμένο στο χώρο εργασίας μας καθώς μπορεί να υπάρχει και άλλη συνδεδεμένη συσκευή, εμείς πρέπει να δηλώσουμε με ποια συσκευή θέλουμε



Εικόνα 14 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ TRIGGER

Αφού ολοκληρώσουμε και αυτό το βήμα μας ζητείται να επιλέξουμε τους αισθητήρες που θα χρειαστούμε για το project Που θέλουμε να υλοποιήσουμε .Στο δικό μας παράδειγμα θα χρησιμοποιήσουμε μόνο τη θερμοκρασία από το Sensehat emulator.

![](_page_39_Figure_1.jpeg)

![](_page_39_Figure_2.jpeg)

#### Δημιουργία trigger

Αφού έχουμε δημιουργήσει το Project Και έχουμε εισάγει τους απαραίτητους αισθητήρες ανοίγουμε το παράθυρο με τα triggers(1) στη συνέχεια πατάμε το κουμπί για τη δημιουργία Νέο trigger (2), δίνουμε όνομα (3) στη συνέχεια αφού σύρουμε από την αριστερή στήλη το Συνδεδεμένο Raspberry Pi (4)επιλέγουμε τον αισθητήρα από το sensehat emulator(5).όπως είναι εμφανές στο (6),(7) ορίζουμε τις ακραίες θερμοκρασίες ,την ελάχιστη και τη μέγιστη. Στο πεδίο value (8) ορίζουμε μία θερμοκρασία χαμηλότερη από την τρέχουσα θερμοκρασία. Στις επιλογές παρακάτω επιλέγουμε το sensor below (9), το οποίο σημαίνει ότι θα ενεργοποιηθεί η λειτουργία που θα ορίσουμε, όταν η τρέχουσα τιμή είναι κάτω από την ορισμένη. Στα επόμενα βήματα ορίζουμε τι θα γίνει αν ξεπεραστεί η τιμή από τις ακραίες τιμές που έχουμε ορίσει και όταν γίνει αυτό θα μας σταλθεί SMS και email στο κινητό και στο email Που θα δηλώσουμε. Τέλος πατάμε

save	Και	το	Project	:	ιας	έχει	ολοκληρωθεί.
Cayenne Powered by myDevices	My Pro	oject +					[2] 오 순기 프 Create App Community Docs User Menu
Add new	· .	Overview 🛗 Scheduling	🕑 Triggers & Alerts 🛛 🛢 Data	🕼 Sharing			My Project 🔹
Commercialize your IoT sole using your own brand. Lear	ution m more						
🗱 Raspberry Pi4 (4)	~	My Triggers					(2) New Tragger
		Χαμηλή θερμοκρασία	(3)				
		if 🛞 Raspb	erry Pi4 sor - Channel devisensehat0	×	then notif	y (10)	×
		Channel dev:sensehat:	o <b>(5)</b>	~		Add custom reci	pient <b>(11)</b>
			41		to@email.mou	(12)	
			0		+30690000000	(13)	
		0 (6) Step 1	41 (8) 60 (7) C	elsius 🔻		Add more recipio	ents?
		<ul> <li>Sensor above</li> <li>Sensor below</li> </ul>	(9)		<ul> <li>Select All</li> <li>Send Text Mess (requires mobile phone</li> <li>Send Email</li> </ul>	sage e number) (14)	
Q Search Devices							(15) Save

#### Εικόνα 16 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Αφού έχουμε δημιουργήσει το trigger θα μεταβάλουμε την τιμή από το sense hat emulator στο raspberry pi μας ώστε να ξεπεράσουμε το μέγιστο από τη τιμή που έχουμε ορίσει.

Και απευθείας θα μας έρθει το email το οποίο μας ειδοποιεί πως πρέπει να παρακολουθήσουμε τις τιμές του αισθητήρας μας.

Cayenne
Hi theofilos roussos theofilos, Your mqtt sensors need your attention.
$\bigcirc$
Device Notification
Channel dev:sensehat:0
has reached the threshold value of
6
This is connected to Raspberry Pi.
Cayenne Dashboard

Εικόνα 17 ΛΗΨΗ EMAIL

## 10 Υλοποίηση εφαρμογής

## 10.1 Εγκατάσταση του OpenCV

Για να μπορεί η κάμερα που έχουμε συνδέσει να αντιληφθεί οποιαδήποτε κίνηση είναι αναγκαία η εγκατάσταση της βιβλιοθήκης OpenCV, η βιβλιοθήκη αυτή είναι ανοικτού κώδικα και παρέχει υπολογιστική όραση. παρόμοιες εφαρμογές που είναι αναγκαία αυτή η βιβλιοθήκη είναι η αυτόνομη οδήγηση, καθώς αναγνώριση αντικειμένων και προσώπων. Αφού ολοκληρώσουμε την εγκατάσταση της βιβλιοθήκης είμαστε έτοιμοι να συνεχίσουμε.

## 10.2 Σύνδεση κάμερας

Αφού συνδέσουμε τη κάμερα μας σε μία από τις θύρες usb Μπορούμε να κάνουμε επαλήθευση και να ελέγξουμε αν η κάμερα έχει συνδεθεί σωστά και αν το σύστημα μας την αναγνωρίζει πληκτρολογώντας στο command line lsusb.όπως φαίνεται και στην εικόνα παρακάτω το raspberry pi έχει αναγνωρίσει πλήρως την κάμερα που έχουμε συνδέσει όπως φαίνεται είναι μια web cam Logitech c270.

