

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΗΠΕΙΡΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ Τ.Ε.

ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΠΙΤΙΟΥ ΜΕ ΧΡΗΣΗ RASPBERRY PI

Σοφία Τάμπη ΑΜ:13515

Επιβλέπων καθηγητής:

Βασίλειος Ράπτης

Άρτα, Σεπτέμβριος 2018



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΗΠΕΙΡΟΥ ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ Τ.Ε.

ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΠΙΤΙΟΥ ΜΕ ΧΡΗΣΗ RASPBERRY PI

Σοφία Τάμπη ΑΜ:13515

Επιβλέπων καθηγητής:

Βασίλειος Ράπτης

Άρτα, Σεπτέμβριος 2018

Home remote control with the use of Raspberry Pi

Εγκρίθηκε από τριμελή εξεταστική επιτροπή

Άρτα /09/2018

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

1. KA Θ H Γ HTH Σ

2. KA Θ H Γ HTH Σ

3. KA Θ H Γ HTH Σ

Ο Προϊστάμενος του τμήματος

Καθηγητής

© Τάμπη, Σοφία, 2018.

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.

Τάμπη, Σοφία

Υπογραφή

Περίληψη

Σκοπός της διπλωματικής εργασίας αυτής είναι η ανάπτυξη ενός συστήματος που θα μπορεί να ελέγχει τα φώτα της οικίας απομακρυσμένα χωρίς να χρειάζεται να μεταβεί κάποιος σε αυτή, με χρήση μίας ιστοσελίδας, καθώς επίσης και να έχει τον έλεγχο και να ειδοποιείται όταν κάποιος εισέρχεται σε αυτή χωρίς να έχει επίγνωση της παρουσίας.

Έτοιμες λύσεις υπάρχουν πολλές, για την υλοποίηση της έγινε επιλογή χρήσης έτοιμης ανεξάρτητης πλακέτας μικροεπεξεργαστή μέσα από μια πληθώρα έτοιμων πλακετών καθώς και ανιχνευτή κίνησης.

Τέλος υλοποιήθηκε κώδικας για την δημιουργία ιστοσελίδας για τον απομακρυσμένο έλεγχο του σπιτιού μέσω σταθερού υπολογιστή ή κινητής συσκευής.

Λέξεις κλειδιά: Raspberry Pi, Αισθητήρας, Προγραμματισμός, Απομακρυσμένος έλεγχος

Abstract

The aim of the following project is to develop a system that can control home lights remotely without having to go to, using a website, as well as being controlled and alerted when someone enters the area without being aware of this presence.

There are a number of ready-made solutions, for the realization of which it was chosen to use a ready-made independent microprocessor board through a plethora of ready-made boards as well as a motion detector.

Finally, a code was developed, to create a website for remote control of the home via a computer or mobile device.

Keywords: Raspberry Pi, Sensor, Programming, Remote control

Περιεχόμενα

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ	14
2. ΕΙΔΗ ΠΛΑΚΕΤΩΝ ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗΣ	15
2.1 Εισαγωγή	15
2.2 Odroid C2	16
2.3 Arduino	16
2.4 BeagleBone	17
2.5 Asus Tinker Board	17
2.6 Orange Pi	18
2.7 Raspberry Pi	18
3. RASPBERRY PI	20
3.1 Εισαγωγή	20
3.2 Raspberry Pi 1 Model B	21
3.3 Raspberry Pi 1 Model A	21
3.4 Raspberry Pi 1 Model B+	22
3.5 Raspberry Pi 2 Model B	23
3.6 Raspberry Pi Zero	24
3.7 Raspberry Pi 3 Model B	24
3.8 Λογισμικό και γλώσσες προγραμματισμού	26
4. ΥΛΙΚΟ-HARDWARE	27
4.1 Εισαγωγή	27
4.2 Raspberry Pi	27
4.3 Relay Module 8 Channel	28
4.4 Αισθητήρας Παθητικών Υπερύθρων PIR (Passive Infrared Pyroelectric) Sensor	28
4.5 Συνδεσμολογία	29
4.5.1 Για τον φωτισμό	29
4.5.2Για την ανίχνευση κίνησης	30
5. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ RASPBERRY PI	32
5.1 Εισαγωγή	32
5.2 Προγραμματίζοντας με Python	32
5.3Raspberry Pi σαν web server	34
6. ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ-ΚΩΔΙΚΑΣ	38
6.1 Εισαγωγή	38
6.2 Έλεγχος φώτων	38
6.3 Αισθητήρας PIR	38

7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	40
8. ПАРАРТНМА	41
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	49

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Διάφοροι υπολογιστές σε πλακέτα	15
Εικόνα 2: Odroid C2	16
Εικόνα 3: Arduino	16
Εικόνα 4: BeagleBone	17
Εικόνα 5: Asus Tinker Board	. 17
Εικόνα 6: Orange Pi	18
Εικόνα 7: Raspberry Pi	18
Εικόνα 8: Raspberry Pi σε μέγεθος παλάμης	. 20
Εικόνα 9: Raspberry Pi 1 Model B	. 21
Εικόνα 10: Raspberry Pi 1 Model A	. 22
Εικόνα 11: Raspberry Pi 1 Model B+	23
Εικόνα 12: Raspberry Pi 2 Model B	. 24
Εικόνα 13: Raspberry Pi Zero	. 24
Εικόνα 14: Στιγμιότυπο από την επιφάνεια εργασίας λειτουργικού συστήματος Raspbian	26
Εικόνα 15: Ακροδέκτες GPIO pins ενός Raspberry Pi	. 27
Εικόνα 16: Relay Module 8 Channel 5V	. 28
Εικόνα 17: PIR αισθητήρας	. 28
Εικόνα 18: Σύνδεση Raspberry Pi-Relay Module-Λάμπα-Πρίζα	. 30
Εικόνα 19: Καλωδίωση Raspberry Pi με PIR αισθητήρα	30
Εικόνα 20: Σύνδεση Raspberry Pi με PIR αισθητήρα	31
Εικόνα 21: Κατασκευή(Raspberry Pi συνδεδεμένο με Relay μαζί με λάμπα – Αισθητήρα)	. 31
Εικόνα 22: Raspberry Pi logo + Python logo	. 32
Εικόνα 23: Python 3 IDLE	. 33
Εικόνα 24: Παράδειγμα χρήσης γλώσσας προγραμματισμού Python	. 34
Εικόνα 25: Putty Configuration	35
Εικόνα 26: WinSCP	. 36
Εικόνα 27: Ιστοσελίδα που δημιουργήθηκε	. 37
Εικόνα 28: Οθόνη συνδεδεμένη με Raspberry Pi	. 40
Εικόνα 29: Κωδικός Password ιστοσελίδας για το απομακρυσμένο άνοιγμα και κλείσιμο	
φώτων	. 45
Εικόνα 30: Ιστοσελίδα για το απομακρυσμένο άνοιγμα και κλείσιμο φώτων	47

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Για την υλοποίηση της εργασίας αρχικά χρειάστηκε ένας υπολογιστής-πλακέτα Raspberry Pi όπου είναι και διασυνδεδεμένες όλες οι περιφερειακές συσκευές. Με την χρήση ενός Pελέ (Relay Module) και τον ρόλο του ως διακόπτη, γίνεται το άνοιγμα και το κλείσιμο των φώτων όπως επίσης με την χρήση ενός αισθητήρα παθητικών υπερύθρων PIR (Passive Infrared Pyroelectric) γίνεται αισθητή η ανίχνευση παρουσίας στον χώρο όπου και στέλνεται άμεσα μήνυμα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου σε καθορισμένη διεύθυνση για ενημέρωση αυτής της κίνησης.

