



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**  
**ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ**  
**ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Έξυπνος Καθρέπτης με χρήση Raspberry Pi**

**Κατσιρούμπα Ηλέκτρα**

**Εισηγητής: Αναστασία Βελώνη , ΛΕΚΤΟΡΑΣ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ**



**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Κατασκευή έξυπνου καθρέφτη με χρήση Raspberry Pi**

**Ηλέκτρα Κατσιρούμπα  
Α.Μ. ais0055**

**Εισηγητής:**

**Αναστασία Βελώνη, ΛΕΚΤΟΡΑΣ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ**

**Εξεταστική Επιτροπή:**

**Αναστασία Βελώνη, ΛΕΚΤΟΡΑΣ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ**

**Ημερομηνία εξέτασης xx/09/2019**



## ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο/Η κάτωθι υπογεγραμμένος/η *Ηλέκτρα Κατσιρούμπα*, του *Θεόδωρου*, με αριθμό μητρώου *ais0055* φοιτητής/τρια του Τμήματος Μηχανικών Η/Υ Συστημάτων Τ.Ε. του Α.Ε.Ι. Πειραιά Τ.Τ. πριν αναλάβω την εκπόνηση της Πτυχιακής Εργασίας μου, δηλώνω ότι ενημερώθηκα για τα παρακάτω:

«Η Πτυχιακή Εργασία (Π.Ε.) αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο του συγγραφέα, όσο και του Ιδρύματος και θα πρέπει να έχει μοναδικό χαρακτήρα και πρωτότυπο περιεχόμενο.

Απαγορεύεται αυστηρά οποιοδήποτε κομμάτι κειμένου της να εμφανίζεται αυτούσιο ή μεταφρασμένο από κάποια άλλη δημοσιευμένη πηγή. Κάθε τέτοια πράξη αποτελεί προϊόν λογοκλοπής και εγείρει θέμα Ηθικής Τάξης για τα πνευματικά δικαιώματα του άλλου συγγραφέα. Αποκλειστικός υπεύθυνος είναι ο συγγραφέας της Π.Ε., ο οποίος φέρει και την ευθύνη των συνεπειών, ποινικών και άλλων, αυτής της πράξης.

Πέραν των όποιων ποινικών ευθυνών του συγγραφέα σε περίπτωση που το Ίδρυμα του έχει απονείμει Πτυχίο, αυτό ανακαλείται με απόφαση της Συνέλευσης του Τμήματος. Η Συνέλευση του Τμήματος με νέα απόφασης της, μετά από αίτηση του ενδιαφερόμενου, του αναθέτει εκ νέου την εκπόνηση της Π.Ε. με άλλο θέμα και διαφορετικό επιβλέποντα καθηγητή. Η εκπόνηση της εν λόγω Π.Ε. πρέπει να ολοκληρωθεί εντός τουλάχιστον ενός ημερολογιακού δμήνου από την ημερομηνία ανάθεσης της. Κατά τα λοιπά εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο άρθρο 18, παρ. 5 του ισχύοντος Εσωτερικού Κανονισμού.»



## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία ολοκληρώθηκε μετά από επίμονες προσπάθειες, σε ένα ενδιαφέρον γνωστικό αντικείμενο όπως αυτό του Διαδικτύου των Πραγμάτων και συγκεκριμένα του Έξυπνου Καθρέφτη. Τόσο την ιδέα για το θέμα αυτής της εργασίας, όσο και την προσπάθειά μου για την εκπλήρωσή της, υποστήριξε η επιβλέπουσα καθηγήτριά μου , την οποία θα ήθελα να ευχαριστήσω.

Ακόμα θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου και το στενό φιλικό περιβάλλον μου που στήριξαν τις προσπάθειές μου και με ενθάρρυναν να ολοκληρώσω τις σπουδές μου όταν είχα αφιερωθεί πλήρως στην επαγγελματική μου πορεία και το όνειρο για την κατάκτηση του μεταπτυχιακού τίτλου είχε απομακρυνθεί.





## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία ασχολείται με τον σχεδιασμό και την υλοποίηση ενός έξυπνου καθρέφτη με χρήση Raspberry Pi. Όλες οι προκλήσεις που προκύπτουν, από την επιλογή των καταλληλότερων υλικών μέχρι τα χαρακτηριστικά του έξυπνου καθρέφτη, συγκεντρώνονται στην εργασία αυτή μαζί με λεπτομερή βήματα για την κατασκευή του. Ο έξυπνος καθρέφτης στηρίζεται στην πλατφόρμα ανοιχτού κώδικα MagicMirror<sup>2</sup> και για την προσθήκη συγκεκριμένων λειτουργιών έχουν χρησιμοποιηθεί υφιστάμενα modules με τροποποιήσεις στην παραμετροποίηση.

## ABSTRACT

The present thesis concerns the design and development of a Smart Mirror using Raspberry Pi. All challenges, from the selection of the appropriate materials to the characteristics of the Smart Mirror are included in this thesis along with the detailed steps for the construction. This project is based on the open source platform MagicMirror<sup>2</sup> and already existing modules are modified and used accordingly in order to satisfy the desired characteristics.

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ: Διαδίκτυο των πραγμάτων

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Έξυπνος Καθρέφτης , Raspberry Pi , MagicMirror<sup>2</sup> ,

Internet of Things, Amazon Alexa

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....</b>	<b>15</b>
1.1 Περιγραφή του αντικειμένου της πτυχιακής εργασίας .....	15
1.2 Ιστορική αναδρομή .....	16
1.3 Ανασκόπηση της πτυχιακής εργασίας .....	17
<b>2. ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ ΤΩΝ ΠΡΑΓΜΑΤΩΝ.....</b>	<b>19</b>
2.1 Ιστορική αναδρομή.....	19
2.2 Έξυπνο σπίτι.....	21
2.3 Φροντίδα ηλικιωμένων.....	21
2.4 Ιατρική και υγειονομική περίθαλψη .....	22
2.5 Μετακινήσεις .....	24
2.6 Διαχείριση ενέργειας .....	25
2.7 Περιβαλλοντικές εφαρμογές.....	25
<b>3. ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΥΣΚΕΥΗΣ: ARDUINO Ή ΠΙ.....</b>	<b>27</b>
3.1 Εισαγωγή.....	27
3.2 Τί είναι το Raspberry Pi ; .....	28
3.3 Τί είναι το Arduino ; .....	29
3.4 Σύγκριση Arduino και Raspberry Pi.....	30
3.5 Οι περιορισμοί του Raspberry Pi.....	31
3.6 Η απόφαση υλικού για τον Έξυπνο Καθρέφτη.....	32
3.7 Raspberry Pi – Πως απογειώθηκε η αγγλική ιδέα.....	32
<b>4. ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΘΡΕΦΤΗ : ΓΥΑΛΙ Ή ΑΚΡΥΛΙΚΟ.....</b>	<b>37</b>
4.1 Εισαγωγή.....	37
4.2 Επιλογές για κατασκευή με γυαλί.....	37
4.3 Παγίδες προς αποφυγή κατά την επιλογή τζαμιού.....	38
4.4 Ακρυλικό : Μειονεκτήματα και πλεονεκτήματα .....	40
4.5 Γυαλί : Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα .....	42
4.6 Έξυπνος καθρέφτης χωρίς όρια .....	43
4.7 Επιλέγοντας το κατάλληλο υλικό για τον έξυπνο καθρέφτη .....	44

4.8 Αναγνώριση καθρέφτη διπλής όψης .....	45
<b>5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗ SmartMirror.....</b>	<b>49</b>
5.1 Υλικά για την κατασκευή του καθρέφτη.....	49
5.2 Διαμόρφωση κάρτας SD .....	50
5.3 Εγκατάσταση λειτουργικού συστήματος Raspbian.....	51
5.4 Πρώτη λειτουργία του Raspberry Pi.....	54
5.5 Headless Setup.....	56
5.6 Εγκατάσταση Έξυπνου Καθρέφτη στο Pi.....	59
5.7 Module Current Weather.....	61
5.8 Module Weatherforecast .....	63
5.9 Module Newsfeed.....	65
5.10 Module Calendar.....	66
5.11 Sms και notifications στον Έξυπνο Καθρέφτη.....	69
5.12 Εγκατάσταση Amazon Alexa.....	72
<b>6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ.....</b>	<b>83</b>
6.1 Σύνοψη της πτυχιακής εργασίας.....	83
6.2 Προοπτικές .....	84
<b>7. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α'.....</b>	<b>85</b>
<b>8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>89</b>

# ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

## ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

**Pi** Raspberry Pi

**IoT** Internet of Things (Διαδίκτυο των πραγμάτων)

**DIY** Do It Yourself (Κάντο μόνος σου)

**RFID** Αναγνώριση Ραδιοσυχνότητας



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σε αυτό το κεφάλαιο αναλύεται το αντικείμενο της πτυχιακής εργασίας και γίνεται μια ιστορική αναδρομή γύρω από τις μεθόδους που έχουν παρουσιαστεί σε αυτήν την περιοχή.

### 1.1 Περιγραφή του αντικειμένου της πτυχιακής εργασίας

Αντικείμενο της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι η έρευνα, ο σχεδιασμός και τελικά η κατασκευή ενός Έξυπνου Καθρέφτη. Συνδυάζοντας ποικίλα υλικά όπως τζάμι, ξύλο και κόλα, hardware, περιφερειακά και λογισμικό, ο έξυπνος καθρέφτης αποτελεί μια ενδιαφέρουσα οικιακή, και όχι μόνο, εφαρμογή του κλάδου του Διαδικτύου των Πραγμάτων (Internet of Things).

Προτού περιγραφούν αναλυτικά τα βήματα για την παραμετροποίηση και την κατασκευή του καθρέφτη, γίνεται αναφορά στο Διαδίκτυο των Πραγμάτων, έννοια που ο περισσότερος κόσμος έχει ακούσει χωρίς να γνωρίζει ακριβώς τι σημαίνει ή έχει λανθασμένα συνδέσει αποκλειστικά με έξυπνες λευκές συσκευές και εφαρμογές έξυπνου σπιτιού. Αφού αναφερθούν οι σημαντικότεροι κλάδοι στους οποίους το Διαδίκτυο των Πραγμάτων είχε εφαρμογή και οδήγησε σε επανάσταση, γίνεται έρευνα σχετικά με το hardware που θα χρησιμοποιηθεί, μέσω σύγκρισης των δύο επικρατέστερων επιλογών, του Raspberry Pi και του Arduino. Μέσω της καταγραφής των υπέρ και των κατά, και πάντα με γνώμονα τον οικονομικό παράγοντα και αυτόν της ποιότητας, λαμβάνεται και η απόφαση του υλικού για το τζάμι του καθρέφτη.

Ο έξυπνος καθρέφτης, λοιπόν, μοιάζει με κανονικό καθρέφτη με την διαφορά ότι το τζάμι είναι διπλής όψεως. Στην πίσω πλευρά του τζαμιού τοποθετείται μόνιτορ συνδεδεμένο με το Raspberry Pi στο οποίο έχει γίνει εγκατάσταση του MagicMirror modular. Ο χρήστης πέρα από το να χρησιμοποιεί τον καθρέφτη ως καθρέφτη, έχει την δυνατότητα να



ενημερώνεται για την ώρα ,την ημερομηνία, τον καιρό και την πρόβλεψη του καιρού σε τοποθεσία ενδιαφέροντος. Επιπλέον, από ένα μεγάλο εύρος δυνατοτήτων επιλέχθηκε για τον καθρέφτη η εμφάνιση των πλησιέστερων γεγονότων και συναντήσεων από το google calendar. Στον καθρέφτη προβάλλονται επίσης τα sms μηνύματα που δέχεται ο χρήστης στο android κινητό του και οι ειδοποιήσεις από το messenger. Τέλος, με εγκατάσταση του Amazon Alexa υποστηρίζεται σε ένα βαθμό η αλληλεπίδραση του χρήστη με τον καθρέφτη μέσω φωνητικών εντολών.

## 1.2 Ιστορική αναδρομή

Ο πρώτος έξυπνος καθρέφτης κατασκευάστηκε από τον μηχανικό της Google, Max Braun, ο οποίος τον εμπνεύστηκε από τον διάσημο ηθοποιό Arnold Schwarzenegger. Ο Max Braun, που προηγουμένως εργαζόταν στο τμήμα των έξυπνων γυαλιών της google, αποφάσισε να κατασκευάσει μόνος του έναν έξυπνο καθρέφτη, αφότου παρακολούθησε την ταινία δράσης με τίτλο “Η έκτη μέρα”. “Κάποια στιγμή συνειδητοποίησα ότι ήθελα ο συνηθισμένος καθρέφτης μπάνιου να μοιάζει περισσότερο στο μέλλον που υπόσχονται οι ταινίες” , είχε γράψει ο Braun στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης. “Δεν υπήρχε κάτι παρόμοιο με αυτό που ήθελα στην αγορά. Τα επιμέρους τμήματα όμως ήταν εύκολο να αγοραστούν”, συμπλήρωνε.

Τα υλικά που χρειάζονταν ήταν ένας αμφίδρομος καθρέφτης, μια οθόνη και μια πλακέτα ελέγχου που θα έτρεχε το λογισμικό android, ώστε να επιτρέπει στους χρήστες να διαβάζουν τα νέα και να ελέγχουν τον καιρό όσο βουρτσίζουν τα δόντια τους. Η οθόνη από μόνη της ήταν πολύ λεπτή, πάχους λίγων mm, και ήταν ενσωματωμένη στα στρώματα του αμφίδρομου καθρέφτη. Η google δεν είχε εκφράσει την επιθυμία να λανσάρει την συγκεκριμένη ιδέα στην αγορά. Ταυτόχρονα ο Braun ήλπιζε να εμπλουτίσει τον καθρέφτη με ενημερώσεις για την κυκλοφοριακή κίνηση, μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και υπενθυμίσεις αυτόματης ενημέρωσης. Τέλος, μια διεπαφή με φωνητική αναζήτηση θα μπορούσε να αποτρέψει τους χρήστες από το να έχουν ανάγκη μια επιφάνεια αφής σε έναν έξυπνο καθρέφτη.

Η ιδέα του Braun, απογειώθηκε με την κυκλοφορία του υπολογιστή Raspberry Pi. Παρόλο που ο συγκεκριμένος υπολογιστής κατασκευάστηκε για

εκπαιδευτικούς λόγους, λάτρεις της τεχνολογίας τον χρησιμοποίησαν για διάφορα έργα, ένα εκ των οποίων είναι και ο έξυπνος καθρέφτης. Ο Michael Teeuw ήταν εκείνος που με χρήση του Pi κατασκεύασε πρώτος έναν οικιακό μαγικό καθρέφτη. Στην δουλειά του Teeuw βασίστηκε και το module MagicMirror<sup>2</sup>, το οποίο προσέλκυσε πολλούς ενδιαφερόμενους ώστε σήμερα να έχει αναπτυχθεί μια ολόκληρη κοινότητα. Καθένας μπορεί να χρησιμοποιήσει τα διάφορα υφιστάμενα modules, να αναπτύξει νέα και να τα μοιραστεί με τα υπόλοιπα μέλη. Τόσο μεγάλη και ενεργή είναι η κοινότητα του MagicMirror<sup>2</sup> που ο Μαγικός Καθρέφτης στέφθηκε νικητής από το 50<sup>ο</sup> τεύχος του επίσημου περιοδικού του Raspberry Pi, αφού ψηφίστηκε ομόφωνα από την Pi κοινότητα ως το καλύτερο έργο με χρήση Raspberry Pi.

### **1.3 Ανασκόπηση της πτυχιακής εργασίας**

Συμφωνώντας απόλυτα με την κοινότητα Raspberry Pi, και θεωρώντας την κατασκευή ενός έξυπνου καθρέφτη ενδιαφέρον έργο που κρύβει προκλήσεις και δυσκολίες, αποφάσισα να ερευνήσω τις διαθέσιμες επιλογές που έχει κάποιος ενδιαφερόμενος ως προς το hardware, τα υλικά και τα χαρακτηριστικά. Πολυάριθμα βίντεο στο διαδίκτυο, παρουσιάζουν έξυπνους καθρέφτες με χρήση οθόνης ή τάμπλετ, με Arduino ή με Raspberry Pi, με καθρέφτη από γυαλί ή ακρυλικό. Η παρούσα εργασία περιγράφει με λεπτομέρεια τον τρόπο επιλογής των υλικών και την διαδικασία κατασκευής και παραμετροποίησης του Έξυπνου Καθρέφτη λαμβάνοντας υπόψη περιορισμούς όπως το κόστος και η ευκολία ως προς το κατασκευαστικό, ξυλουργικό κομμάτι, χωρίς όμως να γίνονται εκπτώσεις στο τελικό αποτέλεσμα. Αναμφίβολα, η δημιουργία ενός έξυπνου καθρέφτη αποτελεί μια καλή επιλογή για ενασχόληση με τον κλάδο του Διαδικτύου των πραγμάτων και πιο συγκεκριμένα με το έξυπνο σπίτι.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ ΤΩΝ ΠΡΑΓΜΑΤΩΝ

Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT) είναι η επέκταση της συνδεσιμότητας του διαδικτύου με φυσικές συσκευές και καθημερινά αντικείμενα. Διαθέτοντας ενσωματωμένα ηλεκτρονικά συστήματα, σύνδεση στο διαδίκτυο και άλλες μορφές υλικού, όπως αισθητήρες, οι συσκευές αυτές μπορούν να παρακολουθούνται και να ελέγχονται απομακρυσμένα.

Ο ορισμός του διαδικτύου των πραγμάτων αναπτύχθηκε λόγω της σύγκλισης πολλαπλών τεχνολογιών, αναλύσεων σε πραγματικό χρόνο, μηχανικής εκμάθησης, εμπορευματοποιημένων αισθητήρων και ενσωματωμένων συστημάτων. Τα παραδοσιακά πεδία των ενσωματωμένων συστημάτων, τα ασύρματα δίκτυα αισθητήρων, τα συστήματα ελέγχου, η αυτοματοποίηση, συμπεριλαμβανομένων των αυτοματισμών των κατοικιών και των κτιρίων, συμβάλουν στην πραγμάτωση του Διαδικτύου των πραγμάτων. Στην καταναλωτική αγορά, η τεχνολογία IoT είναι σχεδόν συνώνυμη με προϊόντα που εμπίπτουν στην έννοια του “έξυπνου σπιτιού”, καλύπτοντας συσκευές όπως φωτιστικά, θερμοστάτες, συστήματα οικιακής ασφάλειας, κάμερες και άλλες οικιακές συσκευές, που υποστηρίζουν ένα ή περισσότερα κοινά οικοσυστήματα και μπορούν να ρυθμιστούν από συσκευές που σχετίζονται με το συγκεκριμένο οικοσύστημα, όπως έξυπνα τηλέφωνα και έξυπνα ηχεία.

Η ιδέα του IoT έχει αντιμετωπίσει εξέχουσα κριτική, ιδίως όσον αφορά ανησυχίες σχετικά με την προστασία της ιδιωτικής ζωής και την ασφάλεια αυτής, σε περίπτωση διαδεδομένης παρουσίας τέτοιων συσκευών.

#### 2.1 Ιστορική αναδρομή

Η ιδέα ενός δικτύου έξυπνων συσκευών συζητήθηκε ήδη από το 1982, με έναν τροποποιημένο αυτόματο πωλητή αναψυκτικών στο Πανεπιστήμιο Carnegie Mellon, να αποτελεί την πρώτη συνδεδεμένη στο διαδίκτυο συσκευή, ικανή να κάνει απογραφή εμπορεύματος και να αναφέρει εάν τα

ποτά που εισήχθησαν τελευταία είναι κρύα ή όχι. Το βιβλίο του Mark Weiser για την απανταχού παρούσα υπολογιστική “Ο Υπολογιστής του 21<sup>ου</sup> αιώνα”, καθώς και οι ακαδημαϊκοί χώροι όπως το UbiComp και το PerCom, παρήγαγαν το σύγχρονο όραμα του IoT. Το 1994 ο Reza Raji περιέγραψε την έννοια στο IEEE Spectrum ως την “μετακίνηση μικρών πακέτων δεδομένων σε ένα μεγάλο σύνολο κόμβων, ούτως ώστε να ενοποιηθούν και να αυτοματοποιηθούν τα πάντα, από οικιακές συσκευές μέχρι ολόκληρα εργοστάσια”. Μεταξύ 1993 και 1997, διάφορες εταιρίες πρότειναν λύσεις όπως το at Work της Microsoft ή το NEST της Novell. Ο χώρος αυτός απέκτησε δυναμική όταν ο Bill Joy οραματίστηκε την επικοινωνία μεταξύ συσκευών ως μέρος του πλαισίου του έργου του “Six Webs” , που παρουσιάστηκε στο παγκόσμιο οικονομικό φόρουμ στο Νταβός το 1999.

Ο όρος Διαδίκτυο των Πραγμάτων (Internet of Things) δόθηκε πιθανότατα από τον Kevin Ashton της Procter & Gable , που αργότερα συν-ίδρυσε το κέντρο Auto-ID του MIT, το 1999, αν και προτιμά την φράση Διαδίκτυο για τα Πράγματα (Internet for Things). Σε εκείνη την φάση θεωρούσε την αναγνώριση ραδιοσυχνότητας (RFID) απαραίτητη για το διαδίκτυο των πραγμάτων , που θα επέτρεπε στους υπολογιστές να διαχειρίζονται κάθε αντικείμενο ξεχωριστά.

Ένα ερευνητικό άρθρο, που ανέφερε το διαδίκτυο των Πραγμάτων, υποβλήθηκε στην διάσκεψη των Σκανδιναβών ερευνητών στην Νορβηγία τον Ιούνιο του 2002. Είχε προηγηθεί άρθρο που δημοσιεύθηκε στην Φινλανδική γλώσσα τον Ιανουάριο του ίδιου έτους. Η υλοποίηση που περιγράφηκε εκεί, αναπτύχθηκε από τον Kary Framling και την ομάδα του στο Πανεπιστήμιο Τεχνολογίας του Ελσίνκι και ταιριάζει περισσότερο με την σύγχρονη εκδοχή του IoT, δηλαδή μιας υποδομής ενός πληροφοριακού συστήματος για την δημιουργία και συνύπαρξη έξυπνων, συνδεδεμένων αντικειμένων.

Ορίζοντας το διαδίκτυο των πραγμάτων ως “απλά το χρονικό σημείο όπου περισσότερα αντικείμενα θα είναι συνδεδεμένα στο διαδίκτυο από ότι άνθρωποι” , η Cisco Systems εκτίμησε ότι το IoT γεννήθηκε μεταξύ του 2008 και του 2009, με την αναλογία αντικειμένων/ανθρώπων να αυξάνεται από 0.08 το 2003 σε 1.84 το 2010.

Έν έτει 2019, οι συσκευές IoT κατακτούν ολοένα και μεγαλύτερο έδαφος παρέχοντας λύσεις ιατρικής, εξοικονόμησης ενέργειας, προστασίας του περιβάλλοντος, έξυπνων μετακινήσεων και βελτίωσης της ποιότητας ζωής.

## **2.2 Έξυπνο Σπίτι**

Οι συσκευές IoT είναι κομμάτι μιας μεγαλύτερης ιδέας, της οικιακής αυτοματοποίησης, που περιλαμβάνει τον φωτισμό, την θέρμανση, την ψύξη, τα μέσα και τα συστήματα ασφαλείας. Τα μακροπρόθεσμα οφέλη θα μπορούσαν να περιλαμβάνουν την εξοικονόμηση ενέργειας μέσω της αυτόματης απενεργοποίησης του φωτισμού και των ηλεκτρονικών συσκευών.

Ένα έξυπνο – αυτοματοποιημένο σπίτι θα μπορούσε να βασιστεί σε μία πλατφόρμα ή κόμβους που ελέγχουν τις έξυπνες συσκευές και τον εξοπλισμό. Για παράδειγμα, χρησιμοποιώντας το HomeKit της Apple, οι κατασκευαστές μπορούν να ελέγχουν τα οικιακά προϊόντα και αξεσουάρ με μια εφαρμογή μέσω iPhone και Apple Watch. Η εφαρμογή θα μπορούσε να είναι είτε μια αποκλειστική εφαρμογή ή μια ήδη υπάρχουσα ios εφαρμογή, όπως η Siri. Αυτό συμβαίνει στην περίπτωση της Lenovo Smart Home Essentials, μιας σειράς έξυπνων οικιακών συσκευών που ελέγχονται και ρυθμίζονται μέσω της εφαρμογής Home app της Apple ή της Siri, χωρίς να χρειάζεται γέφυρα Wi-Fi. Υπάρχουν ακόμα αποκλειστικοί κόμβοι για έξυπνα σπίτια που προσφέρονται ως αυτόνομες πλατφόρμες για σύνδεση διαφορετικών έξυπνων οικιακών συσκευών, όπως το Amazon Echo, το Google Home, το HomePod της Apple και το SmartThings Hub της Samsung.

## **2.3 Φροντίδα ηλικιωμένων**

Μια εφαρμογή κλειδί ενός έξυπνου σπιτιού είναι η παροχή βοήθειας στους ανθρώπους με αναπηρία και τους ηλικιωμένους. Αυτά τα οικιακά συστήματα χρησιμοποιούν βοηθητική τεχνολογία για να εξυπηρετήσουν τις πολύ ειδικές και προσωποποιημένες ανάγκες ενός ατόμου με συγκεκριμένες αναπηρίες. Ο φωνητικός έλεγχος μπορεί να βοηθήσει τους χρήστες με προβλήματα όρασης και κινητικότητας, ενώ τα συστήματα συναγερμού μπορούν να συνδεθούν απευθείας με κοχλιακά εμφυτεύματα που χρησιμοποιούν χρήστες

με προβλήματα ακοής. Μπορούν επίσης να εξοπλιστούν με επιπλέον χαρακτηριστικά ασφάλειας, τα οποία αφορούν αισθητήρες για επείγοντα ιατρικά περιστατικά, όπως πτώσεις και επιληπτικές κρίσεις. Μια τέτοια τεχνολογία έξυπνου σπιτιού δύναται να προσφέρει στους χρήστες μεγαλύτερη ελευθερία και καλύτερη ποιότητα ζωής.