![](_page_41_Picture_5.jpeg)

Εικόνα 18 ΣΥΝΔΕΣΗ ΚΑΜΕΡΑΣ

## 10.3 Εφαρμογή ανίχνευσής κίνησης με χρήση web - cam

Αφού έχουμε συνδέσει τη κάμερα έχουμε εγκαταστήσει το λογισμικό OpenCV είμαστε έτοιμοι να προχωρήσουμε στην υλοποίηση του προγράμματος ανίχνευσης κίνησης. Αρχικά αποθηκεύουμε την πρώτη εικόνα (KAPE) και τη μετατρέπουμε σε αποχρώσεις του γκρι για την καλύτερη διαχείριση της εικόνας μας. Αν στο επόμενο καρέ που θα διαβάσουμε από τη web cam παρατηρηθεί μεγάλη διαφορά σε συγκεκριμένα κομμάτια της φωτογραφίας, τότε σημαδεύουμε τα κομμάτια αυτά που εντοπίστηκαν οι διαφορές με συγκεκριμένα πλαίσια.

παρατίθεται ο παρακάτω κώδικας:

import cv2 \$\$Με την import cv2 εισάγουμε τη βιβλιοθήκη OpenCV

from datetime import datetime \$\$ εισαγωγή της datetime για να μπορούμε να έχουμε στη διάθεση μας ημερομηνία και ώρα

first\_frame = None \$\$ ορισμός την μεταβλητής

SaveImage=True \$\$ αν είναι true αυτή η μεταβλητή, τότε αποθηκεύονται οι φωτογραφίες με διαφορετικό καρέ στον υπολογιστή μας

SendEmails=False \$\$ αν είναι true το πρόγραμμα μας ενημερώνει μέσω email ότι καταγράφεται κίνηση στη web cam

video = cv2.VideoCapture(0) \$\$ ορίζουμε το αντικείμενο video Να αντιστοιχεί στην είσοδο βίντεο και το (0) αντιστοιχεί στην κάμερα που έχουμε συνδέσει στη συσκευή μας

#### while True

ret, frame = video.read() \$\$ video. read διαβάζουμε ένα καρέ από το βίντεο μας στην μεταβλητή ret επιστρέφει true αν δεν υπάρχει κίνηση στη σύγκριση των καρέ αλλιώς επιστρέφεται false

**text = "εντοπίστηκε κίνηση"** \$\$ εδώ εισάγουμε το μήνυμα που θέλουμε να εμφανίζεται σε περίπτωση κίνησης

gray = cv2.cvtColor(frame, cv2.COLOR\_BGR2GRAY)\$\$ μετατροπή της εικόνας σε αποχρώσεις του γκρι

46

gray = cv2.GaussianBlur(gray, (61, 61), 0) \$\$ θολώνουμε την εικόνα για τον πιο εύκολο εντοπισμό κίνησης

if first\_frame is None:

first\_frame = gray && αποθήκευση πρώτου καρε

continue \$\$ συνεχίζεται η επανάληψη του βρόγχου

diff\_frame = cv2.absdiff(first\_frame, gray) \$\$ σύγκριση παλιού καρέ με νέου

σε περίπτωση διαφοράς αποθηκεύουμε τη διαφορά στο diff\_frame

# Με την cv2.threshold() ελέγχουμε τη διαφορά κάθε εικονοστοιχείου του τρέχοντος καρέ σε σχέση με το αρχικό. Αν η διαφορά μεταξύ τους είναι πάνω από το 75 όπως έχει οριστεί στην cv2.threshold(), τότε θα εμφανίσει λευκό χρώμα(255 στα αντίστοιχα εικονοστοιχεία, τα οποία αποθηκεύονται στο thresh\_frame.To 75 μπορούμε να το μειώσουμε αν δεν μπορεί να εντοπίσει μεταβολή στην εικόνα, ή να το αυξήσουμε στην περίπτωση που βρίσκει μεταβολές στα σημεία που δεν υπάρχουν.

ret, thresh\_frame = cv2.threshold(diff\_frame, 75, 255, cv2.THRESH\_BINARY)\$\$ Με την cv2.threshold() ελέγχουμε τη διαφορά κάθε εικονοστοιχείου του τρέχοντος καρέ σε σχέση με το αρχικό. Αν η διαφορά μεταξύ τους είναι πάνω από το 75, όπως έχει οριστεί στην cv2.threshold(), τότε θα εμφανίσει λευκό χρώμα(255)στα αντίστοιχα εικονοστοιχεία, τα οποία αποθηκεύονται στο thresh\_frame.

thresh\_frame = cv2.dilate(thresh\_frame, None, iterations = 2) \$\$μεγέθυνση του αντικειμένου που έχει εντοπιστεί

contours, \_ = cv2.findContours(thresh\_frame, \$\$βρίσκουμε τα περιγράμματα των αντικειμένων

cv2.RETR\_EXTERNAL, cv2.CHAIN\_APPROX\_SIMPLE)

for contour in contours:

continue

(x, y, w, h) = cv2.boundingRect(contour) \$\$ επιστρέφονται οι συντεταγμένες του ορθογωνίου
 cv2.rectangle(frame, (x, y), (x + w, y + h), (0, 255, 0), 3) \$\$ βάφουμε το περίγραμμα σε κόκκινο

text = "ὑποπτη κίνηση!!!" \$\$ δηλώνουμε το ενημερωτικό μήνυμα που θα εμφανίζεται
# Εδώ προσθέτουμε την τρέχουσα ημερομηνία και ώρα, μορφοποιημένες με την strftime()
cv2.putText(frame, datetime.now().strftime("%d/%m/%Y %H:%M:%S"),