Πέρα από την διασύνδεση των συσκευών, μέσω του Raspberry Pi δίνονται και οι εντολές για την πραγματοποίηση του απομακρυσμένου αυτού ελέγχου με την χρήση της γλώσσας προγραμματισμού Python. Τέλος μετατρέποντας το Raspberry Pi ως Web Server και με την χρήση μιας ιστοσελίδας πατώντας ένα κουμπί On και ένα Off έχουμε πλήρη έλεγχο των φώτων από οποιαδήποτε μεριά του σπιτιού.

Η εργασία είναι δομημένη σε 7 κεφάλαια. Συγκεκριμένα:

Στο Δεύτερο Κεφάλαιο γίνεται μια παρουσίαση στα διάφορα είδη πλακετών αυτοματοποίησης που κυκλοφορούν στο εμπόριο. Γίνεται αναφορά στους τύπους τους όπως επίσης και στην καταλληλότερη εφαρμογή τους και τις δυνατότητες τους.

Στο Τρίτο Κεφάλαιο γίνεται παρουσίαση της πλακέτας, που επιλέχθηκε για την υλοποίηση της εργασίας, την καρδιά δηλαδή του συστήματος όπως επίσης και τα όλα τα μοντέλα που έχουν κυκλοφορήσει για τις διάφορες ανάγκες.

Στο Τέταρτο Κεφάλαιο γίνεται ανάλυση όλων των κομματιών ξεχωριστά του υλικού που επιλέχθηκαν για την περάτωση της εργασίας. Συγκεκριμένα παρουσιάζεται η αρχιτεκτονική τους, η λειτουργία τους καθώς και ο λόγος για τον οποίο επιλέχθηκαν και αναλύεται ο τρόπος σύνδεσης των εξαρτημάτων με την κεντρική αναπτυξιακή πλακέτα (Raspberry Pi) κάθε ένα ξεχωριστά και όλα μαζί.

Στο Πέμπτο Κεφάλαιο γίνεται εισαγωγή στην γλώσσα προγραμματισμού που επιλέχθηκε, όπως επίσης και στην διαδικασία μετατροπής του Raspberry Pi ως Web Server.

Στο Έκτο Κεφάλαιο αναλύεται και περιγράφεται λεπτομερώς ο κώδικας που χρησιμοποιήθηκε για τον προγραμματισμό της αναπτυξιακής πλακέτας με τις περιφερειακές συσκευές που το αποτελούν.

Στο Έβδομο Κεφάλαιο αναφέρονται κάποια συμπεράσματα όσο αναφορά το συγκεκριμένο σύστημα όπου δημιουργήθηκε και την πιθανή μελλοντική του εξέλιξη.

Στο Παράρτημα παρουσιάζεται ο κώδικας που χρησιμοποιήθηκε για την δημιουργία της ιστοσελίδας και τέλος η βιβλιογραφία που βασιστήκαμε για την υλοποίηση της εργασίας.

2. ΕΙΔΗ ΠΛΑΚΕΤΩΝ ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗΣ

2.1 Εισαγωγή

Είναι μικροί αλλά πανίσχυροι, ολόκληροι υπολογιστές τοποθετημένοι πάνω σε μια πλακέτα (single board computers) που ήρθαν για να κυριαρχήσουν στην αγορά. Αρχικά κατασκευάστηκαν για να χρησιμοποιούνται σε ακαδημαϊκό και ερευνητικό περιβάλλον με στόχο το χαμηλό κόστος. Πολλοί οργανισμοί, αλλά και άνθρωποι ατομικά έχουν αναπτύξει πλήρως λειτουργικά προϊόντα βασιζόμενα στα ενσωματωμένα συστήματα χρησιμοποιώντας τους μικρούς αυτούς υπολογιστές. Μερικοί από τους πολλούς πλέον μικρούς, υπολογιστές σε πλακέτα, που μπορεί να βρει κάποιος διαθέσιμους στην αγορά με γνώμονα την τιμή, το μέγεθος και τα τεχνικά χαρακτηριστικά είναι οι επόμενοι [20].



Εικόνα 1: Διάφοροι υπολογιστές σε πλακέτα

2.2 Odroid C2

Στην οικογένεια των μικροεπεξεργαστών ανήκει αυτός ο υπολογιστής πλακέτα όπου μπορεί να χρησιμοποιηθεί για πολλαπλές χρήσεις και απευθύνεται σε όλων των ειδών χρήστες, είτε είναι έμπειροι προγραμματιστές είτε είναι άπειροι κάνοντας τα πρώτα βήματα, ακόμα και για απλή οικιακή χρήση χάρη στην χαμηλή πολυπλοκότητα. Υποστηρίζει τα λειτουργικά συστήματα Ubuntu, Android, Debian ενώ έχει χαμηλή κατανάλωση ενέργειας. [8]



Εικόνα 2: Odroid C2

2.3 Arduino

Ένας πολύ γνωστός υπολογιστής - πλακέτα, είναι το Arduino. Ανήκει στους μικροελεγκτές και χρησιμοποιείται ιδανικά για απλές εφαρμογές χωρίς να χρειάζονται μεγάλη υπολογιστική ισχύ. Δεν διαθέτει λειτουργικό σύστημα, έχει περιορισμένη μνήμη RAM και είναι ιδανικό για εργασίες όπου καταναλώνουν μικρή ενέργεια. [9]



Εικόνα 3: Arduino

2.4 BeagleBone

Στην οικογένεια των μικροεπεξεργαστών ανήκει και το BeagleBone. Μπορεί να υποστηρίξει λειτουργικά συστήματα όπως Linux, Ubuntu, Android, ενώ χρησιμοποιείται κυρίως σε προηγμένες εφαρμογές, πολύπλοκες, αφού η χρήση του δεν απευθύνεται για εκπαιδευτικούς σκοπούς αλλά περισσότερο στοχεύει σε προχωρημένους προγραμματιστές. [10]



Εικόνα 4: BeagleBone

2.5 Asus Tinker Board

Ακόμη ένας μικροεπεξεργαστής, όπου απευθύνεται κυρίως σε έμπειρους προγραμματιστές και χομπίστες αφού είναι ιδανικό για εφαρμογές με υψηλές απαιτήσεις, κάνοντας το όμως έτσι λιγότερο προσιτό για τους νέους στον προγραμματιστικό κόσμο. Υποστηρίζει το λειτουργικό σύστημα Linux όπως επίσης και Android ενώ είναι ιδανικό για πολύπλοκες εργασίες. [1]



Εικόνα 5: Asus Tinker Board

2.6 Orange Pi

Αυτός ο υπολογιστής πλακέτα, ως ένας μικροεπεξεργαστής, χρησιμοποιεί AllWinner H3 SoC (System on Chip). Υποστηρίζει τα λειτουργικά συστήματα Android, Ubuntu, Raspbian, ενώ απευθύνεται σε όσους κάνουν τα πρώτα τους βήματα στην τεχνολογία και όχι μόνο, χάρη στην απλότητα και την ευκολία της χρήσης του. [11]