## **2.4 Ιατρική και υγειονομική περίθαλψη**

Το Διαδίκτυο των Ιατρικών Πραγμάτων (Internet of health things) είναι μια εφαρμογή IoT ιατρικών και υγειονομικών σκοπών που σχετίζονται με την συλλογή δεδομένων, την ανάλυσή τους για λόγους έρευνας και τον έλεγχο. Αυτή η έξυπνη υγεία, όπως αποκαλείται, οδήγησε στην δημιουργία ενός ψηφιοποιημένου συστήματος ιατρικής περίθαλψης, που συνδέει τα διαθέσιμα ιατρικά μέσα με τις υπηρεσίες υγείας.

Οι συσκευές IoT μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ενεργοποίηση απομακρυσμένων συστημάτων παρακολούθησης της υγείας και την ενημέρωση σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης. Αυτές οι συσκευές παρακολούθησης της υγείας μπορεί να είναι από απλοί μετρητές αρτηριακής πίεσης και καρδιακού ρυθμού, έως προηγμένες συσκευές παρακολούθησης εξειδικευμένων εμφυτευμάτων, όπως βηματοδότες, ηλεκτρονικά βραχιόλια καταγραφής δραστηριότητας και προηγμένα βοηθήματα ακοής. Μερικά νοσοκομεία έχουν ξεκινήσει να υλοποιούν τα “έξυπνα κρεβάτια” που μπορούν να ανιχνεύουν πότε η κλίνη είναι κατειλημμένη ή όχι και πότε ο ασθενής προσπαθεί να σηκωθεί. Μπορεί επίσης να προσαρμόζεται αυτόματα ώστε να παρέχει στον ασθενή την κατάλληλη πίεση και υποστήριξη χωρίς την χειροκίνητη επέμβαση των νοσηλευτών. Μια αναφορά της Goldman Sachs το 2015 επεσήμανε ότι οι IoT συσκευές υγείας “μπορούν να εξοικονομήσουν στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής πάνω από 300 δισεκατομμύρια δολάρια από τις ετήσιες δαπάνες υγειονομικής περίθαλψης αυξάνοντας τα έσοδα, μειώνοντας το κόστος”. Επιπλέον, η χρήση κινητών συσκευών για την υποστήριξη της ιατρικής παρακολούθησης μετά την ολοκλήρωση της νοσηλείας οδήγησε στην δημιουργία του “m-health”, που χρησιμοποιείται για την ανάλυση, την καταγραφή, την μετάδοση και την αποθήκευση στατιστικών για την υγεία από πολλαπλούς πόρους, συμπεριλαμβανομένων αισθητήρων

και λοιπών βιοϊατρικών συστημάτων απόκτησης. Οι χώροι διαβίωσης μπορούν να εξοπλιστούν με εξειδικευμένους αισθητήρες για την παρακολούθηση της υγείας και της γενικής ευημερίας των ηλικιωμένων ανθρώπων, εξασφαλίζοντας ταυτόχρονα τη σωστή θεραπεία και την ανάκτηση της κινητικότητας. Οι αισθητήρες αυτοί είναι ικανοί να δημιουργούν ένα δίκτυο έξυπνων αισθητήρων που συλλέγουν, επεξεργάζονται, μεταφέρουν και αναλύουν πολύτιμες πληροφορίες από διαφορετικά περιβάλλοντα, όπως συσκευές ελέγχου στο σπίτι συνδεδεμένες με νοσοκομειακά συστήματα. Άλλες συσκευές εμπορίου ενθαρρύνουν τον υγιεινό τρόπο ζωής, συσκευές που μετράνε τους παλμούς της καρδιάς κατά την άσκηση ή ενημερώνουν τον χρήστη ότι δεν έχει κινηθεί αρκετά ή δεν έχει ενυδατωθεί ικανοποιητικά. Επιπλέον, υπάρχουν ολοκληρωμένες πλατφόρμες IoT για την παρακολούθηση της υγείας σε προγεννητικούς και χρόνιους ασθενείς, στηρίζοντάς τους στις επαναλαμβανόμενες φαρμακευτικές απαιτήσεις.

Η πρόοδος στις μεθόδους κατασκευής πλαστικών και ηλεκτρονικών υφασμάτων επέτρεψαν την χρήση αισθητήρων IoMT μιας χρήσης με εξαιρετικά χαμηλό κόστος. Οι αισθητήρες αυτοί, μαζί με τα απαιτούμενα RFID, μπορούν να ενσωματωθούν σε χαρτί ή σε e-κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα. Έχουν ήδη χρησιμοποιηθεί εφαρμογές IoT για ιατρικές διαγνωστικές εξετάσεις όπου η φορητότητα και η χαμηλή πολυπλοκότητα του συστήματος αποτελούσαν απαραίτητες συνθήκες.

Από το 2018, το IoMT εξαπλώθηκε από τον κλάδο των κλινικών εργαστηρίων στους κλάδους υγειονομικής περίθαλψης και ασφάλισης υγείας. Το IoMT στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης επιτρέπει τώρα σε γιατρούς, ασθενείς και άλλους εμπλεκόμενους – κηδεμόνες ασθενών, νοσηλευτές – να αποτελούν μέρος ενός συστήματος όπου τα αρχεία των ασθενών αποθηκεύονται σε μια βάση δεδομένων, επιτρέποντας στους γιατρούς και το υπόλοιπο ιατρικό προσωπικό να έχει εύκολη και έγκυρη πρόσβαση στις απαιτούμενες πληροφορίες. Επιπρόσθετα, τα IoT συστήματα είναι επικεντρωμένα στον ασθενή, πράγμα που σημαίνει πως είναι ευέλικτα στις ιατρικές συνθήκες του. Το IoT στην ασφαλιστική βιομηχανία παρέχει πρόσβαση σε καλύτερα και νεότερα είδη δυναμικής πληροφορίας. Αυτό περιλαμβάνει λύσεις βασισμένες σε αισθητήρες, όπως βιοαισθητήρες και



συσκευές που φοριούνται προκειμένου να ανιχνεύσουν την διάθεση του πελάτη. Αυτό οδηγεί σε εγγυήσεις ασφαλείας και νέα μοντέλα τιμολόγησης.

Η εφαρμογή του IoT στην φροντίδα της υγείας παίζει πρωταγωνιστικό ρόλο στην διαχείριση των χρόνιων ασθενειών, στην πρόληψη και την ρύθμισή τους. Ο απομακρυσμένος έλεγχος είναι πλέον εφικτός μέσω της σύνδεσης με ισχυρές ασύρματες συσκευές. Η συνδεσιμότητα είναι αυτή που δίνει την δυνατότητα στους επαγγελματίες υγείας να συγκεντρώσουν τα δεδομένα των ασθενών και να εφαρμόσουν περίπλοκους αλγορίθμους για την ανάλυσή τους.

## 2.5 Μετακινήσεις

Ο τομέας IoT μπορεί να συμβάλει στην ολοκλήρωση των επικοινωνιών, τον έλεγχο και την επεξεργασία των πληροφοριών σε διάφορα συστήματα μεταφοράς. Η εφαρμογή του IoT εκτείνεται σε όλες τις πτυχές των συστημάτων μετακίνησης, από το όχημα και την υποδομή μέχρι τον οδηγό και τον τελικό χρήστη. Η δυναμική αλληλεπίδραση αυτών των στοιχείων σε ένα σύστημα μεταφοράς, επιτρέπει την επικοινωνία των οχημάτων, τον έξυπνο έλεγχο της κυκλοφορίας, την έξυπνη στάθμευση και δίνει ευκολία και αυτοματοποίηση στα ηλεκτρονικά συστήματα είσπραξης διοδίων, την υλικοτεχνική διαχείριση, τον έλεγχο οχημάτων, την ασφάλεια και την οδική βοήθεια. Για παράδειγμα, στον τομέα της διαχείρισης εφοδιαστικής αλυσίδας και στόλου, μια IoT πλατφόρμα μπορεί να παρακολουθεί διαρκώς την θέση και τις συνθήκες φορτίου μέσω ασύρματων αισθητήρων και να αποστέλλει συγκεκριμένες ειδοποιήσεις όταν προκύπτουν καθυστερήσεις, ζημιές και κλοπές. Όλα τα παραπάνω είναι εφικτά μόνο με την συμβολή του IoT και την απρόσκοπτη συνδεσιμότητα μεταξύ των συσκευών. Αισθητήρες θερμοκρασίας, υγρασίας και γεωγραφικού εντοπισμού στέλνουν δεδομένα στην πλατφόρμα IoT και αφού αναλυθούν στέλνονται πίσω στους χρήστες. Με αυτό τον τρόπο οι χρήστες μπορούν να γνωρίζουν την κατάσταση των οχημάτων σε πραγματικό χρόνο και να παίρνουν καλύτερες αποφάσεις. Εάν αυτή η τεχνολογία IoT συνδυαστεί με Machine Learning, μπορεί να συμβάλει στην μείωση των ατυχημάτων λανσάροντας προειδοποιήσεις υπνηλίας στους οδηγούς και παρέχοντας αυτόματα οχήματα που δεν χρειάζονται οδηγό.

## **2.6 Διαχείριση ενέργειας**

Σημαντικός αριθμός συσκευών που καταναλώνουν ενέργεια : διακόπτες, πρίζες, τηλεοράσεις, διαθέτουν ήδη συνδεσιμότητα στο διαδίκτυο, γεγονός που τους επιτρέπει να επικοινωνούν με τις επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας για να εξισορροπούν την παραγωγή και την χρήση ενέργειας και να βελτιστοποιούν την ενεργειακή κατανάλωση ως σύνολο. Αυτές οι συσκευές επιτρέπουν στους χρήστες απομακρυσμένο έλεγχο, ή κεντρική διαχείριση μέσω cloud διεπαφής προκειμένου να ενεργοποιούν λειτουργίες , όπως η θέρμανση και η ψύξη, ο έλεγχος των φούρνων, η αλλαγή του φωτισμού και άλλα.

## **2.7 Περιβαλλοντικές εφαρμογές**

Τελευταία αλλά εξίσου σημαντική είναι η εφαρμογή του IoT στο περιβάλλον. Οι IoT εφαρμογές περιβαλλοντικού ελέγχου συνήθως χρησιμοποιούν αισθητήρες για να μετρήσουν την ποιότητα του αέρα και του νερού, τις ατμοσφαιρικές και εδαφικές συνθήκες και περιλαμβάνουν ακόμα και καταγραφή των βιότοπων και των κινήσεων των ζώων στην άγρια φύση. Η ανάπτυξη συσκευών με περιορισμένους πόρους, που μπορούν όμως να συνδέονται στο διαδίκτυο ,σημαίνει ότι επιπλέον εφαρμογές, όπως συστήματα προειδοποίησης σεισμών ή τσουνάμι, μπορούν να εκμεταλλευτούν από υπηρεσίες επειγόντων περιστατικών για την παροχή πιο αποτελεσματικής βοήθειας. Τέτοιου είδους συσκευές καλύπτουν μια μεγάλη γεωγραφική περιοχή και μπορεί να είναι κινητές. Υποστηρίζεται ότι η τυποποίηση του IoT στην ασύρματη ανίχνευση θα φέρει επανάσταση και σε αυτό τον τομέα.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΥΣΚΕΥΗΣ : ARDUINO Ή PI

#### 3.1 Εισαγωγή

Για την υλοποίηση του Έξυπνου Καθρέφτη, απαιτείται η χρήση μιας συσκευής. Η έρευνα των δύο διαθέσιμων επιλογών, του Arduino και του Raspberry Pi, καθώς και η σύγκριση των χαρακτηριστικών τους, αποτελούν τον μοναδικό τρόπο να ανακαλύψουμε ποιο εξυπηρετεί καλύτερα το έργο μας.

Μπορεί κάποιος να μην έχει χρησιμοποιήσει ποτέ Raspberry Pi ή Arduino, αλλά πιθανότατα έχει ακούσει για αυτά. Από την μία το Raspberry Pi είναι εδώ και χρόνια ο πιο δημοφιλής, και με τις μεγαλύτερες πωλήσεις Βρετανικός υπολογιστής, από την άλλη το Arduino κατάφερε σταδιακά να μαγέψει την DIY κοινότητα. Υπάρχουν και άλλες επιλογές που παρέχουν στο κοινό τον ηλεκτρονικό έλεγχο των έργων τους, αλλά το οικονομικό Raspberry Pi και η πληθώρα λύσεων κάτω από τη φήμη του Arduino είναι, αναμφισβήτητα, οι δύο πιο διάσημες επιλογές.

Ας αναλύσουμε λοιπόν το Raspberry Pi και το Arduino για να καταλήξουμε στην σωστή επιλογή.



Εικόνα 3.1 : Arduino και Raspberry Pi

### 3.2 Τί είναι το Raspberry Pi ;

Για όλες τις προθέσεις και για όλους τους σκοπούς, το Raspberry Pi, είναι ένας πλήρως λειτουργικός υπολογιστής. Έχει όλα τα στολίδια που διαθέτει ένας υπολογιστής, με αφοσιωμένο επεξεργαστή, μνήμη, οδηγό γραφικών για έξοδο μέσω HDMI θύρας. Επιπλέον, τρέχει μια βελτιστοποιημένη έκδοση λειτουργικού συστήματος Linux που ονομάζεται Raspbian. Τα περισσότερα λογισμικά Linux είναι απλά στην εγκατάσταση και επιτρέπουν την χρήση του Pi σαν media center ή σαν προσομοιωτή βιντεοπαιχνιδιών με μια μικρή προσπάθεια.

Παρόλο που το Raspberry Pi δεν προσφέρει ενσωματωμένη αποθήκευση, ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει κάρτες microSD για να αποθηκεύσει οποιοδήποτε λειτουργικό σύστημα αποφασίσει, είτε αυτό είναι Raspbian, Ubuntu Mate ή ακόμα και την έκδοση Internet of Things των Windows 10. Ουσιαστικά, μπορεί κάποιος να εγκαταστήσει διαφορετικά λειτουργικά συστήματα σε διαφορετικές κάρτες για να αλλάζει πλατφόρμες, να τεστάρει αναβαθμίσεις και να κάνει αποσφαλμάτωση λογισμικού. Καθώς η κάρτα περιλαμβάνει συνδεσιμότητα βασισμένη σε Wi-Fi και Ethernet, υποστηρίζονται ρυθμίσεις για πρόσβαση μέσω SSH και μεταφορά δεδομένων μέσω FTP. Τεχνικά, υπάρχουν εννιά εκδόσεις της πλακέτας Raspberry Pi που μπορούν να αγοράσουν άμεσα οι ενδιαφερόμενοι, αλλά σε ό,τι έχει να κάνει με τον παράγοντα της φόρμας, κυκλοφορούν δύο εκδόσεις, η κανονική και η μινιατούρα. Το πιο διάσημο, κανονικού μεγέθους Raspberry Pi είναι το τρίτης γενιάς μοντέλο B, η αξία του οποίου αγγίζει τα τριάντα πέντε δολάρια και η μινιατούρα Raspberry Pi Zero με κόστος δέκα δολαρίων. Η έκδοση με Wi-Fi και Bluetooth κοστίζει δέκα δολάρια. Το νεότερο μοντέλο είναι το Raspberry Pi Model B.



3.2 Raspberry Pi κανονικού μεγέθους

### 3.3 Τί είναι το Arduino ;

Οι πλακέτες Arduino είναι μικροελεγκτές και όχι ολοκληρωμένοι υπολογιστές. Ο μικροελεγκτής είναι ένα από τα πολλά εξαρτήματα που υπάρχουν μέσα σε έναν πλήρη υπολογιστή. Προορίζεται στο να ελέγχει έναν υπολογιστή ή χρησιμοποιείται για βασικές προγραμματιστικές εργασίες που δεν απαιτούν την πλήρη υπολογιστική δύναμη ή το λειτουργικό σύστημα ενός κανονικού υπολογιστή. Δεν τρέχουν ολοκληρωμένο λειτουργικό σύστημα και απλά εκτελούν γραμμές κώδικα. Μπορεί να χάνονται τα βασικά εργαλεία που παρέχει ένα λειτουργικό σύστημα, όμως η απευθείας εκτέλεση απλού κώδικα είναι ευκολότερη και μπορεί να πραγματοποιηθεί χωρίς επιβάρυνση λειτουργικού συστήματος.

Ο κύριος σκοπός της πλακέτας Arduino είναι η αλληλεπίδραση με αισθητήρες και συσκευές, για αυτό και είναι ιδανική για έργα υλικού στα οποία θέλουμε τα πράγματα να απαντούν σε διάφορες μετρήσεις αισθητήρων και χειροκίνητες εισόδους. Μπορεί να μην φαίνεται, όμως είναι ένα εξελιγμένο σύστημα που επιτρέπει την καλύτερη διαχείριση των συσκευών. Είναι ιδανικό για διασύνδεση με συσκευές και ενεργοποιητές, που ένα πλήρες λειτουργικό σύστημα θα ήταν υπερβολικό για τις απλές αυτές ενέργειες ανάγνωσης και απόκρισης.

Επειδή όμως το Arduino δεν αποτελεί τον εγκέφαλο ενός έργου, δεν σημαίνει ότι υπάρχει περιορισμός στις λύσεις που μπορεί να παρέχει. Αντιθέτως, το Arduino έχει χρησιμοποιηθεί σε πρώιμου επιπέδου προϊόντα, προχωρημένες συσκευές, έργα που αφορούν Internet of Things, στην εκπαίδευση, σε εξοπλισμό που φοριέται και εκτυπώσεις τριών διαστάσεων. Φυσικά, στις περισσότερες περιπτώσεις χρησιμοποιούνται επεξεργαστής, μνήμη ακόμα και αποθήκευση, παρόλα αυτά είναι σχεδιασμένο και συνεχίζει να εξυπηρετεί ως μικροελεγκτής, και όχι ως μικρού μεγέθους υπολογιστής.

Με χρήση Arduino έχουν υλοποιηθεί ποικίλα έργα. Ενδιαφέρον παρουσιάζει το Arduino Servo Catapult , που γεμίζει με τροφή το μπολ μιας γάτας, όταν αυτή περπατάει πάνω στο εξοπλισμένο με αισθητήρα πίεσης χαλάκι κάτω από το πιάτο. Ακόμα, το Arduino έχει χρησιμοποιηθεί ως σκάνερ δαχτυλικού αποτυπώματος για το άνοιγμα πόρτας. Τέλος, διαδεδομένη είναι η χρήση του ανάμεσα σε παιδιά με ρομποτικά σετ που διατίθενται στο Amazon.



3.3 Η πλακέτα Arduino UNO

### 3.4 Σύγκριση Arduino και Raspberry Pi

Είναι γνωστό ότι και το Arduino και το Raspberry Pi είναι φθηνές συσκευές ανάπτυξης με κοντινές τιμές και σχεδόν ίδιο μέγεθος, όμοιο με μια πιστωτική κάρτα. Στην τεράστια κοινότητα DIY, οι άνθρωποι αρέσκονται στο να προτείνουν το ένα ή το άλλο βασιζόμενοι στα χαρακτηριστικά ή την τιμή, στην πραγματικότητα όμως υπάρχει μεγάλη διαφοροποίηση ανάμεσα στις δύο συσκευές πέρα από τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους.

Στα χαρτιά, το Arduino φαίνεται σε πολλούς ότι απλά δεν μπορεί να συγκριθεί σε κανένα βαθμό με το Raspberry Pi, καθώς το Pi είναι πολλά μεγέθη πάνω από το Arduino σε όρους επεξεργαστικής ισχύος. Αυτό που το κόσμος αγνοεί είναι ότι το Pi και το Arduino είναι δύο τελείως διαφορετικά πράγματα. Το μεν Pi είναι ένας υπολογιστής, το δε Arduino είναι μικροελεγκτής. Η μεταξύ τους σύγκριση, λοιπόν, είναι τόσο άστοχη, όσο η σύγκριση μιας γάτας και ενός σκύλου. Μπορεί να είναι και τα δύο ζώα – είναι και τα δύο τετράποδα και έχουν τρίχωμα – αλλά σκάβουν τρύπες για διαφορετικούς λόγους.

Το Arduino, λοιπόν, ως μικροελεγκτής πωλείται λίγο φθηνότερα από το Raspberry Pi και δεν έχει καθόλου τις ίδιες δυνατότητες, ούτε και την ίδια χρήση. Το κύριο πλεονέκτημα του Arduino έναντι του Pi έχει σχέση με τους ενσωματωμένους αισθητήρες του, που το καθιστούν ικανό για πράγματα που το Pi δεν μπορεί να κάνει, τουλάχιστον όχι χωρίς μεγάλες τροποποιήσεις ή προσθήκες. Οι χρήστες που θέλουν να δημιουργήσουν βασικούς ελεγκτές για οικιακή χρήση, ή τηλεκατευθυνόμενα οχήματα εξυπηρετούνται καλύτερα από το Arduino. Με το που αγοραστεί είναι έτοιμο να προγραμματιστεί και

“τρυπηθεί” με ό,τι θέλει η καρδιά του χρήστη, απαιτώντας ελάχιστο χρόνο εγκατάστασης και δίνοντας την ευκολία τροφοδότησης από μπαταρία.

Το Raspberry Pi από την άλλη ως πλήρης υπολογιστής, είναι λίγο πιο ακριβό από το Arduino και πιο ισχυρό, από πλευράς υλικού, παρόλο που παραμένει πολλές φορές φθηνότερο από έναν desktop υπολογιστή ή τα περισσότερα έξυπνα κινητά. Μαζί με τα θετικά του να είναι υπολογιστής έρχονται και τα αρνητικά. Από μόνο του απαιτεί μεγαλύτερη επένδυση, εκτός του αρχικού εξοπλισμού, για να μετατραπεί σε υπολογιστή. Χρειάζεται SD κάρτα μνήμης, περιφερειακά και οθόνη. Φυσικά δεν διαθέτει τους αισθητήρες του Arduino, επομένως είναι ανέφικτες - σκέτη σπατάλη χρημάτων - απλές εργασίες όπως ο έλεγχος panel ή ο τηλεχειρισμός. Απευθύνεται σε προγραμματιστές λογισμικού, καθώς μπορεί να τρέξει Linux, Android και τελευταία Windows 10, και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως φορητός υπολογιστής για ρετρό εξομίωση ή ως υπολογιστής διαθέσιμος εν κινήσει ή ακόμα, για όσους είναι διατεθειμένοι, ως φορητό desktop μηχάνημα.

### **3.5 Οι περιορισμοί του Raspberry Pi**

Για το χαμηλό του κόστος, το Raspberry Pi είναι απίστευτα ισχυρό, αλλά έχει ορισμένους περιορισμούς. Παρόλο που η πιο συνηθισμένη χρήση του είναι ως desktop υπολογιστής, η ισχύς του μοιάζει περισσότερο με αυτή των κινητών συσκευών, όπως τα tablet, και όχι τόσο με των σύγχρονων desktop υπολογιστών.

Για παράδειγμα, το ίδρυμα Raspberry Pi αναφέρει ότι η συνολική απόδοση του Pi μπορεί να συγκριθεί με έναν υπολογιστή με επεξεργαστή Intel Pentium 2 χρονικής συχνότητας 300MHz, που θα αγόραζε κανείς από τα μέσα έως τα τέλη της δεκαετίας του ενενήντα, με την διαφορά ότι το Raspberry Pi έχει πολύ καλύτερα γραφικά. Η μνήμη του Raspberry Pi είναι πιο περιορισμένη από αυτή που μπορεί να έχει συνηθίσει ο περισσότερος κόσμος, καθώς διαθέτει 512MB ή 256MB. Δεν μπορεί να γίνει επέκταση μνήμης όπως γίνεται σε έναν υπολογιστή desktop. Οι δυνατότητες των γραφικών υστερούν συγκριτικά με την σημερινή αγορά. Σύμφωνα με το ίδρυμα Raspberry Pi τα γραφικά του Pi είναι περίπου ίδια με αυτά της αρχικής κονσόλας παιχνιδιών Microsoft Xbox, που κυκλοφόρησε πριν 10 χρόνια. Τόσο οι υπολογιστές με Pentium 2, όσο



και το αρχικό Xbox ήταν καλά, για την εποχή τους, μηχανήματα. Το πρώτο Xbox έτρεχε σε επεξεργαστή Intel Pentium 3 450 MHz με GPU Nvidia Geforce. Ο επεξεργαστής δεν είναι τόσο γρήγορος όσο έχουμε συνηθίσει και για αυτό μπορεί να παρουσιαστούν συχνά προβλήματα.

Είναι εύκολο να διαπιστώσει κανείς πως το Pi δεν μπορεί να συμβαδίσει με τις απαιτήσεις ορισμένων σύγχρονων λογισμικών και ότι κάποια προγράμματα δεν τρέχουν αρκετά γρήγορα ώστε να είναι χρήσιμα. Ωστόσο είναι εξίσου εύκολο να βρεθούν προγράμματα, να δοκιμαστούν και να καταργηθούν σε περίπτωση που δεν κάνουν σωστά την δουλειά τους. Υπάρχει πληθώρα προγραμμάτων που παίζουν καλά σε ένα Raspberry Pi. Φυσικά, όταν κάποιος χρήστης έχει ήδη έναν σύγχρονο υπολογιστή είναι δύσκολο να χρησιμοποιήσει το Raspberry για να αντικαταστήσει τον κανονικό του υπολογιστή. Παρόλα αυτά το Pi παρέχει στον χρήστη την ελευθερία να δοκιμάσει πολλά πράγματα που δεν θα τολμούσε διαφορετικά, ή δεν θα ήξερε πώς να τα δοκιμάσει στον βασικό του υπολογιστή.

### **3.6 Η απόφαση υλικού για τον Έξυπνο Καθρέφτη**

Ο έξυπνος καθρέφτης είναι ένα έργο το οποίο δεν βασίζεται σε χρήση αισθητήρων, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι δεν μπορεί να γίνει προσθήκη αισθητήρων με διάφορους τρόπους. Ουσιαστικά ο έξυπνος καθρέφτης είναι ένα ανοιχτό λογισμικό που επιτρέπει σε κάθε χρήστη να παραμετροποιήσει όπως εκείνος θέλει προσθέτοντας, αφαιρώντας και τροποποιώντας δυνατότητες και χαρακτηριστικά. Από την στιγμή, λοιπόν, που έχουμε να κάνουμε με λογισμικό η επιλογή του Raspberry Pi αποτελεί μονόδρομο.

