

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Εργαστήριο: Σχεδίαση εφαρμογών για φορητές συσκευές

Εφαρμογή: Ασύρματος έλεγχος συσκευών μέσω Wifi και ESP8266

Συμμετέχοντες:

Απόστολος-Ακλαίος Παπάζογλου	46756	Προγραμματιστής Firmware
Χριστιανίδης Βασίλειος	46289	Προγραμματιστής Android

ESP8266 Pin-out control

Εισαγωγή

Με την πάροδο της τεχνολογίας και συγκεκριμένα την εφεύρεση των transistor μαζί με τη δυνατότητα ασύρματης επικοινωνίας με τη χρήση χαμηλών τάσεων κατέστη δυνατή η κάλυψη μιας ανάγκης, τον ασύρματο έλεγχο των συσκευών και μηχανημάτων σε καθημερινή βάση από μεγάλες αποστάσεις.

Τεχνολογίες

Οι τεχνολογίες οι οποίες χρησιμοποιούνται γενικά, σε αυτό το αντικείμενο, το οποίο ονομάζεται Internet Of Things (I.O.T), είναι πολλές. Στην εργασία αυτή θα χρησιμοποιηθεί η τεχνολογία wifi και gsm, για να ελεγχθεί ένας μικροελεγκτής, ο ESP8266 με δυνατότητα σύνδεσής του στο διαδίκτυο και ο έλεγχός των εξόδων του με μία άλλη φορητή συσκευή, το κινητό τηλέφωνο με δυνατότητα υποστήριξης λειτουργικού Android.

Ο κώδικας θα γραφεί σε java διότι υπάρχουν περισσότερα διαθέσιμα tutorials στο διαδίκτυο για τη συγκεκριμένη εφαρμογή (επικοινωνία ESP μέσω android), παρα για Kotlin, η οποία χρησιμοποιείται επίσης στον προγραμματισμό android,

Περίληψη

Πρόκειται για μία εφαρμογή, εκτελέσιμη σε περιβάλλον android 5+ η οποία θα ελέγχει τις δύο καταστάσεις (Low, High) των pins του ESP8266, ασύρματα ο οποίος συνδέεται στο διαδίκτυο μέσω wifi.

Πιο συγκεκριμένα το φυσικό αντικείμενο του έργου είναι: Το πρόγραμμα το οποίο θα εγκαθίσταται σε Android, θα εκτελείται και θα συνδέεται στο διαδίκτυο, έτοιμο να στείλει εντολές στο ESP8266. Ένα δεύτερο πρόγραμμα, το οποίο θα αποτελεί το firmware του ESP8266 και θα δέχεται τις εκτελούμενες εντολές από το Android.

Συνήθης εφαρμογές περιλαμβάνουν: Την ενεργοποίηση του κλιματιστικού για τη ρύθμιση της θερμοκρασίας του χώρου προτού ο χρήστης επιστρέψει στη κατοικία του. Την ενεργοποίηση του ηλεκτρονικού του υπολογιστή ασύρματα. Την ενεργοποίηση/ απενεργοποίηση του router ασύρματα, χωρίς σύνδεση του χρήστη στο router. Το κλείσιμο/άνοιγμα του διακόπτη φωτισμού στα δωμάτια του χρήστη.

Ανάγκες προς ικανοποίηση

Το έργο αυτό ικανοποιεί τις ανάγκες κάθε πολίτη ο οποίος αξιοποιεί τον χρόνο του δημιουργικά, χωρίς να χρειάζεται να σκέφτεται τον έλεγχο απλών επαναλαμβανόμενων διεργασιών.

Κεφάλαιο 4. Προγραμματισμός Android

4.1 Android App Wireframe

[ip of esp8266 to connect]

Enable

Disable

4.2 Στόχοι

Ένας από τους στόχους του προγραμματιστή της εφαρμογής στο android, είναι η εύκολη σύνδεση του κινητού με το ESP. Ο χρήστης, αφού θα γνωρίζει την ip στην οποία είναι συνδεδεμένο το ESP, **[βλέπε κεφάλαιο 5]**, θα την πληκτρολογεί στο πεδίο [ip of ESP8266 to connect] και θα είναι σε θέση να ενεργοποιήσει ή να απενεργοποιήσει την έξοδο του ESP. Επίσης, η εφαρμογή θα χρησιμοποιεί μόνο ένα layout. Ένα activity, σε μία οθόνη προκειμένου να είναι πιο εύχρηστη.

4.3 Κώδικας layout

Αποτελείται από το αρχείο `activity_main.xml`, το οποίο ορίζει το γραφικό κομμάτι της εφαρμογής, όπως το κείμενο που θα φαίνεται, το μέγεθος και τη γραμματοσειρά του κειμένου, τη θέση των buttons και το χρώμα του background.