Εικόνα 6: Orange Pi

2.7 Raspberry Pi

To Raspberry Pi ως ένα από τους πιο δημοφιλής μικροεπεξεργαστές, είναι σε θέση να χρησιμοποιεί λειτουργικά συστήματα όπως Linux, Windows, Raspbian, Android κάνοντας το ιδανικό για εφαρμογές όπου χρειάζονται ισχυρούς υπολογιστές, καταναλώνοντας έτσι μεγαλύτερη ισχύ. Δεδομένου ότι αρχικά δημιουργήθηκε για να εκπληρώσει σκοπούς της εκπαίδευσης, είναι ιδανικό για αρχάριους που ψάχνουν για ένα προσιτό με εκπαιδευτικό χαρακτήρα υπολογιστή σε πλακέτα. [16]



Εικόνα 7: Raspberry Pi

Από όλες αυτές τις επιλογές, χάρη της απλότητας και της ευκολίας χρήσης επιλέχθηκε να χρησιμοποιηθεί το Raspberry Pi και γι' αυτό αναλύονται αναλυτικά στο επόμενο κεφάλαιο τα χαρακτηριστικά του.

3. RASPBERRY PI



Εικόνα 8: Raspberry Pi σε μέγεθος παλάμης

3.1 Εισαγωγή

Η ομορφιά του Raspberry Pi είναι, ότι είναι απλά ένας μικροσκοπικός γενικής χρήσης υπολογιστής που μπορεί κάποιος να κάνει οτιδήποτε μπορούσε να κάνει με έναν κοινό υπολογιστή. [16](E.Upton,G.Hallacrel)

Το Raspberry Pi είναι μια σειρά από χαμηλού κόστους, στο μέγεθος μια παλάμης, υπολογιστών σε πλακέτα (single board computers), όπου δημιουργήθηκε στο Ηνωμένο Βασίλειο και έκανε την εμφάνιση του τον Φεβρουάριο του 2012. Σκοπός της δημιουργίας του Raspberry Pi αρχικά ήταν να προωθήσει και να αναπτύξει βασικές δεξιότητες της πληροφορικής στα σχολεία. Όχι μόνο πέτυχε τον σκοπό του πέρα από κάθε προσδοκία αλλά επεκτάθηκε διεισδύοντας μέσα στο χώρο της αγοράς των ενσωματωμένων συστημάτων δυναμικά.

Η προέλευση του ονόματος Raspberry προέρχεται από μια παλιά παράδοση με ονόματα φρούτων σε εταιρίες υπολογιστών π.χ. Apricot, Tangerine υπολογιστές. Ενώ το Pi προέρχεται από την γλώσσα προγραμματισμού Python (ως προεπιλεγμένη γλώσσα). Ωστόσο το τελικό σχέδιο κατέληξε να είναι καλύτερο από το αρχικό και έτσι εκτός από την Python μπορεί κανείς να τρέξει πολλές άλλες γλώσσες προγραμματισμού. [16], [20]

Μετά από την τεράστια επιτυχία του πρώτου Raspberry Pi δημιουργήθηκαν αρκετά διαφορετικά μοντέλα καλύπτοντας έτσι διαφορετικές ανάγκες.

Το 2011 εμφανίστηκε το πρώτο Raspberry Pi που ονομάστηκε Raspberry Pi 1 Model B, αμέσως ακολούθησε το Raspberry Pi 1 Model A, πιο απλό και πιο οικονομικό. Τρία χρόνια έπειτα κυκλοφόρησε το Raspberry Pi 1 Model B+ με νέο βελτιωμένο σχεδιασμό. Τον Φεβρουάριο του 2015 κυκλοφόρησε το Raspberry Pi 2 Model B όπου προστέθηκε περισσότερη μνήμη RAM και τον Νοέμβριο του 2015 ήρθε και το Raspberry Pi Zero όπου τόσο το μέγεθος όσο και στην τιμή μίκρυναν περισσότερο. Το 2016 κυκλοφόρησε το Raspberry Pi 3 Model B.[12]

3.2 Raspberry Pi 1 Model B

Ξεκινώντας λοιπόν από την καρδιά του Raspberry Pi, υπάρχει ο κεντρικός επεξεργαστής του (CPU) 700MHz Broadcom BCM2835 (System on Chip). Διαθέτει μνήμη RAM 512 MB, θύρα HDMI υψηλής ευκρίνειας, δυο θύρες USB, έξοδο ήχου, έξοδο βίντεο, 26 γενικού σκοπού ακροδέκτες εισόδου-εξόδου (GPIO Pins), μια θύρα Ethernet RJ45, μια υποδοχή για Micro SD card καθώς και μια θύρα Micro-USB που αποτελεί και την είσοδο τροφοδοσίας του με τάση 5 Volt.



Εικόνα 9: Raspberry Pi 1 Model B

3.3 Raspberry Pi 1 Model A

Το Model A θα μπορούσε να πει κανείς ότι είναι μια μικρότερη εκδοχή του Model B καθώς παραλείπονται κάποια συγκεκριμένα χαρακτηριστικά κάνοντας το έτσι πολύ πιο οικονομικό. Ο σχεδιασμός του βασίζεται σε Broadcom BCM2835 επεξεργαστή 700MHz (System on Chip). Διαθέτει μνήμη RAM 256 MB, θύρα HDMI υψηλής ευκρίνειας, έξοδο ήχου, έξοδο βίντεο, μία θύρα USB, 26 γενικού σκοπού ακροδέκτες εισόδου-εξόδου (GPIO Pins), μια υποδοχή για Micro SD card καθώς και μια θύρα Micro-USB που αποτελεί και την είσοδο τροφοδοσίας του με τάση 5 Volt, ενώ δεν διαθέτει θύρα Ethernet. Η κατανάλωση μικρής ισχύος του επιτρέπει να χρησιμοποιηθεί σε εφαρμογές που η ισχύς έχει μεγάλη σημασία.



Εικόνα 10: Raspberry Pi 1 Model A

3.4 Raspberry Pi 1 Model B+

Η τελική εκδοχή του αρχικού Raspberry Pi, έρχεται με έναν επεξεργαστή 700MHz Broadcom BCM2835 (System on Chip), μνήμη RAM 512 MB, τέσσερις θύρες USB, 40 γενικού σκοπού ακροδέκτες εισόδου-εξόδου (GPIO Pins), θύρα HDMI υψηλής ευκρίνειας, μια θύρα εξόδου ενσωματωμένου ήχου και βίντεο, υποδοχή για micro SD card, μια θύρα Ethernet RJ45 καθώς και μια θύρα Micro-USB που αποτελεί και την είσοδο τροφοδοσίας του με τάση 5 Volt.



