

ΙΟΝΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ



| Διπλωματική Εργασία | Diploma Thesis |

**Κατασκευή Συστήματος Παρακολούθησης με χρήση Μικρουπολογιστή και
ανάπτυξη κώδικα με σκοπό την Πυρασφάλεια.**

Βασίλειος Ι. Λέισος

Επιβλέπων: Μάρκος Αυλωνίτης

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ - ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Επιβλέπων

Μάρκος Αυλωνίτης: Επίκουρος Καθηγητής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο

Τριμελής Επιτροπή

Μάρκος Αυλωνίτης: Επίκουρος Καθηγητής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο

Κάτια – Λήδα Κερμανίδου: Επίκουρος Καθηγήτρια, Ιόνιο Πανεπιστήμιο

Σπύρος Σιούτας: Αναπληρωτής Καθηγητής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο

Abstract

The current Diploma Thesis presents the process of the design, the construction and control of a fully automated surveillance system with Raspberry Pi in order to prevent fire . The system automatically captures pictures and videos and saves them directly to a linked Dropbox account.

Keywords: Surveillance System, Raspberry Pi, Pi Camera, Dropbox.

Περίληψη

Με την εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας πραγματοποιείται η μελέτη, ο σχεδιασμός, η κατασκευή και ο έλεγχος ενός πλήρως αυτόματου συστήματος παρακολούθησης δασών με σκοπό την πρόληψη πυρκαϊών. Το σύστημα συλλέγει φωτογραφίες και βίντεο ανά τακτά χρονικά διαστήματα και τα αποστέλλει στο Dropbox με σκοπό την αποθήκευση τους και την εύκολη πρόσβαση σε αυτές.

Λέξεις κλειδιά: Surveillance System, Raspberry Pi, Pi Camera, Dropbox.

Πρόλογος και Ευχαριστίες

Για την κατασκευή του συστήματος χρειάστηκαν 3 μήνες και για την ανάπτυξη του λογισμικού χρειάστηκαν 2. Η παρούσα διπλωματική εργασία είναι το αποτέλεσμα μιας προσπάθειας σχεδόν 5 μηνών.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον Επίκουρο Καθηγητή κύριο Μάρκο Αυλωνίτη που ως επιβλέπων καθηγητής, μου παρείχε την καθοδήγηση που χρειάστηκα για να φέρω εις πέρας τη διπλωματική αυτή εργασία. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για τη συνεχή υποστήριξη που μου παρείχε κατά τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας.

Λέισος Βασίλης,

Μάρτιος 2019

Περιεχόμενα

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ - ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ	2
Abstract	4
Περίληψη	5
Πρόλογος και Ευχαριστίες	7
1. Εισαγωγή	9
1.1 Πυρκαγιά.....	9
1.2 Παρούσα Κατάσταση.....	10
1.3 Κατηγορίες Πυρκαγιών ανά Κλίμα	15
2. Raspberry Pi	16
2.1 Εισαγωγή.....	16
2.2 Περιφερειακά	18
2.3 Διασυνδέσεις	20
2.4 Λειτουργικά Συστήματα.....	23
2.5 Τεχνικά χαρακτηριστικά	24
3. Αντικείμενο και Σκοπός Διπλωματικής.....	25
3.1 Hardware	26
3.2 Software.....	31
3.2.1 Dropbox.....	31
3.2.2 Pi Camera Module.....	33
3.2.3 Χαρακτηριστικές Οθόνες Λογισμικού.....	34
4. Συμπεράσματα.....	37
6. Προκλήσεις και Μελλοντική Έρευνα	38
Βιβλιογραφία	39

1. Εισαγωγή

1.1 Πυρκαγιά

Πυρκαγιά είναι η ανεξέλεγκτη φωτιά, η οποία προκαλείται από μη ελεγχόμενη καύση με το οξυγόνο και συνοδεύεται από πρόκληση μεγάλων ποσών θερμότητας και φωτός, γεγονός που έχει ως συνέπεια την καταστροφή του καιγόμενου υλικού. [1]

Για να δημιουργηθεί μια πυρκαγιά, πρέπει να συνυπάρχουν τρεις παράγοντες: Φωτιά – Σπινθήρας, καύσιμη ύλη και Οξυγόνο. Υπάρχουν πυρκαγιές από πρόθεση, από αμέλεια ή από φυσικά καιρικά φαινόμενα (κεραυνός).

Ανάλογα με την καύσιμη ύλη, οι πυρκαγιές χωρίζονται σε αστικές και δασικές. Στις αστικές πυρκαγιές, ανάλογα με το τί καίγεται, χρησιμοποιείται και το κατάλληλο μέσο κατάσβεσης.

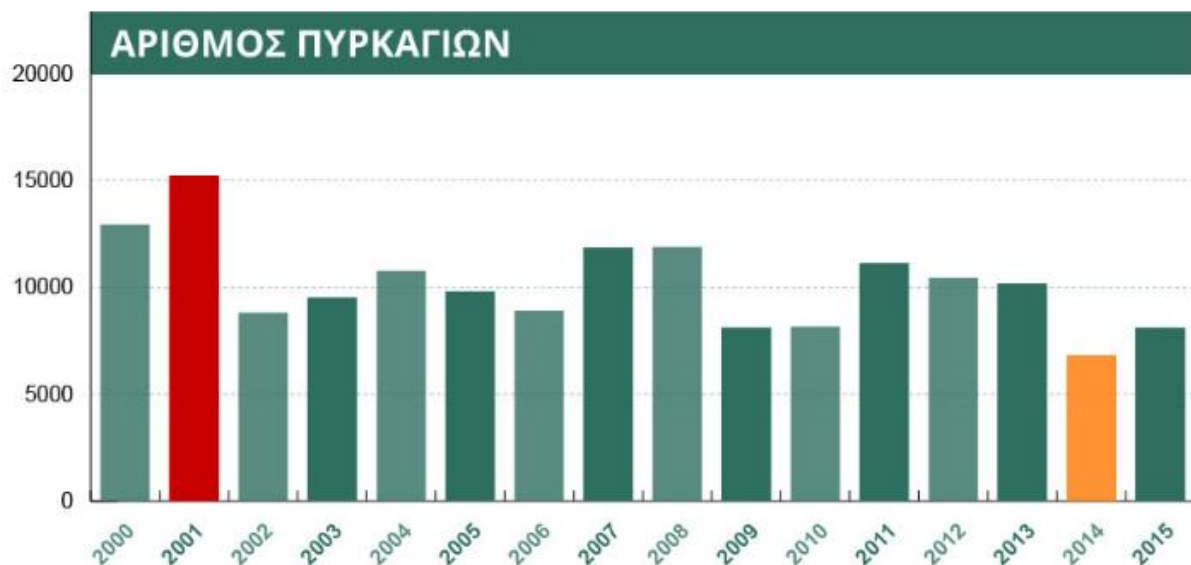
Αν η πυρκαγιά είναι από υγρά καύσιμα, χρησιμοποιείται ειδικός πυροσβεστικός αφρός μαζί με νερό.

Για μικρής έκτασης πυρκαγιές, χρησιμοποιείται αφρός ξηράς κόνεως για την γρήγορη κατάσβεση, ενώ για πυρκαγιά σε ηλεκτρικές συσκευές μπορεί να χρησιμοποιηθεί πυροσβεστήρας διοξειδίου του άνθρακα. Γενικά το βασικό μέσο κατάσβεσης είναι το νερό. Στις δασικές πυρκαγιές, το βασικό μέσο κατάσβεσης είναι το νερό.