### **3.7 Raspberry Pi – Πως απογειώθηκε η αγγλική ιδέα**

Σε αυτό το σημείο, μετά την απόφαση να χρησιμοποιηθεί το Raspberry Pi στην κατασκευή του καθρέφτη, αξίζει να κάνουμε μια αναδρομή στο πως και τότε ξεκίνησε η ιδέα του Raspberry Pi και με ποιο τρόπο κατάφερε να κατακτήσει τον κόσμο. Τα παρακάτω περιέχονταν σε διαδικτυακό άρθρο – συνέντευξη του ιδρυτή Upton στην The Guardian το 2014.

Επιστήμονες από το Cambridge ήλπιζαν να βρουν 1000 πελάτες για τον υπολογιστή τους που κόστιζε 30 δολάρια. Δύο χρόνια μετά, είχαν πουλήσει δυόμιση εκατομμύρια κομμάτια.

Τελικά χρειάστηκε λίγο παραπάνω από 10 μήνες για να σπάσει το ρεκόρ του Felix Baumgartner που πήδηξε με αλεξίπτωτο από τα 24 μίλια. Με πολύ λιγότερη δημοσιότητα, ένα μικρό παιχνίδι με το όνομα Babbage έπεσε από ύψος ελαφρώς μεγαλύτερο από το επίτευγμα του Αυστριακού αλεξιπτωτιστή, αφού πρώτα ανέβηκε στην στρατόσφαιρα σε ένα γεμάτο με υδρογόνο μπαλόνι.

Η εν λόγω πτώση πραγματοποιήθηκε σε ένα χωράφι στο Berkshire χρησιμοποιώντας υπολογιστές Raspberry Pi, μεγέθους πιστωτικής κάρτας. Το μπαλόνι ελευθέρωσε το παιχνίδι μόλις έφτασε 31 μέτρα πάνω από το ρεκόρ του Baumgartner και κινηματογράφησε την κάθοδο.

Το παραπάνω αποτελεί ένα μόνο από τα πολλά μοναδικά έργα για τα οποία έχει χρησιμοποιηθεί αυτό το μηχάνημα.

Ξεκινώντας τον Φεβρουάριο του 2012, έχουν πωληθεί σε όλο τον κόσμο 2,5 εκατομμύρια υπολογιστές με κόστος περίπου 30 δολάρια, ένα τεράστιο ορόσημο, λαμβάνοντας υπόψη ότι η επιστημονική ομάδα πίσω από αυτό θεωρούσε ότι θα μπορούσε να φτάσει στην καλύτερη περίπτωση τις 1000 πωλήσεις.

“Αν κάποιος μου έλεγε ότι θα πουλούσα 10000 κομμάτια θα το αποκαλούσα βλακεία” , είπε ο Eben Upton, συνιδρυτής της Raspberry Pi και δημόσιο πρόσωπο του μίνι υπολογιστή.

Η ιδέα ήρθε το 2006, όταν ο Upton, μαζί με κάποιους συναδέλφους από το εργαστήριο υπολογιστών του Πανεπιστημίου του Cambridge, μοιράστηκαν τους προβληματισμούς τους σχετικά με την πτώση του αριθμού των φοιτητών που έκαναν αίτηση για μαθήματα πληροφορικής – και των δεξιοτήτων αυτών - κατά την διάρκεια μιας εξόδου για μπύρα μια Παρασκευή.

Η ψηφιακή εκπαίδευση του Upton , που πλέον βρίσκεται στο 35ο έτος του, ξεκίνησε με έναν BBC οικιακό μικρο-υπολογιστή, εκμάθηση γλωσσών προγραμματισμού μέσω βιβλίων και παρακίνηση από ενθουσιώδεις δασκάλους. Συνέχισε σπουδάζοντας φυσική στο Cambridge , μετά από ένα χρόνο στην IBM σε προ-πανεπιστημιακό πρόγραμμα , όπου και απέκτησε εμπειρία στον επαναπρογραμματισμό υπολογιστών.

Όταν έγινε διευθυντής σπουδών της επιστήμης των υπολογιστών στο Cambridge το 2004, ο Urton διαπίστωσε ότι οι φοιτητές πρώτου επιπέδου δεν είχαν πλέον την εμπειρία του χομπίστα ερχόμενοι στο πανεπιστήμιο. Υπολογιστές και κονσόλες βιντεοπαιχνιδιών είχαν αντικαταστήσει τα εύκολα προγραμματιζόμενα μηχανήματα της νιότης του, ενώ οι μαθητές διδάσκονταν την χρήση επεξεργαστών κειμένου και υπολογιστικών φύλλων αντί του κώδικα που τα δημιούργησε. Η παραπάνω πραγματικότητα έφερε πτώση των υποψηφίων από το τέλος της dotcom άνθισης, χρονική περίοδος από το 1995 έως το 2000 που χαρακτηρίζεται από την μαζική χρήση και προσαρμογή στο Internet. “Ορκίζομαι ότι συνεχίζουν να είναι το ίδιο ευφυείς όπως ήταν. Η αφρόκρεμα είναι το ίδιο ευφυής, αλλά το πρόβλημα είναι ότι δεν έχουν αποκτήσει εμπειρία στον προγραμματισμό υπολογιστών. Στερούνται εμπειρίας”, πρόσθεσε . “Επιθυμώ να έχουμε μια λειτουργική οικονομία πρώτη στον κόσμο όταν μεγαλώσω και έρθει η στιγμή της πληρωμής της κρατικής σύνταξής μου. Αυτή την οικονομία δεν θα την έχουμε αν δεν έχουμε μηχανικούς. Και αυτό προσδίδει μεγαλύτερη αίσθηση θλίψης γιατί έχουμε αυτόν τον πολιτισμό, ειδικά στο Ηνωμένο Βασίλειο... έχουμε την τεχνολογική κουλτούρα και είχαμε αυτό το εκπληκτικό πράγμα και το χάσαμε. Όταν δεν κοιτούσαμε, έφυγε και μπορούσες να δεις ότι δεν υπήρχαν πια παιδιά να παίζουν με ηλεκτρονικούς υπολογιστές και το σκηνικό των ενήλικων με χόμπι την τεχνολογία είχε εκλείψει, επειδή δεν το ταΐσαμε. Και όταν αυτά τα πράγματα δεν τα τρέφεις, πεθαίνουν. Και αυτό είναι πολύ λυπηρό. Ο υπολογιστής έφυγε και μία δεκαετία αργότερα έφυγαν και οι φοιτητές”.

Μιλώντας πάνω στο σκάκι ένα απόγευμα ελεύθερου χρόνου στο εργαστήριο, ο Urton και οι συνάδελφοί του αποφάσισαν να αναπτύξουν έναν οικονομικά προσιτό υπολογιστή πάνω στον οποίο τα παιδιά θα μπορούσαν να μάθουν να προγραμματίζουν. Η ομάδα επεκτάθηκε σύντομα και περιλάμβανε τοπικούς επιχειρηματίες και μέχρι το 2011 – μετά από διάφορες ενσωματώσεις του Pi – έφτιαξαν έναν υπολογιστή που άξιζε να βγει στην παραγωγή χρησιμοποιώντας υλικό Broadcom, τον γίγαντα των ημιαγωγών, όπου ο Urton ήταν αρχιτέκτονας τσιπ.

Ένα σύντομο βίντεο στο YouTube που περιέγραφε λεπτομερώς τον τρόπο με τον οποίο προγραμματίζουν να πουλήσουν έναν υπολογιστή 25 δολαρίων, 15 λιρών, συγκέντρωσε 600.000 προβολές, και με την σειρά του υπογράμμισε

την επείγουσα ανάγκη να παραχθεί αυτό το μηχάνημα, το οποίο χαρακτήρισε ως τρομακτικό. Τον Φεβρουάριο του 2012, παραγγελίες τοποθετούνται από το κοινό και τον Μάρτιο η πρώτη μεγάλη παράδοση 1.950 Raspberry Pi υπολογιστών φτάνει σε μία παλέτα από την Κίνα.

“Εβγαλα ένα Raspberry Pi έξω και το συνέδεσα σε μία οθόνη και δούλεψε. Μετά πήρα άλλο ένα από διαφορετικό κουτί και δούλεψε και αυτό. Στράφηκα σε έναν διαχειριστή και του είπα “Φτιάξαμε μια εταιρεία υπολογιστών “. Είχαμε ένα χαμόγελο μέχρι τα αυτιά. Δούλευαν όλα και ήταν όλα τέλεια” , συμπλήρωσε ο Upton. Οι υπολογιστές από μόνοι τους δεν είναι ανόητοι σε σχεδιασμό και παρουσίαση. Υπάρχουν θύρες USB για πληκτρολόγιο και ποντίκι, πόρτα Ethernet για το Internet, υποδοχή για κάρτα μνήμης και θύρα για σύνδεση με τηλεόραση. Το λειτουργικό λογισμικό είναι μια μορφή ανοιχτού κώδικα Linux συστήματος.

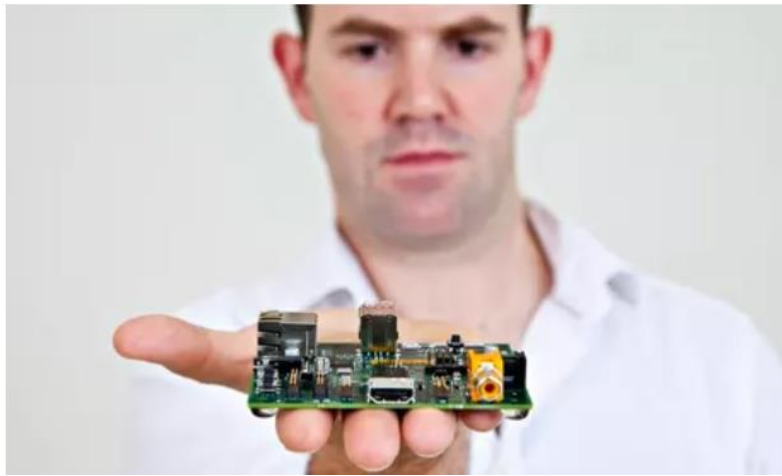
Η παραγωγή μεταβιβάστηκε σε δύο βρετανικές επιχειρήσεις οι οποίες πληρώνουν ένα τέλος για κάθε Pi που πωλείται. Την πρώτη κιόλας μέρα 100.000 κομμάτια πωλήθηκαν. Μέχρι τον Οκτώβριο του 2012, 1 εκατομμύριο Pi είχαν κατασκευαστεί στην Βρετανία, η παραγωγή τους είχε μεταφερθεί από την Ασία. Η μεγαλύτερη αγορά είναι αυτή των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής, όπου έχει πάει το 30% των Pi.

Το 20% περίπου είναι στην Βρετανία, ένα 30% στην υπόλοιπη Ευρώπη – κυρίως την Γερμανία – ενώ το υπόλοιπο έχει πάει στην Ιαπωνία και την Κορέα. Περισσότερα από 400.000 από τα 2,5 εκατομμύρια που έχουν πωληθεί βρίσκονται στα χέρια παιδιών, ενώ τα περισσότερα έχουν καταλήξει σε χέρια ενήλικων με χόμπι την τεχνολογία.

Ο οργανισμός πίσω από το Pi είναι διαχωρισμένος : μια εμπορική εταιρεία που κάνει αναβαθμίσεις τεχνολογίας και αποφέρει κέρδη και σε ένα ίδρυμα που τα διαθέτει σε επιχορηγήσεις και συνεργασίες – 15000 υπολογιστές δόθηκαν δωρεάν σε μαθητές τον προηγούμενο χρόνο σε συνεργασία με την Google.

Μέχρι στιγμής το Pi έχει χρησιμοποιηθεί από χομπίστες για τα πάντα, από την δημιουργία σκάνερ τριών διαστάσεων και την μέτρηση θερμοκρασιών για παραγωγή μπύρας στο σπίτι μέχρι την ελκυστική εφεύρεση που μπορεί κανείς να παραγγείλει πίτσα μέσω διαδικτύου με το πάτημα ενός μεγάλου κουμπιού.

“Σχετικά με τους αρχικούς μας στόχους , φυσικά και είμαστε χαρούμενοι , καθώς πρόκειται για έναν οργανισμό που αρχικά θεωρούσαμε ότι θα πουλήσει 1000 υπολογιστές. Αυτή ήταν η κλίμακα της φιλοδοξίας μας. Αν φτάσουν στα σωστά παιδιά, χρειάζεσαι μόνο 1000 υπολογιστές, εάν τα στοχεύσεις αρκετά καλά” , υπογραμμίζει ο Upton και αναβιώνει την ελπίδα για βελτίωση του γνωστικού επιπέδου και αύξηση της περιέργειας της νέας γενιάς πάνω στην τεχνολογία και την επιστήμη των υπολογιστών.



3.4 Ο Eben Upton δημιουργός του Raspberry Pi κρατάει ένα Raspberry Pi

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4**

### **ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΘΡΕΦΤΗ : ΓΥΑΛΙ Ή ΑΚΡΥΛΙΚΟ**

#### **4.1 Εισαγωγή**

Όταν κάποιος έχει στα σχέδιά του την κατασκευή του προσωπικού του έξυπνου καθρέφτη, το υλικό που θα χρησιμοποιήσει παίζει σημαντικό ρόλο στην εμφάνιση. Διαφορετικά είδη και στυλ καθρέφτη, απαιτούν και διαφορετικά υλικά και όπως είναι λογικό κάποια υλικά είναι ακριβότερα.

Υπάρχουν δύο επιλογές υλικού για τον έξυπνο καθρέφτη : γυαλί ή ακρυλικό. Το γυαλί είναι ακριβότερο από το ακρυλικό, αλλά δίνει καλύτερο αποτέλεσμα. Το ακρυλικό μπορεί να λυγίσει και να παραμορφώσει ελαφρώς την εικόνα που αντικατοπτρίζεται, κάτι το οποίο μπορεί να μην είναι ορατό σε έξυπνους καθρέφτες μικρού μεγέθους, αλλά είναι καταστροφικό για μεγάλους καθρέφτες μπάνιου. Η σωστή επιλογή για τον καθένα εξαρτάται από το χρηματικό ποσό που μπορεί να διαθέσει, το μέγεθος του καθρέφτη που θέλει να κατασκευάσει και το στυλ που έχει επιλέξει.

#### **4.2 Επιλογές για κατασκευή με γυαλί**

Το χρηματικό ποσό που επιθυμεί κάποιος να ξοδέψει για τον έξυπνο καθρέφτη του μπορεί να τον οδηγήσει και στην επιλογή του υλικού που θα χρησιμοποιήσει. Η διαφορά κόστους ανάμεσα σε έναν καθρέφτη από γυαλί και έναν από ακρυλικό μπορεί να είναι δραματική. Υπάρχουν όμως και διαφορετικές επιλογές για το γυαλί. Η πιο ακριβή επιλογή είναι η αγορά ενός τζαμιού διπλής όψης. Οι συγκεκριμένοι καθρέφτες είναι απίστευτα ακριβοί, αλλά παρέχουν την καλύτερη δυνατή ποιότητα στον έξυπνο καθρέφτη. Μια άλλη επιλογή είναι η αγορά ενός κανονικού τζαμιού, και η προσκόλληση φιλμ διπλής όψης πάνω στο γυαλί. Η αγορά του τζαμιού και η προσθήκη του φιλμ είναι πολύ πιο οικονομική, το αποτέλεσμα από την άλλη δεν είναι τόσο ικανοποιητικό όσο ενός κανονικού καθρέφτη διπλής όψεως.

Η προσθήκη φιλμ σε γυαλί δίνει το αποτέλεσμα που απεικονίζεται στην παρακάτω εικόνα ενός καθρέφτη μπάνιου μεγάλου μεγέθους. Στο συγκεκριμένο μέγεθος, η χρήση ακρυλικού θα προκαλούσε μεγάλη παραμόρφωση και η εικόνα θα ήταν απαίσια. Από την άλλη πλευρά, το κόστος ενός κανονικού γυαλιού διπλής όψης θα ξεπερνούσε τα 1000 δολάρια. Συνεπώς η λύση του κανονικού τζαμιού με την προσθήκη ανακλαστικών φιλμ είναι η πιο συμφέρουσα, με κόστος που ανέρχεται στα 200 δολάρια.

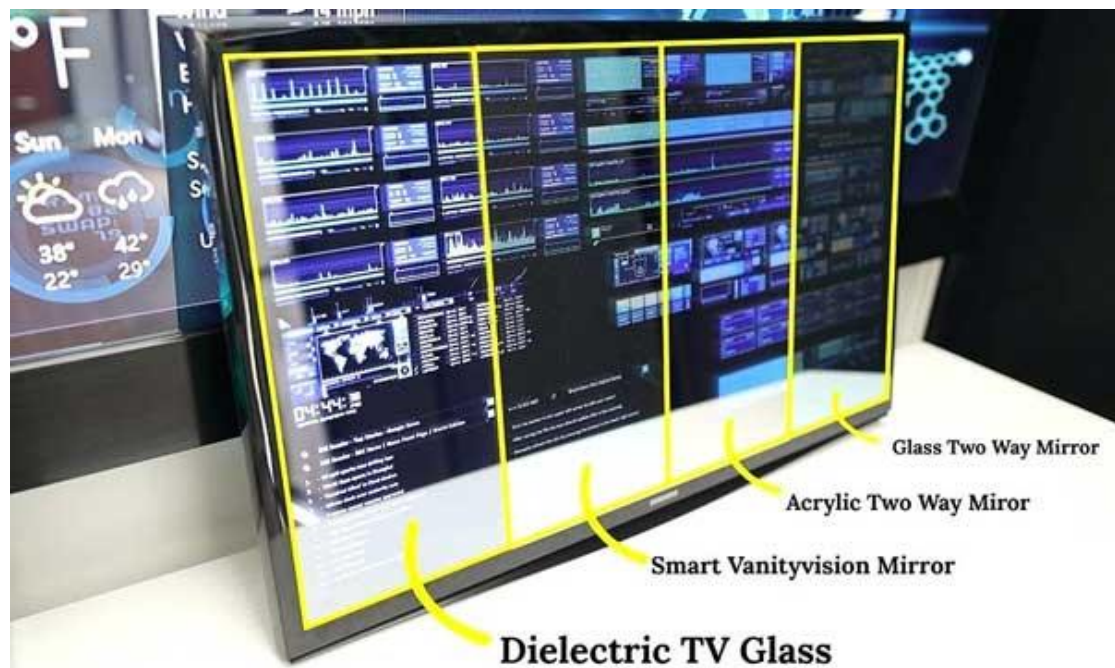


4.1 Έξυπνος καθρέφτης με γυαλί και ακρυλικό φύλλο

Σε γενικές γραμμές: το ακρυλικό είναι φθηνότερο από το γυαλί, αλλά δείχνει όμορφα σε μικρού και μεσαίου μεγέθους έξυπνους καθρέφτες. Όσο μεγαλύτερος ο καθρέφτης, τα ακρυλικά φύλλα αλλοιώνουν την εικόνα. Για μεγάλους καθρέφτες προτείνεται η χρήση γυαλιού. Για την κατασκευή μικρών και μεσαίων καθρεφτών η επιλογή κρίνεται από την οικονομική άνεση του ενδιαφερόμενου.

#### 4.3 Παγίδες προς αποφυγή κατά την επιλογή τζαμιού

Εάν κάποιος κάνει μια έρευνα στο Google για την σύγκριση ακρυλικών και γυάλινων έξυπνων καθρεφτών, σίγουρα θα καταλήξει να παρατηρεί μια φωτογραφία σαν την παρακάτω.



#### 4.2 Σύγκριση – παγίδα των υλικών για τζάμι Έξυπνου Καθρέφτη

Στην αρχή αυτός ο τρόπος απευθείας σύγκρισης δείχνει ιδιαίτερα βοηθητικός. Μπορεί κανείς να αντιληφθεί με ευκολία την διαφορά ανάμεσα στα πάνελ. Μια γρήγορη ματιά αρκεί για να καταλήξει κάθε ενδιαφερόμενος στο κατάλληλο υλικό για τον έξυπνο καθρέφτη του.

Το γυαλί φαίνεται άσχημα συγκριτικά με το ακρυλικό, όμως και τα δύο υστερούν μπροστά στις άλλες δύο επιλογές. Η σύγκριση αυτή όμως είναι λανθασμένη. Η φωτεινότητα της οθόνης που διαπερνά το γυαλί είναι ένας παράγοντας του έξυπνου καθρέφτη. Ο άλλος παράγοντας αφορά την ποιότητα της ανάκλασης.

Μπορεί να κρίνει κανείς από την παραπάνω φωτογραφία ποιο πάνελ δίνει φινιρίσμα καθρέφτη; Φυσικά και όχι. Τέτοιου είδους συγκρίσεις πρέπει να αποφεύγονται. Το μοναδικά μέρη που μπορεί να δει κανείς τέτοιες συγκρίσεις είναι διάφορες ιστοσελίδες που πωλούν ειδικά σχεδιασμένα πάνελ για έξυπνους καθρέφτες. Δεν αποτελεί έκπληξη λοιπόν που η καλύτερη επιλογή είναι και η πιο ακριβή και αφορά υλικά που διαθέτουν προς πώληση. Αυτές οι εταιρίες θέλουν να πουλήσουν τα δικά τους ακριβά υλικά, για αυτό τα κάνουν να φαίνονται ως τα καλύτερα σε τέτοιου είδους συγκρίσεις. Παρόλο που η παραπάνω φωτογραφία δείχνει τεράστια την διαφορά μεταξύ ακρυλικού και



γυαλιού, στην πραγματικότητα είναι πολύ μικρή. Δεν είναι το υλικό που κάνει την διαφορά, αλλά το ανακλαστικό φιλμ. Οι διαφορές που υπάρχουν στην παραπάνω φωτογραφία, όπως και σε κάθε παρόμοια φωτογραφία που υπάρχει στο διαδίκτυο, προκύπτουν από την διαφορά στην ποιότητα των ανακλαστικών φιλμ που έχουν τοποθετηθεί στην πίσω πλευρά κάθε επιφάνειας. Εάν για κάθε επιφάνεια είχε χρησιμοποιηθεί το ίδιο φιλμ οι διαφορές θα εξαφανίζονταν αμέσως.

Η φωτογραφία μοιάζει να συγκρίνει ένα 70% ανακλαστικό τζάμι με ένα 50% ανακλαστικό ακρυλικό. Με άλλα λόγια μια άδικη σύγκριση. Το συμπέρασμα είναι ότι τέτοιου τύπου συγκρίσεις είναι αποπροσανατολιστικές. Αυτό που μοιάζει η καλύτερη επιλογή μπορεί να καταστρέψει το αποτέλεσμα ενός έξυπνου καθρέφτη, την ίδια στιγμή που η χειρότερη επιλογή μπορεί να ταιριάζει τέλεια στις ανάγκες κάποιου και να απογειώσει τον έξυπνο καθρέφτη του. Δεν πρέπει να βασίζεται κανένας σε τέτοιες φωτογραφίες σύγκρισης για να αποφασίσει το κατάλληλο για εκείνον υλικό.

#### **4.4 Ακρυλικό : Μειονεκτήματα και πλεονεκτήματα**

Τα προφανή πλεονεκτήματα του ακρυλικού στην κατασκευή του έξυπνου καθρέφτη είναι η τιμή του και η ευκολία στην χρήση. Μπορεί εύκολα κάποιος να αγοράσει ένα φύλλο από ακρυλικό διπλής κατεύθυνσης, να το προσαρμόσει σε ένα πλαίσιο και να τοποθετήσει την οθόνη του. Είναι ακόμα δυνατό να κόψει κάποιος πολλά ακρυλικά φύλλα ώστε να πετύχει το τέλειο μέγεθος για τον έξυπνο καθρέφτη του. Ακόμα ένα θετικό χαρακτηριστικό είναι το βάρος του. Τα ακρυλικά φύλλα είναι πολύ ελαφρύτερα από τα αντίστοιχα γυαλιού.

Όταν κατασκευάζεις ένα πλαίσιο μεσαίου μεγέθους και δεν έχεις άλλη επιλογή από το να το κρεμάσεις σε τοίχο από γυψοσανίδα , σίγουρα το βάρος αποτελεί περιορισμό. Παρόλο που μια καλή γαλλική γλωττίδα μπορεί να κρατήσει μεγάλο βάρος, πάντα το γυαλί θα είναι πιο βαρύ από το ακρυλικό.

Ένα μειονέκτημα της χρήσης του ακρυλικού είναι η αλλοίωση και η παραμόρφωση της εικόνας που ανακλάται στους έξυπνους καθρέφτες μεγάλου μεγέθους. Ακόμα η πίεση από την οθόνη ή το πλαίσιο υπάρχει

πιθανότητα να κάμψει το υλικό και να μετατρέψει τον έξυπνο καθρέφτη σε έναν διασκεδαστικό καθρέφτη παραμόρφωσης, όπως στα λούνα παρκ.



4.3 Παραμόρφωση εικόνας σε μεγάλο καθρέφτη από ακρυλικό

Σε μικρότερες κατασκευές δεν παρατηρούνται σχεδόν καθόλου αλλοιώσεις. Όσο όμως μεγαλώνει το μέγεθος, αυτές γίνονται πιο εμφανείς. Ειδικά η χρήση ακρυλικού σε μεγάλο καθρέφτη μπάνιου μπορεί να είναι καταστροφική.

Ακόμα ένα μειονέκτημα της χρήσης του ακρυλικού προκύπτει όταν κάποιος θέλει να δημιουργήσει έναν έξυπνο καθρέφτη χωρίς πλαίσιο. Τα ακρυλικά φύλλα δεν είναι κατάλληλα για απλαισίωτους καθρέφτες. Οι άκρες φαίνονται άσχημα και η προσπάθεια να κρεμαστεί ένας τέτοιος απλαισίωτος καθρέφτης προκαλεί φρικτές αλλοιώσεις. Αν κάποιος δεν ενδιαφέρεται για έναν καθρέφτη άνευ ορίων, με το ακρυλικό δεν έχει κανένα περιορισμό.

