



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΝΟΣ  
ΔΙΑΔΡΑΣΤΙΚΟΥ ΚΑΘΡΕΦΤΗ ΜΕ ΧΡΗΣΗ  
RASPBERRY PI

ΣΙΑΤΡΑΣ ΟΔΥΣΣΕΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ

Δαδαλιάρης Αντώνιος  
Επίκουρος Καθηγητής

Λαμία Οκτώβριος έτος 2022





ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΝΟΣ  
ΔΙΑΔΡΑΣΤΙΚΟΥ ΚΑΘΡΕΦΤΗ ΜΕ ΧΡΗΣΗ  
RASPBERRY PI

ΣΙΑΤΡΑΣ ΟΔΥΣΣΕΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ

Δαδαλιάρης Αντώνιος  
Επίκουρος Καθηγητής

Λαμία Οκτώβριος έτος 2022





UNIVERSITY OF  
THESSALY

SCHOOL OF SCIENCE

DEPARTMENT OF COMPUTER SCIENCE & TELECOMMUNICATIONS

# AN INTERACTIVE RASPBERRY PI BASED MIRROR

SIATRAS ODYSSEAS

FINAL THESIS

ADVISOR

Dadaliaris Antonios  
Assistant Professor

Lamia October year 2022



«Με ατομική μου ευθύνη και γνωρίζοντας τις κυρώσεις <sup>(1)</sup>, που προβλέπονται από της διατάξεις της παρ. 6 του άρθρου 22 του Ν. 1599/1986, δηλώνω ότι:

1. Δεν παραθέτω κομμάτια βιβλίων ή άρθρων ή εργασιών άλλων αυτολεξεί **χωρίς να τα περικλείω σε εισαγωγικά** και χωρίς να αναφέρω το συγγραφέα, τη χρονολογία, τη σελίδα. Η αυτολεξεί παράθεση χωρίς εισαγωγικά χωρίς αναφορά στην πηγή, είναι λογοκλοπή. Πέραν της αυτολεξεί παράθεσης, λογοκλοπή θεωρείται και η παράφραση εδαφίων από έργα άλλων, συμπεριλαμβανομένων και έργων συμφοιτητών μου, καθώς και η παράθεση στοιχείων που άλλοι συνέλεξαν ή επεξεργάστηκαν, χωρίς αναφορά στην πηγή. Αναφέρω πάντοτε με πληρότητα την πηγή κάτω από τον πίνακα ή σχέδιο, όπως στα παραθέματα.
2. Δέχομαι ότι η αυτολεξεί **παράθεση χωρίς εισαγωγικά**, ακόμα κι αν συνοδεύεται από αναφορά στην πηγή σε κάποιο άλλο σημείο του κειμένου ή στο τέλος του, είναι αντιγραφή. Η αναφορά στην πηγή στο τέλος π.χ. μιας παραγράφου ή μιας σελίδας, δεν δικαιολογεί συρραφή εδαφίων έργου άλλου συγγραφέα, έστω και παραφρασμένων, και παρουσίασή τους ως δική μου εργασία.
3. Δέχομαι ότι υπάρχει επίσης περιορισμός στο μέγεθος και στη συχνότητα των παραθεμάτων που μπορώ να εντάξω στην εργασία μου εντός εισαγωγικών. Κάθε μεγάλο παράθεμα (π.χ. σε πίνακα ή πλαίσιο, κλπ), προϋποθέτει ειδικές ρυθμίσεις, και όταν δημοσιεύεται προϋποθέτει την άδεια του συγγραφέα ή του εκδότη. Το ίδιο και οι πίνακες και τα σχέδια
4. Δέχομαι όλες τις συνέπειες σε περίπτωση λογοκλοπής ή αντιγραφής.

Ημερομηνία: ...18.../..10.../2022

Ο Δηλ.  
Σιάτρας Οδυσσέας

(1) «Όποιος εν γνώσει του δηλώνει ψευδή γεγονότα ή αρνείται ή αποκρύπτει τα αληθινά με έγγραφη υπεύθυνη δήλωση του άρθρου 8 παρ. 4 Ν. 1599/1986 τιμωρείται με φυλάκιση τουλάχιστον τριών μηνών. Εάν ο υπαίτιος αυτών των πράξεων σκόπευε να προσπορίσει στον εαυτόν του ή σε άλλον περιουσιακό όφελος βλάπτοντας τρίτον ή σκόπευε να βλάψει άλλον, τιμωρείται με κάθειρξη μέχρι 10 ετών.»







## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

---

Η παρούσα διπλωματική εργασία περιλαμβάνει τον σχεδιασμό και την υλοποίηση ενός διαδραστικού καθρέφτη με χρήση Raspberry Pi.

Αρχικά, γίνεται μια εισαγωγή για το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (Internet of Things), εξηγώντας την ορολογία και τη χρήση του για τον έξυπνο καθρέφτη. Πραγματοποιείται επίσης και μια ιστορική αναδρομή του συγκεκριμένου κλάδου καθώς και η εφαρμογή του σε διάφορους τομείς όπως είναι η καλλιέργεια και το έξυπνο σπίτι.

Έπειτα, μελετήθηκαν πολλοί παράγοντες για την επιλογή των καταλληλότερων υλικών κατασκευής, καθώς και για τα χαρακτηριστικά που θα διαθέτει ο διαδραστικός καθρέφτης.

Εν κατακλείδι, αναλύεται λεπτομερώς το κατασκευαστικό κομμάτι, το οποίο βασίζεται στην πλατφόρμα ανοιχτού κώδικα MagicMirror<sup>2</sup>, με τις λειτουργίες του καθρέφτη να έχουν επιτευχθεί με τη χρήση συγκεκριμένων modules τα οποία έχουν τροποποιηθεί για το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα.

## ABSTRACT

---

This thesis involves the design and implementation of an interactive mirror using Raspberry Pi.

First, an introduction to the Internet of Things is given, explaining the terminology and its use for the smart mirror. A historical review of this field is also provided, as well as its application in various fields such as farming and smart home.

Then, many factors are considered to choose the most suitable construction materials as well as the features that the interactive mirror will possess.

In conclusion, the construction part is analyzed in detail, which is based on the open source platform MagicMirror2, with the mirror's functions being achieved by using specific modules that have been modified for the best possible result.



## Table of Contents

---

ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	I
ABSTRACT .....	II
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....</b>	<b>2</b>
1.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ ΤΗΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	2
1.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ.....	2
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ ΤΩΝ ΠΡΑΓΜΑΤΩΝ (ΙΟΤ).....</b>	<b>3</b>
2.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ.....	3
2.2 ΈΞΥΠΝΟ ΣΠΗΤΙ.....	5
2.3 ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ.....	6
2.4 ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ .....	6
2.5 ΒΙΟΜΗΧΑΝΟΠΟΙΗΣΗ .....	6
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΘΡΕΦΤΗ.....</b>	<b>8</b>
3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	8
3.2 ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΟ RASPBERRY PI;.....	9
3.3 ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΟ ARDUINO;.....	10
3.4 ΣΥΓΚΡΙΣΗ RASPBERRY PI ΚΑΙ ARDUINO .....	11
3.5 ΑΠΟΦΑΣΗ ΤΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΓΙΑ ΤΟΝ ΈΞΥΠΝΟ ΚΑΘΡΕΦΤΗ .....	12
3.6 Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ RASPBERRY PI.....	13
3.7 ΥΛΙΚΟ ΚΑΘΡΕΦΤΗ: ΓΥΑΛΙ Η ΑΚΡΥΛΙΚΟ ;.....	16
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗ SMART MIRROR .....</b>	<b>18</b>
4.1 ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ SMART MIRROR .....	18
4.2 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ RASPBIAN .....	19
4.3 ΠΡΩΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ RASPBERRY PI OS .....	21
4.4 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΈΞΥΠΝΟΥ ΚΑΘΡΕΦΤΗ .....	23
4.5 MODULE NEWSFEED .....	24
4.6 MODULE CURRENT WEATHER.....	26
4.7 MODULE CALENDAR.....	28
4.8 MODULE WEATHER FORECAST .....	29
4.9 OTHER DEFAULT MODULES (ALERT, CLOCK, COMPLIMENTS) .....	29
4.10 SMS ΚΑΙ MOBILE NOTIFICATIONS.....	31
4.11 AUTO STARTING MAGIC MIRROR.....	34
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΕΠΙΛΟΓΟΣ .....</b>	<b>35</b>

5.1 ΣΥΝΟΨΗ.....	35
5.2 ΚΟΣΤΟΣ ΥΛΙΚΟΥ.....	36
5.3 ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ.....	37
<u>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΚΩΔΙΚΑ.....</u>	<u>38</u>
<u>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</u>	<u>42</u>
<u>ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ.....</u>	<u>42</u>

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 Εισαγωγή

---

## 1.1 Περιγραφή του αντικειμένου της πτυχιακής εργασίας

---

Το θέμα που πραγματεύεται η πτυχιακή εργασία είναι η έρευνα, ο σχεδιασμός και τελικά η υλοποίηση ενός Διαδραστικού Καθρέφτη. Τα υλικά από τα οποία απαρτίζεται ο καθρέφτης από τα πιο παραδοσιακά όπως το γυαλί και το ξύλο, μέχρι τα πιο σύγχρονα και εξελιγμένα όπως το hardware και το Διαδίκτυο των Πραγμάτων, τον καθιστούν αδιαμφισβήτητα μια από τις πιο ενδιαφέρουσες και χρήσιμες κατασκευές για οικιακή χρήση όσο και όχι μόνο.

## 1.2 Ιστορική Αναδρομή

---

Αν θυμάστε την «**6η ημέρα**» [1], μια ταινία επιστημονικής φαντασίας του 2000, ο ηθοποιός Arnold Schwarzenegger χρησιμοποιεί έναν καθρέφτη που του λέει το πρόγραμμα της ημέρας.

Ο Max Braun, ένας μηχανικός λογισμικού στη Google[2], έκανε πραγματικότητα αυτό το θέμα της ταινίας δημιουργώντας έναν έξυπνο καθρέφτη για το μπάνιο του. Ο Braun μετέτρεψε τον καθρέφτη του μπάνιου του σε έναν έξυπνο καθρέφτη χρησιμοποιώντας προμήθειες που είναι εύκολα διαθέσιμες.

Ο έξυπνος καθρέφτης τρέχει φυσικά στο λειτουργικό σύστημα Android της Google και ο Braun χρησιμοποίησε επίσης το Forecast API για τον καιρό, ενώ οι τίτλοι των ειδήσεων προέρχονται από το RSS feed του Associated Press. Χρησιμοποίησε το fire TV stick της Amazon για να τρέξει τη διεπαφή χρήστη (user interface).

“Η οθόνη είναι μόλις μερικά χιλιοστά λεπτή και ενσωματωμένη σε ένα στρώμα μεταξύ του γυαλιού του καθρέφτη διπλής κατεύθυνσης και της πόρτας του ντουλαπιού του φαρμακείου. Με αυτόν τον τρόπο φαίνεται πολύ καθαρό και μπορώ να συνεχίσω να χρησιμοποιώ όλο το χώρο στο ράφι μέσα”, ανέφερε στο περιοδικό Medium, όπου υπήρχε αποκλειστικό άρθρο για την ιδέα του. [3]

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT)**

---

Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT) είναι ένα δίκτυο φυσικών αντικειμένων που είναι εξοπλισμένα με αισθητήρες, λογισμικό και άλλες τεχνολογίες. Συνδεδεμένα στο Διαδίκτυο, αυτά τα «πράγματα» είναι σε θέση να ανταλλάσσουν δεδομένα σε πραγματικό χρόνο με άλλες συνδεδεμένες συσκευές και συστήματα μέσω δικτύων. Αυτές οι συνδεδεμένες συσκευές συνδυάζονται με αυτοματοποιημένα συστήματα για τη συλλογή δεδομένων IoT που μπορούν να αναλυθούν για να βοηθήσουν με εργασίες ή να μάθουν πώς να βελτιώσουν μια διαδικασία.

Το IoT λειτουργεί μέσω συσκευών και αντικειμένων με ενσωματωμένους αισθητήρες που συνδέονται στο Διαδίκτυο και μοιράζονται δεδομένα σε μια πλατφόρμα που εφαρμόζει αναλυτικά στοιχεία και μοιράζεται τις πληροφορίες με εφαρμογές που έχουν σχεδιαστεί για την αντιμετώπιση συγκεκριμένων αναγκών.

Οι πλατφόρμες IoT έχουν σχεδιαστεί για να καθορίζουν ποια δεδομένα είναι χρήσιμα και ποια μπορούν να απορριφθούν προκειμένου να ανιχνευθούν μοτίβα, να γίνουν συστάσεις και να βρεθούν προβλήματα, συχνά πριν αυτά εμφανιστούν.

Όλα αυτά επιτρέπουν στις διαδικασίες να γίνουν πιο αποτελεσματικές, καθώς και να επιτρέπουν την αυτοματοποίηση ορισμένων εργασιών, ιδιαίτερα εκείνων που είναι επαναλαμβανόμενες, χρονοβόρες ή επικίνδυνες. [4]

### **2.1 Ιστορική Αναδρομή**

---

Η ιδέα των συνδεδεμένων συσκευών χρονολογείται πίσω στο 1832 όταν σχεδιάστηκε ο πρώτος ηλεκτρομαγνητικός τηλεγράφος. Ο τηλεγράφος επέτρεπε την άμεση επικοινωνία μεταξύ δύο μηχανών μέσω της μεταφοράς ηλεκτρονικών σημάτων. Ωστόσο, η αληθινή ιστορία του επιχειρηματικού IoT ξεκίνησε με την εύρεση του Διαδικτύου (internet)-μια σημαντική συνιστώσα- στα τέλη της δεκαετίας του 1960, το οποίο αναπτύχθηκε ραγδαία στις επόμενες δεκαετίες.

#### **Δεκαετία 1980**

Η πρώτη συνδεδεμένη συσκευή ήταν ένας αυτόματος πωλητής αναψυκτικών ο οποίος ήταν τοποθετημένος στο Πανεπιστήμιο Carnegie Mellon, στη Φιλαδέλφεια των ΗΠΑ, και συντηρούταν από τοπικούς προγραμματιστές. Ενσωμάτωσαν μικρό-διακόπτες στο μηχάνημα και χρησιμοποίησαν μια πρώιμη μορφή του Διαδικτύου για να δουν εάν η συσκευή ψύξης κρατούσε τα αναψυκτικά αρκετά κρύα και αν υπήρχαν διαθέσιμα κουτάκια αναψυκτικών. Αυτή η εφεύρεση προώθησε περαιτέρω μελέτες στο πεδίο και την ανάπτυξη διασυνδεδεμένων μηχανών σε όλο τον κόσμο.