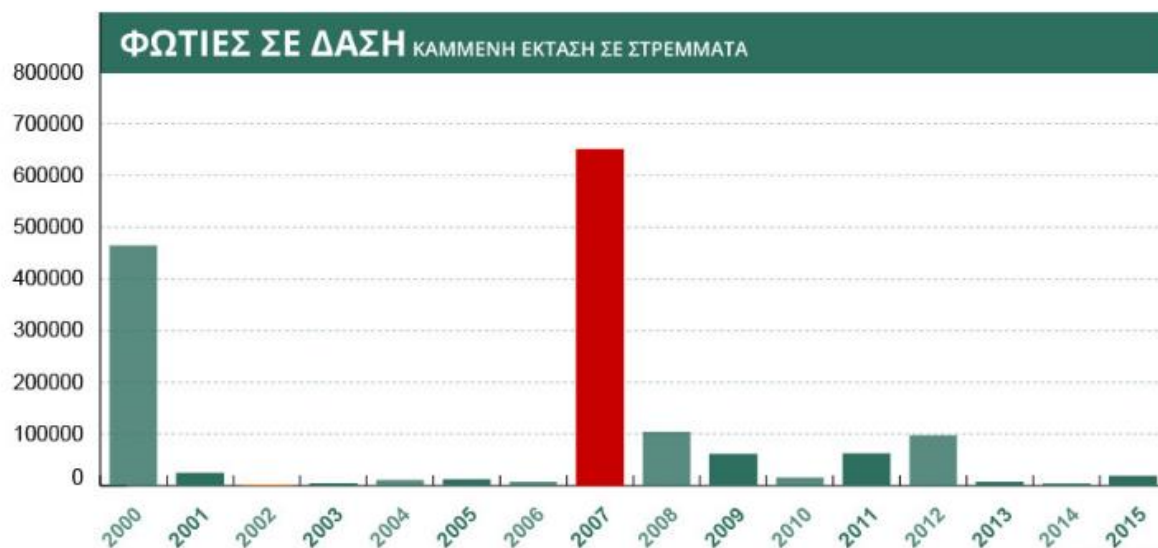
1.2 Παρούσα Κατάσταση

Τα δεδομένα που προκύπτουν επιτρέπουν την εξαγωγή μιας σειράς συμπερασμάτων-όπως το ότι τα πρώτα «χρόνια της κρίσης» (ξεκινώντας από το 2008 και μετά) διαφαίνεται μια μειωτική τάση όσον αφορά στον αριθμό των πυρκαγιών, με άνοδο το 2011, η οποία ακολουθήθηκε στη συνέχεια ξανά από μειωτική τάση - βεβαίως, σε αυτό θα έπρεπε να ληφθεί υπόψιν το ότι είχαν προηγηθεί λίγο πριν οι καταστροφικές, άνευ προηγουμένου, πυρκαγιές του 2007. [2]



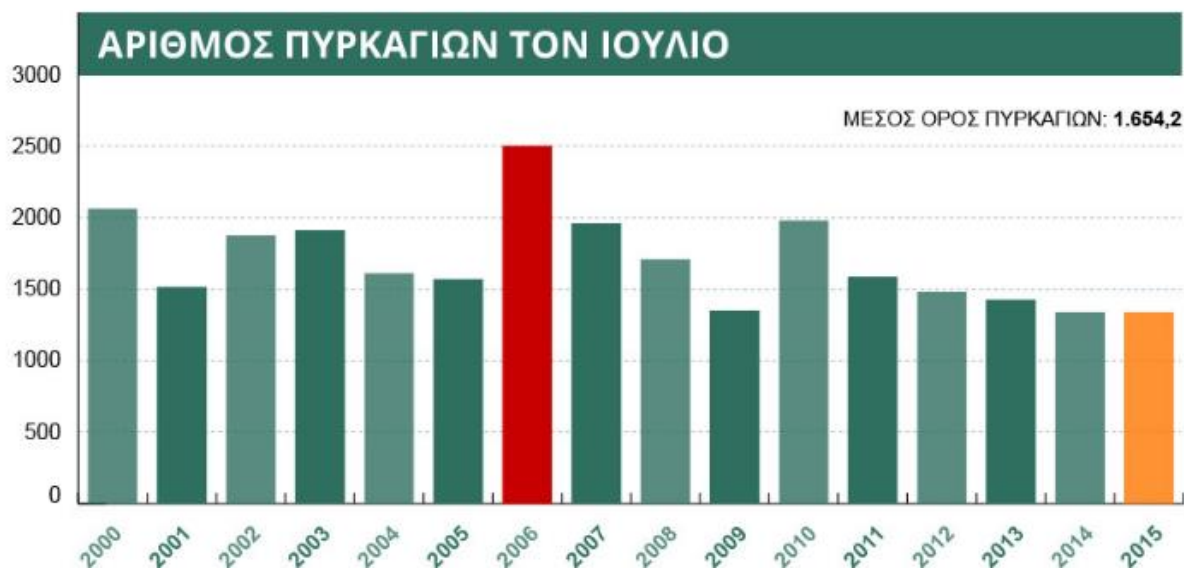
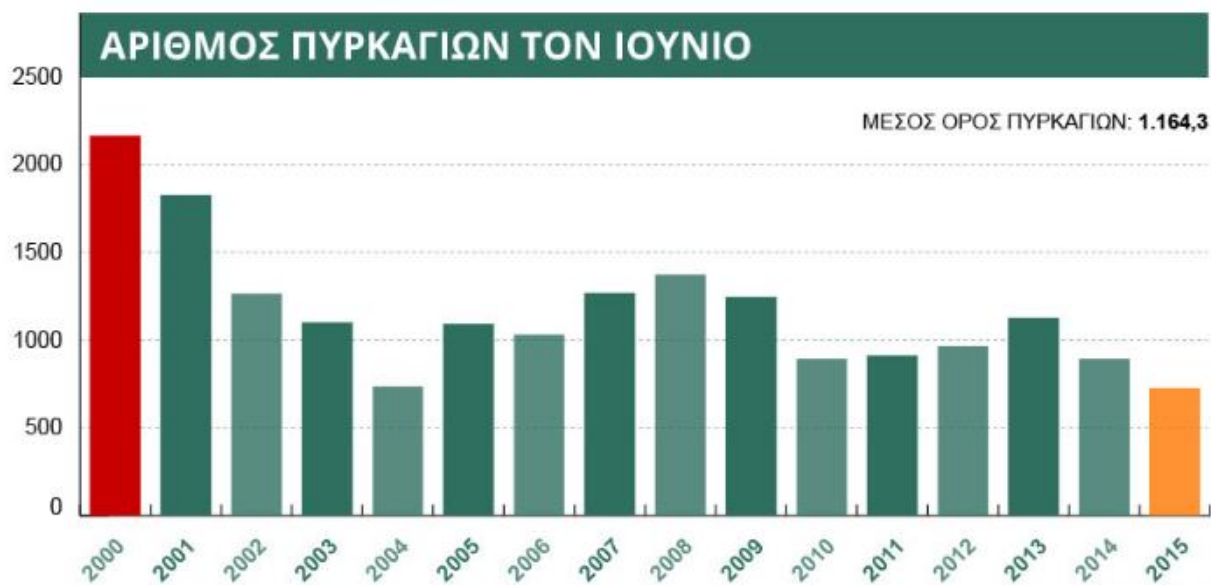


Το 2007 κατακάηκαν 2.644.083,1 στρέμματα συνολικά, τα 651.585,7 εκ των οποίων ήταν από φωτιές σε δάση και τα 836.875 σε δασικές εκτάσεις, με τους νεκρούς να ανέρχονται σε δεκάδες.





Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν επίσης τα στοιχεία για τους τρεις καλοκαιρινούς μήνες, κατά τους οποίους εκδηλώνονται οι περισσότερες και πιο καταστροφικές πυρκαγιές.





1.3 Κατηγορίες Πυρκαγιών ανά Κλίμα

Όπως αναφέρεται σε αναρτημένη στην ιστοσελίδα του Εθνικού Κέντρου Δημόσιας Διοίκησης και Αυτοδιοίκησης μελέτη η οποία πραγματοποιήθηκε μετά τις πυρκαγιές του 2007, οι πυρκαγιές διακρίνονται σε τέσσερις κατηγορίες, ανάλογα με την κατηγορία της καύσιμης ύλης και τη θέση τους σε σχέση με την επιφάνεια του εδάφους. Είναι οι εξής:

Πυρκαγιές εδάφους (υπόγειες): Καίγεται η οργανική ύλη κάτω από την επιφάνεια του φυλλοστρώματος του δάσους- μπορούν να διεισδύσουν βαθύτερα, πάνω από 1-2 μέτρα και να εξαπλωθούν υπόγεια. Είναι δύσκολες στην κατάσβεση, αν και εξαπλώνονται αργά, και σπάνιες στην Ελλάδα.

Πυρκαγιές επιφανείας (έρπουσες): Καίνε την ξηρή οργανική ύλη και τη χαμηλή βλάστηση έως και 2 μέτρα. Έχουν μεγάλη ταχύτητα διάδοσης, και αποτελούν το πιο συχνό είδος δασικής πυρκαγιάς.

Πυρκαγιές κόμης (επικόρυφες): Καίνε την εναέρια καύσιμη ύλη, σε ύψος μεγαλύτερο των δύο μέτρων από την επιφάνεια του εδάφους και καταστρέφουν την κόμη των δέντρων. Συνήθως προέρχονται από τις έρπουσες. Έχουν πολύ μεγάλη ταχύτητα διάδοσης και θεωρούνται οι πιο καταστροφικές, καθώς προκαλούν την καταστροφή των μεγάλων δασών.

Μεικτές πυρκαγιές (ή σαρωτικές): Τα τρία άνω είδη πυρκαγιών μπορεί να συνυπάρχουν. Στην περίπτωση μιας τέτοιας, σαρωτικής πυρκαγιάς, τα χαρακτηριστικά είναι η πολύ μεγάλη έντασή της, το μεγάλο ύψος της δημιουργούμενης, πάνω από τις φλόγες, θερμικής στήλης, και η αδυναμία πρόβλεψης της «συμπεριφοράς» της.

2. Raspberry Pi

2.1 Εισαγωγή

Το Raspberry Pi είναι ένας χαμηλού κόστους, με μεγέθους πιστωτικής κάρτας ηλεκτρονικός υπολογιστής. Έχει σχεδιαστεί από το φιλανθρωπικό ίδρυμα Raspberry Pi Foundation που έχει έδρα στο Ηνωμένο Βασίλειο και έχει ως στόχο να προάγει την εκπαίδευση και την κατάρτιση ενήλικων και παιδιών σε όλο τον κόσμο, στον τομέα της πληροφορικής στοχεύοντας στο προσιτό κόστος.

Η ιστορία του Raspberry Pi ξεκίνησε το 2006, στο πανεπιστήμιο του Cambridge, όπου μια ομάδα εργαζομένων στο τμήμα Computer Laboratory ανησυχούσε για το μειωμένο ενδιαφέρον των φοιτητών στην πληροφορική, καθώς και τις περιορισμένες γνώσεις τους. Η ομάδα αυτή, που περιλάμβανε μεταξύ άλλων τους Eben Upton, Rob Mullins, Jack Lang, και Alan Mycroft οι οποίοι και σκέφτηκαν πως η λύση θα ήταν ένας εξαιρετικά μικρός και προσιτός υπολογιστής. Με ένα τέτοιο οικονομικό σύστημα, θα ήταν δυνατόν να διδάσκεται πρακτικά η πληροφορική στα σχολεία, και να έχει μεγαλύτερο ενδιαφέρον για τους μαθητές. Ενώ αρχικά σχεδίασε αρκετά αρχικά πρωτότυπα του Raspberry Pi, πρέπει να αναλογιστούμε πως το 2006 υπήρχαν σημαντικοί περιορισμοί, λόγω του υψηλού κόστους και χαμηλής ισχύος των επεξεργαστών για mobile συσκευές. Σταδιακά, όμως, με την κυκλοφορία του πρώτου iPhone το 2007 και την μετέπειτα επέλαση των smartphones, το κόστος της τεχνολογίας άρχισε να μειώνεται αρκετά για να γίνει βιώσιμη η υλοποίηση του Raspberry Pi. Το 2008, με τη συνεργασία των Pete Lomas και David Braben δημιουργήθηκε το φιλανθρωπικό ίδρυμα Raspberry Pi Foundation. Τρία χρόνια αργότερα κυκλοφόρησε το πρώτο Raspberry Pi, με τα Model A, Model A+ και Model B. Τα μοντέλα αυτά είχαν κόστος μικρότερο από 50 ευρώ στην ελληνική αγορά και κατανάλωση από μόλις 0,7 έως 3,5 watt. Η επιτυχία που γνώρισαν από το 2008 μέχρι σήμερα στην αγορά τα συγκεκριμένα μοντέλα είναι πολύ μεγάλη σημειώνοντας 8

εκατομμύρια πωλήσεις παγκοσμίως καθώς και πολλά διαφορετικά μοντέλα με το πιο πρόσφατο να ανακοινώνεται το Φεβρουάριο του 2016.

Η επιτυχία όμως του raspberry Pi δεν κρύβεται μόνο πίσω από το χαμηλό του κόστος, ένα από τα χαρακτηριστικά που διέθεταν όλα τα μοντέλα του είναι η διασυνδέσεις GPIO (General Purpose Input/Output, γενικού σκοπού είσοδος/έξοδος) . Οι διασυνδέσεις αυτές είναι ακροδέκτες ολοκληρωμένων κυκλωμάτων η συμπεριφορά των οποίων μπορεί να είναι είτε εισόδου, είτε εξόδου ανάλογα με ρύθμιση που γίνεται μέσω λογισμικού. Με αυτόν τον τρόπο έγινε με εύκολος και με προσιτό κόστος ο προγραμματισμός και η χρήση ηλεκτρονικών συσκευών μέσω προγραμμάτων. Η επιτυχία που γνωρίζει λοιπόν το raspberry Pi οφείλεται στις πολλές εφαρμογές του. Για παράδειγμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την κίνηση και λειτουργία ενός ρομπότ, για την αντικατάσταση ενός media center, για τηλεφωνικός κέντρο, για συναγερμός, για GPS κ.α. Στις επόμενες ενότητες του κεφαλαίου γίνεται ανάλυση και περιγραφή των δυνατοτήτων ενός Raspberry Pi μοντέλου στοχεύοντας στην εγκατάσταση και τον προγραμματισμό του ενώ με την ολοκλήρωση του κεφαλαίου ο αναγνώστης θα είναι σε θέση να προγραμματίσει τις θύρες GPIO ενός raspberry Pi.