Εικόνα 11: Raspberry Pi 1 Model B+

3.5 Raspberry Pi 2 Model B

To Raspberry Pi 2 Model B, έρχεται με επεξεργαστή 900MHz Broadcom BCM2837(System on Chip), μνήμη RAM 1 GB, τέσσερις θύρες USB, 40 ακροδέκτες GPIO pins, μια θύρα Ethernet RJ45, υποδοχή για micro SD card, μια επαφή σύνδεσης με οθόνη, μια επαφή σύνδεσης με κάμερα, μια θύρα εξόδου ενσωματωμένου ήχου και βίντεο, θύρα HDMI υψηλής ευκρίνειας καθώς και μια θύρα Micro-USB που αποτελεί και την είσοδο τροφοδοσίας του με τάση 5 Volt.



Εικόνα 12: Raspberry Pi 2 Model B

3.6 Raspberry Pi Zero

Το μικροσκοπικό αυτό Raspberry Pi διαθέτει επεξεργαστή 1GB (System on Chip), μνήμη RAM 512 MB, θύρα HDMI mini, μια θύρα micro USB, υποδοχή για micro SD card, 40 GPIO ακροδέκτες και μια επαφή σύνδεσης με κάμερα.



Εικόνα 13: Raspberry Pi Zero

3.7 Raspberry Pi 3 Model B

To Raspberry Pi 3 Model B έχοντας επεξεργαστή 1.2GHz Broadcom BCM2837 (System on Chip), μνήμη RAM 1GB, μια θύρα Ethernet, υποδοχή για micro SD card,

μια επαφή σύνδεσης με οθόνη, 40 ακροδέκτες GPIO pins, μια επαφή σύνδεσης με κάμερα, μια θύρα εξόδου ενσωματωμένου ήχου και βίντεο, θύρα HDMI υψηλής ευκρίνειας και τέσσερις θύρες USB.



Εικόνα 14: Raspberry Pi 3 Model B

3.8 Λογισμικό και γλώσσες προγραμματισμού

Καθώς το Raspberry Pi είναι ένα τόσο οικονομικό προϊόν για να υπάρχει πρόσβαση σε αυτό από όλους, δεν θα μπορούσε παρά να έχει ένα λειτουργικό σύστημα ανοιχτού κώδικα, το Linux βασισμένο στο Unix.

Έτσι λοιπόν το λειτουργικό σύστημα Linux είναι δωρεάν και μπορεί ο καθένας να το κατεβάσει ελεύθερα, ικανό να υποστηρίξει πολλών ειδών επεξεργαστές. Σε αντίθεση με άλλα λειτουργικά συστήματα όπως Windows ή macOS όπου χρειάζονται αρκετά Gigabytes, το Linux διαθέτει εκδόσεις ικανές να χωρέσουν σε ελάχιστο χώρο έως και ελάχιστα megabytes. Η επίσημη έκδοση που χρησιμοποιείται για το Raspberry Pi είναι η Raspbian, αποθηκεύοντας το λειτουργικό σύστημα στην SD card. [17]



Εικόνα 14: Στιγμιότυπο από την επιφάνεια εργασίας λειτουργικού συστήματος Raspbian

Οι γλώσσες προγραμματισμού που θα μπορούσε κάποιος να χρησιμοποιήσει με το Raspberry Pi ποικίλουν. Η επίσημη γλώσσα προγραμματισμού ωστόσο είναι η Python όπως προαναφέρθηκε, η οποία είναι ευέλικτη και μπορεί κανείς να κατασκευάσει ένα πρόγραμμα σε macOS ή σε Windows και αυτό να μπορεί να εκτελεστεί σε ένα Raspberry Pi, και αντίστροφα.

Η Python φημίζεται για την ευκολία στην χρήση της, την αξιοπιστία και ως μια πανίσχυρη γλώσσα προγραμματισμού. Φυσικά οι γλώσσες προγραμματισμού που μπορεί κανείς να χρησιμοποιήσει σε ένα Raspberry Pi είναι αμέτρητες και κάποιες από αυτές είναι οι εξής: Scratch, C, Ruby, Java, Perl, JavaScript, JQuery, HTML5. [21]

4. YAIKO-HARDWARE

4.1 Εισαγωγή

Αρχικά το πρώτο βήμα για τον σχεδιασμό του συστήματος είναι η επιλογή του Hardware που το αποτελεί. Με την επιλογή του Hardware ξεκινά η διαδικασία σχεδίασης του συστήματος.

Στο βήμα αυτό θα επιλεχθούν τα υλικά όπου στην συνέχεια θα προγραμματιστούν και θα πρέπει να λειτουργήσουν μαζί. Τα τρία βασικά υλικά που χρησιμοποιήθηκαν είναι ένα Raspberry Pi 1 Model B+, ένα Relay Module 8 Channel 5V-Ηλεκτρικός διακόπτης, και ένας PIR Sensor-Αισθητήρας Παθητικών Υπερύθρων.

Άλλα υλικά που επίσης χρησιμοποιήθηκαν για να υλοποιηθεί η εργασία είναι Female to Female jumper καλώδια (για την σύνδεση των κυκλωμάτων Raspberry Pi - 8 Channel 5V Relay Module, Raspberry Pi – PIR Sensor), καλώδιο, φις αρσενικό, λάμπα, κατσαβίδι, πληκτρολόγιο, οθόνη, ποντίκι.

4.2 Raspberry Pi

Η καρδιά του συστήματος μας είναι το Raspberry Pi 1 Model B+. Για να πετύχει οποιαδήποτε διασύνδεση μεταξύ φυσικών συσκευών και ενός Raspberry Pi χρησιμοποιούνται οι ακροδέκτες GPIO pins.



Εικόνα 15: Ακροδέκτες GPIO pins ενός Raspberry Pi

Οι ακροδέκτες GPIO pins ή αλλιώς BCM - Broadcom pin number φέρουν αρίθμηση όπου ξεκινά από αριστερά προς τα δεξιά ώστε να χρησιμοποιηθούν στον κώδικα. [18]

4.3 Relay Module 8 Channel

Ένα Relay Module είναι ένας ηλεκτρικός διακόπτης όπου επιτρέπει να ενεργοποιείται και να απενεργοποιείται ένα κύκλωμα παρέχοντας ηλεκτρική απομόνωση. Είναι κατάλληλος για τον έλεγχο ηλεκτρικών συσκευών υψηλής ισχύος όπως φώτα, ηλεκτρικούς ανεμιστήρες συνδέοντας το απευθείας με ένα Raspberry Pi.

To Relay Module 8 καναλιών έχει σε κάθε Relay επαφές, NO (Normal Open, Κανονικά ανοιχτή) και NC (Normal Closed, Κανονικά κλειστή) και 10 ακροδέκτες για να υπάρχει διευκόλυνση σύνδεσης και έλεγχο συνδεδεμένων συσκευών. Υποστηρίζει έλεγχο συνεχούς ρεύματος 10A, 30V και εναλλασσόμενου ρεύματος 10A, 250V [4].