#### **Δεκαετία 1990**



Το 1990, ο John Romkey σύνδεσε μια τοστιέρα στο Διαδίκτυο για πρώτη φορά με την χρήση ενός TCP/IP πρωτοκόλλου. Ένα χρόνο αργότερα, οι επιστήμονες του Πανεπιστημίου του Cambridge σκέφτηκαν να χρησιμοποιήσουν το πρώτο πρωτότυπο web κάμερας για να παρακολουθούν την ποσότητα του καφέ που διατίθεται στην καφετιέρα του τοπικού εργαστηρίου των υπολογιστών τους. Προγραμματίσαν την web κάμερα έτσι ώστε να τραβάει φωτογραφίες της καφετιέρας τρεις φορές το λεπτό και στη συνέχεια να στέλνει τις εικόνες σε τοπικούς υπολογιστές, επιτρέποντας έτσι σε όλους να δουν αν υπάρχει διαθέσιμος καφές.

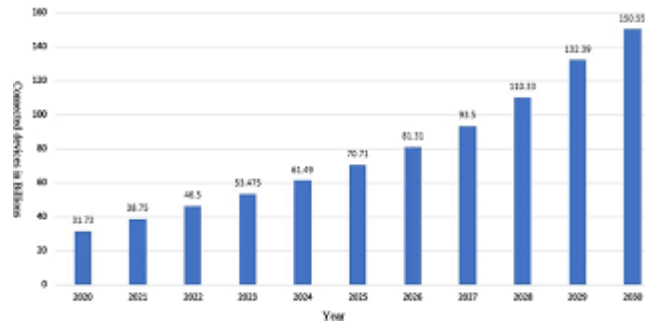
Το 1999 ήταν αδιαμφισβήτητα μια από τις πιο σημαντικές χρονιές για την ιστορία του Διαδικτύου των Πραγμάτων, καθώς ο Kevin Ashton επινόησε τον όρο « το διαδίκτυο των πραγμάτων ». Ο Ashton, ένας οραματιστής τεχνολόγος, έκανε μια παρουσίαση για την Protect & Gamble όπου περιέγραψε το IoT ως μια τεχνολογία που συνδέει πολλές συσκευές με τη βοήθεια ετικετών αναγνώρισης ραδιοσυχνότητας (RFID) για τη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας. Χρησιμοποίησε συγκεκριμένα τη λέξη «ίντερνετ» στον τίτλο της παρουσίασής του για να τραβήξει την προσοχή του κοινού μιας και το Διαδίκτυο είχε γίνει μεγάλη υπόθεση εκείνη την εποχή. Ενώ η ιδέα του για συνδεσιμότητα συσκευών που βασίζεται σε RFID διαφέρει από το σημερινό IoT που βασίζεται σε IP, η ανακάλυψη του Ashton έπαιξε ουσιαστικό ρόλο στην ιστορία του Διαδικτύου των Πραγμάτων και στην τεχνολογική ανάπτυξη συνολικά.

### **Δεκαετία 2000**

Στις αρχές του 21ου αιώνα, ο όρος «διαδίκτυο των πραγμάτων» άρχισε να χρησιμοποιείται ευρέως από τα μέσα ενημέρωσης, με μέσα όπως ο Guardian, το Forbes και η Boston Globe να τον αναφέρουν. Το ενδιαφέρον για την τεχνολογία IoT αυξανόταν σταθερά, γεγονός που οδήγησε στο 1ο Διεθνές Συνέδριο για το Διαδίκτυο των Πραγμάτων που πραγματοποιήθηκε στην Ελβετία το 2008, όπου συμμετέχοντες από 23 χώρες συζήτησαν το RFID, τις ασύρματες επικοινωνίες μικρής εμβέλειας και τα δίκτυα αισθητήρων.

Επιπλέον, αρκετές σημαντικές εξελίξεις ενίσχυσαν την εξέλιξη του IoT. Το ένα ήταν ένα ψυγείο συνδεδεμένο στο Διαδίκτυο που εισήχθη από την LG Electronics το 2000, επιτρέποντας στους χρήστες της να ψωνίζουν online και να πραγματοποιούν βιντεοκλήσεις. Μια άλλη ουσιαστική εξέλιξη ήταν ένα μικρό ρομπότ σε σχήμα κουνελιού ονόματι Nabaztag που δημιουργήθηκε το 2005 και ήταν ικανό να λέει τα τελευταία νέα, τις μετεωρολογικές προβλέψεις και τις αλλαγές στο χρηματιστήριο.

Ακόμη και τότε, ο αριθμός των διασυνδεδεμένων συσκευών ξεπέρασε αυτόν των ανθρώπων στη Γη, σύμφωνα με τη Cisco [5].



## 2.1 Αύξηση των συνδεδεμένων συσκευών από το 2020 μέχρι το 2030 (Source www.researchgate.net)

### Δεκαετία 2010

Η έκρηξη του IoT υποστηρίχθηκε από την προσθήκη του στον κύκλο Hyre της Gartner για τις αναδυόμενες τεχνολογίες το 2011.

Την ίδια χρονιά, το IPv6 - ένα πρωτόκολλο επιπέδου δικτύου που είναι κεντρικό στο IoT - κυκλοφόρησε δημόσια.

Από τότε, οι διασυνδεδεμένες συσκευές έχουν γίνει ευρέως διαδεδομένες και συνηθισμένες στην καθημερινή μας ζωή. Οι παγκόσμιοι τεχνολογικοί γίγαντες όπως η Apple, η Samsung, η Google, η Cisco και η General Motors εστιάζουν τις προσπάθειές τους στην παραγωγή αισθητήρων και συσκευών IoT—από διασυνδεδεμένους θερμοστάτες και έξυπνα γυαλιά μέχρι αυτοκίνητα αυτόνομη οδήγησης. Το IoT έχει βρει το δρόμο του σε σχεδόν κάθε κλάδο: βιομηχανοποίηση, υγειονομική περίθαλψη, μεταφορές, πετρέλαιο και ενέργεια, γεωργία, λιανικό εμπόριο και πολλά άλλα. Αυτή η δραματική αλλαγή μας έχει πείσει ότι η επανάσταση του IoT είναι εδώ, αυτή τη στιγμή. [6]

## 2.2 Έξυπνο Σπίτι

Περισσότερο από ποτέ, οι άνθρωποι σε όλο τον κόσμο «συνδέονται» σε μια νέα εποχή. Αυτή η τάση επεκτείνεται πλέον και στο σπίτι, το οποίο μπορεί να παρακολουθείται και να ελέγχεται από οπουδήποτε, ανά πάσα στιγμή. Όλα τα είδη συστημάτων που σχετίζονται με το σπίτι και οι συσκευές συνδέονται τώρα στο Διαδίκτυο καθώς και μέρος της ταχέως εξελισσόμενης τεχνολογίας του IoT.

Η τεχνολογία του έξυπνου σπιτιού προσφέρει ένα ισχυρό εργαλείο για την αξιοποίηση της δύναμης και της υπόσχεσης του IoT. Τα έξυπνα σπίτια παρέχουν υψηλά επίπεδα άνεσης, ασφάλειας και ευεξίας. Με την βοήθεια διάφορων κόμβων και συσκευών όπως για παράδειγμα το Nest Hub της Google ή το HomePod mini της Apple και με την αντίστοιχη υποστήριξη των εικονικών βοηθών Google Assistant και Siri, ο ιδιοκτήτης του σπιτιού μπορεί να ελέγξει μέσω φωνητικών εντολών ή χρησιμοποιώντας το smartphone του τον φωτισμό, να ρυθμίσει την θερμοκρασία του θερμοστάτη καθώς και να ενεργοποιήσει άλλες συσκευές του σπιτιού του όπως την τηλεόραση ή την καφετιέρα. [7]

## 2.3 Μετακινήσεις

---

Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων - αυτό το τεράστιο και συνεχώς αυξανόμενο δίκτυο συνδεδεμένων πραγμάτων – έχει συνεισφέρει και στον τομέα των μετακινήσεων. Και υπερβαίνει και τις εφαρμογές ταξί/μεταφοράς όπως της Uber και της Beat.

Η τεχνολογία IoT χρησιμοποιείται σε σιδηροδρομικά συστήματα για την παρακολούθηση της ταχύτητας του τρένου, την αυτόματη αλλαγή διαδρομών και την αποφυγή ατυχημάτων. Τα συστήματα διοδίων το χρησιμοποιούν για να προσαρμόσουν τις τιμές και να διευκολύνουν την πληρωμή σε πραγματικό χρόνο. Είναι επίσης ένα όφελος για τη διαχείριση του στόλου - ο προγραμματισμός, η δρομολόγηση, η παρακολούθηση και η απόδοση των οχημάτων μιας εταιρείας.

Η στάθμευση διευκολύνεται επίσης μέσω αισθητήρων που καθορίζουν εάν υπάρχει διαθέσιμο σημείο και οι δρόμοι γίνονται ασφαλέστεροι μέσω του έξυπνου φωτισμού, της ανάλυσης ροής κυκλοφορίας και του αυτόματου ελέγχου των σημάτων κυκλοφορίας. Και τα ίδια τα αυτοκίνητα γίνονται όλο και πιο έξυπνα, με χαρακτηριστικά ασφαλείας με δυνατότητα IoT και διαδραστικότητα που έχουν σχεδιαστεί για να βελτιώνουν τη συνολική οδηγική εμπειρία. [8]

## 2.4 Καλλιέργεια

---

Οι αγρότες μπορούν να χρησιμοποιήσουν έξυπνες εφαρμογές γεωργίας IoT για να βελτιστοποιήσουν πολλές χρονοβόρες αγροτικές δραστηριότητες, παρουσιάζοντας ευκαιρίες για επανάσταση στον αγροτικό κλάδο. Το IoT μπορεί να σας βοηθήσει να προσδιορίσετε την καλύτερη στιγμή για τη συγκομιδή των καλλιεργειών, να δημιουργήσετε προφίλ λιπασμάτων με βάση τη χημεία του εδάφους και να ανιχνεύσετε τα θρεπτικά συστατικά του εδάφους και τις συγκεντρώσεις υγρασίας.

Με την έξυπνη εκτροφή, μια σειρά αισθητήρων εγκαθίστανται σε όλη τη γεωργία, συμπεριλαμβανομένου του ζωικού κεφαλαίου για την παρακολούθηση των πληροφοριών για την υγεία των ζώων.

Το Pynco Agriculture Sensors είναι ένα παράδειγμα έξυπνης τεχνολογίας αγροκτημάτων που βοηθά τους αγρότες να προβλέπουν δεδομένα καιρού και να παρακολουθούν την κατάσταση των καλλιεργειών και των ζώων. [9]

## 2.5 Βιομηχανοποίηση

---

Ο κόσμος της κατασκευής και του βιομηχανικού αυτοματισμού είναι ένας άλλος τομέας όπου το Διαδίκτυο των Πραγμάτων μπορεί να προσφέρει ευκολίες. Η

τεχνολογία RFID και GPS μπορούν να βοηθήσουν έναν κατασκευαστή να παρακολουθεί ένα προϊόν από την αρχή του στο εργοστάσιο μέχρι την τοποθέτησή του στο κατάστημα προορισμού. Αυτοί οι αισθητήρες μπορούν να συλλέξουν πληροφορίες για το χρόνο ταξιδιού, την κατάσταση του προϊόντος και τις περιβαλλοντικές συνθήκες στις οποίες υποβλήθηκε το προϊόν.

Οι αισθητήρες που συνδέονται με τον εργοστασιακό εξοπλισμό μπορούν να βοηθήσουν στον εντοπισμό σημείων συμφόρησης στη γραμμή παραγωγής, μειώνοντας έτσι τον χαμένο χρόνο και τη σπατάλη. Άλλοι αισθητήρες που είναι τοποθετημένοι σε αυτά τα ίδια μηχανήματα μπορούν επίσης να παρακολουθούν την απόδοση του μηχανήματος, προβλέποντας πότε η μονάδα θα χρειαστεί συντήρηση, αποτρέποντας έτσι δαπανηρές βλάβες. [10]

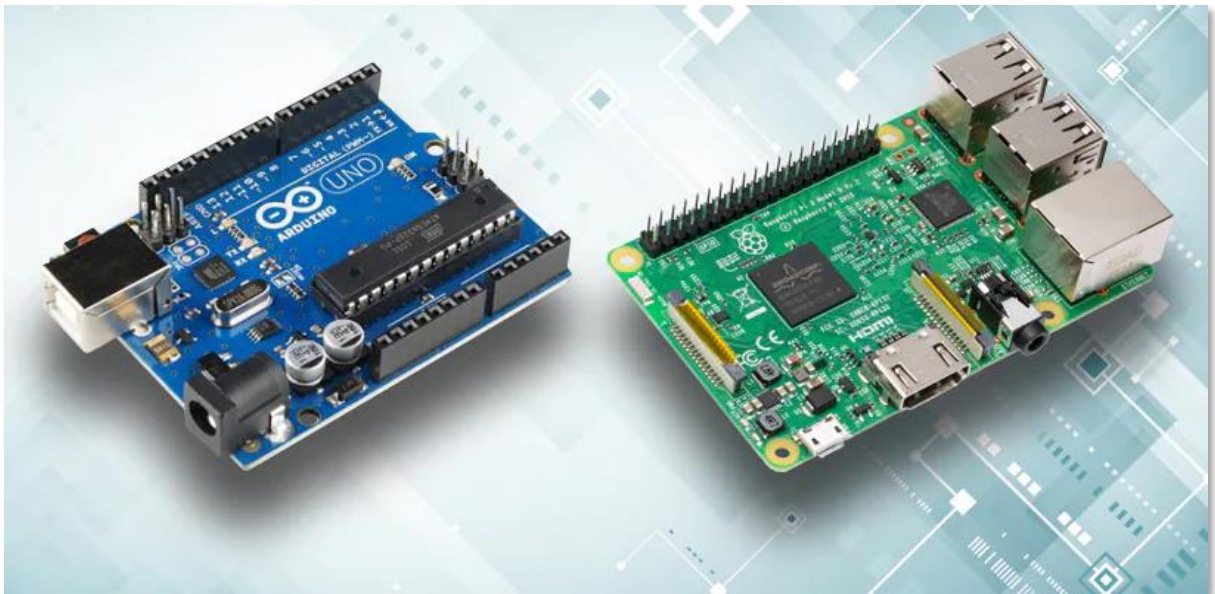
## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 Υλικά Κατασκευής Καθρέφτη

### 3.1 Εισαγωγή

Για την πραγματοποίηση και κατασκευή του Έξυπνου Καθρέφτη, χρειάζεται μια ειδική συσκευή ηλεκτρονικού ελέγχου. Υπάρχουν αρκετές επιλογές στη αγορά, αλλά η έρευνα έδειξε ότι δύο είναι οι επικρατέστερες : το οικονομικό και δημοφιλές Raspberry Pi και το Arduino με τον μεγάλο αριθμό λύσεων που μπορεί να προσφέρει στο αγοραστικό του κοινό.