(10, frame.shape[0] - 10), cv2.FONT\_HERSHEY\_SIMPLEX, 0.8, (0, 0, 255), 3)

cv2.imshow("Grayscale", gray) \$\$ εμφάνιση εικόνας σε γκρι χρώμα

cv2.imshow("Difference", diff\_frame) \$\$ εμφάνιση των διαφορών των καρέ

cv2.imshow("Color", frame) \$\$ εμφάνιση έγχρωμου καρέ με περίγραμμα

if len(text)>0 and SaveImage: \$\$ σε αυτή την if ελέγχουμε αν έχει εντοπιστεί κίνηση και αν έχουμε οριστεί την τιμή true στη μεταβλητή saveImage

**FN="YMD"+datetime.now().strftime("%Y-%m-%d\_%H:%M:%S") +".jpg"**\$\$ διαμορφώνεται το αρχείο καθώς και η ώρα ,ημερομηνία και όνομα αρχείου

cv2.imwrite(FN,frame) \$\$ αποθήκευση καρε

key = cv2.waitKey(1) \$\$ η μεταβλητή αυτή περιμένει από το χρήστη ένα γράμμα

**if key == ord('q'):** \$\$ τερματισμός του προγράμματος

break \$\$με την πληκτρολόγηση 'q'

if IpCam == False:

video.release() \$\$ αποδέσμευση κάμερας κατά την ολοκλήρωση του προγράμματος

cv2.destroyAllWindows() \$\$ κλείνει όλα τα παράθυρα που έχουν ανοίξει

### 11 Προβλήματα κατά την διάρκεια υλοποίησης

#### 11.1Σύνδεση με το διαδίκτυο

Αρχικά κατά την εγκατάσταση του λειτουργικού συστήματος ενώ όλα είχαν εγκατασταθεί σωστά, όπως είδαμε και σε προηγούμενο κεφάλαιο βήμα-βήμα αντιμετωπίσαμε κάποια προβλήματα στην σύνδεση με το διαδίκτυο. Αρχικά θεωρήσαμε ότι υπήρχε κάποιο πρόβλημα στο κώδικα της εφαρμογής , μετά από πολλές προσπάθειες και διαφοροποιήσεις δεν είχε λυθεί το πρόβλημα. Έγινε ολική επαναφορά και επανεγκατάσταση του λειτουργικού συστήματος και επιλύθηκε το πρόβλημα.

## 11.2 Αισθητήρας θερμοκρασίας

Για την υλοποίηση της εφαρμογής ήταν αναγκαίο ένας αισθητήρας υγρασίας και ένας αισθητήρας θερμοκρασίας .Για διευκόλυνση χρησιμοποιήσαμε εξομοιωτή θερμοκρασίας και υγρασίας. Ο εξομοιωτής αυτός ονομάζεται sense hat emulator και ουσιαστικά είναι ένα από τα πιο σημαντικά κομμάτια για το Raspberry Pi καθώς οι χρήστες που δεν διαθέτουν sense hat με αυτή την εφαρμογή έχουν όλους τους αισθητήρες όπως γυροσκόπιο, επιταχυνσιόμετρο και φυσικά θερμοκρασία και υγρασία. Με την εφαρμογή αυτή μπορούμε να θέτουμε τις τιμές που

![](_page_45_Picture_3.jpeg)

Εικόνα 19 SENSE HAT EMULATOR

## 11.3 Μελλοντικές βελτιώσεις

Όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο, στο Project μας έχουμε χρησιμοποιήσει το sense-hat emulator αυτό σημαίνει πως δεν παίρνουμε πραγματικές τιμές, αλλά τιμές τις οποίες τις καθορίζουμε και τις χειριζόμαστε εμείς. Ως μελλοντική βελτίωση θα ήταν σημαντικό να αντικαθιστούσαμε το sense hat emulator με πραγματικούς αισθητήρες θερμοκρασίας και υγρασίας ώστε να λαμβάνουμε τις πραγματικές τιμές που έχουμε στην οικία μας.

Μια ακόμα βελτίωση που θα μπορούσαμε να κάνουμε ώστε να γίνει το Project μας πιο λειτουργικό θα ήταν , να προσθέταμε μια ασφάλεια με ρελέ και σε περίπτωση που η υγρασία θα ξεπερνούσε κάποια συγκεκριμένη τιμή να άνοιγε αυτόματα ο αφυγραντήρας.

Τέλος θα μπορούσαμε ακόμα να προσθέσουμε και σύστημα ανίχνευσης καπνού και σε περίπτωση πυρκαγιάς να έχουμε πλήρη ενημέρωση ακόμα και στο κινητό μας τηλέφωνο.

## 12 Ενδεικτική Λειτουργία εφαρμογής

Μετα την ολοκλήρωση της εφαρμογής είμαστε έτοιμοι να χρησιμοποιήσουμε το ολοκληρωμένου σύστημα που έχουμε φτιάξει. Η πρώτη δυνατότητα που έχουμε είναι πως μπορούμε από οποιαδήποτε ηλεκτρονική συσκευή να εισέλθουμε στη ιστοσελίδα cayenne my Devices. Αφού εισάγουμε τα στοιχεία του προσωπικού μας λογαριασμού μπορούμε ανά πάσα ώρα και στιγμή να δούμε τη θερμοκρασία και της υγρασία στην οικία μας καθώς και χρήσιμες πληροφορίες για το raspberry pi.