Σε γενικές γραμμές : το ακρυλικό είναι φθηνότερο και επιτρέπει στον χρήστη να το κόψει και να το προσαρμόσει ακριβώς στο μέγεθος που χρειάζεται. Το αρνητικό που παρουσιάζει είναι η αλλοίωση και η παραμόρφωση, ειδικά όταν πρόκειται για μεγάλους καθρέφτες.

#### 4.5 Γυαλί : Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα

Οι έξυπνοι καθρέφτες από γυαλί μοιάζουν καταπληκτικοί. Όταν η οθόνη από πίσω είναι απενεργοποιημένη, δεν μπορούν να ξεχωρίσουν σε τίποτα από τους κανονικούς καθρέφτες. Ενώ δεν μπορεί να παρατηρηθεί διαφορά σε έναν μικρό έξυπνο καθρέφτη από γυαλί και έναν ίδιου μεγέθους από ακρυλικό, δεν ισχύει το ίδιο στους μεγάλους καθρέφτες. Ένας από τους λόγους που οι γυάλινοι έξυπνοι καθρέφτες δείχνουν τόσο καλά οφείλεται στην δύναμη του γυαλιού, το οποίο προσδίδει μια όμορφη λεία και επίπεδη επιφάνεια χωρίς την παραμικρή παραμόρφωση της ανακλώμενης εικόνας. Στους μεγάλους έξυπνους καθρέφτες αυτό είναι σημαντικό καθώς είναι πιο επίφοβο να παρατηρηθούν αλλοιώσεις. Ένα σημαντικό πλεονέκτημα του γυαλιού είναι ότι παρέχει την δυνατότητα ενός καθρέφτη χωρίς όρια.

Ένα βασικό μειονέκτημα του γυαλιού είναι ότι σαν υλικό έχει μεγάλο βάρος. Μεγάλα κομμάτια γυαλιού χρειάζεται να παραχθούν παχύτερα για να εξασφαλιστεί μεγαλύτερη αντοχή. Τα πιο παχιά φύλλα τζαμιού σίγουρα προσδίδουν μεγάλο βάρος. Κατά μέσο όρο το βάρος του γυαλιού που χρειάζεται για έναν μεγάλο καθρέφτη μπάνιου είναι δεκαεπτά κιλά, αρκετά μεγάλο βάρος για έναν απλό καθρέφτη. Συνεπώς, πρέπει κανείς να είναι απίστευτα προσεκτικός τόσο κατά την κατασκευή του πλαισίου, όσο και κατά το κρέμασμα του καθρέφτη στον τοίχο. Και μιας και αναφερόμαστε σε μια οικιακή κατασκευή, το τελευταίο πράγμα που επιθυμεί κάποιος είναι να σπάσει ένας τέτοιος καθρέφτης και να χτυπήσουν παιδιά και φίλοι.

Σε γενικές γραμμές : Το γυαλί είναι δυνατό και μπορεί να δώσει απίστευτο αποτέλεσμα σε έναν έξυπνο καθρέφτη. Για την κατασκευή μεγάλου έξυπνου καθρέφτη προτείνεται ανεπιφύλακτα η χρήση γυαλιού , που εγγυάται μηδενική αλλοίωση και παραμόρφωση. Τα μειονεκτήματα είναι η δυσκολία στο να εργαστεί κάποιος πάνω του και να το δουλέψει σαν υλικό , το μεγάλο βάρος του και φυσικά το εξίσου μεγάλο κόστος του.



4.4 Έξυπνος καθρέφτης μπάνιου μεγάλου μεγέθους από γυαλί

#### 4.6 Έξυπνος καθρέφτης χωρίς όρια

Σχεδόν όλοι οι έξυπνοι καθρέφτες που υπάρχουν στο διαδίκτυο έχουν πλαίσιο. Αυτό συμβαίνει γιατί είναι πιο εύκολη η κατασκευή τους. Οποιοσδήποτε μπορεί με μικρή προσπάθεια να πλαισιώσει έναν καθρέφτη. Μπορεί κανείς να αγοράσει ένα ξύλινο πλαίσιο ή να φτιάξει μόνος του το πλαίσιο γύρω από το γυαλί ή το ακρυλικό με άλλο υλικό. Οι έξυπνοι καθρέφτες με πλαίσιο δείχνουν υπέροχοι σε πολλές περιπτώσεις και αποτελούν την ιδανική επιλογή για πολλούς ανθρώπους. Από την άλλη οι καθρέφτες χωρίς πλαίσιο είναι δυσκολότεροι στην κατασκευή, όμως κάνουν την διαφορά στην διακόσμηση και το στυλ ενός δωματίου.

Μεγάλο ποσοστό των έξυπνων καθρεφτών μπάνιου έχουν κατασκευαστεί χωρίς πλαίσιο και όχι τυχαία. Αναλόγως το στυλ του σπιτιού μπορεί κάποιος να νιώσει ότι ο έξυπνος καθρέφτης χωρίς όριο ταιριάζει καλύτερα. Έχουν την τάση να δίνουν στα μοντέρνα σπίτια ένα φουτουριστικό τόνο, την στιγμή που οι καθρέφτες με πλαίσιο φαίνονται πιο παλιοί και ξεπερασμένοι. Στην σκέψη της κατασκευής καθρέφτη χωρίς πλαίσιο, κάθε ενδιαφερόμενος πρέπει να έχει στο μυαλό του τα παρακάτω.

Πρώτα από όλα η μόνη σωστή επιλογή είναι το γυαλί. Τα ακρυλικά φύλλα μπορούν να καταστρέψουν την εικόνα και δείχνουν φθηνά χωρίς την χρήση πλαισίου. Το γυαλί ξεπερνά αυτό το εμπόδιο. Οι απλαισιώτοι καθρέφτες

μπορούν να κρεμαστούν μέσω οπών στο γυαλί ή με βάσεις που αγκαλιάζουν την περίμετρο του καθρέφτη. Η οικονομική και εύκολη επιλογή είναι η αγορά βάσης για την περίμετρο της επιφάνειας. Η δυσκολότερη επιλογή είναι η δημιουργία τρυπών στο γυαλί και η χρήση standoff βάσης, η οποία όμως κάνει την επιφάνεια απόλυτα ορατή.

Με την ειδική παραγγελία ενός φύλλου τζαμιού, παρέχονται, και αν όχι πρέπει να ζητούνται απλές οδηγίες για την δημιουργία οπών στα κατάλληλα σημεία και στις σωστές διαστάσεις. Για αρχή, δεν πρέπει να προσπαθήσει κανείς να τρυπήσει σκληρυμένο γυαλί. Τέτοιου είδους γυαλιά σπάνε με το που ανοίξει και η πιο μικρή τρύπα. Εάν κάποιος θέλει να ανοίξει τρύπες σε σκληρυμένο γυαλί πρέπει να το κάνει πριν πραγματοποιηθεί η διαδικασία σκλήρυνσης του υλικού, με εξαιρετική προσοχή, αργά και απαραίτητα με τον κατάλληλο εξοπλισμό.



4.5 Έξυπνος καθρέφτης χωρίς όρια – Infinity Smart Mirror

#### 4.7 Επιλέγοντας το κατάλληλο υλικό για τον έξυπνο καθρέφτη

Σε αυτό το σημείο και με όσες πληροφορίες προηγήθηκαν, κάθε ενδιαφερόμενος πιθανότατα να έχει καταλήξει αν το ακρυλικό ή το γυαλί ανταποκρίνεται καλύτερα στις απαιτήσεις και τις ανάγκες του. Μερικές συμβουλές που μπορούν να βοηθήσουν τους πιο αναποφάσιστους είναι οι παρακάτω :

- Στους μικρότερους σε μέγεθος καθρέφτες , είτε χρησιμοποιηθεί γυαλί ή ακρυλικό δεν υπάρχει μεγάλη διαφορά στην ποιότητα.

- Οι μεσαίου μεγέθους καθρέφτες τείνουν να δείχνουν καλύτερα με γυαλί, αλλά το ακρυλικό μπορεί να φαίνεται εξίσου καλό, ειδικά αν έχει σχεδιαστεί σωστά το πλαίσιο που το συνοδεύει.
- Οι μεγάλοι καθρέφτες σίγουρα δείχνουν καλύτερα με χρήση γυαλιού.
- Το ακρυλικό είναι σίγουρα πολλές φορές φθηνότερο από το γυαλί .
- Το ακρυλικό μπορεί να δημιουργήσει παραμόρφωση εάν υποστεί πίεση, για αυτό το λόγο προτείνεται η χρήση φύλλου με όσο το δυνατό μεγαλύτερο πάχος.
- Η χρήση γυαλιού μπορεί να προσθέσει βάρος στον έξυπνο καθρέφτη , επομένως χρειάζεται προσοχή στον σχεδιασμό και την κατασκευή του πλαισίου και της βάσης.
- Για καθρέφτες χωρίς πλαίσιο συνιστάται η χρήση γυαλιού.

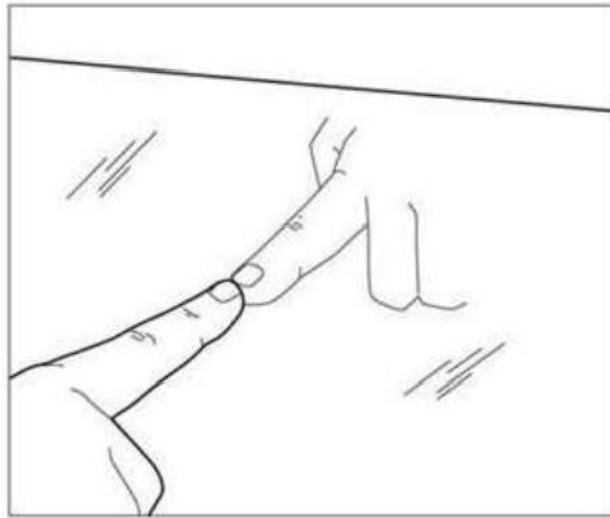
Για οικονομικούς κυρίως λόγους, ο έξυπνος καθρέφτης της εργασίας αυτής θα κατασκευαστεί από ακρυλικό. Το μέγεθος του καθρέφτη θα είναι μικρό προς μεσαίο, επομένως δεν αναμένεται μεγάλη διαφορά στο οπτικό αποτέλεσμα και την αίσθηση του καθρέφτη. Η προσθήκη πλαισίου κρίνεται απαραίτητη αλλά δεν μας ενοχλεί, καθώς από άποψη διακόσμησης οι καθρέφτες με πλαίσιο προσδίδουν vintage χαρακτήρα στον χώρο.

#### **4.8 Αναγνώριση καθρέφτη διπλής όψης**

Πέραν της χρήσης των καθρεφτών διπλής όψης στους έξυπνους καθρέφτες, υπάρχει περίπτωση να τους συναντήσουμε και στην καθημερινή μας ζωή. Παρακάτω περιγράφεται ο τρόπος διαχωρισμού τους από τους κανονικούς καθρέφτες.

Όταν επισκέπτεται κανείς ένα κατάστημα ή μπαίνει σε ένα δοκιμαστήριο ή σε κάποια κοινόχρηστη τουαλέτα σε καφέ, εστιατόρια, γυμναστήρια και κινηματογράφους, ή εισέρχεται σε κάποιο δωμάτιο ξενοδοχείου είναι πολύ εύκολο να αναγνωρίσει εάν μια επιφάνεια είναι κανονικός καθρέφτης ή διπλής όψεως. Το τεστ είναι απλό. Αρκεί να ακουμπήσει κάποιος την άκρη του δακτύλου του στην επιφάνεια του καθρέφτη και αν δεν υπάρχει κενό, όπως

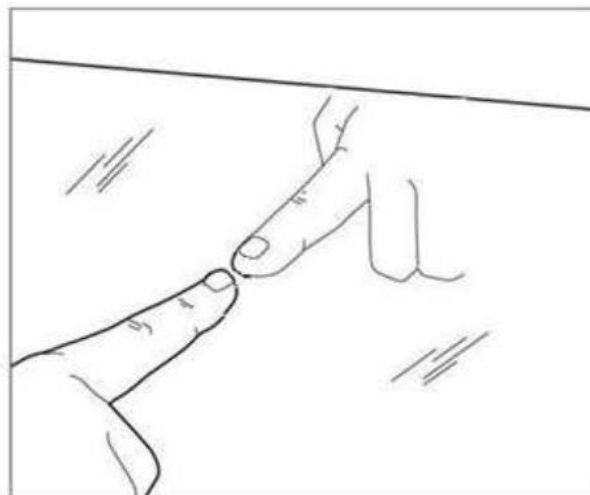
στο παρακάτω σκίσο, και το δάχτυλο ακουμπά κατ' ευθείαν το είδωλό του, τότε ο καθρέφτης είναι διπλής όψεως.



2-WAY GLASS IMAGE

4.6 Είδωλο σε καθρέφτη διπλής όψης

Αν από την άλλη , ακουμπώντας την άκρη του δακτύλου του παρατηρήσει κενό μεταξύ δακτύλου και ειδώλου , τότε ο καθρέφτης είναι πραγματικός.



MIRROR IMAGE

4.7 Είδωλο σε κανονικό καθρέφτη

Γενικότερα, το σύνθημα που επικρατεί στην Αμερική είναι “No space , leave the space” . Δηλαδή, αν δεν υπάρχει το διάστημα ανάμεσα στο δάχτυλο και το είδωλό του, ο χώρος δεν είναι ιδιωτικός. Το παραπάνω τεστ, έγινε γνωστό από μια γυναίκα αστυνομικό στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής και έχει βοηθήσει γυναίκες από όλο τον κόσμο να αποφύγουν καταστάσεις παράνομης παρακολούθησης, φωτογράφισης ή βιντεοσκόπησης.





## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

### ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗ SmartMirror

Η δημιουργία ενός Έξυπνου Καθρέφτη δεν θεωρείται οικονομικό και εύκολο project καθώς απαιτεί αρκετό εξοπλισμό και ψάξιμο τόσο για τον καθρέφτη σαν κατασκευή όσο και για το λειτουργικό κομμάτι που είναι αυτό που τον ξεχωρίζει από έναν κανονικό καθρέφτη.

#### 5.1 Υλικά για την κατασκευή του καθρέφτη

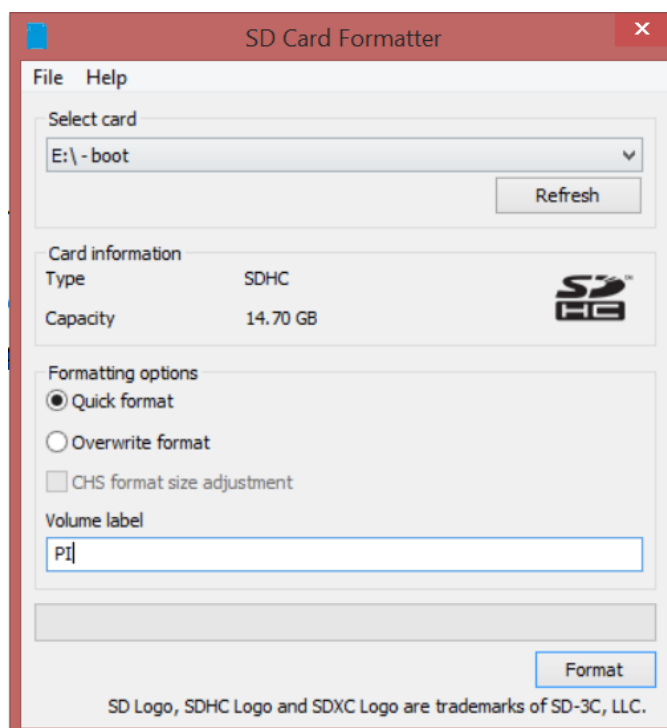
Για την κατασκευή του έξυπνου καθρέφτη απαραίτητα είναι τα παρακάτω :

- Μόνιτορ
- Ακρυλικό τζάμι το οποίο τοποθετείται μπροστά από το μόνιτορ, επομένως η διάστασή του πρέπει να είναι απαραίτητα μεγαλύτερη από αυτή του μόνιτορ
- Ξύλα για την κατασκευή του πλαισίου, όπως αναλύσαμε και πιο πάνω δεν μας αφορά η κατασκευή καθρέφτη χωρίς όρια
- Κόλλα για ξύλα, μπορεί να την προμηθευτεί κανείς μαζί με τα ξύλα από κατάστημα DIY σε σχετικά οικονομική τιμή
- Χρώμα για ξύλο , σε περίπτωση που δεν ικανοποιεί η απόχρωση του υλικού
- Βίδες
- Ύφασμα αδιαπέραστο από το φως, σε περίπτωση που η οθόνη είναι αρκετά μικρότερη από το τζάμι, ώστε να έχει αίσθηση κανονικού καθρέφτη το κομμάτι που δεν καλύπτεται από το μόνιτορ
- Raspberry Pi, στην εργασία μας θα χρησιμοποιηθεί το Raspberry Pi Model B
- Ασύρματο πληκτρολόγιο και ποντίκι για την παραμετροποίηση του Pi
- Web κάμερα
- Μικρόφωνο
- Ηχείο
- Τα 3 τελευταία μπορούν να αντικατασταθούν από το Playstation Eye

## 5.2 Διαμόρφωση κάρτας SD

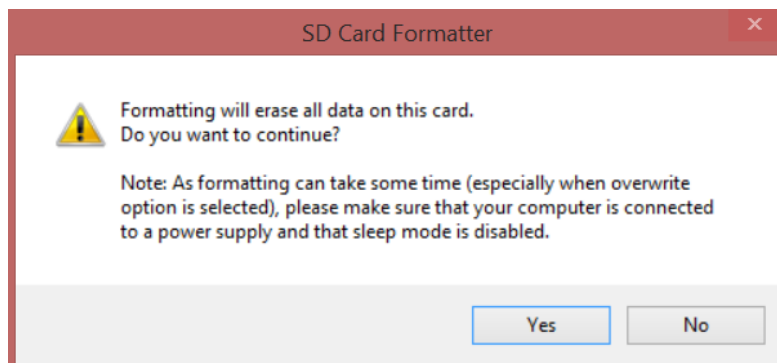
Βασική προϋπόθεση για να ξεκινήσει η υλοποίηση ενός έξυπνου καθρέφτη είναι η ύπαρξη ενός σεταρισμένου Raspberry Pi. Ένα από τα πρώτα βήματα προς αυτή την κατεύθυνση είναι η διαμόρφωση της κάρτας μνήμης, χωρητικότητας 16 GB και άνω, που εν συνεχεία θα φιλοξενήσει το λειτουργικό σύστημα του Pi. Χρησιμοποιώντας έναν αντάπτορα, διαγράφουμε όλα τα αρχεία που περιέχει η κάρτα και κατεβάζουμε το πρόγραμμα SD Formatter.

Διαλέγουμε την κάρτα για μορμάρισμα, συμπληρώνουμε στο Volume label με την τιμή Pi και πατάμε Format, όπως απεικονίζει το παρακάτω στιγμιότυπο.



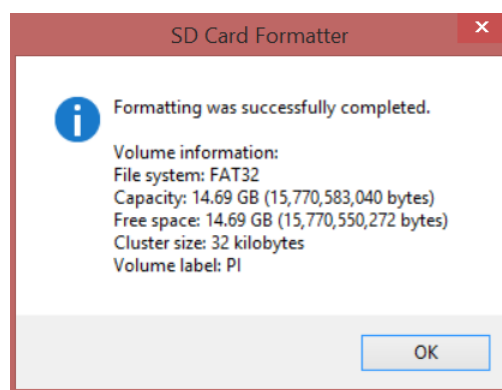
5.1 Διαμόρφωση SD κάρτας με SD Formatter

Στο παράθυρο που αναδύεται επιλέγουμε Yes.



5.2 Μήνυμα επιβεβαίωσης για την διαμόρφωση SD κάρτας

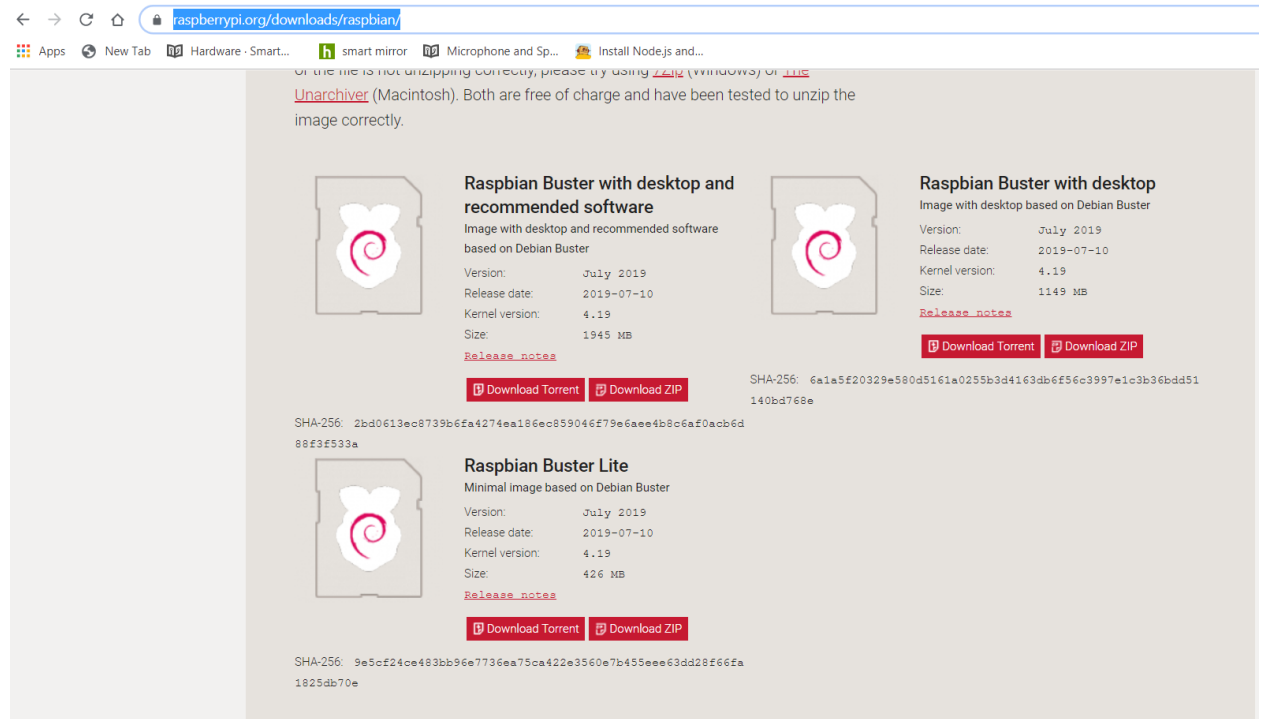
Με την εμφάνιση του ακόλουθου παραθύρου, η κάρτα είναι έτοιμη για να δεχτεί την εικόνα του Raspbian λειτουργικού συστήματος.



5.3 Μήνυμα επιτυχούς διαμόρφωσης κάρτας SD

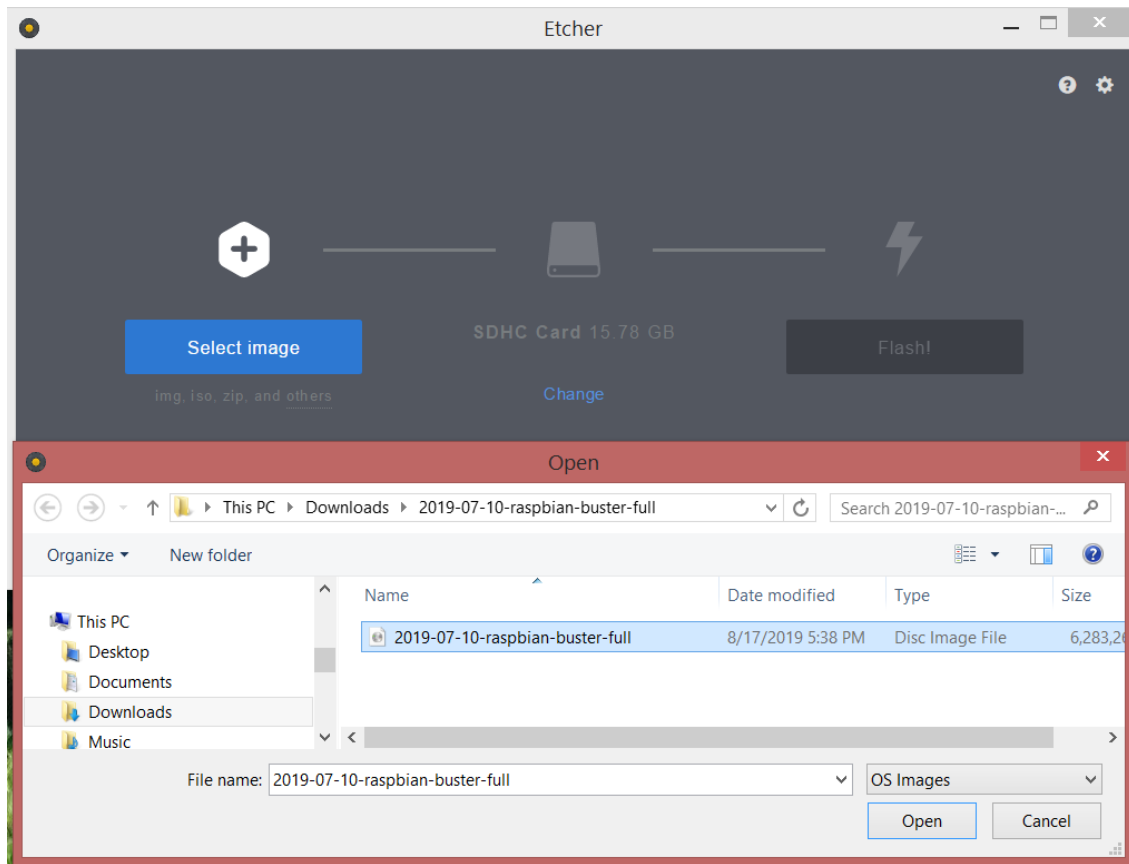
### 5.3 Εγκατάσταση λειτουργικού συστήματος Raspbian

Από τον παρακάτω σύνδεσμο χρειάζεται να κατεβάσουμε το λειτουργικό σύστημα Raspbian : <https://www.raspberrypi.org/downloads/raspbian/>. Επιλέγουμε την πρώτη έκδοση, η Lite δεν μας καλύπτει, και πατάμε Download ZIP στην παρακάτω οθόνη.



