

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ
ΣΠΟΥΔΩΝ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΞΥΠΙΝΟΥ ΓΡΑΦΕΙΟΥ ΣΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ
ΤΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ
INTERNET OF THINGS BASED IN SMART OFFICE ENVIRONMENT



Διπλωματική εργασία
του
Ζεμπέκη Παναγιώτη
Θεσσαλονίκη, Νοέμβριος 2020

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΞΥΠΝΟΥ ΓΡΑΦΕΙΟΥ ΣΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ
ΤΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ
INTERNET OF THINGS BASED IN SMART OFFICE ENVIRONMENT

Ζεμπέκη Παναγιώτης

Πτυχίο Μηχανικός Αυτοματισμού Τ.Ε., ΑΤΕΙ Θεσσαλονίκης, 2017

Διπλωματική Εργασία

υποβαλλόμενη για τη μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων του

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΤΙΤΛΟΥ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ

Επιβλέπων Καθηγητής
Ψάννης Κωνσταντίνος

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 04/11/2020

Ψάννης
Κωνσταντίνος

Μαργαρίτης
Κωνσταντίνος

Κασκάλης Θεόδωρος

.....

.....

.....

Ζεμπέκης Παναγιώτης

.....

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία γίνεται η παρουσίαση της εφαρμογής του διαδικτύου των αντικειμένων στον εργασιακό χώρο και πιο συγκεκριμένα στο χώρο του γραφείου.

Το διαδίκτυο των αντικειμένων (IoT) είναι η ένα σύνθετο δίκτυο πολλών στοιχείων που επικοινωνούν μεταξύ τους δια μέσου του ίντερνετ. Με αυτόν τον τρόπο τα στοιχεία που συνδέονται αποστέλλουν και λαμβάνουν δεδομένα συνεχώς σε πραγματικό χρόνο, αλληλοεπιδρώντας το ένα στο άλλο χωρίς όμως να χάνουν την αυτονομία τους. Η κεντρική διαχείριση γίνεται από το χρήστη χωρίς να χρειάζεται να έχει απαραίτητα φυσική παρουσία στο χώρο, δίνοντας μεγάλη ευελιξία και προσφέροντας εξατομικευμένη χρήση.

Στο περιβάλλον ενός σύγχρονου γραφείου οι ανάγκες αυξάνονται συνεχώς καθώς είναι ανάλογες με τις απαιτήσεις που υπάρχουν από τους εργαζομένους. Το έξυπνο γραφείο έχει σκοπό να δώσει όλα τα εφόδια που απαιτούνται στους εργαζόμενους να ανταπεξέλθουν καλύτερα στις εργασίες τους και παράλληλα να εξυπηρετήσει ανάγκες όπως είναι η εξοικονόμηση ενέργειας, η ασφάλεια, οι καλύτερες συνθήκες εργασίας μέσα από ένα περιβάλλον που θα είναι φιλικό στο χρήστη και στο περιβάλλον.

Το έξυπνο γραφείο είναι ένα έργο το οποίο έχει τεθεί ήδη σε λειτουργία σε πολλές χώρες και με την πάροδο του χρόνου πολλές εταιρείες ακολουθούν αυτό το μοντέλο. Με τη ραγδαία αύξηση των αυτοματισμών και των έξυπνων συσκευών δείχνουν πως το μοντέλο του έξυπνου γραφείου θα αποτελέσει μονόδρομο στο μέλλον και πως το κόστος της απαιτούμενης υποδομής δεν θα αποτελεί εμπόδιο.

Στόχος της εργασίας είναι η κατανόηση για το τι είναι το διαδίκτυο των πραγμάτων, η παρουσίαση των τεχνολογιών που χρησιμοποιεί ένα έξυπνο γραφείο, τα οφέλη που παρέχει και η συνεχής προσθήκη νέων καινοτόμων παροχών.

Λέξεις Κλειδιά: Διαδίκτυο των αντικειμένων, έξυπνο γραφείο, ίντερνετ, δεδομένα, αισθητήρες

Abstract

In this study it is presented the application of internet of things at the workplace and more specifically at an office.

Internet of Things is a complex system of interrelated devices that have the ability to transfer data over an online network in real time, interacting with each other, without losing their autonomy. The System Administration is operated by the user without requiring human-to-human or human-to-computer interaction, providing flexibility to the user and the ability to customize it according to their needs.

In a modern workplace environment a continuous increase of requirements is generated by the needs of the employees. Smart office is here to provide all the required assets that are expected from the employees so they can rise to the everyday work related occasions, being beneficial additionally to matters such as security , power saving , better workplace environment conditions ,creating surroundings friendlier for the user and the ecosystem .

Smart Office is a project that has been launched by several countries and many companies have been using this model in the course of time . With the rapid increase of smart devices and automation it is shown that the Smart office model will be the only way to the future and the cost of the required framework wont be an issue .

In conclusion the purpose of this study is comprehension of what Internet of things is , the presentation of the technology a Smart Office uses , the benefits it provides and the constant innovative assets it adds to the every day life.

Keywords: Internet of things (IoT),smart office , internet , data , sensors

Περιεχόμενα

1	Εισαγωγή	9
1.1	Smart Office – Σημαντικότητα του θέματος	9
1.2	Σκοπός – Στόχοι	10
1.3	Βασική Ορολογία	11
1.4	Διάρθρωση Μελέτης	12
2	Εφαρμογές και παρουσίαση ενός έξυπνου γραφείου	13
2.1	Τι είναι το διαδίκτυο των αντικειμένων (IoT)	13
2.2	Κάλυψη των αναγκών ενός γραφείου δια μέσου του IoT	14
2.3	Εφαρμογές του Smart Office στην καθημερινότητα	16
3	Πειραματική προσέγγιση ενός έξυπνου γραφείου	17
3.1	Παρουσίαση της δική μας προσέγγισης ενός έξυπνου γραφείου	17
	Ζώνη Α	18
	Ζώνη Β	19
3.2	Θεωρητική αναφορά	21
3.3	Υλοποίηση	26
4	Επίλογος	31
4.1	Ενδεχόμενες επεκτάσεις	31
4.2	Συμπεράσματα	32
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	34
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α	36
	Κώδικας Arduino Cayenne για εσωτερικό χώρο γραφείου	36
	Κώδικας Arduino Cayenne για εξωτερικό κοινόχρηστο χώρο	42

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1: Internet Of Things	11
Εικόνα 2: IoT Compatibility	13
Εικόνα 3: Κάτοψη μακέτας	18
Εικόνα 4: Μακέτα	20
Εικόνα 5: Arduino Mega	21
Εικόνα 6: Ultra Sonic Sensor Εικόνα 7: Analog Gas Sensor.....	22
Εικόνα 8: Relay (Ηλεκτρονόμος).....	22
Εικόνα 9: RFID logo	23
Εικόνα 10: RFID-NFC shield	24
Εικόνα 11: CAYENNE platform(web-app)	25
Εικόνα 12: Μακέτα (χώρος γραφείου).....	27
Εικόνα 13: Cayenne κοινόχρηστος χώρος.....	28
Εικόνα 14: Cayenne χώρος γραφείου.....	28
Εικόνα 15: Cayenne κέντρο διαχείρισης	29
Εικόνα 16: Μακέτα (τελική μορφή).....	30

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Υλικά μακέτας	26
--------------------------------	----

1 Εισαγωγή

1.1 Smart Office – Σημαντικότητα του θέματος

Ο χώρος του γραφείου είναι ένας χώρος όπου τα τελευταία χρόνια έχει αλλάξει ριζικά. Η συνεχής και ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας συμβάλει σε αυτό, καθώς ο χώρος του γραφείου είναι το περιβάλλον το οποίο επηρεάζεται άμεσα από αυτήν.

Οι βάσεις για το έξυπνο γραφείο τέθηκαν με πρώτη χρήση υπολογιστικών συστημάτων στα γραφεία. Στα τέλη του 20^{ου} αιώνα οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές έκαναν την εμφάνιση του στο περιβάλλον του γραφείου εξυπηρετώντας βασικές λειτουργίες στο χώρο αυτό. Η χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών, το διαδίκτυο και οι πρώτες κινητές συσκευές αποτέλεσαν των πυλώνων για το διαδίκτυο των αντικειμένων ανοίγοντας την αυλαία σε μία νέα εποχή, μια εποχή που η εξέλιξη της τεχνολογίας θα άλλαζε το χώρο του γραφείου ριζικά. Η έξαρση του διαδικτύου μαζί με την εμφάνιση των πρώτων έξυπνων συσκευών προανήγγειλαν το διαδίκτυο των αντικειμένων. Οι έξυπνες συσκευές με τη χρήση αισθητήρων έδωσαν μια νέα οπτική τόσο σε οικιακή όσο και σε βιομηχανική χρήση και σε συνδυασμό με το διαδίκτυο αποτέλεσαν μέρος μίας οντότητας που ονομάστηκε το διαδίκτυο των αντικειμένων. Το διαδίκτυο των αντικειμένων τα τελευταία χρόνια έχει αποτελέσει θεμέλιο λίθο για το βιομηχανικό κλάδο και με γρήγορους ρυθμούς εντάσσεται και στην οικιακή χρήση.

Το έξυπνο γραφείο πλέον δεν αποτελεί μία έννοια ξένη, ήδη στις σύγχρονα αναπτυσσόμενες και βιομηχανικά εξελιγμένες πόλεις η χρήση του είναι μεγάλη και τείνει να γίνει καθολική. Οι εταιρείες πλέον ενσωματώνουν στα γραφεία τους αυτοματοποιημένα συστήματα στοχεύοντας στην αποδοτικότερη λειτουργία τους προσφέροντας και στους εργαζόμενους τους ένα εξατομικευμένο περιβάλλον, ευέλικτο με καλή οργάνωση και συνεχώς αυξανόμενες δυνατότητες έχοντας μόνο μια βασική απαίτηση το διαδίκτυο.

1.2 Σκοπός – Στόχοι

Σκοπός της συγκεκριμένης εργασίας είναι να παρουσιάσουμε τις λειτουργίες που περιλαμβάνει ένα έξυπνο γραφείο. Τις τεχνολογίες που περιλαμβάνονται σε αυτό καθώς επίσης και να γίνει αντιληπτή η έννοια του διαδικτύου των αντικειμένων που αποτελεί το θεμέλιο για τη διασύνδεση των έξυπνων συσκευών και κατ' επέκταση του έξυπνου γραφείου.

Στόχος είναι μέσα από την παρούσα εργασία να γίνει μια οικονομική προσέγγιση ενός έξυπνου γραφείου ελέγχοντας κομμάτια όπως είναι η ασφάλεια του χώρου του γραφείου, ο έλεγχος της πρόσβασης στον χώρο, η καλύτερη αξιοποίηση του χρόνου του εργαζομένου μέσω της απομακρυσμένης διαχείρισης, η απόδοση πρόσθετων ευκολιών στην εργασία του, και τέλος η εξοικονόμηση ενέργειας με τον έλεγχο της θέρμανσης και του φωτισμού.

Η παραπάνω υλοποίηση θα γίνει με την χρήση μικροελεγκτών Arduino Mega, όσον αφορά τα συστήματα ασφαλείας θα χρησιμοποιηθούν RFID/NFC, κινητήρες Servo, αισθητήρες κίνησης, επαγωγικούς διακόπτες, αισθητήρες καπνού και Wi-Fi shield για την απομακρυσμένη επικοινωνία. Και με τη χρήση της πλατφόρμας Cayenne που χρησιμοποιεί MQTT (MQ Telemetry Transport) πρωτόκολλο ανταλλαγής μηνυμάτων θα μπορεί να γίνει η απομακρυσμένη διαχείριση και παρακολούθηση της διάταξης αυτής.

1.3 Βασική Ορολογία

Το *διαδίκτυο των αντικειμένων (IoT)* δεν μπορεί να αποτυπωθεί μόνο από έναν ορισμό που να είναι καθολικά αποδεκτός στην επιστημονική κοινότητα. Αποτελεί ένα σύνολο από ηλεκτρονικές και ηλεκτρικές συσκευές με ποικίλες δυνατότητες, οι οποίες δια μέσου του διαδικτύου επικοινωνούν προκειμένου να επιτρέψουν την αποδοτικότερη συλλογή και επεξεργασία των δεδομένων. Οι συσκευές που αποτελούν το διαδίκτυο των αντικειμένων είναι συσκευές όπως αισθητήρες, ελεγκτές και ηλεκτρονικές συσκευές οι οποίες παρόλο τις μικρές δυνατότητες τους συνδέονται στο δίκτυο προκειμένου να μπορέσουν να στείλουν και να λάβουν δεδομένα για να λειτουργήσουν ως ένα ισχυρό σύνολο. Το IoT μας επιτρέπει να δημιουργήσουμε ένα δίκτυο από συσκευές οι οποίες επικοινωνούν μεταξύ τους προκειμένου να μπορέσουν να ελέγξουν αποδοτικά ένα πρόβλημα που χρήζει θεραπεία.



