

# Monitorizarea traficului în rețele IEEE 802.15.4

Bernard-Ștefan Diac

## Rezumat

Monitorizarea traficului în rețele IEEE 802.15.4 este un proiect dezvoltat folosind o placă de dezvoltare și un modul radio. Acesta își propune să realizeze un sistem de monitorizare a unei rețele IEEE 802.15.4 formată din senzori fără fir. Prin termenul de monitorizare se înțelege supravegherea unui sistem cu scopul de a înțelege modul în care ar trebui să funcționeze sau funcționează acesta. Întreaga rețea va folosi standardul de comunicare IEEE 802.15.4, specific senzorilor fără fir low-cost. Pentru studierea traficului în sistemul monitorizat acest standard are un rol important deoarece el stabilește structura și ordinea datelor din interiorul pachetelor transmise, dar și modul în care mesajul este încapsulat.

MRF24J40MA este un modul radio de emisie-recepție IEEE 802.15.4 ce conține o antenă integrată și o interfață de comunicare SPI. Acesta va fi folosit în capturarea pachetelor de date prezente în rețeaua de senzori fără fir și transmiterea lor pentru a fi ulterior studiate.

BeagleBone Black (BBB) este o platformă de dezvoltare bazată pe SOC-ul AM355x de la Texas Instruments. Sistemul de operare Linux al acestuia se încarcă sub 10 secunde, lucru foarte util atunci când unele setări necesită o restartare de sistem. Platforma este ideală pentru dezvoltarea acestui proiect deoarece are multe funcționalități. BBB conține mai multe componente cum ar fi: un CPU 1GHz ARM® Cortex-A8, conexiune Ethernet, port USB, memorie DDR3, etc. Elementele de interes pentru acest proiect din platformă sunt:

- ***SPI(Serial Peripheral Interface):***  
Reprezintă un protocol de comunicare care asigură schimbul de date între două dispozitive, unul master și unul slave. Acest element va asigura legătura și transferul de la modulul radio la BBB, spațiul de memorie în care pachetele vor fi salvate. Protocolul SPI a fost ales pentru transmisia cu ușurință a pachetelor de la recepție până la memorarea lor.
- ***PRU(Programmable Real-Time Unit):***  
Reprezintă o unitate de calcul, programabilă, optimizată pentru sarcini care au constrângeri de timp. Cu ajutorul acestei componente vom asigura recepția tuturor pachetelor și memorarea acestora la o viteză mare, fixă sau direct proporțională cu fluxul comunicării din sistemul studiat. Scopul PRU-ului este de a procesa cât mai repede informațiile primite de la modulul radio.
- ***OS(operating system):***  
Pe placa de dezvoltare rulează un sistem de operare Linux. Cu ajutorul acestuia se vor putea prelucra pachete recepționate pentru a putea fi afișate și analizate.

Pornind de la premisa expusă mai sus se va configura un dispozitiv pentru monitorizarea traficului în rețelele de senzorii fără fir. Acesta este alcătuit din placa de dezvoltare BeagleBone Black și modulul de radio pentru emisie-recepție MRF24J40MA. Componentele prezentate vor fi conectate printr-un canal de comunicare SPI, iar din partea plăcii de dezvoltare această comunicare este controlată de PRU.

Funcționalitatea ansamblului poate fi descrisă prin următorii pași:

1. Modulul radio recepționează un pachet;
2. Anunță PRU-ul printr-o întrerupere că un pachet este disponibil pentru transmisie;
3. Procedul de comunicare este inițiat de PRU și continuat de SPI;
4. Pachetul este salvat în spațiul de memorie;
5. Pachetul este analizat și afisat de aplicație;

Primul capitol al acestei lucrări prezintă o introducere în mediul rețelelor fără fir unde se subliniază motivul necesității unui asemenea sistem de monitorizare.

Capitolul al 2-lea al lucrării este constituit din partea teoretică pe care această lucrare se bazează și elementele care vor fi folosite în implementarea ei.

Capitolul al 3-lea prezintă modul în care a fost proiectată lucrarea, făcând o descriere a componentelor participante și motivele pentru care au fost selectate în împlinirea scopului setat de această temă. De asemenea, au fost detaliate și subcomponentele acestora care vor avea un rol important în construirea dispozitivului pentru monitorizarea traficului în rețele fără fir.

Implementarea lucrării propuse este descrisă în capitolul al 4-lea. Fiecare etapă prin care s-a trecut a fost descrisă și fiecare program scris fiind explicat pentru a specifica funcția sa.

În capitolul al 5-lea dispozitivul, împreună cu aplicația, au fost testate în diferite modalități în momentul parcurgerii fiecărei etape din implementare. Fiecare subcapitol descrie felul în care lucrarea a fost testată.

Ultimul capitol scoate în evidență noțiunile dobândite, argumentarea metodelor folosite și concluzia dacă scopul lucrării a fost îndeplinit.