

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«Διαδίκτυο των πραγμάτων στην Εκπαίδευση»



Φοιτητής

Καντολάς Απόστολος 513068

Επιβλέπων

Δρ. Κυριάκος Τσιακμάκης

ΙΟΥΝΙΟΣ 2023

Διαδίκτυο των πραγμάτων στην Εκπαίδευση

Κωδικός: 22316

Φοιτητής: Καντολάς Απόστολος

Εισηγητής: Δρ Κυριάκος Τσιακμάκης

Ημερομηνία ανάληψης Π.Ε. 30-10-2022

Ημερομηνία περάτωσης Π.Ε. 26-05-2023

Βεβαιώνω ότι είμαι ο συγγραφέας αυτής της εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, έχω καταγράψει τις όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών, εικόνων και κειμένου, είτε αυτές αναφέρονται ακριβώς είτε παραφρασμένες. Επιπλέον, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία προετοιμάστηκε από εμένα προσωπικά, ειδικά ως πτυχιακή εργασία, στο Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Ηλεκτρονικών Συστημάτων του ΔΙ.ΠΑ.Ε.

Η παρούσα εργασία αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία του φοιτητή Καντολά Απόστολου που την εκπόνησε. Στο πλαίσιο της πολιτικής ανοικτής πρόσβασης, ο συγγραφέας/δημιουργός εκχωρεί στο Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδος άδεια χρήσης του δικαιώματος αναπαραγωγής, δανεισμού, παρουσίασης στο κοινό και ψηφιακής διάχυσης της εργασίας διεθνώς, σε ηλεκτρονική μορφή και σε οποιοδήποτε μέσο, για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, άνευ ανταλλάγματος. Η ανοικτή πρόσβαση στο πλήρες κείμενο της εργασίας, δεν σημαίνει καθ' οιονδήποτε τρόπο παραχώρηση δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας του συγγραφέα/δημιουργού, ούτε επιτρέπει την αναπαραγωγή, αναδημοσίευση, αντιγραφή, πώληση, εμπορική χρήση, διανομή, έκδοση, μεταφόρτωση (downloading), ανάρτηση (uploading), μετάφραση, τροποποίηση με οποιονδήποτε τρόπο, τμηματικά ή περιληπτικά της εργασίας, χωρίς τη ρητή προηγούμενη έγγραφη συναίνεση του συγγραφέα/δημιουργού.

Η έγκριση της πτυχιακής εργασίας από το Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Ηλεκτρονικών Συστημάτων του Διεθνούς Πανεπιστημίου της Ελλάδος, δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα, εκ μέρους του Τμήματος.

Περίληψη

Αυτή η πτυχιακή εργασία τη μελέτη του IoT συστήματος με παραδείγματα και με κώδικα με σκοπό την αξιοποίηση στην εκπαίδευση. Δημιουργήθηκαν μια σειρά από δέκα μαθήματα για να χρησιμοποιηθούν στην εκπαιδευτική διαδικασία. Αναλύονται πρωτόκολλα και πλατφόρμες για IoT και παρουσιάζονται κομμάτια κώδικα που αφορούν αποστολή και λήψη δεδομένων μεταξύ client και server. Από τα πιο σημαντικά κομμάτια είναι η εκμάθηση ενός Python server, υποστήριξη με ιστοσελίδα και βάση δεδομένων. Επίσης, παρουσιάζεται το θέμα της κρυπτογράφησης και της ασφάλειας με χρήση Python για εφαρμογή σε IoT. Τέλος, γίνεται αναφορά στη χρήση websockets και mqtt, όπως και του τρόπου αποστολής/λήψης δεδομένων με μικροελεγκτή esp32 με παραδείγματα κώδικα για χρήση σε κάποιο έργο.

Abstract

This thesis is the study of the IoT system with examples with code in order to use it in education. A series of ten lessons was created to be implemented in the educational process. Protocols and platforms for IoT are analyzed. Parts of code consist of send and receive data procedures between client and server are presented. The best knowledge is about the Python server, website support and database courses. The topic of encryption and security using Python for IoT application is introduced. Finally, it covers websockets and mqtt technology, as well as how to send/receive data with an esp32 microcontroller with code examples for use in a project.

Ευχαριστίες

Θέλω να ευχαριστήσω όσους με βοήθησαν για αυτό το έργο και να συντάξω το τελικό κείμενο.

Περιεχόμενα

Περίληψη	iv
Abstract.....	v
Ευχαριστίες.....	vi
Περιεχόμενα.....	vii
Κατάλογος Σχημάτων	ix
Κεφάλαιο 1ο: Εισαγωγή.....	9
1.1 Εισαγωγή.....	9
1.2 Δομή της εργασίας	11
Κεφάλαιο 2ο: Εισαγωγή στα συστήματα IoT.....	12
2.1 Εισαγωγή στο IoT	12
2.2 Ασφάλεια	15
2.3 IoT στην Εκπαίδευση	17
Κεφάλαιο 3ο: Τεχνολογικά εργαλεία για τη μελέτη, την υλοποίηση και χρήση των IoT.	20
3.1 Python και εργαλεία	20
3.2 Σημαντικές βιβλιοθήκες της Python.....	23
3.2.1 Request.....	23
3.2.2 Βιβλιοθήκη mysql.connector.....	23
3.2.3 Json Format και βιβλιοθήκη	25
3.2.4 Η βιβλιοθήκη Fernet.....	26
3.3 MySQL και Python	28
Κεφάλαιο 4ο: Εκπαιδευτικά Μαθήματα IoT.....	29
4.1 Μάθημα 1ο - Εισαγωγή.....	29
4.2 Μάθημα 2ο – Εφαρμογές IoT	33
4.3 Μάθημα 3ο – Πρωτόκολλα	38
4.4 Μάθημα 4ο – Εισαγωγή στο IoT και ThingSpeak με διαφάνειες σαν οδηγό.....	43
4.5 Μάθημα 5ο - Python	54
4.6 Μάθημα 6ο – Αποστολή και Λήψη δεδομένων από Python Server και Thingspeak	57
4.7 Μάθημα 7ο – Xampp – Δημιουργία Βάσης και χρήσης της μέσω Python και ιστοσελίδας σε Flask με login.....	59

4.8	Μάθημα 8ο - Ασφάλεια στο IoT	65
4.9	Μάθημα 9ο – Websockets - Χρήση του Esp32 και αποστολή δεδομένων σε server	69
4.10	Μάθημα 10ο - Εισαγωγή στο MQTT	73
Κεφάλαιο 5ο:	Συμπεράσματα.....	77
BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ		78

Κατάλογος Σχημάτων

Εικόνα 4.1: Κλίμακα χρήσης IoT.....	31
Εικόνα 4.2: Παράδειγμα IoT με αισθητήρες	32
Εικόνα 4.3: Τι περιέχει ένα σύστημα IoT	33
Εικόνα 4.4: Πρωτόκολλα ανωτέρων επιπέδων για IoT	39
Εικόνα 4.5: Πλατφόρμες IoT	40
Εικόνα 4.6: Μαθ. 4 ^ο - Διαφάνεια Εισαγωγή.....	43
Εικόνα 4.7: Μαθ. 4 ^ο - Διαφάνεια Συζήτηση	43
Εικόνα 4.8: Μαθ. 4 ^ο - Διαφάνεια Σύνδεση.....	44
Εικόνα 4.9: Μαθ. 4 ^ο - Διαφάνεια Εισαγωγή στο Thingspeak 1	44
Εικόνα 4.10: Μαθ. 4 ^ο - Διαφάνεια Εισαγωγή στο Thingspeak 2	45
Εικόνα 4.11: Μαθ. 4 ^ο - Διαφάνεια Εισαγωγή στο IoT 1.....	45
Εικόνα 4.12: Μαθ. 4 ^ο - Διαφάνεια Εισαγωγή στο IoT 2.....	46
Εικόνα 4.13: Μαθ. 4 ^ο - Διαφάνεια Εισαγωγή στο IoT 3.....	46
Εικόνα 4.14: Είσοδος στο ThingSpeak.....	47
Εικόνα 4.15: Είσοδος στο ThingSpeak – Στοιχεία.....	47
Εικόνα 4.16: Το ThingSpeak – Τα κανάλια μου	48
Εικόνα 4.17: Το ThingSpeak – Τα γραφήματα των αισθητήρων μου	48
Εικόνα 4.18: Το ThingSpeak – Τα API keys για εγγραφή και ανάγνωση.....	49
Εικόνα 4.19: Το ThingSpeak – Ποια είναι τα Links για εγγραφή και ανάγνωση των αισθητήρων-files του καναλιού μου μέσω GET ή POST	49
Εικόνα 4.20: Το ThingSpeak – Εφαρμογή ενός GETμέσω chrome	50
Εικόνα 4.21: Το ThingSpeak – Αναπαράσταση τιμών	50
Εικόνα 4.22: Αποστολή επιπλέον δεδομένων 1.....	51
Εικόνα 4.23: Αποστολή επιπλέον δεδομένων 2.....	51
Εικόνα 4.24: Λήψη και ανάγνωση τιμών από το Thingspeak.....	52
Εικόνα 4.25: Λήψη τιμών σε Json format.....	52
Εικόνα 4.26: Ανάγνωση τιμών με JSONView.....	53
Εικόνα 4.27: Panel Xampp.....	59
Εικόνα 4.28: Τα αρχεία για την χρήση Flask ιστοσελίδα.....	63
Εικόνα 4.29: MQTT.....	73

Κεφάλαιο 1ο: Εισαγωγή

1.1 Εισαγωγή

Το IoT σημαίνει «Διαδίκτυο των πραγμάτων». Αναφέρεται στο δίκτυο των φυσικών αντικειμένων που είναι συνδεδεμένα στο διαδίκτυο, επιτρέποντάς τους να επικοινωνούν και να ανταλλάσσουν δεδομένα μεταξύ τους και με άλλα συστήματα.

Αυτά τα φυσικά αντικείμενα, γνωστά και ως «έξυπνες συσκευές», μπορεί να ποικίλλουν από καθημερινά καταναλωτικά προϊόντα, όπως έξυπνοι θερμοστάτες και ιχνηλάτες φυσικής κατάστασης, μέχρι βιομηχανικά μηχανήματα, οχήματα, ακόμη και ολόκληρες πόλεις. Είναι εξοπλισμένα με αισθητήρες, επεξεργαστές και άλλα ηλεκτρονικά εξαρτήματα που τους επιτρέπουν να συλλέγουν και να μεταδίδουν δεδομένα, να εκτελούν εργασίες αυτόματα και να επικοινωνούν με άλλες συσκευές και συστήματα.

Τα δεδομένα που δημιουργούνται από συσκευές IoT μπορούν να αναλυθούν και να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση της αποδοτικότητας, της παραγωγικότητας και της ασφάλειας σε ένα ευρύ φάσμα βιομηχανιών, από την υγειονομική περίθαλψη και τις μεταφορές έως τη γεωργία και την κατασκευή. Οι πιθανές εφαρμογές της τεχνολογίας IoT είναι τεράστιες και συνεχώς εξελίσσονται, καθιστώντας την έναν συναρπαστικό τομέα καινοτομίας και ανάπτυξης.

Υπάρχουν διάφοροι λόγοι για τους οποίους η εκμάθηση για το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT) μπορεί να είναι επωφελής:

Αναπτυσσόμενη βιομηχανία: Ο κλάδος του IoT αναπτύσσεται ραγδαία και αναμένεται να συνεχίσει να αναπτύσσεται τα επόμενα χρόνια. Μαθαίνοντας για το IoT, μπορείτε να τοποθετηθείτε ώστε να επωφεληθείτε από τις ευκαιρίες εργασίας που δημιουργούνται σε αυτόν τον τομέα.

Βελτίωση των δεξιοτήτων: Η εκμάθηση για το IoT μπορεί να σας βοηθήσει να βελτιώσετε τις δεξιότητές σας σε διάφορους τομείς, όπως η ανάλυση δεδομένων, ο προγραμματισμός και η δικτύωση, που έχουν μεγάλη ζήτηση σε πολλούς κλάδους.

Βελτίωση της αποτελεσματικότητας: Το IoT μπορεί να βοηθήσει οργανισμούς και άτομα να βελτιώσουν την αποτελεσματικότητα, να μειώσουν το κόστος και να εξοικονομήσουν χρόνο. Κατανοώντας πώς λειτουργεί το IoT, μπορείτε να βοηθήσετε στο σχεδιασμό και την εφαρμογή λύσεων που μπορούν να βοηθήσουν τους οργανισμούς να επιτύχουν αυτά τα οφέλη.

Καινοτόμες Τεχνολογίες: Το IoT οδηγεί την ανάπτυξη πολλών καινοτόμων τεχνολογιών, όπως αυτόνομα οχήματα, έξυπνα σπίτια και φορητές συσκευές. Μαθαίνοντας για το IoT, μπορείτε να παραμένετε ενημερωμένοι με τις τελευταίες τεχνολογικές εξελίξεις και να είστε μέρος της καινοτομίας.

Επίλυση πραγματικών προβλημάτων: Το IoT έχει τη δυνατότητα να λύσει πραγματικά προβλήματα σε διάφορους κλάδους, όπως η υγειονομική περίθαλψη, η γεωργία και οι μεταφορές. Κατανοώντας πώς λειτουργεί το IoT, μπορείτε να βοηθήσετε στην ανάπτυξη λύσεων που μπορούν να βελτιώσουν τη ζωή των ανθρώπων και να κάνουν τον κόσμο καλύτερο.

Υπάρχουν διάφοροι λόγοι για τους οποίους ένας φοιτητής σε ένα πανεπιστήμιο μπορεί να επιλέξει να παρακολουθήσει ένα μάθημα για το IoT (Internet of Things):

Ζήτηση του κλάδου: Το IoT είναι ένας ταχέως αναπτυσσόμενος τομέας και πολλές βιομηχανίες βασίζονται όλο και περισσότερο στις τεχνολογίες IoT για τις δραστηριότητές τους. Μαθαίνοντας για το IoT, οι μαθητές μπορούν να τοποθετηθούν για ευκαιρίες σταδιοδρομίας σε αυτόν τον τομέα.

Διεπιστημονική μάθηση: Το IoT περιλαμβάνει την ενσωμάτωση πολλαπλών κλάδων, συμπεριλαμβανομένης της επιστήμης των υπολογιστών, της ηλεκτρολογικής μηχανικής και της ανάλυσης δεδομένων. Παρακολουθώντας ένα μάθημα IoT, οι μαθητές μπορούν να αποκτήσουν έκθεση σε διαφορετικά πεδία και να μάθουν πώς συνεργάζονται για να δημιουργήσουν λύσεις IoT.

Προσωπικό ενδιαφέρον: Μερικοί μαθητές μπορεί να ενδιαφέρονται για το IoT απλώς και μόνο επειδή το βρίσκουν συναρπαστικό και θέλουν να μάθουν περισσότερα για αυτό.

Τεχνολογική πρόοδος: Το IoT είναι μια τεχνολογία αιχμής που διαμορφώνει το μέλλον πολλών βιομηχανιών. Μαθαίνοντας για το IoT, οι μαθητές μπορούν να παραμείνουν ενημερωμένοι με τις πιο πρόσφατες τεχνολογικές εξελίξεις και να προετοιμαστούν για το μέλλον της εργασίας.

Συνολικά, η παρακολούθηση ενός μαθήματος IoT μπορεί να προσφέρει στους σπουδαστές πολύτιμες δεξιότητες, γνώσεις και εμπειρίες που μπορούν να τους βοηθήσουν να επιτύχουν στη μελλοντική τους σταδιοδρομία.

Η δημιουργία ενός μαθήματος στο Internet of Things (IoT) έχει πολλά πλεονεκτήματα, όπως:

Αύξηση της ζήτησης: Με την αυξανόμενη δημοτικότητα της τεχνολογίας IoT, η ζήτηση για επαγγελματίες με δεξιότητες IoT αυξάνεται επίσης. Δημιουργώντας ένα μάθημα για το IoT, μπορείτε να καλύψετε αυτή τη ζήτηση και να παρέχετε στους φοιτητές δεξιότητες που έχουν μεγάλη ζήτηση στην αγορά εργασίας.

Διαφοροποίηση: Η τεχνολογία IoT έχει εφαρμογές σε ένα ευρύ φάσμα βιομηχανιών, από την υγειονομική περίθαλψη και την κατασκευή έως τη γεωργία και τις μεταφορές. Ένα μάθημα για το IoT μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές να διαφοροποιήσουν τις δεξιότητές τους και να τους καταστήσει πιο εμπορεύσιμους σε πολλούς κλάδους.

Καινοτομία: Το IoT είναι ένας ταχέως εξελισσόμενος τομέας, με νέες τεχνολογίες και εφαρμογές να αναδύονται συνεχώς. Δημιουργώντας ένα μάθημα για το IoT, μπορείτε να βοηθήσετε τους μαθητές να παραμένουν ενημερωμένοι με τις τελευταίες τάσεις και καινοτομίες στον τομέα.

Επιχειρηματικότητα: Το IoT έχει τη δυνατότητα να φέρει επανάσταση στον τρόπο λειτουργίας των επιχειρήσεων, με πολλές νέες νεοφυείς επιχειρήσεις να επικεντρώνονται στην τεχνολογία IoT. Ένα μάθημα για το IoT μπορεί να προσφέρει στους φοιτητές τις δεξιότητες και τις γνώσεις που χρειάζονται για να ξεκινήσουν τις δικές τους επιχειρήσεις που βασίζονται στο IoT.

Επίλυση προβλημάτων: Η τεχνολογία IoT μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την επίλυση ενός ευρέος φάσματος προβλημάτων, από περιβαλλοντικά ζητήματα έως προκλήσεις στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης. Δημιουργώντας ένα μάθημα για το IoT, μπορείτε να βοηθήσετε τους μαθητές να μάθουν πώς να εφαρμόζουν την τεχνολογία IoT για την επίλυση προβλημάτων του πραγματικού κόσμου και να έχουν θετικό αντίκτυπο στην κοινωνία.

1.2 Δομή της εργασίας

Στο πρώτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η εισαγωγή της εργασίας, οι στόχοι και η δομή της.

Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζεται η εισαγωγή στα συστήματα IoT.

Στο τρίτο κεφάλαιο περιγράφονται τεχνολογικά εργαλεία για τη μελέτη, την υλοποίηση και χρήση των IoT.

Στο τέταρτο κεφάλαιο αναλύονται τα εκπαιδευτικά μαθήματα για διδασκαλία IoT.

Στο τελευταίο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα συμπεράσματα της εργασίας.

Κεφάλαιο 2ο: Εισαγωγή στα συστήματα IoT

2.1 Εισαγωγή στο IoT

Το IoT σημαίνει Internet of Things και αναφέρεται στη σύνδεση φυσικών συσκευών, οχημάτων, κτιρίων και άλλων αντικειμένων στο διαδίκτυο. Αυτές οι συσκευές είναι ενσωματωμένες με αισθητήρες, λογισμικό και συνδεσιμότητα δικτύου που τους επιτρέπει να συλλέγουν και να ανταλλάσσουν δεδομένα μεταξύ τους και με τους διακομιστές που βασίζονται σε σύννεφο.

Το IoT έχει φέρει επανάσταση στον τρόπο που αλληλεπιδρούμε με τον φυσικό κόσμο, επιτρέποντας τη δημιουργία έξυπνων σπιτιών, πόλεων και βιομηχανιών. Αξιοποιώντας τις τεχνολογίες IoT, οι συσκευές μπορούν να ελέγχονται και να παρακολουθούνται εξ αποστάσεως, καθιστώντας τις διαδικασίες πιο αποτελεσματικές και μειώνοντας την ανθρώπινη παρέμβαση.

Οι εφαρμογές του IoT είναι τεράστιες και αυξανόμενες, από έξυπνους θερμοστάτες και συστήματα ασφαλείας στα σπίτια μέχρι συστήματα βιομηχανικού ελέγχου και αυτόνομα οχήματα. Με τη δυνατότητα συλλογής και ανάλυσης τεράστιων ποσοτήτων δεδομένων, το IoT έχει τη δυνατότητα να μεταμορφώσει τις βιομηχανίες, να βελτιώσει τη βιωσιμότητα και να βελτιώσει την ποιότητα ζωής των ανθρώπων σε όλο τον κόσμο.