616 C	I elele	୍ ତାଡ଼ ବ		<u>କା</u> ତ୍ ତା	ଡ଼୲ଡ଼୲ଡ଼	()	စ်၊စ်၊စ်
24	8#8 @ h	200 Q h					255 Q h
0	285.0	Rec	See O		Nego I	0	0
-			588 F- 0	611 6- 0	1 88 50 0 		
1	8 Relay	Module			SOID SMAR	1 / 5	



4.4 Αισθητήρας Παθητικών ΥπερύθρωνPIR (Passive Infrared Pyroelectric) Sensor

Ένας PIR αισθητήρας ανιχνεύει αν ένας άνθρωπος έχει μετακινηθεί μέσα ή έξω από την περιοχή ανίχνευσης. Ο αισθητήρας αυτός κατασκευάζεται από πυροηλεκτρικό αισθητήρα όπου ανιχνεύει επίπεδα υπέρυθρης ακτινοβολίας είναι αρκετά ανθεκτικός, χαμηλής ισχύος και χαμηλού κόστους.

Συνδέεται απευθείας με ένα Raspberry Pi χρησιμοποιώντας τρείς ακροδέκτες(γείωση, σήμα, παροχή ηλεκτρικού ρεύματος 3-5V DC) [5].



Εικόνα 17: PIR αισθητήρας

4.5 Συνδεσμολογία

4.5.1 Για τον φωτισμό



Εικόνα 19: Σύνδεση Raspberry Pi με Relay Module και λάμπα

Το πρώτο βήμα είναι να συνδεθεί το Raspberry Pi με το Relay Module 8 Channel (ηλεκτρικό διακόπτη). Για να επιτευχθεί αυτό πρέπει να επιλέξουμε τους ακροδέκτες (pins) που θα συνδεθούν από την μεριά του Raspberry Pi με τα Female to Female jumper καλώδια προς το Relay Module 8 Channel.

- 1. Το 5V power (δεύτερο σε σειρά ακροδέκτη) συνδέεται με το Vcc του Relay Module
- 2. Το GPIO 2 (τρίτο σε σειρά ακροδέκτη) συνδέεται με το IN1 του Relay Module
- 3. Η γείωση του Raspberry Pi(έκτο ακροδέκτη σε σειρά) συνδέεται με την γείωση του Relay Module

Το δεύτερο βήμα είναι να συνδεθεί το Relay Module 8 Channel με την λάμπα.

- 1. Σύνδεση καλωδίου λάμπας με την πρώτη επαφή NO (Normal Open)
- 2. Σύνδεση καλωδίου λάμπας με την δεύτερη επαφή NC (Normal Closed)



Εικόνα 18: Σύνδεση Raspberry Pi-Relay Module-Λάμπα-Πρίζα



4.5.2Για την ανίχνευση κίνησης

Εικόνα 19: Καλωδίωση Raspberry Pi με PIR αισθητήρα

Σε αυτό το βήμα θα πρέπει να συνδεθεί το Raspberry Pi με τον PIR Sensor ανιχνευτή κίνησης.

- 1. Το 5V power (τέταρτο σε σειρά ακροδέκτη) συνδέεται με το Vcc του PIR Sensor
- 2. Το GPIO3 (πέμπτο σε σειρά ακροδέκτη) συνδέεται με το OUT του PIR Sensor
- 3. Η γείωση του Raspberry Pi (ένατο ακροδέκτη σε σειρά) συνδέεται με την γείωση του PIR Sensor



Εικόνα 20: Σύνδεση Raspberry Pi με PIR αισθητήρα



Εικόνα 21: Κατασκευή(Raspberry Pi συνδεδεμένο με Relay μαζί με λάμπα - Αισθητήρα)

5. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ RASPBERRY PI

5.1 Εισαγωγή

Συνδέοντας λοιπόν σωστά όλες τις παραπάνω συσκευές θα πρέπει να γραφτεί κώδικας σε γλώσσα προγραμματισμού ώστε να δοθούν οι εντολές. Η γλώσσα προγραμματισμού που επιλέχθηκε είναι η Python μέσα από πολλές άλλες γλώσσες προγραμματισμού για την απλότητα της, τα ισχυρά εργαλεία αλλά και το απλό συντακτικό της. Εκτελεί άμεσα τα προγράμματα χωρίς να χρειάζεται να κάνει κανείς compile, απλά γράφει κανείς το πρόγραμμα και το τρέχει τόσο απλά.

Χρησιμοποιείται για πολλές και διάφορες εφαρμογές. Χρησιμοποιείται σε σχολεία και Πανεπιστήμια σαν εισαγωγική προγραμματιστική γλώσσα επειδή η Python είναι εύκολη στην εκμάθηση, αλλά επίσης χρησιμοποιείται από επαγγελματίες προγραμματιστές λογισμικού σε μέρη όπως η Google και η NASA.

Είναι ευανάγνωστη γλώσσα, στοχεύει στην παραγωγικότητα του προγραμματιστή καθώς ένας κώδικας στην Python είναι περίπου το 1/3 μέγεθος ενός ισοδύναμου κώδικα σε C++ ή Java και αυτό έχει σαν αποτέλεσμα λιγότερη αποσφαλμάτωση και λιγότερη πληκτρολόγηση.

Είναι απολύτως δωρεάν στην χρήση της και μπορεί κανείς ακόμα και να μεταμορφώσει ολόκληρο τον πηγαίο κώδικα της Python δωρεάν στο διαδίκτυο. Επίσης μπορεί να εκτελεστεί χωρίς κανένα πρόβλημα σε αρκετά συστήματα, υπολογιστές, κινητά μέχρι και υπερυπολογιστές. Μερικά από αυτά είναι τα εξής: Linux-Unix, MacOS, Microsoft Windows, κινητά και Tablets με λειτουργικό σύστημα Android Windows για κινητά και Apple iOS και πολλά άλλα. [6], [7], [19].



Eικόνα 22: Raspberry Pi logo + Python logo

5.2 Προγραμματίζοντας με Python

Για τον προγραμματισμό σε Python μπορεί κανείς να αναπτύξει τον κώδικα σε ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον (IDE) όπου συνδυάζει έναν επεξεργαστή κειμένου ενώ ταυτόχρονα τρέχει το πρόγραμμα χωρίς να χρειάζεται να το τρέξει στον τερματικό

(compiling).Το περιβάλλον ανάπτυξης (IDE) είναι ένα κομμάτι λογισμικού που παρέχει χρήσιμες λειτουργίες όπως υποδείξεις κώδικα, επισήμανση και έλεγχο σύνταξης στον προγραμματιστή για την ανάπτυξη εφαρμογών. Επίσης η χρήση ενός περιβάλλοντος ανάπτυξης (IDE) μπορεί να απαλλάξει τον χρήστη από περιττές εργασίες και να μειώσει σημαντικά το χρόνο που απαιτείται για την ανάπτυξη των εφαρμογών.

Επίσης μπορεί κανείς γράφοντας την λέξη python στην γραμμή εντολών (Command Line) να γράψει απευθείας τον κώδικα και να το εκτελέσει. Εδώ για λόγους μεγαλύτερης ακρίβειας και από προσωπική προτίμηση χρησιμοποιήθηκε το περιβάλλον IDE της Python. Παρακάτω περιγράφονται τα βήματα για την συγγραφή ενός απλού προγράμματος σε γλώσσα Python. Πηγαίνουμε στο Menu> Programming> Python 3 (IDE). [13]



Εικόνα 23: Python 3 IDLE

Και γράφουμε τα παρακάτω:

script.py	IPython Shell	
1 # Thi 2 3 print	is program prints Hello, world! t('Hello, world!')	
utput -⁄E	ξοδος	
Hello,	world!	