![](_page_46_Figure_4.jpeg)

Εικόνα 20 παράθεση αποτελεσμάτων

Επίσης άλλη μία δυνατότητα που έχουμε προσθέσει είναι η ειδοποίηση μέσω email αν η θερμοκρασία στο σπίτι πέσει κάτω από μια τιμή που έχουμε ορίσει εμείς. Στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζεται το email που λαμβάνουμε όταν αυτή η τιμή περάσει το επιθυμητό όριο.

![](_page_47_Picture_1.jpeg)

#### Εικόνα 21 ΛΗΨΗ EMAIL

Τέλος το σημαντικότερο μέρος της εφαρμογής είναι η αναγνώριση κίνησης καθώς και η αποστολή σχετικού email για την πλήρη ενημέρωση . βασική προϋπόθεση είναι να έχουμε το raspberry pi ενεργοποιημένο και συνδεδεμένο στο διαδίκτυο. Αφού τρέξουμε το πρόγραμμα που έχουμε υλοποιήσει στην οθόνη από το raspberry pi θα δούμε αυτή την εικόνα.

![](_page_47_Picture_4.jpeg)

#### Εικόνα 22 CAMERA TEST

Στο πάνω μέρος δεξιά παρουσιάζεται η κανονική εικόνα που λαμβάνουμε από τη κάμερα. Ενώ στο αριστερό μέρος επάνω εμφανίζεται η ίδια εικόνα που την έχουμε μετατρέψει σε αποχρώσεις του γκρι και από κάτω η ασπρόμαυρη εικόνα αλλά θολωμένη καθώς όπως έχουμε αναφέρει σε προηγούμενο κεφάλαιο θα βοηθήσει την εφαρμογή να ανιχνεύσει πιο εύκολα κίνηση.

![](_page_48_Picture_1.jpeg)

Αν εντοπιστεί κίνηση θα ειδοποιηθούμε άμεσα μέσω σχετικού email για την ανίχνευση κίνησης.

Εικόνα 23 EMAIL ΣΕ ΠΕΡΙΠΡΩΣΗ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΚΙΝΗΣΗ

## 13 Συμπεράσματα

Σύμφωνα με τα παραπάνω καταλήγουμε στο συμπέρασμα πως το διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT) μπορεί να διευκολύνει αρκετά τη ζωή μας σε καθημερινό επίπεδο . φανταστείτε σε ένα πιο εξειδικευμένο επίπεδο πως θα μπορούσε το διαδίκτυο των πραγμάτων να βοηθήσει τη ζωή όλων. στόχος της συγκεκριμένης πτυχιακής ήταν να δημιουργήσουμε μια εφαρμογή που θα ενσωματώσουμε στην οικία μας και θα μας συνδέσει με το διαδίκτυο των πραγμάτων. Το Raspberry Pi είναι μικροϋπολογιστής με πολλές δυνατότητες και ήταν μια εξαιρετική επιλογή για το project που υλοποιήθηκε. Η υλοποιημένη εφαρμογή βασιζόμενη στο Raspberry Pi επιτυγχάνει να μας στέλνει απομακρυσμένα μέσω email πληροφορίες για την κατάσταση του σπιτιού όπως θερμοκρασία και υγρασία. Επίσης μέσω την υλοποίησης μπορούμε να παρακολουθήσουμε μέσω κάμερας τον χώρο του σπιτιού μας και φυσικά το σύστημα μας ενημερώνει σε περίπτωση που αντιληφθεί κίνηση στελντωντας email με στιγμιότυπο από την στιγμή που ανιχνεύθηκε η κίνηση. Η υλοποίηση αυτή είχε σχετικά μικρό κόστος που κυμαίνεται στα 180 €. Υπήρξαν φυσικά κάποια τεχνικά προβλήματα , όπως με την ορθή σύνδεση στο διαδίκτυο καθώς και με τη σύνδεση της κάμερας , όλα όμως τα προβλήματα λύθηκαν μετα από προσπάθειες και το project υλοποιήθηκε επιτυχώς .Φυσικά αυτό είναι μόνο η αρχή καθώς η υλοποίηση αυτή μπορεί να γίνει ακόμα πιο έξυπνη και σε μελλοντικές βελτιώσεις σίγουρα θα ενσωματώσουμε ανιχνευτή πυρός ώστε σε περίπτωση πυρκαγιάς να μπορούμε να ενημερωθούμε άμεσα. Συνεπώς με ένα ποσό της τάξης των 180 € μπορεί κανείς να μετατρέψει θεωρητικά το σπίτι του σε smart home.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Https://el.wikipedia.org/wiki/Λειτουργικό\_σύστημα

https://www.raspberrypi.org/

https://www.sas.com/en\_us/insights/big-data/internet-of-things.html

https://en.wikipedia.org/wiki/Raspberry\_Pi#History

https://mathesis.cup.gr/dashboard

https://www.elprocus.com/difference-between-arduino-and-raspberry-pi/

https://mqtt.org/

http://opencv.org/about.html

https://www.raspberrypi.org/

https://en.wikipedia.org/wiki/OpenCV

http://opencv.org/about.html

https://python institute.org/what-is-python/

Dizdarević, J., Carpio, F., Jukan, A. and Masip-Bruin, X., 2019. A survey of communication protocols for internet of things and related challenges of fog and cloud computing integration. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, *51*(6), pp.1-29.