Εικόνα 1: Internet Of Things

Machine to Machine (M2M) είναι μια αρχιτεκτονική που επιτρέπει την άμεση επικοινωνία μεταξύ των συσκευών είτε ασύρματα, είτε ενσύρματα παρόλη την ετερογένεια τους.

Το *MQTT* είναι ένα πρωτόκολλο συνδεσιμότητας μηχανής-προς-μηχανή (M2M) / "Internet of Things". Σχεδιάστηκε ως ένα εξαιρετικά ελαφρύ μέσο μετάδοσης

μηνυμάτων publish/subscribe . Έχει ευρεία εφαρμογή στο διαδίκτυο των αντικειμένων όσον αφορά την απομακρυσμένη διαχείριση μέσω εφαρμογής συσκευών. Οι απαιτήσεις του σε χρήση κώδικα είναι ελάχιστες και το εύρος λειτουργίας του ιδανικό .Το MQTT πρωτόκολλο παρόλο που έχει ευρεία χρήση και σε αρκετές εφαρμογές IoT έχει μια σημαντική αδυναμία και αυτό είναι η ασφάλεια. Η αποστολή των πακέτων δεν προστατεύεται με αποτέλεσμα κάποιος κακόβουλος χρήστης να μπορεί να αλλοιώσει τιμές και μετρήσεις.

1.4 Διάρθρωση Μελέτης

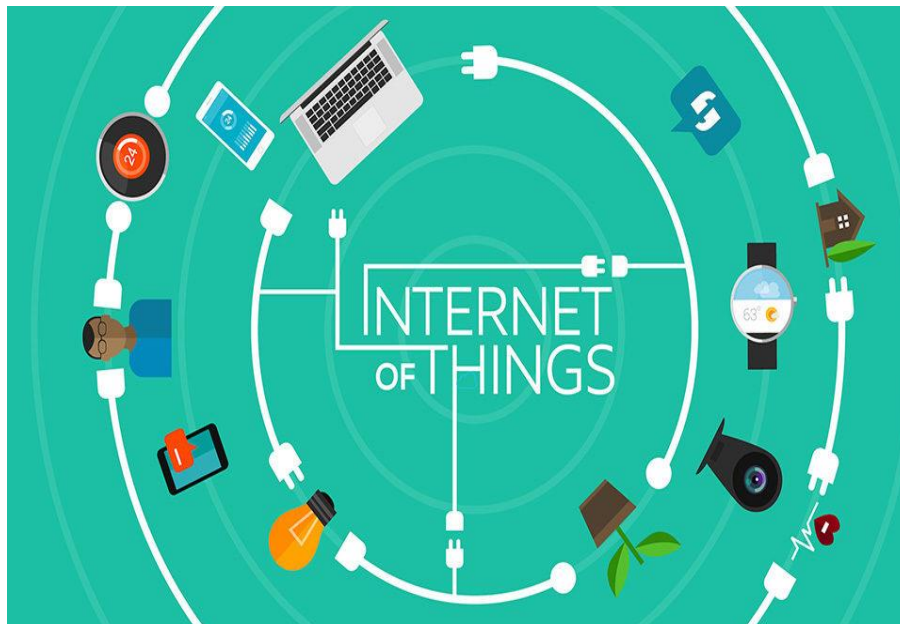
Η παρούσα διπλωματική μελέτη θα έχει την παρακάτω δομή :

- **Κεφάλαιο 2** : Εφαρμογές και παρουσίαση ενός έξυπνου γραφείου .
- **Κεφάλαιο 3** : Παρουσίαση των τεχνολογιών που λαμβάνουν χώρα σε ένα έξυπνο γραφείο- Πειραματική προσέγγιση ενός έξυπνου γραφείου
- **Κεφάλαιο 4** : Συμπεράσματα μελέτης και μελλοντικές προεκτάσεις

2 Εφαρμογές και παρουσίαση ενός έξυπνου γραφείου

2.1 Τι είναι το διαδίκτυο των αντικειμένων (IoT)

Το διαδίκτυο των αντικειμένων είναι το σύνολο των έξυπνων συσκευών οι οποίες είναι διασυνδεδεμένες προκειμένου να επιτρέψουν την αποδοτικότερη συλλογή και επεξεργασία των δεδομένων. Οι συσκευές που αποτελούν το διαδίκτυο των αντικειμένων είναι συσκευές όπως αισθητήρες, ελεγκτές και ηλεκτρονικές συσκευές οι οποίες παρόλο τις μικρές δυνατότητες τους συνδέονται στο δίκτυο προκειμένου να μπορέσουν να στείλουν και να λάβουν δεδομένα για να λειτουργήσουν ως ένα ισχυρό σύνολο.



Εικόνα 2: IoT Compatibility

Το IoT μας επιτρέπει να δημιουργήσουμε ένα δίκτυο από συσκευές οι οποίες επικοινωνούν μεταξύ τους προκειμένου να μπορέσουν να ελέγξουν αποδοτικά ένα πρόβλημα. Για παράδειγμα, εάν διασπείρουμε μέσα στην πόλη αισθητήρες οι οποίοι μετράνε την περιβαλλοντική μόλυνση οι οποίοι με τη σειρά τους στέλνουν τα δεδομένα αυτά σε ένα κεντρικό κόμβο, μας επιτρέπουν να συγκεντρώσουμε μετρήσεις χωρίς να χρησιμοποιήσουμε πολύ ακριβό hardware και με τη χρήση μπαταρίας ή φωτοβολταϊκών πλαισίων για την τροφοδοσία τους ελαχιστοποιούν το πρόβλημα της ενέργειας. Το χαρακτηριστικό των συσκευών του IoT είναι ότι οι συσκευές αυτές είναι

μικρές σε όγκο, με μικρή επεξεργαστική δύναμη και τροφοδοτούνται με μπαταρία. Οι συσκευές αυτές είναι σχεδιασμένες έτσι ώστε να εκμεταλλεύονται τους πόρους τους στο μέγιστο προκειμένου να λειτουργούν για χρόνια αυτόνομες χωρίς να χρειάζεται ανθρώπινη παρουσία για τη συντήρησή τους ή την τροφοδοσία τους. Είναι επομένως σχεδιασμένες ενεργειακά αποδοτικά.

Ένα από τα προβλήματα που εμφανίζουν τα ασύρματα δίκτυα αισθητήρων είναι ο περιορισμός στην ενέργεια μιας και η τροφοδοσία γίνεται δια μέσου μπαταριών δημιουργώντας προβλήματα στη συνεχόμενη αποστολή δεδομένων ακόμα και αν τα δεδομένα που αποστέλλουν είναι της τάξης κάποιων λίγων bytes, καθώς οι ανάγκες για συνεχόμενη αποστολή δεδομένων αντίκειται στην περιορισμένη ενέργεια που προσφέρεται.

Άλλο ένα πρόβλημα που εμφανίζουν οι συγκεκριμένες IoT συσκευές είναι η περιορισμένη μνήμη δημιουργώντας βασικά προβλήματα στον προγραμματισμό τους και περιορίζοντας έτσι σημαντικά τις δυνατότητες του όλου περιβάλλοντος.

Επίσης, ένα πολύ σημαντικό πρόβλημα που έχουμε να αντιμετωπίσουμε και να θεραπεύσουμε είναι η ασφάλεια των δικτύων των πραγμάτων και η κρυπτογράφηση που πρέπει να επιφέρει την ασφάλεια ώστε να μην επηρεάζονται τα δεδομένα και να μην δίνεται η δυνατότητα σε κακόβουλους χρήστες να τα αλλοιώσουν.

2.2 Κάλυψη των αναγκών ενός γραφείου δια μέσου του IoT

Στο περιβάλλον ενός σύγχρονου γραφείου οι ανάγκες αυξάνονται συνεχώς, καθώς είναι ανάλογες με τις απαιτήσεις που υπάρχουν από τους εργαζομένους. Όσο πιο απαιτητική γίνεται η εργασία τόσο μεγαλύτερη ανάγκη υπάρχει για ιδανικές συνθήκες εργασίας ώστε οι εργαζόμενοι να είναι πιο αποδοτικοί. Πέρα από την εξασφάλιση των ιδανικών συνθηκών προκειμένου να ικανοποιούνται οι ανάγκες των εργαζομένων θα πρέπει να εξασφαλίζεται και η ενεργειακή απόδοση του γραφείου. Έτσι, το IoT βασιζόμενο στους αισθητήρες και στις μεθόδους που αξιοποιεί καλείται να θεραπεύσει και να δώσει λύση στα δυο αυτά μεγάλα ζητήματα που εμφανίζονται. Στο περιβάλλον ενός έξυπνου γραφείου το οποίο σκοπεύει στην μεγαλύτερη απόδοση

των εργαζομένων και παράλληλα στην ενεργειακή απόδοση του γραφείου είναι δυο ζητήματα αλληλένδετα.

Στις βασικές ανάγκες ενός εργαζομένου ούτως ώστε να αποδίδει χωρίς διακυμάνσεις είναι να του παρέχονται καλές συνθήκες φωτισμού θέρμανσης και ψύξης. Ταυτόχρονα, οι συνθήκες αυτές επηρεάζουν και διαμορφώνουν ενεργειακά την απόδοση του γραφείου. Επομένως, το να υπάρχει μια ομαλή συνύπαρξη αυτών των δυο ζητημάτων επιτυγχάνει το μέγιστο αποτέλεσμα. Το IoT βασιζόμενο στους αισθητήρες που υποστηρίζει και στη διασύνδεσή τους που επιτυγχάνει μπορεί μέσω ενός ελεγκτή να λαμβάνει μετρήσεις από το εξωτερικό περιβάλλον και από το εσωτερικό περιβάλλον του γραφείου, να τις επεξεργάζεται και να λαμβάνει αποφάσεις ώστε να παρέχει τις βέλτιστες περιβαλλοντικές συνθήκες στους εργαζομένους με τη μέγιστη εξοικονόμηση ενέργειας [1]. Πιο αναλυτικά, μια εφαρμογή του IoT είναι ο έλεγχος με αισθητήρες φωτός του φωτισμού του χώρου, με αισθητήρες κίνησης ελέγχουμε αν οι εργαζόμενοι βρίσκονται στις θέσεις εργασίας τους έτσι ώστε να κλείνουν τα φώτα που δεν χρειάζονται μέσα στην αίθουσα εφόσον οι εργαζόμενοι απουσιάζουν. Επίσης, παίρνοντας μετρήσεις του εξωτερικού φωτισμού και του εσωτερικού μπορεί δια μέσου του ελεγκτή και με αισθητήρες φωτός που υπάρχουν εντός του χώρου να γίνεται αυτοματοποιημένη τροποποίηση στις περσίδες έτσι ώστε να επιτυγχάνονται ιδανικές συνθήκες φωτισμού και μείωση του κόστους από φωτιστικά σώματα που δεν απαιτείται να βρίσκονται σε λειτουργία. Βέβαια το έξυπνο γραφείο επειδή βασίζεται στην ετερογένεια των εργαζομένων δίνει τη δυνατότητα να εξατομικεύσει ο κάθε χρήστης σύμφωνα με τις ανάγκες και τις προτιμήσεις του τις εκάστοτε ευκολίες που του παρέχονται, ενώ ακόμα παρέχονται και δυνατότητες απομακρυσμένης παρέμβασης στον προσωπικό του χώρο με στόχο το βέλτιστο αποτέλεσμα (άνοιγμα-κλείσιμο υπολογιστή απομακρυσμένα, ρύθμιση θερμοκρασίας, κ.α.). Στοχεύοντας στη μεγαλύτερη εξατομίκευση του έξυπνου γραφείου έχοντας σαν βασική προϋπόθεση τη σωστή οργάνωση του προγράμματος των εργαζομένων και τη σωστή διαχείριση των κοινόχρηστων χώρων ενός γραφείου ο ελεγκτής μπορεί να προετοιμάσει και να διαχειριστεί καταλληλά τις συνθήκες όπου κρίνεται απαραίτητο και με αυτόν τον τρόπο να έχει μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας.

Ένα μεγάλο ζήτημα το οποίο υπάρχει στο περιβάλλον των γραφείων είναι η ασφάλεια. Σε ένα σύγχρονο γραφείο θα πρέπει να ελέγχετε ποιοι εισέρχονται στο χώρο, πόσο διαρκεί η είσοδος τους και να υπάρχει πλήρης έλεγχος των δραστηριοτήτων των ατόμων που εισέρχονται σε αυτό. Στις σύγχρονες εταιρίες οι εργαζόμενοι κατά την

είσοδο στον χώρο του γραφείου κάνουν χρήση καρτών RFID ή NFC προκειμένου να αποκτήσουν πρόσβαση στο χώρο, ο έλεγχος αυτός έχει και δεύτερη χρησιμότητα εκτός από τον έλεγχο εισόδου, την καταγραφή της ώρας που εισήλθε και εξήλθε ο εργαζόμενος ώστε να ελέγχεται εάν τηρεί το ωράριό του.