Το Διαδίκτυο των πραγμάτων, που συνήθως αναφέρεται ως IoT, είναι ένα δίκτυο φυσικών συσκευών, οχημάτων, οικιακών συσκευών και άλλων αντικειμένων που είναι ενσωματωμένα με αισθητήρες, λογισμικό και συνδεσιμότητα, επιτρέποντάς τους να συλλέγουν και να ανταλλάσσουν δεδομένα μέσω του Διαδικτύου.

Το IoT κερδίζει ραγδαία δυναμική τα τελευταία χρόνια, με εκτιμώμενες 30 δισεκατομμύρια συσκευές συνδεδεμένες στο διαδίκτυο έως το 2021 και προβλέψεις έως και 75 δισεκατομμύρια έως το 2025. Η τεχνολογία IoT έχει ήδη φέρει επανάσταση σε βιομηχανίες όπως η υγειονομική περίθαλψη, η γεωργία, οι μεταφορές και η κατασκευή, και έχει τη δυνατότητα να μεταμορφώσει αμέτρητα άλλα.

Ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα της τεχνολογίας IoT είναι η ικανότητα συλλογής και ανάλυσης δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, επιτρέποντας σε επιχειρήσεις και οργανισμούς να λαμβάνουν αποφάσεις βάσει δεδομένων, να βελτιστοποιούν τις λειτουργίες τους και να παρέχουν καλύτερα προϊόντα και υπηρεσίες στους πελάτες τους.

Για παράδειγμα, στην υγειονομική περίθαλψη, συσκευές IoT όπως φορητοί ιχνηλάτες γυμναστικής, συστήματα απομακρυσμένης παρακολούθησης και συνδεδεμένος ιατρικός εξοπλισμός μπορούν να βοηθήσουν τους γιατρούς και τους ασθενείς να παρακολουθούν δεδομένα υγείας σε πραγματικό χρόνο, οδηγώντας σε πιο ακριβείς διαγνώσεις και εξατομικευμένα σχέδια θεραπείας. Στη γεωργία, οι αισθητήρες IoT μπορούν να βοηθήσουν τους αγρότες να παρακολουθούν τα επίπεδα υγρασίας του

εδάφους, τη θερμοκρασία και άλλους περιβαλλοντικούς παράγοντες για τη βελτιστοποίηση της ανάπτυξης των καλλιεργειών και τη μείωση των απορριμμάτων.

Η τεχνολογία IoT έχει επίσης τη δυνατότητα να βελτιώσει την ενεργειακή απόδοση, να μειώσει τα απόβλητα και να ενισχύσει τη δημόσια ασφάλεια. Για παράδειγμα, οι πρωτοβουλίες έξυπνων πόλεων μπορούν να χρησιμοποιούν αισθητήρες IoT για την παρακολούθηση των μοτίβων κυκλοφορίας, τη βελτιστοποίηση των μέσων μαζικής μεταφοράς και τη βελτίωση των χρόνων απόκρισης έκτακτης ανάγκης.

Παρά τα πολυάριθμα οφέλη της, η τεχνολογία IoT εγείρει επίσης ανησυχίες σχετικά με το απόρρητο, την ασφάλεια και την πιθανότητα κακής χρήσης. Καθώς περισσότερες συσκευές συνδέονται στο διαδίκτυο, υπάρχει μεγαλύτερος κίνδυνος επιθέσεων στον κυβερνοχώρο και παραβιάσεων δεδομένων. Επιπλέον, οι συσκευές IoT συχνά συλλέγουν ευαίσθητες προσωπικές πληροφορίες, εγείροντας ερωτήματα σχετικά με το απόρρητο και την ιδιοκτησία των δεδομένων.

Καθώς η χρήση της τεχνολογίας IoT συνεχίζει να αυξάνεται, είναι σημαντικό να αντιμετωπιστούν αυτές οι ανησυχίες και να διασφαλιστεί ότι οι συσκευές IoT σχεδιάζονται και υλοποιούνται με ασφαλή και υπεύθυνο τρόπο. Αυτό περιλαμβάνει την εφαρμογή ισχυρών πρωτοκόλλων ασφαλείας, την παροχή διαφανών πολιτικών συλλογής και αποθήκευσης δεδομένων και την εκπαίδευση των χρηστών σχετικά με τους κινδύνους και τα οφέλη της τεχνολογίας IoT.

Συνολικά, η τεχνολογία IoT έχει τη δυνατότητα να μεταμορφώσει τον τρόπο που ζούμε, εργαζόμαστε και αλληλεπιδρούμε με τον κόσμο γύρω μας. Αξιοποιώντας τη δύναμη των δεδομένων και της συνδεσιμότητας, οι συσκευές IoT μπορούν να μας βοηθήσουν να λύσουμε μερικές από τις πιο πιεστικές προκλήσεις της εποχής μας, από την κλιματική αλλαγή έως τις ανισότητες στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης. Ωστόσο, είναι σημαντικό να προσεγγίζουμε την τεχνολογία IoT με προσοχή και υπευθυνότητα για να διασφαλίσουμε ότι χρησιμοποιείται για το ευρύτερο καλό.

Εφαρμογές του IoT

Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT) είναι ένα δίκτυο συνδεδεμένων συσκευών, αισθητήρων και λογισμικού που επιτρέπει στα αντικείμενα να επικοινωνούν μεταξύ τους και να ανταλλάσσουν δεδομένα. Το IoT έχει γίνει ένα δημοφιλές τσιτάτο τα τελευταία χρόνια, καθώς όλο και περισσότερες εταιρείες και ιδιώτες συνειδητοποιούν τις δυνατότητές του να μεταμορφώσουν διάφορους κλάδους. Σε αυτό το υποκεφάλαιο, θα διερευνήσουμε τις διάφορες εφαρμογές του IoT και πώς χρησιμοποιείται σήμερα.

Έξυπνα σπίτια

Το IoT έχει χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη έξυπνων σπιτιών, τα οποία είναι σπίτια εξοπλισμένα με συσκευές συνδεδεμένες στο Διαδίκτυο που μπορούν να ελεγχθούν εξ αποστάσεως. Τα έξυπνα σπίτια διαθέτουν διάφορες εφαρμογές IoT, συμπεριλαμβανομένων συστημάτων έξυπνου φωτισμού, έξυπνων θερμοστατών και έξυπνων συστημάτων ασφαλείας. Αυτά τα συστήματα μπορούν να ελεγχθούν μέσω μιας εφαρμογής για κινητά ή φωνητικών εντολών, διευκολύνοντας τους ιδιοκτήτες σπιτιού να διαχειρίζονται τα σπίτια τους και να εξοικονομούν ενέργεια.

Φροντίδα υγείας

Το IoT έχει επίσης κάνει σημαντικές εισβολές στον κλάδο της υγειονομικής περίθαλψης. Οι φορητές συσκευές, όπως οι ιχνηλάτες φυσικής κατάστασης, έχουν γίνει δημοφιλείς στους καταναλωτές και τα δεδομένα τους μπορούν να αναλυθούν για να παρέχουν πληροφορίες για την υγεία τους. Το IoT μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την εξ αποστάσεως παρακολούθηση ασθενών, κάτι που είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για εκείνους με χρόνιες παθήσεις που πρέπει να παρακολουθούνται τακτικά.

Μεταφορά

Ο κλάδος των μεταφορών είναι ένας άλλος τομέας όπου το IoT έχει κάνει βήματα προόδου. Τα συνδεδεμένα αυτοκίνητα μπορούν να επικοινωνούν με άλλα αυτοκίνητα, υποδομές και πεζούς, κάτι που μπορεί να βοηθήσει στην πρόληψη ατυχημάτων και στη βελτίωση της ροής της κυκλοφορίας. Το IoT μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί στα logistics για την παρακολούθηση της κίνησης των αγαθών, κάτι που μπορεί να βελτιώσει την αποτελεσματικότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας και να μειώσει το κόστος.

Γεωργία

Το IoT έχει τη δυνατότητα να φέρει επανάσταση στη γεωργία, επιτρέποντας στους αγρότες να παρακολουθούν τις καλλιέργειες, το έδαφος και τις καιρικές συνθήκες εξ αποστάσεως. Οι συνδεδεμένοι αισθητήρες μπορούν να παρέχουν δεδομένα σε πραγματικό χρόνο για την υγρασία του εδάφους, τα επίπεδα θρεπτικών ουσιών και την ανάπτυξη των καλλιεργειών, τα οποία μπορούν να βοηθήσουν τους αγρότες να λάβουν ενημερωμένες αποφάσεις σχετικά με τη φύτευση, τη λίπανση και τη συγκομιδή.

Βιομηχανικός αυτοματισμός

Το IoT μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την αυτοματοποίηση των βιομηχανικών διαδικασιών, καθιστώντας τις πιο αποτελεσματικές και μειώνοντας την ανάγκη για ανθρώπινη παρέμβαση. Οι συνδεδεμένοι αισθητήρες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παρακολούθηση μηχανημάτων και εξοπλισμού, ειδοποιώντας τους χειριστές για πιθανά προβλήματα προτού γίνουν σοβαρά προβλήματα. Το IoT μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για τη βελτιστοποίηση των διαδικασιών παραγωγής, τη μείωση των απορριμμάτων και τη βελτίωση της ποιότητας.

Διαχείριση ενέργειας

Το IoT μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη βελτίωση της διαχείρισης ενέργειας με την παρακολούθηση της κατανάλωσης ενέργειας και τον εντοπισμό περιοχών όπου η χρήση ενέργειας μπορεί να μειωθεί. Οι συνδεδεμένοι αισθητήρες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παρακολούθηση του φωτισμού, των συστημάτων HVAC και άλλων συσκευών που καταναλώνουν ενέργεια, παρέχοντας δεδομένα σε πραγματικό χρόνο σχετικά με τη χρήση ενέργειας και δίνοντας τη δυνατότητα στις επιχειρήσεις να μειώσουν τους λογαριασμούς ενέργειας και το αποτύπωμα άνθρακα.

Συμπερασματικά, το IoT έχει πολλές πιθανές εφαρμογές σε διάφορους κλάδους, και έχουμε μόνο γρατσουνίσει την επιφάνεια του δυνατού. Καθώς συνδέονται περισσότερες συσκευές και δημιουργούνται περισσότερα δεδομένα, το IoT θα συνεχίσει να μεταμορφώνει τον τρόπο που ζούμε, εργαζόμαστε και παίζουμε. Είναι μια συναρπαστική στιγμή για τη βιομηχανία του IoT και οι δυνατότητες είναι ατελείωτες.

2.2 Ασφάλεια

Ο τομέας της τεχνολογίας που επικεντρώνεται στη διαφύλαξη διασυνδεδεμένων συσκευών και δικτύων εντός του Διαδικτύου των Πραγμάτων (IoT) είναι γνωστός ως ασφάλεια IoT. Το IoT περιλαμβάνει τη σύνδεση υπολογιστικών, ψηφιακών και μηχανικών μηχανών, αντικειμένων και ατόμων με το Διαδίκτυο, με κάθε συσκευή να διαθέτει ένα μοναδικό αναγνωριστικό και την ικανότητα αυτόματης ανταλλαγής πληροφοριών μέσω δικτύων. Ωστόσο, η έκθεση αυτών των συσκευών στο διαδίκτυο μπορεί να οδηγήσει σε σοβαρές ευπάθειες εάν δεν ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα για την προστασία τους. Περιστατικά όπου μια κοινή συσκευή IoT έχει χρησιμοποιηθεί για να διεισδύσει και να επιτεθεί σε ένα μεγαλύτερο δίκτυο ή στο διαδίκτυο έχουν υπογραμμίσει τη σημασία της ασφάλειας των συστημάτων IoT.

Η ασφάλεια του IoT περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα μεθόδων, τακτικών, πρωτοκόλλων και ενεργειών που αποσκοπούν στην αντιμετώπιση των αυξανόμενων τρωτών σημείων των συσκευών IoT στις σύγχρονες κοινωνίες. Ουσιαστικά, η ασφάλεια του IoT αναφέρεται στα προστατευτικά μέτρα που εφαρμόζονται για την προστασία συσκευών που είναι συνδεδεμένες στο διαδίκτυο, από έξυπνα ρολόγια έως θερμοστάτες έως κονσόλες παιχνιδιών. Η εγγενής συνδεσιμότητα των συσκευών IoT είναι αυτό που τις καθιστά ευάλωτες σε κυβερνοεπιθέσεις και, επομένως, η ασφάλεια του IoT είναι η συλλογή τεχνικών, στρατηγικών και εργαλείων που χρησιμοποιούνται για τον μετριασμό αυτών των κινδύνων.

Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT) έχει φέρει επανάσταση στον τρόπο με τον οποίο αλληλεπιδρούμε με την τεχνολογία, επιτρέποντας τη δημιουργία έξυπνων σπιτιών, αυτόνομων οχημάτων και αμέτρητων άλλων συνδεδεμένων συσκευών. Ωστόσο, με την άνοδο του IoT, υπάρχουν επίσης νέες ανησυχίες για την ασφάλεια που πρέπει να αντιμετωπιστούν

Ένα από τα κύρια ζητήματα ασφάλειας με τις συσκευές IoT είναι η ευπάθειά τους σε επιθέσεις στον κυβερνοχώρο. Επειδή αυτές οι συσκευές είναι συχνά συνδεδεμένες στο Διαδίκτυο και μπορούν να επικοινωνούν με άλλες συσκευές, είναι επιρρεπείς σε hacking και άλλες μορφές εγκλήματος στον κυβερνοχώρο. Ένας κοινός φορέας επίθεσης για συσκευές IoT είναι μέσω του υλικολογισμικού τους, το οποίο μπορεί να είναι ευάλωτο στην εκμετάλλευση από κακόβουλους παράγοντες.

Για τον μετριασμό αυτών των κινδύνων, είναι απαραίτητο να υπάρχουν ισχυρά μέτρα ασφαλείας. Αυτό περιλαμβάνει την εξασφάλιση ενημερώσεων υλικολογισμικού, τη χρήση κρυπτογράφησης για την προστασία της επικοινωνίας μεταξύ συσκευών και την εφαρμογή ελέγχων πρόσβασης για την αποτροπή μη εξουσιοδοτημένης πρόσβασης στις συσκευές. Επιπλέον, οι συσκευές IoT θα πρέπει να σχεδιάζονται με γνώμονα την ασφάλεια από την αρχή και οι κατασκευαστές θα πρέπει να δίνουν προτεραιότητα στην ασφάλεια στη διαδικασία ανάπτυξής τους.

Μια άλλη κρίσιμη πτυχή της ασφάλειας του IoT είναι το απόρρητο των δεδομένων. Με τον τεράστιο όγκο δεδομένων που παράγονται από συσκευές IoT, είναι σημαντικό να διασφαλιστεί ότι αυτές οι πληροφορίες αποθηκεύονται και μεταδίδονται με ασφάλεια. Αυτό περιλαμβάνει τη χρήση κρυπτογράφησης για την προστασία των δεδομένων κατά τη μεταφορά και την εφαρμογή ισχυρών ελέγχων πρόσβασης για την αποτροπή μη εξουσιοδοτημένης πρόσβασης σε ευαίσθητες πληροφορίες.

Ένα άλλο κοινό πρόβλημα ασφαλείας με τις συσκευές IoT είναι η χρήση προεπιλεγμένων κωδικών πρόσβασης. Πολλές συσκευές IoT διαθέτουν προεπιλεγμένα ονόματα χρήστη και κωδικούς πρόσβασης που είναι εύκολα μαντέψιμα, γεγονός που τις καθιστά ευάλωτες σε hacking. Οι κατασκευαστές θα πρέπει να διασφαλίζουν ότι αυτοί οι προεπιλεγμένοι κωδικοί πρόσβασης αλλάζουν κατά την αρχική ρύθμιση και ότι οι χρήστες ενθαρρύνονται να επιλέγουν ισχυρούς, μοναδικούς κωδικούς πρόσβασης.

Τέλος, είναι σημαντικό να διασφαλιστεί ότι οι συσκευές IoT διατηρούνται ενημερωμένες με τις πιο πρόσφατες ενημερώσεις κώδικα και ενημερώσεις ασφαλείας. Αυτό περιλαμβάνει τον τακτικό έλεγχο για ενημερώσεις υλικολογισμικού και την έγκαιρη εγκατάστασή τους. Οι κατασκευαστές θα πρέπει

επίσης να παρέχουν σαφείς οδηγίες στους χρήστες σχετικά με το πώς να διατηρούν τις συσκευές τους ενημερωμένες και ασφαλείς.

Συμπερασματικά, η ασφάλεια των συσκευών IoT είναι μια κρίσιμη ανησυχία που πρέπει να αντιμετωπιστεί για να διασφαλιστεί η ασφάλεια και το απόρρητο των χρηστών. Εφαρμόζοντας ισχυρά μέτρα ασφαλείας, δίνοντας προτεραιότητα στην ασφάλεια στην ανάπτυξη και διατηρώντας τις συσκευές ενημερωμένες με τις πιο πρόσφατες ενημερώσεις κώδικα ασφαλείας, μπορούμε να συμβάλουμε στην προστασία της ακεραιότητας αυτών των συσκευών και την προστασία από επιθέσεις στον κυβερνοχώρο.

2.3 IoT στην Εκπαίδευση

Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT) έχει τη δυνατότητα να φέρει επανάσταση στον κλάδο της εκπαίδευσης επιτρέποντας νέες μεθόδους μάθησης, βελτιώνοντας την εμπειρία στην τάξη και βελτιώνοντας τα αποτελέσματα των μαθητών.

Μερικοί από τους τρόπους με τους οποίους το IoT μπορεί να επηρεάσει την εκπαίδευση:

Smart Campus: Το IoT μπορεί να βοηθήσει στη δημιουργία έξυπνων πανεπιστημιούπολεων που είναι αποτελεσματικές, ασφαλείς και βιώσιμες. Με τους αισθητήρες IoT, οι πανεπιστημιούπολεις μπορούν να παρακολουθούν την κατανάλωση ενέργειας, να βελτιώσουν τον αυτοματισμό κτιρίων και να ενισχύσουν την ασφάλεια. Αυτό όχι μόνο θα μειώσει το λειτουργικό κόστος, αλλά θα προσφέρει επίσης ένα πιο άνετο και ασφαλές περιβάλλον για τους φοιτητές και το προσωπικό.

Εξατομικευμένη μάθηση: Το IoT μπορεί να βοηθήσει στη δημιουργία εξατομικευμένων μαθησιακών εμπειριών για τους μαθητές παρακολουθώντας την πρόοδό τους και προσαρμόζοντας το πρόγραμμα σπουδών στις ατομικές τους ανάγκες. Οι αισθητήρες IoT μπορούν να συλλέγουν δεδομένα σχετικά με τη συμμετοχή των μαθητών, τα στυλ μάθησης και την απόδοση, τα οποία στη συνέχεια μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη εξατομικευμένων μαθησιακών σχεδίων.

Τηλεμάθηση: Το IoT μπορεί να κάνει την εξ αποστάσεως μάθηση πιο ελκυστική και αποτελεσματική παρέχοντας στους μαθητές διαδραστικές και καθηλωτικές εμπειρίες. Για παράδειγμα, οι τεχνολογίες εικονικής πραγματικότητας (VR) και επαυξημένης πραγματικότητας (AR) μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία εικονικών τάξεων και εκδρομών στις οποίες οι μαθητές μπορούν να συμμετέχουν από οπουδήποτε.

Έξυπνες συσκευές: Οι συσκευές IoT όπως οι έξυπνοι πίνακες, τα tablet και τα wearables μπορούν να βελτιώσουν την εμπειρία στην τάξη παρέχοντας σχόλια σε πραγματικό χρόνο και ευκαιρίες

διαδραστικής μάθησης. Αυτές οι συσκευές μπορούν επίσης να βελτιώσουν τη συνεργασία μεταξύ μαθητών και δασκάλων, επιτρέποντας πιο δυναμικές και ελκυστικές αλληλεπιδράσεις στην τάξη.

Learning Analytics: Το IoT μπορεί να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς και τους διαχειριστές να λαμβάνουν αποφάσεις βάσει δεδομένων συλλέγοντας και αναλύοντας δεδομένα σχετικά με την απόδοση, τη συμμετοχή και τη συμπεριφορά των μαθητών. Αυτό μπορεί να βοηθήσει στον εντοπισμό περιοχών όπου οι μαθητές αγωνίζονται και να αναπτύξουν στοχευμένες παρεμβάσεις για να υποστηρίξουν τη μάθησή τους.