Γ. Σ. Τσελίκης - Ν. Δ. Τσελίκας, 2016, C: από τη Θεωρία στην Εφαρμογή

## Στεφανία Παπαρήγα ,2013, ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΣΕ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΟ ΧΩΡΟ ΜΕ ΧΡΗΣΗ WEBCAMERA KAI OPENCV

Αντωνία Τερζίδου & Μηνάς Διασυγένης, 2016, PYTHON PROGRAMMING

## ПАРАРТНМА А

## εγκαταστάση λειτουργικού σύστηματος

Η εγκατάσταση του λειτουργικού συστήματος θα γίνει μέσω μια SD CARD. Το λειτουργικό σύστημα που θα εγκαταστήσουμε λέγεται Raspberry Pi OS. Ο πιο εύκολος τρόπος είναι με ένα εργαλείο που ονομάζεται RASPBERRY PI IMAGER. Αυτό το εργαλείο κατεβάζει το λειτουργικό σύστημα και το εγκαθιστά σε μορφή αρχείου εικονικού δίσκου απευθείας μέσα στην SD CARD.

![](_page_50_Picture_5.jpeg)

Αρχικά μπαίνουμε στη σελίδα της Raspberry στο σύνδεσμο (<u>https://www.raspberrypi.org/software/</u>) και κατεβάζουμε το αρχείο

![](_page_50_Picture_7.jpeg)

Στη συνέχει αφού εκτελέσουμε το exe ανοίγουμε το πρόγραμμα και διαλέγουμε το λειτουργικό σύστημα που επιθυμούμε, στη συγκεκριμένη περίπτωση θα επιλέξουμε το

Εικόνα 25 RASBIAN

#### προτεινόμενο Raspberry Pi Os (32-bit) με μέγεθος 1gb περίπου

Τέλος επιλέγουμε την SD CARD Που έχουμε εισάγει στον υπολογιστή μας και γίνεται η απευθείας η εγκατάσταση τού λογισμικού.

Το τελευταίο βήμα είναι να εξάγουμε την SD Εικόνα 26 rasbian

	SD Card
ψ	Seagate Backup+ Hub BK Media - 6001.2 GB
ψ	Generic- USB3.0 CRW -SD Media - 8.0 GB Mounted as /Volumes/NO NAME

CARD να την εισάγουμε στο RASPBERRY PI και να βάλουμε ρεύμα στη συσκευή. Η εγκατάσταση του λογισμικού θα γίνει αυτόματα μέσα σε λίγα λεπτά.

#### ΠΡΩΤΗ ΕΚΚΙΝΗΣΗ

Αφού κάνουμε την εγκατάσταση του λειτουργικού συστήματος (Raspberry Pi OS) όπως είδαμε προηγουμένως (εγκατάσταση λειτουργικού συστήματος 2.1). Το λειτουργικό σύστημα έχει εγκατασταθεί επιτυχώς και μας εμφανίζεται ένα παράθυρο, μένουν μερικά βήματα για την να ολοκληρωθεί η εγκατάσταση. Πατάμε next και συνεχίζουμε στο επόμενο βήμα.

![](_page_51_Picture_7.jpeg)

Εικόνα 27 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ RASBIAN

	Welcome to Raspberry F	ri <b>∼ ×</b>
Set Country		
Enter the deta time zone, key	ils of your location. This is used y board and other international se	to set the language, ttings.
Country:	Greece	+
Language:	Greek	•
Timezone:	Athens	•
	🔽 Use English language	🐱 Use US keyboard
Press 'Next' w	hen you have made your selection	on.
Back		Next

Στη συνέχεια μας ρωτάει σε ποια χώρα βρισκόμαστε, αυτές οι πληροφορίες που μας ζητά είναι απαραίτητες για συγκεκριμένες ρυθμίσεις.

#### Εικόνα 28 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ RASBIAN

Welcon	ne to Raspberry Pi 🛛 👻 🔺 🗙
Change Password	
The default 'pi' user account o It is strongly recommended th password that only you know.	urrently has the password 'raspberry'. at you change this to a different
Enter new password:	
Confirm new password:	
	✓ Hide characters
Press 'Next' to activate your n	ew password.
Back	Next

Εικόνα 29 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ RASBIAN

Welcome to	Raspberry Pi	~ ^ X
Select WiFi Network		
Select your WiFi network from the	ist.	
DIRECT-A3-HP OfficeJet Pro 8730		1
DIRECT-FN-BRAVIA		1 🔋
ESB		1 🔋
KOTSOVOLOS		1 î
Cal. 4.		•
Press 'Next' to connect, or 'Skip' to	continue witho Click	the name of yo
Back	Skip	Next

![](_page_52_Figure_6.jpeg)

Το επόμενο βήμα είναι πολύ σημαντικό καθώς το σύστημα μας ζητάει να αλλάξουμε το προεπιλεγμένο κωδικό που υπάρχει, καλό θα ήταν να βάλουμε έναν ισχυρό κωδικό και να το σημειώσουμε κάπου διότι θα τον

χρειαστούμε μελλοντικά.

Αφού θέσαμε το δικό μας κωδικό πατάμε next και προχωράμε στη σελίδα δικτύου, όπως φαίνεται βρίσκουμε το δίκτυο που θέλουμε να συνδεθούμε, γράφουμε το κωδικό του δικτύου και αφού συνδεθούμε

προχωράμε στο επόμενο βήμα.

