UNIVERSITATEA POLITEHNICA BUCUREȘTI  
FACULTATEA DE ELECTRONICĂ, TELECOMUNICAȚII ȘI TEHNOLOGIA INFORMAȚIEI  
DEPARTAMENTUL INGINERIA INFORMAȚIEI  
PROIECT DE DIPLOMĂ  
Smart Home – Wireless Sensors for Home Automation  
Robert-Valentin Ene  
Coordonator științific:Prof. dr. ing. Calin Bira  
BUCUREŞTI2022

UNIVERSITY POLITEHNICA OF BUCHAREST  
FACULTY OF ELECTRONICS, TELECOMUNICATIONS AND INFORMATION TECHNOLOGY  
INFORMATION ENGINEERING DEPARTMENT  
DIPLOMA PROJECT  
Smart Home – Wireless Sensors for Home Automation  
Robert-Valentin Ene  
Thesis advisor:Prof. dr. ing. Calin Bira  
BUCHAREST2022

**CUPRINS**

[SINOPSIS 4](#_Toc103882023)

[ABSTRACT 4](#_Toc103882024)

[1 INTRODUCERE 5](#_Toc103882025)

[1.1 Context 5](#_Toc103882026)

# SINOPSIS

Automatizarea casei si intreaga idee despre case inteligente devine din ce in ce mai importanta si mai cautata in secolul 21. Obiectul principal al acestui proiect este acela de a dezvolta si a crea un sistem inteligent prin care putem acumula informatii de la diferiti senzori din casa pe telefon si de a controla functionalitati ale casei noastre direct de pe smartphone-ul nostru.

Tehnologiile folosite in acest proiect sunt protocolul de comunicatie wireless - Wi-Fi; ESP-NOW care este un protocol de transmisie wireless creat de Espressif intre mai multe placi de dezvoltare ESP32; diferite protocoale de transmisie seriala - uart, i2c, spi; baze de date pentru acumularea datelor si protectia acestora; o parte de front-end in care vom avea interfata utilizatorului.

Aplicatia propusa permite controlul facil al utilitatilor din casa: stingerea/aprinderea becurilor, pornirea/oprirea A/C, pornirea/oprirea TV. De asemenea nu se folosesc telecomandele aferente fiecarui device, ci sistemul este capabil sa invete si sa reproduca semnalele IR de la telecomanda fizica, si sa foloseasca in schimb butoane de pe aplicatia web, pe telefon. Toate acestea fiind implementate in reteaua proprie, folosindu-ne de ssid-ul router-ului Wi-Fi si de parola retelei pentru a crea un sistem inteligent, fara fire si retele fizice complexe.

# ABSTRACT

Home automation and the whole idea of ​​smart homes is becoming more and more important and wondered in the 21st century. The main goal of this project is to create and develop a smart system through which we can receive data from different sensors on our phone and control the functionality of our home directly from our smartphone.

The technologies used in this project are the wireless communication protocol - Wi-Fi; ESP-NOW which is a wireless transmission protocol created by Espressif between several ESP32 development boards; different serial transmission protocols - uart, i2c, spi; databases for data accumulation and protection; a front-end part where we will have the user interface.

The proposed application allows easy control of household utilities: turning on / off light bulbs, turning on / off AC, turning on / off TV. Also, the remote controls for each device are not used because the system is able to learn and reproduce the IR signals from the physical remote control, and to use the buttons on the web application on the phone instead. All this things are implemented in our own network, using the ssid of the Wi-Fi router and the network password to create an intelligent system, without wires and complex physical networks.

# 1 INTRODUCERE

Oamenii, de multe ori, au tendința de a face lucrurile mai ușoare, și nu este un lucru de condamnat. Vedem cum lumea din zilele noastre se îndreaptă din ce în ce mai mult spre tehnologie, și acesta este un lucru extraordinar. Dacă tehnologia se dezvoltă, este bine sa o aplicăm și să o folosim în mod direct în viețile noastre. Oamenii sunt destul de ocupați la locul de muncă încât nu mai doresc să aibă stresul provocat de anumite neajunsuri în propria casă. Din aceste motive (și din altele pe care le voi prezenta în continuare), aplicațiile pentru case inteligente au o importanță deosebită, acestea influențând în mod direct starea și emoțiile ființei umane.

## 1.1 Context

Proiectul propus are în vedere crearea unui sistem prin care putem controla propria casă doar din telefonul mobil, fiind mai ușor și mai la îndemână. Automatizarea casei este de multe ori numită pur și simplu „casă inteligentă”.

## 1.2 Problema

În România încă nu este atât de extins acest domeniu de case inteligente deoarece soluțiile apărute pe piață sunt destul de scumpe și anevoioase, mai ales dacă locuința este deja construită. Principalele probleme sunt lipsa banilor, fără de care nu prea poți construi un ecosistem prietenos prin care să introduci funcționalități inteligente la propria casă. Sistemele apărute pe piață, sunt într-adevăr inteligente, dar numai un Hub inteligent controlul luminilor costă destul de mult.