2.2 Περιφερειακά

Το raspberry pi όπως έχει ήδη αναφερθεί είναι ένας υπολογιστής μικρών διαστάσεων και πολύ χαμηλού κόστους ως εκ τούτου διαφέρει σχεδιαστικά σε σχέση με έναν συμβατικό υπολογιστή στους δύο ακόλουθους παράγοντες :

- **Κύριο αποθηκευτικό μέσο**, το λειτουργικό σύστημα δεν εκκινεί από σκληρό δίσκο αλλά από κάρτα μνήμης μέσω της θύρας SD/Micro SD που διαθέτει.
- **Τροφοδοσία ρεύματος**, δεν ενσωματώνει τροφοδοτικό και η παροχή ηλεκτρικού ρεύματος γίνεται από κάποιο μετασχηματιστή τύπου micro USB όπως οι φορτιστές των περισσότερων κινητών τηλεφώνων που κυκλοφορούν στην αγορά.

Ανοίγοντας λοιπόν κάποιος τη συσκευασία ενός καινούργιου Raspberry Pi, για να το χρησιμοποιήσει ως υπολογιστή, θα χρειαστεί επίσης [11] :

- **SD κάρτα μνήμης**
- **Οθόνη ή τηλεόραση με καλώδιο τύπου HDMI/DVI**
- **Ποντίκι και πληκτρολόγιο**
- **Μετασχηματιστής**
- **Σύνδεση στο διαδίκτυο**
- **Ακουστικά ή ηχεία**
- **Σύνδεση στο διαδίκτυο**
- **Ακουστικά ή ηχεία**
- **Εξωτερικός σκληρός δίσκος τύπου USB**

Μπορεί να χρησιμοποιηθεί συμπληρωματικά της SD κάρτας μνήμης για την επέκταση του αποθηκευτικού χώρου του raspberry Pi. Επίσης, οι κάρτες μνήμης τύπου SD δεν προσφέρονται για χρήση λειτουργικών συστημάτων διότι συνήθως δεν έχουν καλή ταχύτητα απόκρισης ενώ παρουσιάζουν μικρή διάρκεια ζωής μετά από πολλές επανεγγραφές κάτι που χαρακτηρίζει τα λειτουργικά συστήματα π.χ. εικονική μνήμη).

- **USB – hub**

Μερικά μοντέλα του Raspberry Pi διαθέτουν 4 USB θύρες ενώ άλλα 2 μόνο, για την αύξηση του αριθμού των θυρών, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα USB hub. Οι συσκευές που υποστηρίζονται όμως θα πρέπει να είναι χαμηλής ισχύος διότι διαφορετικά η ισχύς του raspberry pi δεν θα επαρκεί για όλες τις συσκευές με αποτέλεσμα να υπολειπουργούν. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί κάποιο αυτοτροφοδοτούμενο με ρεύμα USB hub ή διαφορετικά μετασχηματιστής μεγαλύτερης έντασης για το raspberry Pi. Συσκευές που απαιτούν μεγαλύτερη ισχύ και θέλουν προσοχή είναι κυρίως οι σκληροί δίσκοι.

- **Ασύρματη κάρτα δικτύου (Wi-Fi dongle)**

Αν και στο τελευταίο μοντέλο που ανακοινώθηκε το Φεβρουάριο του 2016 από την Raspberry foundation, έχει ενσωματωθεί ασύρματος δέκτης τύπου Wi-Fi, σε όλα τα προηγούμενα μοντέλα απουσιάζει και ως εκ τούτου αν κρίνεται απαραίτητη η χρήση ασύρματου δικτύου θα χρειαστεί η χρήση ενός αντάπτορα Wi-Fi με USB συνδεσιμότητα.

- **Bluetooth διεπαφή**

Όπως και για το Wi-Fi έτσι και για το Bluetooth, εκτός από το τελευταίο μοντέλο που κυκλοφορεί απουσιάζει κάποια αντίστοιχη διεπαφή και ως εκ τούτου είναι δυνατή η χρήση της μόνο μέσω ενός αντάπτορα Bluetooth με USB διασύνδεση. Το Bluetooth θα μπορούσε να φανεί χρήσιμο για μεταφορές δεδομένων από κινητά τηλέφωνα, φωτοβολταικών συστημάτων ή ακόμα και για την χρήση ασύρματων ποντικιών ή πληκτρολογίων.

- **Relay Module**

Αποτελούν ηλεκτρονικά κυκλώματα που δέχονται εντολές από τις GPIO θύρες του raspberry pi και ανάλογα με τον προγραμματισμό τους μέσω λογισμικού χειρίζονται το άνοιγμα ή το κλείσιμο άλλων κυκλωμάτων μεγαλύτερης τάσης που διασυνδέονται πάνω τους. Πιο απλά αποτελούν ηλεκτρικούς διακόπτες που μέσω λογισμικού

αποφασίζουν για τον άνοιγμα ή το κλείσιμο τους. Στους διακόπτες αυτούς θα μπορούσε να συνδεθεί οποιαδήποτε κύκλωμα ηλεκτρικής συσκευή ισχύος μέχρι 2500 watt ανά διακόπτη.

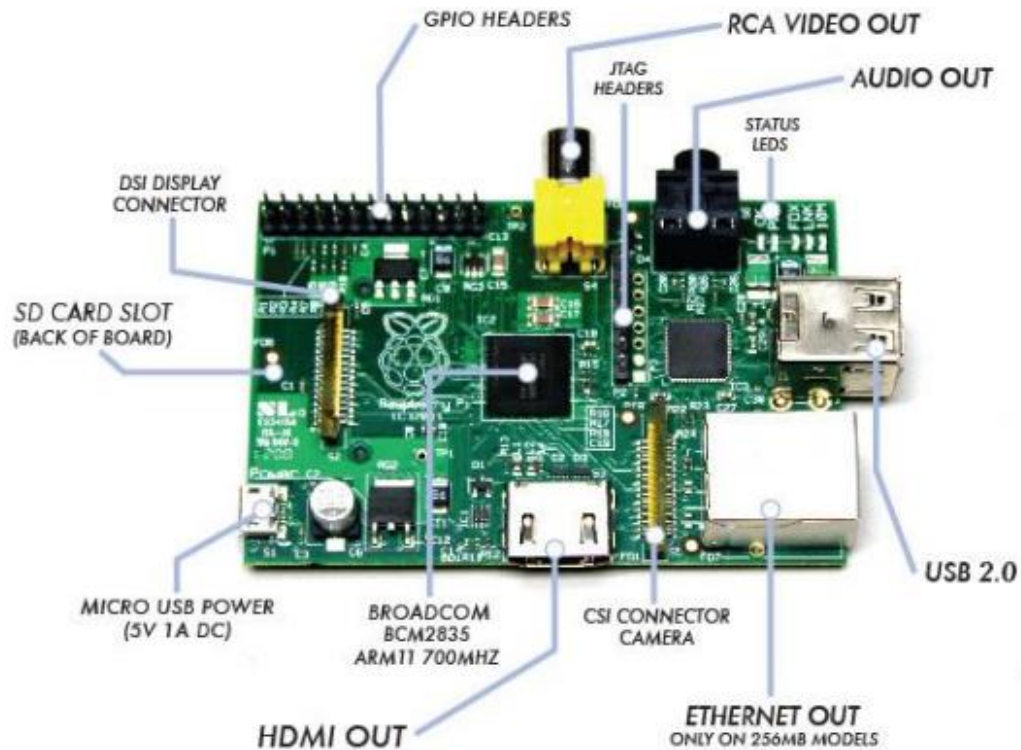
- **Jumpers Female to female**

Αποτελούν τα καλώδια με τα οποία γίνεται η διασύνδεση μέσω των GPIO θυρών. Είναι απαραίτητα για τη φυσική διασύνδεση του ενός relay module με το raspberry pi.