Η σύγκριση των επιμέρους χαρακτηριστικών τους θα μας βοηθήσει να καταλήξουμε στη σωστή επιλογή και να καταλήξουμε σε αυτό που θα εξυπηρετήσει καλύτερα την υλοποίηση του εγχειρήματος μας.

Ακολουθεί η ανάλυση των Raspberry Pi και Arduino ώστε να καταλήξουμε στην χρήση της καταλληλότερης συσκευής.



3.1 Arduino και Raspberry Pi  
(Source [www.arrow.com](http://www.arrow.com))

## 3.2 Τι είναι το Raspberry Pi;

---

Η πρώτη γενιά υπολογιστών ήταν τεράστια συστήματα επεξεργασίας που κατασκευάστηκαν με τεχνολογία λυχνιών κενού. Με την πάροδο των ετών, εμφανίστηκαν πιο συμπαγείς και λιγότερο δαπανηρές εκδοχές του πώς θα έμοιαζε ένας υπολογιστής. Σήμερα, έχουμε μικροϋπολογιστές όπως τα smartphones στις τσέπες μας. Παρόλο που οι υπολογιστές έχουν γίνει τόσο συνηθισμένοι, δεν είναι ακόμη ευρέως προσβάσιμοι στις αναπτυσσόμενες χώρες. Αυτή η ανισορροπία στην πρόσβαση στους υπολογιστές και την τεχνολογία προγραμματισμού οδήγησε στην ανάπτυξη και δημιουργία του υπολογιστή Raspberry Pi.

Το Raspberry Pi είναι ένας μικρός, χαμηλού κόστους, υπολογιστής μιας πλακέτας στο μέγεθος μιας πιστωτικής κάρτας που επιτρέπει σε άτομα με διαφορετικό υπόβαθρο και επίπεδο εμπειρίας να βιώσουν και να μάθουν να υπολογίζουν. Πρόκειται για μια βελτιωμένη μητρική πλακέτα που αναπτύχθηκε στο Ηνωμένο Βασίλειο από το ίδρυμα Raspberry Pi, η οποία είναι πλέον ευρέως αποδεκτή ως μέρος της εξελισσόμενης τεχνολογίας υπολογιστών. Ο μικροϋπολογιστής μπορεί να συνδεθεί με άλλες περιφερειακές συσκευές υλικού, όπως πληκτρολόγιο, ποντίκι και οθόνη.

Το Raspberry Pi είναι μια προγραμματιζόμενη συσκευή. Διαθέτει όλα τα κρίσιμα χαρακτηριστικά της μητρικής πλακέτας ενός μέσου υπολογιστή, αλλά χωρίς περιφερειακά ή εσωτερικό αποθηκευτικό χώρο. Για να ρυθμιστεί ο υπολογιστής Raspberry, χρειάζεται μια κάρτα SD που θα εισαχθεί στον προβλεπόμενο χώρο. Η κάρτα SD θα πρέπει να έχει εγκατεστημένο το λειτουργικό σύστημα και είναι απαραίτητη για την εκκίνηση του υπολογιστή. Οι υπολογιστές Raspberry είναι συμβατοί με το λειτουργικό σύστημα Linux. Αυτό μειώνει την ποσότητα της απαιτούμενης μνήμης και δημιουργεί ένα περιβάλλον για ποικιλομορφία. [11]



3.2 Raspberry Pi  
(Source [www.canakit.com](http://www.canakit.com))

### 3.3 Τι είναι το Arduino;

---

Το Arduino είναι μια πλατφόρμα μικροελεγκτών και όχι ολοκληρωμένοι υπολογιστές. Η ευκολία χρήσης του και η φύση του ανοιχτού κώδικα το καθιστούν μια εξαιρετική επιλογή για οποιονδήποτε που θέλει να κατασκευάσει ηλεκτρονικά έργα.

Σας επιτρέπει να συνδέσετε ηλεκτρονικές συσκευές μέσω των ακροδεκτών του, ώστε να μπορεί να ελέγχει πράγματα - για παράδειγμα, να ενεργοποιεί και να απενεργοποιεί φώτα ή κινητήρες ή να αντιλαμβάνεται πράγματα όπως το φως και τη θερμοκρασία. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο στο Arduino δίνεται μερικές φορές η περιγραφή του *physical computing*.

Επειδή τα Arduino μπορούν να συνδεθούν με τον υπολογιστή σας μέσω ενός καθολικού σειριακού διαύλου (USB), αυτό σημαίνει επίσης ότι μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το Arduino ως πλακέτα διασύνδεσης για τον έλεγχο των ηλεκτρονικών συστημάτων από τον υπολογιστή σας.

Η καρδιά του Arduino είναι ένας μικροελεγκτής. Σχεδόν όλα τα υπόλοιπα στην πλακέτα ασχολούνται με την τροφοδοσία της πλακέτας με ρεύμα και την επικοινωνία της με τον επιτραπέζιο υπολογιστή σας.

Ένας μικροελεγκτής είναι πραγματικά ένας μικρός υπολογιστής σε ένα τσιπ. Διαθέτει τα πάντα και ακόμη περισσότερα από ό,τι είχαν οι πρώτοι οικιακοί υπολογιστές. Διαθέτει έναν επεξεργαστή, ένα ή δύο kilobyte τυχαίας προσπέλασης μνήμης (RAM) για την αποθήκευση δεδομένων, μερικά kilobytes διαγράψιμης προγραμματιζόμενης μνήμης μόνο για ανάγνωση μνήμης (EPROM) ή μνήμης flash για την αποθήκευση των προγραμμάτων σας και έχει ακροδέκτες εισόδου και εξόδου. Αυτές οι ακίδες εισόδου/εξόδου (I/O) συνδέουν τον μικροελεγκτή με τις υπόλοιπες ηλεκτρονικές σας συσκευές.

Οι εισοδοί μπορούν να διαβάζουν τόσο ψηφιακά όσο και αναλογικά. Αυτό ανοίγει τη δυνατότητα σύνδεσης πολλών διαφορετικών τύπων αισθητήρων για φως, θερμοκρασία, ήχο και πολλά άλλα.

Με την χρήση Arduino έχουν υλοποιηθεί διάφορα έργα. Ενδιαφέρον παρουσιάζει ο έξυπνος κάδος απορριμμάτων (Smart Dustbin) ο οποίος βασίζεται σε αισθητήρα που σας επιτρέπει να "ανοίγετε" τον κάδο σας χωρίς να αγγίζετε το καπάκι. Αυτό είναι ιδανικό αν τα χέρια σας είναι γεμάτα ή απλά δεν θέλετε να αγγίξετε το βρώμικο καπάκι του κάδου απορριμμάτων. Επιπλέον, το Arduino έχει χρησιμοποιηθεί ως αυτόματος διακόπτης για το άνοιγμα και το κλείσιμο του φως διαφόρων δωματίων από απόσταση. Τέλος, ευρέως είναι γνωστή και η χρήση του στις ρομποτικές κατασκευές, με πιο γνωστές κατασκευές να είναι ένα ρομπότ καθαρισμού δαπέδου και ένα ρομπότ παρακολούθησης κατοικίδιων ζώων[12]. [13]





### 3.3 Το Arduino Uno (Source en.wikipedia.org)

## 3.4 Σύγκριση Raspberry Pi και Arduino

---

Παρόλο που και τα δύο, το Arduino και το Raspberry Pi, μοιάζουν μεταξύ τους, εντούτοις δεν είναι καθόλου πανομοιότυπα. Εν συντομία, η διαφορά μεταξύ των δύο είναι ότι το Arduino είναι ακριβώς όπως ένας μικροελεγκτής και το Raspberry Pi είναι, στην πραγματικότητα, ένας υπολογιστής μιας πλακέτας (SBC) με επεξεργαστή. Επομένως, το Raspberry Pi δεν είναι απλώς ένας μικροελεγκτής- είναι πράγματι ένας μίνι υπολογιστής.

Εν τω μεταξύ, το Raspberry Pi είναι ένα ολοκληρωμένο σύστημα σε μια ενιαία πλακέτα (υπολογιστής SoC)- στη συνέχεια μπορεί να λειτουργήσει ως ένας πλήρως λειτουργικός υπολογιστής με επεξεργαστή, γραφικά και μνήμη. Κατά συνέπεια, είναι ένα SoC καθώς μπορείτε επίσης να τρέξετε ένα λειτουργικό σύστημα (OS) σε αυτό, όπως ακριβώς χρησιμοποιούμε τα Windows ή το Mac OS στους υπολογιστές μας. Εκτός αυτού, αυτό το chipset έχει υποστήριξη συστήματος Linux OS για τη λειτουργικότητα και το σχεδιασμό του, ειδικά για σύνθετες εργασίες και περιλαμβάνει μονάδα γραφικών, θύρες USB και θύρες ήχου. Επιπλέον, μπορεί να εκτελεί πολλαπλά προγράμματα ταυτόχρονα, όπως και ένας υπολογιστής.

Από την άλλη πλευρά, το Arduino είναι ένας απλός μικροελεγκτής που περιέχει ακίδες εισόδου/εξόδου, επεξεργαστή και τροφοδοτικό. Ωστόσο, δεν μπορεί να τρέξει ένα λειτουργικό σύστημα, αλλά ελέγχει αποτελεσματικά μικρές συσκευές και εκτελεί μικρά προγράμματα. Παρόλο που το Arduino δεν διαθέτει λειτουργικό σύστημα, εντούτοις μπορεί να εκτελέσει ένα πρόγραμμα που ερμηνεύεται από το υλικολογισμικό του. Ως εκ τούτου, ο χρήστης έχει την ευελιξία να εκτελεί κώδικα απευθείας στον υπολογιστή πέρα από οποιοδήποτε συγκεκριμένο λειτουργικό σύστημα.

Το Raspberry Pi διαθέτει εξαιρετική υποστήριξη για το λειτουργικό σύστημα Linux, το οποίο βοηθά στη διαχείριση πολλαπλών εργασιών και ακόμη και στην



εγκατάσταση προγραμμάτων Linux για διάφορους σκοπούς. Αυτό το chipset έχει χρησιμοποιήσει σύνθετες εργασίες μηχανικής για την ερμηνεία προγραμμάτων κατά την εκτέλεση με ηλεκτρολόγια και φορητούς υπολογιστές. Αυτό μπορεί να είναι ιδιαίτερα χρήσιμο όταν απαιτείται επεξεργασία σε πραγματικό χρόνο. Εν ολίγοις, χρησιμοποιείται για σύνθετους υπολογισμούς, εφαρμογές πραγματικού χρόνου και διαχείριση πολλαπλών εργασιών.

Το Arduino δεν διαθέτει λειτουργικό σύστημα και δεν παρέχει καμία διαδραστικότητα κώδικα στον χρήστη. Επιπλέον, τρέχει σε γυμνό μέταλλο και ο κώδικάς του ερμηνεύεται στο Arduino IDE ή σε κάποιο άλλο πρόγραμμα στον υπολογιστή σας. Πρόκειται για ένα εξαιρετικά ωφέλιμο σύστημα για τη διαχείριση συσκευών σε μικρά έργα. Παρέχει εξαιρετική δυνατότητα διασύνδεσης με αισθητήρες και λειτουργίας ενεργοποιητών και άλλων συσκευών που δεν παρέχουν παρακολούθηση κατά τη διάρκεια εκτέλεσης.

Όταν το Raspberry Pi έναντι του Arduino έρχεται σε συζήτηση, το υλικό στις κορυφαίες επεκτάσεις όπως το GPS, η κάρτα SD, το HDMI, οι θύρες ήχου ή οι ρυθμιστές παίζουν σημαντικό ρόλο.

Εδώ, το Raspberry Pi έχει πολύ ενσωματωμένο υλικό στις επεκτάσεις κορυφής, καθιστώντας το ευεργετικό για γρήγορη διασύνδεση και δικτύωση με άλλες τεχνολογίες. Για παράδειγμα, περιλαμβάνει καταπληκτικές ενσωματωμένες επεκτάσεις, όπως Wi-Fi, Bluetooth 5, μια θύρα Ethernet, δύο θύρες USB 3.0, δύο θύρες USB 2.0 και ένα ζεύγος θυρών HDMI για σκοπούς παρακολούθησης. Επιπλέον, ο τελικός χρήστης μπορεί να συνδέσει διάφορα πρόσθετα και αξεσουάρ με την πλακέτα μας για να την κάνει πιο πολυχρηστική.

Από την άλλη πλευρά, το Arduino είναι μια απλή πλακέτα που περιέχει ακίδες εισόδου/εξόδου. Ωστόσο, δεν διαθέτει καμία ενσωματωμένη επέκταση όπως GPS, κάμερα ή θύρες δικτύωσης, αλλά μπορούμε να προσθέσουμε επεκτάσεις στο Arduino χρησιμοποιώντας ασπίδες. Το Arduino είναι ένα υλικό ανοικτού κώδικα και διάφορες φτηνές ασπίδες μπορούν να αλληλεπιδράσουν με διαφορετικές μονάδες όπως κάμερα, GPS, Bluetooth ή Ethernet, ανάλογα με τις απαιτήσεις του έργου.  
[14]

### 3.5 Απόφαση του Υλικού για τον Έξυπνο Καθρέφτη

Έχοντας κάνει νωρίτερα την σύγκριση μεταξύ των Arduino και Raspberry Pi, η απόφαση του υλικού για την δημιουργία του έξυπνου καθρέφτη ίσως να μην είναι και τόσο δύσκολη.

Το Arduino συνίσταται σε projects τα οποία εστιάζουν στη χρήση διάφορων αισθητήρων καθώς είναι μια απλή πλακέτα που περιέχει ακίδες εισόδου/εξόδου

Επιπλέον, η απουσία δικού του λειτουργικού συστήματος κάνει το έργο του χρήστη ακόμα πιο δύσκολο.

Από την άλλη, το Raspberry Pi εστιάζει περισσότερο στο ανοιχτό λογισμικό και έχει περισσότερες ενσωματωμένες επεκτάσεις όπως υποδοχή για κάρτα SD, θύρα HDMI και USB , οι οποίες είναι ευπρόσδεκτες στην δημιουργία ενός έξυπνου καθρέφτη με τη δυνατότητα του χρήστη να τροποποιήσει και να προσθέσει όσα χαρακτηριστικά θέλει .