Συνολικά, το IoT έχει τη δυνατότητα να μεταμορφώσει τον κλάδο της εκπαίδευσης δημιουργώντας πιο αποτελεσματικές, ελκυστικές και εξατομικευμένες μαθησιακές εμπειρίες για τους μαθητές. Ωστόσο, είναι σημαντικό να διασφαλιστεί ότι υπάρχουν μέτρα απορρήτου και ασφάλειας για την προστασία των δεδομένων των μαθητών και τη διατήρηση της εμπιστοσύνης σε αυτές τις τεχνολογίες.

Η διδασκαλία του IoT (Internet of Things) στο πανεπιστήμιο μπορεί να είναι ένας πολύ καλός τρόπος για να εισαγάγετε τους φοιτητές στο ταχέως εξελισσόμενο πεδίο των συνδεδεμένων συσκευών.

Εισαγωγή στο IoT: Ξεκινήστε εισάγοντας την έννοια του IoT και τον αντίκτυπό του σε διάφορους κλάδους. Εξηγήστε πώς οι συσκευές IoT συνδέονται στο διαδίκτυο και μπορούν να ανταλλάσσουν δεδομένα.

Στοιχεία υλικού και λογισμικού: Συζητήστε τα στοιχεία υλικού και λογισμικού ενός συστήματος IoT. Αυτό περιλαμβάνει αισθητήρες, μικροελεγκτές, μονάδες επικοινωνίας, πλατφόρμες cloud και εργαλεία ανάλυσης δεδομένων.

Πρωτόκολλα επικοινωνίας: Εξηγήστε τα διαφορετικά πρωτόκολλα επικοινωνίας που χρησιμοποιούνται στο IoT, όπως Wi-Fi, Bluetooth, Zigbee και LoRaWAN.

Ανάλυση δεδομένων: Συζητήστε πώς τα δεδομένα που συλλέγονται από συσκευές IoT μπορούν να υποβληθούν σε επεξεργασία και να αναλυθούν χρησιμοποιώντας αλγόριθμους μηχανικής μάθησης, εργαλεία οπτικοποίησης δεδομένων και πλατφόρμες cloud.

Ασφάλεια και απόρρητο: Συζητήστε τις προκλήσεις ασφάλειας και απορρήτου που σχετίζονται με τις συσκευές IoT, συμπεριλαμβανομένων των παραβιάσεων δεδομένων, της εισβολής και των παραβιάσεων απορρήτου.

Βιομηχανικές Εφαρμογές: Εξερευνήστε διάφορες βιομηχανικές εφαρμογές του IoT, όπως έξυπνα σπίτια, έξυπνες πόλεις, υγειονομική περίθαλψη, γεωργία και βιομηχανικούς αυτοματισμούς.

Μάθηση βάσει έργου: Αναθέστε πρακτικά έργα που επιτρέπουν στους μαθητές να σχεδιάσουν και να αναπτύξουν τα δικά τους συστήματα IoT, όπως ένα σύστημα έξυπνου οικιακού αυτοματισμού, έναν σταθμό παρακολούθησης καιρού ή ένα έξυπνο σύστημα διαχείρισης της κυκλοφορίας.

Συνολικά, ένα μάθημα IoT θα πρέπει να στοχεύει στο να παρέχει στους φοιτητές μια ολοκληρωμένη κατανόηση του οικοσυστήματος του IoT, των στοιχείων του, των εφαρμογών του και των προκλήσεων που σχετίζονται με αυτό.

Κεφάλαιο 3ο: Τεχνολογικά εργαλεία για τη μελέτη, την υλοποίηση και χρήση των IoT.

Σε αυτό το κεφάλαιο, συζητούνται τα τεχνολογικά εργαλεία που χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη εφαρμογών και προγραμμάτων που διευκολύνουν τη μελέτη και την υλοποίηση συστημάτων IoT.

3.1 Python και εργαλεία

Η Python είναι μια γλώσσα προγραμματισμού υψηλού επιπέδου που έχει κερδίσει τεράστια δημοτικότητα τα τελευταία χρόνια λόγω της ευκολίας χρήσης, της αναγνωσιμότητας και της ευελιξίας της. Ένας από τους βασικούς λόγους για την ευρεία υιοθέτησή του είναι η πληθώρα εργαλείων που είναι διαθέσιμα στο οικοσύστημα της Python, τα οποία διευκολύνουν τη συγγραφή, τη δοκιμή και την ανάπτυξη λογισμικού. Σε αυτό το υποκεφάλαιο, θα εξερευνήσουμε μερικά από τα πιο δημοφιλή εργαλεία Python και τις χρήσεις τους.

1. Ολοκληρωμένα περιβάλλοντα ανάπτυξης Python (IDEs)

Τα IDE είναι εφαρμογές λογισμικού που παρέχουν ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον για την ανάπτυξη λογισμικού. Συνήθως περιλαμβάνουν ένα πρόγραμμα επεξεργασίας κώδικα, ένα πρόγραμμα εντοπισμού σφαλμάτων και εργαλεία για τη μεταγλώττιση, τη δοκιμή και την ανάπτυξη λογισμικού. Μερικά δημοφιλή Python IDE περιλαμβάνουν:

PyCharm

Το PyCharm είναι ένα ισχυρό IDE που προσφέρει μια ποικιλία δυνατοτήτων για προγραμματιστές Python. Διαθέτει φιλική προς το χρήστη διεπαφή, προηγμένο πρόγραμμα επεξεργασίας κώδικα με επισήμανση σύνταξης, συμπλήρωση κώδικα και επισήμανση σφαλμάτων. Το PyCharm διαθέτει επίσης ενσωματωμένα εργαλεία για δημιουργία προφίλ κώδικα, εντοπισμό σφαλμάτων και δοκιμές.

VS Code

Το Visual Studio Code (VS Code) είναι ένα IDE ανοιχτού κώδικα που αναπτύχθηκε από τη Microsoft. Είναι εξαιρετικά προσαρμόσιμο, έχει φιλική προς το χρήστη διεπαφή και υποστηρίζει ένα ευρύ φάσμα

γλωσσών προγραμματισμού, συμπεριλαμβανομένης της Python. Το VS Code προσφέρει μια σειρά από δυνατότητες για προγραμματιστές Python, όπως εντοπισμό σφαλμάτων, συμπλήρωση κώδικα και επισήμανση σύνταξης.

2. Διαχειριστές πακέτων

Οι διαχειριστές πακέτων Python είναι εργαλεία που χρησιμοποιούνται για τη διαχείριση και εγκατάσταση πακέτων και εξαρτήσεων που απαιτούνται από το λογισμικό Python. Αυτά τα εργαλεία βοηθούν στην απλοποίηση της διαδικασίας εγκατάστασης και ενημέρωσης πακέτων, η οποία μπορεί να είναι κουραστική και χρονοβόρα. Μερικοί δημοφιλείς διαχειριστές πακέτων Python περιλαμβάνουν:

PIP

Το Pip είναι ο προεπιλεγμένος διαχειριστής πακέτων για την Python και χρησιμοποιείται για την εγκατάσταση, την αναβάθμιση και την κατάργηση πακέτων Python. Έρχεται προεγκατεστημένο με τις περισσότερες εγκαταστάσεις Python και είναι πολύ εύκολο στη χρήση.

Conda

Η Conda είναι ένας διαχειριστής πακέτων πολλαπλών πλατφορμών που χρησιμοποιείται συχνά για επιστημονικούς υπολογισμούς και ανάλυση δεδομένων. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εγκατάσταση, ενημέρωση και διαχείριση πακέτων και εξαρτήσεων που απαιτούνται από το λογισμικό Python.

3. Εργαλεία δοκιμής

Η δοκιμή είναι ένα ουσιαστικό μέρος της ανάπτυξης λογισμικού και η Python προσφέρει ένα ευρύ φάσμα εργαλείων δοκιμών για τη διασφάλιση της ποιότητας του λογισμικού. Αυτά τα εργαλεία βοηθούν στην αυτοματοποίηση της διαδικασίας δοκιμών και διευκολύνουν τον εντοπισμό και τη διόρθωση σφαλμάτων. Μερικά δημοφιλή εργαλεία δοκιμής Python περιλαμβάνουν:

unittest

Το Unittest είναι ένα πλαίσιο δοκιμών που έρχεται ενσωματωμένο με την Python. Είναι ένα ισχυρό και ευέλικτο εργαλείο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη σύνταξη και εκτέλεση δοκιμών για κώδικα Python.

pytest

Το Pytest είναι ένα δημοφιλές πλαίσιο δοκιμών που παρέχει προηγμένες δυνατότητες όπως φωτιστικά, παραμετροποίηση και ανακάλυψη δοκιμών. Είναι εξαιρετικά προσαρμόσιμο και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δοκιμή όλων των τύπων κώδικα Python.

4. Web Frameworks

Η Python χρησιμοποιείται συχνά για ανάπτυξη ιστού και υπάρχουν αρκετά πλαίσια web διαθέσιμα στο οικοσύστημα Python. Αυτά τα πλαίσια παρέχουν μια δομημένη προσέγγιση για τη δημιουργία εφαρμογών ιστού και διευκολύνουν το χειρισμό εργασιών όπως η δρομολόγηση, ο έλεγχος ταυτότητας και η ενοποίηση βάσεων δεδομένων. Μερικά δημοφιλή πλαίσια web Python περιλαμβάνουν:

Django

Το Django είναι ένα δημοφιλές πλαίσιο ιστού που χρησιμοποιείται για τη δημιουργία πολύπλοκων εφαρμογών ιστού που βασίζονται σε βάσεις δεδομένων. Έρχεται με μια σειρά από ενσωματωμένες λειτουργίες όπως ένα ORM, έλεγχος ταυτότητας και δρομολόγηση.

Flask

Το Flask είναι ένα ελαφρύ πλαίσιο web που είναι ιδανικό για τη δημιουργία εφαρμογών ιστού μικρού έως μεσαίου μεγέθους. Είναι εξαιρετικά προσαρμόσιμο και έχει μια μινιμαλιστική προσέγγιση, που το καθιστά εύκολο στη χρήση και στην εκμάθηση.

Η Python διαθέτει ένα πλούσιο οικοσύστημα εργαλείων και βιβλιοθηκών που διευκολύνουν τη συγγραφή, τη δοκιμή και την ανάπτυξη λογισμικού. Καθώς η Python συνεχίζει να κερδίζει δημοτικότητα, είναι πιθανό να αναπτυχθούν περισσότερα εργαλεία και βιβλιοθήκες για να υποστηρίξουν τη χρήση της σε ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών

3.2 Σημαντικές βιβλιοθήκες της Python

3.2.1 Request

Η βιβλιοθήκη αιτημάτων είναι ένα δημοφιλές πακέτο Python που χρησιμοποιείται για την υποβολή αιτημάτων HTTP. Παρέχει μια απλή και διαισθητική διεπαφή που σας επιτρέπει να στέλνετε αιτήματα HTTP/1.1 με ευκολία. Η βιβλιοθήκη είναι χτισμένη πάνω από την ενσωματωμένη βιβλιοθήκη urllib3 της Python, η οποία παρέχει υποστήριξη για λειτουργίες όπως η συγκέντρωση συνδέσεων, η επαλήθευση SSL/TLS και η συμπίεση gzip.

Για να χρησιμοποιήσετε τη βιβλιοθήκη αιτημάτων στον κώδικα Python, πρέπει πρώτα να την εγκαταστήσετε χρησιμοποιώντας το pip, το πρόγραμμα εγκατάστασης πακέτων για την Python. Μόλις εγκατασταθεί, μπορείτε να εισαγάγετε τη βιβλιοθήκη και να αρχίσετε να τη χρησιμοποιείτε για την αποστολή αιτημάτων HTTP. Για παράδειγμα, για να στείλετε ένα αίτημα GET σε μια διεύθυνση URL, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τον ακόλουθο κώδικα:

```
import requests

response = requests.get('https://www.example.com')

print(response.text)
```

Σε αυτό το παράδειγμα, η μέθοδος requests.get() χρησιμοποιείται για την αποστολή αιτήματος GET στη διεύθυνση URL https://www.example.com. Η απάντηση από τον διακομιστή αποθηκεύεται στη μεταβλητή απόκρισης και το χαρακτηριστικό answer.text χρησιμοποιείται για την εκτύπωση του περιεχομένου HTML της σελίδας στην κονσόλα. Η βιβλιοθήκη αιτημάτων παρέχει επίσης μεθόδους για την αποστολή άλλων μεθόδων αιτήματος HTTP, όπως POST, PUT και DELETE, καθώς και υποστήριξη για κεφαλίδες αιτημάτων, παραμέτρους ερωτημάτων και σώματα αιτημάτων.

3.2.2 Βιβλιοθήκη mysql.connector

Η βιβλιοθήκη mysql.connector είναι μια λειτουργική μονάδα Python που παρέχει έναν τρόπο σύνδεσης σε μια βάση δεδομένων MySQL από ένα σενάριο Python. Αυτή η βιβλιοθήκη έχει δημιουργηθεί χρησιμοποιώντας καθαρή Python και μπορεί να εγκατασταθεί εύκολα χρησιμοποιώντας pip. Σας επιτρέπει να εκτελείτε ερωτήματα SQL, να διαχειρίζεστε συναλλαγές και να λαμβάνετε δεδομένα από βάσεις δεδομένων MySQL.

Για να χρησιμοποιήσετε το `mysql.connector`, πρέπει πρώτα να το εγκαταστήσετε χρησιμοποιώντας την ακόλουθη εντολή: `pip install mysql-connector-python`. Μόλις εγκατασταθεί, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τη μέθοδο `connect()` για να δημιουργήσετε μια σύνδεση με μια βάση δεδομένων MySQL. Εδώ είναι ένα παράδειγμα:

```
import mysql.connector

# Establish a connection to the database

mydb = mysql.connector.connect(
    host="localhost",
    user="username",
    password="password",
    database="database_name"
)

# Create a cursor object

mycursor = mydb.cursor()

# Execute a query

mycursor.execute("SELECT * FROM customers")

# Fetch the data

for x in mycursor:
    print(x)
```

Σε αυτό το παράδειγμα, εγκαθιστούμε πρώτα μια σύνδεση με μια βάση δεδομένων MySQL που εκτελείται στον τοπικό υπολογιστή. Στη συνέχεια δημιουργούμε ένα αντικείμενο δρομέα, το οποίο μας επιτρέπει να εκτελέσουμε ερωτήματα SQL στη βάση δεδομένων. Τέλος, εκτελούμε ένα ερώτημα `SELECT` για να ανακτήσουμε όλα τα δεδομένα από τον πίνακα "πελάτες" και να τα εκτυπώσουμε. Αυτό είναι απλώς ένα βασικό παράδειγμα, αλλά μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το `mysql.connector` για

να εκτελέσετε πιο σύνθετα ερωτήματα και λειτουργίες σε βάσεις δεδομένων MySQL στα σενάρια Python σας.

3.2.3 Json Format και βιβλιοθήκη

Το JSON (JavaScript Object Notation) είναι μια ελαφριά μορφή ανταλλαγής δεδομένων που είναι εύκολο να διαβάσουν και να γράψουν οι άνθρωποι και εύκολα να αναλύσουν και να δημιουργήσουν οι μηχανές. Η τυπική βιβλιοθήκη Python περιλαμβάνει μια λειτουργική μονάδα που ονομάζεται "json" που παρέχει μεθόδους εργασίας με δεδομένα JSON.

Ακολουθεί ένα παράδειγμα του τρόπου κωδικοποίησης ενός λεξικού Python σε μορφή JSON χρησιμοποιώντας τη λειτουργική μονάδα "json":

```
import json

data = {
    "name": "Apostolos",
    "age": 30,
    "city": "Volos"
}

json_data = json.dumps(data)

print(json_data)
```

Σε αυτό το παράδειγμα, τα δεδομένα λεξικού δημιουργούνται πρώτα με τρία ζεύγη κλειδιού-τιμής. Στη συνέχεια, η μέθοδος `json.dumps()` χρησιμοποιείται για την κωδικοποίηση του λεξικού σε μια συμβολοσειρά με μορφή JSON, η οποία αποθηκεύεται στη μεταβλητή `json_data`. Η συμβολοσειρά JSON που προκύπτει μπορεί να εκτυπωθεί στην κονσόλα.

Ακολουθεί ένα άλλο παράδειγμα που δείχνει πώς να αποκωδικοποιήσετε μια συμβολοσειρά JSON σε ένα αντικείμενο Python:

```
import json
```

```
json_data = '{"name": "Apostolos", "age": 30, "city": "Volos"}'  
  
data = json.loads(json_data)  
  
print(data["name"])  
  
print(data["age"])  
  
print(data["city"])
```

Σε αυτό το παράδειγμα, μια συμβολοσειρά με μορφή JSON αποθηκεύεται στη μεταβλητή `json_data`. Η μέθοδος `json.loads()` χρησιμοποιείται για την αποκωδικοποίηση της συμβολοσειράς JSON σε ένα λεξικό Python, το οποίο αποθηκεύεται στα δεδομένα της μεταβλητής. Στη συνέχεια, μπορείτε να προσπελάσετε το λεξικό που προκύπτει χρησιμοποιώντας τη συνήθη σύνταξη κλειδιού-τιμής. Η έξοδος αυτού του παραδείγματος θα ήταν:

```
Apostolos  
  
30  
  
Volos
```

3.2.4 Η βιβλιοθήκη Fernet

Η κρυπτογραφία είναι η πρακτική της ασφαλούς επικοινωνίας παρουσία τρίτων. Χρησιμοποιείται για την προστασία των δεδομένων από μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση και για τη διασφάλιση ότι τα δεδομένα που μεταδίδονται δεν παραβιάζονται. Η Python είναι μια δημοφιλής γλώσσα προγραμματισμού που διαθέτει πολλές κρυπτογραφικές βιβλιοθήκες που διευκολύνουν την εφαρμογή κρυπτογράφησης στα έργα σας.

Ακολουθούν μερικές δημοφιλείς βιβλιοθήκες κρυπτογραφίας στην Python:

`PyCrypto`: Μια συλλογή κρυπτογραφικών αλγορίθμων και πρωτοκόλλων, συμπεριλαμβανομένων των AES, RSA και SHA-256.

`cryptography`: Μια βιβλιοθήκη που παρέχει μια διεπαφή υψηλού επιπέδου σε κρυπτογραφικούς αλγόριθμους και πρωτόκολλα.

`bcrypt`: Μια βιβλιοθήκη που παρέχει κατακερματισμό και επαλήθευση κωδικού πρόσβασης.

`pyOpenSSL`: Μια βιβλιοθήκη που παρέχει ένα περιτύλιγμα για το OpenSSL, επιτρέποντάς σας να χρησιμοποιείτε τις κρυπτογραφικές λειτουργίες του OpenSSL στην Python.

paramiko: Μια βιβλιοθήκη που παρέχει μια υλοποίηση του πρωτοκόλλου SSH.

Ακολουθεί ένα παράδειγμα του τρόπου χρήσης του PyCrypto για την κρυπτογράφηση και την αποκρυπτογράφηση ενός μηνύματος:

```
from Crypto.Cipher import AES

key = b'mykey1234567890' # 16-byte key
iv = b'myiv1234567890' # 16-byte initialization vector
plaintext = b'secret message'

cipher = AES.new(key, AES.MODE_CBC, iv)
ciphertext = cipher.encrypt(plaintext)

print(ciphertext)

# Decrypt
cipher = AES.new(key, AES.MODE_CBC, iv)
decrypted_text = cipher.decrypt(ciphertext)

print(decrypted_text)
```

Αυτός ο κώδικας κρυπτογραφεί το μήνυμα " secret message" χρησιμοποιώντας τον αλγόριθμο AES με κλειδί 16 byte και διάνυσμα αρχικοποίησης. Στη συνέχεια εκτυπώνει το κρυπτογραφημένο κείμενο, το οποίο είναι το κρυπτογραφημένο μήνυμα. Στη συνέχεια, ο κώδικας αποκρυπτογραφεί το κρυπτογραφημένο κείμενο πίσω στο αρχικό μήνυμα και το εκτυπώνει.