2.3 Διασυνδέσεις

Στην επόμενη εικόνα διακρίνονται οι διασυνδέσεις του Raspberry PI 2 και δίνεται έμφαση

στις βασικότερες από αυτές που είναι απαραίτητες για την χρήση του.



- **Micro USB Power**

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. Αν για παράδειγμα χρησιμοποιείται η θύρα HDMI Καθώς και USB εξωτερικός σκληρός δίσκος θα πρέπει να υπολογιστεί τουλάχιστον 1A μεγαλύτερης έντασης από την ένταση που προτείνει ο κατασκευαστής για το κάθε μοντέλο στα 5Volt.

- **SD Card Slot**

Στο σημείο αυτό τοποθετείται η κάρτα μνήμης που περιέχει το λειτουργικό σύστημα που θα εκκινήσει το raspberry pi. Η κάρτα μνήμης απαιτεί ειδική διαμόρφωση και είναι μια διαδικασία που θα αναφερθεί στην επόμενη ενότητα που αφορά την εγκατάσταση.

- **USB 2.0**

Στο σημείο αυτό τοποθετούνται όλες οι USB συσκευές (πληκτρολόγιο, ποντίκι, εξωτερικοί σκληροί δίσκοι). Σε μερικά μοντέλα του raspberry Pi, όπως και στο εικονιζόμενο, το πλήθος των USB θυρών είναι δύο και έτσι υπάρχει περίπτωση να μην καλύπτουν τις απαιτήσεις του χρήστη. Για την επέκτασή τους μπορεί να χρησιμοποιηθεί όπως αναφέρθηκε ένα USB hub και να τοποθετηθούν οι περιφερειακές USB συσκευές πάνω σε αυτό ή να τοποθετηθούν οι συσκευές απευθείας πάνω στο raspberry pi.

- **HDMI**

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 συσκευής μπορεί να γίνεται και απομακρυσμένα. Φυσικά κατά την πρώτη εγκατάσταση και ρύθμιση, η χρήση της κρίνεται απαραίτητη. 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.

- **Ethernet**

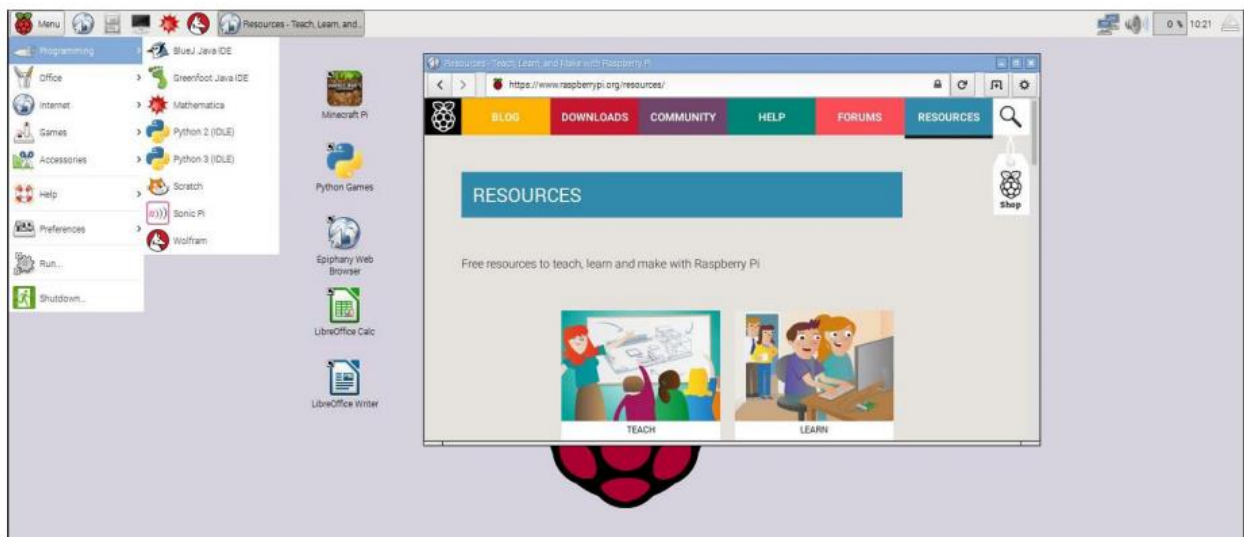
Σε αυτό το σημείο γίνεται η καλωδιακή διασύνδεση του raspberry pi. Η χρήση της θύρας μπορεί να παρακαμφθεί αν χρησιμοποιηθεί ασύρματη διασύνδεση με Wi-Fi.

- **GPIO**

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.

2.4 Λειτουργικά Συστήματα

Όσον αφορά την επιλογή του λειτουργικού συστήματος, τα raspberry pi που έχουν κυκλοφορήσει μέχρι και σήμερα ενσωματώνουν επεξεργαστές ARM αρχιτεκτονικής ως εκ τούτου υποστηρίζουν συμβατά λειτουργικά συστήματα. Το επίσημο λειτουργικό σύστημα που το Raspbian Foundation είναι το Raspbian OS και είναι διαθέσιμο για λήψη από την επίσης ιστοσελίδα χωρίς όμως αυτό να σημαίνει ότι δεν υπάρχει πλήθος άλλων λειτουργικών συστημάτων. Αξίζει να σημειωθεί ότι με την έλευση της έκδοσης 10 των Windows OS, υπήρξε ειδικά διαμορφωμένη έκδοση με έμφαση στο Internet of things και για το Raspberry Pi. Γενικά η επιλογή του κατάλληλου λειτουργικού συστήματος εξαρτάται από τις επιθυμίες του χρήστη, υπάρχουν λειτουργικά συστήματα που προορίζονται για media centers όπως τα OSMC και το OpenElec, για τηλεφωνικά κέντρα όπως το rasPBX, για χρήση υπολογιστή γραφείου όπως τα Raspbian, Ubuntu mate, RISC OS και άλλα για χρήση σε σχολεία για εκπαιδευτικούς σκοπούς όπως το PiNet.



2.5 Τεχνικά χαρακτηριστικά

Στον παρακάτω πίνακα παρατίθενται τα τεχνικά χαρακτηριστικά του μικροϋπολογιστή Raspberry Pi 2 Model B.

	Model B+	Generation 2 Model B
CPU	700 MHz single-core ARM	900 MHz quad-core ARM Cortex-A7
RAM	512 MB	1 GB
GPU	Broadcom VideoCore IV @ 250 MHz (1080p H.264 decoder & encoder)	
USB ports	4 x USB 2.0	
Network	100 Mb/sec	
Storage	MicroSD slot	
Video output	HDMI 1.3 & 1.4 (1920x1200) και 3.5mm composite Video + audio out	
Power ratings	600 mA (3.0 W)	800 mA (4.0 W)

3. Αντικείμενο και Σκοπός Διπλωματικής

Λαμβάνοντας υπόψην όλα τα παραπάνω η παρούσα εργασία σκοπεύει στην κατασκευή ενός συστήματος παρακολούθησης και καταγραφής ευαίσθητων περιοχών της Ελλάδας ως προς την έκθεσή τους σε πυρκαγιές, κυρίως, στο στάδιο της πρόληψης τους.

Θα λαμβάνονται φωτογραφίες και βίντεο ανά τακτά χρονικά διαστήματα μέσω της κάμερας του Raspberry Pi και θα στέλνονται σε ένα συνδεδεμένο Dropbox λογαριασμό με σκοπό την αποθήκευσή τους και τη γρήγορη αναζήτησή τους.