Επομένως, το Raspberry Pi ως κύριο υλικό για την δημιουργία του έξυπνου καθρέφτη είναι η καλύτερη και πληρέστερη επιλογή.

### 3.6 Η Ιστορία της Δημιουργίας του Raspberry Pi

Στην ιστορία της πληροφορικής, το Raspberry Pi έχει αφήσει σαφώς το στίγμα του. Πρόκειται για μια απίστευτη ιστορία - από έναν άνθρωπο που κατασκεύαζε υπολογιστές μιας πλακέτας για τη διασκέδασή του, σε ένα σημαντικό ίδρυμα που πουλάει πάνω από 15 εκατομμύρια συσκευές στον κόσμο.

Η ιστορία του Raspberry Pi ξεκίνησε το 2006 με τη δημιουργία των πρώτων πρωτοτύπων εμπνευσμένων από το BBC Micro.

Έξι χρόνια αργότερα, γεννήθηκε το πρώτο Raspberry Pi. Ο κύριος στόχος ήταν να βοηθήσει τους νέους να ανακαλύψουν τους υπολογιστές με χαμηλό κόστος (περίπου 30 δολάρια).

#### **Ποιος είναι ο Eben Upton ;**

Ο Eben Upton είναι Βρετανός μηχανικός, δημιουργός του Raspberry Pi και του Raspberry Pi Foundation [15].

Σπούδασε φυσική και μηχανική στο πανεπιστήμιο του Cambridge πριν εργαστεί σε εταιρείες υψηλού κύρους, όπως η Broadcom, η Intel και η IBM.

#### **Πρώτα πρωτότυπα**

Ο Eben Upton εργάστηκε πέντε χρόνια, από το 2006 έως το 2011, σε ένα πρόγραμμα για έναν υπολογιστή με μία πλακέτα (κυρίως τα βράδια και τα Σαββατοκύριακα, ενώ εργαζόταν στην Broadcom).

Οι υπολογιστές BBC Micro από Acorn που χρησιμοποιούσε στο σχολείο τον ενέπνευσαν να δημιουργήσει το δικό του προϊόν.

Αλλά όπως θα δείτε παρακάτω, δεν πρόκειται για αντιγραφή/επικόλληση



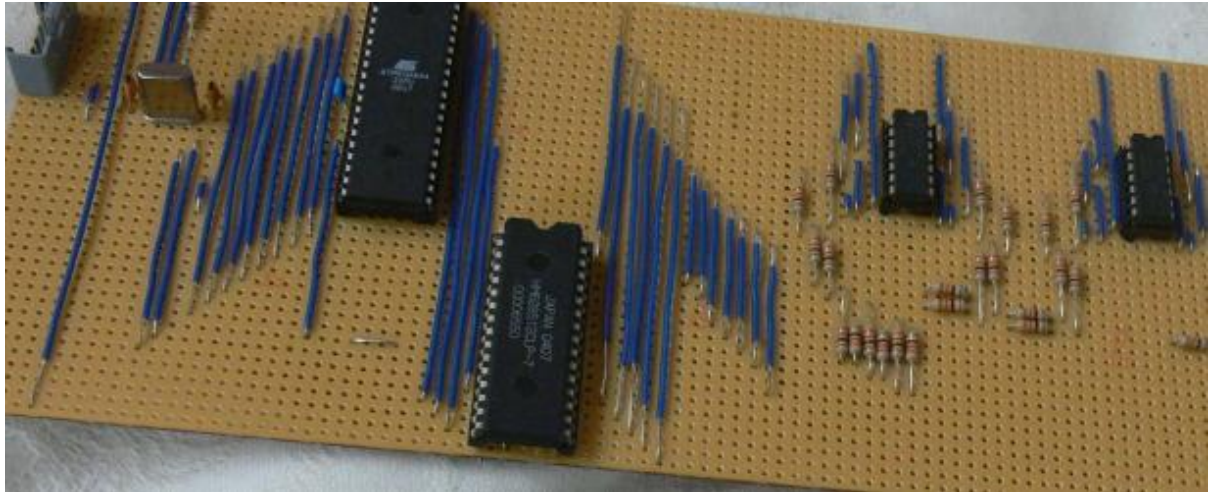
3.4 Ο BBC Micro model B, κυκλοφόρησε το 1981 από την Acorn Computers  
(Source oldcrap.org)

Πουλούσαν αυτόν τον υπολογιστή για 350 λίρες στο Ηνωμένο Βασίλειο και ήταν δύσκολο για τα σχολεία να αγοράσουν αρκετούς υπολογιστές για όλους τους μαθητές.

Από την πλευρά του, ο Eben Urton εργαζόταν πάνω σε μια μικρότερη και φθηνότερη συσκευή.

Αρχικά, δούλεψε πάνω σε μεγάλες πλακέτες για να διευκολύνει τις δοκιμές και την αποσφαλμάτωση (debug), αλλά ο στόχος ήταν να δημιουργήσει τελικά έναν μικρό υπολογιστή.

Ακολουθεί μια φωτογραφία ενός από αυτά τα πρώτα πρωτότυπα:



3.5 Πρωτότυπο του Eben Upton βασισμένο στον επεξεργαστή Atmel  
(Source bit-tech.net)

### **Προσεγγίζοντας την ιδέα του Raspberry Pi**

Ενώ ο Eben Upton δημιουργούσε τα πρωτότυπά του, συνειδητοποίησε ότι υπήρχε ένα πρόβλημα στην εκπαίδευση του Ηνωμένου Βασιλείου - οι υψηλές τιμές των υπολογιστών.

Αυτό συνεπαγόταν ότι οι νέοι μαθητές δεν μάθαιναν πληροφορική και απομακρύνονταν από τα επαγγέλματα των υπολογιστών. Οι εταιρείες στο Ηνωμένο Βασίλειο είχαν επίσης έλλειψη επαγγελματιών πληροφορικής.

Σε αυτό το σημείο να υπενθυμίσουμε ότι το 2006 ήταν η αρχή του Διαδικτύου που γνωρίζουμε σήμερα. Η Google είχε αρχίσει να χρησιμοποιείται ευρέως, το Facebook είχε μόλις γίνει προσβάσιμο για όλους και το Twitter είχε το πρώτο του tweet.

Έτσι, ο κόσμος χρειαζόταν πολλούς προγραμματιστές και μηχανικούς δικτύων για να συνεχίσει να αναπτύσσει το Διαδίκτυο.

Ο Eben Upton προσπάθησε να βρει μια λύση, με στόχο την κατασκευή ενός υπολογιστή δέκα φορές φθηνότερου από τον BBC Micro.

### **Η προέλευση του ονόματος Raspberry Pi**

Πολλά ονόματα κατασκευαστών υπολογιστών προέρχονται από φρούτα, και το Raspberry δεν αποτελεί εξαίρεση.

Πριν από το Raspberry Pi, είχαμε τους υπολογιστές Apple, Acorns και Apricot.

Έτσι, το όνομα Raspberry ήταν κυρίως για να ακολουθήσει την τάση, αλλά ήταν επίσης μια αστεία αναφορά στην έκφραση "φυσώντας ένα βατόμουρο".

Ο Eben Upton είπε ότι ήταν μια αναφορά στη φύση του έργου εκείνη την εποχή.

Το μέρος "Pi" είναι μια αναφορά στο μέρος Pythοn των πρώτων συσκευών που δημιουργήθηκαν.

Αυτές οι συσκευές ξεκινούσαν με ένα τερματικό όπου έπρεπε να πληκτρολογήσετε οποιονδήποτε κώδικα Pythοn για να κάνετε αυτό που θέλετε.

Αυτό γινόταν για να υπάρχει διαφορά με άλλους υπολογιστές που έτρεχαν με BASIC (όπως ο BBC Micro που αναφέρθηκε προηγουμένως).

## Η Δημιουργία του Ιδρύματος Raspberry Pi Foundation

Το 2009, ο Eben Upton δημιούργησε το Raspberry Pi Foundation για να δομήσει την ανάπτυξη του Raspberry Pi.

Πρόκειται για ένα εγγεγραμμένο εκπαιδευτικό φιλανθρωπικό ίδρυμα με έδρα το Ηνωμένο Βασίλειο.

Αποφάσισε ότι ο στόχος του Raspberry Pi θα είναι να βοηθήσει τους νέους μαθητές να μάθουν τα βασικά του προγραμματισμού με χαμηλό κόστος.

Θα μπορούσε να δημιουργήσει μια κλασική εταιρεία για να πουλήσει το Raspberry Pi για 100 δολάρια και να βγάλει χρήματα, αλλά ο κύριος στόχος του ήταν να βοηθήσει τους ανθρώπους και να συμβάλει στην επίλυση ενός προβλήματος.

### Στόχοι

Ο κύριος στόχος ήταν να κυκλοφορήσει υπολογιστές γύρω στα 30 δολάρια.

Αυτό θα βοηθούσε τα σχολεία να διδάσκουν πληροφορική και θα επέτρεπε στους μαθητές να ενδιαφερθούν για επαγγέλματα που σχετίζονται με τους υπολογιστές.

Το ίδρυμα εισήγαγε την Scratch ως την πρώτη γλώσσα προγραμματισμού για παιδιά.

Για όσους δεν το γνωρίζουν, η Scratch είναι μια εύκολη στην εκμάθηση γλώσσα προγραμματισμού, στην οποία μετακινείς οδηγίες με το ποντίκι για να δημιουργήσεις αυτό που θέλεις.

Είναι η τέλεια πρώτη γλώσσα προγραμματισμού.

### Επιτεύγματα

Καθώς ο κύριος στόχος παρέμενε ο ίδιος, κατάφερε να έχει αντίκτυπο και στην παγκόσμια κοινότητα. Μερικά από τα επιτεύγματα είναι η χρηματοδότηση ενός εργαστηρίου πληροφορικής στο Αφγανιστάν και στη Νότια Αφρική. Επιπλέον, χιλιάδες συσκευές Raspberry Pi έχουν αποσταλεί σε σχολεία στο Ηνωμένο Βασίλειο με σκοπό την εισαγωγή όλο και περισσότερων νέων παιδιών με την Πληροφορική, με το πιο πρόσφατο παράδειγμα η Google να προσφέρει 15000 Raspberry Pi το 2013. Και τέλος βοήθησε στην ανάπτυξη υπολογιστών στην Αφρική. [16]

## 3.7 Υλικό Καθρέφτη: Γυαλί ή Ακρυλικό ;

Ο καθρέφτης αποτελεί ένα δυναμικό διακοσμητικό και πολύπλευρο αντικείμενο της καθημερινότητας των ανθρώπων. Για αυτό και η κατασκευή ενός έξυπνου καθρέφτη που θα κοσμήσει έναν προσωπικό χώρο αποτελεί μια αισθητική που θα εναρμονιστεί με το περιβάλλον αλλά και με το προσωπικό γούστο του χρήστη του.

Τα διαφορετικά είδη και στυλ των κατόπτρων, καθώς και η ποικιλία των υλικών, καθορίζουν το αποτέλεσμα αλλά και το κόστος της κατασκευής.

Στη δική μας περίπτωση υπάρχουν δύο επικρατέστερες επιλογές για το υλικό του έξυπνου καθρέφτη: το γυαλί και το ακρυλικό. Συγκρινόμενα από τα δύο, το γυαλί είναι πιο ακριβό υλικό από το ακρυλικό, αλλά έχει καλύτερο τεχνικό

αποτέλεσμα. Από την άλλη το ακρυλικό κάμπτεται ευκολότερα και έτσι μπορεί να προκαλέσει οπτική παραμόρφωση του ειδώλου. Ένα ακόμα μειονέκτημα της χρήσης του ακρυλικού προκύπτει άμα ο χρήστης επιθυμεί να δημιουργήσει έναν έξυπνο καθρέφτη χωρίς να περιβάλλεται από κάποιο πλαίσιο. Οι άκρες ενός καθρέφτη με ακρυλικό φύλλο είναι αλλοιωμένες και αυτό επιφέρει ένα άσχημο αποτέλεσμα από άποψη αισθητικής. Αντιθέτως το γυαλί έχει καλύτερο οπτικό αποτέλεσμα καθώς δεν υπάρχει κάποιο φαινόμενο αλλοίωσης και το περιεχόμενο που θα περνά από το ίδιο θα φαίνεται με μεγάλη ευκρίνεια , χωρίς βέβαια να χάνεται και το φαινόμενο της αντανάκλασης.

Οπότε λαμβάνοντας υπόψη τις παραπάνω παραμέτρους, το υλικό που πληροί τεχνικά, οικονομικά και αισθητικά κριτήρια για την κατασκευή του έξυπνου καθρέφτη είναι το γυαλί. [17]

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 Εγκατάσταση και Παραμετροποίηση Smart Mirror

---

Η δημιουργία ενός έξυπνου καθρέφτη είναι ένα απαιτητικό project καθώς πέρα από το λειτουργικό του κομμάτι, το οποίο τον κάνει διαδραστικό με τον χρήστη και το ξεχωρίζει από ένα κοινό καθρέφτη, απαιτεί και αρκετό εξοπλισμό, ο οποίος θέλει αρκετή έρευνα ώστε να καλύπτει τις ανάγκες του χρήστη.

### 4.1 Υλικά κατασκευής Smart Mirror

---

- Μια οθόνη (monitor).
- Ειδικό γυαλί διπλής όψης (STOPSOL, two way mirror), ο οποίος θα πρέπει να κοπεί καταλλήλως, ώστε να καλύψει όλη την επιφάνεια της οθόνης.
- Ένα Raspberry Pi. Συγκεκριμένα για την εργασία μας θα χρησιμοποιηθεί ένα Raspberry Pi 3 Model B.
- Κάρτα micro SD 16GB minimum (+ micro SD adaptor).
- Πληκτρολόγιο και ποντίκι για την παραμετροποίηση του Pi και των configuration settings του.