Εκτός όμως από τον έλεγχο στην είσοδο του γραφείου θα πρέπει να εξασφαλίσουμε ότι δεν υπάρχει περίπτωση να γίνει παραβίαση στο γραφείο. Στις μέρες μας όλα τα γραφεία διαθέτουν συστήματα συναγερμού τα οποία ελέγχουν για ενδεχόμενες παραβιάσεις και ειδοποιούν την αστυνομία ή την εταιρία ασφάλειας προκειμένου να ελεγχθεί εάν πρόκειται για εισβολή ή λανθασμένο συναγερμό. Πέρα όμως από την εξωτερική ασφάλεια του γραφείου θα πρέπει να υπάρχει και εσωτερική ασφάλεια έτσι ώστε να έχει πρόσβαση μόνο το εξουσιοδοτημένο προσωπικό στους εκάστοτε χώρους ευθύνης. Συχνό φαινόμενο είναι οι εργαζόμενοι να έχουν πρόσβαση μόνο στους χώρους που απαιτείται και όχι στο σύνολο του εργασιακού τους περιβάλλοντος.

Επειδή σήμερα ο περιορισμός της πρόσβασης γίνεται με φυσικά μέσα όπως κλειδαριές στο περιβάλλον του έξυπνου γραφείου η πρόσβαση θα γίνεται με τη χρήση RFid ή NFC καρτών. Με τον τρόπο αυτό η κάρτα του κάθε χρήστη θα μπορεί να ανοίξει μόνο τις RFid κλειδαριές στους χώρους τους οποίους είναι εξουσιοδοτημένος να εισέλθει. Αυτό που προσφέρουν σαν πρόσθετο πλεονέκτημα οι κλειδαριές RFid και NFC συγκριτικά με τις συμβατικές κλειδαριές είναι πως δημιουργείται μια βάση δεδομένων όπου υπάρχει τόσο η ώρα εισόδου και εξόδου του εργαζομένου όσο και σε ποιους χώρους έχει εισέλθει κατά το ωράριο εργασίας του.

2.3 Εφαρμογές του Smart Office στην καθημερινότητα

Στην καθημερινότητα μας οι ανάγκες του γραφείου συνεχώς αυξάνονται και εστιάζονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της εκάστοτε εταιρίας. Η εξέλιξη της τεχνολογίας είναι αυτό που ωθεί στην μετάβαση του απλού συμβατικού γραφείου σε ένα γραφείο τεχνολογικά εξελιγμένο που προσφέρει ευκολίες στον εργαζόμενο και στον εργοδότη και δυνατότητα για συνεχή εξέλιξη. Το Smart office εκμεταλλεύεται την τεχνολογική υποδομή του διαδικτύου των αντικειμένων προκειμένου να φέρει την εξέλιξη σε όλους τους τομείς του γραφείου. Υπάρχουν διάφορα σενάρια τα οποία διαφοροποιούνται ανάλογα με το αποτέλεσμα το οποίο θέλουμε να πετύχουμε στο

περιβάλλον αυτό. Τα σενάρια αυτά επηρεάζουν τις συνθήκες εργασίας, τον τρόπο με τον οποίο γίνεται η διαχείριση του γραφείου, την ασφάλεια του γραφείου ακόμα και τον τρόπο με τον οποίο πραγματοποιείται η καθαριότητα στο γραφείο. Συνοψίζοντας, προσφέρει μια πλήρη οργάνωση και διαχείριση των υπηρεσιών ενός σύγχρονου γραφείου. Υπάρχουν διαφορετικές υλοποιήσεις και σενάρια για το πώς μπορεί να υιοθετηθεί και να προσαρμοστεί το IoT στο περιβάλλον του σύγχρονου γραφείου. Οι παράμετροι στις οποίες βασίζονται τα σενάρια αυτά είναι: η διαχείριση της ασφάλειας, αποδοτική διαχείριση της ισχύς, η απομακρυσμένη διαχείριση συσκευών και εργασία, η διαχείριση της ρύθμισης του φωτισμού στο χώρο, η διαχείριση των κοινόχρηστων χώρων, διαχείριση των ομάδων και του προγράμματος τους, διαχείριση καθαριότητας.

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω το έξυπνο γραφείο δεν έχει περιορισμούς συνήθως υπάρχουν δυο συστήματα που λειτουργούν παράλληλα. Το πρώτο είναι το αυτοματοποιημένο σύστημα που λειτουργεί σύμφωνα με τις επιλογές που κάνει ο διαχειριστής και αποτελεί το βασικό σύστημα λειτουργίας και το δεύτερο είναι το χειροκίνητο το οποίο επιδρά έμμεσα στη λειτουργία καθώς επηρεάζει το αυτοματοποιημένο σύστημα ανάλογα με τις προτιμήσεις του εργαζόμενου στο χώρο ευθύνης του και μεταβάλλει τις συνθήκες δυναμικά.

3 Πειραματική προσέγγιση ενός έξυπνου γραφείου

3.1 Παρουσίαση της δική μας προσέγγισης ενός έξυπνου γραφείου

Στο πλαίσιο του Smart Office υπάρχουν πολλές διαφορετικές οπτικές οι οποίες βασίζονται κατά μεγάλο ποσοστό στις ατομικές εμπειρίες των σχεδιαστών και στις οδηγίες που καλούνται να προσαρμοστούν σύμφωνα με την κρίση των εργοδοτών. Η δική μας θέση επάνω στο συγκεκριμένο πρόβλημα διαχωρίζει τον χώρο του γραφείου σε δύο διαφορετικές ζώνες. Θεωρούμε ως Ζώνη Α τους κοινόχρηστους χώρους και ως Ζώνη Β τον προσωπικό χώρο γραφείου του εργαζόμενου. Στην κάθε ζώνη υπάρχουν οι παράμετροι οι οποίοι πρέπει να εξασφαλιστούν, όπως παράμετροι ασφαλείας, ελέγχου πρόσβασης και ελέγχου ευκολιών.



Εικόνα 3: Κάτοψη μακέτας

Ζώνη Α

Η ζώνη Α περιλαμβάνει τον χώρο υποδοχής στον οποίο έχουν πρόσβαση όλοι οι εργαζόμενοι και οι επισκέπτες και θα πρέπει να υπόκεινται στις βασικές παραμέτρους που οροθετήθηκαν και πρωτύτερα:

Ασφάλεια

Ως προς το κομμάτι της ασφάλειας λοιπόν, έχουμε την είσοδο του γραφείου στην οποία υπάρχει έλεγχος με την χρήση RFID κλειδαριάς η οποία δίνει πρόσβαση μόνο στους πιστοποιημένους χρήστες. Επίσης, υπάρχει και κουδούνι για τους επισκέπτες ώστε να ειδοποιούν για την παρουσία τους και να τους δίνεται δυνατότητα εισόδου στο χώρο. Όταν ο εργαζόμενος χτυπήσει την κάρτα RFID εκτός της πρόσβασης που τους δίνεται, γίνεται και καταγραφή της χρονικής στιγμής της οποίας εισήλθε στο γραφείο διατηρώντας μια βάση δεδομένου του ωραρίου του εργαζομένου και όσον κυκλοφορούν στο χώρο αυτό. Στην είσοδο επίσης υπάρχει και μια κάμερα ασφαλείας για να μπορούμε να επιβεβαιώνουμε ποιος εισήλθε στον χώρο και οπτικά. Το σύστημα ασφαλείας όμως περιλαμβάνει και αισθητήρες οι οποίοι ελέγχουν τα παράθυρα του κτηρίου για ενδεχόμενη παραβίαση, καθώς και αισθητήρες καπνού για να είμαστε ενήμεροι σε περίπτωση φωτιάς και να διασφαλιστούν απρόοπτες καταστάσεις. Το κεντρικό σύστημα διαχείρισης της ασφάλειας λοιπόν ελέγχει για

παραβίαση και στην ζώνη Α αλλά και στη ζώνη Β όπως και στην κεντρική πόρτα ούτως ώστε να αποφευχθεί ενδεχόμενη παραβίαση.

Έλεγχος πρόσβασης

Προκειμένου να έχουμε έλεγχο στην είσοδο ο κάθε πιστοποιημένος χρήστης του γραφείου θα φέρει μια κάρτα RFID με την οποία θα έχει πρόσβαση μόνο στους χώρους τους οποίους απαιτείται, δηλαδή θα μπορεί να μπαίνει μόνο στα γραφεία που χρειάζεται και όχι παντού.

Έλεγχος Ευκολιών

Στη ζώνη Α δεν υπάρχει διαχείριση στις ευκολίες από τους χρήστες. Μόνο ο διαχειριστής ασφάλειας και ο εργοδότης θα έχουν πρόσβαση στον έλεγχο της κάμερας και τον έλεγχο της εισόδου, αλλά θα δέχονται όλοι οι χρήστες ειδοποίηση σε περίπτωση είτε παραβίασης του χώρου είτε σε περίπτωση πυρκαγιάς διασφαλίζοντας την ασφάλεια των εργαζομένων πρωτίστως.

Ζώνη Β

Η ζώνη Β περιλαμβάνει τον χώρο του κάθε ατομικού γραφείου στον οποίο έχουν πρόσβαση μόνο οι πιστοποιημένοι για το γραφείο αυτό εργαζόμενοι, καθώς και ο διαχειριστής ασφάλειας με τον εργοδότη. Γίνεται επομένως και αναφορά στις βασικές παραμέτρους και στα στοιχεία που τους περιλαμβάνει και η συγκεκριμένη ζώνη:

Ασφάλεια

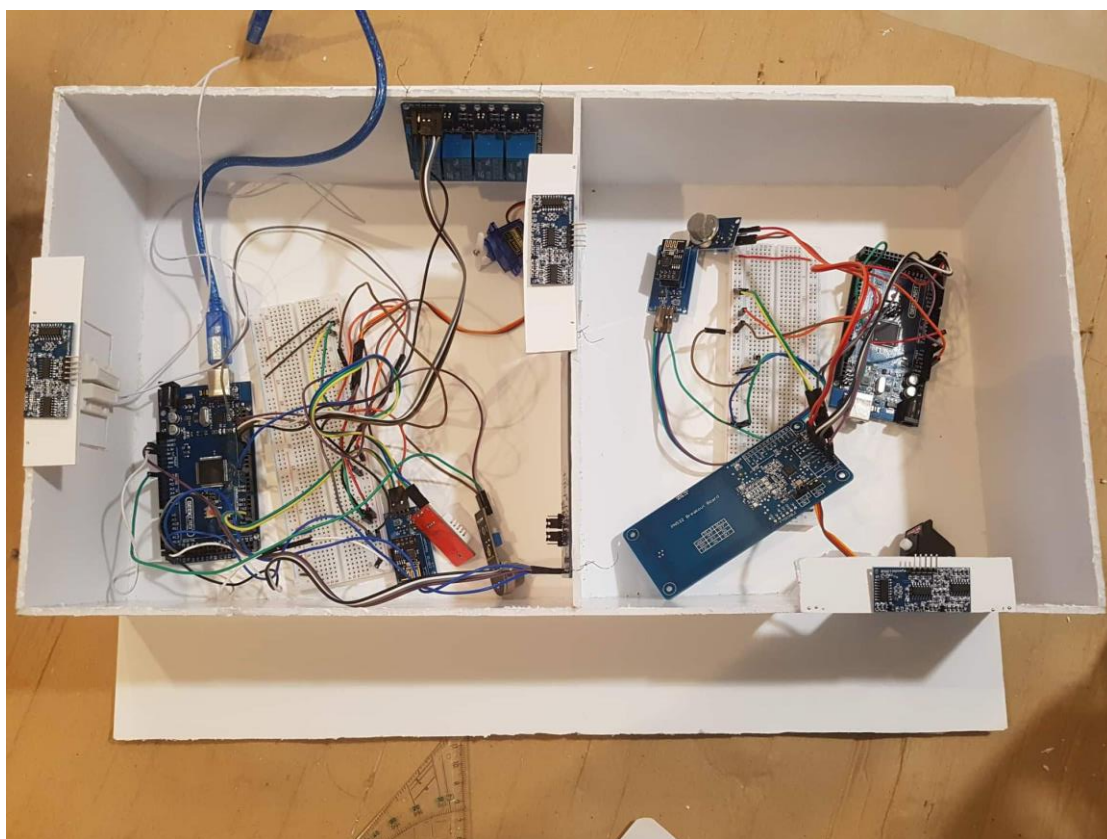
Στη ζώνη Β έχουμε την είσοδο του κάθε ατομικού γραφείου στην οποία υπάρχει έλεγχος με την χρήση RFID κλειδαριάς η οποία δίνει πρόσβαση μόνο στους πιστοποιημένους χρήστες. Όταν ο εργαζόμενος χτυπήσει την κάρτα RFID εκτός της πρόσβασης που του δίνεται, γίνεται και καταγραφή της χρονικής στιγμής της οποίας εισήλθε στο γραφείο. Το σύστημα ασφαλείας όμως περιλαμβάνει και αισθητήρες οι οποίοι ελέγχουν τα παράθυρα του συγκεκριμένου γραφείου για ενδεχόμενη παραβίαση καθώς και αισθητήρες καπνού για να είμαστε ενήμεροι σε περίπτωση φωτιάς. Επίσης, στην πόρτα και τα παράθυρα του γραφείου πραγματοποιείται έλεγχος για ενδεχόμενη παραβίαση.