Η εργασία αυτή απαρτίζεται κυρίως από δύο βασικά μέρη. Το hardware και το software.

3.1 Hardware

Για την υλοποίηση του συστήματος χρησιμοποιήθηκαν τα εξής:

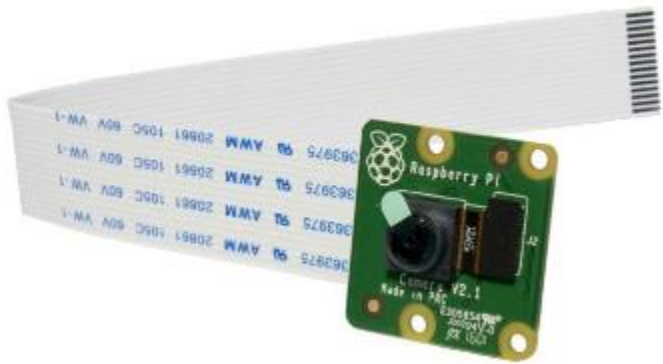
Raspberry Pi Model B. [3]



Αποτελεί τον πυρήνα του συστήματος καθώς είναι ο μικροπολογιστής του.

Pi Camera Module V2

Το Raspberry Pi Camera Module V2 είναι η νέα και βελτιωμένη επίσημη κάμερα από το Raspberry Pi Foundation. Το Raspberry Pi Camera Board V2 διαθέτει αισθητήρα εικόνας εξαιρετικά υψηλής ποιότητας 8 megapixel Sony IMX219 (μέχρι 5MP στην κάμερα V1) και σταθερό φακό της κάμερας εστίασης. Η V2 είναι ικανή για στατικές εικόνες 3280 x 2464 pixel και υποστηρίζει βίντεο 1080p.



Cooler Fan 5V

Χρησιμοποιήθηκε επίσης και ένας ανεμιστήρας 5V με σκοπό την ανανέωση του αέρα και την μερική ψύξη του συστήματος.