Λάβετε υπόψη ότι η κρυπτογραφία είναι ένα σύνθετο θέμα και η σωστή εφαρμογή της απαιτεί βαθιά κατανόηση των αλγορίθμων και των πρωτοκόλλων που εμπλέκονται. Συνιστάται να χρησιμοποιείτε υπάρχουσες βιβλιοθήκες αντί να εφαρμόζετε τη δική σας κρυπτογραφία. Επιπλέον, θα πρέπει πάντα να χρησιμοποιείτε ισχυρούς και ασφαλείς κωδικούς πρόσβασης και κλειδιά για να διασφαλίζετε ότι τα δεδομένα σας προστατεύονται καλά.

3.3 MySQL και Python

Η MySQL είναι ένα δημοφιλές σύστημα διαχείρισης σχεσιακών βάσεων δεδομένων ανοιχτού κώδικα που χρησιμοποιείται ευρέως για την αποθήκευση και τη διαχείριση δεδομένων. Η Python είναι μια γλώσσα προγραμματισμού υψηλού επιπέδου που παρέχει εύχρηστες βιβλιοθήκες για σύνδεση σε βάσεις δεδομένων όπως η MySQL. Με την Python και τη MySQL, μπορείτε να δημιουργήσετε ισχυρές εφαρμογές που απαιτούν αποθήκευση και ανάκτηση δεδομένων. Σε αυτό το πλαίσιο, η Python παρέχει δύο δημοφιλείς βιβλιοθήκες για συνδεσιμότητα MySQL, συγκεκριμένα `mysql-connector-python` και `pymysql`.

Η βιβλιοθήκη `mysql-connector-python` είναι μια εφαρμογή καθαρής Python του πρωτοκόλλου MySQL και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για σύνδεση με διακομιστές MySQL. Αυτή η βιβλιοθήκη υποστηρίζει το τυπικό API βάσης δεδομένων Python (PEP 249) και παρέχει έναν απλό τρόπο σύνδεσης σε μια βάση δεδομένων MySQL. Η βιβλιοθήκη `pymysql` είναι μια άλλη δημοφιλής βιβλιοθήκη Python για συνδεσιμότητα MySQL που παρέχει μια γρήγορη, καθαρή διεπαφή Python στη MySQL. Αυτή η βιβλιοθήκη είναι πλήρως συμβατή με το πρωτόκολλο MySQL και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για σύνδεση με βάσεις δεδομένων MySQL από την Python.

Για να ξεκινήσετε να χρησιμοποιείτε τη MySQL με την Python, πρέπει πρώτα να εγκαταστήσετε την κατάλληλη βιβλιοθήκη συνδέσεων MySQL. Μπορείτε να εγκαταστήσετε τα `mysql-connector-python` και `pymysql` χρησιμοποιώντας το `pip`, το οποίο είναι ο διαχειριστής πακέτων Python. Αφού εγκαταστήσετε τη βιβλιοθήκη, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τον κώδικα Python για να συνδεθείτε στη βάση δεδομένων MySQL και να εκτελέσετε διάφορες λειτουργίες, όπως δημιουργία πινάκων, εισαγωγή δεδομένων και αναζήτηση δεδομένων. Για παράδειγμα, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τη βιβλιοθήκη `mysql-connector-python` της Python για να συνδεθείτε σε μια βάση δεδομένων MySQL και να εκτελέσετε ερωτήματα SQL χρησιμοποιώντας το αντικείμενο του δρομέα. Μπορείτε επίσης να χρησιμοποιήσετε τη βιβλιοθήκη `pymysql` για να συνδεθείτε σε μια βάση δεδομένων MySQL και να εκτελέσετε ερωτήματα SQL χρησιμοποιώντας το αντικείμενο του δρομέα. Συνολικά, η Python παρέχει έναν απλό και ισχυρό τρόπο αλληλεπίδρασης με βάσεις δεδομένων MySQL.

Κεφάλαιο 4ο: Εκπαιδευτικά Μαθήματα IoT

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται μια σειρά από 10 μικρά εισαγωγικά μαθήματα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη διδασκαλία του IoT σε επίπεδο προπτυχιακό ή μεταπτυχιακό.

4.1 Μάθημα 1ο - Εισαγωγή

Η ιστορία του IoT

1970 Διάφορες εφαρμογές χρησιμοποιούν συστήματα επιτήρησης με μετρητές (π.χ. μετρήσεις στο ηλεκτρικό δίκτυο μέσω τηλεφωνικών γραμμών)

1999 Εισάγεται ο όρος “Internet of Things” από τον Kevin Ashton (για να περιγράψει ένα σύστημα στο οποίο αντικείμενα του φυσικού κόσμου μπορούν να συνδεθούν στο Internet μέσω αισθητήρων... RFID).

Σήμερα Δημοφιλής όρος για να περιγράψει σενάρια στα οποία η συνδεσιμότητα στο Internet και η υπολογιστική δυνατότητα έχει επεκταθεί σε μια πληθώρα συσκευών, αισθητήρων και καθημερινών αντικειμένων.

Η ιδέα της διασύνδεσης αντικειμένων μεταξύ τους (machine-to-machine – M2M) και με το Internet δεν είναι καινούρια. Υπάρχει από τα τέλη του 1990.

Γιατί το IoT είναι τόσο δημοφιλές θέμα σήμερα;

Το IoT σημαίνει Internet of Things.

Αναφέρεται στην έννοια της σύνδεσης καθημερινών φυσικών αντικειμένων με το Διαδίκτυο και της δυνατότητας να επικοινωνούν μεταξύ τους, καθώς και με ανθρώπους και άλλες ψηφιακές συσκευές.

Η ιδέα πίσω από το IoT είναι να δημιουργηθεί ένα δίκτυο διασυνδεδεμένων συσκευών που μπορούν να συλλέγουν και να μοιράζονται δεδομένα, να αυτοματοποιούν τις διαδικασίες και να βελτιώνουν την αποτελεσματικότητα και την ευκολία σε διάφορους τομείς της ζωής, όπως ο οικιακός αυτοματισμός, η υγειονομική περίθαλψη, οι μεταφορές, η γεωργία και πολλά άλλα.

Οι συσκευές IoT κυμαίνονται από απλούς αισθητήρες και έξυπνες οικιακές συσκευές έως πολύπλοκες βιομηχανικές μηχανές και αυτόνομα οχήματα και συνήθως χρησιμοποιούν διάφορες τεχνολογίες όπως πρωτόκολλα ασύρματης επικοινωνίας, αισθητήρες και υπολογιστικό νέφος.

Οι τεχνολογικές τάσεις που οδηγούν το IoT σήμερα

ΠΑΝΤΑΧΟΥ ΠΑΡΟΥΣΑ ΣΥΝΔΕΣΙΜΟΤΗΤΑ

(UBIQUITOUS CONNECTIVITY)

Η χαμηλού κόστους, υψηλής ταχύτητας συνδεσιμότητα, ειδικά με ασύρματες μεθόδους κάνει σχεδόν τα πάντα ικανά να συνδεθούν.

ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΤΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ (COMPUTING ECONOMICS)

Οι επενδύσεις στην έρευνα και τη βιομηχανία συνεχίζουν να δίνουν ολοένα μεγαλύτερη υπολογιστική ισχύ σε χαμηλές τιμές και με μικρή κατανάλωση.

ΠΡΟΟΔΟΣ ΤΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ (DATA ANALYTICS)

Νέοι αλγόριθμοι, αύξηση της υπολογιστικής ισχύος και της αποθήκευσης δεδομένων δίνουν τη δυνατότητα ανάλυσης μεγάλου όγκου δεδομένων και νέες ευκαιρίες απόκτησης πληροφορίας και γνώσης.

ΕΚΤΕΤΑΜΕΝΗ ΥΙΟΘΕΤΗΣΗ ΔΙΚΤΥΩΣΗΣ IP

(WIDESPREAD ADOPTION OF IP NETWORKING)

Το IP έχει γίνει το κύριο πρωτόκολλο δικτύωσης και μπορεί εύκολα και φτηνά να ενσωματωθεί σε μια ευρεία γκάμα συσκευών.

ΣΥΝΕΧΗΣ ΣΜΙΚΡΥΝΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ (MINIATURIZATION)

Η εξέλιξη στον τομέα της κατασκευής δίνει τη δυνατότητα ενσωμάτωσης υψηλών τεχνολογιών επικοινωνιών και υπολογιστικής σε πολύ μικρές και φτηνές συσκευές.

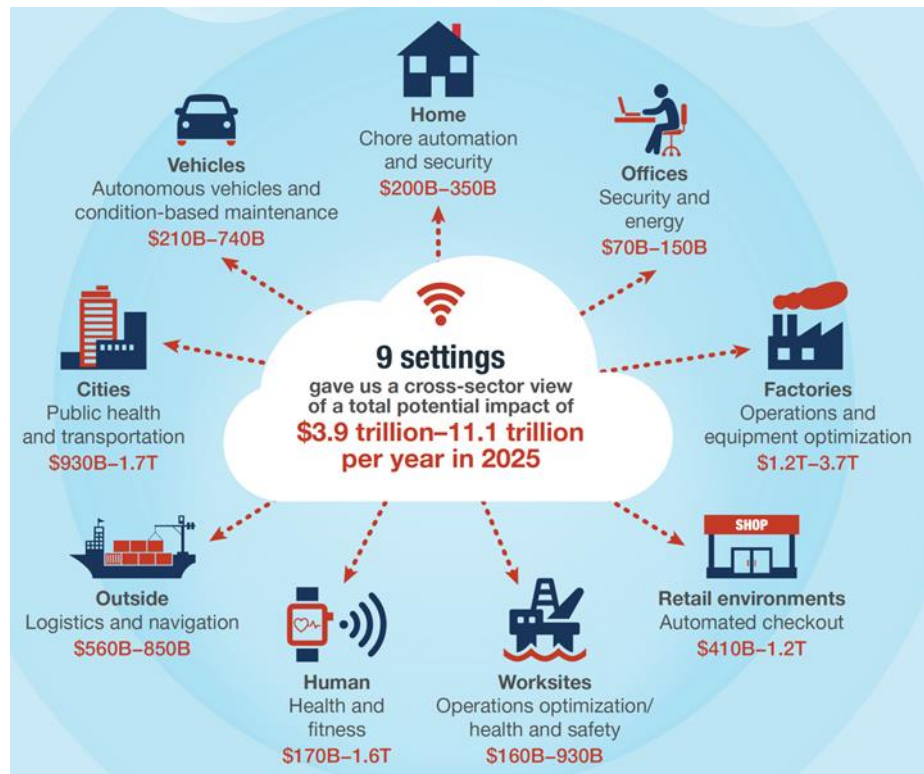
Η ΑΝΘΗΣΗ ΤΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΝΕΦΟΥΣ

(CLOUD COMPUTING)

Η υπολογιστική νέφους επιτρέπει σε μικρές και κατανεμημένες συσκευές να αλληλεπιδρούν με ισχυρούς πόρους αποθήκευσης, διαχείρισης, ανάλυσης και ελέγχου.

Ακολουθούν σχετικές διαφάνειες για το μάθημα.

Το IoT μπορεί να υλοποιηθεί σε ευρεία κλίμακα



Εικόνα 4.1: Κλίμακα χρήσης IoT

[McKinsley Global Institute, “The Internet of Things: Mapping the value beyond the hype”]

Η Cisco εκτιμά ότι μέχρι το 2030 θα υπάρχουν 500 δισεκατομμύρια συσκευές διασυνδεδεμένες στο Διαδίκτυο που θα συλλέγουν δεδομένα, θα αλληλοεπιδρούν με το περιβάλλον και θα επικοινωνούν μέσω δικτύων.

IEEE

Με βάση την IEEE, τα παρακάτω χαρακτηριστικά είναι βασικά για τον ορισμό του IoT:

- Διασύνδεση Πραγμάτων
- Σύνδεση πραγμάτων στο Διαδίκτυο
- Μοναδικά Αναγνωρίσιμα Πράγματα
- Πανταχού παρουσία
- Δυνατότητα ανίχνευσης/ενεργοποίησης
- Ενσωματωμένη νοημοσύνη
- Δυνατότητα διαλειτουργικής επικοινωνίας
- Αυτοδιαμόρφωση
- Προγραμματισμός

[IEEE Internet Initiative, “Towards a definition of the Internet of Things (IoT)"]



Εικόνα 4.2: Παράδειγμα IoT με αισθητήρες

[<https://axsys.odoo.com/web/image/2007>]

4.2 Μάθημα 2ο – Εφαρμογές ΙοΤ

Το ΙοΤ με μια εικόνα



Εικόνα 4.3: Τι περιέχει ένα σύστημα ΙοΤ

[Analog devices]

Οι εφαρμογές του ΙοΤ εστιάζονται σε:

- Άνθρωπος και Υγεία
- Σπίτι
- Περιβάλλοντα λιανικής
- Γραφεία
- Εργοστάσια - Εργοτάξια

- Οχήματα
- Πόλεις

Άνθρωπος και Υγεία

Συσκευές προσαρτημένες ή μέσα στο σώμα που επιβλέπουν και βοηθούν στη διατήρηση της υγείας, διαχείριση επιδημιών, βελτίωση της φυσικής κατάστασης, αύξηση της παραγωγικότητας.

- Φορητές (wearables).
- Μετρητικές, μη φορητές (non-wearable measurement devices).
- Πόσιμες (ingestibles).
- Ενέσιμες (injectables).
- Εμφυτεύσιμες (implantables).

Σπίτι

Συσκευές (κάμερες, αισθητήρες, ρομπότ κλπ.) που βρίσκονται στο χώρο που ζουν οι άνθρωποι και νέες εφαρμογές που σχετίζονται με τα παρακάτω:

- Ασφάλεια και προστασία.
- Διαχείριση ενέργειας.
- Αυτοματοποίηση καθημερινών εργασιών (αγγαρειών).
- Σχεδιασμός και αναβάθμιση προϊόντων με βάση τις συνήθειες των χρηστών.

Εκτιμάται ότι ο χρόνος ο οποίος θα καταναλώνεται ετήσια σε δουλειές του σπιτιού μέχρι το 2025 θα κοστίζει \$23T.

[<https://safeatlast.co/blog/iot-statistics/>]

Περιβάλλοντα λιανικής

Περιβάλλοντα στα οποία οι καταναλωτές κάνουν αγορές προϊόντων και υπηρεσιών (π.χ. καταστήματα, τράπεζες, εστιατόρια, θέατρα, χώροι αθλητικών εκδηλώσεων).

- Αυτοματοποιημένες πληρωμές.
- Βελτιστοποιημένη τοποθέτηση προϊόντων.
- Πραγματικού χρόνου ανάλυση δεδομένων για καλύτερη εξυπηρέτηση των πελατών και την ανανέωση προϊόντων.
- Προσωποποιημένη προώθηση προϊόντων και προσφορές.
- Βελτιστοποίηση αποθήκης.
- Μείωση προσωπικού.

Γραφεία

Περιβάλλοντα καθημερινής εργασίας (εξαιρούνται χώροι λιανικής πώλησης και παροχής υπηρεσιών υγείας) όπου οι σύγχρονοι εργαζόμενοι δαπανούν πολλές ώρες.

- Έξυπνη διαχείριση ενέργειας.
20% της ενέργειας στις ΗΠΑ και το 1/6 στις αναπτυσσόμενες οικονομίες καταναλώνεται σε αυτούς τους χώρους για θέρμανση, ψύξη και φωτισμό.
- Ασφάλεια κτιρίων και υποδομών.
- Ενίσχυση παραγωγικότητας με τη χρήση ανάλυσης δεδομένων της συμπεριφοράς και της αλληλεπίδρασης μηχανικών, δικηγόρων, κλπ.
- Εποπτεία και βελτιστοποίηση δραστηριοτήτων υπαλλήλων σε κίνηση.

Εργοστάσια - Εργοτάξια

Περιβάλλοντα τα οποία αποκλειστικά χρησιμοποιούνται για διαδικασίες παραγωγής, κατασκευής και επαναλαμβανόμενων διαδικασιών, εργοστάσια, φάρμες και νοσοκομεία. Η χρήση αισθητήρων θα φέρει μεγάλες αλλαγές και βελτιστοποίηση των λειτουργιών.

- Εποπτεία και έλεγχος της παραγωγής από απόσταση.
- Πρόβλεψη και προγραμματισμός συντήρησης με έλεγχο των μηχανών από αισθητήρες.
- Ενισχυμένη ασφάλεια και υγεία των εργαζομένων.
- Αυτοματοποιημένος ποιοτικός έλεγχος.
- Αυτό-οδηγούμενα οχήματα.

- Βελτιστοποίηση της παραγωγής και της εφοδιαστικής αλυσίδας.
- Περιβάλλοντα ειδικής παραγωγής όπως πλατφόρμες εξερεύνηση και παραγωγής πετρελαίου και αερίου, μεταλλεία εξόρυξης και έργα κατασκευής. Εξωτερικές εργασίες σε διαρκώς μεταβαλλόμενα, μη προβλέψιμα και επικίνδυνα περιβάλλοντα.
- Καθορισμός συντήρησης με βάση τη διαρκή εποπτεία.
 - Κεντρικός έλεγχος οχημάτων και λειτουργιών σε πραγματικό χρόνο.
 - Έλεγχος προσωπικού και εξοπλισμού σε πραγματικό χρόνο για την ενίσχυση της ασφάλειας και της υγείας.
 - Έρευνα και ανάπτυξη για τη δημιουργία νέων εξαρτημάτων και εξοπλισμού με βάση τα δεδομένα IoT.
 - Έλεγχος των αναλώσιμων και των προμηθειών.

Οχήματα

Το IoT βρίσκει τεράστιο αριθμό εφαρμογών σε αυτοκίνητα, τρένα, φορτηγά, αεροπλάνα, ακόμη και πλοία.

- Βελτιωμένη ασφάλεια, προστασία και αξιοπιστία.
- Συντήρηση ανάλογα με τις συνθήκες και με εξ' αποστάσεως συλλογή δεδομένων κατά τη λειτουργία σε πραγματικό χρόνο (π.χ. αεροσκάφη).
- Ανάλυση δεδομένων λειτουργίας από τους κατασκευαστές για τη δημιουργία νέων λύσεων.
- Ανάλυση δεδομένων χρήσης χρηστών (οδηγού και επιβατών) για ανασχεδιασμό των παρεχομένων υπηρεσιών και της χωροθέτησης.
- Προσωποποιημένες πολιτικές ασφάλισης ανάλογα με τη συμπεριφορά του οδηγού.

Πόλεις

Το IoT έχει πολύ μεγάλο αριθμό εφαρμογών στο πλαίσιο του “smart city”, που μπορεί να φέρουν καταλυτικές αλλαγές στην καθημερινότητα των πολιτών.

- Διαχείριση πόρων

Διανομή ηλεκτρικού ρεύματος, αυτοματοποίηση των υποσταθμών, ανίχνευση και πρόγνωση βλαβών, ανίχνευση ζημιών και κλοπών, κλπ. Ανίχνευση διαρροών νερού, ανάλυση ροών κλπ.

- **Μεταφορές**

Έλεγχος και βελτιστοποίηση κίνησης με ανάλυση δεδομένων και παροχή πληροφοριών στους οδηγούς, αυτόνομα οχήματα, διαχείριση/προγραμμός λεωφορείων/τραίνων.

- **Κοινωνική ασφάλεια και υγεία**

Εποπτεία ποιότητας αέρα και νερού. Εποπτεία και προστασία από εγκληματικές ενέργειες. Ανίχνευση επικίνδυνων περιπτώσεων και ενημέρωση κοινού και υπηρεσιών.

Χρήσεις που περιλαμβάνουν σιδηροτροχιές, αυτόνομα οχήματα εκτός πόλεων, πλοήγηση, εντοπισμός εμπορευμάτων κλπ.

- Ο εντοπισμός και η δρομολόγηση φορτίων και πακέτων με τη χρήση του IoT αναμένεται να φέρει οφέλη της τάξης των \$253B-\$460B.

- Τα αυτόνομα οχήματα εκτός πόλης αναμένεται να φέρουν οφέλη σε χρόνο και καύσιμα και στην αποφυγή δυστυχημάτων.

- Το IoT δίνει τη δυνατότητα ακριβέστερης πλοήγησης με τη χρήση V2V και V2I τεχνολογιών.

- Αύξηση της παραγωγικότητας με καλύτερη διαχείριση των οδηγών και των διαδικασιών συντήρησης με πληροφορίες πραγματικού χρόνου.