Έλεγχος πρόσβασης

Προκειμένου να έχουμε έλεγχο στην είσοδο του ατομικού γραφείου ο πιστοποιημένος χρήστης του γραφείου θα φέρει μια κάρτα RFID με την έχει πρόσβαση μόνο στο χώρο αυτό.

Έλεγχος Ευκολιών

Στην Ζώνη Β που είναι το ατομικό γραφείο ο πιστοποιημένος χρήστης έχει την δυνατότητα να ελέγχει την θερμοκρασία, την υγρασία, τον φωτισμό, να ενεργοποιεί απομακρυσμένα τον υπολογιστή του γραφείου, καθώς και οποιαδήποτε συσκευή επιθυμεί. Ο έλεγχος πραγματοποιείται είτε από υπολογιστή με πρόσβαση στο διαδίκτυο είτε από το κινητό του τηλέφωνο.



Εικόνα 4: Μακέτα

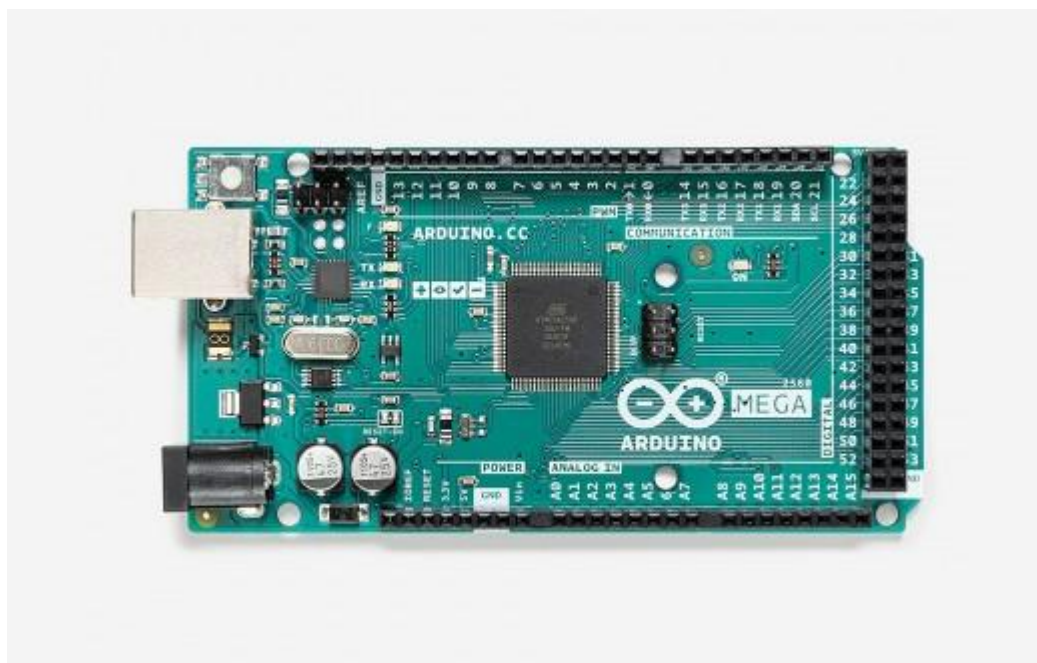
3.2 Θεωρητική αναφορά

Για την υλοποίηση της πειραματικής διάταξης χρησιμοποιήθηκαν συσκευές όπως Arduino, αισθητήρες, η RFID τεχνολογία καθώς και η διαδικτυακή πλατφόρμα Cayenne για τη διαχείριση.

Το Arduino είναι ένας μικροελεγκτής, μια ηλεκτρονική πλατφόρμα ανοιχτού κώδικα φιλικό στο χρήστη. Το Arduino μπορεί να διαβάσει εισόδους (αισθητήρες) και να το μετατρέψει σε έξοδο - ενεργοποιώντας έναν κινητήρα, ενεργοποιώντας ένα LED, δημοσιεύοντας κάτι στο διαδίκτυο. Η γλώσσα προγραμματισμού του Arduino είναι η C++ έχει να κάνει με την υλοποίηση κώδικα επάνω στον μικροελεγκτή γίνεται διαμέσου του λογισμικού Arduino (IDE) το οποίο είναι και αυτό ανοιχτού κώδικα και εμπλουτίζεται με τη συνεισφορά των χρηστών. Με τα χρόνια, το Arduino υπήρξε ο εγέφαλος χιλιάδων έργων, από καθημερινά αντικείμενα έως πολύπλοκα επιστημονικά όργανα και αποτέλεσε σταθμό στην επιστημονική κοινότητα. Η χρήση του συνεχίζει να είναι ευρεία τόσο στην επιστημονική κοινότητα όσο και από βασικούς χρήστες καθώς υπάρχει μεγάλος όγκος προσβάσιμης γνώσης μέσα από πάρα πολλές διαθέσιμες βιβλιοθήκες.

Κάποιοι από τους λόγους που χρησιμοποιείται το Arduino είναι:

- Χαμηλός Κόστος
- Συμβατό με όλα τα λειτουργικά συστήματα (Linux, Windows, Macintosh OSX)
- Φιλικό προς το χρήστη περιβάλλον
- Ανοιχτού κώδικα λογισμικό – Υλικό



Εικόνα 5: Arduino Mega

Αισθητήρας είναι μία μηχανή, συσκευή η οποία ανιχνεύει μια αλλαγή που συμβαίνει σε πραγματικό χώρο και τη μεταδίδει. Συνήθως οι αισθητήρες αποτελούν κομμάτι συστημάτων ή ηλεκτρικών συσκευών και μεταφέρουν πληροφορίες είτε σε κάποιον επεξεργαστή, είτε σε κάποιο κεντρικό σύστημα διαχείρισης (ηλεκτρονικό υπολογιστή).

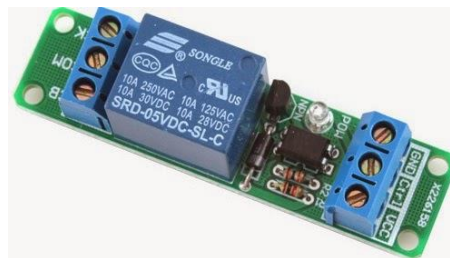
Υπάρχουν πάρα πολλά είδη αισθητήρων με πολλά διαφορετικά χαρακτηριστικά και συνήθως το κόστος τους είναι ιδιαίτερα χαμηλό.



Εικόνα 6: Ultra Sonic Sensor



Εικόνα 7: Analog Gas Sensor



Εικόνα 8: Relay (Ηλεκτρονόμος)

Το RFID (radio frequency identification) η αλλιώς ταυτοποίηση μέσω ραδιοσυχνοτήτων είναι μία τεχνολογία που επιτρέπει την αυτόματη και ασύρματη αναγνώριση αντικειμένων μέσω των ραδιοσυχνοτήτων. Ένα κοινό RFID σύστημα αποτελείται από τις ετικέτες (tags), τους αναγνώστες (readers) και μία μονάδα ελέγχου (control unit) . Οι αναγνώστες έχουν μια κεραία η οποία παράγει ένα μαγνητικό πεδίο και ενεργοποιεί τη μαγνητική ετικέτα αντλώντας έτσι τις πληροφορίες τις οποίες προωθεί στη μονάδα ελέγχου. Η τεχνολογία RFID είναι μια τεχνολογία η οποία τείνει να γίνει καθολική, βασικοί κατασταλτικοί παράγοντες σε αυτό είναι το κόστος , η έλλειψη τεχνογνωσίας και η έλλειψη κοινών προτύπων ούτως ώστε όλοι οι αναγνώστες RFID να αναγνωρίζουν όλους τους μικροεπεξεργαστές.



Εικόνα 9: RFID logo

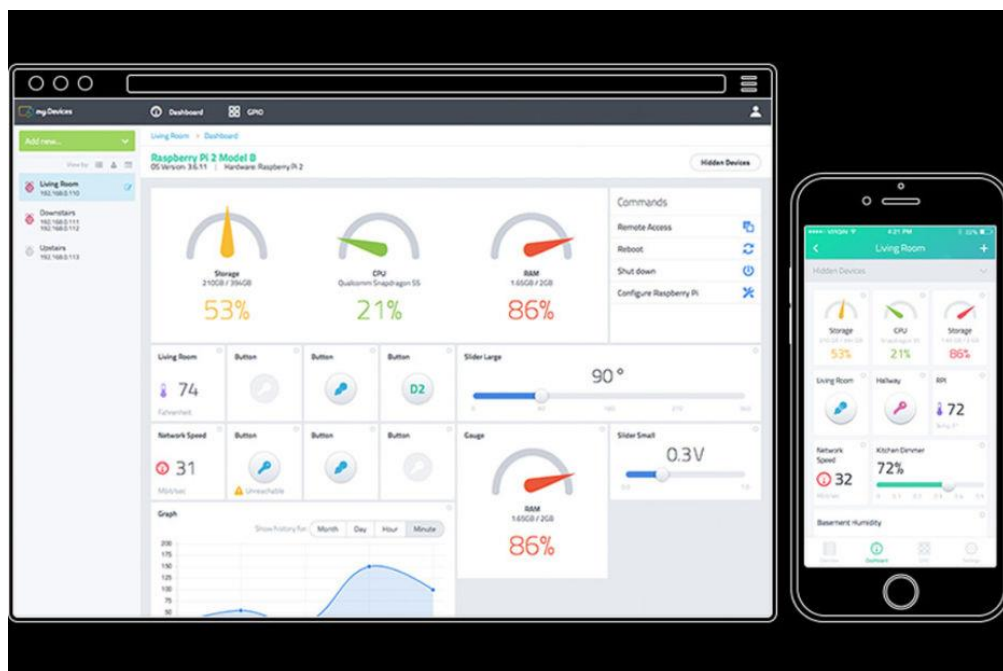
Η τεχνολογία RFID σε βιομηχανικό επίπεδο έχει αρχίσει και εφαρμόζεται από μεγάλες εταιρίες κυρίως όπου το αρχικό κόστος δεν αποτελεί ανασταλτικό παράγοντα και πλέον δεν είναι άγνωστη τεχνολογία για τον περισσότερο κόσμο. Συστήματα εισόδου σε εταιρείες, συστήματα pos σε σημεία πώλησης, σε διόδια, στην παρακολούθηση ζώων σε κτηνοτροφικές μονάδες έχουν αρχίσει και χρησιμοποιούν τη τεχνολογία αυτή δίνοντας με αυτόν τον τρόπο ευκολία στο χρήστη, αμεσότητα και ευελιξία.



Εικόνα 10: RFID-NFC shield

Η πλατφόρμα CAYENNE είναι μια διαδικτυακή πλατφόρμα που μπορεί να διαχειρίζεται IoT συσκευές σε πραγματικό χρόνο. Η πρώτη της λειτουργία ήταν με Raspberry pi και πλέον είναι διαθέσιμη και συμβατή και με Arduino και η επικοινωνία του με την πλατφόρμα γίνεται μέσω του πρωτοκόλλου MQTT. Επιτρέπει προγραμματισμό σύμφωνα με το υλικό μέσω “drag and drop” καθιστώντας τη, με αυτόν τον τρόπο φιλική προς το χρήστη. Δίνει τη δυνατότητα να δημιουργηθεί μια τυποποιημένη σύνδεση μεταξύ της πλατφόρμας και των συσκευών (αισθητήρες, έξυπνες συσκευές) διαφυλάσσοντας την εύρυθμη λειτουργία του έργου.

Η πλατφόρμα Cayenne παρέχεται και δωρεάν με περιορισμένες παροχές αλλά και με χρέωση δίνοντας με αυτόν τον τρόπο την ευκαιρία να χρησιμοποιηθεί τόσο από βασικούς χρήστες αλλά και σε λειτουργικά έργα IoT. Παρέχει τη δυνατότητα να συνδεθούν οι εκάστοτε συσκευές του έργου μέσω QR αν υποστηρίζεται από τις συσκευές, δίνει τη δυνατότητα να διαχειρίζεται ο χρήστης τις συσκευές αυτές είτε από ιστοσελίδα είτε από εφαρμογή που μπορεί να εγκατασταθεί σε όλες τις smart συσκευές (κινητά, tablet). Επίσης, δίνει τη δυνατότητα στο διαχειριστή να δώσει στον εκάστοτε χρήστη διαφορετικά δικαιώματα και να τα προσαρμόζει συνεχώς. Όπως επίσης μπορεί να κρατάει δεδομένα αλλά και να τα κατεβάζει ο διαχειριστής σε αρχείο. Τέλος δίνει τη δυνατότητα να στέλνει ειδοποιήσεις και αναφορές στους χρήστες, να ορίζονται παράμετροι και να γίνονται αυτοματοποιημένες διαδικασίες σύμφωνα πάντα με το διαχειριστή.