	Welcome to Raspberry Pi	~ ^ X
Update Softw	vare	
The operating updated if ne	g system and applications will now be chec cessary. This may involve a large download	ked and I.
Press 'Next without ch	Downloading updates - please wait	nue
Back	Skip	Next

Τέλος το σύστημα μας προτείνει να κάνουμε update στο λογισμικό μας και αυτό είναι επιθυμητό καθώς θέλουμε να έχουμε πάντα τις τελευταίες εκδόσεις και του λογισμικού μας αλλά

Εικόνα 31 UPDATE RASBIAN

και των προγραμμάτων μας.

	Welcome to Raspberry Pi	~ ^ X
Setup Complete		
Your Raspberry P	i is now set up and ready to go.	
	To run applications, click the ra the top left corner of the screen menu.	spberry icon in to open the
Press 'Restart' to	restart your Pi so the new settings wi	II take effect.
Back	Later	Restart

Αυτό που μένει είναι να κάνουμε ένα restart όπως προτείνει ώστε να εφαρμοστούν οι νέες ρυθμίσεις μετά την αναβάθμιση που κάναμε.

#### Command line και βασικές εντολές

Το πιο σημαντικό εργαλείο για την ολοκλήρωση της εργασίας είναι η γραμμή εντολών καθώς από εκεί θα χειριζόμαστε και θα εκτελούμε όλες τις λειτουργίες που θέλουμε. Η πρώτή εικόνα που θα δούμε όταν ανοίξουμε το terminal είναι κάπως έτσι.

	~ ^	×		
Αρχείο	Επεξεργασία	Καρτέλες	Βοήθ	εια
pi@rasp	berrypi4:~	\$		Ê
				-

#### Εικόνα 32 COMMAND LINE

Τα πράσινα γράμματα δηλώνουν πως έχουμε συνδεθεί ως χρήστης PI στο υπολογιστή με όνομα raspberrypi4, αμέσως μετά παρατηρούμε αυτή τη παύλα (~) που δηλώνει πως βρισκόμαστε στο home directory(στον βασικό φάκελο δηλαδή στη ρίζα του μικροελεγκτή

### 1. Βασικές λειτουργείες

Πρέπει να είμαστε ιδιαίτερα προσεχτικοί καθώς υπάρχει διάκριση μεταξύ πεζών και κεφαλαίων γραμμάτων.

LS : list Πληκτρολογώντας την εντολή αυτή θα εμφανιστεί στο terminal αυτή η εικόνα

pi@raspber	<b>rypi4:~ \$</b> 1	S	
Bookshelf	Downloads	Public	
Desktop	Music	Templates	
Documents	Pictures	Videos	

#### Εικόνα 33 ΠΡΩΤΕΣ ΕΝΤΟΛΕΣ

Όπως φαίνεται και παρακάτω η λίστα που μας εμφανίζεται είναι ακριβώς οι ίδιοι φάκελοι που έχουμε και στη διαχείριση των αρχείων.

![](_page_54_Figure_9.jpeg)

#### Εικόνα 34 ΦΑΚΕΛΟΙ ΣΤΟ RASPBERRY

Αν θέλουμε να εισέλθουμε σε κάποιον φάκελο δεν αρκεί να γράψουμε CD και το όνομα φακέλου

# pi@raspberrypi4:~ \$ cd Pictures pi@raspberrypi4:~/Pictures \$

#### Εικόνα 35 CD PICTURES

Όπως φαίνεται μετα την παύλα αναγράφεται το Pictures αυτό σημαίνει πως είμαστε μέσα στο φάκελο Pictures. Συνεπώς μπορούμε να διαχειριστούμε και να εισέλθουμε όπου θέλουμε στον υπολογιστή μας μέσω της γραμμής εντολών αντί για τον κλασσικό τρόπο.

Αν τώρα θέλουμε να δούμε το πλήρες μονοπάτι για τον φάκελο pictures αρκεί να πληκτρολογήσουμε την εντολή Pwd και θα μας εμφανίσει το εξής μήνυμα :

/home/pi/Pictures αυτό σημαίνει πως ο φάκελος pictures βρίσκεται μέσα στο φάκελο pi οπού ο φάκελος pi βρίσκεται μέσα στο φάκελο home. Αν θέλουμε να προηγηθούμε ένα βήμα πίσω στο μονοπάτι μας αρκεί να πληκτρολογήσουμε την εντολή **cd.** και θα φτάσουμε από το φάκελο pictures στο φάκελο pi δηλαδή στο γονικό φάκελο του pictures. Μια πολύ χρήσιμη εντολή είναι η **cd** ~ με αυτή την εντολή μπορούμε από οποιοδήποτε φάκελο να καταλήξουμε στη ρίζα του συστήματος με μια εύκολή εντολή, αυτό μας διευκολύνει πάρα πολύ καθώς αν έχουμε εισέλθει σε πολλούς υποφακέλους θα έπρεπε να πληκτρολογήσουμε αρκετές φορές την εντολή **cd.** 

pi@raspbe	rrypi4:/ \$ ls	
bin	lost+found	run
boot	media	sbin
boot.bak	mnt	srv
dev	opt	sys
etc	proc	tmp
home	RaspController	usr
lib	root	var
pi@raspbe	rrypi4:/ \$	

Πληκτρολογώντας το ls μας εμφανίζεται αυτό το παράθυρο.