O altă problema este că atunci când vrei să implementezi un sistem inteligent pentru casa ta, trebuie să introduci tot felul de cabluri. Probabil este nevoie de canale de cabluri prin pereți și este greu să iei această decizie gândindu-te la implicații.

## 1.3 Obiective

Obiectivul principal al acestui proiect este oferirea unei soluții complete pentru a fi disponibilă crearea unei case inteligente, cu nivel de finanțe redus, care să îndeplinească cerințele unui sistem automatizat și inteligent. Pornind de la configurarea unei camere cu diferiți senzori care transmit starea casei aproape în fiecare moment al zilei, această soluție se poate răspândi în întreaga casă. Implementarea proiectului și proiectarea aplicației își propune a fi ușor de accesat și folosit în viața de zi cu zi de către utilizatori, astfel devenind o soluție de luat în calcul când vine vorba de automatizarea unor funcționalități într-o casă inteligentă.

## 1.4 Soluția propusă

Pentru a atinge obiectivele acestui proiect, soluția propusă este alcătuită din 3 componente: o aplicație web care are în vedere informarea utilizatorilor cu privire la starea casei și în același timp controlul diferitelor funcții pe care casa inteligentă le pune la dispoziție, o componentă hardware pentru măsurarea indicatorilor cu ajutorul senzorilor și o aplicație server pentru colectarea și gestionarea datelor.

Prototipul hardware este un dispozitiv propus pentru măsurarea diferitelor informații și date provenite de la senzori. Acesta va fi construit dintr-o stație de bază – o plăcuță de dezvoltare Nucleo-64, senzori pentru masurarea luminozității din încăpere (KY-018), măsurarea temperaturii și a umidității (ambele putând fi preluate de la un singur senzor – DHT11), măsurarea nivelului de gaz din încăpere (MQ-2). Pe lângă senzorii care transmit date despre starea casei, avem și componente hardware care ajută la automatizarea locuinței – senzor PIR pentru facilitarea aprinderii luminii la detectarea prezenței, senzori IR care pot învăța coduri de la telecomanda TV/AC și pot transmite mai departe acele coduri direct din aplicația Web, motoare stepper care ajută la închiderea/deschiderea ușilor/ferestrelor în cazul în care utilizatorii pleacă de acasă, sau se detectează o cantitate semnificativă de gaz sau de fum.

Aplicația server, detaliată în capitolul 4 – Soluția propusă, este responsabilă pentru colectarea datelor. Aceasta primește în mod constant informații utile de la senzori și le publică la end-point-ul programat. Aplicația server interoghează prototipul hardware, acesta efectuând măsurări la intervale de timp bine stabilite, iar fiecare senzor ajunge să trimită datele către server.

Aplicația web este destinată oricărui utilizator, având în vedere un public larg. Aceasta îndeplinește mai multe roluri. Un prim rol este cel de informare: utilizatorii se pot documenta, într-o pagină dedicată, cu privire la starea locuinței, temperatura și umiditatea din încăpere și nivelul de gaz sau fum și impactul pe care acesta l-ar putea avea asupra sănătății acestora. Există o altă pagină dedicată în care utilizatorul poate urmări grafice cu valorile senzorilor în ultimele 2h, astfel putând să aibă o privire de ansamblu a istoricului casei.

## 1.5 Structura lucrării

În continuare vom aprofunda motivațiile acestui proiect în capitolul 2: vom răspunde la întrebări precum de ce este nevoie de o asemenea aplicație, ce valoare aduce utilizatorului aplicația, care este impactul pe care o astfel de implementare o are în viața de zi cu zi și de ce soluțiile existente nu sunt suficiente pentru împlinirea scopului acestui proiect.

În capitolul 3 vom analiza soluțiile deja existente pe piață în acest sens, care sunt avantajele și dezavantajele acestora, cu ce diferă soluțiile deja existente cu sistemul propus în această lucrare, urmând ca în capitolul 4 să fie prezentată soluția propusă pentru a acoperi neajunsurile soluțiilor existente. Vom vedea care este arhitectura soluției propuse, cum intercomunică componentele ce alcătuiesc întreg sistemul propus, cum sunt construite și ce rol îndeplinesc aceste componente și, în final, ce aduce în plus această soluție față de cele prezentate în capitolul 3.

În capitolul 5 vom evalua aplicația din mai multe perspective și vom vedea dacă aceasta și-a  
atins scopul și poate deservi utilizatorii în sensul anunțat anterior. La final, în urma acestor  
evaluări vom trasa concluziile acestui proiect (în capitolul 6).

# 2 ANALIZA ȘI SPECIFICAREA CERINȚELOR

Dezvoltarea prezentului proiect este motivată din mai multe direcții: din punct de vedere informatic, al integrării tehnologiei în viața de zi cu zi cu scopul de a îmbunătăți viața și de a ne-o face mai ușoară, de a transforma o casă obișnuită într-una inteligentă, cu diferite funcționalități controlabile din propriul telefon inteligent și din punct de vedere al finanțelor de nivel ridicat necesare pentru implementarea acestui gen de proiecte. În continuare vom dezvolta pe rând aceste motivații.