Εικόνα 11: CAYENNE platform(web-app)

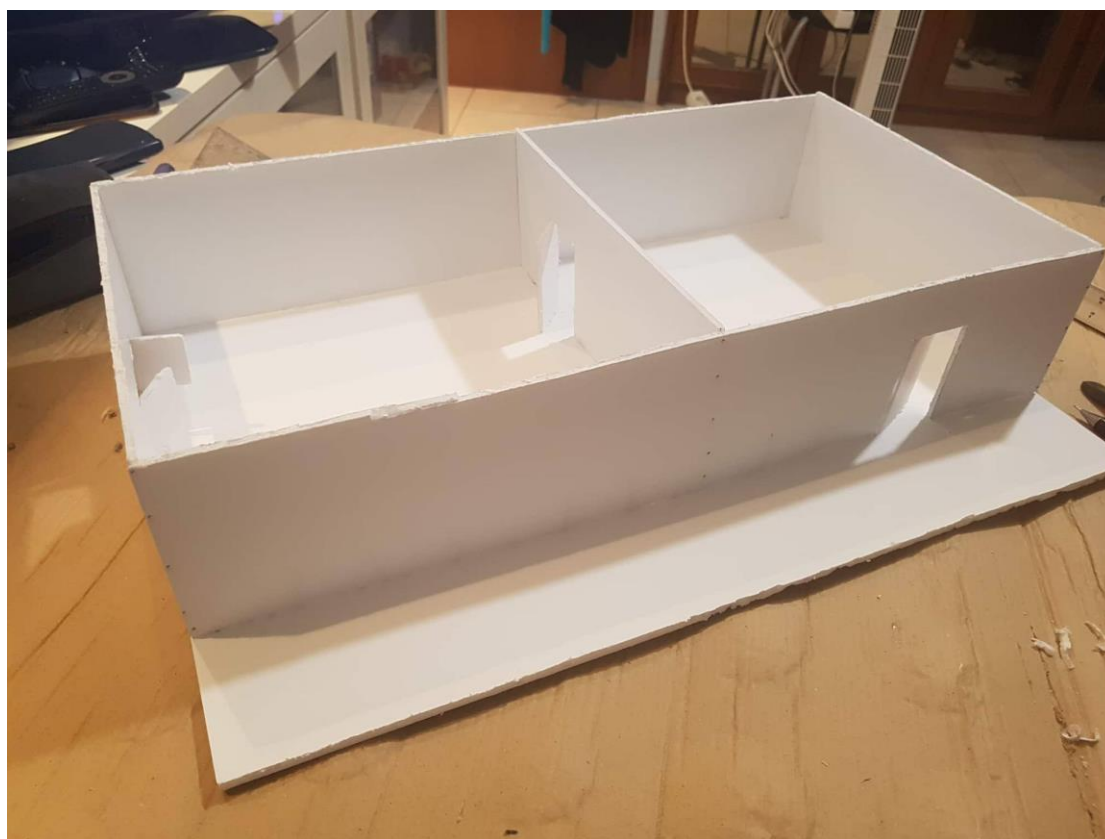
3.3 Υλοποίηση

Στην υλοποίηση αυτή χρησιμοποιούμε αισθητήρες οι οποίοι συνδέονται με τον Arduino ο οποίος εκμεταλλεύόμενος την σύνδεση του διαδικτύου μέσω Ethernet shield στέλνει τα δεδομένα με την χρήση της βιβλιοθήκης MQTT στην πλατφόρμα Cayenne από την οποία γίνεται προβολή και έλεγχος των αποτελεσμάτων των αισθητήρων και διαχείριση τους. Στην υλοποίηση χρησιμοποιήσαμε αναγνώστες καρτών RFID οι οποίες έχουν τοποθετηθεί στις πόρτες. Στη συνέχεια μέσα στο χώρο του γραφείου έχουμε αισθητήρες κίνησης στην πόρτα και τα παράθυρα, έλεγχο ανοίγματος του παραθύρου, μέτρηση θερμοκρασίας και υγρασίας καθώς και αισθητήρα καπνού. Με την κάρτα RFID γίνεται η ταυτοποίηση για το άνοιγμα της πόρτας αλλά και για τα δικαιώματα που έχει ο εκάστοτε χρήστης σε κάθε χώρο. Με βάση τους αισθητήρες, σε συγκεκριμένες περιπτώσεις, χτυπάει συναγερμός μέσω του Cayenne. Επίσης, μέσω του Cayenne ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να ενεργοποιεί και να απενεργοποιεί απομακρυσμένα συσκευές.

A/A	Υλικά
1	2 * Arduino Mega
2	RFID/NFC
3	Ψηφιακός αισθητήρα θερμοκρασίας
4	Ηλεκτρονόμοι
5	Κινητήρες Servo
6	Αισθητήρας Καπνού
7	Αισθητήρας Κίνησης
8	Επαγωγικός Διακόπτης Πόρτας
9	Wi-Fi Shield
10	Breadboard
11	Ethernet Shield
12	Real time clock
13	Χαρτόνι Μακέτας

Πίνακας 1: Υλικά μακέτας

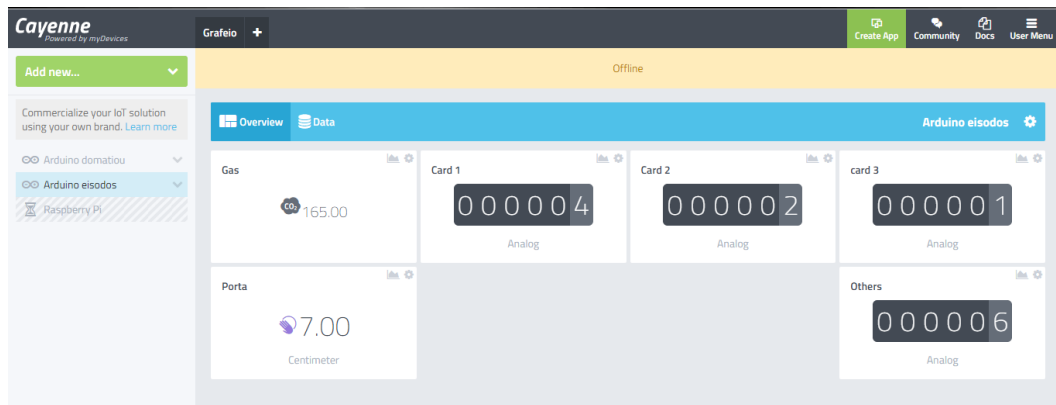
Για το χώρο του γραφείου με σκοπό να γίνει μια προσομοίωση ενός γραφείου κατασκευάστηκε μακέτα. Στη μακέτα αυτή γίνεται σαφής διαχωρισμός των δύο ζωνών που αναφέρθηκε και παραπάνω. Το πειραματικό κομμάτι και ο η εφαρμογή του έξυπνου γραφείου επομένως χωρίστηκε σε χώρο κοινόχρηστο για μέλη της εταιρείας και επισκέπτες και σε ιδιωτικό χώρο γραφείου στον οποίο έχει πρόσβαση μόνο εξουσιοδοτημένοι εργαζόμενοι.



Εικόνα 12: Μακέτα (χώρος γραφείου)

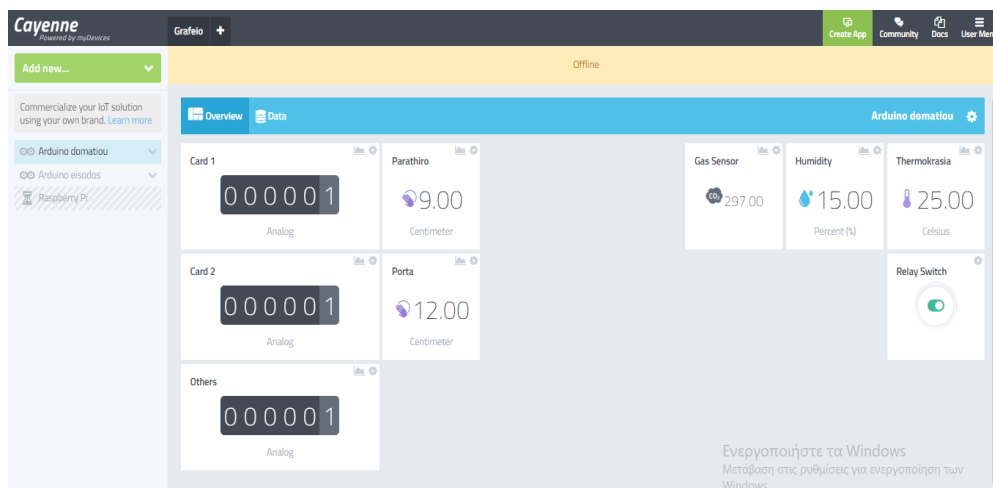
Στον κοινόχρηστο χώρο που υπάρχει και η εξωτερική πόρτα ελέγχεται η είσοδος. Πάλι για να εισέλθει οποιοσδήποτε χρειάζεται να έχει εξουσιοδοτηθεί. Θα πρέπει να έχει στη διάθεση του κάρτα εισόδου είτε εργαζομένου είτε επισκέπτη. Ο έλεγχος εισόδου γίνεται με τη χρήση RFID και αισθητήρα κίνησης τα οποία, πέρα από τη δυνατότητα εισόδου του χρήστη στο χώρο γίνεται καταγραφή της ώρα που εισήλθε παρέχοντας στο διαχειριστή και κατ' επέκταση στον εργοδότη ενημέρωση για τα στοιχεία ωραρίου του εργαζόμενου αλλά και την κίνηση του στο χώρο ευθύνης της εταιρείας κατά τη διάρκεια του ωραρίου του. Στον κοινόχρηστο χώρο επίσης

με τη χρήση αισθητήρα καπνού γίνεται και έλεγχος πυρασφάλειας για την ασφάλεια τόσο των εργαζομένων όσο και του χώρου.



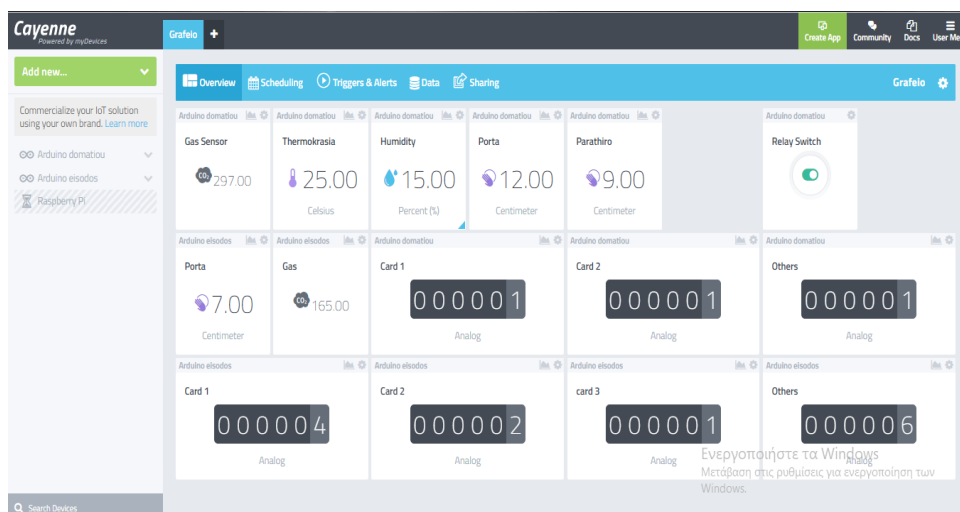
Εικόνα 13: Cayenne κοινόχρηστος χώρος

Στο χώρο του γραφείου τώρα γίνεται έλεγχο πάλι στην είσοδο και πάλι για να εισέλθει κανείς θα πρέπει να εξουσιοδοτηθεί. Ο έλεγχος γίνεται πάλι με αισθητήρα κίνησης και RFID επίσης ελέγχεται με δεύτερο αισθητήρα κίνηση αλλά και επαγωγικό διακόπτη και το παράθυρο για θέματα ασφάλειας του χώρου. Στο χώρο του γραφείου χρησιμοποιούνται και αισθητήρες θερμοκρασίας-υγρασίας με σκοπό να μπορεί ο χρήστης να προσαρμόζει το χώρο του στις ιδανικές συνθήκες(αύξηση μείωση της θέρμανσης-ψύξης στο χώρο) αισθητήρας καπνού για θέματα πυρασφάλειας αλλά και ηλεκτρονόμος ο οποίος θα δίνει στο χρήστη απομακρυσμένη διαχείριση σε θέματα ενεργοποίησης ή απενεργοποίηση συσκευών, αυξομείωση θερμοκρασίας, άνοιγμα ή κλείσιμο παραθύρου κ.α.