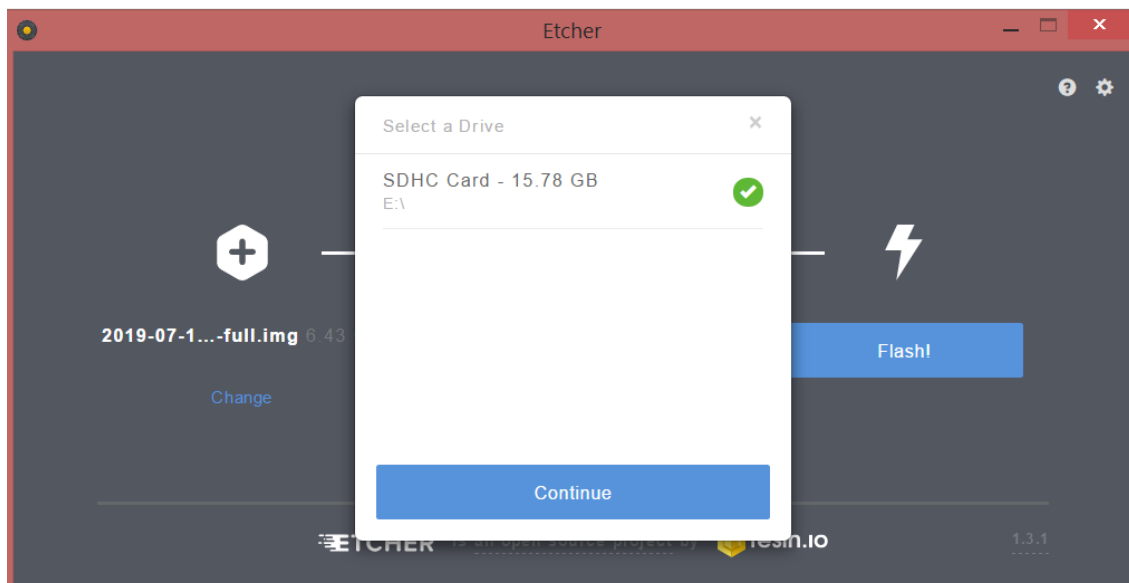
#### 5.4 Διαθέσιμα λειτουργικά συστήματα για το Raspberry Pi

Μόλις ολοκληρωθεί το κατέβασμα, το οποίο απαιτεί αρκετό χρόνο μιας και το zip είναι περίπου 2 GB, πηγαίνουμε στον φάκελο με τις λήψεις και κάνουμε Extract Files. Κατεβάζουμε και ανοίγουμε το πρόγραμμα Etcher, που είναι απαραίτητο για να αντιγραφεί η εικόνα του λειτουργικού στην κάρτα SD που διαμορφώσαμε στο προηγούμενο βήμα. Πατάμε πάνω στο Select Image και διαλέγουμε την εικόνα που μόλις κατεβάσαμε και κάνουμε extract.



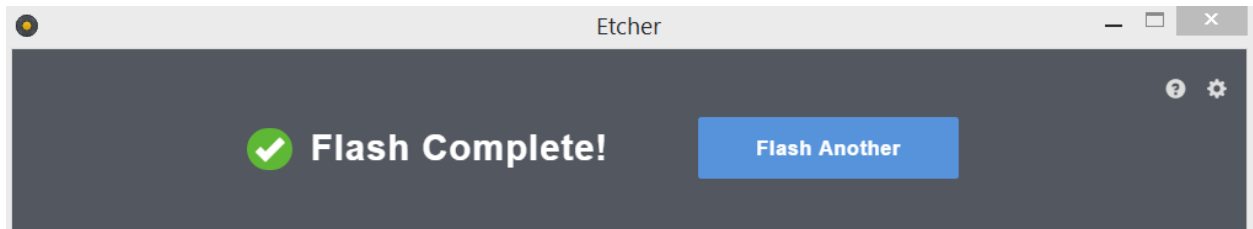
5.5 Επιλογή εικόνας λογισμικού στο Etcher

Επιβεβαιώνουμε ότι έχει επιλεγεί η σωστή κάρτα.



5.6 Επιλογή κάρτας SD για την αντιγραφή της εικόνας

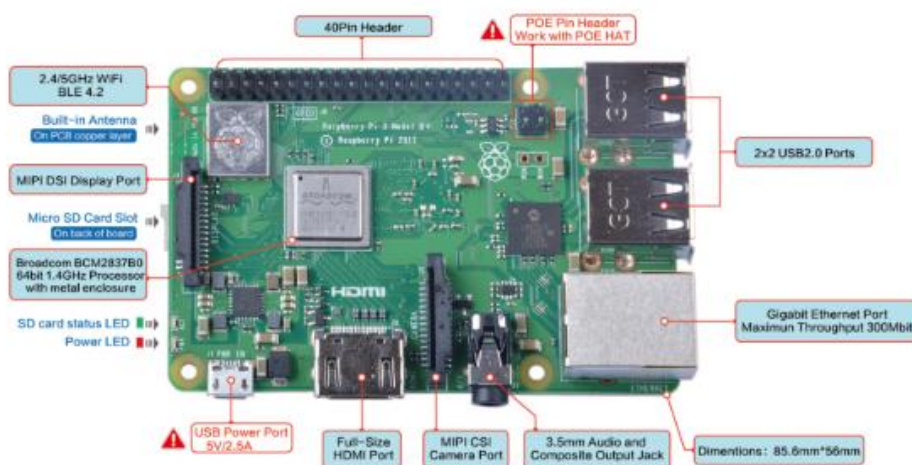
Πατάμε Flash. Αφού ολοκληρωθούν τα στάδια Starting, Flashing και Validating είμαστε έτοιμοι να τοποθετήσουμε την κάρτα στο Raspberry Pi και να το θέσουμε για πρώτη φορά σε λειτουργία.



5.7 Μήνυμα επιτυχούς αντιγραφής εικόνας λογισμικού

#### 5.4 Πρώτη λειτουργία του Raspberry Pi.

Όταν ένας χρήστης ενεργοποιεί για πρώτη φορά το Raspberry Pi θα πρέπει να βεβαιωθεί ότι τροφοδοτείται επαρκώς, η κάρτα SD είναι τοποθετημένη κατάλληλα στην υποδοχή και η οθόνη είναι συνδεδεμένη μέσω HDMI θύρας. Στην εργασία μας έχουμε χρησιμοποιήσει παλιά οθόνη και VGA-to-HDMI converter για την σύνδεση στο Pi καθώς και ασύρματο Bluetooth σετ πληκτρολόγιο – ποντίκι, δεσμεύοντας μια από τις 4 θύρες USB. Το μοντέλο που χρησιμοποιούμε στην εργασία μας είναι το Raspberry Pi 3 Model B, το διάγραμμα του οποίου απεικονίζεται παρακάτω.

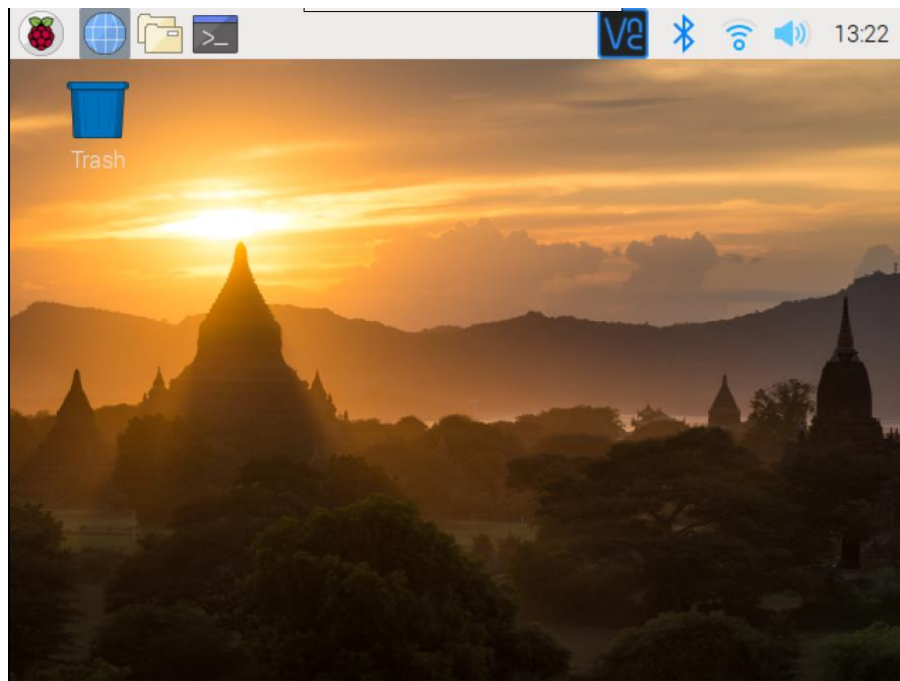


5.8 Raspberry Pi 3 Model B

Η σωστή λειτουργία του Pi υποδεικνύεται από την κόκκινη και την πράσινη λυχνία. Το κόκκινο σημαίνει ότι δεν υπάρχει θέμα τροφοδοσίας και το πράσινο ότι δεν εντοπίζεται πρόβλημα στην κάρτα SD και επομένως στο λειτουργικό σύστημα.

Συχνό πρόβλημα που εντοπίζεται κατά την πρώτη εκκίνηση του Pi είναι η μαύρη οθόνη, χωρίς να εντοπίζεται πρόβλημα στην τροφοδοσία ή την σύνδεση της οθόνης και του Pi. Στην περίπτωση αυτή, πρέπει να αφαιρεθεί η κάρτα SD από το Pi και να τροποποιηθεί το αρχείο config με uncommment της παρακάτω γραμμής `#hdmi_safe=1` , αφαιρώντας το #.

Με την επανατοποθέτηση της κάρτας στο Pi, η οθόνη έχει την παρακάτω εικόνα. Το Pi ζητάει να λάβει τις τελευταίες ενημερώσεις και ο χρήστης θα πρέπει να ρυθμίσει τοπική ώρα, γλώσσα, πληκτρολόγιο, σύνδεση στο WiFi, ονομασία συσκευής, password και πρόσθετες βασικές ρυθμίσεις.

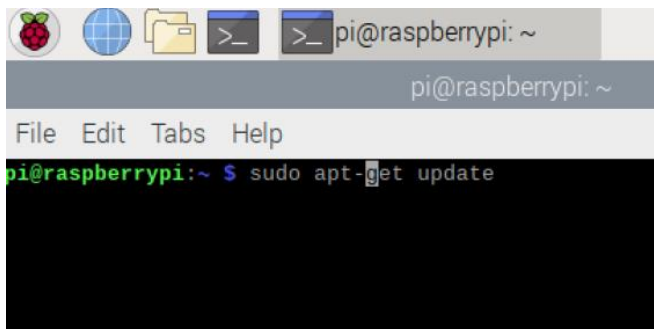


5.9 Η οθόνη που αντικρίζει ο χρήστης κατά την πρώτη λειτουργία του Pi



## 5.5 Headless Setup

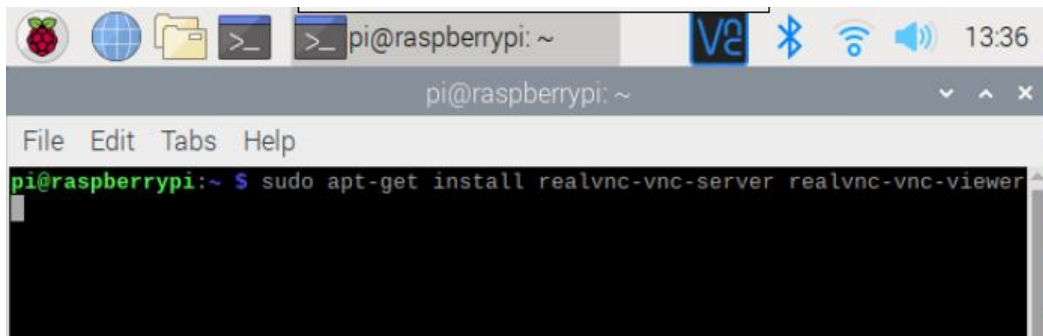
Τον έλεγχο του Pi μπορούμε εκτός από την οθόνη και το πληκτρολόγιο που έχουμε συνδέσει μέσω hdmi και usb, να τον έχουμε και με απομακρυσμένη σύνδεση. Για να το καταφέρουμε αυτό θα χρησιμοποιήσουμε το VNC Viewer. Ανοίγουμε το terminal στο pi και πληκτρολογούμε την παρακάτω εντολή για να λάβει το Pi τις τελευταίες ενημερώσεις.



```
pi@raspberrypi: ~
File Edit Tabs Help
pi@raspberrypi:~ $ sudo apt-get update
```

### 5.10 Εντολή εγκατάστασης τελευταίων διαθέσιμων ενημερώσεων λογισμικού

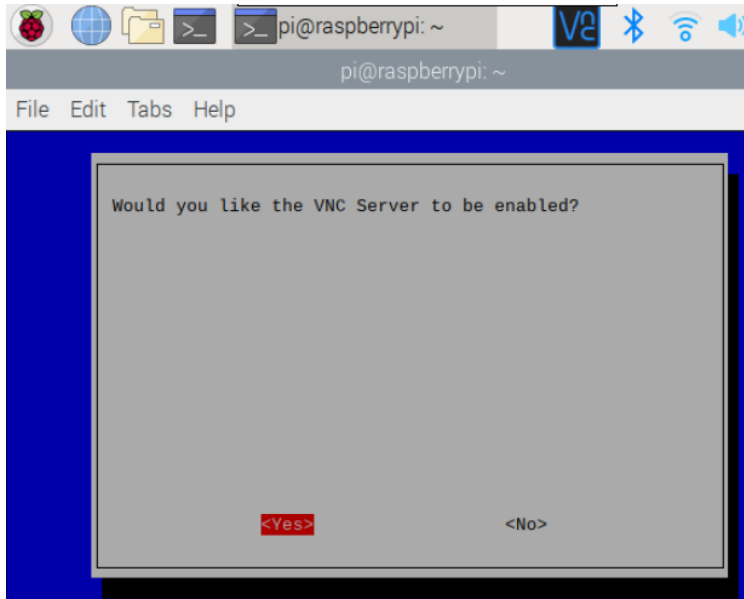
Η ακόλουθη εντολή θα μας εγκαταστήσει το vnc server – viewer.



```
pi@raspberrypi:~ $ sudo apt-get install realvnc-vnc-server realvnc-vnc-viewer
```

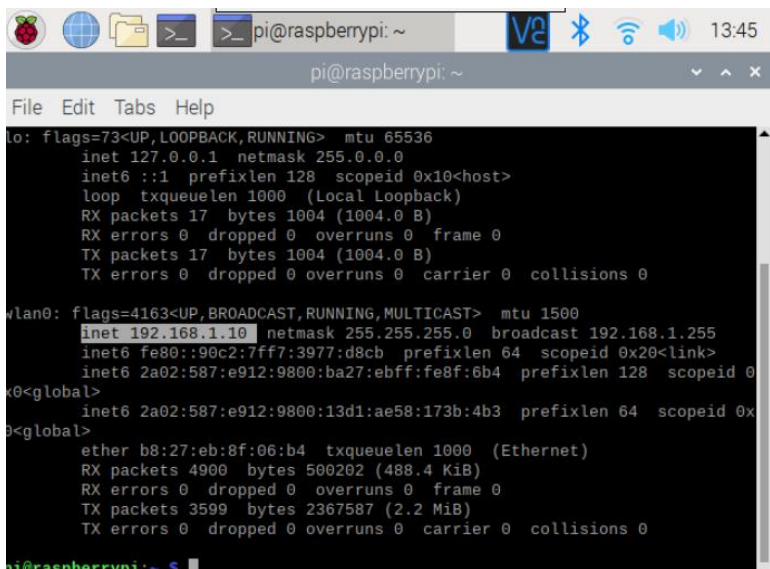
### 5.11 Εντολή εγκατάστασης VNC

Κατόπιν, με την εντολή `sudo raspi-config` θα ανοίξουμε το μενού προτιμήσεων, το Configuration Tool του Pi (`raspi-config`), θα επιλέξουμε το 5. Interfacing Options και θα κάνουμε Enable την επιλογή VNC.



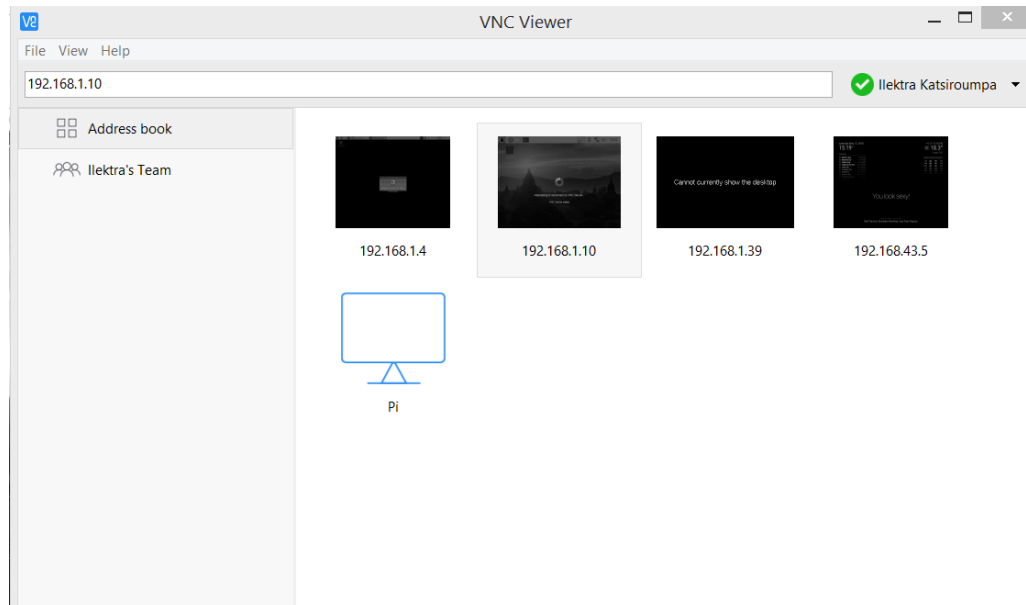
### 5.12 Ενεργοποίηση VNC μέσω configuration tool

Απαραίτητο είναι τώρα να βρούμε την IP διεύθυνση του Pi. Πληκτρολογούμε ifconfig στην κονσόλα και η ip βρίσκεται δίπλα στο λεκτικό inet.



### 5.13 Εύρεση διεύθυνσης IP

Επιστρέφουμε στον υπολογιστή από τον οποίο θέλουμε να έχουμε πρόσβαση στο ρι και κατεβάζουμε το κατάλληλο VNC Viewer από το link: <https://www.realvnc.com/en/connect/download/viewer/>. Ανοίγουμε από τον υπολογιστή μας το VNC Viewer και πληκτρολογούμε την ip address που μας έφερε προηγουμένως το ifconfig.



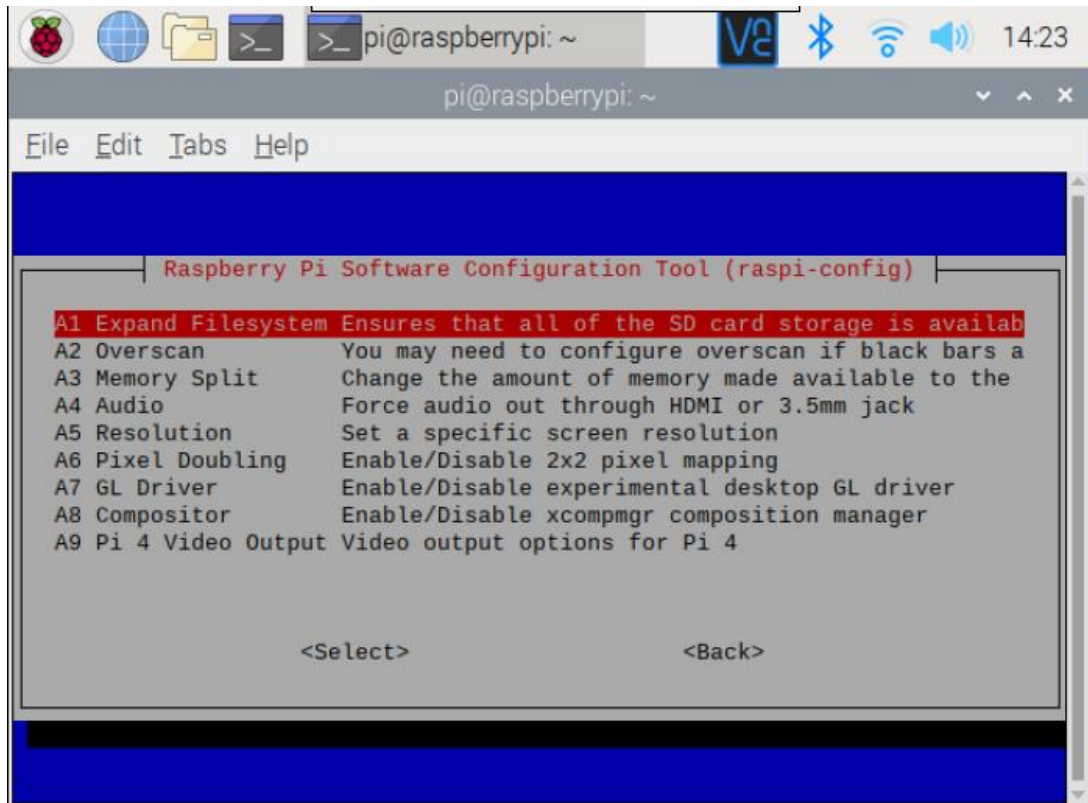
5.14 Καταχώρηση IP Address στο VNC που εγκαταστάθηκε στον υπολογιστή μας Έχουμε πλέον συνδεθεί remotely στο Pi.



5.15 Απομακρυσμένος έλεγχος Pi με χρήση VNC Viewer

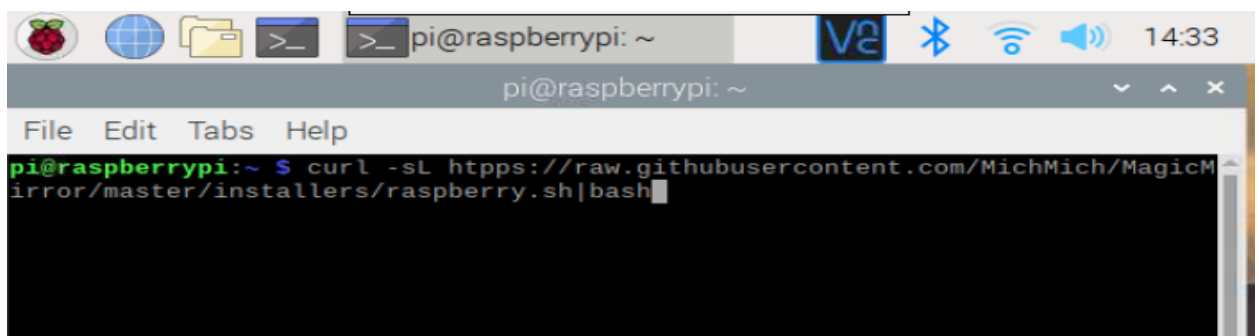
## 5.6 Εγκατάσταση Έξυπνου Καθρέφτη στο Pi

Επιστρέφουμε στο Terminal του Pi και με `sudo raspi-config` επιλέγουμε 7.Advanced Options → Expand Filesystems.



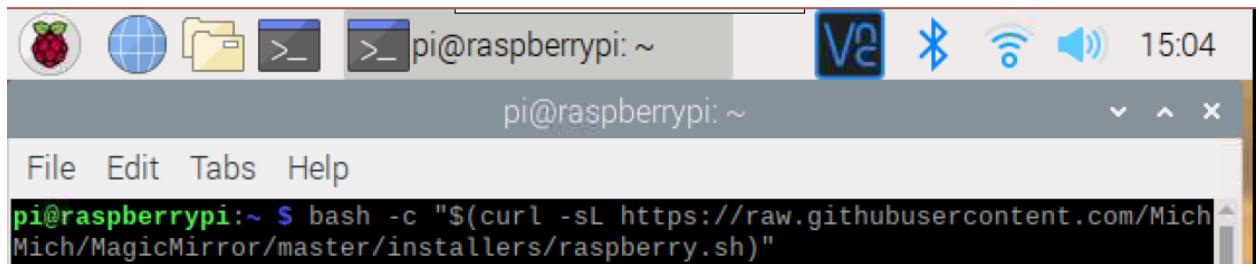
5.16 Διεύρυνση του συστήματος αρχείων για καλύτερη αξιοποίηση μνήμης

Για την εγκατάσταση του Module του Έξυπνου Καθρέφτη SmartMirror<sup>2</sup> πληκτρολογούμε στο Terminal την παρακάτω εντολή.