Εικόνα 24: Παράδειγμα χρήσης γλώσσας προγραμματισμού Python

Σε αυτό το πρόγραμμα χρησιμοποιείται η συνάρτηση print() για να εκτυπωθεί στην οθόνη η συμβολοσειρά Hello, world!

5.3Raspberry Pi σαν web server

Για να ελεγχθεί ένα Raspberry Pi εξ αποστάσεως θα πρέπει να γίνει σύνδεση με SSH αρχικά. Το SSH είναι ένα πρωτόκολλο γνωστό και ως Secure Shell όπου χρησιμοποιείται για ασφαλή απομακρυσμένη σύνδεση από έναν υπολογιστή στον άλλο. Για να ενεργοποιηθεί το SSH πρωτόκολλο παρατίθεται η παρακάτω εντολή στον terminal (τερματικό- command line) του Raspberry P1:

sudo mv /boot/boot_enable_ssh.rc /boot/boot.rc

Έπειτα για να συνδεθεί εξ αποστάσεως το Raspberry Pi με υπολογιστή που χρησιμοποιεί λογισμικό Windows θα πρέπει να γίνει λήψη του Putty(ένας client του Windows SSH) σε αυτόν τον υπολογιστή που θα χρησιμοποιηθεί για τον απομακρυσμένο έλεγχο.

To Putty είναι ένα λογισμικό δωρεάν ανοιχτού κώδικα SSH client, λειτουργεί σαν εξομοιωτής τερματικού και εφαρμογή μεταφοράς αρχείων όπου αρχικά γράφτηκε για τα Microsoft Windows.

Session IP address
 Logging Terminal Keyboard Bell Features Window Appearance Behaviour Translation Selection Colours Connection Data Proxy Telnet Rlogin SSH Serial

Εικόνα 25: Putty Configuration

Τώρα θα πρέπει να γίνει λήψη των κατάλληλων λογισμικών Server στο Raspberry P1 για να γίνει η εκτέλεση των Php αρχείων σε ένα Web Server.

Το Apache είναι το πιο ευρέως χρησιμοποιούμενο λογισμικό Server. Στόχος του είναι να παρέχει έναν ασφαλή και αποδοτικό Server. Η χρήση του mod-php για την εκτέλεση αρχείων Php σε ένα Web Server είναι η πιο δημοφιλής μέθοδος.

Για να γίνει λήψη του Apache λογισμικού Server και της Php γλώσσας προγραμματισμού παρατίθεται η παρακάτω εντολή στον τερματικό (terminal-command line):

sudo apt-get install apache2 php5 libapache2-mod-php5

Για να γίνει αλλαγή ή επεξεργασία των αρχείων του Web Server θα πρέπει να γίνει λήψη ενός FTP Server στο Raspberry P1. Ένα FTP Server (File Transfer Protocol) είναι ένα λογισμικό Server όπου μπορεί κανείς εύκολα να προσθέσει και αλλάξει απομακρυσμένα αρχεία του Web Server αλλά επίσης είναι και ένας εύκολος τρόπος να μεταφερθούν αρχεία στο Raspberry Pi.

Επειδή το /var/www ανήκει στην κορυφή (ρίζα) και το Apache δεν έχει δικαιώματα για να φορτώσει αυτά τα αρχεία από τον Server θα πρέπει να γίνει αλλαγή του ιδιοκτήτη φακέλου και όλο του περιεχόμενου του στο Raspberry Pi με την παρακάτω εντολή:

sudo chown -R pi /var/www Λήψη VSFTP(Very Secure FTP) Για την λήψη παρατίθεται η παρακάτω εντολή

sudo apt-get install vsftpd

Είσοδος του Pi user σαν mod

sudo usermod -d /var/www pi

Τώρα που ο FTP Server είναι σε λειτουργία, το μόνο που χρειάζεται είναι να γίνει σύνδεση με το πρόγραμμα WinSCP (κύρια λειτουργία του είναι η μεταφορά αρχείων μεταξύ τοπικού και απομακρυσμένου υπολογιστή).

Yew Session	in agr pp course in transfer settings c			
📗 My documents 🔹 🥌 🔽	← · → · 🗈 🖾 🏠 🐉 🗞	· 🖉 🖉 🔶 •	→ a a a a	🔍 Find Files 🗧
🕞 Upload 👻 📝 Edit 👻 🚮 🛙	(An Login	a manual of the owner of	X New	
:\Users\Enwin\Documents\				
Name Si:	ze 📝 New Site	Session		Rights Owner
a	📮 pi@192.168.1.68	Elle protocol: Encryption:		
Adobe		FTP No encryption		
Adobe Scripts		Host name: P	ort number:	
League of Legends		192.168.1.68	21	
📔 new web-serveruigo				
Notes		User name: Password:		
11735-13515.docx 24 K	B	pi		
11/35-13515.PDF.docx 24 K	B	Edit	Ivanced 💌	
enew web-serveruigo.rai 256 K				
	Toois	togn ♥ Close	nep	

Εικόνα 26: WinSCP

Έτσι λοιπόν εισάγουμε τον φάκελο με τα αρχεία κώδικα PHP, CSS, HTML και Python που έχουν δημιουργηθεί όπου παρατίθονται στο Παράρτημα και πληκτρολογώντας την διεύθυνση του Raspberry Pi 192.168.1.68 μεταβαίνουμε στην ιστοσελίδα που δημιουργήσαμε.

σφαλής 192.168.1.68/lights.php	\$
Watching pie receipies	
Lights on Lights off	
Log out	

Εικόνα 27: Ιστοσελίδα που δημιουργήθηκε

6. ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ-ΚΩΔΙΚΑΣ

6.1 Εισαγωγή

Αφού ολοκληρώθηκε επιτυχώς η σύνδεση όλων των περιφερειακών που χρησιμοποιήσαμε για τον απομακρυσμένο έλεγχο ενός σπιτιού, θα πρέπει να προγραμματιστούν για να λειτουργήσει το σύστημα. Σε αυτό το κεφάλαιο λοιπόν παρουσιάζεται ο προγραμματισμός αυτού του απομακρυσμένου συστήματος. Στις ενότητες που ακολουθούν παρουσιάζεται ο τρόπος με τον οποίο έγινε ο προγραμματισμός καθώς επίσης αναλύονται και επεξηγούνται οι κώδικες.

6.2 Έλεγχος φώτων

Έτσι λοιπόν για να δώσουμε την εντολή να κλείνει και να ανοίγει η λάμπα παρατίθεται ο παρακάτω κώδικας

Import RPi.GPIO as GPIO // βιβλιοθήκη GPIO Python για να χρησιμοποιήσουμε τα Pins.

GPIO.setmode(GPIO.BCM)// εισάγουμε την λειτουργία αρίθμησης της GPIO GPIO.setup(2, GPIO.OUT) // βάζουμε το Pin 2 να γίνει έζοδος

GPIO.output(2, False)// (2,True) // αλλάζοντας False-True την εντολή, ανάλογα ανοίγουν και κλείνουν τα φώτα.