Βασικά χαρακτηριστικά IoT συσκευών

- **Λήψη και έλεγχος δεδομένων**

Μέτρηση και μετατροπή μετρήσεων σε ψηφιακά δεδομένα με τη χρήση αισθητήρων, χρήση έλεγχος ενεργοποιητών για τη μετατροπή ηλεκτρικών σημάτων σε ένα φυσικό αποτέλεσμα.

- **Επεξεργασία και αποθήκευση δεδομένων**

Βασικές διαδικασίες εισερχόμενων δεδομένων αλλά και ανάλυση δεδομένων (edge analytics). Βασικά στοιχεία είναι η επεξεργαστική ισχύς και η μνήμη.

- **Συνδεσιμότητα**

Τεχνικές και πρωτόκολλα επικοινωνίας για τη μεταξύ των συσκευών επικοινωνία και την επικοινωνία με το νέφος, ενσύρματα ή ασύρματα.

- **Διαχείριση ισχύος**

Η κατανάλωση ισχύος είναι πολύ σημαντική και καθορίζει σε μεγάλο βαθμό τη διάρκεια ζωής. Οι τεχνικές επικοινωνίας και η επεξεργαστική ισχύς είναι ρυθμιστικοί παράγοντες.

Η πηγή των παραπάνω σημειώσεων βρίσκεται στις Σημειώσεις-διαφάνειες του κ. Τσιακμάκη στο Μάθημα Εφαρμογές Διαδικτύου των Πραγμάτων (IoT) του ΜΠΗΣ.

4.3 Μάθημα 3ο – Πρωτόκολλα

Πρωτόκολλα ανωτέρων επιπέδων

Υπάρχουν πολλά πρωτόκολλα που χρησιμοποιούνται στο Internet of Things (IoT), το καθένα με τα δικά του δυνατά και αδύνατα σημεία. Ακολουθούν ορισμένα πρωτόκολλα που χρησιμοποιούνται συνήθως για το IoT:

MQTT (Message Queuing Telemetry Transport): Ένα ελαφρύ πρωτόκολλο σχεδιασμένο για συσκευές χαμηλής κατανάλωσης και χαμηλού εύρους ζώνης που πρέπει να στέλνουν και να λαμβάνουν μηνύματα γρήγορα και αποτελεσματικά. Χρησιμοποιεί ένα μοντέλο μηνυμάτων δημοσίευσης-εγγραφής και χρησιμοποιείται συνήθως σε εφαρμογές IoT.

HTTP (Hypertext Transfer Protocol): Πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται συνήθως σε εφαρμογές Ιστού και μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για IoT. Είναι αξιόπιστο και υποστηρίζεται ευρέως, αλλά μπορεί να είναι σχετικά έντασης πόρων, καθιστώντας το λιγότερο κατάλληλο για συσκευές χαμηλής κατανάλωσης.

WebSockets: Τα WebSockets είναι ένα ισχυρό πρωτόκολλο επικοινωνίας για τον Ιστό που επιτρέπει σε πραγματικό χρόνο, αμφίδρομη επικοινωνία μεταξύ πελάτη και διακομιστή. Είναι ιδιαίτερα χρήσιμα στο πλαίσιο του IoT, όπου οι συσκευές μπορεί να χρειαστεί να ανταλλάσσουν δεδομένα μεταξύ τους και με υπηρεσίες που βασίζονται σε cloud σε πραγματικό χρόνο.

Ένα από τα κύρια πλεονεκτήματα των WebSockets είναι ότι προσφέρουν χαμηλότερη καθυστέρηση από τα παραδοσιακά αιτήματα HTTP, επιτρέποντας στις συσκευές να λαμβάνουν και να ανταποκρίνονται σε δεδομένα πιο γρήγορα. Αυτό τα καθιστά κατάλληλα για περιπτώσεις χρήσης, όπως ο τηλεχειρισμός συσκευών IoT, η παρακολούθηση αισθητήρων σε πραγματικό χρόνο και η επικοινωνία από μηχανή με μηχανή.

Ένα άλλο πλεονέκτημα των WebSockets είναι ότι χρησιμοποιούν μια ενιαία, μόνιμη σύνδεση μεταξύ του πελάτη και του διακομιστή, η οποία μειώνει την επιβάρυνση που σχετίζεται με τη δημιουργία και την κατάργηση πολλαπλών συνδέσεων για κάθε ανταλλαγή δεδομένων. Αυτό μπορεί να βοηθήσει στη διατήρηση των πόρων του δικτύου και στη βελτίωση της συνολικής αποτελεσματικότητας του συστήματος IoT.

Ωστόσο, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι τα WebSockets είναι μόνο ένα από τα πολλά πρωτόκολλα επικοινωνίας που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο IoT. Η επιλογή του πρωτοκόλλου θα εξαρτηθεί από τις ειδικές απαιτήσεις της περίπτωσης χρήσης, όπως το μέγεθος και η συχνότητα των μεταφορών δεδομένων, η αξιοπιστία και η ασφάλεια της σύνδεσης και οι περιορισμοί ισχύος και επεξεργασίας των εμπλεκόμενων συσκευών.

Πρωτόκολλο σε χαμηλότερο επίπεδο

CoAP (Πρωτόκολλο Περιορισμένης Εφαρμογής): Ένα πρωτόκολλο σχεδιασμένο για συσκευές με περιορισμένους πόρους που πρέπει να επικοινωνούν μέσω Διαδικτύου. Είναι παρόμοιο με το HTTP, αλλά είναι βελτιστοποιημένο για συσκευές χαμηλής κατανάλωσης και μπορεί να λειτουργεί σε αναξιόπιστα δίκτυα.

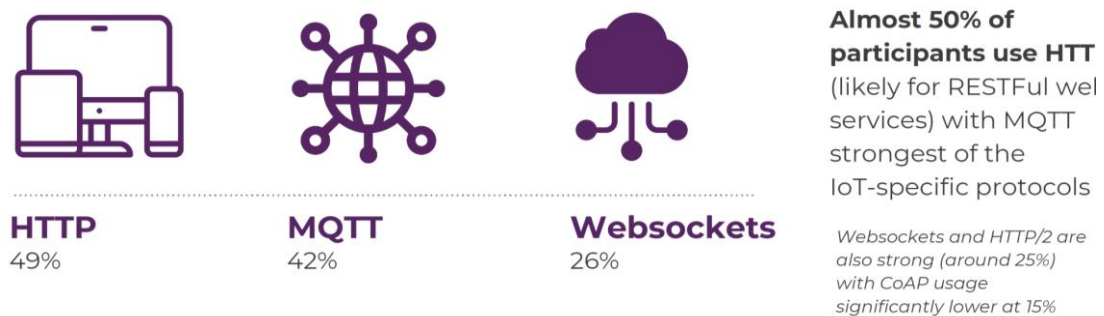
Zigbee: Ένα ασύρματο πρωτόκολλο σχεδιασμένο για εφαρμογές χαμηλής κατανάλωσης και χαμηλής ταχύτητας δεδομένων. Χρησιμοποιείται συνήθως σε συστήματα οικιακού αυτοματισμού και είναι γνωστό για τη χαμηλή κατανάλωση ενέργειας και την αξιοπιστία του.

Bluetooth: Ένα ασύρματο πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται συνήθως για επικοινωνίες μικρής εμβέλειας μεταξύ συσκευών. Χρησιμοποιείται συνήθως σε wearables και άλλες μικρές συσκευές.

LoRaWAN (Δίκτυο ευρείας περιοχής μεγάλης εμβέλειας): Πρωτόκολλο σχεδιασμένο για επικοινωνίες μεγάλης εμβέλειας μέσω συσκευών χαμηλής κατανάλωσης. Χρησιμοποιείται συνήθως σε εφαρμογές έξυπνων πόλεων και σε άλλες εφαρμογές που απαιτούν συνδεσιμότητα μεγάλης εμβέλειας.

Αυτά είναι μερικά μόνο παραδείγματα από τα πολλά πρωτόκολλα που χρησιμοποιούνται στο IoT. Η επιλογή του πρωτοκόλλου εξαρτάται από τη συγκεκριμένη εφαρμογή και τις ανάγκες των εμπλεκόμενων συσκευών.

Όπως αναφέρθηκε αυτά που χρησιμοποιούνται περισσότερο είναι:



Εικόνα 4.4: Πρωτόκολλα ανωτέρων επιπέδων για IoT

[Eclipse Foundation Inc., “The IoT Developer Survey”, Apr. 2019]

Αποθήκευση και Επεξεργασία των Δεδομένων

Υπάρχουν πλατφόρμες αποθήκευσης δεδομένων στο νέφος και αυτές παρουσιάζονται στην παρακάτω Εικόνα.

Top 10 IoT Cloud Platforms



Εικόνα 4.5: Πλατφόρμες IoT

[https://iotdesignpro.com/sites/default/files/main-image/IoT-Cloud-Platforms_0.png]

Αυτή που χρησιμοποιείται ευρέως είναι η Thingspeak.

Το ThingSpeak είναι μια πλατφόρμα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για εφαρμογές IoT (Internet of Things). Είναι μια πλατφόρμα ανοιχτού κώδικα που επιτρέπει στους χρήστες να συλλέγουν και να αναλύουν δεδομένα από συσκευές IoT. Το ThingSpeak παρέχει μια απλή και εύχρηστη διεπαφή για τη διαχείριση και την οπτικοποίηση δεδομένων από συσκευές IoT.

Χαρακτηριστικά που κάνουν το ThingSpeak μια δημοφιλή επιλογή για εφαρμογές IoT:

Συλλογή δεδομένων: Το ThingSpeak επιτρέπει στους χρήστες να συλλέγουν δεδομένα από μια ποικιλία συσκευών IoT, όπως αισθητήρες, ενεργοποιητές και άλλες συσκευές που μπορούν να συνδεθούν στο διαδίκτυο.

Οπτικοποίηση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο: Η πλατφόρμα παρέχει οπτικοποίηση σε πραγματικό χρόνο των δεδομένων που συλλέγονται από συσκευές IoT με τη μορφή γραφημάτων, γραφημάτων και χαρτών.

Ανάλυση δεδομένων: Το ThingSpeak παρέχει εργαλεία για την ανάλυση δεδομένων που συλλέγονται από συσκευές IoT. Οι χρήστες μπορούν να εκτελούν εργασίες ανάλυσης δεδομένων, όπως ομαδοποίηση, παλινδρόμηση και πρόβλεψη.

Ενοποίηση με υπηρεσίες τρίτων: Το ThingSpeak μπορεί να ενσωματωθεί με υπηρεσίες τρίτων όπως το MATLAB, το IFTTT και το Twitter, επιτρέποντας στους χρήστες να επεκτείνουν τη λειτουργικότητα των εφαρμογών IoT τους.

Προσαρμόσιμοι πίνακες εργαλείων: Το ThingSpeak επιτρέπει στους χρήστες να δημιουργούν προσαρμόσιμους πίνακες εργαλείων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εμφάνιση δεδομένων που συλλέγονται από συσκευές IoT.

Το ThingSpeak είναι μια ισχυρή πλατφόρμα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών IoT. Είτε εργάζεστε σε ένα έργο μικρής κλίμακας είτε σε μια μεγάλης κλίμακας ανάπτυξη, το ThingSpeak μπορεί να σας βοηθήσει να συλλέξετε, να αναλύσετε και να οπτικοποιήσετε δεδομένα από συσκευές IoT.

Ανάλυση Δεδομένων

Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT) αναφέρεται στο δίκτυο φυσικών συσκευών, οχημάτων, οικιακών συσκευών και άλλων αντικειμένων που είναι ενσωματωμένα με ηλεκτρονικά, λογισμικό, αισθητήρες και συνδεσιμότητα που επιτρέπει σε αυτά τα αντικείμενα να συνδέονται και να ανταλλάσσουν δεδομένα. Ο όγκος των δεδομένων που παράγονται από συσκευές IoT αυξάνεται ραγδαία, οδηγώντας σε μια έκρηξη δεδομένων που πρέπει να αναλυθούν και να υποβληθούν σε επεξεργασία για να παρέχουν πολύτιμες πληροφορίες.

Κάποιο από τους τρόπους ανάλυσης δεδομένων για το IoT:

Αναλυτικά στοιχεία σε πραγματικό χρόνο: Οι συσκευές IoT δημιουργούν τεράστιο όγκο δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, τα οποία μπορούν να αναλυθούν χρησιμοποιώντας εργαλεία ανάλυσης σε πραγματικό χρόνο. Αυτά τα εργαλεία επεξεργάζονται τα δεδομένα σε πραγματικό χρόνο και μπορούν να εντοπίσουν γρήγορα μοτίβα και τάσεις που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη λήψη άμεσων αποφάσεων.

Μηχανική μάθηση: Οι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάλυση δεδομένων IoT και την ανακάλυψη μοτίβων και τάσεων που μπορεί να μην είναι άμεσα εμφανή. Αυτοί οι αλγόριθμοι μπορούν να βοηθήσουν στην πρόβλεψη μελλοντικών αποτελεσμάτων με βάση τα ιστορικά δεδομένα και να βοηθήσουν στον εντοπισμό ανωμαλιών ή στον εντοπισμό πιθανών ζητημάτων πριν προκύψουν.

Οπτικοποίηση δεδομένων: Τα εργαλεία οπτικοποίησης δεδομένων μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εμφάνιση δεδομένων IoT σε μια εύκολα κατανοητή μορφή. Τα εργαλεία οπτικοποίησης μπορούν να βοηθήσουν στον εντοπισμό τάσεων και μοτίβων που μπορεί να μην είναι εμφανή στα ανεπεξέργαστα δεδομένα και μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για τον εντοπισμό πιθανών ζητημάτων ή περιοχών που χρειάζονται βελτίωση.

Cloud computing: Οι πλατφόρμες υπολογιστικού νέφους παρέχουν έναν επεκτάσιμο και οικονομικά αποδοτικό τρόπο ανάλυσης μεγάλου όγκου δεδομένων IoT. Οι πλατφόρμες Cloud όπως το AWS, το Microsoft Azure και η Google Cloud Platform προσφέρουν υπηρεσίες και εργαλεία ειδικά για το IoT για την επεξεργασία και ανάλυση δεδομένων IoT.

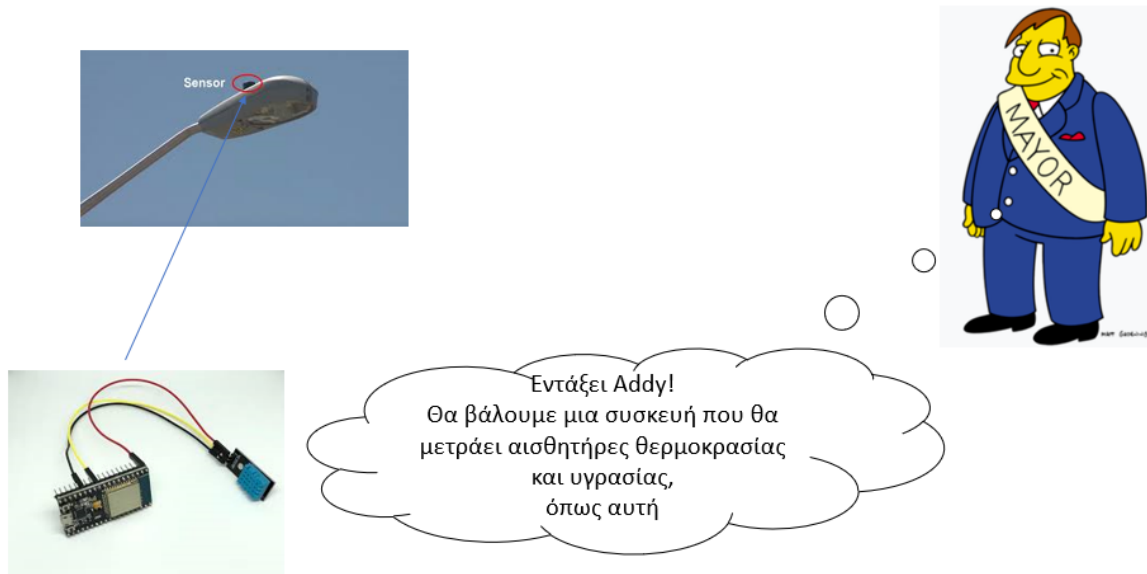
Προγνωστική συντήρηση: Τα δεδομένα IoT μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να προβλέψουν πότε μηχανές ή συσκευές θα απαιτήσουν συντήρηση. Αναλύοντας δεδομένα σχετικά με την απόδοση του μηχανήματος, τα πρότυπα χρήσης και άλλες μεταβλητές, είναι δυνατό να προβλεφθεί πότε θα απαιτηθεί συντήρηση και να προγραμματιστούν οι δραστηριότητες συντήρησης ανάλογα.

Η ανάλυση δεδομένων για το IoT περιλαμβάνει μια σειρά εργαλείων και τεχνικών, συμπεριλαμβανομένων των αναλυτικών στοιχείων σε πραγματικό χρόνο, της μηχανικής μάθησης, της οπτικοποίησης δεδομένων, του υπολογιστικού νέφους και της προγνωστικής συντήρησης. Αξιοποιώντας αυτά τα εργαλεία, οι επιχειρήσεις μπορούν να αποκτήσουν πολύτιμες πληροφορίες από τα δεδομένα IoT και να χρησιμοποιήσουν αυτές τις πληροφορίες για να βελτιώσουν την αποτελεσματικότητα, να μειώσουν το κόστος και να δημιουργήσουν νέες επιχειρηματικές ευκαιρίες.

4.4 Μάθημα 4ο – Εισαγωγή στο IoT και ThingSpeak με διαφάνειες σαν οδηγό



Εικόνα 4.6: Μαθ. 4ο - Διαφάνεια Εισαγωγή



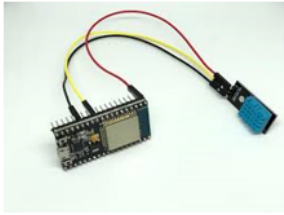
Εικόνα 4.7: Μαθ. 4ο - Διαφάνεια Συζήτηση



Εικόνα 4.8: Μαθ. 4^ο - Διαφάνεια Σύνδεση



Εικόνα 4.9: Μαθ. 4^ο - Διαφάνεια Εισαγωγή στο Thingspeak 1



αυτό στέλνει τιμές
μέσω διαδικτύου
σε ένα ιστοχώρο



Και εμείς μπορούμε να
δούμε αυτές τις τιμές
μπαινοντας στην
ιστοσελίδα



Εικόνα 4.10: Μαθ. 4^ο - Διαφάνεια Εισαγωγή στο Thingspeak 2

Μια συσκευή(πράγμα) από την μια επικοινωνεί με μια άλλη συσκευή- υπολογιστής (πράγμα) από την άλλη
μέσω διαδικτύου

Αυτό είναι ένα μικρό δείγμα από το Διαδίκτυο των πραγμάτων



Εικόνα 4.11: Μαθ. 4^ο - Διαφάνεια Εισαγωγή στο IoT 1

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

είναι η επικοινωνία μεταξύ συσκευών μέσω διαδικτύου
για ανταλλαγή δεδομένων

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

αποτελεί το δίκτυο επικοινωνίας μεταξύ συσκευών

κάθε αντικειμένου που ενσωματώνει ηλεκτρονικά μέσα, λογισμικό, **αισθητήρες** και
συνδεσιμότητα σε δίκτυο ώστε να επιτρέπεται η σύνδεση και η ανταλλαγή δεδομένων.



