

Cognitive radio in Wireless Sensor Networks

Laura Erhan

Rezumat

Rețelele de senzori fără fir (în limba engleză: Wireless Sensor Networks - WSNs) sunt compuse din mai multe noduri care comunică între ele și transmit informații. Mediul în care această interacțiune are loc este extrem de dinamic, efect al interferențelor introduse de către toți participanții prezenți în mediul de comunicație. Acest domeniu constituie o importantă direcție de cercetare și se preconizează că într-o scurtă perioadă de timp astfel de rețele vor fi prezente pretutindeni făcând parte din viața de zi cu zi a cetățeanului obișnuit.

Scopul proiectului de față este aplicarea învățării automate în astfel de rețele pentru a testa posibilitatea de adaptare în timp real a sistemului la mediul înconjurător. Mai exact, se are în vedere controlul puterii de transmisie a nodurilor rețelei de senzori fără fir prin intermediul unei aplicații ce implementează algoritmul Q-learning.

Se dorește construirea unei rețele de senzori fără fir utilizând ca noduri platforme Atmel ZigBit USB Stick conectate la platforme BeagleBone Black care au acces la Internet, respectiv la o rețea virtuală privată. Prin intermediul celei din urmă utilizatorul controlează rețeaua, implicând nodurile componente.

Nodurile rulează o aplicație care implementează algoritmul Q-learning în vederea ajustării, respectiv controlului puterii de transmisie. Învățarea automată online (online machine learning) se folosește pentru a se încerca atingerea de niveluri ridicate de eficiență spectrală în diferite scenarii de comunicații prin adaptarea în timp la mediul înconjurător. Comportamentul aplicației este analizat prin intermediul rezultatelor obținute în urma efectuării experimentelor cu structurile de rețea propuse. Punctele generale de interes sunt rata de transfer a informației, convergența algoritmului, latența. Acestea sunt observate în datele rezultate în urma rulării experimentelor.

Este de interes portarea sistemului de operare Contiki pentru nodurile Atmel ZigBit USB Stick în vederea asigurării unei continuități cu un proiect realizat în anul precedent, dar și pentru avantajele oferite de acesta. Procesul de portare a fost realizat, dar nu finalizat ca urmare a unui impediment final, rezultând în dezvoltarea aplicației în mediul de dezvoltare Atmel Studio și nu în cel oferit de Contiki OS.

Acest proiect a fost realizat în cadrul unei mobilități de studiu Erasmus+ la Universitatea Tehnică din Eindhoven, în Olanda, în cadrul obiectului de studiu Bachelor End Project (15 ECTS), echivalentul proiectului de licență. Raportul realizat acolo în limba engleză a fost modificat și extins rezultând în prezenta lucrare de diplomă.