Εικόνα 36 LS

Μιας που είμαστε στην ρίζα του δίσκου ας δούμε τα περιεχόμενα του. Πληκτρολογούμε την εντολή **Is** και μας εμφανίζει τα περιεχόμενα που αποτελούνται κυρίως από φακέλους. Οι φάκελοι **bin** και ο **sbin** περιέχουν τις εφαρμογές του λειτουργικού. Ο φάκελος **boot** περιέχει τα απαραίτητα αρχεία για να ξεκινήσει η συσκευή μας. Το **dev** περιέχει όλες τις συσκευές που είναι

ενσωματωμένες στο Raspberry Pi, καθώς και ό,τι συνδέουμε πάνω του. Θα το δούμε αργότερα αυτό. Το **etc** περιέχει αρχεία ρυθμίσεων του συστήματος, μερικά από τα οποία ίσως χρειαστεί να τα επεξεργαστούμε. Το **home** είναι η περιοχή αρχείων των χρηστών. Το **lib** περιέχει βιβλιοθήκες που είναι απαραίτητες για τα προγράμματα που είναι εγκατεστημένα στο bin και sbin. Το **lost+found** περιέχει αρχεία που μπορεί να έχουν χαλάσει, όπως στην περίπτωση που κολλήσει το σύστημα μας. Στο **media** θα βρούμε οποιονδήποτε αφαιρούμενο αποθηκευτικό χώρο συνδέσουμε στην συσκευή μας. (MATHESIS, χ.χ.)

#### Δημιουργία φακέλων και αρχείων μέσω γραμμής εντολών

Αφού πλοηγηθούμε μέσα σε οποιοδήποτε φάκελο με το τρόπο που δείξαμε προηγουμένως μπορούμε να δημιουργήσουμε φάκελο με την mkdir : make directory και αμέσως μετά την εντολή το όνομα που θέλουμε να έχει ο φάκελος.

![](_page_56_Picture_3.jpeg)

#### Εικόνα 37 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΦΑΚΕΛΩΝ

Όπως φαίνεται βρισκόμαστε στο φάκελο documents Και δημιουργήσαμε έναν φάκελο με όνομα Mathesis, στη συνέχεια με την εντολή cd Mathesis/ κάνουμε επαλήθευση και παρατηρούμε πως ο φάκελος mathesis έχει δημιουργηθεί κανονικά. Στη συνέχεια μπορούμε να δημιουργήσαμε έναν φάκελο με όνομα ergasia1 Μέσα στο φάκελο mathesis.

## ПАРАРТНМА В

## Σύνδεση με cayenne Devices

Αρχικά θα επισκεφτούμε την ιστοσελίδα (https://developers.mydevices.com/cayenne/features/)

![](_page_60_Picture_2.jpeg)

#### Εικόνα 38 ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑ CAYENNE MY DEVICES

Αφού πατήσουμε στο σύνδεσμο και μπούμε στην επίσημη ιστοσελίδα της cayenne, βλέπουμε την πρώτη εικόνα της ιστοσελίδας. Αφού πατήσουμε sign up free και καταχωρήσουμε τα στοιχεία μας και κάνουμε εγγραφή, θα μας εμφανιστεί το παρακάτω παράθυρο.

![](_page_60_Picture_5.jpeg)

Εικόνα 39 CAYENNE

Στο συγκεκριμένο Project εμείς θα επιλέξουμε το raspberry pi καθώς με αυτό θα υλοποιηθεί το project μας. Όπως φαίνεται στην εικόνα το cayenne υποστηρίζει πολλές και διαφορετικές πλατφόρμες και μικροεπεξεργαστές. Αφού επιλέξουμε το raspberry pi μας εμφανίζεται το συγκεκριμένο μήνυμα όπως φαίνεται παρακάτω.

![](_page_61_Picture_1.jpeg)

#### Εικόνα 40 ΣΥΝΔΕΣΗ CAYENNE ME RASPBERRY ΡΙ

Οπού μας ενημερώνει πως για να γίνει η σύνδεση ο μικροεπεξεργαστής θα πρέπει να είναι στο ρεύμα και συνδεδεμένος με το διαδίκτυο. Αφού βεβαιωθούμε πως ισχύουν τα προηγούμενα βήματα που μας έχουν ζητηθεί να κάνουμε προχωράμε στο επόμενο βήμα πατώντας Next.

![](_page_62_Picture_0.jpeg)

#### Εικόνα 41 ΣΥΝΔΕΣΗ CAYENNE ME RASPBERRY PI

Εδώ μας προτρέπει να τρέξουμε δύο εντολές στο Terminal για να γίνει η εγκατάσταση. Παρατηρούμε ότι η πρώτη εντολή ξεκινά με το wget. Το wget είναι μια εφαρμογή που μας βοηθά να κατεβάσουμε ένα αρχείο ή μια σελίδα από το διαδίκτυο, αρκεί να γνωρίζουμε τη διεύθυνση. Αντιγράφουμε την πρώτη εντολή στο τερματικό (Terminal). Αυτή η εντολή κατεβάζει ένα αρχείο από τους server του Cayenne my devices, με μοναδικό όνομα για κάθε συσκευή που προσθέτουμε σε αυτήν την υπηρεσία. Το αρχείο αυτό έχει κατάληξη.sh το όνομα της οποίας προέρχεται από το bash και δηλώνει ότι πρόκειται για αρχείο που περιλαμβάνει εντολές τους συστήματος, αλλά ίσως να περιέχει και εντολές της ενσωματωμένης γλώσσας προγραμματισμού του bash. Για να δούμε τα περιεχόμενά του, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την εντολή cat rpi\_tab