Εξοπλισμός που θα βελτιώνει αρκετά την αισθητική του καθρέφτη και θα προσέδιδε αρκετές επιμέρους λειτουργίες στον χρήστη (πρόκειται να τα εφαρμόσω μελλοντικά σε προσωπικό χρόνο για το ήδη υλοποιημένο project)

- Web κάμερα
- Ηχείο
- Μικρόφωνο
- Led ταινία περιμετρικά του καθρέφτη
- Αισθητήρας κίνησης για να επιτύχουμε την εξοικονόμηση ενέργειας, αφού η οθόνη πίσω από τον καθρέφτη θα λειτουργεί μόνο όταν εντοπίζει κίνηση
- Ακρυλικό τζάμι, το οποίο θα αντικαταστήσει την ειδική ταινία μιας πρόσοψης.
- Βρίσκοντας και σχεδιάζοντας ξύλινο πλαίσιο, το οποίο να εφαρμόζει στο ακρυλικό τζάμι, το οποίο με την σειρά του να εφαρμόζει στην οθόνη προσδίδει μια άλλη αισθητική στο όλο project, κάνοντας το πιο φιλικό στο μάτι και πιο



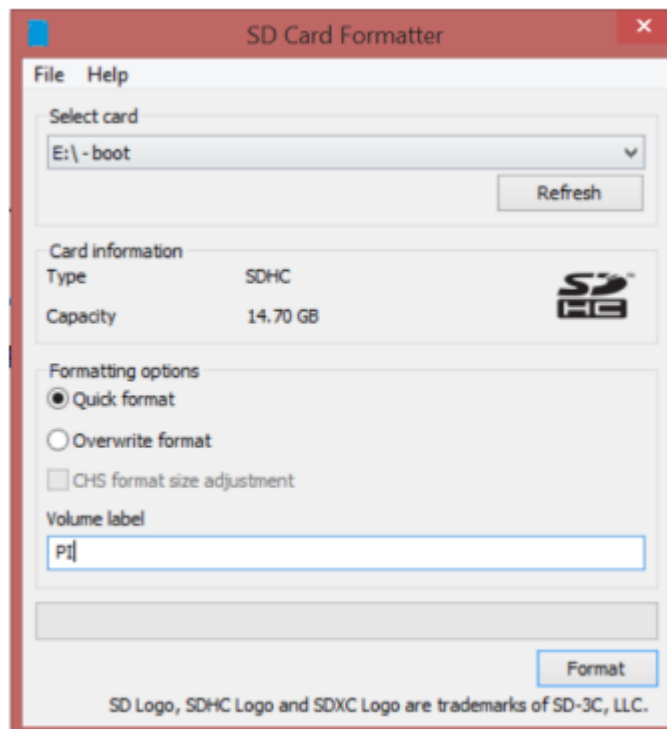
ιδιαίτερο ( + κόλα για ξύλα, + βίδες, + υλικό που θα δίνει την αίσθηση κανονικού καθρέφτη, καλύπτοντας το κομμάτι του τζαμιού που θα προεξέχει της οθόνης).

## 4.2 Εγκατάσταση του λειτουργικού συστήματος Raspbian

Για την υλοποίηση του project θα πρέπει αρχικά να σετάρουμε το Raspberry Pi. Για να το επιτύχουμε αυτό θα πρέπει να ακολουθήσουμε μια σειρά βημάτων:

### 1. Διαμόρφωση κάρτας micro SD, η οποία θα φιλοξενήσει το νέο λειτουργικό Raspbian.

- i. Κατεβάζουμε το πρόγραμμα SD Formatter, το οποίο θα χρησιμοποιήσουμε για την διαγραφή οποιουδήποτε αρχείου περιέχει ήδη η κάρτα.
- ii. Τοποθετούμε την κάρτα στον ανάπτορα και τρέχοντας το παραπάνω πρόγραμμα την επιλέγουμε, ώστε να επιτύχουμε το φορμάρισμα της.
- iii. Συμπληρώνουμε στο Volume label, το όνομα που θέλουμε να έχει ο τόμος. Στην περίπτωση μας θα το ονομάσουμε 'PI'
- iv. Πατάμε Format



4.1 Διαμόρφωση της SD κάρτας με SD Formatter (Screenshot)

- v. Επιλέγουμε το Yes στο αναδυόμενο παράθυρο, το οποίο μας ενημερώνει ότι θα σθηστούν όλα τα περιεχόμενα της κάρτας



- vi. Επιλέγουμε το OK που ουσιαστικά μας ενημερώνει ότι το format έγινε με επιτυχία και ότι η κάρτα είναι έτοιμη να δεχτεί την εικόνα του Raspbian.



#### 4.2 Μήνυμα επιτυχούς διαμόρφωσης κάρτας SD (Screenshot)

## 2. Χρήση Raspberry Pi Imager

- i. Κατεβάζουμε το πρόγραμμα Raspberry Pi Imager, το οποίο θα μας βοηθήσει στο κατέβασμα του λειτουργικού Raspberry Pi OS (32-bit) και την εισαγωγή του στην micro SD κάρτα

(<https://www.raspberrypi.com/software/> )

- ii. Τρέχουμε το παραπάνω πρόγραμμα, τοποθετούμε ως επιλογές:

- Operating System: RASPBERRY PI OS (32-bit)
- Storage: το path της κάρτας (αν έχουμε συνδέσει ήδη τον αντίστοιχο την αναγνωρίζει απευθείας)

και επιλέγουμε το Write.

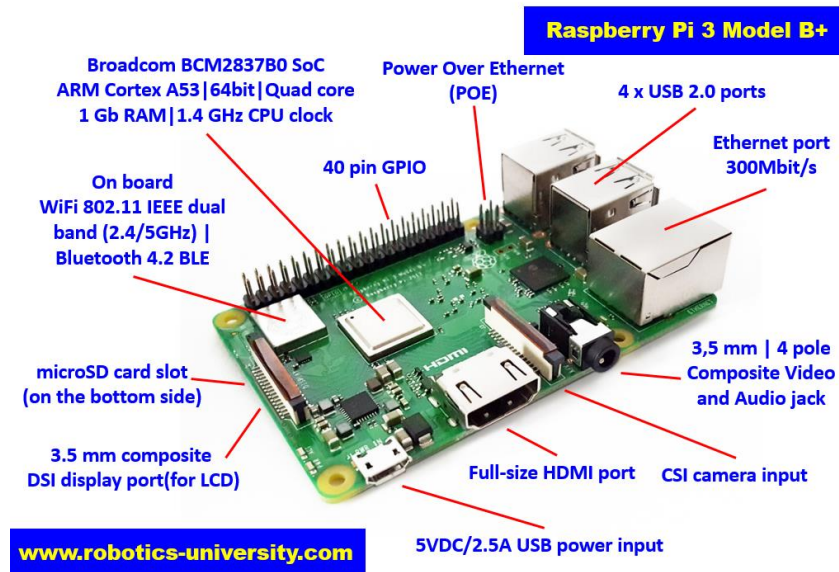


#### 4.3 Raspberry Pi Imager (Screenshot)

Αυτόματα αυτό αναλαμβάνει το κατέβασμα της τελευταίας προτεινόμενης έκδοσης λογισμικού (0.9 Gb), την χρήση της εικόνας του για να το κάνει install και το validate στο τέλος για να σιγουρέψει ότι όλα πήγαν καλά. Έπειτα είμαστε έτοιμοι να τοποθετήσουμε την κάρτα στο Raspberry Pi μας και να το θέσουμε πρώτη φορά σε λειτουργία.

### 4.3 Πρώτη λειτουργία του Raspberry Pi OS

Βεβαιωνόμαστε ότι έχουμε τοποθετήσει την κάρτα μας στο Raspberry Pi, ότι αυτό τροφοδοτείται επαρκώς και ότι η οθόνη μας είναι συνδεδεμένη μέσω της HDMI θήρας. (Για το συγκεκριμένο project έχει χρησιμοποιηθεί οθόνη, η οποία έχει την δυνατότητα συνδεσιμότητας μέσω HDMI. Σε αντίθετη περίπτωση, το πρόβλημα μπορεί να ξεπεραστεί με την χρήση ενός VGA-to-HDMI convertor.) Δυο επιπλέον θήρες USB είναι κατειλημμένες από το πληκτρολόγιο και το ποντίκι. Χρησιμοποιώντας Bluetooth πληκτρολόγιο και ποντίκι μπορούμε να ελευθερώσουμε αυτές τις 2 θύρες αν είναι επιθυμητό, έχοντας στο σύνολο 4 θύρες για αξιοποίηση.



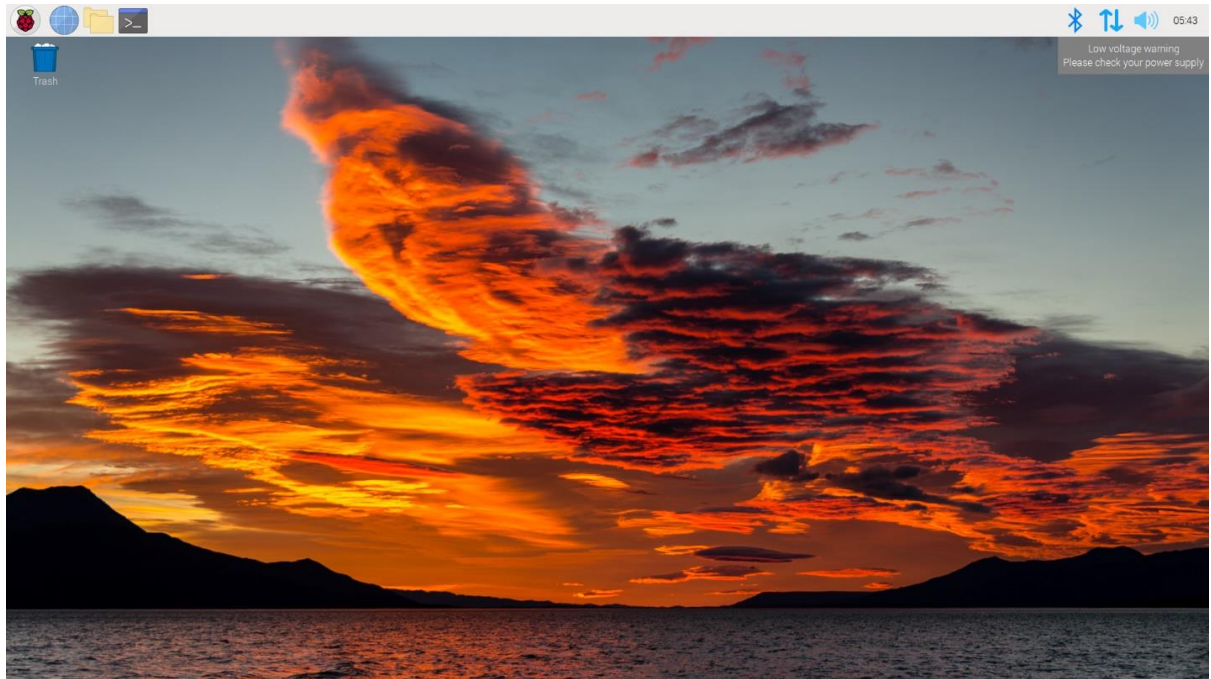
#### 4.4 Το Raspberry Pi και οι θύρες/χαρακτηριστικά του (Source [www.robotics-university.com](http://www.robotics-university.com))

Το Pi χρησιμοποιεί 2 λυχνίες για να μας υποδείξει ότι λειτουργεί σωστά. Η κόκκινη λυχνία σημαίνει ότι δεν υπάρχει θέμα τροφοδοσίας και θα πρέπει να είναι μόνιμα αναμμένη από την στιγμή που έχουμε βάλει στην πρίζα, δείχνοντας μας ότι είναι ανοιχτό και τρέχει. Η πράσινη λυχνία ανάβει όταν εντοπίζεται η κάρτα SD και κατ' επέκταση το λειτουργικό μας σύστημα. Αυτή θα πρέπει να αναβοσβήνει αν όλα πάνε καλά.

(Υστερα από έρευνα εντόπισα ότι ένα συχνό πρόβλημα στην πρώτη εκκίνηση του PI είναι η εμφάνιση μαύρης οθόνης, παρόλο που οι λυχνίες είναι αναμμένες και λειτουργούν όπως πρέπει. Σε μια τέτοια περίπτωση, αφαιρούμε την κάρτα SD, την συνδέουμε με τον προσωπικό μας υπολογιστή μέσω του αντάπτορα και ανοίγουμε το config αρχείο που περιέχει σε ένα editor. Εκεί βγάζουμε τα σχόλια (uncomment) της γραμμής `#hdmi_safe=1` αφαιρώντας το # και κάνουμε save.

Τοποθετώντας ξανά την κάρτα πίσω στο PI και συνδέοντας το στην πρίζα, το Pi ζητάει από τον χρήστη να του ορίσει διάφορες ρυθμίσεις.

- τοπική ώρα
- τοπική γλώσσα
- σύνδεση στο Wi-Fi. Με την επιτυχημένη σύνδεση σε Wi-Fi το Pi ζητάει να λάβει τις τελευταίες ενημερώσεις
- ονομασία συσκευής
- ερώτηση για την δημιουργία password που θα απαιτείται κάθε φορά που το θέτει σε λειτουργία ο χρήστης
- επιπρόσθετες βασικές ρυθμίσεις.