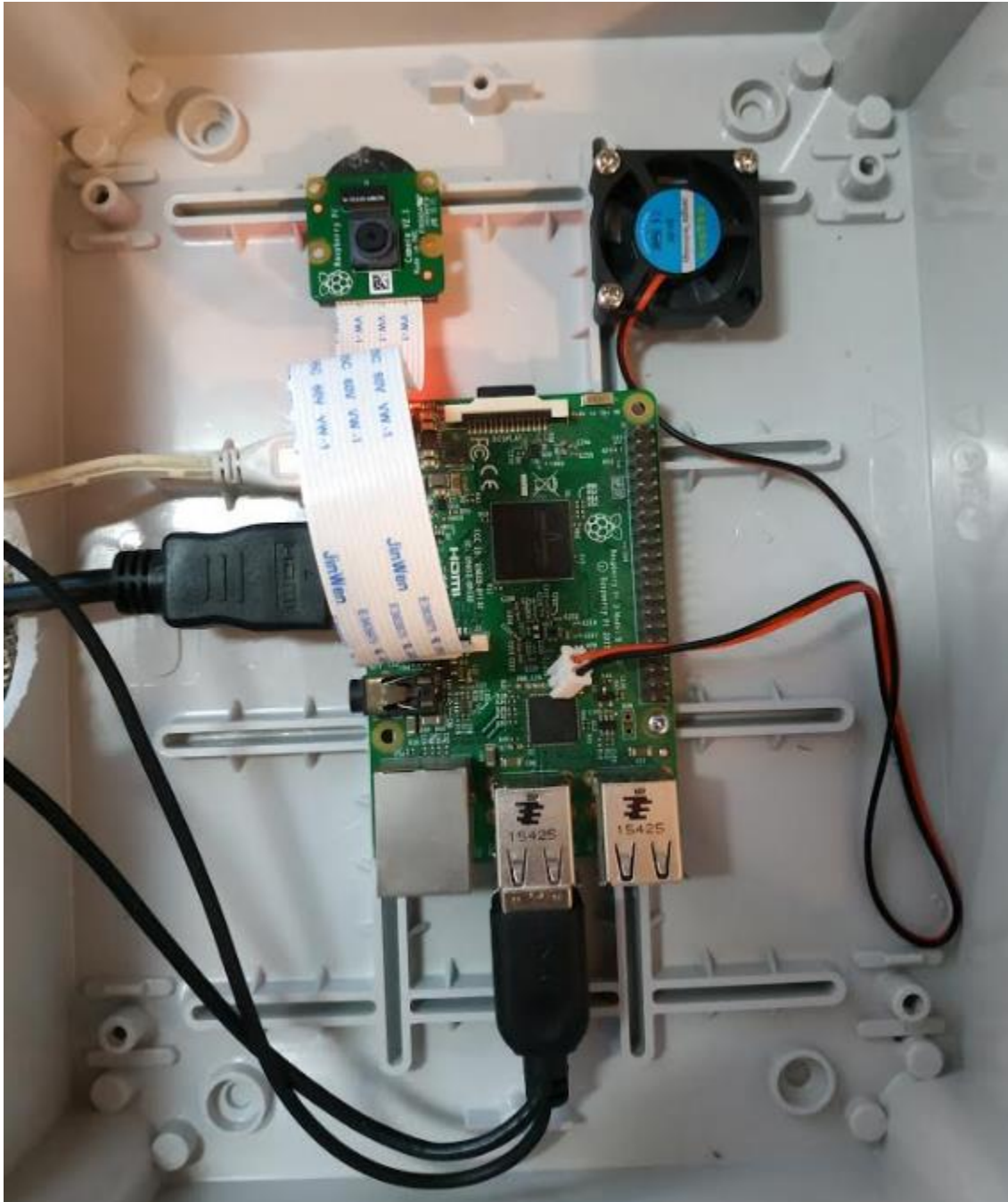


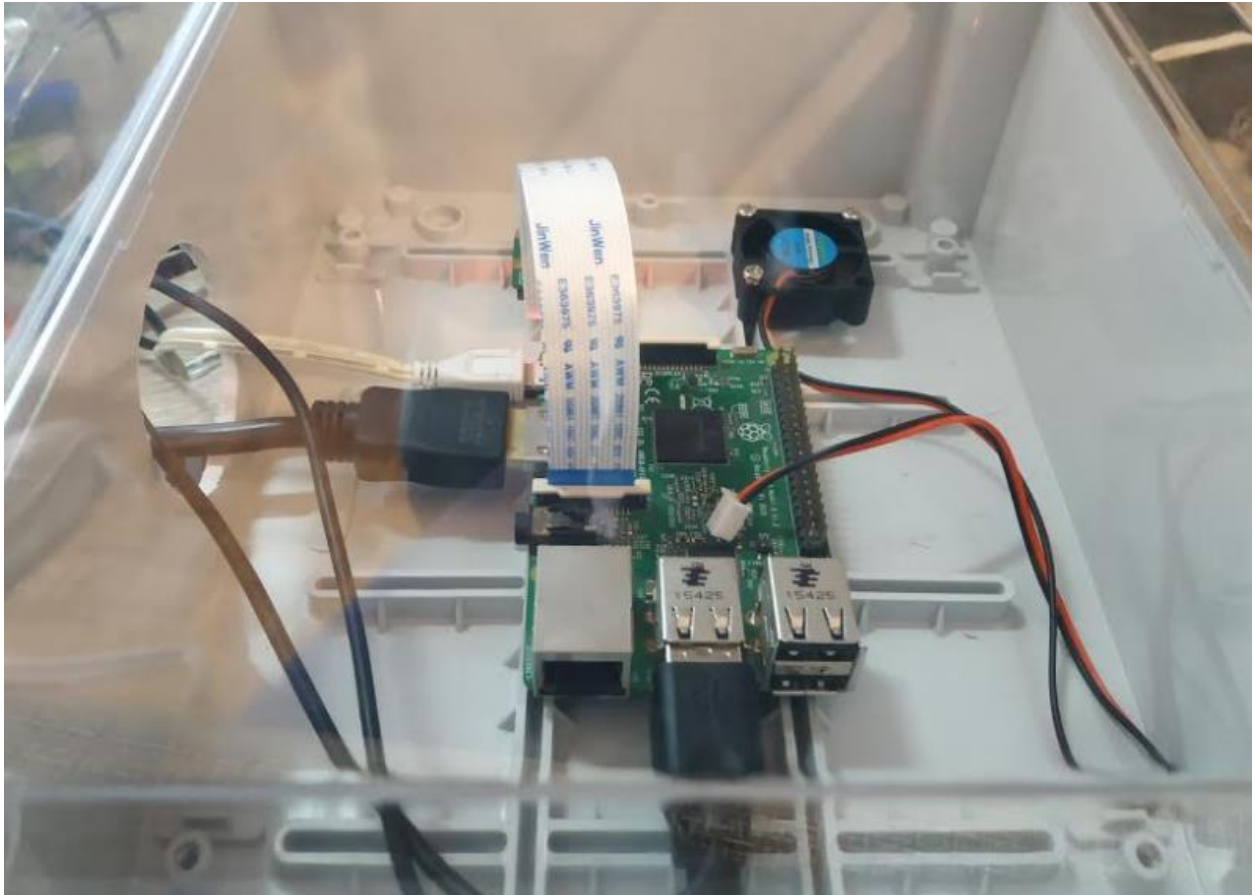
Ηλεκτρολογικό Κουτί

Τέλος όλο το σύστημα εγκαταστάθηκε σε ένα στεγανό ηλεκτρολογικό κουτή χειρισμού.



Το σύστημα έχει την παρακάτω μορφή





3.2 Software

3.2.1 Dropbox

Για την αποθήκευση των φωτογραφιών και βίντεο δημιουργήθηκε ένας λογαριασμός στο Dropbox

Επίσης δημιουργήθηκε εφαρμογή για developers στο Dropbox κάνοντας χρήση του API.

Create a new app on the DBX Platform

1. Choose an API

☒ Dropbox API

For apps that need to access files in Dropbox. [Learn more](#)



☐ Dropbox Business API

For apps that need access to Dropbox Business team info. [Learn more](#)



2. Choose the type of access you need

[Learn more about access types](#)

☐ App folder – Access to a single folder created specifically for your app.

☒ Full Dropbox – Access to all files and folders in a user's Dropbox.

3. Name your app

Test

Developer home

App Console

Drop-ins

Core API

Dropbox for Business API

Datastore API

Sync API

Webhooks

Developer guide

Branding guide

Blog

Support

Settings

Details

App metrics

Error logs

Status

Development

Apply for production

Development users

Only you

Enable additional users

Permission type

App folder ?

App folder name

JavaPapers File Upload Tutorial

Change

App key

bxsicd65ljQOymh

App secret

3t1lqvq1amaehb1

OAuth 2

Redirect URIs

https:// (http allowed for localhost)

Add

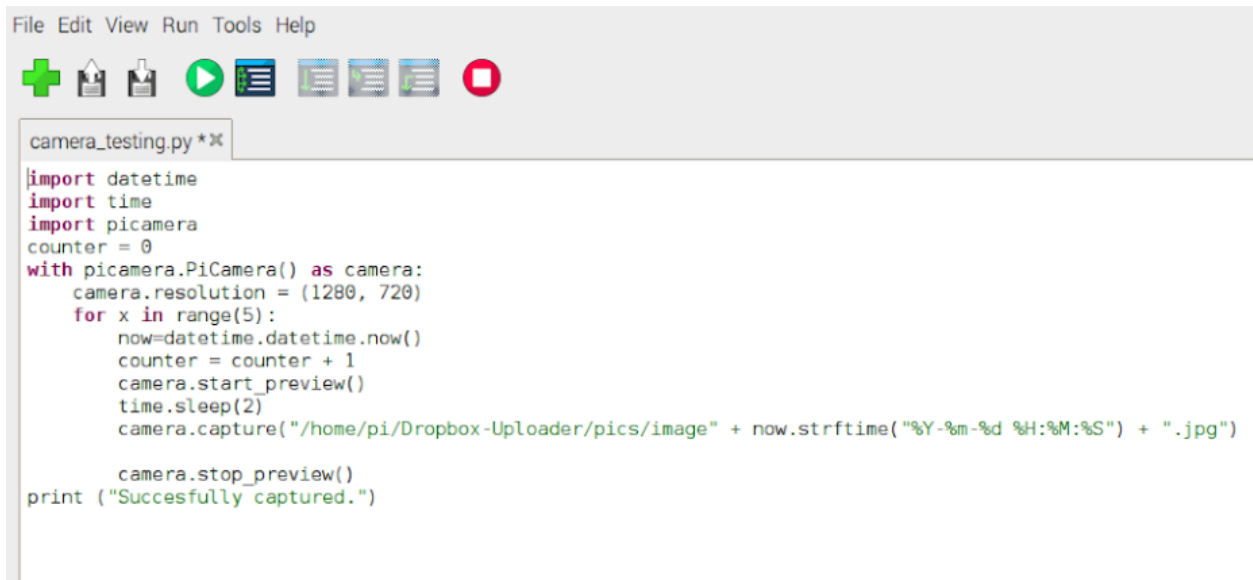
Allow implicit grant ?

3.2.2 Pi Camera Module

Για την καταγραφή των φωτογραφιών χρησιμοποιήθηκε το Pi Camera Module V2.

Επίσης σε Python, γράφτηκε κώδικας για τον έλεγχο της κάμερας.

Με τον παραπάνω κώδικα ενεργοποιείται η κάμερα και λαμβάνει 5 φωτογραφίες – πειραματικά – ανά δύο δευτερόλεπτα.



```
File Edit View Run Tools Help
+ [Icons]
camera_testing.py *%
import datetime
import time
import picamera
counter = 0
with picamera.PiCamera() as camera:
    camera.resolution = (1280, 720)
    for x in range(5):
        now=datetime.datetime.now()
        counter = counter + 1
        camera.start_preview()
        time.sleep(2)
        camera.capture("/home/pi/Dropbox-Uploader/pics/image" + now.strftime("%Y-%m-%d %H:%M:%S") + ".jpg")
        camera.stop_preview()
print ("Succesfully captured.")
```

Σε ρεαλιστική εφαρμογή όπου θα πρέπει να λαμβάνει φωτογραφίες ασταμάτητα ανά μία ώρα κάνουμε την εξής αλλαγή:

While True:

```
now=datetime.datetime.now()
```

```
counter = counter + 1
```

```
camera.start_preview()
```

```
time.sleep(36000) //seconds
```

3.2.3 Χαρακτηριστικές Οθόνες Λογισμικού

Αφού έχουν τραβηχτεί οι φωτογραφίες και έχουν αποθηκευτεί σε έναν φάκελο της επιλογής μας τότε τις ανεβάζουμε στο Dropbox.