Εικόνα 4.12: Μαθ. 4^ο - Διαφάνεια Εισαγωγή στο IoT 2

Θα ξεκινήσουμε από το
ThingSpeak

Θα μάθουμε πως να τοποθετούμε τιμές σε αυτό και να τις
βλέπουμε στην ιστοσελίδα της

ΧΩΡΙΣ να έχουμε πραγματικούς αισθητήρες



Εικόνα 4.13: Μαθ. 4^ο - Διαφάνεια Εισαγωγή στο IoT 3



Εικόνα 4.14: Είσοδος στο ThingSpeak

Πατώντας στο <https://thingspeak.com/>

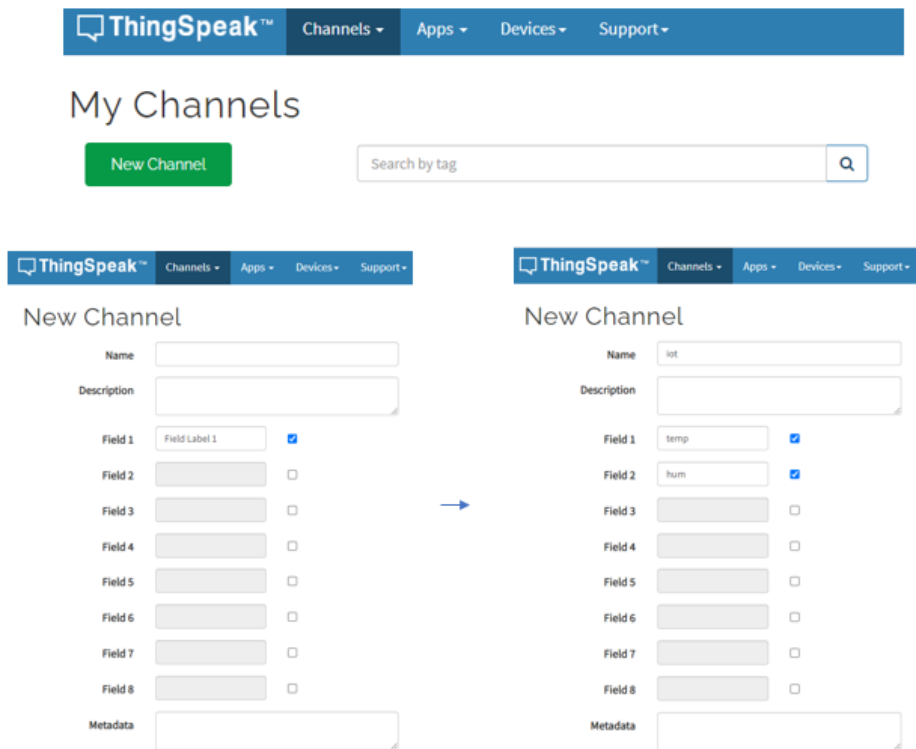
1. Πατάμε εδώ

2. Συμπληρώνουμε

3. Πηγαίνουμε στο email μας και πατάμε το link που μας έστειλε το ThingSpeak

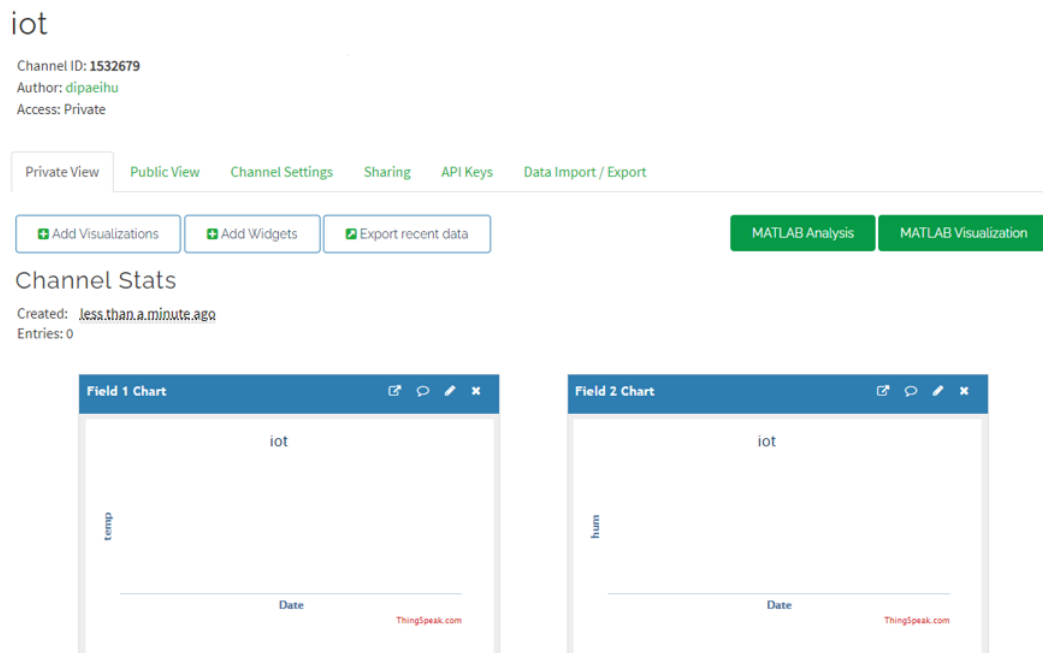
Εικόνα 4.15: Είσοδος στο ThingSpeak – Στοιχεία

Δημιουργία Νέου Καναλιού - Χαρακτηριστικά

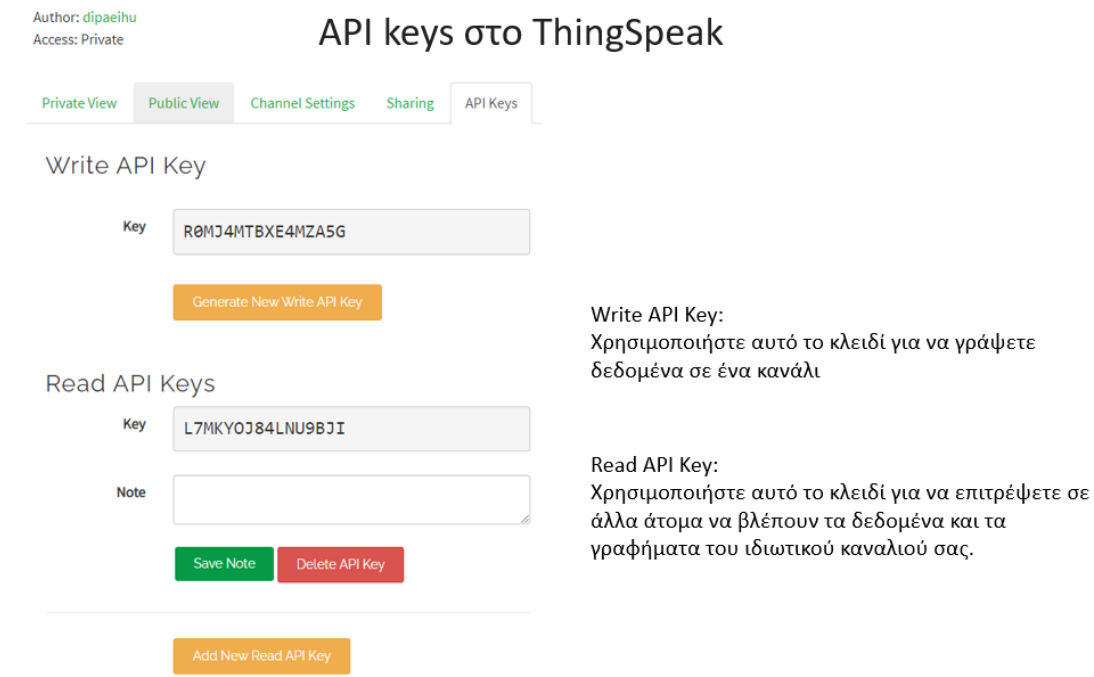


Εικόνα 4.16: Το ThingSpeak – Τα κανάλια μου

Charts στο ThingSpeak

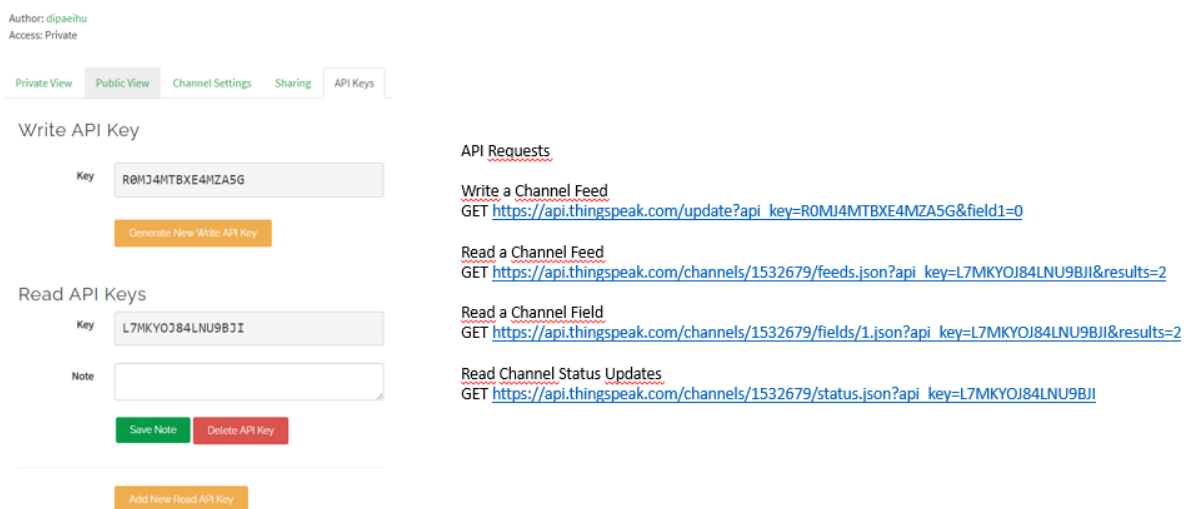


Εικόνα 4.17: Το ThingSpeak – Τα γραφήματα των αισθητήρων μου



Εικόνα 4.18: Το ThingSpeak – Τα API keys για εγγραφή και ανάγνωση

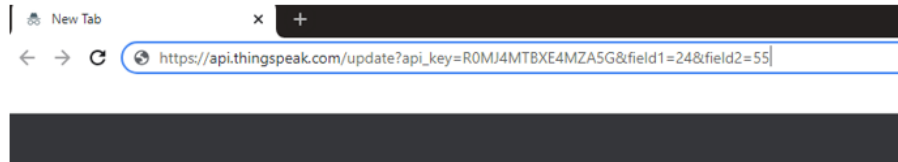
API keys στο ThingSpeak



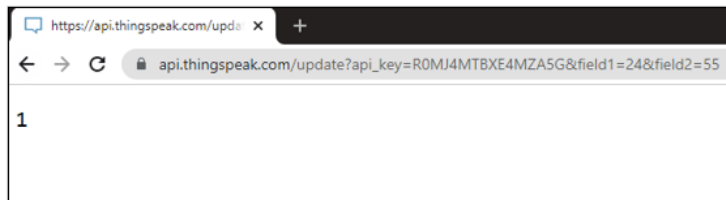
Εικόνα 4.19: Το ThingSpeak – Ποια είναι τα Links για εγγραφή και ανάγνωση των αισθητήρων-files του καναλιού μου μέσω GET ή POST

Αποστολή δεδομένων στο ThingSpeak

Ανοίξτε το Chrome ή Firefox βάλτε το παρακάτω URL στην μπάρα και πατήσετε enter

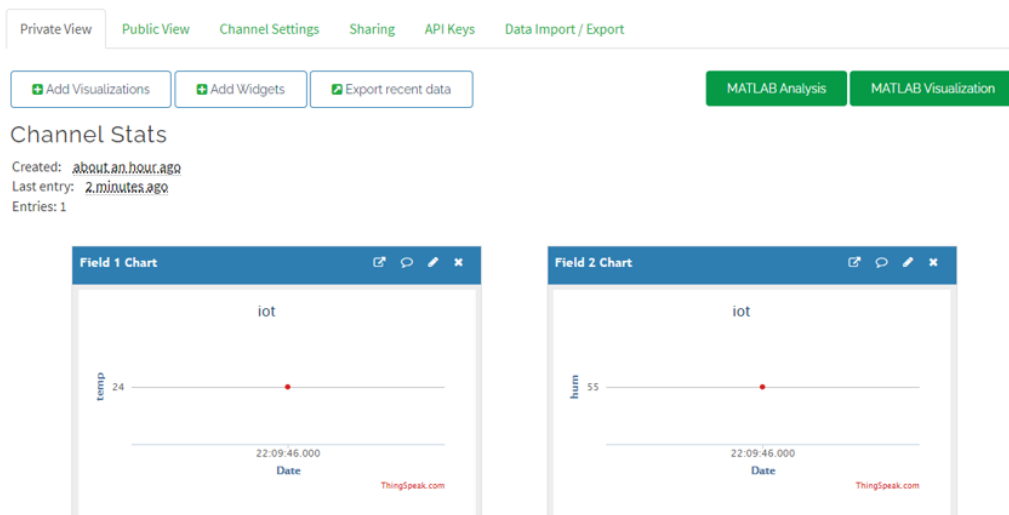


https://api.thingspeak.com/update?api_key=R0MJ4MTBXE4MZA5G&field1=24&field2=55



Εικόνα 4.20: Το ThingSpeak – Εφαρμογή ενός GET μέσω chrome

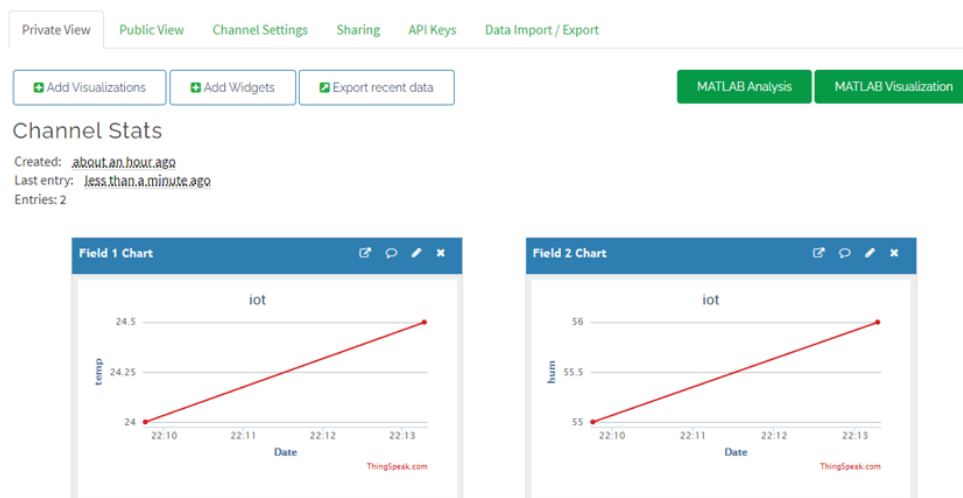
Αναπαράσταση τιμών στο ThingSpeak



Εικόνα 4.21: Το ThingSpeak – Αναπαράσταση τιμών

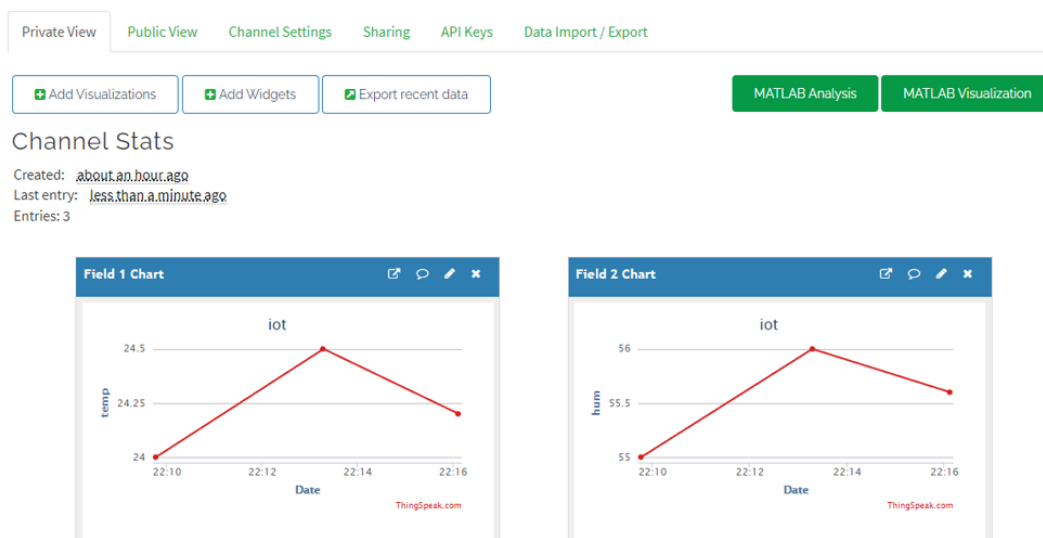
Αποστολή επιπλέον δεδομένων στο ThingSpeak

Επαναλάβετε με το νέο URL: https://api.thingspeak.com/update?api_key=R0MJ4MTBXE4MZA5G&field1=24.5&field2=56



Εικόνα 4.22: Αποστολή επιπλέον δεδομένων 1

Αποστολή επιπλέον δεδομένων στο ThingSpeak



Εικόνα 4.23: Αποστολή επιπλέον δεδομένων 2

Λήψη-Ανάγνωση τιμών από το ThingSpeak

[Read a Channel Feed](#)

Ανοίξτε το Chrome ή Firefox βάλτε το παρακάτω URL στην μπάρα και πατήσετε enter

https://api.thingspeak.com/channels/1532679/feeds.json?api_key=L7MKYOJ84LNU9BJI&results=2

Αποτέλεσμα

```
{ "channel": { "id": 1532679, "name": "iot", "latitude": "0.0", "longitude": "0.0", "field1": "temp", "field2": "hum", "created_at": "2021-10-11T18:19:52Z", "updated_at": "2021-10-11T18:19:52Z", "last_entry_id": 3 }, "feeds": [ { "created_at": "2021-10-11T19:13:17Z", "entry_id": 2, "field1": "24.5", "field2": "56", "created_at": "2021-10-11T19:16:07Z", "entry_id": 3, "field1": "24.2", "field2": "55.6" } ] }
```

Εικόνα 4.24: Λήψη και ανάγνωση τιμών από το Thingspeak

```
{
  - channel: {
    id: 1532679,
    name: "iot",
    latitude: "0.0",
    longitude: "0.0",
    field1: "temp",
    field2: "hum",
    created_at: "2021-10-11T18:19:52Z",
    updated_at: "2021-10-11T18:19:52Z",
    last_entry_id: 3
  },
  - feeds: [
    - {
      created_at: "2021-10-11T19:13:17Z",
      entry_id: 2,
      field1: "24.5",
      field2: "56"
    },
    - {
      created_at: "2021-10-11T19:16:07Z",
      entry_id: 3,
      field1: "24.2",
      field2: "55.6"
    }
  ]
}
```

Εικόνα 4.25: Λήψη τιμών σε Json format

Αν βάλουμε extension το

JSONView

Λήψη-Ανάγνωση τιμών από το ThingSpeak

https://api.thingspeak.com/channels/1532679/fields/1.json?api_key=L7MKYOJ84LNU9BJI&results=1

[Read a Channel Field](#)

```
{channel:
  {
    id: 1532679,
    name: "iot",
    latitude: "0.0",
    longitude: "0.0",
    field1: "temp",
    field2: "hum",
    created_at: "2021-10-11T18:19:52Z",
    updated_at: "2021-10-11T18:19:52Z",
    last_entry_id: 3
  },
feeds:
[
  {
    created_at: "2021-10-11T19:16:07Z",
    entry_id: 3,
    field1: "24.2"
  }
]
}
```

Εικόνα 4.26: Ανάγνωση τιμών με JSONView

4.5 Μάθημα 5ο - Python

1. Εγκατάσταση της Python
2. Εισαγωγή στην Python
3. Εκτέλεση απλών παραδειγμάτων

1.

Μεταβείτε στον επίσημο ιστότοπο της Python (<https://www.python.org/downloads/windows/>) και κατεβάστε την πιο πρόσφατη έκδοση της Python για Windows.

Μόλις ολοκληρωθεί η λήψη, εκτελέστε το πρόγραμμα εγκατάστασης.

Στο πρόγραμμα εγκατάστασης, θα δείτε μια επιλογή "Προσθήκη Python στο PATH". Βεβαιωθείτε ότι αυτή η επιλογή είναι επιλεγμένη, καθώς θα σας επιτρέψει να εκτελέσετε την Python από τη γραμμή εντολών.

Ακολουθήστε τις οδηγίες στο πρόγραμμα εγκατάστασης για να ολοκληρώσετε την εγκατάσταση.

Μετά την εγκατάσταση, ανοίξτε τη γραμμή εντολών και πληκτρολογήστε "python" για να βεβαιωθείτε ότι η Python έχει εγκατασταθεί σωστά. Εάν η Python έχει εγκατασταθεί σωστά, θα πρέπει να εμφανίζεται ο αριθμός έκδοσης Python.

2.