6.3 Αισθητήρας PIR

Για να ελέγξουμε λοιπόν τον προσωπικό χώρο μας όταν λείπουμε και να έχουμε άμεση ενημέρωση μέσω του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου Gmail, έχοντας πάντα κάνει τα παραπάνω βήματα στην συνδεσμολογία μεταξύ Raspberry Pi και PIR Sensor αισθητήρα, παρατίθεται ο παρακάτω κώδικας:

import RPi.GPIO as GPIO // βιβλιοθήκη GPIO Python για να χρησιμοποιηθούν τα Pins

import time // γίνεται import η ώρα(time), για να μπορέσει να χρησιμοποιηθεί η ώρα στην γραμμή 9 ώστε να αδρανοποιείται ο Sensor.

sensor = 3 // o ap $i\theta\mu\delta\varsigma$ pin tov Sensor ε íval 3

GPIO.setmode(GPIO.BCM) // εισαγωγή λειτουργίας αρίθμησης της GPIO

GPIO.setup(sensor, GPIO.IN, GPIO.PUD_DOWN)// Sensor ως είσοδο, βάζουμε GPIO.IN, GPIO.PUD_DOWN ώστε να τροφοδοτείται η τάση, έτσι ώστε το GPIO να έχει μια καθορισμένη τιμή μέχρι να αντικατασταθεί από ισχυρότερη δύναμη (μεγαλύτερη από 1).

previous_state = False // $H \pi \rho o \eta \gamma o \delta \mu \varepsilon v \eta$ κατάσταση

current_state = False // Και η παρούσα παραμένουν False

while True:// όσο είναι True η κατάσταση

time.sleep(0.1) // Αδρανοποιείται ο Sensor χρησιμοποιώντας τα δεκαδικά ψηφία 0.1 για να ρυθμιστεί με ακρίβεια η καθυστέρηση

 $previous_state = current_state$ //Η προηγούμενη κατάσταση γίνεται παρούσα current_state = GPIO.input(sensor) //Ανάγνωση τιμής εισόδου

if current_state != previous_state: // Ελέγχεται αν η είσοδος(current_state) είναι διαφορετική από την προηγούμενη κατάσταση(previous_state)

new_state = "HIGH" if current_state else "LOW" //Ελέγχεται αν η νέα κατάσταση (new state)είναι HIGH αλλιώς LOW

print ("GPIO pin %s is %s" % (sensor, new_state))

import smtplib //Εισαγωγή της βιβλιοθήκης smtplib, απαραίτητη για την αποστολή μηνυμάτων ηλεκτρονικού ταχυδρομείου

server = smtplib.SMTP('smtp.gmail.com', 587) // Παράμετροι για τον Gmail Server, η θέση του Server και η θύρα που χρησιμοποιείται.

server.starttls() //Συνάρτηση για λόγους ασφάλειας η οποία απαιτείται για τη σύνδεση με τον Server Gmail

server.login("διεύθυνση_email_που_επιθυμούμε","κωδικός_πρόσβασης_διεύθυνσης")// Εισάγεται η διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και ο κωδικός πρόσβασης

msg = "Κίνηση ανιχνεύτηκε!" // Η μεταβλητή msg περιέχει το μήνυμα όπου θα σταλθεί server.sendmail("διεύθυνση_email_που_επιθυμούμε", "διεύθυνση", msg) // Στέλνεται το μήνυμα στο Email που δόθηκε

server.quit() //Γίνεται έξοδος από τον Server [15], [14].

7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία επιτεύχθηκε ο απομακρυσμένος έλεγχος σπιτιού μέσω ιστοσελίδας. Ο χρήστης έχει την δυνατότητα να ανοιγοκλείνει τα φώτα της οικίας του ενώ παράλληλα να λαμβάνει και ένα ενημερωτικό e-mail σε περίπτωση παραβίασης του χώρου του. Πρόκειται για μια κατασκευή χαμηλού κόστους , με ευκολία στην συνδεσιμότητα και την χρήση του. Ως πρόταση βελτίωσης προτείνεται η επέκταση της διασύνδεσης του εκτός του πρωτοκόλλου Wifi και σε δίκτυα κινητής τηλεφωνίας.



Εικόνα 28: Οθόνη συνδεδεμένη με Raspberry Pi

8. ПАРАРТНМА

Στο παράρτημα αυτό παρατίθεται ο κώδικας που χρησιμοποιήθηκε για την υλοποίηση της ιστοσελίδας (Website).

Για το αρχείο style.css παρατίθεται ο παρακάτω κώδικας

body {

```
font: 100%/1.4 Verdana, Arial, Helvetica, sans-serif;
```

background-color: purple;

margin: 0;

padding: 0;

color: blueviolet;

```
}
```

ul, ol, dl{

padding: 0;

margin: 0;

}

```
h1, h2, h3, h4, h5, h6, p{
```

margin-top: 0;

padding-right: 15px;

padding-left: 15px;

```
}
```

a img{

border: none;

}

a:link {

color: #000000;

text-decoration: none;

```
}
```

```
a:visited {
```

text-decoration: none;

color: #000000;

}

a:hover {

text-decoration: underline;

```
color: #C71417;
```

}

a:active {

text-decoration: none; color: #000000;

}

.container{

```
width:960px;
```

background-color: plum;

margin: 0 auto;

border-style: outset;

border-width: thick;

opacity: 0.9;

}

.content{

padding: 10px 0;

}

.lights-form{

padding: 10px;

}

```
.footer-text{
```

}

```
position: absolute;
       bottom: 0;
       right: 0;
       left: 0;text-align: right;
       color: #ffffff;
Για το αρχείο lights.php παρατίθεται ο παρακάτω κώδικας
<!-- header -->
<?php include('includes/header.php'); ?>
       <div class="main-container">
              <div class="main-content">
              <div class="container">
                      <div class="row">
                             <!-- Lights on -->
                             <div class="col-md-2 col-md-offset-4">
                                    <center>
                                            <form action="" method="post"
class="lights-form">
                                              <button type="submit" class="btn btn-
success lights-on" name="button-on">Lights on</button>
                                            </form>
                                    </center>
                             </div>
                             <!-- Lights off -->
                             <div class="col-md-2">
                                    <center>
                                            <form action="" method="post"
class="lights-form">
                                              <button type="submit" class="btn btn-
danger lights-off" name="button-off">Lights off</button>
                                            </form>
                                    </center>
                             </div>
                      </div>
              </div>
              </div>
       </div>
```

```
<div class="main-container">
```

```
<div class="main-content" style="color: #000000; text-align: center;
font-size: 22px;">
              <div class="container">
                      <div class="row">
                             <div class="col-md-4 col-md-offset-4">
                                    <br>
                                    <!-- Lights on script -->
                                    <?php if (isset($_POST['button-on'])) { ?>
                                           <div class="well well-sm">
                                                   <?php
                                                          echo exec('sudo -spython
/var/www/web-serveruigo/resources/scripts/lights/lampon.py');
                                                          // $command =
escapeshellcmd('/var/www/web-serveruigo/resources/scripts/lights/lampon.py');
                                                          // $output =
shell_exec($command);
                                                          // echo $output;
                                                   ?>
                                           </div>
                                    <?php } ?>
                                    <!-- Lights off script -->
                                    <?php if (isset($ POST['button-off'])) { ?>
                                           <div class="well well-sm">
                                                   <?php
                                                          echo exec('sudo -spython
/var/www/web-serveruigo/resources/scripts/lights/lampoff.py');
                                                          // $command =
escapeshellcmd('/var/www/web-serveruigo/resources/scripts/lights/lampoff.py');
                                                          // $output =
shell exec($command);
                                                          // echo $output;
                                                   ?>
                                           </div>
                                    <?php } ?>
                             </div>
                     </div>
                      <div class="row">
                             <div class="col-md-4 col-md-offset-4">
                                    <a href="/"><button type="submit" class="btn
btn-warning lights-off">Log out</button></a>
                             </div>
                      </div>
                     <br>
              </div>
              </div>
```