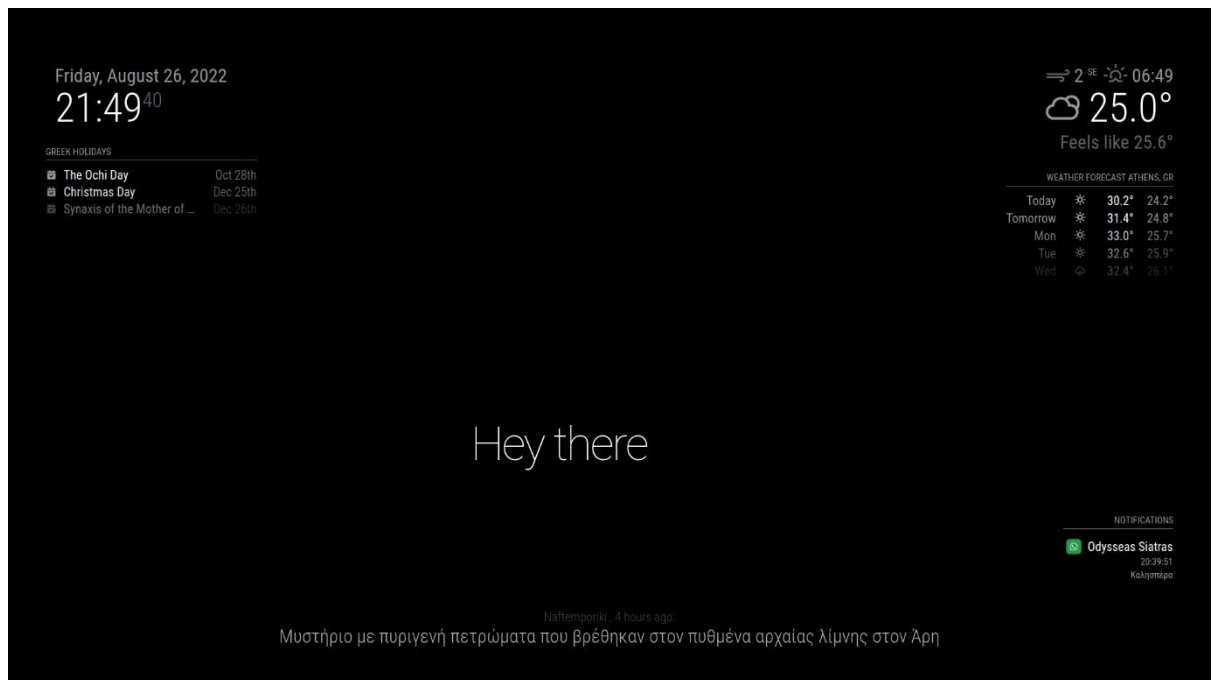
4.5 Η εμφάνιση της οθόνης έπεται από την πρώτη χρήση του Raspberry Pi  
(Screenshot)

## 4.4 Εγκατάσταση προγράμματος Έξυπνου Καθρέφτη

Για την εγκατάσταση του module του Έξυπνου καθρέφτη SmartMirror<sup>2</sup> [18] πρέπει να ακολουθήσουμε τα παρακάτω βήματα:

1. Ανοίγουμε ένα command line prompt (cmd)
2. Κατεβάζουμε και κάνουμε εγκατάσταση της τελευταίας έκδοσης Node.js  
- curl -sL https://deb.nodesource.com/setup\_16.x | sudo -E bash -  
- sudo apt install -y nodejs
3. Κάνουμε clone το repository από το github και check out το master branch  
- git clone https://github.com/MichMich/MagicMirror
4. Μπαίνουμε στο repository  
- cd MagicMirror/
5. Κάνουμε install το application  
- npm install --only=prod --omit=dev
6. Φτιάχνουμε ένα αντίγραφο του config sample file, για να μπορέσουμε να το κάνουμε restore αν δεν πάει κάτι καλά με τις αλλαγές μας  
- cp config/config.js.sample config/config.js
7. Ξεκινάμε το application  
- npm run start

Παρακάτω φαίνεται η αρχική εικόνα του καθρέφτη. Ξεκινάει με κάποιες προεπιλεγμένες ρυθμίσεις, όπως η ημερομηνία και η ώρα, ένα ημερολόγιο με τις πλησιέστερες αργίες της Αμερικής και ένα newsfeed από πηγή που δεν μας ενδιαφέρει. Στόχος μας είναι τώρα να αναδιατάξουμε τις πληροφορίες στην οθόνη σε μορφή που μας είναι αρεστή, να προσθέσουμε νέες δυνατότητες και να τροποποιήσουμε τις υφιστάμενες ρυθμίσεις, των modules με σκοπό να καλύψουν τις ανάγκες μας (ελληνικές αργίες, ελληνικό newsfeed κτλ.)



#### 4.6 Default εικόνα του έξυπνου καθρέφτη (Screenshot)

### 4.5 Module newsfeed

Ανοίγουμε το αρχείο config και τροποποιούμε το module newsfeed. Το default newsfeed module εμφανίζεται στο κάτω μέρος του καθρέφτη και η πηγή των νέων είναι η New York Times [19].

```

module: "newsfeed",
position: "bottom_bar",
config: {
  feeds: [
    {
      title: "New York Times",
      url: "http://www.nytimes.com/service
    }
  ],
  showSourceTitle: true,
  showPublishDate: true,
  broadcastNewsFeeds: true,
  broadcastNewsUpdates: true
}

```

#### 4.7 Default εικόνα του module newsfeed (Screenshot)

Θα παρέμβουμε κάνοντας αλλαγή μόνο στην πηγή των νέων και θα αφήσουμε το position του newsfeed στο κάτω μέρος τη οθόνης που μας βολεύει. Ψάχνουμε ένα site που μας ενδιαφέρει. (για το project μας επιλέγουμε τον τομέα Τεχνολογία από την Ναυτεμπορική [20]). Αξίζει να σημειωθεί ότι το url πρέπει να είναι της μορφής rss.

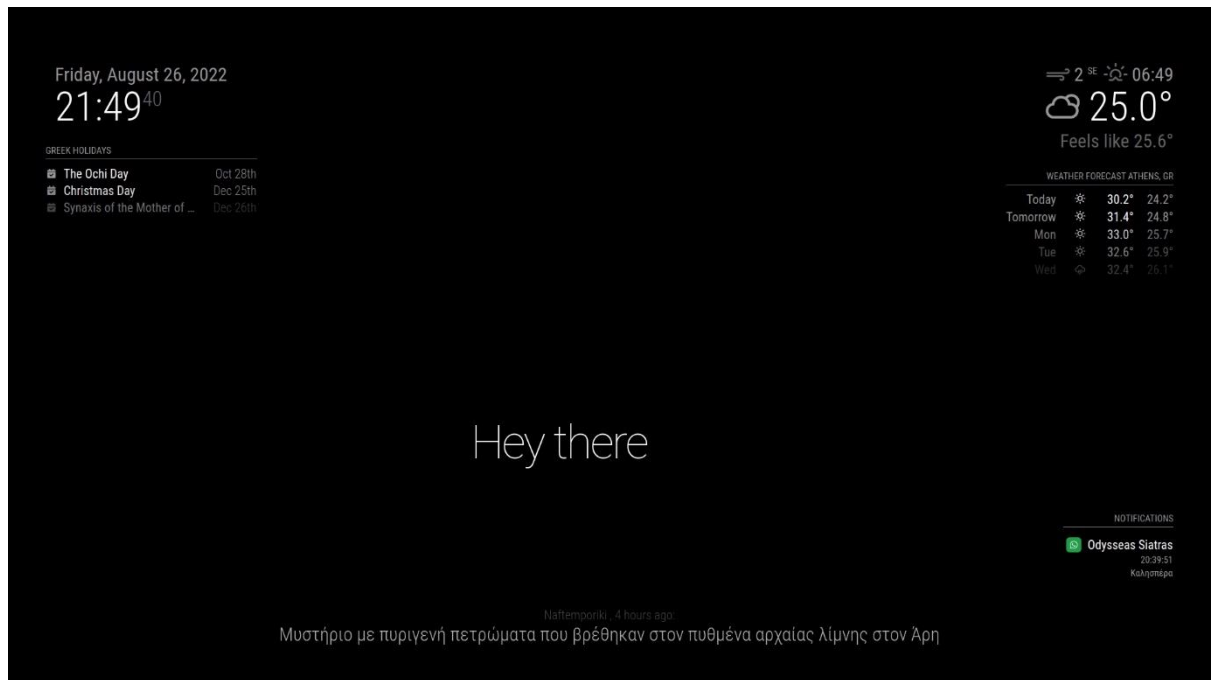
```

{
  module: "newsfeed",
  position: "bottom_bar",
  config: {
    feeds: [
      {
        title: "Naftemporiki",
        url: "https://www.naftemporiki.gr/rssFeed?mode=section&id=7&atype
      }
    ],
    showSourceTitle: true,
    showPublishDate: true,
    broadcastNewsFeeds: true,
    broadcastNewsUpdates: true
  }
}

```

#### 4.8 Παραμετροποίηση του module για εμφάνιση ελληνικών ειδήσεων (Ναυτεμπορική) (Screenshot)

Ύστερα από τις τροποποιήσεις μας ο καθρέφτης τροφοδοτείται πλέον με τίτλους ειδήσεων από την πηγή που δώσαμε , αναγράφοντας το όνομα του site και τον χρόνο δημοσίευσης του κάθε post.



#### 4.9 Εικόνα έξυπνου καθρέφτη έπειτα από παραμετροποίηση με newsfeed ελληνικών πηγών (Screenshot)

### 4.6 Module current weather

Ανοίγουμε το αρχείο config και τροποποιούμε το module currentWeather [21]. Σε αυτή την φάση μας ενδιαφέρουν τα πεδία location και locationId. Για να ορίσουμε την τοποθεσία το αρχείο city.list.json (<http://bulk.openweathermap.org/sample/city.list.json.gz>) και αντιγράφουμε την ονομασία και το id της τοποθεσίας που θέλουμε. Έπειτα τα αντιγράφουμε στα αντίστοιχα πεδία του module μας.

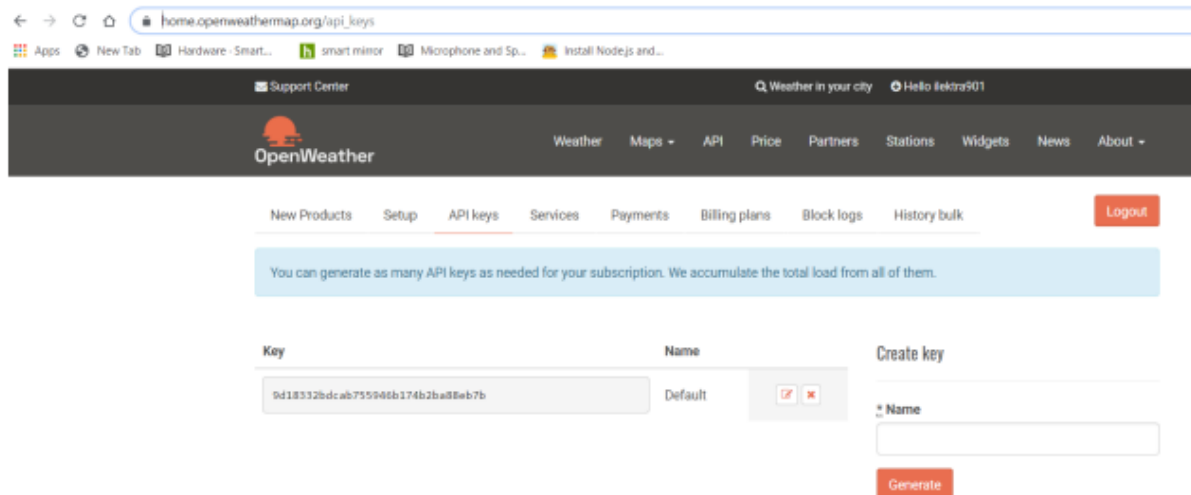
```

{
  module: "weather",
  position: "top_right",
  config: {
    weatherProvider: "openweathermap",
    type: "current",
    location: "Athens, Greece",
    locationID: "264371", //ID from http://bulk.openweathermap.org/samp
    apiKey: "fbf37769912b6b7c69723da93c83a01d"
  }
},
{
  ...
}

```

#### 4.10 Παραμετροποίηση του config.txt για να εμφανίζεται ο καιρός στην Αθήνα (Screenshot)

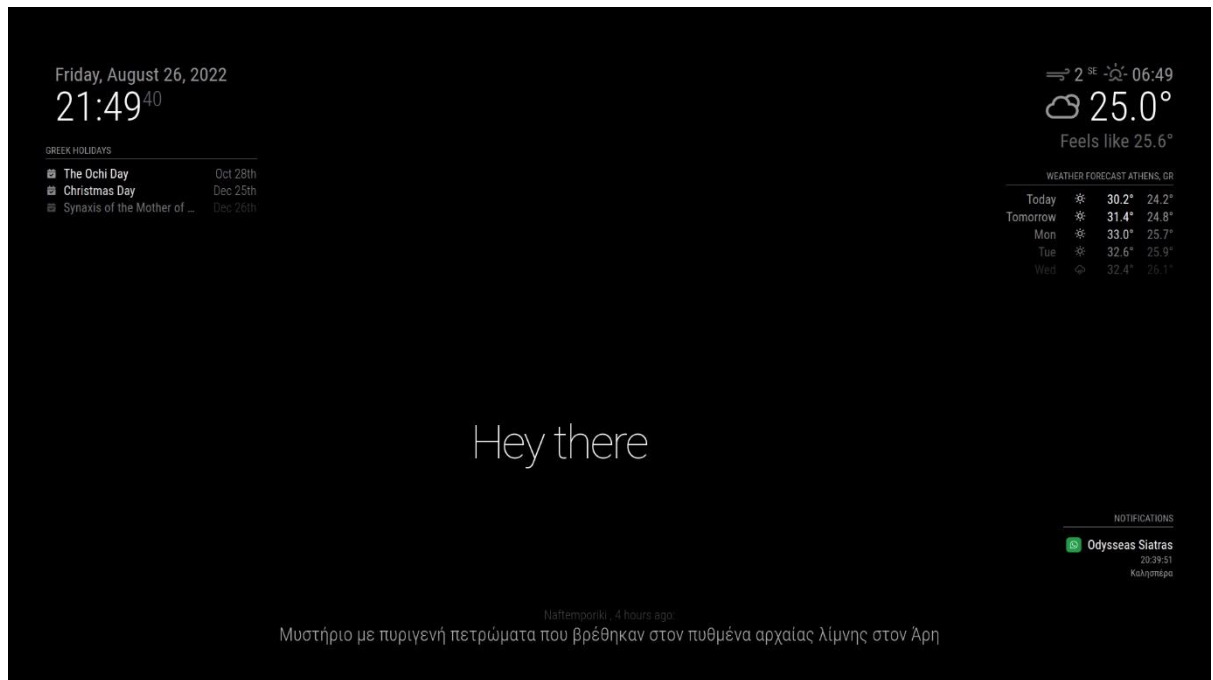
Απαραίτητη προϋπόθεση για την σωστή λειτουργία αυτού του project είναι να δημιουργήσουμε λογαριασμό στο <https://openweathermap.org/>. Αυτό θα μας δώσει πρόσβαση σε ένα Api key, το οποίο αντιγράφουμε και επικολλούμε στο appid του συγκεκριμένου Module.



#### 4.11 Εγγραφή στο OpenWeather και δημιουργία κλειδιού (Screenshot)

Πατώντας `Ctrl + C` κάνουμε exit από την εφαρμογή του έξυπνου καθρέφτη. και πληκτρολογώντας στην κονσόλα `npm run start` ξανά εκκινούμε την εφαρμογή. Αυτή την φορά θα δούμε ότι η θερμοκρασία έχει εμφανιστεί στο δεξί πάνω μέρος της οθόνης.





4.12 Η εικόνα του καθρέφτη μετά την προσθήκη της θερμοκρασίας (Screenshot)

## 4.7 Module Calendar

Ανοίγουμε το αρχείο config και τροποποιούμε το module calendar.

```

{
  module: "calendar",
  header: "US Holidays",
  position: "top_left",
  config: {
    calendars: [
      {
        symbol: "calendar-check",
        url: "bcal://www.calendarlabs.com/ical-calendar/ics/76/Holidays.ics"
      }
    ]
  }
},

```

4.13 Default παραμετροποίηση του module calendar (Screenshot)

Στόχος μας είναι να αντικαταστήσουμε τις αμερικάνικες αργίες με τις ελληνικές εθνικές μας αργίες. Για να το επιτύχουμε αυτό πηγαίνουμε στο site [www.calendarlabs.com](http://www.calendarlabs.com) και κάνουμε αναζήτηση για Greek Holidays. Επιλέγουμε αυτές που μας ενδιαφέρουν και πάνω στο url κάνουμε copy το id που αντιστοιχεί

στις συγκεκριμένες αργίες. Έπειτα επικόλληση στο δικό μας module.