Αυτό το πρόγραμμα εκτυπώνει "Hello, World!" στην κονσόλα

```
print ("Γεια Κόσμε!")
```

Για να εκτελέσετε αυτό το πρόγραμμα στο IDLE, ακολουθήστε τα εξής βήματα:

Ανοίξτε το IDLE στον υπολογιστή σας

Κάντε κλικ στο "Αρχείο" στη γραμμή μενού και, στη συνέχεια, επιλέξτε "Νέο αρχείο"

Πληκτρολογήστε τον κωδικό που εμφανίζεται παραπάνω στο νέο αρχείο

Αποθηκεύστε το αρχείο με επέκταση .py (π.χ. helloworld.py)

Κάντε κλικ στο "Run" στη γραμμή μενού και, στη συνέχεια, επιλέξτε "Run Module" ή απλώς πατήστε F5 στο πληκτρολόγιό σας

Η έξοδος "Hello, World!" πρέπει να εμφανίζεται στο κέλυφος της Python

3.

Ακολουθούν 10 παραδείγματα κώδικα Python:

Hello World:

```
print("Hello, World!")
```

Basic arithmetic operations:

```
a = 10
```

```
b = 5
```

```
print(a + b) # Addition
```

```
print(a - b) # Subtraction
```

```
print(a * b) # Multiplication
```

```
print(a / b) # Division
```

Lists:

```
fruits = ["apple", "banana", "cherry"]
```

```
print(fruits)
```

Loops:

```
for i in range(5):
```

```
    print(i)
```

Conditional statements:

```
x = 5
```

```
if x > 0:
```

```
    print("x is positive")
elif x == 0:
    print("x is zero")
else:
    print("x is negative")
```

Functions:

```
def greet(name):
    print("Hello, " + name + "!")
greet("Alice")
```

File handling:

```
with open("file.txt", "w") as f:
    f.write("Hello, World!")
```

Dictionaries:

```
person = {"name": "Alice", "age": 25, "city": "New York"}
print(person["name"])
```

Classes:

```
class Person:
    def __init__(self, name, age):
        self.name = name
        self.age = age

    def greet(self):
        print("Hello, my name is " + self.name)

p = Person("Alice", 25)
```

```
p.greet()
```

Modules and packages:

```
import math  
  
print(math.pi)
```

4.6 Μάθημα 6ο – Αποστολή και Λήψη δεδομένων από Python Server και Thingspeak

Κώδικες που αφορούν την αποστολή και λήψη δεδομένων από το Thingspeak.

Μπορείτε να τρέξετε τα παρακάτω προγράμματα σε Python

[sendToThingSpeak.py](#)

```
import requests  
  
#Write  
result =  
requests.get("https://api.thingspeak.com/update?api_key=R0MJ4MTBxE4MZA5G&field1=22&field2=54")  
print(result)
```

[getFromThingSpeak.py](#)

```
import requests  
  
#Read  
results =  
requests.get("https://api.thingspeak.com/channels/1532679/feeds.json?api_key=L7MKY0J84LNU9BJI&results=2")  
print(results.json())
```

Κώδικες που αφορούν τη δημιουργία Python Server και Client για αποστολή και λήψη δεδομένων.

server_simple.py

```
from flask import Flask
from flask import request,jsonify
import json

#pip install requests
#https://pypi.org/project/requests/
#https://www.w3schools.com/python/module_requests.asp

#pip install Flask
#https://pypi.org/project/Flask/

app = Flask(__name__)

#rest endpoint (restfull api)
@app.route('/', methods=['GET', 'POST'])
def main():
    return "Main"

@app.route('/test1', methods=['GET', 'POST'])
def test1():
    return "test1"

@app.route('/addvaluefromget/', methods=['GET'])
def addvaluefromget():
#http://localhost:4000/addvaluefromget/?field1=23&field2=90

    # field1 = request.args.get("field1")
    # if field1 is not None:
        # print(field1)

    # field2 = request.args.get("field2")
    # if field2 is not None:
        # print(field2)

    # return ""

#http://localhost:4000/addvaluefromget/?guid=12345&field1=23&field2=90
    guid = request.args.get("guid")
    print(guid)

    if guid == '12345':
        field1 = request.args.get("field1")
        field2 = request.args.get("field2")
        print(field1)
        print(field2)
        if field1 is not None:
            return field1
        return ""
    else:
        return 'unauthorized'

@app.route('/addvalue/', methods=['POST'])
def addvalue():
```

```

#print(request.data)
#print(jsonify(request.form))
field1 = request.form['field1']
field2 = request.form['field2']
print(field1)
print(field2)
return "1"

if __name__ == '__main__':
    app.run(host='0.0.0.0', port='4000')

```

client_simple.py

```

import requests

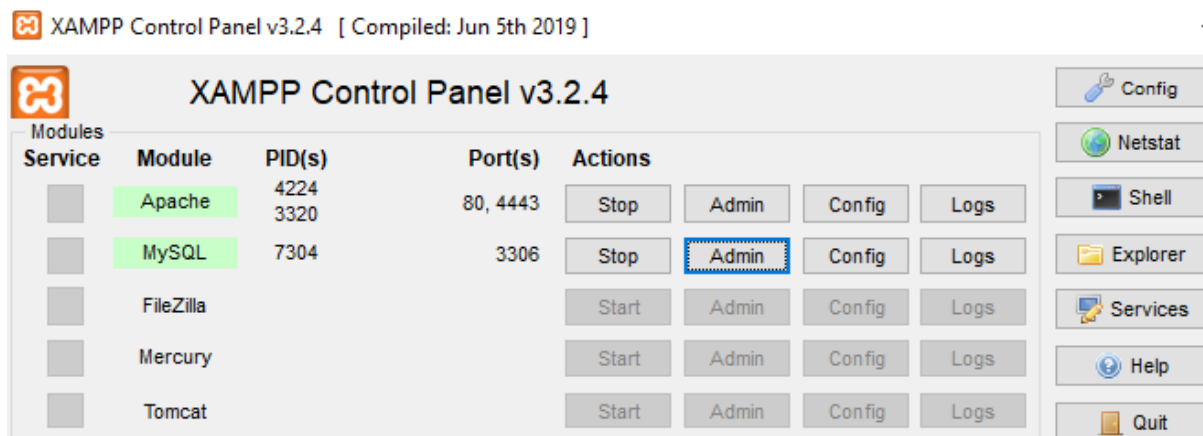
#POST
#datajsonpacket = {'field1':24,'field2':57}
#r = requests.post("http://localhost:4000/addvalue", data = datajsonpacket)

#GET
result =
requests.get("http://localhost:4000/addvaluefromget/?guid=12345&field1=23&field2=90")
print(result.json())

```

4.7 Μάθημα 7ο – Xampp – Δημιουργία Βάσης και χρήσης της μέσω Python και ιστοσελίδας σε Flask με login

Εγκατάσταση και χρήση του Xampp για χρήση της βάσης δεδομένων MySQL



Εικόνα 4.27: Panel Xampp

Το XAMPP είναι ένα δωρεάν λογισμικό ανοιχτού κώδικα που παρέχει ένα περιβάλλον τοπικού διακομιστή για τους προγραμματιστές να δοκιμάσουν και να εκτελέσουν τις εφαρμογές Ιστού στον δικό τους υπολογιστή. Ακολουθούν τα βήματα για να εγκαταστήσετε και να χρησιμοποιήσετε το XAMPP στα Windows:

Λήψη XAMPP: Μεταβείτε στον επίσημο ιστότοπο του XAMPP και πραγματοποιήστε λήψη της έκδοσης του XAMPP για Windows. Επιλέξτε το πρόγραμμα εγκατάστασης που ταιριάζει με το λειτουργικό σας σύστημα (32-bit ή 64-bit).

Εκτέλεση του προγράμματος εγκατάστασης: Κάντε διπλό κλικ στο ληφθέν αρχείο εγκατάστασης XAMPP για να το εκτελέσετε. Κάντε κλικ στο "Ναι" εάν σας ζητηθεί άδεια για να κάνετε αλλαγές στον υπολογιστή σας.

Επιλογή στοιχείων: Το πρόγραμμα εγκατάστασης θα σας ζητήσει να επιλέξετε ποια στοιχεία θα εγκαταστήσετε. Από προεπιλογή, επιλέγονται όλα τα στοιχεία. Εάν δεν χρειάζεστε ένα συγκεκριμένο στοιχείο, μπορείτε να το καταργήσετε.

Επιλέξτε φάκελο εγκατάστασης: Στη συνέχεια, το πρόγραμμα εγκατάστασης θα σας ζητήσει να επιλέξετε τη θέση όπου θέλετε να εγκαταστήσετε το XAMPP. Μπορείτε να αφήσετε την προεπιλεγμένη τοποθεσία ή να επιλέξετε μια διαφορετική.

Έναρξη εγκατάστασης: Κάντε κλικ στο κουμπί "Εγκατάσταση" για να ξεκινήσει η διαδικασία εγκατάστασης. Μπορεί να χρειαστούν αρκετά λεπτά για να ολοκληρωθεί.

Εκκίνηση XAMPP: Μόλις ολοκληρωθεί η εγκατάσταση, μπορείτε να ξεκινήσετε το XAMPP κάνοντας διπλό κλικ στο εικονίδιο XAMPP στην επιφάνεια εργασίας σας ή μεταβαίνοντας στον φάκελο εγκατάστασης XAMPP και εκτελώντας το αρχείο "xampp-control.exe".

Εκκίνηση Apache και MySQL: Στον πίνακα ελέγχου XAMPP, κάντε κλικ στα κουμπιά "Έναρξη" δίπλα στο Apache και MySQL για να ξεκινήσετε τον διακομιστή web και τον διακομιστή βάσης δεδομένων.

Δοκιμή XAMPP: Ανοίξτε το πρόγραμμα περιήγησής σας και μεταβείτε στη διεύθυνση <http://localhost/>. Εάν το XAMPP λειτουργεί σωστά, θα πρέπει να δείτε τη σελίδα υποδοχής του XAMPP.

Τώρα που έχετε εγκαταστήσει και εκτελείται το XAMPP, μπορείτε να δημιουργήσετε και να δοκιμάσετε τις εφαρμογές Ιστού στον τοπικό σας υπολογιστή. Απλώς τοποθετήστε τα αρχεία της εφαρμογής σας στο φάκελο "htdocs" στον κατάλογο εγκατάστασης XAMPP και αποκτήστε πρόσβαση σε αυτά στο πρόγραμμα περιήγησής σας χρησιμοποιώντας τη διεύθυνση URL <http://localhost/your-application-name>.

Δημιουργία βάσης και χρήσης με Python

Server.py

```
from flask import Flask

from flask import request,jsonify

import mysql.connector

import json

app = Flask(__name__)

@app.route('/addvalue/', methods=['GET'])
def addvalue():

    #http://127.0.0.1:4000/addvalue?device=A123&field1=10&field2=96

    device = request.args.get("device")

    field1 = request.args.get("field1")

    field2 = request.args.get("field2")

    print(field1)

    mydb = mysql.connector.connect(

    host="localhost",

    user="root",

    password="",

    database="iot"

    )

    mycursor = mydb.cursor()

    sql = "INSERT INTO sensors (device, field1, field2) VALUES (%s, %s, %s)"

    val = (device, field1, field2)

    mycursor.execute(sql, val)

    mydb.commit()

    print(mycursor.lastrowid)

    return "ok"

@app.route('/getvalues/', methods=['GET'])
def getvalues():
```

```
#http://127.0.0.1:4000/getvalues

mydb = mysql.connector.connect(

host="localhost",

user="root",

password="",

database="iot"

)

mycursor = mydb.cursor()

mycursor.execute("SELECT * FROM sensors")

myresult = mycursor.fetchall()

for x in myresult:

    print(x)

return "ok"

if __name__ == '__main__':

    app.run(host='0.0.0.0', port='4000')
```

exampleofDbuse.py

```
#python -m pip install mysql-connector-python

import mysql.connector

mydb = mysql.connector.connect(

host="localhost",

user="root",

password="",

database="iot"

)

#print(mydb)

mycursor = mydb.cursor()
```

```
##Show Tables

mycursor.execute("SHOW DATABASES")

for x in mycursor:

    print(x)
```

Δημιουργία Ιστοσελίδας με Flask και χρήση login system με sessions



Εικόνα 4.28: Τα αρχεία για την χρήση Flask ιστοσελίδα

app.py

```
#Step – 1(import necessary library)

from flask import (Flask, render_template, request, redirect, session)

#Step – 2 (configuring your application)

app = Flask(__name__)

app.secret_key = "iotihu"

#step – 3 (creating a dictionary to store information about users)

user = {"username": "abc", "password": "1234"}

#Step – 4 (creating route for login)

@app.route('/login', methods = ['POST', 'GET'])

def login():

    if(request.method == 'POST'):

        username = request.form.get('username')

        password = request.form.get('password')

        if username == user['username'] and password == user['password']:

            session['user'] = username

            return redirect('/dashboard')
```

```

    return "<h1>Wrong username or password</h1>"

return render_template("login.html")

#Step -5(creating route for dashboard and logout)
@app.route('/dashboard')
def dashboard():
    if('user' in session and session['user'] == user['username']):
        #return '<h1>Welcome to the dashboard</h1>'
        return render_template("dashboard.html")

    return '<h1>You are not logged in.</h1>'

#Step -6(creating route for logging out)
@app.route('/logout', methods = ['POST', 'GET'])
def logout():
    session.pop('user')
    return redirect('/login')

#Step -7(run the app)
if __name__ == '__main__':
    app.run(debug=True)

```

login.html

```

<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
    <title>Login Page</title>
</head>
<body>
    <form action="/login" method="POST">
        <p>Enter Username:</p>
        <p><input type="text" name="username" /></p>
        <p>Enter Password:</p>

```

```
<p><input type="password" name="password" /></p>

<p><input type="submit" value="submit" /></p>

</form>

</body>

</html>
```

dashboard.html

```
<!DOCTYPE html>

<html>

<head>

  <title>Dashboard Page</title>

</head>

<body>

  <form action="/logout" method="POST">

    <p><input type="submit" value="Logout" /></p>

  </form>

</body>

</html>
```

4.8 Μάθημα 8ο - Ασφάλεια στο IoT

Ασφάλεια στο IoT

Η ασφάλεια των συσκευών IoT (Internet of Things) είναι απαραίτητη για την προστασία από πιθανές απειλές στον κυβερνοχώρο, και αφορά:

Κωδικοί πρόσβασης: Αλλάξτε τους προεπιλεγμένους κωδικούς πρόσβασης αμέσως μετά την εγκατάσταση. Χρησιμοποιήστε ισχυρούς, μοναδικούς κωδικούς πρόσβασης που είναι δύσκολο να μαντέψετε.

Ενημερώσεις λογισμικού: Βεβαιωθείτε ότι οι συσκευές IoT διαθέτουν τις πιο πρόσφατες ενημερώσεις υλικολογισμικού και λογισμικού. Αυτές οι ενημερώσεις συχνά περιέχουν ενημερώσεις κώδικα ασφαλείας που αντιμετωπίζουν γνωστά τρωτά σημεία.

Κρυπτογράφηση: Χρησιμοποιήστε κρυπτογράφηση για την προστασία ευαίσθητων δεδομένων και την επικοινωνία μεταξύ των συσκευών και του cloud.

Έλεγχος πρόσβασης: Περιορίστε την πρόσβαση στις συσκευές μόνο σε εξουσιοδοτημένους χρήστες. Χρησιμοποιήστε μηχανισμούς ελέγχου ταυτότητας και ελέγχου πρόσβασης για να περιορίσετε την πρόσβαση σε ευαίσθητες λειτουργίες και δεδομένα.

Τμηματοποίηση δικτύου: Διαχωρίστε τις συσκευές IoT από άλλους πόρους δικτύου χρησιμοποιώντας τείχη προστασίας και VLAN (Virtual Local Area Networks).

Φυσική ασφάλεια: Προστατέψτε τη φυσική ασφάλεια των συσκευών και βεβαιωθείτε ότι δεν είναι εύκολα προσβάσιμες από μη εξουσιοδοτημένο προσωπικό.

Παρακολούθηση: Παρακολουθήστε την κυκλοφορία του δικτύου για να εντοπίσετε πιθανές παραβιάσεις ασφάλειας και ανώμαλη συμπεριφορά.

Απόρρητο: Βεβαιωθείτε ότι οι συσκευές δεν συλλέγουν ή μεταδίδουν περιττές προσωπικές πληροφορίες και ότι οι πολιτικές απορρήτου κοινοποιούνται ξεκάθαρα στους χρήστες.

Εφαρμόζοντας αυτές τις βέλτιστες πρακτικές, οι συσκευές IoT μπορούν να προστατεύονται από πιθανές απειλές στον κυβερνοχώρο και να προστατεύουν το απόρρητο και την ασφάλεια των χρηστών.

Χρήσης Fernet Βιβλιοθήκης

server_crypto.py

```
from flask import Flask
from flask import request, jsonify
import json

from cryptography.fernet import Fernet
import random
import string

# Use Fernet to generate the key file.
key = b' abc123';
#Fernet.generate_key()

node_list = ['A12','B12','A05']
```

```

app = Flask(__name__)

#rest endpoint (restfull api)
@app.route('/', methods=['GET', 'POST'])
def main():
    return "Main"

@app.route('/addvaluefromget/', methods=['GET'])
def addvaluefromget():
    if request.args.get("sid") == "S28":
        if request.args.get("mid") in node_list:
            msg = request.args.get("msg")

            try:
                msg = msg.encode()
                f = Fernet(key)
                cleartext = f.decrypt(msg)
                cleartext = cleartext.decode()
                return "1"
            except:
                print("Invalid decryption")
                return "Invalid decryption"
        else:
            print("Wrong client")
            return "Wrong client"
    else:
        print("Wrong server")
        return "Wrong server"

    return "0"

if __name__ == '__main__':
    app.run(host='0.0.0.0', port='4000')

```

client_crypto.py

```
import requests

from cryptography.fernet import Fernet

import random

import string

# Use Fernet to generate the key file.

key = b'abc123=';

verificationsignal = str(random.randint(10,99))+random.choice(string.ascii_uppercase)

#print(signal)

myid = 'A12'

serverid = 'S28'

msg = myid+'#'+serverid+'#'+verificationsignal+'#sensor1=21.3#sensor2=47.3#sensor3=-87.3'

f = Fernet(key)

ciphertext = f.encrypt(msg.encode())

#print(ciphertext)

signal = ciphertext.decode()

result = requests.get("http://localhost:4000/addvaluefromget/?mid="+myid+"&sid="+serverid+"&vs="+verificationsignal+"&msg="+signal)

if result.status_code == 200:

    print(result.text)

else:

    print(result.text)
```

4.9 Μάθημα 9ο – Websockets - Χρήση του Esp32 και αποστολή δεδομένων σε server

Το WebSockets είναι ένα πρωτόκολλο που επιτρέπει την αμφίδρομη επικοινωνία μεταξύ ενός πελάτη και ενός διακομιστή μέσω μιας ενιαίας, μακράς διάρκειας σύνδεσης. Σε αντίθεση με τα παραδοσιακά αιτήματα HTTP, τα οποία βασίζονται σε αιτήματα απόκρισης, οι συνδέσεις WebSocket επιτρέπουν σε πραγματικό χρόνο, αμφίδρομη επικοινωνία μεταξύ πελάτη και διακομιστή. Αυτό καθιστά τα WebSockets ιδανικά για εφαρμογές που απαιτούν συχνές ενημερώσεις ή δεδομένα σε πραγματικό χρόνο, όπως εφαρμογές συνομιλίας, διαδικτυακά παιχνίδια ή χρηματιστήρια.

Τα WebSockets ξεκινούν με μια χειραψία HTTP, κατά την οποία ο πελάτης στέλνει ένα αίτημα HTTP στον διακομιστή που περιλαμβάνει μια κεφαλίδα "Αναβάθμιση" με τιμή "websocket". Εάν ο διακομιστής υποστηρίζει WebSockets, θα απαντήσει με έναν κωδικό κατάστασης HTTP 101, υποδεικνύοντας ότι η σύνδεση έχει αναβαθμιστεί σε σύνδεση WebSocket. Μόλις δημιουργηθεί η σύνδεση, ο πελάτης και ο διακομιστής μπορούν να ανταλλάσσουν δεδομένα και προς τις δύο κατευθύνσεις, χωρίς την ανάγκη επαναλαμβανόμενων αιτημάτων HTTP.