</div>

<!-- footer -->

<?php include('includes/footer.php'); ?>

Λη ασφαλής 192.168.1.68		☆
	Natching pie receipies by Sophin	
	Password:	
	Password	
	Login	

Εικόνα 29: Κωδικός Password ιστοσελίδας για το απομακρυσμένο άνοιγμα και κλείσιμο φώτων

Για το αρχείο *index.php* παρατίθεται ο παρακάτω κώδικας

```
<?php require_once('login.php'); ?>
<!-- header -->
<?php include('includes/header.php'); ?>
<div class="main-container">
<div class="main-content">
<div class="container">
<div class="container">
<div class="col-md-4 col-md-offset-4">
<br><div class="col-md-4 col-md-offset-4">
<br></div class="col-md-4 col-md-offset-4">
<br><div class="well"</td><div class="well"</td><div class="well"</td><div class="style="text-align:</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><</td><t
```

```
</font>
```

```
</div>
```

```
</div>
                           </div>
                    </div>
             </div>
      </div>
<!-- footer -->
<?php include('includes/footer.php'); ?>
Για το αρχείο login.php παρατίθεται ο παρακάτω κώδικας
<?php
$Password = 'raspberry'; // Password
 if (isset($_POST['submit_pwd'])){
   $pass = isset($_POST['passwd']) ? $_POST['passwd'] : ";
   if ($pass != $Password) {
     showForm("Wrong password, try again");
     exit();
   }
 } else {
   showForm();
   exit();
 }
function showForm($error="LOGIN"){
?>
<?php include('includes/header.php'); ?>
<div class="main-container">
      <div class="main-content">
             <div class="container">
                    <div class="row">
                           <div class="col-md-4 col-md-offset-4">
                                  <form
                                                  action="<?php
                                                                           echo
$_SERVER['PHP_SELF']; ?>" method="post" name="pwd">
                                   <br>
                                   <div class="form-group">
                                    <h4
                                            style="text-align:
                                                                          color:
                                                               center;
#000000;">Password:</h4>
                                    <input class="form-control" name="passwd"
type="password" placeholder="Password">
                                   </div>
```

```
<input
                                                      class="btn
                                                                      btn-default"
type="submit" name="submit_pwd" value="Login"/>
                                    </form>
                                   <?php if ($error !== "LOGIN" ){ ?>
                                          <div
                                                    class="alert
                                                                    alert-warning"
role="alert" style="text-align: center;"><?php echo $error; ?></div>
                                   <?php } ?>
                            </div>
                     </div>
              </div>
       </div>
</div>
<!-- footer -->
<?php include('includes/footer.php'); ?>
<?php } ?>
```



Εικόνα 30: Ιστοσελίδα για το απομακρυσμένο άνοιγμα και κλείσιμο φώτων

Για το αρχείο *header.php* παρατίθεται ο παρακάτω κώδικας

```
<!doctype html>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8"
/>
```

```
<!-- Bootstrap css -->
              <link
href="https://maxcdn.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.3.7/css/bootstrap.min.css"
rel="stylesheet"
                                                               integrity="sha384-
BVYiiSIFeK1dGmJRAkycuHAHRg32OmUcww7on3RYdg4Va+PmSTsz/K68vbdEj
h4u" crossorigin="anonymous">
              <!-- Custom css -->
              k rel="stylesheet" type="text/css" href="resources/css/style.css">
              <!-- Page title -->
              <title>Home Automation-Camera</title>
       </head>
       <body>
       <!-- Navigation -->
       <div class="container">
              <div class="content">
                     <center>
                            <img src="resources/images/floral-pattern.jpg" />
                     </center>
              </div>
       </div>
```

Για το αρχείο *footer.php* παρατίθεται ο παρακάτω κώδικας

```
<div class="footer">
<!-- <div class="container">
B© Sofia Tampi 2018 
</div> -->
</div>
```

</html>

Για το αρχείο lampoff.py παρατίθεται ο κώδικας όπως εξηγήσαμε και πιο πάνω

print(' Lights off! ') import RPi.GPIO as GPIO GPIO.setmode(GPIO.BCM) GPIO.setup(2, GPIO.OUT) GPIO.output(2, False)

Για το αρχείο lampon.py παρατίθεται ο κώδικας όπως εξηγήσαμε και πιο πάνω

print(' Lights on! ') import RPi.GPIO as GPIO GPIO.setmode(GPIO.BCM) GPIO.setup(2, GPIO.OUT) GPIO.output(2, True)

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

[1](n.d.). Ανάκτηση από www.asus.com/us/Single-Board-Computer/Tinker-Board.

[2](n.d.). Ανάκτηση από http://www.orangepi.org/quickstart/.

[3](n.d.). Ανάκτηση από https://www.raspberrypi.org/products/.

[4](n.d.). Ανάκτηση από http://wiki.sunfounder.cc/index.php?title=8_Channel_5V_Relay_Module.

[5](n.d.). Ανάκτηση από https://www.adafruit.com/

[6](n.d.). Ανάκτηση από https://www.raspberrypi.org/magpi/program-python/

[7](n.d.). Ανάκτηση από https://www.raspberrypi.org/documentation/usage/python/

[8](n.d.). Ανάκτηση από http://www.hardkernel.com/main/products/prdt_info.php?g_code=G145457216438

[9](n.d.). Ανάκτηση από https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction

[10](n.d.). Ανάκτηση από https://beagleboard.org/Support/bone101

[11](n.d.). Ανάκτηση από http://www.orangepi.org/quickstart/)

[12](n.d.). Ανάκτηση από (https://www.raspberrypi.org/products/)

[13](n.d.). Ανάκτηση από https://wiki.python.org/moin/

[14](n.d.). Ανάκτηση από https://projects.raspberrypi.org/en/projects/parent-detector/3

[15]T. Cox, Raspberry Pi for Python Programmers Cookbook. Packt Publishing Ltd.

[16] Eben Upton, G. H. (8 Auy 2016). Raspberry Pi User Guide. John Wiley & Sons.

[17]Joan Horvath, R. C. (n.d.). The New Shop Class: Getting Started with 3D Printing, Arduino, and Wearable Tech.

[18]Kleback, M. (n.d.). Raspberry Pi GPIO Pins and Python.

[19]Lutz, M. Στο*Learning Python: Powerful Object-Oriented Programming*. O'Reilly Media, Inc.

[20]Pajankar, A. (Μάιος 2015). *Raspberry Pi Computer Vision Programming*. Packt Publishing Ltd.

[21]Richard Blum, C. B. *Python Programming for Raspberry Pi, Sams Teach Yourself in 24 Hours*. Sams Publishing.