5.17 Εντολή εγκατάστασης του open source module του Έξυπνου Καθρέφτη

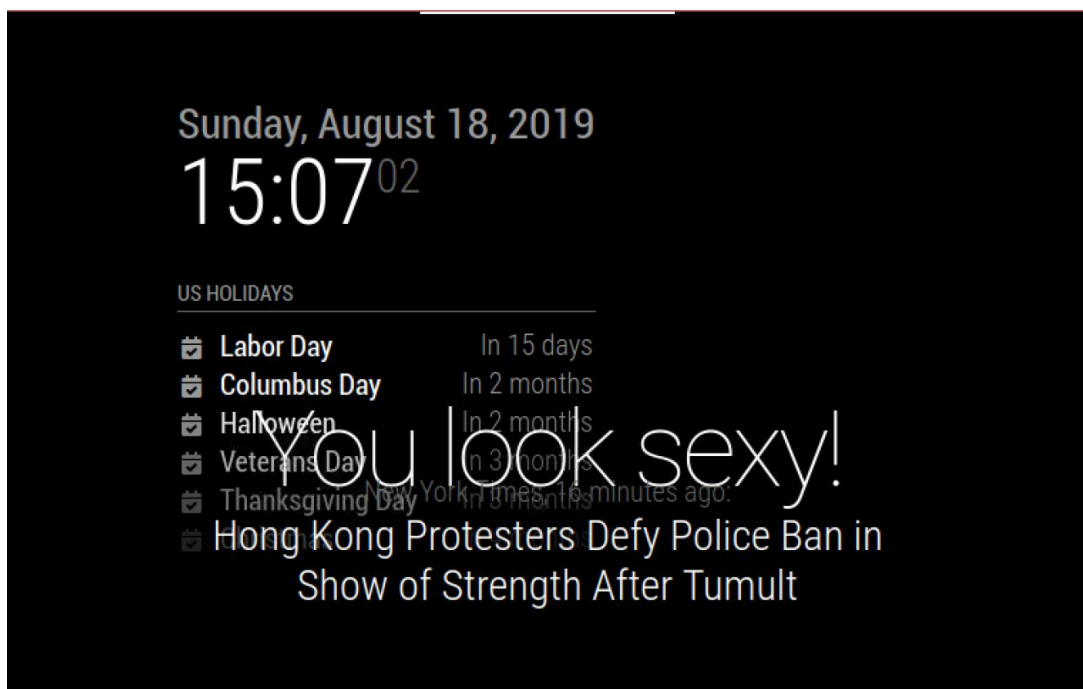
Η εκκίνηση του καθρέφτη γίνεται με τις εξής γραμμές.



```
pi@raspberrypi: ~
File Edit Tabs Help
pi@raspberrypi:~ $ bash -c "$(curl -sL https://raw.githubusercontent.com/MichMich/MagicMirror/master/installers/raspberry.sh)"
```

### 5.18 Εντολή εκκίνησης Έξυπνου Καθρέφτη

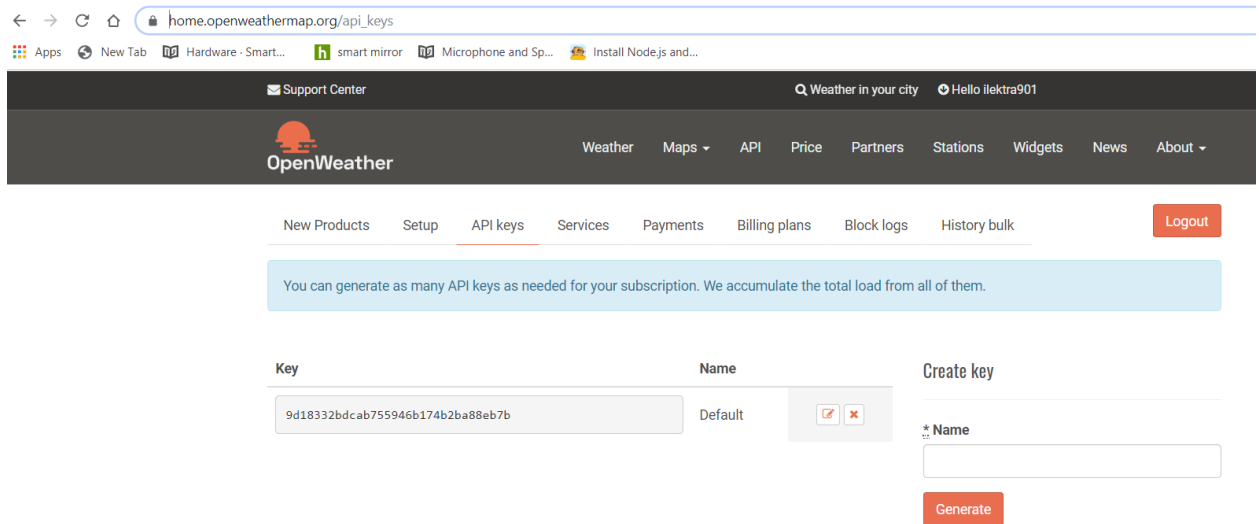
Παρακάτω φαίνεται η αρχική εικόνα του καθρέφτη. Στην παρούσα φάση, και χωρίς καμία παραμετροποίηση από μέρους μας φαίνονται στοιχεία όπως η ημερομηνία και η ώρα, ένα ημερολόγιο με τις πλησιέστερες αργίες της Αμερικής και κάποιες γραμμές ειδήσεων από πηγή που δεν μας ενδιαφέρει. Θα προχωρήσουμε σε αναδιάταξη των πληροφοριών, τροποποίηση των υφιστάμενων στοιχείων και προσθήκη νέων, προσαρμόζοντάς τα στην ελληνική πραγματικότητα.



### 5.19 Default εικόνα έξυπνου καθρέφτη

## 5.7 Module Current Weather

Για την προσθήκη του καιρού χρειάζεται να δημιουργήσουμε λογαριασμό στο <https://openweathermap.org/>. Κάνουμε sign in και αντιγράφουμε την τιμή του πεδίου Key.



### 5.20 Εγγραφή στο Openweather και δημιουργία κλειδιού

Ανοίγουμε το αρχείο config, τροποποιούμε το module Current Weather του φακέλου SmartMirror επισυνάπτοντας το κλειδί στο appId. Για να ορίσουμε την τοποθεσία που μας ενδιαφέρει ανοίγουμε το αρχείο city.list.json (<http://bulk.openweathermap.org/sample/city.list.json.gz>), επιλέγουμε την ονομασία και το αναγνωριστικό κλειδί και τα αντιγράφουμε στα αντίστοιχα στοιχεία του config.

```
504918     }
504919   },
504920   {
504921     "id": 265533,
504922     "name": "Aigaleo",
504923     "country": "GR",
504924     "coord": {
504925       "lon": 23.683331,
504926       "lat": 37.98333
504927     }
504928   },
```

### 5.21 Εντοπισμός τοποθεσίας ενδιαφέροντος στην λίστα τοποθεσιών

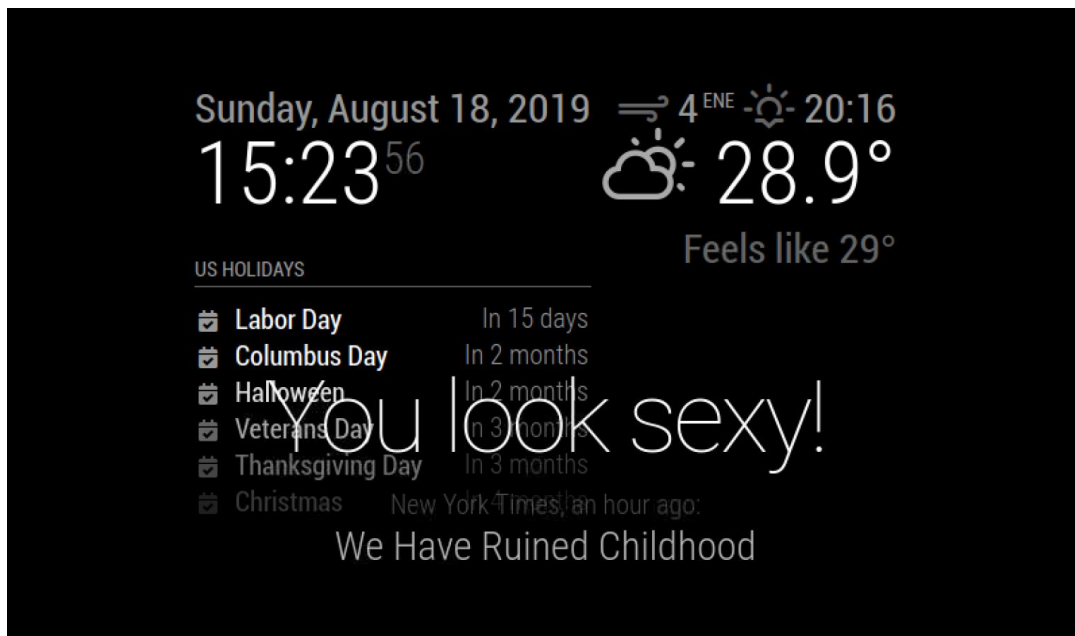
```

module: "currentweather",
position: "top_right",
config: {
  location: "Aigaleo",
  locationID: "265533", //ID from http://bulk.openwea
  appid: "9d18332bdcab755946b174b2ba88eb7b"
}

```

## 5.22 Παραμετροποίηση του config.txt για να εμφανίζεται ο καιρός στο Αιγάλεω

Γράφουμε στην κονσόλα την εντολή `npm start` για να εκκινήσει ο έξυπνος καθρέφτης και πλέον η θερμοκρασία έχει προστεθεί στο δεξί πάνω μέρος.



## 5.23 Η εικόνα του καθρέφτη μετά την προσθήκη της θερμοκρασίας



## 5.8 Module Weatherforecast

Η εικόνα του module Weatherforecast στο αρχείο config.txt πριν την παραμετροποίηση είναι η εξής :

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

### 5.24 Default παραμετροποίηση του Module Weather Forecast

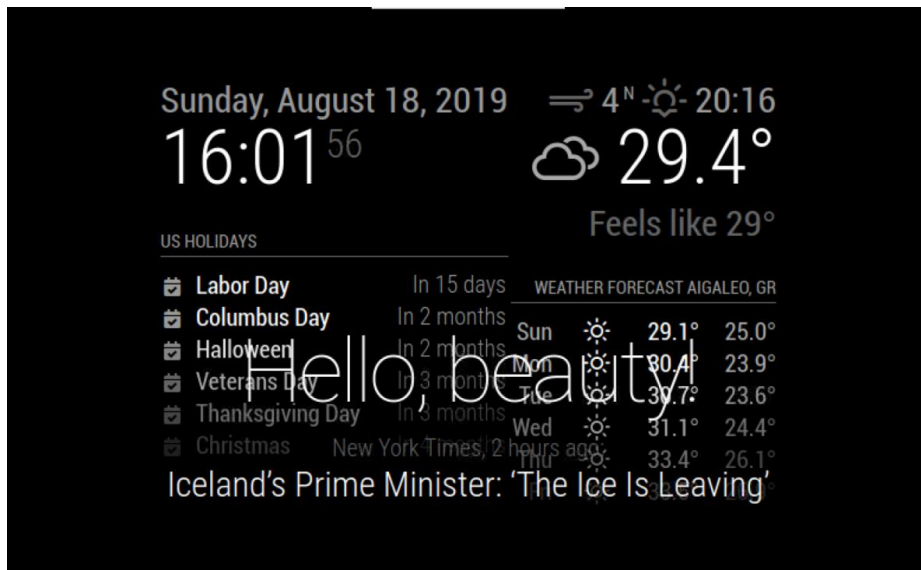
Ομοίως με το module current weather, θα αλλάξουμε τις παραμέτρους location , locationID και appid ως εξής :

```
module: "weatherforecast",
position: "top_right",
header: "Weather Forecast",
config: {
    location: "Aigaleo",
    locationID: "265533", //ID from http://bulk.openwea
    appid: "9d18332bdcab755946b174b2ba88eb7b"
}
```

### 5.25 Τροποποίηση Module Weather Forecast για εμφάνιση δελτίου καιρού

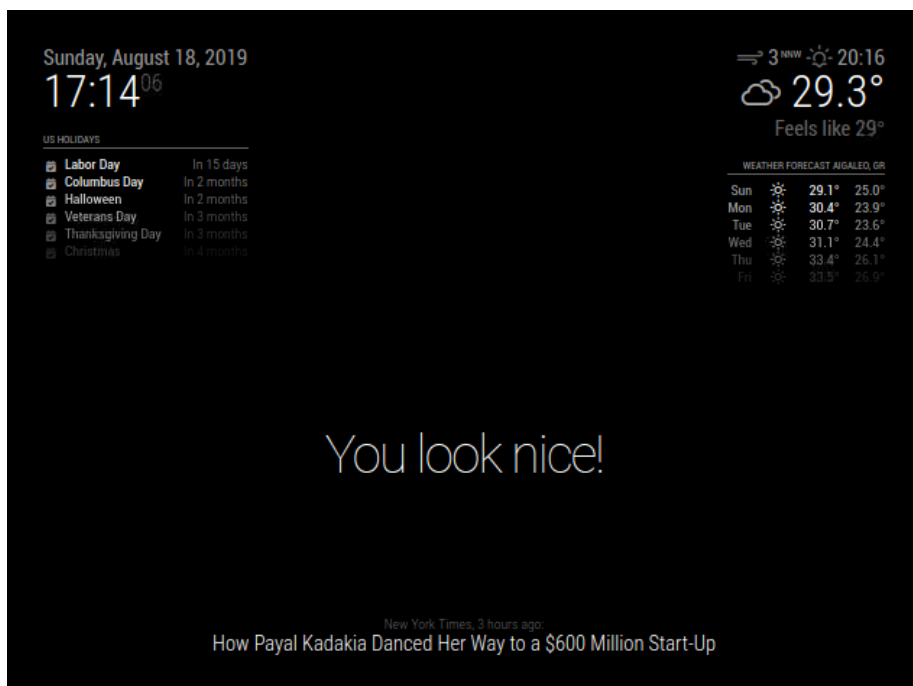
Η πρόγνωση του καιρού για την τοποθεσία Αιγάλεω έχει προστεθεί κάτω από την τρέχουσα θερμοκρασία.





5.26 Η εικόνα του καθρέφτη μετά την προσθήκη της θερμοκρασίας

Με Control – προσαρμόζω την ανάλυση στην οθόνη ώστε να είναι δυνατή η προσθήκη νέων στοιχείων σε επόμενη φάση και να μην υπάρχει υπερκάλυψη των πληροφοριών.



5.27 Εικόνα του καθρέφτη μετά το zoom out

## 5.9 Module Newsfeed

Χωρίς να έχουμε παρέμβει σε καμία παράμετρο, στο κάτω μέρος του καθρέφτη εμφανίζονται νέα από τους New York Times, χάρη στο Newsfeed module που φαίνεται παρακάτω.

```
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
}
```

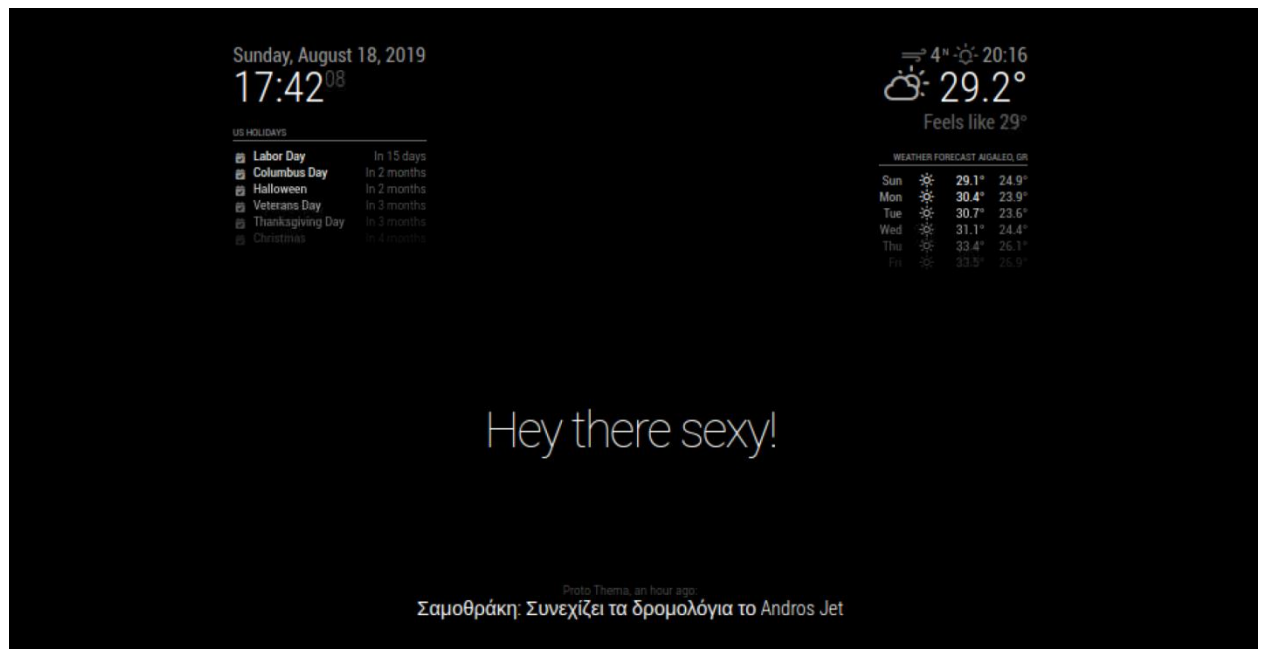
### 5.28 Default εικόνα του module newsfeed

Η θέση των ειδήσεων στο κάτω μέρος της σελίδας φαίνεται βολική. Η αλλαγή που θα κάνουμε είναι αντί των New York Times , να επιλέξουμε ένα site πιο κοντά στην ελληνική πραγματικότητα. Στην εργασία αυτή επιλέγουμε το Πρώτο Θέμα και παραμετροποιούμε το module ως εξής.

```
module: "newsfeed",
position: "bottom_bar",
config: {
  feeds: [
    {
      title: "Proto Thema",
      url: "https://www.protothema.gr/rss"
    }
  ],
  showSourceTitle: true,
  showPublishDate: true,
  broadcastNewsFeeds: true,
  broadcastNewsUpdates: true
}
```

### 5.29 Παραμετροποίηση του module newsfeed για εμφάνιση ελληνικών ειδήσεων

Αξίζει να σημειωθεί πως το url πρέπει να περιέχει RSS διεύθυνση. Ο καθρέφτης τροφοδοτείται πλέον με τίτλους ειδήσεων από την πηγή που επιλέξαμε, πάνω από τους οποίους αναγράφεται το όνομα του site και ο χρόνος δημοσίευσης.

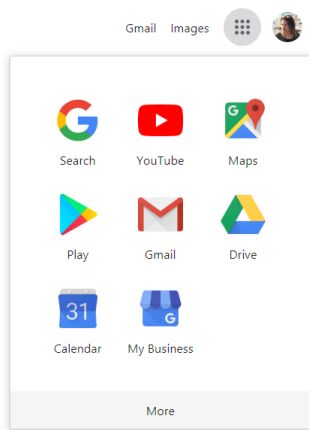


5.30 Εικόνα Έξυπνου Καθρέφτη με προσθήκη newsletters από ελληνική πηγή

## 5.10 Module Calendar

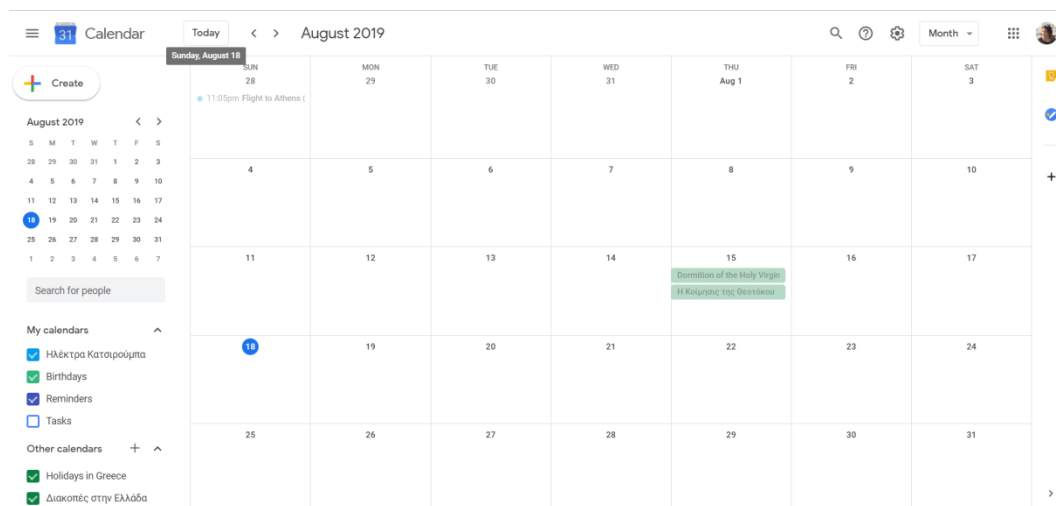
Σε ό,τι αφορά το ημερολόγιο ο καθρέφτης δείχνει τις αργίες στην Αμερική, πράγμα που δεν μας είναι χρήσιμο. Θα μπορούσαμε να το αντικαταστήσουμε με ένα ημερολόγιο με τις αργίες στην Ελλάδα, αλλά στην προκειμένη θα συνδέσουμε το google calendar, ώστε να εμφανίζεται το προσωπικό μας πρόγραμμα.

Για να συμβεί αυτό ανοίγουμε το google και πατάμε το κουμπί google apps.



### 5.31 Άνοιγμα google apps

Επιλέγουμε Calendar και settings menu.



### 5.32 Επιλογή του ημερολογίου που μας ενδιαφέρει

Στα Settings scrollάρουμε μέχρι να βρούμε τα Settings for my calendars, διαλέγουμε το επιθυμητό ημερολόγιο και αντιγράφουμε την secret address in ical format. Στην παλιά παραμετροποίηση του ημερολογίου, που φαίνεται παρακάτω, θα μετονομάσουμε το Header και το symbol και φυσικά στην θέση του url θα βάλουμε την secret address in ical format.

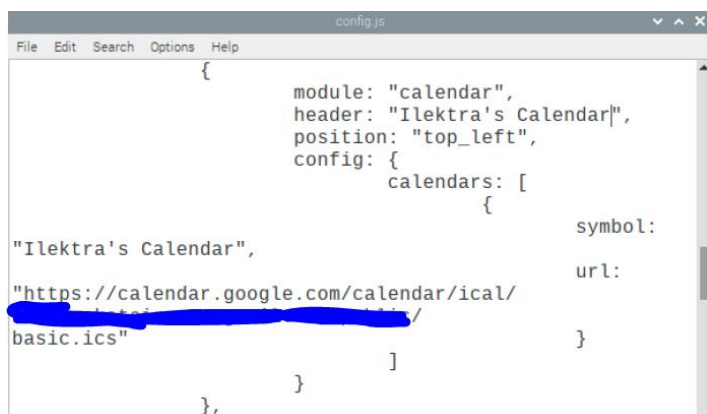
```

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

```

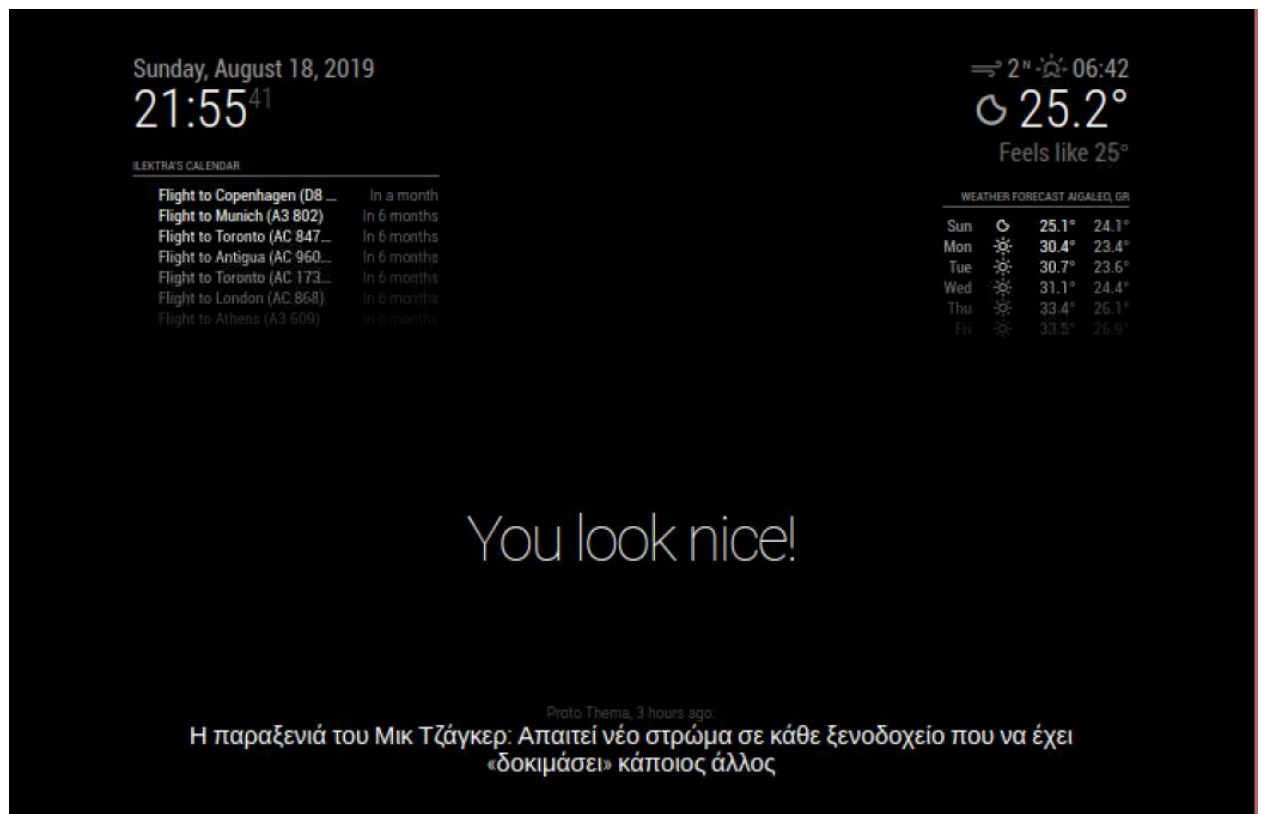
### 5.33 Default παραμετροποίηση Module Calendar

Μετά την παραμετροποίηση η εικόνα του module είναι η ακόλουθη.



### 5.34 Παραμετροποίηση Module Calendar για εμφάνιση google calendar

Η νέα εικόνα του καθρέφτη περιλαμβάνει το προσωπικό μου ημερολόγιο και τα πλησιέστερα γεγονότα εμφανίζονται με χρονολογική σειρά, στο πάνω αριστερό μέρος του καθρέφτη, κάτω ακριβώς από την ώρα.



