

Abstract

Pe parcursul ultimilor ani a devenit tot mai evident faptul că rețelele de senzori inteligenți wireless au un puternic caracter aplicativ și un real potențial de a schimba multe aspecte ale activității umane. Interesul pentru rețelele de senzori inteligenți wireless crește pe zi ce trece datorită flexibilității sistemului și diversității aplicațiilor ce pot fi implementate cu ajutorul lor. Acestea conțin senzori inteligenți autonomi ce au capacitatea de a colecta, procesa și transmite datele. Din cauza mobilității sistemului, în cele mai multe cazuri, alimentarea se realizează de la o baterie cu energie limitată. Prolungirea duratei de viață a unei rețele de senzori inteligenți wireless este o temă de actualitate care a stârnit interesul multor cercetători. Având în vedere că peste trei sferturi din energia consumată de un nod se cheltuie în transmisia datelor, una dintre soluțiile cele mai eficiente este de a reduce cantitatea de octeți transmisă. Acest lucru se poate realiza prin optimizarea procesării și transmiterii datelor prelevate de senzori. În această teză sunt propuși și evaluați noi algoritmi și scheme de compresie a datelor, algoritmi de rutare și tehnici de agregare a datelor. Implementarea algoritmului de compresie în nodurile senzoriale are ca scop reprezentarea și transmiterea informației cu ajutorul unui număr mai scăzut de biți. Algoritmul de rutare a datelor propus este destinat rețelelor de tip grid și are rolul de a uniformiza consumul de energie al nodurilor din rețea. Prin implementarea tehnicilor de agregare a datelor s-a urmărit minimizarea volumului de date transmis, rezultând astfel o economie de energie având în vedere faptul că energia consumată pentru procesarea datelor este mult mai mică decât cea utilizată pentru transmisia acestora. Pentru analiza metodelor propuse au fost dezvoltate aplicații de simulare a procesării nodurilor și a transmiterii datelor în cadrul unei rețele. De asemenea, s-a realizat o rețea fizică de senzori inteligenți wireless unde a putut fi monitorizat consumul energetic al nodurilor în urma implementării schemelor de compresie și a tehnicilor de agregare a datelor. Datele experimentale prelevate atât în simulări, cât și în nodurile fizice, dovedesc îmbunătățiri semnificative în reducerea consumului energetic al unui nod. Metodele propuse au un puternic caracter practic și, ca urmare a implementărilor lor, rezultă o mărire timpului de viață al unei rețele de senzori inteligenți wireless.

Over the years it became more obvious the fact that the wireless intelligent sensor networks present a practical feature and have a real potential to change many aspects of human activities. The interest for wireless intelligent sensor networks grows every day due to the flexibility of the system and the diversity of applications that can be implemented with its help. These are formed of autonomous intelligent sensors that have the capacity to gather, to process and to transmit the data. Due to the mobility of the system, in most of the cases, the energy supply is provided by a battery with limited power. Prolonging the lifetime of a wireless intelligent sensor network is a current issue that has aroused the interest of many researchers. Taking into consideration that more than three quarters of the spend energy is consumed with data transmission, one of the most efficient solutions is to reduce the amount of transmitted bytes. In this thesis there are proposed and evaluated new data compression algorithms and schemes, routing algorithms and data aggregation techniques. The compression purpose on a sensorial node is to represent and transmit the information with a smaller amount of bits. The proposed routing algorithm is designed to equalize the nodes energy consume in the network. By implementing data aggregation techniques the minimization of transmitted data volume was aimed, resulting a energy saving considering that the energy spend in data processing is much smaller than the energy spend in transmitting data. To analyze the proposed methods, applications for simulating the nodes processing and data transmission in a wireless intelligent sensor network were developed. Also, a physical wireless intelligent sensor network was created where the energy consumption of the nodes after implementing compression schemes and data aggregation techniques was monitored. The experimental data obtained in simulations and on the physical nodes reveal significant improvements in reducing the energy consumption in a node. The proposed methods have a strong practical character and, due to their implementation, results an increased lifetime of the wireless intelligent sensor networks.