

Controlul adaptiv al puterii de transmisie în rețele de senzori fără fir

Ivan Theodor-Adrian

Rezumat

Scopul principal al lucrării este de a îmbunătăți durata de funcționare a nodurilor din rețele de senzori fără fir prin scăderea consumului de energie. Proiectul este format din două module CC2530 care vor forma o rețea și care își vor schimba periodic date. Pentru a reduce consumul de curent, puterea de transmisie va fi ajustată folosind un algoritm inspirat din tehnica de învățare automată Q-learning. Pentru luarea deciziei de ajustare a puterii, se vor avea în vedere numărul de retransmisii, puterea semnalului recepționat și latența.

Aplicația are la bază framework-ul TIMAC(Texas Instruments Medium Acces Control), care include standardul IEEE 802.15.4, și folosește API-ul acestuia. Este scrisă în limbajul C în mediul de dezvoltare IAR Embedded Workbench for 8051.

Cele două module comunică în felul următor: un nod transmite regulat celuilalt pachete cu un anumit format. Cel care le primește trimite înapoi o confirmare în care indică puterea semnalului cu care a primit datele. Așadar, transmițătorul va dispune de această informație și, de asemenea, el va avea un mecanism prin care va cunoaște câte pachete nu au fost recepționate și durata de transmisie dus-întors a pachetelor. Folosind aceste date, el va adapta puterea de transmisie pentru a obține un echilibru între energia consumată și calitatea transmisiei de date. În primă fază, nodul testează nivelurile posibile de putere, după care intră într-o fază de alegere a celei mai bune stări din cunoștințele acumulate până în acel moment. Totuși, pentru a se adapta la scenariul în care nodurile sunt mobile, există o probabilitate de alegere în mod aleator nivelul puterii de transmisie.

Interfața cu utilizatorul este bazată pe o comunicație serială cu fiecare nod prin care se pot transmite comenzi nodului și prin care acesta va disemina către utilizator informații despre anumite variabile de interes.

Pe parcursul proiectului, pentru a monitoriza și a interpreta pachetele transmise a fost folosit ZENA Wireless Network Analyzer. În urma testării aplicației s-a putut observa o îmbunătățire a consumului de energie fără a se pierde din calitatea legăturii. Mai exact, s-a putut observa că algoritmul converge către o stare stabilă dacă nodurile stau în repaus. De asemenea, dacă apăreau multe zgomote sau dacă cele două noduri erau în mișcare, algoritmul căuta starea optimă și rămânea acolo.