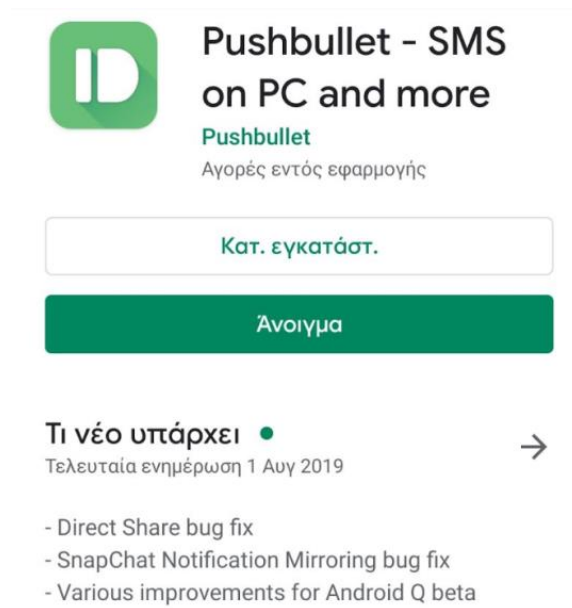
5.35 Εικόνα του καθρέφτη μετά την προσθήκη του google calendar

## 5.11 Sms και notifications στον Έξυπνο Καθρέφτη

Από μόνος του ο καθρέφτης δεν έχει κάποιο section στο οποίο να παρουσιάζονται τα sms που λαμβάνει το κινητό του χρήστη. Παρόλα αυτά, με την βοήθεια των pushbullets, μπορεί κανείς να διαβάζει τα sms που λαμβάνει στο android smartphone του στην οθόνη του καθρέφτη του.

Το MagicMirror module μπορεί να εμφανίζει ειδοποιήσεις κινητών μέσω του PushBullet API. Το API έχει την δυνατότητα να στέλνει αυθαίρετα μηνύματα JSON, τα επονομαζόμενα εφήμερα “ephemerals”, σε όλες τις συσκευές του λογαριασμού του χρήστη. Τα εφήμερα αποθηκεύονται για μικρό χρονικό διάστημα και στέλνονται απευθείας στις συσκευές. Οι ειδοποιήσεις που αντικατοπτρίζονται στέλνονται από android συσκευές, που αυτή την στιγμή αποτελούν και την μοναδική πηγή ειδοποιήσεων προς τις υπόλοιπες συσκευές. Χρειάζεται σε πρώτη φάση να δημιουργήσουμε account Pushbullet, κατεβάζοντας την εφαρμογή από το Play Store.

Είναι απαραίτητο να δώσουμε στην εφαρμογή πρόσβαση στα δεδομένα μας, όπως sms, ιστορικό συνομιλιών και άλλα.



### 5.36 Η εφαρμογή Pushbullet στο Playstore

Για την εγκατάσταση του Pushbullet στον καθρέφτη πληκτρολογώ στο terminal τις παρακάτω εντολές.

```
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 $
```

### 5.37 Εγκατάσταση pushbullet στον έξυπνο καθρέφτη

Πηγαίνουμε στον φάκελο MMM-PushBulletNotifications και εγκαθιστούμε όλες τις εξαρτήσεις, dependencies, με npm install. Στη συνέχεια προσθέτουμε το παρακάτω Module στο config αρχείο.

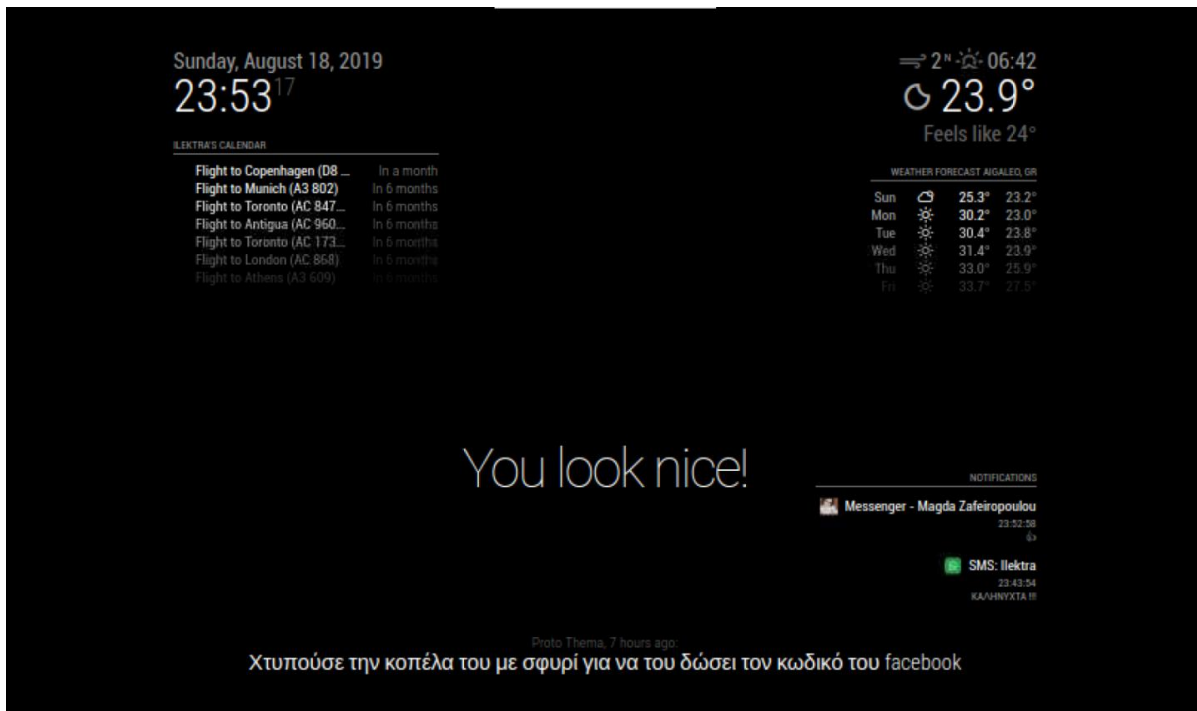
```

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,
    }
  }
]

```

### 5.38 Προσθήκη Pushbullet Module στο config αρχείο

Η παράμετρος accessToken πρέπει να συμπληρωθεί με το API κλειδί του λογαριασμού μας, ώστε ο καθρέφτης να λαμβάνει sms και notifications, όπως φαίνεται στο παρακάτω screenshot.



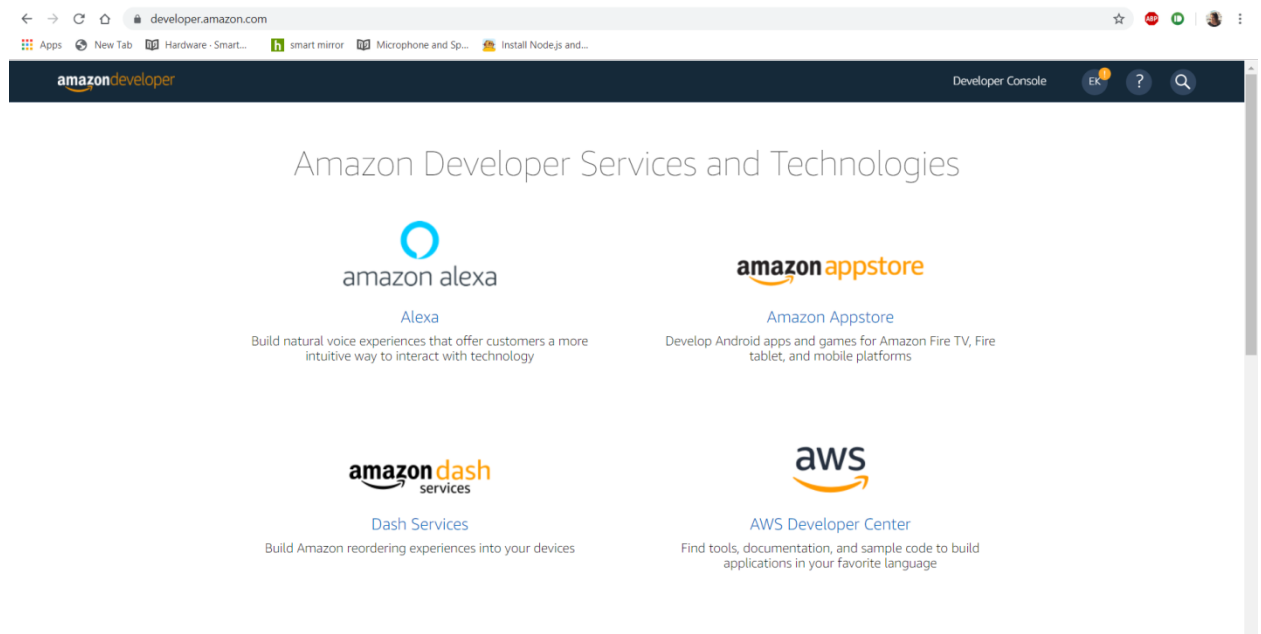
### 5.39 Εμφάνιση sms και messenger ειδοποιήσεων στον έξυπνο καθρέφτη



## 5.12 Εγκατάσταση Amazon Alexa

Για να υποστηρίξει ο καθρέφτης μας φωνητικές εντολές θα εγκαταστήσουμε την Alexa. Ο επιπλέον εξοπλισμός που χρειάζεται είναι ένα USB μικρόφωνο και ένα ηχείο με σύνδεση 3.5mm. Εναλλακτικά, στην παρούσα εργασία θα χρησιμοποιηθεί ένα playstation eye, κόστους περίπου 5 ευρώ από ebay, το οποίο διαθέτει μικρόφωνο, ηχείο, κάμερα και καταλαμβάνει μία θύρα usb.

Το πρώτο βήμα είναι η δημιουργία λογαριασμού στο amazon developers στην διεύθυνση developer.amazon.com. Κάνουμε login και από τις επιλογές της αρχικής σελίδας που φαίνεται παρακάτω διαλέγουμε Alexa.



### 5.40 Εκκίνηση διαδικασίας ρύθμισης Amazon Alexa

Πατάμε το κουμπί Your Alexa Console και μετά Alexa Built-in devices. Συνεχίζουμε πατώντας Products στην παρακάτω οθόνη και μετά Create Product.

No products found or you may have not access to the products in this account.

## 5.41 Επιλογή κουμπιού δημιουργίας προϊόντος

Συμπληρώνουμε με το όνομα του προϊόντος και το μοναδικό αναγνωριστικό του. Σαν Product Type επιλέγουμε Device with Alexa built-in και στον τρόπο αλληλεπίδρασης των χρηστών με το προϊόν διαλέγουμε Hands-free. Η φόρμα συμπληρώνεται όπως παρακάτω :

alexavoice service Step 1 of 2 Product information

Tell us about what you're building. Providing accurate information will help provide access to right resources. You can edit this information at any time.

Product information  
Tell us about your Product

Product name \*

Product ID \*

Please select your product type. \*

- Application with Alexa built-in  
A standalone app. This includes apps on the web, Android, Kindle, iOS, FireTV, AppleTV, etc.
- Device with Alexa built-in  
Physical product with the potential to have buttons, knobs, a touch screen, etc. Examples are speakers, headsets, televisions, set top boxes, appliances, etc. Includes Alexa Mobile Accessories.
- Alexa Gadget  
An accessory that connects to a compatible Echo device via Bluetooth. For example, an animatronic that moves a motor in response to sound, or lights up if a notification arrives. [Learn More](#)

Will your device use a companion app? \*

- Yes
- No

Product category \*

Other (please specify)

FEEDBACK

Brief product description \*

AlexaPi

How will end users interact with your product? \*

Touch-initiated  
A user's primary way to interact with Alexa is by tapping or holding a button.

Hands-free  
Hands-free products allow users to interact with Alexa by using their voice at a close distance.

Far-field  
Far-field products allow users to interact with Alexa by using their voice from a long distance.

Upload an image  
This image is shown to end users on the [Manage your Content and Devices](#) page.

UPLOAD IMAGE  
MAX: 142 X 130 PX

Do you intend to distribute this product commercially? \*

Yes

No

Will your device be used for Alexa for Business? \*

Yes

No

Is this device associated with one or more AWS IoT Core Accounts? \*

Yes

No

Is this a children's product or is it otherwise directed to children younger than 13 years old? \* [Learn More](#)

Yes

No

NEXT

## 5.42 Παμετροποίηση προϊόντος Amazon

Πατάμε Next , για να προσθέσουμε προφίλ ασφάλειας στο προϊόν που μόλις δημιουργήσαμε. Κλικάρουμε Create New Profile και εισάγουμε το όνομα και την περιγραφή προϊόντος και ξαναπατάμε Next.

alex voice service

Step 2 of 2

### LWA Security Profile

A Login with Amazon security profile is required. It associates Amazon data, including security credentials, with one or more products. [Learn More](#)

Select a Security Profile

A security profile associates user data and security credentials with one or more related products. Please do not use the following words 'Alexa', 'Amazon', 'AWS' and 'Amazon Web Services' in the application name. [CREATE NEW PROFILE](#)

Security Profile \*

Create a new Security Profile

A security profile associates user data and security credentials with one or more related products. Please do not use the following words 'Alexa', 'Amazon', 'AWS' and 'Amazon Web Services' in the application name.

Security Profile Name \*

AlexaPi

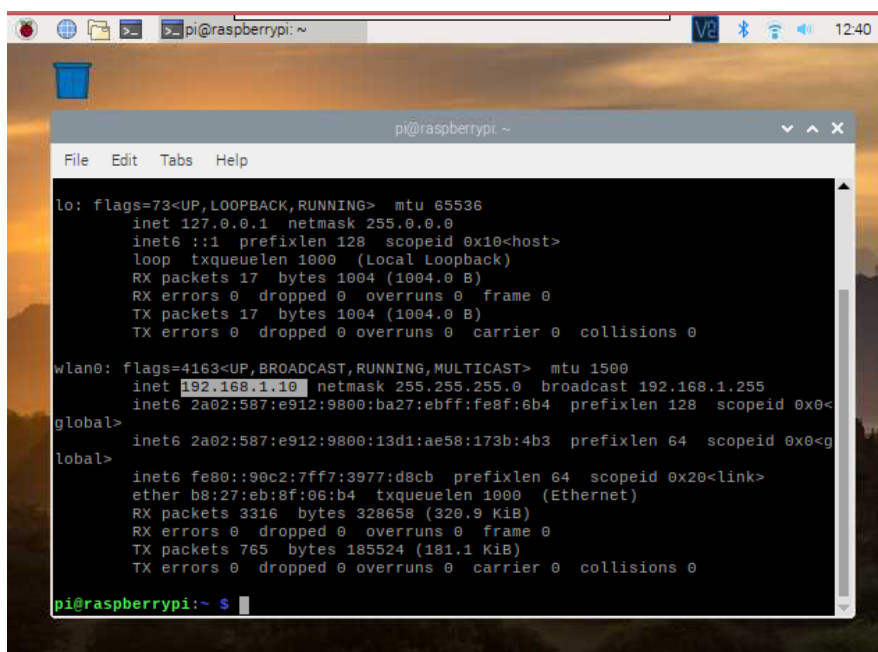
Security Profile Description \*

AlexaPi

NEXT

## 5.43 Ρυθμίσεις ασφαλείας του προϊόντος

Μέχρι στιγμής έχουν ολοκληρωθεί οι βασικές ρυθμίσεις, χρειάζεται όμως να γίνει προσθήκη URLs στις γραμμές “Allowed origins” και “Allowed return URLs”. Για την συμπλήρωση απαραίτητη είναι η IP διεύθυνση του pi. Πηγαίνουμε στην κονσόλα του pi μας και με ifconfig παίρνουμε την IP.



```
pi@raspberrypi: ~  
File Edit Tabs Help  
lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536  
inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0  
inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>  
loop txqueuelen 1000 (Local Loopback)  
RX packets 17 bytes 1004 (1004.0 B)  
RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0  
TX packets 17 bytes 1004 (1004.0 B)  
TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0  
  
wlan0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500  
inet 192.168.1.10 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.1.255  
inet6 2a02:587:e912:9800:ba27:ebff:fe8f:6b4 prefixlen 128 scopeid 0x0<  
global>  
inet6 2a02:587:e912:9800:13d1:ae58:173b:4b3 prefixlen 64 scopeid 0x0<g  
lobal>  
inet6 fe80::90c2:7ff7:3977:d8cb prefixlen 64 scopeid 0x20<link>  
ether b8:27:eb:8f:06:b4 txqueuelen 1000 (Ethernet)  
RX packets 3316 bytes 328658 (320.9 KiB)  
RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0  
TX packets 765 bytes 185524 (181.1 KiB)  
TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0  
  
pi@raspberrypi:~$
```

#### 5.44 Εντοπισμός IP διεύθυνσης

Στο πεδίο Allowed origins προσθέτουμε τις παρακάτω τιμές:

http://localhost:5050

https://localhost:5050

http://your.pi.ip:5050

https://your.pi.ip:5050

Αντίστοιχα στο Allowed return URLs τις τιμές:

http://localhost:5050/code

https://localhost:5050/code

http://your.pi.ip:5050/code

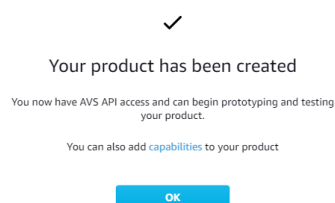
https://your.pi.ip:5050/code

Η φόρμα θα πρέπει να έχει την παρακάτω εικόνα :

The screenshot shows the 'LWA Security Profile' configuration page in the AWS IAM console. The page is titled 'Step 2 of 2' and 'LWA Security Profile'. It includes a 'Select a Security Profile' section with a dropdown menu set to 'AlexaPi' and a 'CREATE NEW PROFILE' link. Below this is the 'Security Profile description' field containing 'AlexaPi' and the 'Security Profile ID' field, which is redacted with a black bar and has a 'COPY' button. The 'Platform information' section has the 'Web' tab selected, with instructions to 'Add all possible origin URLs of your LWA implementation to associate with the web Client ID and secret below.' It includes fields for 'Client ID' (redacted) and 'Client secret' (redacted), both with 'COPY' buttons. There are two lists of 'Allowed origins' and 'Allowed return URLs', each with an 'ADD' button and a 'REMOVE' (X) button. At the bottom, there is a checkbox for 'I agree to the Amazon Developer Services Agreement, including the Alexa Voice Service Program Requirements.' and a 'FINISH' button.

#### 5.45 Εικόνα ρυθμίσεων ασφάλειας μετά την προσθήκη των απαραίτητων URLs

Στην συνέχεια συμφωνούμε με τους όρους, πατάμε Finish και εμφανίζεται το εξής μήνυμα :



#### 5.46 Μήνυμα επιτυχούς δημιουργίας amazon προϊόντος

Προσθέτουμε κάποιες ακόμα δυνατότητες στο προϊόν, διαλέγοντας το AlexaPi προϊόν μας → Product Details → Capabilities. Επιλέγουμε Named Timers and Reminders , Display Cards, Display Cards with text.

[Product Details](#)

Information  
Security Profile  
**Capabilities**  
Entertainment

The Alexa Voice Service (AVS) is made up of logically grouped interfaces that correspond to client-side capabilities, like speech recognition, audio playback, volume control, and notifications support. The Capabilities API is the recommended method for declaring which capabilities your product(s) supports at the individual device level. This allows you to perform targeted over-the-air (OTA) updates to enable new features. See [Capabilities API](#) for additional information.

You can still enable capabilities using the selector below, however, we strongly discourage this method for enabling new features. Changes made using the selector below take approximately 1 hour to propagate.

- Named Timers and Reminders**  
This capability allows users to set named timers and reminders on your product. For example, a user can say, 'Alexa, set a cooking timer for 10 minutes.' or 'Alexa, set a reminder to call mom at 2 P.M. this Saturday.' See [Alerts Interface](#) for information about directives and events.
- Bluetooth**  
Bluetooth for Alexa allows products to pair, connect, disconnect, and control media on Bluetooth-enabled devices. Your product must support the following profiles to enable this capability: Bluetooth A2DP, AVRCP.
- Multi-Room Music (MRM)**  
The MRM capability allows users to play and control music around their home. Users can play music on a targeted device, or group their products with Echo devices or other MRM-compatible devices to play synchronized music on the entire group. Once updated it might take 30 minutes for the changes to get reflected.
- Display Cards**  
Display Cards for Alexa allow products to render "Now Playing" information for music, as well as static display cards for general knowledge questions, weather, to-do and shopping lists, calendar updates, and Alexa skills. Your product should have a screen to enable this capability.
  - Display Cards with Media**  
The metadata provided is intended for products that support images.
  - Display Cards with Text**  
The metadata provided is intended for products that are unable to display images.

Features

- Connected Speaker Technology**  
Music/media streaming cloud service that the Alexa service can communicate with, cloud to cloud. Connected Speaker devices can receive media from this cloud while not being end-points themselves.
- Connected Speaker Grouping**
- Mic-less**  
Mic-less devices are AVS devices that do not have a microphone. These devices can be made to listen to voice inputs from other Alexa enabled devices with a microphone.

## 5.47 Προσθήκη δυνατοτήτων στο προϊόν μας

Πατάμε το κουμπί update και εμφανίζεται το παράθυρο:



Your capabilities have been updated  
successfully

OK

## 5.48 Μήνυμα επιτυχούς ενημέρωσης δυνατοτήτων

Πριν ξεκινήσουμε την παραμετροποίηση στο Raspberry Pi , θα αποθηκεύσουμε τα πεδία Client id, Client secret και Security Profile id σε ένα text αρχείο για δική μας ευκολία, ώστε να μπορούμε να κάνουμε copy paste γρηγορότερα.

Προχωράμε με την εγκατάσταση του service Alexa στο Raspberry Pi με την εντολή `sudo git clone https://github.com/alexa-pi/AlexaPi.git`

Εισάγουμε το λειτουργικό σύστημα που χρησιμοποιούμε, επιλέγουμε η Alexa να τρέχει με την ενεργοποίηση του Pi και εισάγουμε το όνομα της συσκευής μας.

```
pi@raspberrypi:/opt $ sudo ./AlexaPi/src/scripts/setup.sh
TIP: When there is a value in brackets like [default_value], hit Enter to use it
.
which operating system are you using?
    debian - Debian, Raspbian, Armbian, Ubuntu or other Debian-based
    archlinux - Arch Linux or Arch Linux-based
Your OS [debian]: debian
```

#### 5.49 Επιλογή του λειτουργικού συστήματος

```
Your device [raspberrypi]:
Do you want AlexaPi to run on boot?
You have these options:
0 - NO
1 - yes, use systemd (default, RECOMMENDED and awesome)
2 - yes, use a classic init script (for a very old PC or an embedded system)
Which option do you prefer? [1]:
```

#### 5.50 Επιλογή εκκίνησης της Alexa με την ενεργοποίηση του Pi

```
Creating configuration file /etc/opt/AlexaPi/config.yaml ...
Enter your Device Type ID []: AlexaPi
```

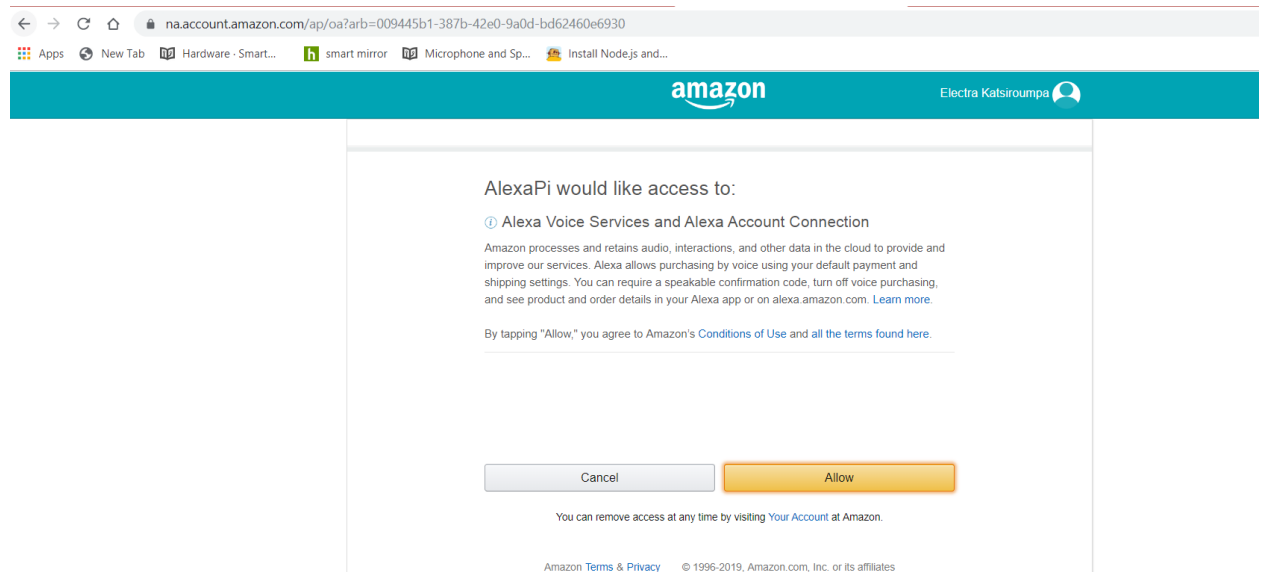
#### 5.51 Εισαγωγή του Device Type ID

Μόλις το Pi ολοκληρώσει την εγκατάσταση μας βγάζει μήνυμα να δώσουμε έγκριση για την σύνδεση του Pi στο προϊόν που δημιουργήσαμε.

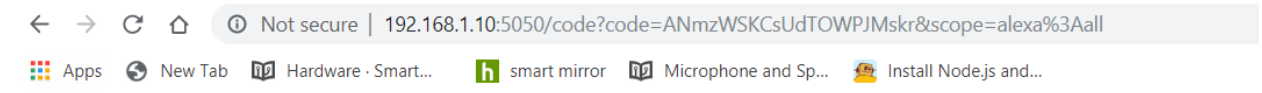
```
Creating configuration file /etc/opt/AlexaPi/config.yaml ...
Enter your Device Type ID []: AlexaPi
Enter your Security Profile Description []: AlexaPi
Enter your Security Profile ID []: amzn1.application.1b3c8f3ac21a43b780b64cdf0d4f2e8b
Enter your Client ID []: amzn1.application-0a2-client.092f9127b07d425ba334c2e7e50b615b
Enter your Client Secret []: 3893fed26a463ffcf48f06d6dc381a098d59666609d3f4f7dacb3a2e327a8d70
./auth_web.py:19: YAMLLoadWarning: calling yaml.load() without Loader=... is deprecated, as the default Loader is unsafe. Please read https://msg.pyyaml.org/load for full details.
  config = yaml.load(stream)
Ready goto http://192.168.1.10:5050 or http://localhost:5050 to begin the auth process
(Press Ctrl-C (or close this window on windows) to exit this script once authorization is complete)
```

#### 5.52 Ενημερωτικό μήνυμα για έγκριση σύνδεσης του Pi με προϊόν

Δίνουμε την έγκριση πατώντας το κουμπί Allow και εμφανίζεται μήνυμα επιτυχούς σύζευξης.