## 4.8 Module Weather Forecast

---

Ανοίγουμε το αρχείο config και τροποποιούμε το module Weather Forecast.

```
module: "weatherforecast",
position: "top_right",
header: "Weather Forecast",
config: {
  location: "New York",
  locationID: "5128581", //ID from http://bulk.openwe
  appid: "YOUR_OPENWEATHER_API_KEY"
}
```

### 4.14 Default παραμετροποίηση του module Weather Forecast (Screenshot)

Ακολουθώντας τα βήματα που εκτελέσαμε για το module current Weather θα αλλάξουμε τις παραμέτρους location, locationId και appId ως εξής:

```
{
  module: "weather",
  position: "top_right",
  config: {
    weatherProvider: "openweathermap",
    type: "current",
    location: "Athens, Greece",
    locationID: "264371", //ID from http://bulk.openweathermap.org/samp
    apiKey: "fbf37769912b6b7c69723da93c83a01d"
  }
},
{
  ..... "....."
}
```

### 4.15 Τροποποίηση module Weather Forecast για εμφάνιση δελτίου καιρού (Screenshot)

Ύστερα από restart της εφαρμογής παρατηρούμε ότι έχει προστεθεί κάτω από την τρέχουσα θερμοκρασία και η πρόγνωση του καιρού για την Αθήνα.

## 4.9 Other default modules (alert, clock, compliments)

---

Υπάρχουν άλλα 3 modules, τα οποία παραθέτω για πληροφοριακούς λόγους, μιας και δεν τα τροποποιήσαμε αφού κάλυπταν τις ανάγκες μας ή δεν μας ήταν χρήσιμα την δεδομένη στιγμή.

## 1. Alert module

Αυτό το module μας εμφανίζει ειδοποιήσεις από άλλα modules.

```
modules: [  
  {  
    module: "alert",  
    config: {  
      // The config property is optional.  
      // See 'Configuration options' for more information.  
    }  
  }  
]
```

### 4.16 Alert Module (Screenshot)

## 2. Clock module

Αυτό το module μας εμφανίζει την τωρινή ημερομηνία και ώρα συστήματος. Οι πληροφορίες γίνονται update σε πραγματικό χρόνο.

```
modules: [  
  {  
    module: "clock",  
    position: "top_left", // This can be any of the regions.  
    config: {  
      // The config property is optional.  
      // See 'Configuration options' for more information.  
    },  
  },  
],  
];
```

### 4.17 Clock Module (Screenshot)

## 3. Compliments module

Αυτό το module εμφανίζει διάφορα κοπλιμέντα, τα οποία διαβάζει από έναν πίνακα.

```

modules: [
  {
    module: "compliments",
    position: "lower_third", // This can be any of the regions.
    // Best results in one of the middle regions like: lower_third
    config: {
      // The config property is optional.
      // If no config is set, the default compliments are shown.
      // See 'Configuration options' for more information.
    },
  },
],
];

```

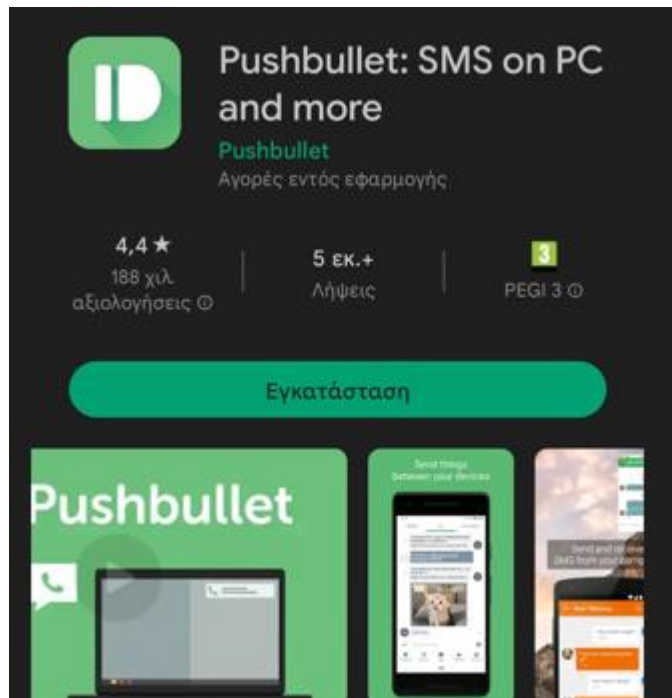
## 4.18 Compliments Module

(Screenshot)

Για να χρησιμοποιήσεις οποιοδήποτε από τα παραπάνω modules θα πρέπει να το προσθέσεις στον πίνακα των modules μέσα στο αρχείο config/config.js. και τα modules έχουν δικά τους configuration options, τα οποία μπορείς να τα διαβάσεις από το manual και να τα τροποποιήσεις στα δικά σου γούστα.

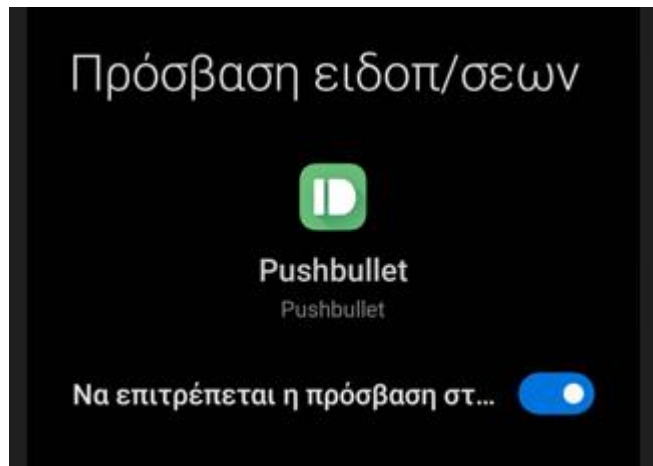
## 4.10 Sms και Mobile Notifications

Ιδανικά θα θέλαμε ο καθρέφτης να μας παρουσιάζει διάφορες πληροφορίες που λαμβάνει το κινητό του χρήστη. Κάτι τέτοιο δεν είναι εφικτό με κάποιο από τα default modules που μας παρέχει το SmartMirror<sup>2</sup> μιας και δεν έχει προληφθεί κάτι τέτοιο. Μπορούμε όμως να το επιτύχουμε με μια εξτρά εφαρμογή, την Pushbullet [22], η οποία δίνει την δυνατότητα στον καθρέφτη να διαβάζει τα sms που λαμβάνει το Android τηλέφωνο του χρήστη και να μας τα παρουσιάζει στην οθόνη. Το συγκεκριμένο API στέλνει σε όλες τις δηλωμένες συσκευές του χρήστη, μηνύματα τύπου JSON, τα επονομαζόμενα ephemerals. Αυτό αποθηκεύονται για μικρό χρονικό διάστημα και στέλνονται απευθείας σε όλες τις συσκευές. Για την χρήση του θα πρέπει να δημιουργήσουμε account, κατεβάζοντας την εφαρμογή Pushbullet από το Google Play [23].



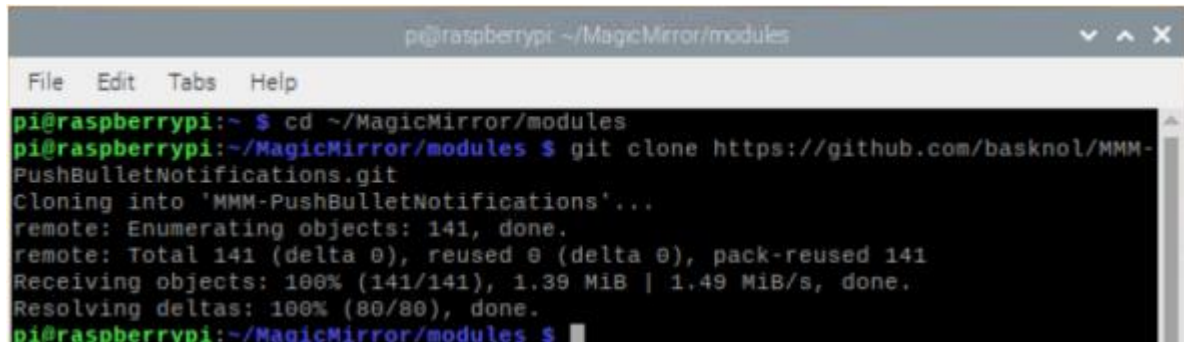
4.19 Η εφαρμογή Pushbullet στο Playstore  
(Screenshot)

Κατά την εγκατάσταση του Pushbullet στο κινητό μας τηλέφωνο δίνουμε πρόσβαση σε ότι μας ζητάει η εφαρμογή, όπως είναι το ιστορικό συνομιλιών, οι επαφές και τα sms.



4.20 Ειδοποίηση ώστε να επιτρέψουμε πρόσβαση στην εφαρμογή  
(Screenshot)

Από την μεριά του Raspberry Pi τώρα, θα πρέπει να τρέξουμε κάποιες εντολές στο terminal για την εγκατάσταση του στον καθρέφτη.



```
pi@raspberrypi: ~/MagicMirror/modules
File Edit Tabs Help
pi@raspberrypi:~ $ cd ~/MagicMirror/modules
pi@raspberrypi:~/MagicMirror/modules $ git clone https://github.com/basknol/MMM-PushBulletNotifications.git
Cloning into 'MMM-PushBulletNotifications'...
remote: Enumerating objects: 141, done.
remote: Total 141 (delta 0), reused 0 (delta 0), pack-reused 141
Receiving objects: 100% (141/141), 1.39 MiB | 1.49 MiB/s, done.
Resolving deltas: 100% (80/80), done.
pi@raspberrypi:~/MagicMirror/modules $
```

#### 4.21 Εγκατάσταση του Pushbullet στον έξυπνο καθρέφτη (Screenshot)

Πηγαίνουμε στον φάκελο MMM-PushBulletNotifications και εγκαθιστούμε όλα τα dependencies με την εντολή `npm install`. Έπειτα πάμε στο σημείο που βρίσκονται όλα τα modules του smart mirror και το τοποθετούμε και εκεί, ώστε να μπορεί να το εντοπίζει η εφαρμογή.



```
modules: [
  (
    module: 'MMM-PushBulletNotifications',
    header: 'Notifications',
    position: 'bottom_right', // This can be any of the regions.
    config: {
      // See 'Configuration options' for more information.
      accessToken: '', //PushBullet API Access Token
      numberOfNotifications: 3,
      filterTargetDeviceName: '',
      showPushesSentToAllDevices: true,
      onlyAllowCommandsFromSourceDevices: [],
      fetchLimitPushBullet: 50,
      showPushes: true,
      showPushesOnLoad: true,
      showDismissedPushes: true,
      showMirroredNotifications: true,
      onlyShowLastNotificationFromApplication: false,
      showIndividualNotifications: false,
      showSMS: true,
      showMessage: true,
      showIcons: true,
      showDateTime: true,
      localesDateTime: 'nl-NL',
      playSoundOnNotificationReceived: true,
      soundFile: 'modules/MMM-PushBulletNotifications/sounds/new-message.mp3',
      maxMsgCharacters: 50,
      maxHeaderCharacters: 32,
      showModuleIfNoNotifications: true,
      noNotificationsMessage: "No new notifications",
      debugMode: false,
    }
  )
]
```

#### 4.22 Προσθήκη του Pushbullet module στο config αρχείο (Screenshot)

Προσοχή! Το πεδίο `accessToken` πρέπει να συμπληρωθεί με το API κλειδί που έχουμε κάνει generate, όταν δημιουργήσαμε λογαριασμό. Αυτό ουσιαστικά είναι το τελευταίο βήμα, ώστε ο καθρέφτης να συνδέσει το module Με τις ειδοποιήσεις του

κινητού μας πλέον λαμβάνει sms και notifications όπως φαίνεται στο παρακάτω screenshot.



#### 4.23 Εμφάνιση ειδοποιήσεων μηνυμάτων στον έξυπνο καθρέφτη (Screenshot)

## 4.11 Auto starting Magic Mirror

Παρακάτω θα περιγράψουμε ένα τρόπο ώστε να ξεκινάει αυτόματα ο Magic Mirror με το που γίνεται boot το Pi και λύσεις να μπορούμε να το κάνουμε τρέχει, ακόμα και σε περίπτωση κάποιας αποτυχίας.

Για τον παραπάνω σκοπό θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε μια εξτρά εφαρμογή, το PM2. Το PM2 είναι ένα production process manager για Node.js εφαρμογές με ενσωματωμένο load balancer. Μας επιτρέπει να κρατάμε ζωντανές τις εφαρμογές για πάντα, να τις κάνουμε reload χωρίς downtime και να διευκολύνουμε διάφορα common system admin tasks. Σε συγκεκριμένη περίπτωση θα το χρησιμοποιήσουμε, ώστε να μας τρέχει, συνεχώς ένα shell script.

Ακολουθούμε τα παρακάτω βήματα:

1. Κάνουμε install το PM2  
- sudo npm install -g pm2
2. Ξεκινάμε το PM2 στο boot  
- pm2 startup
3. Δημιουργούμε ένα MagicMirror start script

Για να χρησιμοποιήσουμε το PM2 σε συνδυασμό με το MagicMirror πρέπει να φτιάξουμε ένα απλό shell script. Συνιστάται το script να είναι εκτός του Magic

Mirror folder, ώστε να μην έχουμε πρόβλημα εάν πότε θελήσουμε να αναβαθμίσουμε τον καθρέφτη.

- cd ~

- nano mm.sh

4. Προσθέτουμε τις παρακάτω γραμμές:

- cd ./MagicMirror

DISPLAY=:0 npm start

5. Κάνουμε save και close χρησιμοποιώντας τις εντολές CTRL-O και CTRL-X

6. Σιγουρεύουμε ότι πλέον το shell script είναι εκτελέσιμο

- chmod +x mm.sh

Πλέον είμαστε έτοιμοι να χρησιμοποιήσουμε τον MagicMirror χρησιμοποιώντας το script μέσω του PM2.