Αφού εκτελεστούν οι εντολές που είδαμε προηγουμένως θα ξεκινήσει η διαδικασία σύνδεσης της πλακέτας μας με τους servers της cayenne. Στον υπολογιστή μας θα μας εμφανιστεί το παρακάτω παράθυρο, αφού υλοποιηθούν όλα τα βήματα αυτομάτως σημαίνει πως έχει

ολοκληρωθεί	επιτυχώς	η	σύνδεση.
$m  o$ $m C$ $(\ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \$	nydevices.com/cayenne/dashboard/first-visit/raspberrypi/step-4		
ayenne Powered by myDevices			
	Terminal / S	SH	
	2815-65-09 21:28:00- http://publics.myderics.com/rasberry/myderics-1.8 tar.gz Besolving updates.myderics.com (updates.myderics.com), 54:180.25:117 Connecting to updates.myderics.com (updates.myderics.com), 54:180.25:117 HTP request sent, maitling response280 GK Length: 48774211 (47M) [application/r.gstp] Saving to: 'uphym/betics.com.tar.gz'		
	/tmp/myDevices-mds.tar.gz 100%[===================================	4 3.14MB/s in 15s	
	/myGevices:1.8/ /myGevices:1.8/scripts/mithousethp.sh /myGevices:1.8/scripts/mithousethp.sh /myGevices:1.8/scripts/mithousethp.sh /myGevices:1.8/scripts/mithousethp.sh /myGevices:1.8/dde/nthousethpools/ /myGevices:1.8/dde/ntho		
<ul> <li>Libraries</li> </ul>			
<ul> <li>Agent</li> </ul>			
<ul> <li>Software d</li> </ul>	components		
<ul> <li>Device Driv</li> </ul>	vers		

Rebooting Pi

Н	πρώτη	εικόνα	που	θα	δούμε	μετά	της	σύνδεση	είναι	αυτή
	Add new 👻	Overview	EE GPIO				OS: raspbia	n 10   Hardware: Unknown	Raspberry Pi (Element 14/Premier Famell)	•
	Commercialize your IoT solution using your own brand. Learn more	CPU		RAM		Storage		Temperature	Network Speed	<u>n</u> 0
	🗭 CPU 🐼 Network Speed 🐼 RAM	4						Celsiu:	s Mbps	0
	01 Reboot 01 Shutdown		Percent (%)		мв 277.17		<sub>в</sub> 3.2	Reboot	Shut Down	
	Temperature									

#### Εικόνα 42 ΕΠΙΤΥΧΗΣ ΣΥΝΔΕΣΗ

#### Εικόνα 43 ΠΡΩΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Με την ολοκλήρωση της εγκατάστασης θα δούμε πως στο περιβάλλον του cayenne my devices εμφανίζονται κάποια στοιχεία που αφορούν το RASPBERRY PI όπως η χρήση του επεξεργαστή, της μνήμης RAM και του αποθηκευτικού μας χώρου .Τέλος πάνω δεξιά παρατηρούμε τη θερμοκρασία του επεξεργαστή καθώς και τη ταχύτητα του δικτύου μας. Κάτι πολύ σημαντικό είναι τα δύο κουμπιά (reboot,shut down). Καθώς μας δίνουν τη δυνατότητα να μπορούμε να κλείσουμε το raspberry pi η ακόμα να κάνουμε και reboot απομακρυσμένα.

Αν θέλουμε να αποκτήσουμε πρόσβαση σε ακόμα λίγες πληροφορίες για τη συσκευή μας δεν αρκεί στο να πατήσουμε στο γρανάζι πάνω δεξιά. Το παράθυρο που θα μας εμφανιστεί είναι το εξής.

Add new 👻	Overview 💼 GPIO				Raspberry Pi OS: raspbian 10   Hardware: Unknown (Element14/Premier Farnell)		
Commercialize your IoT solution using your own brand. Learn more	Settings		Device Name	Raspberry Pi	1		
👹 Raspberry Pi 🧄 🔿	General	>					
Network Speed			Device Icon	Raspberry Pi			
Reboot	Device Tree	0	IP Address	192.168.1.6			
🞯 Shutdown 🔀 Storage	Shutdown SPI		Agent Version	2.0.4.280			
🔀 Temperature	Serial (UART)	0	ŏ	ŏ	Computer Make	Element14/Premier Farnell	
	One-wire						
			Computer Model	Unknown			
			OS Name	raspbian			
			OS Version	10			
			Remove Device	Remove Device This action cannot be undone			

#### Εικόνα 30 ΒΑΣΙΚΕΣ ΡΥΘΜΗΣΕΙΣ

Σε αυτή τη καρτέλα μπορούμε να δούμε τη διεύθυνση ip που έχει πάρει η πλακέτα μας. Αν τυχόν έχουμε παραπάνω από μια πλακέτα συνδεδεμένη στο λογαριασμό μας, μας δίνεται η δυνατότητα να αλλάξουμε όνομα από το μολύβι. Επίσης αν θέλουμε να διαγράψουμε τη συσκευή μπορούμε να πατήσουμε το (REMOVE DEVICE). Τέλος αν θέλουμε να επιστρέψουμε στην αρχική μας οθόνη πατάμε στο OVERVIEW.