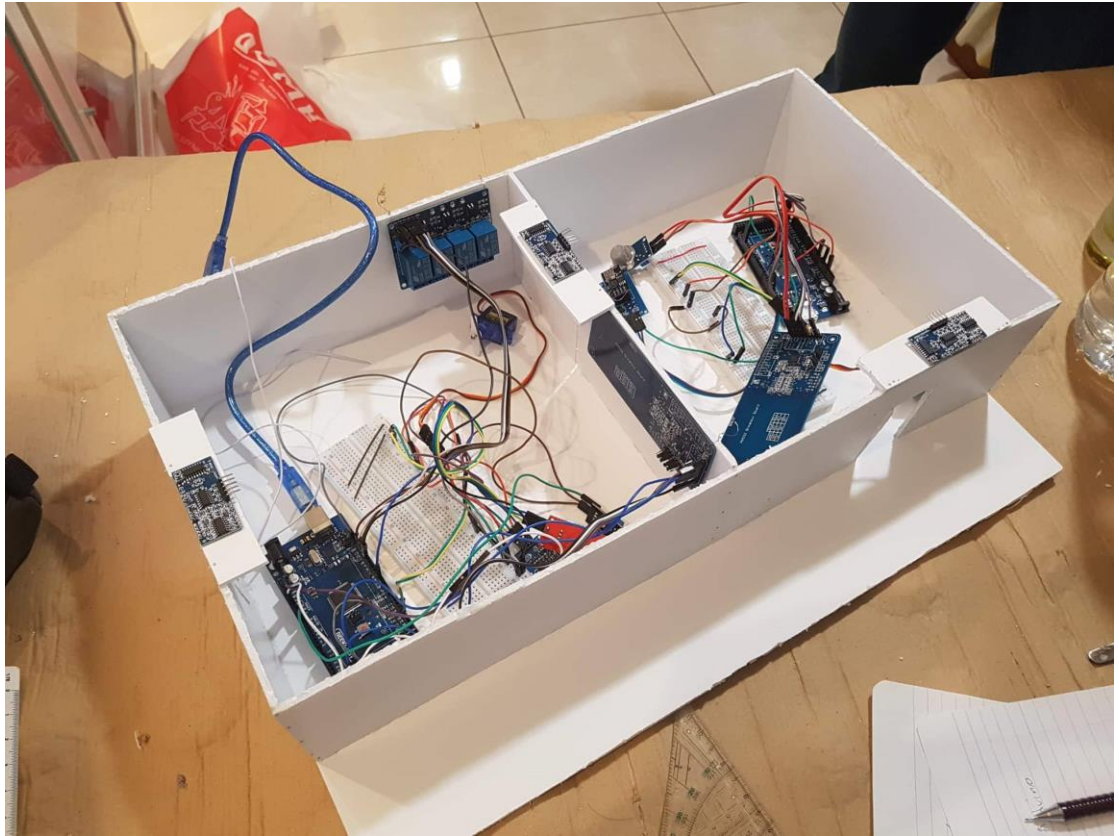


Εικόνα 14: Cayenne χώρος γραφείου

Όσον αναφορά και τους δύο χώρους όλες αυτές οι πληροφορίες διαμέσου των Arduino και των Ethernet shield γίνεται προώθηση στο Cayenne που χρησιμοποιείτε ως πλατφόρμα κεντρικής διαχείρισης δίνοντας στο διαχειριστή όλες τις πληροφορίες. Τα δεδομένα αυτά μέσω της πλατφόρμας Cayenne μπορούν και συλλέγονται, παρέχεται η δυνατότητα να μπορεί ο διαχειριστής να έχει συνολική εικόνα για συγκεκριμένο εύρος ημερομηνίας δίνοντας του τη δυνατότητα να κατεβάσει και να αποθηκεύσει τα δεδομένα σε αρχείο excel αλλά και του προγραμματισμού συγκεκριμένων ενεργειών. Όπως επίσης δίνεται η δυνατότητα να οριστούν συνθήκες και να ενημερώνεται ο διαχειριστής απευθείας στο email του όταν μια συνθήκη γίνει αληθής ώστε να προβεί στις απαιτούμενες ενέργειες και να δώσει λύση σε καιρία ζητήματα που ενδεχομένως να δημιουργηθούν. Ο διαχειριστής έχει επομένως τη δυνατότητα να παρακολουθεί απομακρυσμένα τα δεδομένα αλλά και να επεμβαίνει σε αυτά σε πραγματικό χρόνο χωρίς να χρειάζεται η φυσική του παρουσία στο γραφείο.



Εικόνα 15: Cayenne κέντρο διαχείρισης



Εικόνα 16: Μακέτα (τελική μορφή)

4 Επίλογος

4.1 Ενδεχόμενες επεκτάσεις

Οι λύσεις που μπορούν να υιοθετηθούν συγκεκριμένο πρόβλημα ποικίλουν και είναι άρρηκτα συνδεδεμένες με τις επιθυμίες του ανθρώπου που είτε θα πραγματοποιήσει την υλοποίηση είτε θα τη χρηματοδοτήσει.

Μελλοντικές επεκτάσεις που θα μπορούσαν να υλοποιηθούν είναι να στέλνεται στον κάθε επισκέπτη ένα QRcode στο κινητό του το οποίο θα σαρώνεται στην κεντρική είσοδο του γραφείου και αφού επιβεβαιωθεί η ταυτότητα του και εισέλθει στο κτίριο να τον οδηγούν led strips στο δάπεδο στην κατάλληλη αίθουσα ή γραφείο.

Μια άλλη δυνατότητα είναι η εισαγωγή συστήματος σκουπίσματος με τη χρήση ρομποτικών σκουπών το οποίο θα ενταχθεί στο κεντρικό σύστημα διαχείρισης και βασιζόμενο σε ώρες που οι χώροι δεν χρησιμοποιούνται θα διατηρούν τους χώρους καθαρούς. Σε συνδυασμό με αισθητήρες διοξειδίου του άνθρακα που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν μπορεί να γίνει και ένα σύστημα εξαερισμού συμβάλλοντας έτσι στη διατήρηση της υγιεινής στους χώρους του γραφείου.

Επιπλέον, θα μπορούσε να υλοποιηθεί σύστημα αυτόματης διαχείρισης των φωτιστικών σωμάτων και των περσίδων στα παράθυρα έτσι ώστε να εκμεταλλευόμαστε το φυσικό φωτισμό ώστε να έχουμε πάντα τις ιδανικές συνθήκες φωτισμού μέσα στο κτίριο συμβάλλοντας παράλληλα στη μείωση της περιττής ενέργειας στο κτίριο.

Επιπρόσθετα θα μπορούσε να υλοποιηθεί ένα σύστημα έξυπνης διαχείρισης των αιθουσών συνεδριάσεων ώστε να μπορούμε να παρέχουμε το βέλτιστο προγραμματισμό.

Τέλος, με τη χρήση smart band που πλέον η χρήση τους αυξάνεται ραγδαία μέσω NFC που διαθέτουν τα περισσότερα band θα μπορούσαν να αντικαταστήσουν ή να λειτουργήσουν παράλληλα με τις κάρτες RFID ,καθώς επίσης να χρησιμοποιηθούν ώστε να δίνουν στοιχεία υγείας των εργαζομένων όπως μέτρηση άγχους, αυξημένους

παλμούς διασφαλίζοντας την υγεία των εργαζομένων στους χώρους του γραφείου κατά τη διάρκεια της εργασίας τους.

4.2 Πειραματικές Αδυναμίες

Η πλατφόρμα Cayenne παρέχεται τόσο δωρεάν όσο και επι πληρωμή. Για οικονομικούς λόγους έγινε η χρήση της δωρεάν συνδρομής κατά την οποία πολλές φορές ενώ δείχνει πως ο Arduino έχει επικοινωνία με την πλατφόρμα καθυστερεί να ανανεώσει τις τιμές και κάποιες φορές δεν τις ανανεώνει καθόλου. Αυτό το πρόβλημα παρατηρήθηκε σαν αδυναμία της πλατφόρμας τουλάχιστον στην ελεύθερη έκδοση καθώς μέσα από Arduino IDE παρατηρείτε κανονικά η μεταβολή.

4.3 Συμπεράσματα

Το έξυπνο γραφείο είναι μια προσέγγιση του εργασιακού χώρου η οποία μπαίνει με ραγδαίους ρυθμούς στην καθημερινότητα μας. Η εξέλιξή της επηρεάζεται και τροποποιείται σύμφωνα με τις ανάγκες της κάθε εργασιακής στέγης. Δίνει όλο και περισσότερα εφόδια στους εργαζομένους που είναι απαραίτητα διότι αυξάνονται οι απαιτήσεις και οι αρμοδιότητες στον εργασιακό τους χώρο. Σύμφωνα με το πειραματικό κομμάτι που εφαρμόστηκε επι του θέματος προσπαθήσαμε να εξελίξουμε την ποιότητα των εργασιακών συνθηκών που παρέχονται στον εργαζόμενο όπως θερμοκρασία, φωτισμό και ασφάλεια και την εξατομίκευση του προσωπικού χώρου εργασίας του κάθε εργαζόμενου. Όσον αφορά την οπτική του εργοδότη από την άλλη πλευρά, δώσαμε βαρύτητα στον έλεγχο του γραφείου, βεβαίως στην ασφάλεια του χώρου αλλά και των εργαζομένων (σύστημα ασφάλειας εσωτερικού-εξωτερικού χώρου), καθώς και στην πληροφόρηση για την είσοδο και έξοδο των εργαζομένων και την τήρηση του προγράμματος εργασίας των εργαζομένων σύμφωνα με τις αρμοδιότητες και τις ευθύνες-ανάγκες του καθενός.

Μπορεί το αρχικό κόστος για την επένδυση μιας εταιρείας σε Smart Office να είναι μεγάλο και ίσως για κάποιες μη βιώσιμο αλλά τα οφέλη που θα έχει η εταιρεία σε βάθος χρόνου και η αύξηση της αποδοτικότητας που αυτό θα συνεισφέρει σε βάθος χρόνου αποτελεί ιδανική λύση. Η αυξανόμενη απορρόφηση smart επιλογών όχι μόνο στο χώρο του γραφείου αλλά και στην καθημερινότητα θα οδηγήσει στην μείωση του

κόστους και στην ενσωμάτωση στα επόμενα χρόνια του Smart Office σε όλο και περισσότερες εταιρείες.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] H. Li, “A novel design for a comprehensive smart automation system for the office environment,” in *Proceedings of the 2014 IEEE Emerging Technology and Factory Automation (ETFA)*, Sep. 2014, pp. 1–4, doi: [10.1109/ETFA.2014.7005267](https://doi.org/10.1109/ETFA.2014.7005267).
- [2] M. H. Miraz, M. Ali, P. S. Excell, and R. Picking, “A review on Internet of Things (IoT), Internet of Everything (IoE) and Internet of Nano Things (IoNT),” in *2015 Internet Technologies and Applications (ITA)*, Sep. 2015, pp. 219–224, doi: [10.1109/ITechA.2015.7317398](https://doi.org/10.1109/ITechA.2015.7317398).
- [3] V. Gazis, “A Survey of Standards for Machine-to-Machine and the Internet of Things,” *IEEE Communications Surveys Tutorials*, vol. 19, no. 1, pp. 482–511, Firstquarter 2017, doi: [10.1109/COMST.2016.2592948](https://doi.org/10.1109/COMST.2016.2592948).
- [4] S. S. Park, “An IoT application service using mobile RFID technology,” in *2018 International Conference on Electronics, Information, and Communication (ICEIC)*, Jan. 2018, pp. 1–4, doi: [10.23919/ELINFOCOM.2018.8330681](https://doi.org/10.23919/ELINFOCOM.2018.8330681).
- [5] I. Ganchev, Z. Ji, and M. O’Droma, “An IoT-based smart electric heating control system: Design and implementation,” in *2017 Ninth International Conference on Ubiquitous and Future Networks (ICUFN)*, Jul. 2017, pp. 760–762, doi: [10.1109/ICUFN.2017.7993895](https://doi.org/10.1109/ICUFN.2017.7993895).
- [6] “Cayenne Features,” *Developer / myDevices.com*. <https://developers.mydevices.com/cayenne/features/> (accessed Oct. 06, 2020).
- [7] “FAQ.” <https://mqtt.org/faq/> (accessed Oct. 06, 2020).
- [8] A. T. Karygiannis, B. Eydt, G. Barber, L. Bunn, and T. Phillips, “Guidelines for securing Radio Frequency Identification (RFID) systems,” National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, MD, NIST SP 800-98, 2007. doi: [10.6028/NIST.SP.800-98](https://doi.org/10.6028/NIST.SP.800-98).
- [9] M. Ryu, J. Kim, and J. Yun, “Integrated Semantics Service Platform for the Internet of Things: A Case Study of a Smart Office,” *Sensors (Basel, Switzerland)*, vol. 15, pp. 2137–60, Jan. 2015, doi: [10.3390/s150102137](https://doi.org/10.3390/s150102137).
- [10] R. Sunchu, S. Palli, V. V. S. R. Datta, and M. Shanmugasundaram, “Intelligent System for Office Environment Using Internet of Things,” in *2019 3rd International Conference on Trends in Electronics and Informatics (ICOEI)*, Apr. 2019, pp. 717–721, doi: [10.1109/ICOEI.2019.8862689](https://doi.org/10.1109/ICOEI.2019.8862689).
- [11] A. Bati et al., *IoT based smart office application for advanced indoor working environment and energy efficiency*. 2017, p. 4.
- [12] A. Bati et al., *IoT based smart office application for advanced indoor working environment and energy efficiency*. 2017, p. 4.