Ο κώδικας χρησιμοποιεί το tag `Linear layout` για να τοποθετηθούν τα buttons το ένα κάτω από το άλλο, όπως και η μπάρα ip μαζί με τον τίτλο, σε μία κατακόρυφη στήλη. Χρησιμοποιεί id σε όσα **indexes** χρειάζονται να χρησιμοποιηθούν από το αρχείο `MainActivity.java`

4.4 Κώδικας των activities

Αποτελεί το αρχείο `MainActivity.java`, το οποίο εκτελεί όλες τις διεργασίες αλληλεπίδρασης με τον χρήστη, στέλνει και λαμβάνει πληροφορίες από το ESP.

Οι πρώτες γραμμές κώδικα φορτώνουν τις απαραίτητες βιβλιοθήκες. Ύστερα, κατά τη δήλωση της κλάσης `MainActivity` φαίνονται οι πρώτες διαφορές με τον προγραμματισμό στη Kotlin. Πέρα από την συνάρτηση `onCreate`, η οποία εκτελείται κατά τη δημιουργία του Activity.

Κεφάλαιο 5: Προγραμματισμός ESP

Ο προγραμματισμός ESP έγινε με τη χρήση του arduino IDE, σε γλώσσα c++ (η γλώσσα του arduino ide είναι ένας συνδυασμός c++ και εντολές arduino ide). Ο ESP συνδέεται στο διαδίκτυο, και με τη χρήση τοπικής σύνδεσης, αφήνει οποιαδήποτε συσκευή χρησιμοποιεί το πρόγραμμα στο android, να συνδεθεί μαζί της και να αλληλεπιδράσει.

Χρησιμοποιούνται βιβλιοθήκες οι οποίες καθιστούν εύκολη και γρήγορη τη σύνδεση του ESP με το wifi.

Εγχειρίδιο χρήσης

Προκειμένου να χρειαστεί να αναπαράγει ένας χρήστης το έργο, τα λιγότερο απαραίτητα εργαλεία που θα χρειαστεί είναι:

- ESP8266 module, έτοιμο να προγραμματιστεί με το κατάλληλο firmware.
- Ένα κινητό Android με έκδοση Android 5.0 +, προκειμένου να τρέξει η εφαρμογή για τον έλεγχο του ESP.
- Ένας ηλεκτρονικός υπολογιστής, προκειμένου να ανέβει ο κώδικας του ESP και μετά το ανέβασμα του κώδικα, να φανεί η IP του ESP.

Σημειώσεις:

Με τη χρήση ενός κινητού τηλεφώνου, μπορεί να προγραμματιστεί ένα ESP, όπως μπορεί να προγραμματιστεί και ένα Atmega. Αρκεί, να βρει ο χρήστης τα απαραίτητα εγχειρίδια χρήσης στο διαδίκτυο προκειμένου να το επιτύχει. Οπότε, μπορεί να μην χρειαστεί και ένας υπολογιστής.

Με τη χρήση ενός υπολογιστή και μόνο, μπορεί να δοθούν εντολές στο ESP, μέσω της ιστοσελίδας (IP) του ESP, χωρίς να γίνει χρήση της εφαρμογής για Android.

Βήματα

- 1) Κατεβάζονται (clone) τα αρχεία του GitHub.
- 2) Από τα αρχεία του Github, στον φάκελο ESP8266_Ino_code, περιέχει το αρχείο προς ανέβασμα στο ESP. Αλλάζονται οι γραμμές κώδικα που δίνουν το ssid (όνομα ασύρματου hotspot) και ο κωδικός (password variable) και φλασάρεται το αρχείο. Σημαντικό! : Το hotspot να είναι στα 2.4Ghz, όχι στα 5Ghz. (μπορεί να χρησιμοποιηθεί αυτό το εγχειρίδιο <https://github.com/Basilisvirus/ESP8266-control-web-application> για να βοηθήσει στο στήσιμο του περιβάλλοντος και βιβλιοθηκών για να χρησιμοποιηθεί το ESP και να ανέβει το αρχείο κανονικά).
- 3) Αφού ανέβει το αρχείο, ανοίγεται το 'serial monitor' του arduino IDE. Εκεί, θα φανεί η ip του ESP, αφού συνδεθεί στο wifi hotspot με το όνομα ssid και password που του έχουν δοθεί. Αντιγράφεται η ip και επικολλάται σε έναν browser, συνδεδεμένος στο ίδιο hotspot. Αν όλα λειτουργούν επιτυχώς, θα εμφανιστεί μία ιστοσελίδα.
- 4) Κατεβάζεται και εγκαθίσταται το .apk αρχείο στο android κινητό του χρήστη. Συνδέεται ο χρήστης στο ίδιο wifi hotspot, χρησιμοποιεί την ίδια ip του βήματος 3) και ελέγχει τα pins του ESP.

Μελλοντικές βελτιώσεις

- Προβολή θερμοκρασίας

- Προβολή αντίστοιχου feedback, ανάλογα τη διεργασία.

- Επιπλέον οδηγίες για port forwarding του ESP8266, προκειμένου να υπάρχει πρόσβαση από οποιοδήποτε browser.

- Browser friendly.