Τα WebSockets είναι ένα δημοφιλές πρωτόκολλο επικοινωνίας για ανταλλαγή δεδομένων σε πραγματικό χρόνο μεταξύ πελατών και διακομιστών μέσω του Ιστού. Στο πλαίσιο του IoT, τα WebSockets μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διευκόλυνση της επικοινωνίας μεταξύ συσκευών και διακομιστών IoT ή μεταξύ διαφορετικών συσκευών IoT.

Τα WebSockets παρέχουν μια μόνιμη σύνδεση μεταξύ του πελάτη και του διακομιστή, επιτρέποντας αμφίδρομη επικοινωνία σε πραγματικό χρόνο χωρίς την ανάγκη επαναλαμβανόμενων αιτημάτων HTTP. Αυτό μπορεί να είναι ιδιαίτερα χρήσιμο σε σενάρια IoT όπου τα δεδομένα σε πραγματικό χρόνο είναι κρίσιμα, όπως στον βιομηχανικό αυτοματισμό ή στην απομακρυσμένη παρακολούθηση.

Ένα παράδειγμα χρήσης των WebSockets στο IoT είναι η σύνδεση ενός αισθητήρα ή μιας συσκευής σε έναν διακομιστή και η λήψη ενημερώσεων δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, όπως μετρήσεις θερμοκρασίας ή υγρασίας. Ένα άλλο παράδειγμα είναι η χρήση των WebSockets για επικοινωνία συσκευής με συσκευή, όπου πολλές συσκευές IoT μπορούν να ανταλλάσσουν δεδομένα και εντολές μεταξύ τους.

Ωστόσο, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι η χρήση των WebSockets στο IoT μπορεί επίσης να έχει ορισμένες προκλήσεις, όπως προβλήματα ασφάλειας και επεκτασιμότητας. Είναι απαραίτητο να εφαρμόζετε ασφαλή και αποτελεσματικά πρωτόκολλα WebSocket και να ακολουθείτε τις βέλτιστες πρακτικές για να διασφαλίσετε τη σταθερότητα και την αξιοπιστία των συστημάτων IoT.

Κώδικες με Websockets

websocket_server.py

```
import socket

HOST = 'localhost'
PORT = 7800

print("Server Starting...")

with socket.socket(socket.AF_INET, socket.SOCK_STREAM) as s:

    s.bind((HOST, PORT))

    s.listen()

    print("Waiting Client")

    conn, addr = s.accept()

    with conn:

        print('Connected by', addr)

        while True:

            data = conn.recv(1024)

            if not data:

                break

            print("Receive form client: ",data)

            conn.sendall(b'return something')
```

websocket_client.py

```
import socket

HOST = 'localhost'
PORT = 7800

with socket.socket(socket.AF_INET, socket.SOCK_STREAM) as s:

    s.connect((HOST, PORT))

    x = range(1, 8, 2)

    for n in x:

        s.sendall(b'sensor value 34 ')
```

```
data = s.recv(1024)

print('Received from server', repr(data))
```

Χρήση του Esp32 και αποστολή δεδομένων σε server

```
#include <WiFi.h>

#include <HTTPClient.h>

const char* ssid = "REPLACE_WITH_YOUR_SSID";
const char* password = "REPLACE_WITH_YOUR_PASSWORD";

String serverEndpoint = "http://192.168.2.40:4000/addvalue";

unsigned long lastTime = 0;

// Set timer to 5 seconds (5000)
unsigned long timerDelay = 5000;

void setup() {
  Serial.begin(115200);

  WiFi.begin(ssid, password);
  Serial.println("Connecting");
  while(WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(500);
    Serial.print(".");
  }
  Serial.println("");
  Serial.print("Connected to WiFi network with IP Address: ");
  Serial.println(WiFi.localIP());
}

void loop() {

  if ((millis() - lastTime) > timerDelay) {

    if(WiFi.status() == WL_CONNECTED){

      //Εδώ διαβάζω τον αισθητήρα μου
```

```

//...
//...
//και στέλνω τιμές κάθε πχ 5s

HTTPClient http;

String serverPath = serverEndpoint + "?device=B234&field1=24&field2=45";
http.begin(serverPath.c_str());

//Send HTTP GET request
int httpStatusCode = http.GET();

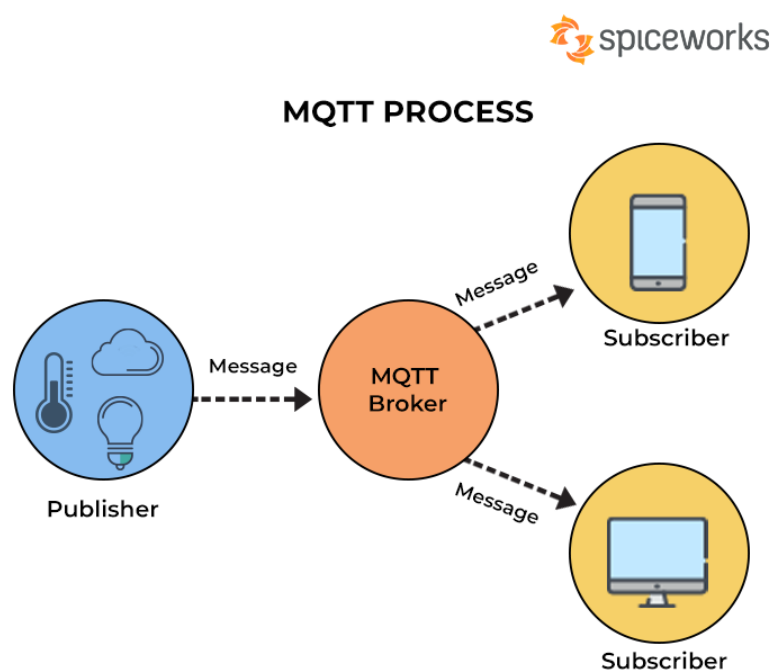
if (httpStatusCode>0) {
  Serial.print("HTTP Response code: ");
  Serial.println(httpStatusCode);
  String payload = http.getString();
  Serial.println(payload);
}
else {
  Serial.print("Error code: ");
  Serial.println(httpStatusCode);
}
// Free resources
http.end();
}
else {
  Serial.println("WiFi Disconnected");
}
lastTime = millis();
}
}

```

4.10 Μάθημα 10ο - Εισαγωγή στο MQTT

Εισαγωγή στο MQTT

Το MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) είναι ένα ελαφρύ πρωτόκολλο ανταλλαγής μηνυμάτων σχεδιασμένο για χρήση σε εφαρμογές IoT (Internet of Things), όπου μικρές συσκευές χαμηλής κατανάλωσης πρέπει να επικοινωνούν αποτελεσματικά με άλλες συσκευές ή διακομιστές μέσω αναξιόπιστων δικτύων.



Εικόνα 4.29: MQTT

[<https://www.spiceworks.com/tech/iot/articles/what-is-mqtt/>]

Η στρατηγική επικοινωνίας public/subscribe (pub/sub) του MQTT, η οποία στοχεύει στη μεγιστοποίηση της χρήσης εύρους ζώνης, είναι ένα υποκατάστατο της παραδοσιακής αρχιτεκτονικής καταναλωτών που αλληλεπιδρά άμεσα με ένα τελικό σημείο. Ωστόσο, στο pub/sub, ο πελάτης που μεταδίδει τις ειδήσεις (ο publisher) διαχωρίζεται από τους πελάτες που λαμβάνουν τις πληροφορίες (ή τους subscribers). Δεδομένου ότι ούτε οι συγγραφείς ούτε οι πελάτες επικοινωνούν μεταξύ τους άμεσα, οι αλληλεπιδράσεις τους σε αυτούς διαχειρίζονται τρίτα μέρη που ονομάζονται μεσίτες-brokers.

Publishers και subscribers είναι δύο τύποι πελατών MQTT, ανάλογα με το αν ο πελάτης δημοσιεύει ή λαμβάνει μηνύματα. Κάποιος μπορεί να συνδυάσει τις δύο δυνατότητες σε έναν πελάτη MQTT. Δημοσίευση είναι όταν μια συσκευή (ή πελάτης) επιθυμεί να στείλει πληροφορίες στον διακομιστή (ή στον μεσίτη). Στη μέση, υπάρχει ένας κεντρικός διακομιστής ή μεσίτης που λειτουργεί ως διαμεσολαβητής. Κάθε εισερχόμενο μήνυμα φιλτράρεται από τον μεσίτη, ο οποίος στη συνέχεια το στέλνει στους κατάλληλους πελάτες.

Το MQTT είναι μια έξυπνη λύση για ασύρματες συνδέσεις που αντιμετωπίζουν διάφορα επίπεδα καθυστέρησης λόγω περιοδικών ορίων ευρυζωνικότητας ή αναξιόπιστων συνδέσεων. Είναι κατάλληλο για τη σύνδεση συσκευών με μικροσκοπικό αποτύπωμα κώδικα. Το πρότυπο χρησιμοποιείται σε πολλές βιομηχανίες, συμπεριλαμβανομένων των αυτοκινήτων, της ενέργειας και των επικοινωνιών.

Φανταστείτε ότι έχετε ένα στόλο φορτηγών παράδοσης, το καθένα εξοπλισμένο με μια συσκευή GPS που στέλνει τακτικές ενημερώσεις τοποθεσίας. Θέλετε να παρακολουθείτε τη θέση κάθε φορτηγού σε πραγματικό χρόνο, ώστε να μπορείτε να βελτιστοποιήσετε τις διαδρομές και να αποστέλλετε πόρους πιο αποτελεσματικά.

Για να το κάνετε αυτό, θα μπορούσατε να δημιουργήσετε έναν μεσίτη MQTT (έναν διακομιστή που διαχειρίζεται την κυκλοφορία μηνυμάτων MQTT) και να συνδέσετε κάθε συσκευή GPS σε αυτόν ως πελάτη MQTT. Οι συσκευές θα δημοσιεύουν τις ενημερώσεις τοποθεσίας τους στον μεσίτη χρησιμοποιώντας ένα θέμα, όπως "truck-location/[truck-id]", όπου το [truck-id] είναι ένα μοναδικό αναγνωριστικό για κάθε φορτηγό.

Για παράδειγμα, η συσκευή GPS στο φορτηγό #123 μπορεί να δημοσιεύσει την ενημέρωση τοποθεσίας της ως εξής:

Θέμα: φορτηγό-τοποθεσία/123

Μήνυμα: {"latitude": 37.7749, "longitude": -122.4194}

Άλλες συσκευές ή διακομιστές που πρέπει να γνωρίζουν τη θέση του φορτηγού #123 θα μπορούσαν να εγγραφούν στο θέμα "truck-location/123" στον μεσίτη MQTT. Κάθε φορά που δημοσιεύεται μια νέα ενημέρωση τοποθεσίας σε αυτό το θέμα, οι συνδρομητές θα τη λαμβάνουν σε πραγματικό χρόνο.

Αυτό σας επιτρέπει να παρακολουθείτε τη θέση όλων των φορτηγών σας σε πραγματικό χρόνο, χωρίς να χρειάζεται να ελέγχετε συνεχώς κάθε συσκευή για ενημερώσεις. Επιπλέον, καθώς το MQTT έχει σχεδιαστεί για να είναι ελαφρύ και αποτελεσματικό, είναι κατάλληλο για χρήση σε συσκευές χαμηλής κατανάλωσης και δίκτυα με περιορισμένο εύρος ζώνης.

Ας το δούμε και με κώδικα:

Πρώτα, πρέπει να εγκαταστήσετε τη βιβλιοθήκη paho-mqtt, η οποία είναι μια εφαρμογή Python του πρωτοκόλλου MQTT:

```
pip install paho-mqtt
```

Στη συνέχεια, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τον ακόλουθο κώδικα για να εγγραφείτε σε ένα θέμα MQTT και να εκτυπώσετε τα μηνύματα που έχετε λάβει:

```
import paho.mqtt.client as mqtt

# Define callback functions for MQTT events
def on_connect(client, userdata, flags, rc):
    print("Connected with result code "+str(rc))
    # Subscribe to the topic of interest
    client.subscribe("my/topic")

def on_message(client, userdata, msg):
    print(msg.topic+" "+str(msg.payload))

# Set up the MQTT client
client = mqtt.Client()
client.on_connect = on_connect
client.on_message = on_message

# Connect to the MQTT broker
client.connect("mqtt.example.com", 1883, 60)

# Start the MQTT loop to listen for messages
client.loop_forever()
```

Αυτός ο κωδικός συνδέεται με έναν μεσίτη MQTT στη διεύθυνση mqtt.example.com στη θύρα 1883, εγγράφεται στο θέμα my/topic και εκτυπώνει τυχόν μηνύματα που λαμβάνονται για αυτό το θέμα.

Για να δημοσιεύσετε ένα μήνυμα σε ένα θέμα MQTT, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τον ακόλουθο κώδικα:

```
import paho.mqtt.publish as publish

# Publish a message to the topic of interest

publish.single("my/topic", "Hello, MQTT!", hostname="mqtt.example.com")
```

Αυτός ο κωδικός δημοσιεύει το μήνυμα "Hello, MQTT!" στο θέμα my/topic στον μεσίτη MQTT στη διεύθυνση mqtt.example.com.

Σημειώστε ότι θα χρειαστεί να αντικαταστήσετε το mqtt.example.com με το όνομα κεντρικού υπολογιστή ή τη διεύθυνση IP του μεσίτη MQTT.

Κεφάλαιο 5ο: Συμπεράσματα

Το επίκεντρο αυτής της εργασίας είναι να διερευνήσει την εφαρμογή των συστημάτων IoT στην εκπαίδευση μέσω μιας σειράς δέκα μαθημάτων που χρησιμοποιούν παραδείγματα κώδικα. Η εργασία εξετάζει διάφορα πρωτόκολλα και πλατφόρμες IoT και παρέχει δείγμα κώδικα για την αποστολή και λήψη δεδομένων μεταξύ πελατών και διακομιστών. Η πτυχιακή εμβαθύνει επίσης στον προγραμματισμό διακομιστών Python, την υποστήριξη ιστοτόπων και τα μαθήματα βάσεων δεδομένων για τη βελτίωση της γνώσης των συστημάτων IoT. Επιπλέον, καλύπτει την κρυπτογράφηση και την ασφάλεια με χρήση Python για εφαρμογές IoT. Ολοκληρώνεται συζητώντας τις υποδοχές web και την τεχνολογία mqtt και παρέχοντας παραδείγματα κώδικα για την αποστολή και λήψη δεδομένων με έναν μικροελεγκτή esp32 που θα χρησιμοποιηθεί σε ένα έργο.

BIBΛIOΓPAΦIA

- McRae, L., Ellis, K. and Kent, M., 2018. Internet of things (IoT): education and technology. *Relatsh. between Educ. Technol. students with Disabil. Leanne, Res*, pp.1-37.
- Akbar, M.A. and Rashid, M.M., 2018, September. Technology based learning system in internet of things (iot) education. In *2018 7th international conference on computer and communication engineering (ICCCE)* (pp. 192-197). IEEE.
- Al-Emran, M., Malik, S.I. and Al-Kabi, M.N., 2020. A survey of Internet of Things (IoT) in education: Opportunities and challenges. *Toward social internet of things (SIoT): Enabling technologies, architectures and applications: Emerging technologies for connected and smart social objects*, pp.197-209.
- Ramlowat, D.D. and Pattanayak, B.K., 2019. Exploring the internet of things (IoT) in education: a review. In *Information Systems Design and Intelligent Applications: Proceedings of Fifth International Conference INDIA 2018 Volume 2* (pp. 245-255). Springer Singapore.
- Ramlowat, D.D. and Pattanayak, B.K., 2019. Exploring the internet of things (IoT) in education: a review. In *Information Systems Design and Intelligent Applications: Proceedings of Fifth International Conference INDIA 2018 Volume 2* (pp. 245-255). Springer Singapore.
- McRae, L., Ellis, K. and Kent, M., 2018. Internet of Things (IoT): education and technology: the relationship between education and technology for students with disabilities. *Perth, Western Australia: National Centre for Student Equity in Higher Education, Curtin University*.
- Namiot, D., Ventspils, M.S.S. and Daradkeh, Y.I., 2017, April. On internet of things education. In *2017 20th conference of open innovations association (FRUCT)* (pp. 309-315). IEEE.
- Marquez, J., Villanueva, J., Solarte, Z. and Garcia, A., 2016. IoT in education: Integration of objects with virtual academic communities. In *New advances in information systems and technologies* (pp. 201-212). Springer International Publishing.
- Bagheri, M. and Movahed, S.H., 2016, November. The effect of the Internet of Things (IoT) on education business model. In *2016 12th International Conference on Signal-Image Technology & Internet-Based Systems (SITIS)* (pp. 435-441). IEEE.
- Bajracharya, B., Gondi, V. and Hua, D., 2021. IoT Education Using Learning Kits of IoT Devices. *Information Systems Education Journal*, 19(6), pp.40-44.
- Mahmood, S., Palaniappan, S., Hasan, R., Sarker, K.U., Abass, A. and Rajegowda, P.M., 2019, January. Raspberry PI and role of IoT in Education. In *2019 4th MEC International conference on big data and smart city (ICBDSC)* (pp. 1-6). IEEE.
- Mahmood, S., Palaniappan, S., Hasan, R., Sarker, K.U., Abass, A. and Rajegowda, P.M., 2019, January. Raspberry PI and role of IoT in Education. In *2019 4th MEC International conference on big data and smart city (ICBDSC)* (pp. 1-6). IEEE.
- Pai, S.S., 2017. IOT application in education. *International Journal for Advance Research and Development*, 2(6), pp.20-24.
- Bray, S.W., 2020. *Implementing Cryptography Using Python*. John Wiley & Sons.

- Wang, T., Zhang, G., Liu, A., Bhuiyan, M.Z.A. and Jin, Q., 2018. A secure IoT service architecture with an efficient balance dynamics based on cloud and edge computing. *IEEE Internet of Things Journal*, 6(3), pp.4831-4843
- David, V., Ragu, H., Nikhil, V. and Sasikumar, P., 2022. Analysis of Algorithms for Effective Cryptography for Enhancement of IoT Security. In *Smart Trends in Computing and Communications: Proceedings of SmartCom 2022* (pp. 91-99). Singapore: Springer Nature Singapore.
- Francisti, J., Balogh, Z., Reichel, J., Magdin, M., Koprda, Š. and Molnár, G., 2020. Application experiences using IoT devices in education. *Applied Sciences*, 10(20), p.7286.
- Foltýnek, P., Babiuch, M. and Šuránek, P., 2019. Measurement and data processing from Internet of Things modules by dual-core application using ESP32 board. *Measurement and Control*, 52(7-8), pp.970-984.
- Du, B., Chai, Y., Huangfu, W., Zhou, R. and Ning, H., 2021. Undergraduate university education in internet of things engineering in china: A survey. *Education Sciences*, 11(5), p.202.
- Khalid, L.F. and Ameen, S.Y., 2021. Secure lot integration in daily lives: A review. *Journal of Information Technology and Informatics*, 1(1), pp.6-12.
- Abed, S., Alyahya, N. and Altameem, A., 2019, November. IoT in education: its impacts and its future in saudi universities and educational environments. In *First International Conference on Sustainable Technologies for Computational Intelligence: Proceedings of ICTSCI 2019* (pp. 47-62). Singapore: Springer Singapore.
- Chakrabarty, S. and Engels, D.W., 2016, January. A secure IoT architecture for smart cities. In *2016 13th IEEE annual consumer communications & networking conference (CCNC)* (pp. 812-813). IEEE.
- Canedo, J. and Skjellum, A., 2016, December. Using machine learning to secure IoT systems. In *2016 14th annual conference on privacy, security and trust (PST)* (pp. 219-222). IEEE.
- Dhanda, S.S., Singh, B. and Jindal, P., 2020. Lightweight cryptography: a solution to secure IoT. *Wireless Personal Communications*, 112(3), pp.1947-1980.
- Yeh, K.H., 2016. A secure IoT-based healthcare system with body sensor networks. *IEEE access*, 4, pp.10288-10299.
- Σημειώσεις του Μαθήματος Εφαρμογές Διαδικτύου των Πραγμάτων (IoT) του ΠΜΣ Εφαρμοσμένα Ηλεκτρονικά Συστήματα του κ. Τσιακμάκη και του κ. Ιωσηφίδη.
- Rospigliosi, P. A. (2023). Artificial intelligence in teaching and learning: what questions should we ask of ChatGPT. *Interactive Learning Environments*, 31(1), 1-3.