- [13]
D. Amaxilatis *et al.*, *Making P-Space Smart: Integrating IoT Technologies in a Multi-office Environment*, vol. 65. 2012.
- [14]
S. Kumar, R. Goyal, and T. P. Jacob, "Office Automation for Digital India," in *2018 International Conference on Emerging Trends and Innovations In Engineering And Technological Research (ICETIETR)*, Jul. 2018, pp. 1–6, doi: [10.1109/ICETIETR.2018.8529022](https://doi.org/10.1109/ICETIETR.2018.8529022).
- [15]
"Radio-Frequency Identification (RFID): A Focus on Information Security and Privacy," OECD Digital Economy Papers 138, Jan. 2008. doi: [10.1787/230618820755](https://doi.org/10.1787/230618820755).
- [16]
"RFID," *Βικιπαίδεια*. Apr. 09, 2020, Accessed: Oct. 06, 2020. [Online]. Available: <https://el.wikipedia.org/w/index.php?title=RFID&oldid=8169253>.
- [17]
M. Tayyeb *et al.*, "Sensor Based Smart Office Control System," in *2019 International Conference on Electrical, Communication, and Computer Engineering (ICECCE)*, Jul. 2019, pp. 1–5, doi: [10.1109/ICECCE47252.2019.8940809](https://doi.org/10.1109/ICECCE47252.2019.8940809).
- [18]
F. H. Sakaci, E. Cetiner, H. Chaouch, and S. C. Yener, "Smart office for managing energy of lighting control system," in *2018 6th International Istanbul Smart Grids and Cities Congress and Fair (ICSG)*, Apr. 2018, pp. 101–104, doi: [10.1109/SGCF.2018.8408951](https://doi.org/10.1109/SGCF.2018.8408951).
- [19]
Dr. Y. Perwej, M. Omer, O. Sheta, H. Harb, and M. Adrees, "The Future of Internet of Things (IoT) and Its Empowering Technology," vol. Volume 9, p. Pages 20192-20203, Mar. 2019.
- [20]
A. Horch, M. Kubach, H. Roßnagel, and U. Laufs, "Why Should Only Your Home Be Smart? - A Vision for the Office of Tomorrow," in *2017 IEEE International Conference on Smart Cloud (SmartCloud)*, Nov. 2017, pp. 52–59, doi: [10.1109/SmartCloud.2017.15](https://doi.org/10.1109/SmartCloud.2017.15).

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

Κώδικας Arduino Cayenne για εσωτερικό χώρο γραφείου

```
/*  
Το παρακάτω πρόγραμμα έχει γραφτεί προκειμένου να λειτουργεί στο Εσωτερικό χώρο  
του γραφείου.  
Hardware:  
* ESP-8266  
* Arduino Mega  
* Analog Gas Sensor  
* Digital Sensor DHT22  
* NFC-RFID Scanner PN532  
* Cayenne Account  
* 2X Ultra Sonic Sensor HC-SR04  
* Ηλεκτρονόμος (Relay)  
  
Δυνατότητες:  
* Σύνδεση στο Wifi με χρήση ESP8266 [Digital Pins TX-16 RX-17]  
* Σύνδεση και επικοινωνία με το Dashboard του Cayenne με χρήση MQTT  
* Χρήση αισθητήρα θερμοκρασίας-υγρασίας DHT22 [Digital Pin 4]  
* Χρήση NFC-  
RFID Scanner Για τον έλεγχο της εισόδου στον χώρο μόνο πιστοποιημένων  
χρηστών [Digital Pins TX-18 RX-19]  
* Χρήση αισθητήρα Ultra Sonic Sensor που ελέγχει την είσοδο στον χώρο [Digital Pins  
Trigger-8 Echo-9]  
* Χρήση αισθητήρα Ultra Sonic Sensor που ελέγχει το παράθυρο Digital Pins Trigger-  
22 Echo-24]  
* Χρήση Gas Sensor για τον έλεγχο των επιπέδων του CO2 στον χώρο [Analog Pin A0]  
* Ρελέ [Digital Pin 12]  
  
This sketch connects to the Cayenne server using an ESP8266 WiFi module as a shield co  
nnected via a hardware serial to an Arduino.  
The CayenneMQTT Library is required to run this sketch. If you have not already done so  
you can install it from the Arduino IDE Library Manager.  
*/  
  
// Βιβλιοθήκες τις οποίες χρησιμοποιούμε  
#include <DHT.h>; // Βιβλιοθήκη για τον αισθητήρα θερμοκρασίας-υγρασίας DHT22  
// #define CAYENNE_DEBUG // Uncomment to show debug messages  
#define CAYENNE_PRINT Serial // Comment this out to disable prints and save space  
#include <CayenneMQTTESP8266Shield.h> // Βιβλιοθήκη για το MQTT με το wifi shi  
eld ESP8266  
#include <Wire.h> // Βιβλιοθήκη wire
```

```

// Συμπερίληψη βιβλιοθηκών για τον NFC-RFID Scanner
#if 0
  // Χρησιμοποιείται για σύνδεση με χρήση SPI μέσω του Pin 10
  #include <SPI.h>
  #include <PN532_SPI.h>
  #include "PN532.h"
  PN532_SPI pn532spi(SPI, 10);
  PN532 nfc(pn532spi);
#elif 1
  // Χρησιμοποιείται για την σύνδεση με χρήση TX-RX μέσω των Digital Pins TX-
18 RX-19
  #include <PN532_HSU.h>
  #include <PN532.h>
  PN532_HSU pn532hsu(Serial1);
  PN532 nfc(pn532hsu);
#else
  // Χρησιμοποιείται για την χρήση του I2C
  #include <Wire.h>
  #include <PN532_I2C.h>
  #include <PN532.h>
#endif

// Ορισμός για τα PIN του Ultra Sonic Sensor
const unsigned int TRIG_PIN=8;
const unsigned int ECHO_PIN=9;

// WiFi SSID και Password
char ssid[] = "Panos 2.4";
char wifiPassword[] = "Panos1992";

// Credentials για τη σύνδεση στο Cayenne dashboard
char username[] = "4c8c20a0-35d8-11e8-8d26-a9f2d7c18bc5";
char password[] = "6b01b78dab368a2d4d95a611b2ff73f73ba8cf1d";
char clientID[] = "fefa8b10-5ad0-11e8-a700-878cdd8a64eb";

// Συλλογή δεδομένων από τον αισθητήρα DHT22
#define DHTTYPE DHT11 // DHT 22 (AM2302)
DHT dht(4, DHTTYPE);
int chk;
float hum; //Αποθηκεύει την τιμή της υγρασίας
float temp; //Αποθηκεύει την τιμή της θερμοκρασίας

// ESP8266 Serial object. Χρησιμοποιούμε το Hardware Serial 2 pins 16-
17 για την σύνδεση του ESP8266
#define EspSerial Serial2
ESP8266 wifi(&EspSerial);

// Αρχικοποίηση του Arduino

```

```

void setup(){
  //Serial επικοινωνία με το Serial Monitor
  Serial.begin(115200);
  delay(10);

  // Serial επικοινωνία με το PN532 NFC-RFID Scanner
  Serial1.begin(115200);
  delay(10);

  // Set ESP8266 baud rate
  EspSerial.begin(115200);
  delay(10);

  // Αρχικοποίηση του NFC-RFID Scanner
  nfc.begin();

  uint32_t versiondata = nfc.getFirmwareVersion();
  if (! versiondata) {
    Serial.print("Didn't find PN53x board");
    while (1); // halt
  }
  // Εκτύπωση στο Serial Monitor των δεδομένων του PN532 NFC-
RFID Scanner αφού συνδέθηκε επιτυχώς
  Serial.print("Found chip PN5"); Serial.println((versiondata>>24) & 0xFF, HEX);
  Serial.print("Firmware ver. "); Serial.print((versiondata>>16) & 0xFF, DEC);
  Serial.print('.'); Serial.println((versiondata>>8) & 0xFF, DEC);

  // Αρχικοποίηση του RFID-NFC Scanner να περιμένει να σαρώσει κάρτες RFID
  nfc.SAMConfig();
  // Εκτύπωση στο Serial Monitor ότι περιμένει να σαρώσει κάρτες RFID
  Serial.println("Waiting for an ISO14443A Card ...");

  // Αρχικοποίηση και σύνδεση του Cayenne με το dashboard του
  Cayenne.begin(username, password, clientID, wifi, ssid, wifiPassword);
  // Δήλωση των Pin των αισθητήρων που χρησιμοποιούμε
  pinMode(12, OUTPUT); // Πελε
  pinMode(TRIG_PIN, OUTPUT); // Ultra Sonic Παράθυρο
  pinMode(ECHO_PIN, INPUT); // Ultra Sonic Παράθυρο
  pinMode(22, OUTPUT); // Ultra Sonic Πόρτας
  pinMode(24, INPUT); // // Ultra Sonic Πόρτας
}

// Μηδενισμός των μετρητών που χρησιμοποιούνται για τις κάρτες οι οποίες χρησιμοποι
ύνται
int counta=0;
int countb=0;
int countelse=0;

```

```

// Οι κάρτες οι οποίες έχουν δικαίωμα να μπουν στον χώρο
uint8_t card1[] = { 0xD4, 0x70, 0x40, 0x1E, 0, 0, 0 }; //card 1 Dwaynes Hand
uint8_t card2[] = { 0xE9, 0x1F, 0x8D, 0x2B, 0, 0, 0 }; //card 2 White Card
uint8_t card3[] = { 0xE9, 0x6D, 0x1B, 0x2B, 0, 0, 0 }; //card 1 belongs to dwayne's han
d.

// Βασικό πρόγραμμα που εκτελείτε συνεχώς
void loop(){
  // Ξεκίνημα του loop του Cayenne
  Cayenne.loop();
}

// Βασική υπορουτίνα η οποία στέλνει δεδομένα αισθητήρων ανα κάποιο διάστημα στο C
ayenne.
CAYENNE_OUT_DEFAULT(){
  // Συλλογή και αποστολή στο Cayenne της θερμοκρασίας
  temp = dht.readTemperature();
  Cayenne.virtualWrite(8, temp, TYPE_TEMPERATURE, UNIT_CELSIUS);
  // Συλλογή δεδομένων από τον Gas Sensor οποίος συνδέεται στο Analog Pin A0
  Cayenne.virtualWrite(1, analogRead(A0));
  // Συλλογή και αποστολή στο Cayenne της Υγρασίας
  hum = dht.readHumidity();
  Cayenne.virtualWrite(9, hum, "rel_hum" , "p");
}

CAYENNE_IN_DEFAULT(){
  // Συλλογή δεδομένων από το Cayenne
  CAYENNE_LOG("Channel %u, value %s", request.channel, getValue.asString());
}

CAYENNE_IN(6){
  // Λήψη δεδομένων από το Cayenne για τον χειρισμό του ηλεκτρονόμου
  if (getValue.asInt() == 0){
    digitalWrite(12, LOW);
  }
  else {
    digitalWrite(12, HIGH);
  }
}

CAYENNE_OUT(5){
  // Συλλογή δεδομένων από τον Ultra Sonic Sensor του
  παραθύρου και αποστολή των τιμών πίσω στο Cayenne
  int duration, distance;
  digitalWrite(TRIG_PIN, LOW);
  digitalWrite(TRIG_PIN, HIGH);
  digitalWrite(TRIG_PIN, LOW);
  duration = pulseIn(ECHO_PIN, HIGH);
}