Παρακάτω φαίνονται κάποιες χαρακτηριστικές οθόνες του Λογισμικού που αναπτύχθηκε.

```
pi@raspberrypi:~/Dropbox-Uploader $ ./dropbox_uploader.sh

LEISOS VASILEIOS - DROPBOX UPLOADER
IONIO UNIVERSITY

Usage: ./dropbox_uploader.sh [PARAMETERS] COMMAND...

Commands:
  upload    <LOCAL_FILE/DIR ...> <REMOTE_FILE/DIR>
  download  <REMOTE_FILE/DIR> [LOCAL_FILE/DIR]
  delete    <REMOTE_FILE/DIR>
  move      <REMOTE_FILE/DIR> <REMOTE_FILE/DIR>
  copy      <REMOTE_FILE/DIR> <REMOTE_FILE/DIR>
  mkdir     <REMOTE_DIR>
  list      [REMOTE_DIR]
  monitor   [REMOTE_DIR] [TIMEOUT]
  share     <REMOTE_FILE>
  saveurl   <URL> <REMOTE_DIR>
  search    <QUERY>
  info
  space
  unlink

Optional parameters:
-f <FILENAME> Load the configuration file from a specific file
-s           Skip already existing files when download/upload. Default: Overwrite
-d           Enable DEBUG mode
-q           Quiet mode. Don't show messages
-h           Show file sizes in human readable format
-p           Show cURL progress meter
-k           Doesn't check for SSL certificates (insecure)
-x           Ignores/excludes directories or files from syncing. -x filename -x directoryname. example: -x .git

For more info and examples, please see the README file.

----- LEISOS -----
```

Έχει δημιουργηθεί ένας wizard με οδηγίες χρήσης του προγράμματος, όπως δείχνει η παραπάνω εικόνα.

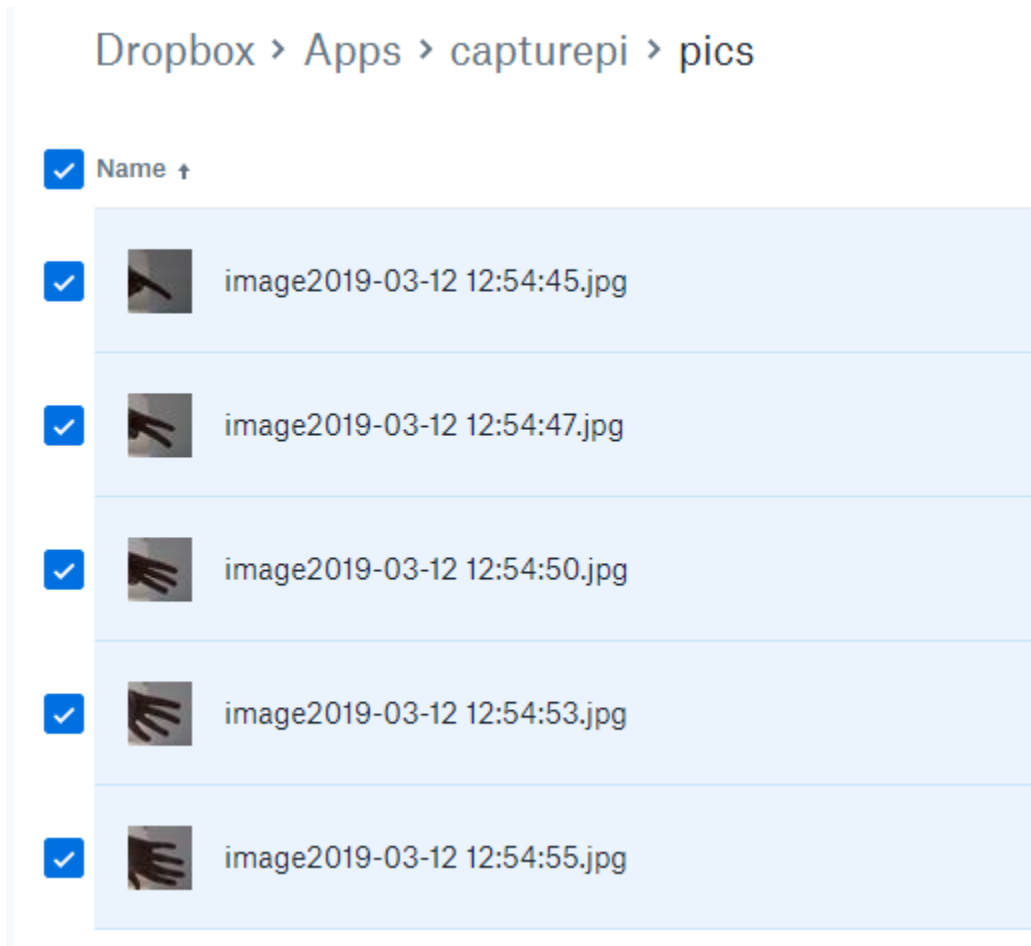
Αρχικά μπαίνουμε στον φάκελο που έχουμε τον κώδικά μας.

cd Dropbox-Uploader

Στη συνέχεια τρέχουμε το πρόγραμμα με σκοπό να ανεβάσουμε την εικόνα την οποία τράβηξε η κάμερά μας αυτόματα.

./ dropbox_uploader.sh upload <local_file/dir> <remote_file/dir>

Στη συνέχεια παρατηρούμε πως οι φωτογραφίες ανεβαίνουν αυτόματα στο destination folder στο linked Dropbox account που δημιουργήσαμε.



4. Συμπεράσματα

Η παρούσα εργασία αποτελεί άκρως ρεαλιστική και αποτελεσματική ανάπτυξη συστήματος παρακολούθησης σε ευαίσθητες περιοχές ως προς τη φωτιά. Η κατασκευή αποτέλεσε δύσκολο μέρος της εργασίας, αλλά ο προγραμματισμός της ήταν το πιο απαιτητικό μέρος της καθώς απαιτούσε ακρίβεια, σαφήνεια και σωστή επικοινωνία μεταξύ του hardware με το software.

Ειδικά σε τουριστικές περιοχές τους επικινδυνους μήνες για φωτιά σε δασικές περιοχές πρέπει να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα όχι μόνο για την αντιμετώπισή της αλλά και για την πρόληψή της.

Ένα τέτοιο μέσο αναπτύχθηκε στα πλαίσια της διπλωματικής αυτής εργασίας, πάντοτε, σε συνδυασμό έρευνας και εφαρμογής εννοιών πληροφορικής με επίκεντρο την ανάπτυξη κώδικα αλλά και ολοκληρωμένου συστήματος.

6. Προκλήσεις και Μελλοντική Έρευνα

Η εξέλιξη του συστήματος αυτού θα μπορούσε να είναι διπλή. Ως προς το πρώτο μέρος, θα ήταν εφικτό να ενσωματωθούν στο σύστημα αισθητήρες κίνησης – μεγάλων αντικειμένων – όπως η ανθρώπινη φιγούρα, αλλά και αισθητήρας μονοξειδίου του άνθρακα και καπνού.

Όλες λοιπόν αυτές οι πληροφορίες, στο δεύτερο μέρος, να στέλνονται σε μία βάση δεδομένων με την κατάλληλη ειδοποίηση στον χρήστη του συστήματος.

Τέλος θα μπορούσε το σύστημα αυτό να τοποθετηθεί σε πολλά σημεία ευαίσθητων περιοχών και να εξάγονται στατιστικά στοιχεία με σκοπό την επικινδυνότητα ανά περιοχή.

Βιβλιογραφία

- [1] <https://el.wikipedia.org>
- [2] <https://www.huffingtonpost.gr>
- [3] <https://www.raspberrypi.org>