Παραθέτω και διάφορες χρήσιμες εντολές:

- Εκκίνηση καθρέφτη.:

- pm2 start mm.sh

Ο καθρέφτης πρέπει τώρα να κάνει boot up και να εμφανιστεί στην οθόνη μετά από λίγα δευτερόλεπτα

- Για να σιγουρευτείς ότι ο MagicMirror κάνει restart μετά το rebooting, πρέπει να κάνεις save το current state όλων των scripts που τρέχουν μέσα

- pm2 save

- Restarting MagicMirror

- pm2 restart mm

- Stopping MagicMirror

- pm2 stop mm

- Για να δεις τα logs του MagicMirror

- pm2 logs mm

- Για να δεις τα process information του MagicMirror

- pm2 show mm

---

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 Επίλογος

---

### 5.1 Σύνοψη

---



Ο αρχικός στόχος αυτής της πτυχιακής εργασίας ήταν ο σχεδιασμός και η υλοποίηση ενός έξυπνου καθρέφτη (smart mirror) από το μηδέν. Μετά από έρευνα για τα υλικά κατασκευής και τα χαρακτηριστικά που θα έκαναν τον καθρέφτη πραγματικά “έξυπνο”, αλλά και πρακτικό, ο στόχος αυτός επιτεύχθηκε.

Τα χαρακτηριστικά λοιπόν, αυτά που τον διαφοροποιούν από ένα κανονικό καθρέφτη – κάτοπτρο είναι η προβολή πληροφοριών όπως η ώρα, το ημερολόγιο, τα κυριότερα νέα από διάφορα ειδησεογραφικές ιστοσελίδες, η εμφάνιση των μηνυμάτων του χρήστη καθώς και η ημερήσια πρόγνωση του καιρού από διάφορες τοποθεσίες οποιασδήποτε χώρας.

Η ερευνά μου στο διαδίκτυο για τους έξυπνους καθρέφτες από τη μια με εντυπωσίασε, από την άλλη όμως μου κατέδειξε ότι το εγχείρημα μου ήταν απαιτητικό. Το ποικίλο υλικό που μπορεί να βρει κάποιος στο διαδίκτυο είναι πολύ βοηθητικό για το σχεδιασμό και τη δημιουργία έξυπνων καθρεφτών, όμως ο δρόμος για το τελικό αποτέλεσμα δεν είναι τόσο εύκολος. Χρειάζονται πολλές δοκιμές και αλλαγές στην παραμετροποίηση και την πρακτική δουλειά για να επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα.

Παρόλες όμως τις δυσκολίες, η ενασχόληση με τον έξυπνο καθρέφτη (έρευνα, προετοιμασία, κατασκευή) προσφέρει ποικιλία γνώσεων όχι μόνο αναφορικά με το ανοιχτό λογισμικό του έξυπνου καθρέφτη, αλλά και με το λειτουργικό σύστημα Raspbian.

## 5.2 Κόστος Υλικού

Τα ακριβότερα εξαρτήματα που χρησιμοποιήθηκαν για την δημιουργία του καθρέφτη είναι η οθόνη και το Raspberry Pi. Εκτός από αυτά τα δύο, ακολουθεί ένας πίνακας με την ονομασία των υπολοίπων υλικών που συντέλεσαν στην δημιουργία του καθρέφτη καθώς και το κόστος τους.

<i>Τύπος Εξαρτήματος</i>	<i>Ονομασία Εξαρτήματος</i>	<i>Κόστος</i>
Microcontroller Board	Raspberry Pi 3 Model B	49 €
Οθόνη	Samsung TV Monitor 22inch	199 €
Πλαίσιο Κατασκευής Καθρέφτη	Πευκόξυλο και Σημύδα	50 €
Πλαίσιο Οθόνης	STOPSOL Γυαλί	20 €

Κάρτα Μνήμης	Kingston microSD 8GB	8 €
	<b>Σύνολο:</b>	326 €

### 5.3 Προοπτικές

Ένα τόσο ξεχωριστό τεχνικά έργο, δυστυχώς δεν έχει βρει ακόμη ανταπόκριση στην αγορά. Η ποικιλία των χαρακτηριστικών του πιθανόν να το καταστήσουν στο μέλλον ένα δημοφιλές τεχνολογικό προϊόν. Η αναγνώριση προσώπου, η αναγνώριση της ίριδας του ματιού (iris scanner) και η προσθήκη αισθητήρα για τον εντοπισμό κίνησης ή κρυφής κάμερας μπορούν να δώσουν επιπλέον προοπτικές και χρήσεις στο προϊόν αυτό.

Οι έξυπνοι καθρέφτες έχουν ήδη γνωρίσει ανάπτυξη στην αγορά της υγείας και της γυμναστικής, όπου προσφέρουν μια σειρά από ρουτίνες άσκησης ως μέρος ενός έξυπνου γυμναστηρίου. Αυτή η ιδέα πωλείται από 1.000 έως 2.000 δολάρια, συν τα μηνιαία τέλη συνδρομής, επιτρέποντάς σας να συμμετέχετε σε ζωντανά μαθήματα γυμναστικής υπό την καθοδήγηση εκπαιδευτή και σε προ-προγραμματισμένα μαθήματα γυμναστικής, ενώ παρακολουθείτε τον εαυτό σας να γυμνάζεται. Μπορείτε ακόμη και να λάβετε προσωπική προπόνηση ένας προς έναν. Όπως μπορείτε να φανταστείτε, αυτού του είδους η εφαρμογή είναι ιδανική για το περιβάλλον εργασίας από το σπίτι που προέκυψε από την πανδημία από τις αρχές του 2020, και για κάποιους ανθρώπους, αυτό είναι το γυμναστήριο του μέλλοντος αντί να οδηγούν σε ένα γυμναστήριο.

Επιπλέον, οι έξυπνοι καθρέφτες εισάγονται στην αγορά των αυτοκινήτων για να αυξήσουν την ασφάλεια. Αυτοί οι καθρέφτες συνδέονται με κάμερες που τοποθετούνται στα τυφλά σημεία για να μπορούν οι οδηγοί να επαληθεύουν εύκολα ότι είναι ασφαλές να στρίψουν ή να προχωρήσουν. [24]

Εν κατακλείδι, οι έξυπνοι καθρέφτες φαίνεται να έχουν κατακτήσει ένα τεράστιο μερίδιο των αγορών πολυτελείας λόγω του υψηλού κόστους της συσκευής. Προς το παρόν, οι περισσότεροι από τους έξυπνους καθρέφτες αναπτύσσονται από ηλεκτρονικούς χομπίστες do-it-yourself και από μερικές εταιρείες όπως η Ficosa (Panasonic), η Electric motors, η Japan display Inc., η Samsung Electronics και η Seura μεταξύ πολλών άλλων. Σύμφωνα με μια έρευνα, μπορεί να εκτιμηθεί ότι η συσκευή αυτή τραβάει την προσοχή πολλών ανθρώπων που ίσως ενδιαφέρονται να αγοράσουν μία τέτοια συσκευή για το δικό τους σπίτι στο μέλλον. Σύμφωνα με τους αναλυτές, κάθε σπίτι θα έχει αργά ή γρήγορα έναν έξυπνο καθρέφτη, επειδή το κόστος ενός κανονικού καθρέφτη θα είναι σύντομα πολύ κοντά σε αυτό ενός έξυπνου καθρέφτη μέσα στα επόμενα χρόνια. Και ως εκ τούτου, όλοι θα προτιμούν να έχουν

έναν καθρέφτη υψηλής τεχνολογίας αντί να έχουν έναν κανονικό καθρέφτη στην ίδια τιμή. [25]

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΚΩΔΙΚΑ

---

```
/* MagicMirror2 Config Sample
 *
 * By Michael Teeuw https://michaelteww.nl
 * MIT Licensed.
 *
 * For more information on how you can configure this file
 * see https://docs.magicmirror.builders/configuration/introduction.html
 * and https://docs.magicmirror.builders/modules/configuration.html
 */
let config = {
  address: "localhost", // Address to listen on, can be:
```

```

// - "localhost", "127.0.0.1", "::1" to listen
on loopback interface

// - another specific IPv4/6 to listen on a
specific interface

// - "0.0.0.0", "::" to listen on any interface
// Default, when address config is left out or
empty, is "localhost"
port: 8080,
basePath: "/", // The URL path where MagicMirror2 is hosted. If you are using a Reverse
proxy
// you must set the sub path here. basePath must end with
a /
ipWhitelist: ["127.0.0.1", "::ffff:127.0.0.1", "::1"], // Set [] to allow all IP addresses

// or add a specific IPv4 of 192.168.1.5 :
// ["127.0.0.1", "::ffff:127.0.0.1", "::1", "::ffff:192.168.1.5"],
// or IPv4 range of 192.168.3.0 --> 192.168.3.15 use CIDR format :
// ["127.0.0.1", "::ffff:127.0.0.1", "::1", "::ffff:192.168.3.0/28"],

useHttps: false, // Support HTTPS or not, default "false" will use HTTP
httpsPrivateKey: "", // HTTPS private key path, only require when useHttps is true
httpsCertificate: "", // HTTPS Certificate path, only require when useHttps is true

language: "en",
locale: "en-US",
logLevel: ["INFO", "LOG", "WARN", "ERROR"], // Add "DEBUG" for even more logging
timeFormat: 24,
units: "metric",
// serverOnly: true/false/"local" ,
// local for armv6l processors, default
// starts serveronly and then starts chrome browser
// false, default for all NON-armv6l devices
// true, force serveronly mode, because you want to.. no UI on this device

modules: [
  {
    module: "alert",
  },
  {
    module: "updatenotification",
    position: "top_bar"
  },
  {
    module: "clock",
    position: "top_left"
  },
  {
    module: "calendar",

```

```

        header: "Greek Holidays",
        position: "top_left",
        config: {
            calendars: [
                {
                    symbol: "calendar-check",
                    url: "webcal://www.calendarlabs.com/ical-
calendar/ics/47/greece-holidays.ics"
                }
            ]
        }
    },
    {
        module: "compliments",
        position: "lower_third"
    },
    {
        module: "weather",
        position: "top_right",
        config: {
            weatherProvider: "openweathermap",
            type: "current",
            location: "Athens, Greece",
            locationID: "264371", //ID from
            http://bulk.openweathermap.org/sample/city.list.json.gz; unzip the gz file and find your city
            apiKey: "fbf37769912b6b7c69723da93c83a01d"
        }
    },
    {
        module: "weather",
        position: "top_right",
        header: "Weather Forecast",
        config: {
            weatherProvider: "openweathermap",
            type: "forecast",
            location: "Athens, Greece",
            locationID: "264371", //ID from
            http://bulk.openweathermap.org/sample/city.list.json.gz; unzip the gz file and find your city
            apiKey: "fbf37769912b6b7c69723da93c83a01d"
        }
    },
    {
        module: "newsfeed",
        position: "bottom_bar",
        config: {
            feeds: [
                {
                    title: "Naftemporiki",
                    url:
                    "https://www.naftemporiki.gr/rssFeed?mode=section&id=7&atype=story.xml"
                }
            ]
        }
    }
}

```

```

        ],
        showSourceTitle: true,
        showPublishDate: true,
        broadcastNewsFeeds: true,
        broadcastNewsUpdates: true
    }
},
{
module: 'MMM-PushBulletNotifications',
header: 'Notifications',
position: 'bottom_right',      // This can be any of the regions.
config: {
    // See 'Configuration options' for more information.
    accessToken: "o.aaa4PYO0cP3QcR8BZcM9i2mEloxNulHF", //PushBullet API
    // Access Token

    endToEndPassword: null,
    numberOfNotifications: 3,
    filterTargetDeviceName: "",
    showPushesSentToAllDevices: true,
    onlyAllowCommandsFromSourceDevices: [],
    fetchLimitPushBullet: 50,
    showPushes: true,
    showPushesOnLoad: true,
    showDismissedPushes: true,
    showMirroredNotifications: true,
    onlyShowLastNotificationFromApplication: false,
    showIndividualNotifications: false,
    showSMS: true,
    showMessage: true,
    showIcons: true,
    showDateTime: true,
    localesDateTime: 'nl-NL',
    playSoundOnNotificationReceived: true,
    soundFile: 'modules/MMM-PushBulletNotifications/sounds/new-
message.mp3',

    maxMsgCharacters: 50,
    maxHeaderCharacters: 32,
    showModuleIfNoNotifications: true,
    noNotificationsMessage: "No new notifications",
    debugMode: false,
}
}
]
};

/***** DO NOT EDIT THE LINE BELOW *****/
if (typeof module !== "undefined") {module.exports = config;}

```

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

---

- [1] <https://www.imdb.com/title/tt0216216/>
- [2] <https://www.google.com/>
- [3] <https://www.gizbot.com/gadgets/news/google-engineer-invented-his-own-smart-bathroom-mirror-031213.html>
- [4] <https://www.twi-global.com/technical-knowledge/faqs/what-is-the-internet-of-things-iot>
- [5] <https://www.cisco.com>
- [6] <https://www.itransition.com/blog/iot-history>
- [7] <https://www.intel.com/content/dam/www/public/us/en/documents/solution-briefs/iot-smart-home-ecs-tatung-brief.pdf>
- [8] <https://builtin.com/internet-things/iot-in-transportation>
- [9] <https://hackr.io/blog/top-10-iot-applications>
- [10] <https://www.simplilearn.com/iot-applications-article>
- [11] <https://www.spiceworks.com/tech/networking/articles/what-is-raspberry-pi/>
- [12] <https://all3dp.com/2/most-useful-arduino-projects/>
- [13] Programming Arduino Getting Started with Sketches by Simon Monk  
[https://books.google.gr/books?id=TVlcs\\_31ASMC&pg=PA1&source=kp\\_read\\_button&hl=en&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.gr/books?id=TVlcs_31ASMC&pg=PA1&source=kp_read_button&hl=en&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- [14] <https://tutorials-raspberrypi.com/raspberry-pi-vs-arduino-which-one-is-best-for-beginners/>
- [15] <https://www.raspberrypi.org/>
- [16] <https://raspberrytips.com/raspberry-pi-history/>
- [17] <https://thearchitectsdiary.com/acrylic-vs-glass-whats-the-difference-and-whats-best/>
- [18] <https://magicmirror.builders/>
- [19] <https://www.nytimes.com/international/>
- [20] <https://www.naftemporiki.gr/techscience>
- [21] <https://openweathermap.org/>
- [22] <https://www.pushbullet.com/>
- [23] <https://play.google.com/store/apps>
- [24] <https://www.researchdive.com/blog/technology-and-mirror-to-Go-hand-in-Hand-to-offer-smart-features>
- [25] [https://www.linkedin.com/pulse/future-here-now-look-smart-mirrors-taran-mistry/?trk=public\\_profile\\_article\\_view](https://www.linkedin.com/pulse/future-here-now-look-smart-mirrors-taran-mistry/?trk=public_profile_article_view)

## ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

---

SBC: single board computer

SoC: system-on-a-chip  
OS: operating system  
Pi: Raspberry Pi