```

```

distance = (duration/2) / 29.1;
Serial.println(distance);
Cayenne.virtualWrite(5, distance, "prox", "cm");
}

CAYENNE_OUT(7){
    // Συλλογή δεδομένων από τον 2ο Ultra Sonic Sensor της
    // πόρτας και αποστολή των τιμών πίσω στο Cayenne
    int duration2, distance2;
    digitalWrite(22, LOW);
    digitalWrite(22, HIGH);
    digitalWrite(22, LOW);
    duration2 = pulseIn(24, HIGH);
    distance2 = (duration2 / 2) / 29.1;
    Serial.println(distance2);
    Serial.println("parathiro");
    Cayenne.virtualWrite(7, distance2, "prox", "cm");
}

CAYENNE_OUT(11){
    // Συλλογή δεδομένων από το RFID-NFC Scanner
    boolean success;
    uint8_t uid[] = { 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0 }; // Buffer to store the returned UID
    uint8_t uidLength; // Length of the UID (4 or 7 bytes depending on ISO14443A car
    // card type)
    unsigned long readID =0;
    // Wait for an ISO14443A type cards (Mifare, etc.). When one is found
    // 'uid' will be populated with the UID, and uidLength will indicate
    // if the uid is 4 bytes (Mifare Classic) or 7 bytes (Mifare Ultralight)
    success = nfc.readPassiveTargetID(PN532_MIFARE_ISO14443A, uid, &uidLength);

    if (success) {
        Serial.println("Found a card!");
        Serial.print("UID Value: ");
        for (uint8_t i=0; i < uidLength; i++){
            Serial.print(" 0x");Serial.print(uid[i], HEX);
            readID += uid[i];
            if(i < (uidLength -1)){
                readID = readID << 8;
            }
        }
        // Αρχικοποίηση των μετρητών για τις κάρτες
        int i=0;
        int card1matches=0;
        int card2matches=0;
        int card3matches=0;
        // Έλεγχος εάν οι κάρτα που ελέγχεται είναι κάποια από τις εξουσιοδοτημένες και αύξ
        // ηση του μετρητή

```



```

for(i=0;i<7;i++){
    if(uid[i] == card1[i]){
        card1matches++;
    }
    if(uid[i] == card2[i]){
        card2matches++;
    }
    if(uid[i] == card3[i]){
        card3matches++;
    }
}
//Έλεγχος εαν οι κάρτα είναι κάποια από τις εξουσιοδοτημένες και ενημέρωση στο C
ayenne
if(card1matches == 7){
    Unlock();
    counta =counta+1;
    Cayenne.virtualWrite(2,counta,"counter","null");
}
if(card2matches == 7){
    Unlock();
    countb=countb+1;
    Cayenne.virtualWrite(3,countb,"counter","null");
}
else{
    countelse=countelse+1;
    Cayenne.virtualWrite(4,countelse,"counter","null");
}

}
else{
    // PN532 probably timed out waiting for a card
    Serial.println("Timed out waiting for a card");
}
}

void Unlock(){
    // Υπορουτίνα Unlock, εκτυπώνει στο Serial Monitor Εάν η κάρτα είναι στις αποδεκτές
και αν ξεκλειδώνει η πόρτα
    Serial.println("");
    Serial.println("Unlocking!!");
}
}

```

Κώδικας Arduino Cayenne για εξωτερικό κοινόχρηστο χώρο

```
/*
  Το παρακάτω πρόγραμμα έχει γραφτεί προκειμένου να λειτουργεί στο Εσωτερικό χώρο του γραφείου.
  Hardware:
  * ESP-8266
  * Arduino Mega
  * Analog Gas Sensor
  * NFC-RFID Scanner PN532
  * Cayenne Account
  * Ultra Sonic Sensor HC-SR04

  Δυνατότητες:
  * Σύνδεση στο Wifi με χρήση ESP8266 [Digital Pins TX-16 RX-17]
  * Σύνδεση και επικοινωνία με το Dashboard του Cayenne με χρήση MQTT
  * Χρήση NFC-
  RFID Scanner Για τον έλεγχο της εισόδου στον χώρο μόνο πιστοποιημένων χρηστών [Digital Pins TX-18 RX-19]
  * Χρήση αισθητήρα Ultra Sonic Sensor που ελέγχει την είσοδο στον χώρο [Digital Pins Trigger-8 Echo-9]
  * Χρήση Gas Sensor για τον έλεγχο για τα επίπεδα του CO2 στον χώρο [Analog Pin A0]
  This sketch connects to the Cayenne server using an ESP8266 WiFi module as a shield connected via a hardware serial to an Arduino.
  The CayenneMQTT Library is required to run this sketch. If you have not already done so you can install it from the Arduino IDE Library Manager.
  */

// Βιβλιοθήκες τις οποίες χρησιμοποιούμε
#include <DHT.h>; // Βιβλιοθήκη για τον αισθητήρα θερμοκρασίας-υγρασίας DHT22
#define CAYENNE_DEBUG // Uncomment to show debug messages
#define CAYENNE_PRINT Serial // Comment this out to disable prints and save space
#include <CayenneMQTTESP8266Shield.h> // Βιβλιοθήκη για το MQTT με το wifi shield ESP8266
#include <Wire.h> // Βιβλιοθήκη wire

// Συμπερίληψη βιβλιοθηκών για τον NFC-RFID Scanner
#if 0
  // Χρησιμοποιείται για σύνδεση με χρήση SPI μέσω του Pin 10
  #include <SPI.h>
  #include <PN532_SPI.h>
  #include "PN532.h"
  PN532_SPI pn532spi(SPI, 10);
  PN532 nfc(pn532spi);
#elif 1
  // Χρησιμοποιείται για την σύνδεση με χρήση TX-RX μέσω των Digital Pins TX-18 RX-19
  #include <PN532_HSU.h>
  #include <PN532.h>

```

```

PN532_HSU pn532hsu(Serial1);
PN532 nfc(pn532hsu);
#else
// Χρησιμοποιείται για την χρήση του I2C
#include <Wire.h>
#include <PN532_I2C.h>
#include <PN532.h>
#endif

// Ορισμός για τα PIN του Ultra Sonic Sensor
const unsigned int TRIG_PIN=8;
const unsigned int ECHO_PIN=9;

// WiFi SSID και Password
char ssid[] = "Panos 2.4";
char wifiPassword[] = "Panos1992";

// Credentials για την σύνδεση στο Cayenne dashboard
char username[] = "4c8c20a0-35d8-11e8-8d26-a9f2d7c18bc5";
char password[] = "6b01b78dab368a2d4d95a611b2ff73f73ba8cf1d";
char clientID[] = "ce0711c0-5bb8-11e8-827b-4f89eb065ec7";

// ESP8266 Serial object. Χρησιμοποιούμε το Hardware Serial 2 pins 16-
17 για την σύνδεση του ESP8266
#define EspSerial Serial2
ESP8266 wifi(&EspSerial);

// Αρχικοποίηση του Arduino
void setup(){
//Serial επικοινωνία με το Serial Monitor
Serial.begin(115200);
delay(10);

// Serial επικοινωνία με το PN532 NFC-RFID Scanner
Serial1.begin(115200);
delay(10);

// Set ESP8266 baud rate
EspSerial.begin(115200);
delay(10);

// Αρχικοποίηση του NFC-RFID Scanner
nfc.begin();

uint32_t versiondata = nfc.getFirmwareVersion();
if (! versiondata) {
Serial.print("Didn't find PN53x board");
while (1); // halt

```

```

    }
    // Εκτύπωση στο Serial Monitor των δεδομένων του PN532 NFC-
RFID Scanner αφού συνδέθηκε επιτυχώς
    Serial.print("Found chip PN5"); Serial.println((versiondata>>24) & 0xFF, HEX);
    Serial.print("Firmware ver. "); Serial.print((versiondata>>16) & 0xFF, DEC);
    Serial.print('.'); Serial.println((versiondata>>8) & 0xFF, DEC);

    // Αρχικοποίηση του RFID-NFC Scanner να περιμένει να σαρώσει κάρτες RFID
nfc.SAMConfig();
    // Εκτύπωση στο Serial Monitor ότι περιμένει να σαρώσει κάρτες RFID
Serial.println("Waiting for an ISO14443A Card ...");

    // Αρχικοποίηση και σύνδεση του Cayenne με το dashboard του
Cayenne.begin(username, password, clientID, wifi, ssid, wifiPassword);
    // Δήλωση των Pin των αισθητήρων που χρησιμοποιούμε
pinMode(TRIG_PIN, OUTPUT); // Ultra Sonic Πόρτας
pinMode(ECHO_PIN, INPUT); // Ultra Sonic Πόρτας
}

// Μηδενισμός των μετρητών που χρησιμοποιούνται για τις κάρτες οι οποίες χρησιμοποιο
ύνται
int counta=0;
int countb=0;
int countc=0;
int countelse=0;

// Οι κάρτες οι οποίες έχουν δικαίωμα να μπουν στον χώρο
uint8_t card1[] = { 0xD4, 0x70, 0x40, 0x1E, 0, 0, 0 }; //card 1 Dwaynes Hand
uint8_t card2[] = { 0xE9, 0x1F, 0x8D, 0x2B, 0, 0, 0 }; //card 2 White Card
uint8_t card3[] = { 0xE9, 0x6D, 0x1B, 0x2B, 0, 0, 0 }; //card 1 belongs to dwayne's han
d.

// Βασικό πρόγραμμα που εκτελείται συνεχώς
void loop(){
    // Ξεκίνημα του loop του Cayenne
    Cayenne.loop();
}

// Βασική υπορουτίνα η οποία στέλνει δεδομένα αισθητήρων ανα κάποιο διάστημα στο C
ayenne.
CAYENNE_OUT_DEFAULT(){
    // Συλλογή δεδομένων από τον Gas Sensor οποίος συνδέετε στο Analog Pin A0
    Cayenne.virtualWrite(1, analogRead(A0));
}

CAYENNE_IN_DEFAULT(){
    // Συλλογή δεδομένων από το Cayenne
    CAYENNE_LOG("Channel %u, value %s", request.channel, getValue.asString());
}

```

```

}

CAYENNE_OUT(5){
    // Συλλογή δεδομένων από τον Ultra Sonic Sensor της πόρτας και αποστολή των τιμών
    πίσω στο Cayenne
    int duration, distance;
    digitalWrite(TRIG_PIN, LOW);
    digitalWrite(TRIG_PIN, HIGH);
    digitalWrite(TRIG_PIN, LOW);
    duration = pulseIn(ECHO_PIN, HIGH);
    distance = (duration/2) / 29.1;
    Serial.println(distance);
    Cayenne.virtualWrite(5, distance, "prox", "cm");
}

CAYENNE_OUT(11){
    // Συλλογή δεδομένων από το RFID-NFC Scanner
    boolean success;
    uint8_t uid[] = { 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0 }; // Buffer to store the returned UID
    uint8_t uidLength; // Length of the UID (4 or 7 bytes depending on ISO14443A car
    d type)
    unsigned long readID =0;
    // Wait for an ISO14443A type cards (Mifare, etc.). When one is found
    // 'uid' will be populated with the UID, and uidLength will indicate
    // if the uid is 4 bytes (Mifare Classic) or 7 bytes (Mifare Ultralight)
    success = nfc.readPassiveTargetID(PN532_MIFARE_ISO14443A, uid, &uidLength);

    if (success) {
        Serial.println("Found a card!");
        Serial.print("UID Value: ");
        for (uint8_t i=0; i < uidLength; i++){
            Serial.print(" 0x");Serial.print(uid[i], HEX);
            readID += uid[i];
            if(i < (uidLength -1)){
                readID = readID << 8;
            }
        }
        // Αρχικοποίηση των μετρητών για τις κάρτες
        int i=0;
        int card1matches=0;
        int card2matches=0;
        int card3matches=0;
        // Έλεγχος εάν οι κάρτα που ελέγχεται είναι κάποια από τις εξουσιοδοτημένες και αύξ
        ηση του μετρητή
        for(i=0;i<7;i++){
            if(uid[i] == card1[i]){
                card1matches++;
            }
        }
    }
}

```

```

        if(uid[i] == card2[i]){
            card2matches++;
        }
        if(uid[i] == card3[i]){
            card3matches++;
        }
    }
    // Έλεγχος εαν η κάρτα είναι κάποια από τις εξουσιοδοτημένες και ενημέρωση στο Cayenne
    if(card1matches == 7){
        Unlock();
        counta =counta+1;
        Cayenne.virtualWrite(2,counta,"counter","null");
    }
    if(card2matches == 7){
        Unlock();
        countb=countb+1;
        Cayenne.virtualWrite(3,countb,"counter","null");
    }
    if(card3matches == 7){
        Unlock();
        countc=countc+1;
        Cayenne.virtualWrite(9,countc,"counter","null");
    }
    else{
        countelse=countelse+1;
        Cayenne.virtualWrite(4,countelse,"counter","null");
    }

}
else{
    // PN532 probably timed out waiting for a card
    Serial.println("Timed out waiting for a card");
}
}

void Unlock(){
    // Υπορουτίνα Unlock, εκτυπώνει στο Serial Monitor Εάν η κάρτα είναι στις αποδεκτές
    και αν ξεκλειδώνει η πόρτα
    Serial.println("");
    Serial.println("Unlocking!!");
}

```