### 5.53 Έγκριση σύνδεσης από το amazon account



#### Success!

The refresh token has been added to your config file.

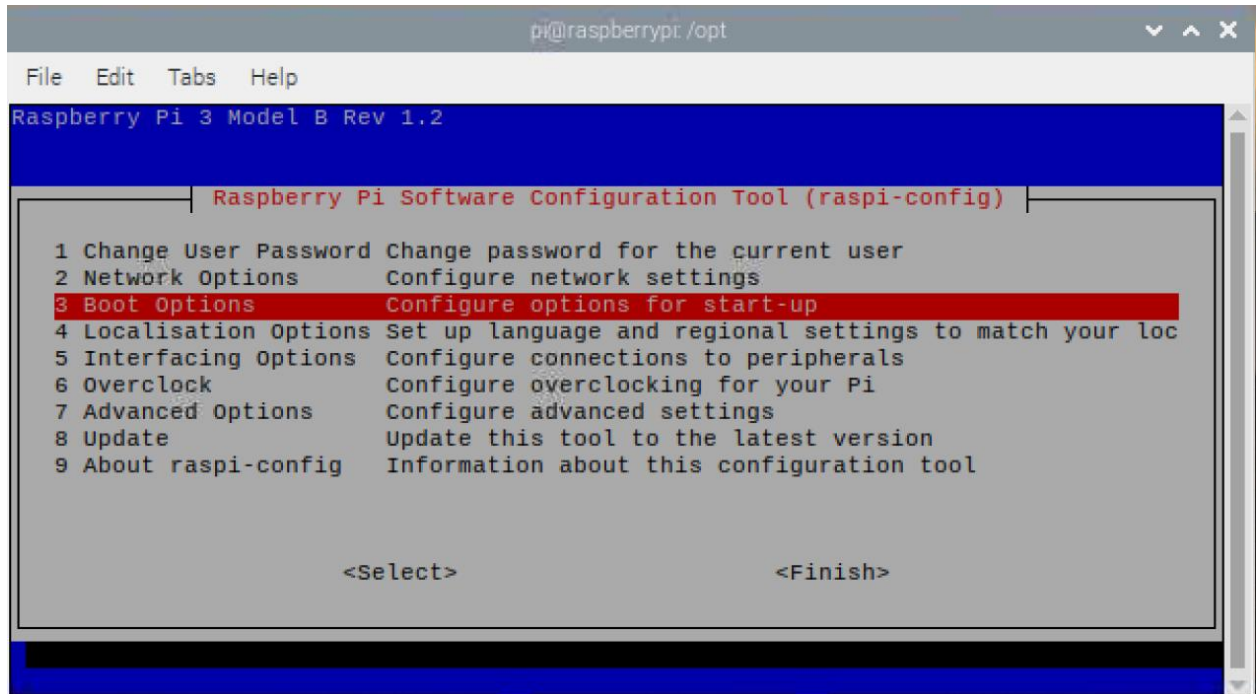
Now:

- close your this browser window,
- exit the setup script as indicated,
- and follow the Post-installation steps.

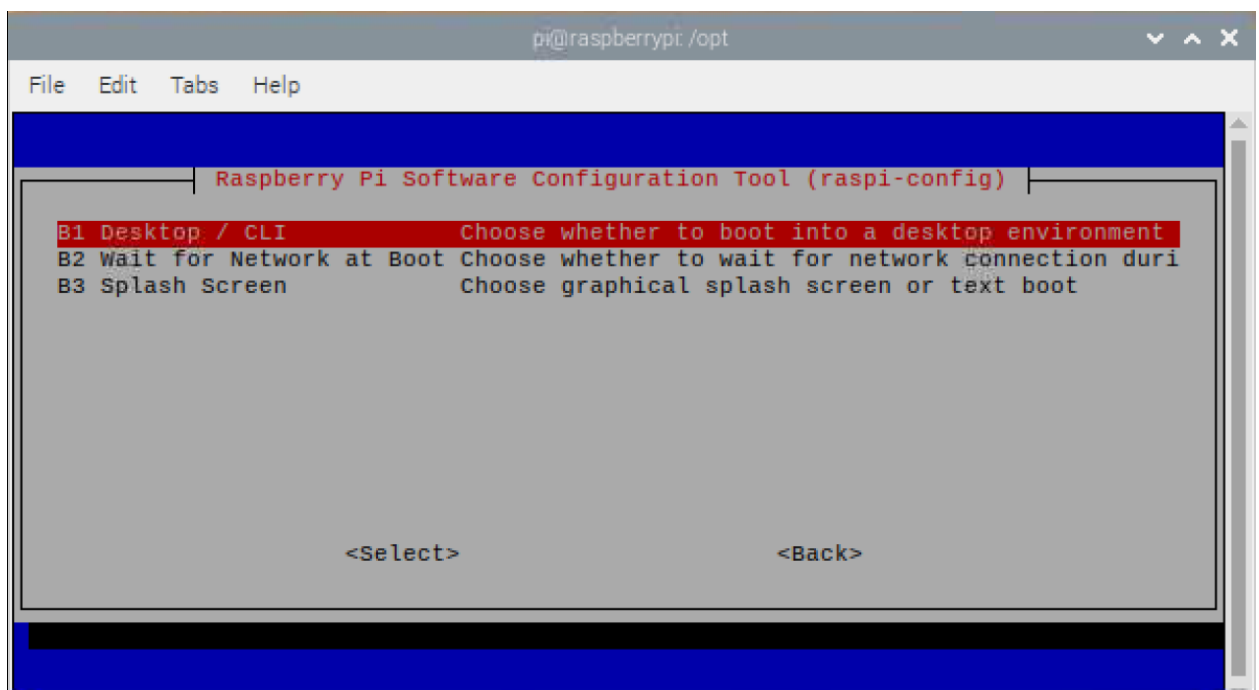
### 5.54 Μήνυμα επιτυχούς σύνδεσης μετά την έγκριση



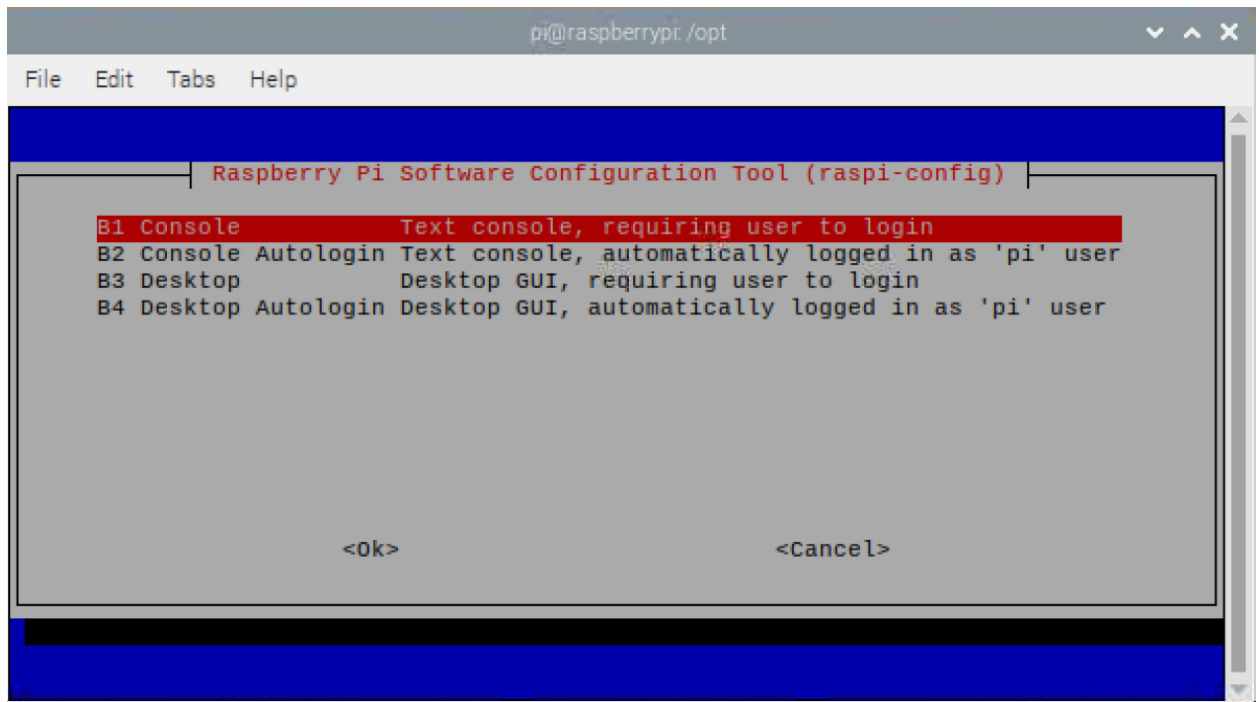
Τελευταίο βήμα είναι να ελέγξουμε ότι το ρι έχει τις σωστές ρυθμίσεις για να τρέξει η Alexa. Πληκτρολογούμε Sudo raspi-config στην κονσόλα.



5.55 Raspi Config

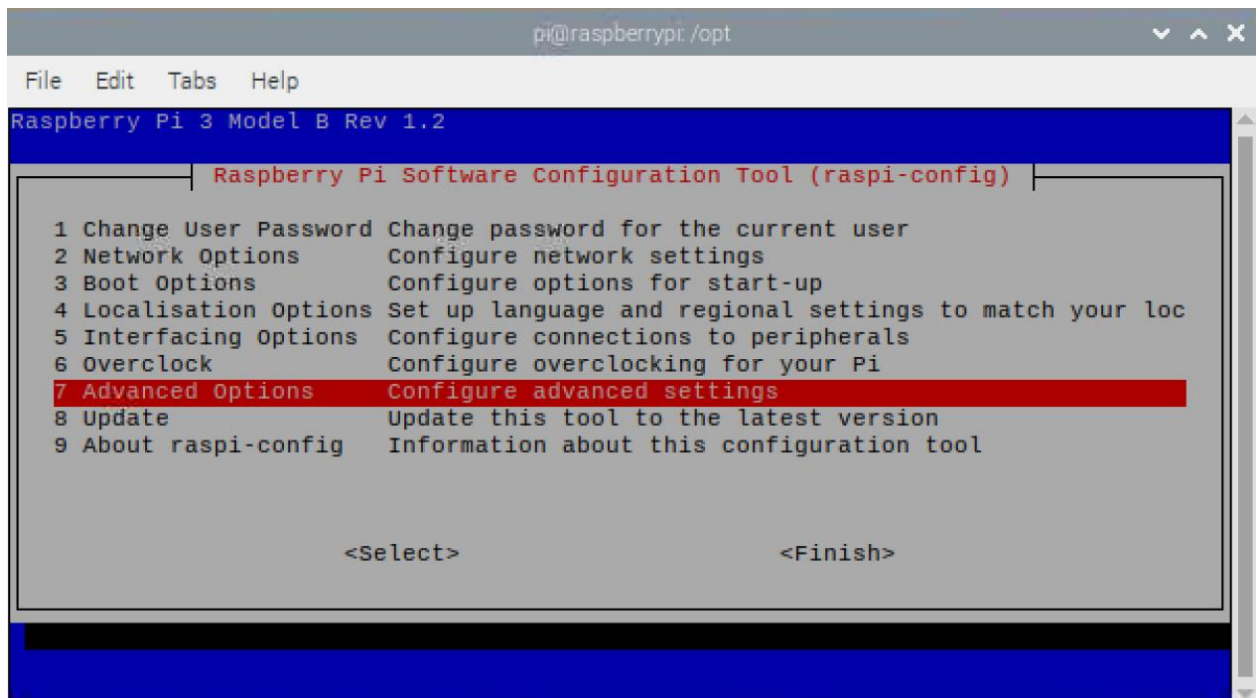


5.56 Boot options

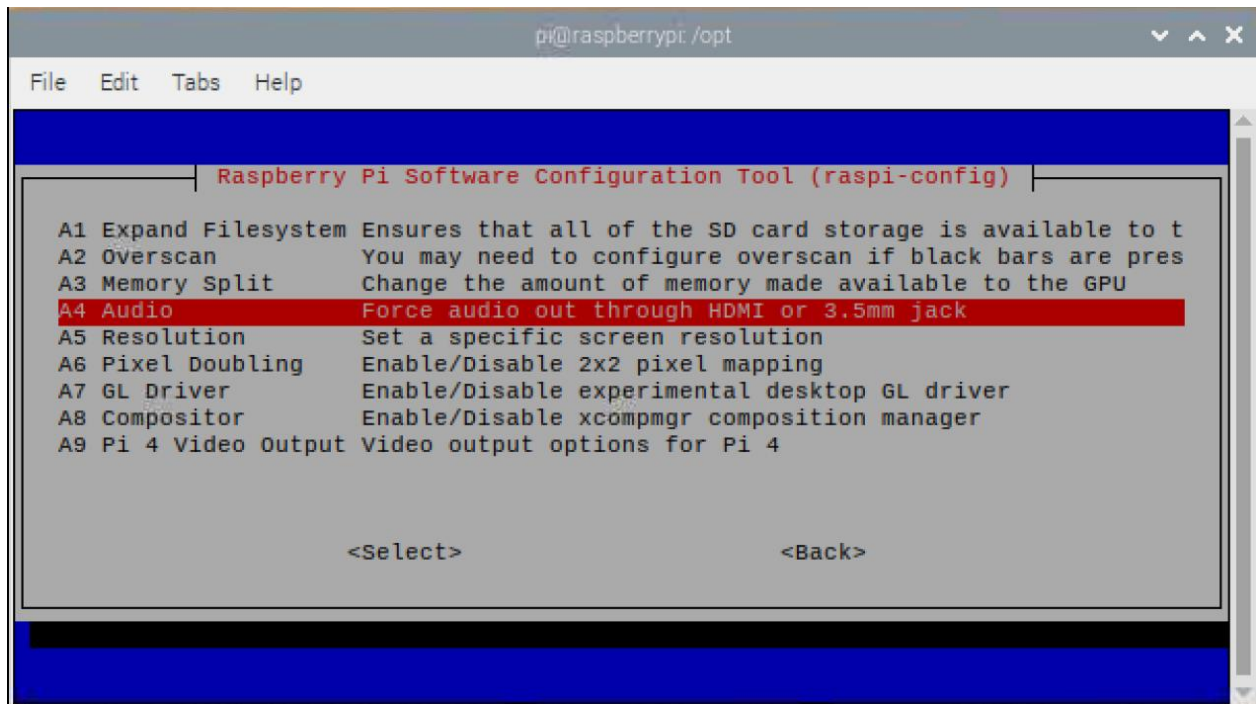


5.57 Επιλογή Console για ομαλή λειτουργία της Alexa

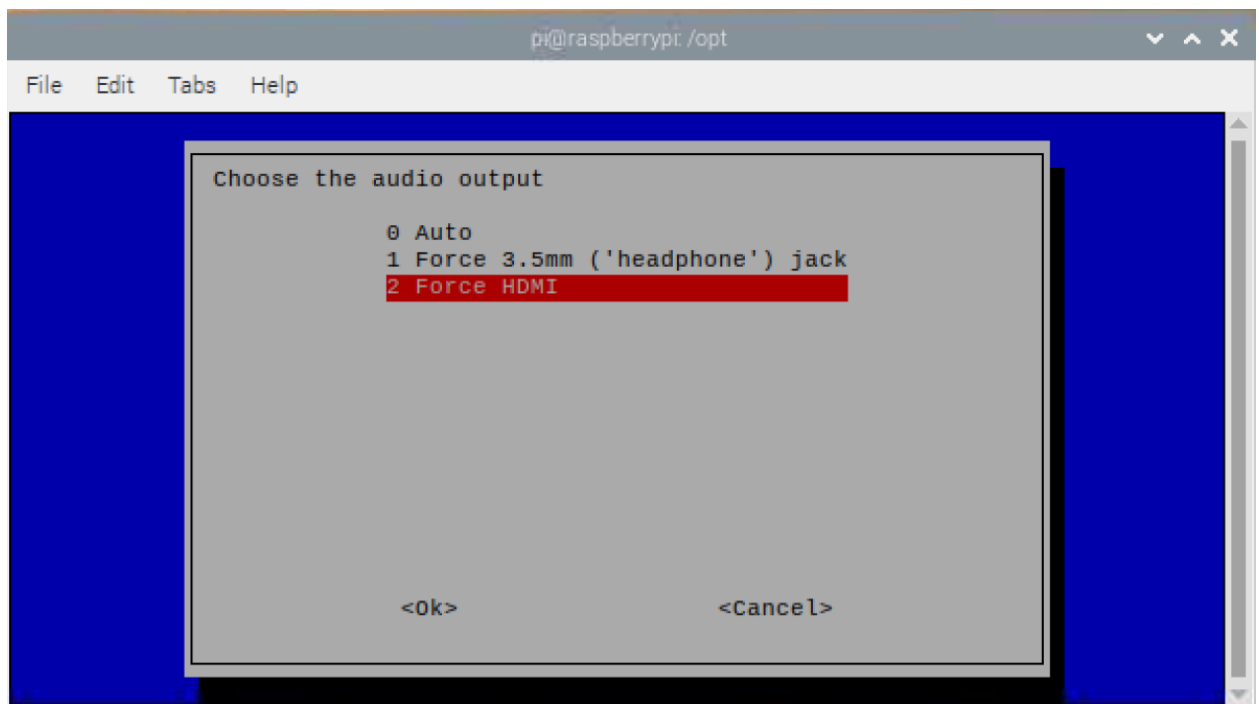
Η AlexaPi καμιά φορά έχει θέματα κατά την εκκίνηση σε desktop mode , επομένως η ρύθμιση σε κονσόλα εξασφαλίζει την ομαλή λειτουργία της. Η επόμενη αλλαγή αφορά την έξοδο ήχου.



5.58 Raspi Config



### 5.59 Advanced Options



### 5.60 Audio force hdmi

Κάνουμε επανεκκίνηση του Pi και κατά την εκκίνηση η Alexa λέει Hello και μπορούμε να της απευθύνουμε ερωτήματα λέγοντας πρώτα το όνομά της.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

### ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

#### 6.1 Σύνοψη της πτυχιακής εργασίας

Ο αρχικός σκοπός αυτής της πτυχιακής εργασίας ήταν η δημιουργία ενός έξυπνου καθρέφτη από το μηδέν. Ο σκοπός αυτός επιτεύχθηκε μέσα από λεπτομερή έρευνα στα υλικά προς χρήση και τα χαρακτηριστικά που θα έκαναν τον καθρέφτη έξυπνο και πρακτικό. Τα χαρακτηριστικά που τελικά τον ξεχωρίζουν από έναν κανονικό καθρέφτη είναι η προβολή πληροφοριών όπως η ημερομηνία, η ώρα, οι ειδήσεις, ο καιρός και η πρόγνωση του καιρού σε μια συγκεκριμένη τοποθεσία ενδιαφέροντος, η εμφάνιση του google ημερολογίου του χρήστη καθώς και των sms μηνυμάτων και ειδοποιήσεων Messenger που λαμβάνει.

Από την πρώτη έρευνα που κάνει κάποιος στο διαδίκτυο για τους έξυπνους καθρέφτες αναμφισβήτητα εντυπωσιάζεται, ταυτόχρονα όμως σκέφτεται ότι είναι ένα απαιτητικό έργο. Από την άλλη τα διάφορα βίντεο που εξηγούν ένα ένα τα βήματα για την υλοποίησή του, κάνουν τον έξυπνο καθρέφτη να φαίνεται πολύ απλή και εύκολη δουλειά. Η αλήθεια βρίσκεται κάπου στην μέση. Σίγουρα υπάρχουν πολλοί λάτρεις του έξυπνου καθρέφτη που ανήκουν στην κοινότητα SmartMirror και μπορούν μέσω forum να υποστηρίξουν κάποιον ενδιαφερόμενο που αντιμετωπίζει εξεζητημένα προβλήματα. Επιπλέον η τεκμηρίωση που υπάρχει είναι εκτενής, λεπτομερής και πολύ βοηθητική. Τελικά, όμως, χρειάζονται πολλές ώρες δοκιμών, αλλαγών στην παραμετροποίηση και hands on δουλειάς για να επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα.

Δίχως ερώτημα, η ενασχόληση με τον έξυπνο καθρέφτη χαρίζει στον ενδιαφερόμενο γνώσεις όχι μόνο πάνω στο ανοιχτό λογισμικό smart mirror αλλά και στο λειτουργικό σύστημα Raspbian. Με το πέρας της κατασκευής του έξυπνου καθρέφτη, ο χρήστης προσυπογράφει την απόφαση που βράβευσε το SmartMirror ως το καλύτερο έργο με χρήση Pi.

## 6.2 Προοπτικές

Ένα τόσο εντυπωσιακό έργο είναι απορίας άξιο πως δεν έχει κυκλοφορήσει ευρέως στην αγορά. Τα επόμενα χρόνια δεν είναι απίθανο καταστήματα επίπλων και τεχνολογίας να λανσάρουν έξυπνους καθρέφτες. Η ποικιλία των χαρακτηριστικών που μπορεί να λάβει ένας τέτοιος καθρέφτης ξεπερνά κάθε φαντασία. Η αναγνώριση προσώπου, η ανάγνωση της ίριδας του ματιού, ο εντοπισμός κίνησης στο χώρο με χρήση αισθητήρα και η προσθήκη κρυφής κάμερας είναι λίγα από τα χαρακτηριστικά που μπορούν να μετατρέψουν τον απλό καθρέφτη που κατασκευάσαμε σε μια ασφάλειας και επιτήρησης χώρου.

Αν μάλιστα ο καθρέφτης συνδυαστεί με κάποια πλατφόρμα έξυπνου σπιτιού ο χρήστης θα μπορεί να τον χρησιμοποιεί για να δίνει εντολές ρύθμισης θερμοκρασίας και εξοικονόμησης ενέργειας.

Μέχρι τώρα οι πιο γνωστοί έξυπνοι καθρέφτες της αγοράς είναι γυάλινοι και μεγάλου μεγέθους. Ενοικιάζονται σε γάμους, πάρτι και ειδικές περιστάσεις δίνοντας την δυνατότητα στους προσκεκλημένους να ποζάρουν, να αλληλεπιδρούν μαζί του και να βγάζουν φωτογραφίες, μιας και διαθέτει ενσωματωμένη κάμερα. Πολλές φορές οι καθρέφτες είναι αφής, δυνατότητα που εκτοξεύει το κόστος τους.

Το αν ο έξυπνος καθρέφτης μπορεί να μετατραπεί σε ευρέως εμπορικό προϊόν είναι κάτι που μόνο ο χρόνος μπορεί να απαντήσει. Μέχρι τότε, το σίγουρο είναι ότι έχει κατακτήσει την καρδιά κάθε χομπίστα και κάθε λάτρη της τεχνολογίας.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α΄

Στο παράρτημα αυτό παρατίθεται ο κώδικας ανάπτυξης της παρούσας εφαρμογής.

```
modules: [  
  {  
    module: "alert",  
  },  
  {  
    module: "updatenotification",  
    position: "top_bar"  
  },  
  {  
    module: "clock",  
    position: "top_left"  
  },  
  {  
    module: 'MMM-PushBulletNotifications',  
    header: 'Notifications',  
    position: 'bottom_right',    // This can be any of the  
regions.  
    config: {  
      // See 'Configuration options' for more information.  
      accessToken:  
"o.YZGOzGUDnC2MU8MgSIxi2CfEqiDatRdQ", //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
    }
},
{
    module: "calendar",
    header: "Ilektra's Calendar",
    position: "top_left",
    config: {
        calendars: [
            {
                symbol: "Ilektra's Calendar",
                url:
                "https://calendar.google.com/calendar/ical/ilektrakatsirou%40gmail.com/privat
e-110c805210610eba535e10546c21f372/basic.ics"
            }
        ]
    }
}

```

```

    },
    {
        module: "compliments",
        position: "lower_third"
    },
    {
        module: "currentweather",
        position: "top_right",
        config: {
            location: "Aigaleo",
            locationID: "265533", //ID from
            http://bulk.openweathermap.org/sample/city.list.json.gz; unzip the gz file and
            find your city
            appid: "9d18332bdcab755946b174b2ba88eb7b"
        }
    },
    {
        module: "weatherforecast",
        position: "top_right",
        header: "Weather Forecast",
        config: {
            location: "Aigaleo",
            locationID: "265533", //ID from
            http://bulk.openweathermap.org/sample/city.list.json.gz; unzip the gz file and
            find your city
            appid: "9d18332bdcab755946b174b2ba88eb7b"
        }
    },
    {
        module: "newsfeed",
        position: "bottom_bar",
        config: {
            feeds: [
                {

```



```
        title: "Proto Thema",
        url: "https://www.protothema.gr/rss"
    }
],
showSourceTitle: true,
showPublishDate: true,
broadcastNewsFeeds: true,
broadcastNewsUpdates: true
}
},
]
};
```

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- [1]** [https://en.wikipedia.org/wiki/Internet\\_of\\_things](https://en.wikipedia.org/wiki/Internet_of_things)
- [2]** Arduino vs. Raspberry Pi: The Pros & Cons by Christopher Harper
- [3]** The Raspberry Pi computer – how a bright British idea took flight  
(<https://www.theguardian.com/technology/2014/mar/09/raspberry-pi-computer-eben-upton-cambridge>)
- [4]** Arduino vs. Raspberry Pi (<https://www.digitaltrends.com/computing/arduino-vs-raspberry-pi>)
- [5]** Raspberry Pi For Dummies από τους Sean McManus και Mike Cook, εκδόσεις Wiley.
- [6]** <https://magicmirror.builders/>
- [7]** <https://www.newsweek.com/google-engineer-invents-smart-mirror-inspired-arnold-schwarzenegger-423162>
- [8]** <https://www.youtube.com/watch?v=KLGi9467S34>
- [9]** <https://github.com/basknol/MMM-PushBulletNotifications>
- [10]** <https://www.youtube.com/watch?v=bWzTdv5HbVU>
- [11]** <https://www.youtube.com/watch?v=pcmjht0Hqvw&t=383s>

