

dr Jolanta Tańcula

Uniwersytet Opolski, Instytut Matematyki i Informatyki

Algorytm oszczędzania energii dla broadcastu w bezprzewodowych sieciach sensorowych

Bezprzewodowe sieci sensorowe zbudowane są z ogromnej liczby urządzeń pomiarowych zwanych sensorami. Pojedynczy sensor zbudowany jest z pamięci, mikroprocesora, modułu nadawczo-odbiorczego, czujnika i akumulatora. Sygnał elektryczny wysyłany z czujnika zamieniany jest na sygnał cyfrowy i przesyłany w sieci zgodnie z danym protokołem. Sieci sensorowe służą zarówno do pomiaru wielkości fizycznych jak i chemicznych, na przykład temperatury, przyspieszenia, zanieczyszczenia atmosferycznego, śledzenia drogi pojazdów, monitorowania czynności życiowych zwierząt i roślin, itp.

Sieci sensorowe mają charakter rozproszony i pogrupowane są w węzły. Każdy węzeł składa się z jednego lub kilku czujników. W węźle odbywa się częściowa obróbka otrzymanych danych, które przesyłane są drogą radiową do stacji bazowej. W przypadku sieci rozległych węzły są grupowane w podsieci zwane klastrami. Punkty centralne tworzone są tak, aby klastry mogły komunikować się ze sobą.

Bezprzewodowe sieci sensorowe są podobne do sieci bezprzewodowych. Protokoły stosowane do transmisji danych są podobne. Sieci sensorowe są jednak gęściej rozmieszczone niż sieci bezprzewodowe, a ich topologia zmienia się w czasie. Sensory nie mają takich identyfikatorów jak adresy IP. Węzeł w sieciach ad-hoc komunikuje się w sposób punkt w punkt, a w sieciach czujników poprzez broadcast. Sieci ad hoc są wykorzystywane głównie do komunikacji, a sieci sensorowe spełniają określone zadania.

Sieci typu Ad-hoc nie mają punktu zarządzającego. Każdy węzeł takiej sieci może być zarówno routerem jak i odbiorcą końcowym czyli terminalem. Sieci ad-hoc pozwalają urządzeniom mobilnym wyposażonym w karty Wi-fi połączyć się bezpośrednio ze sobą. Jednak dane w takiej sieci, ze względu na brak punktu zarządzającego, nie mogą być należycie chronione. Zbyt mały zasięg i trudności z połączeniem z Internetem oznaczają, że nie są to najlepsze rozwiązania dla bezprzewodowych sieci sensorowych. Lepszym rozwiązaniem dla sieci sensorowych jest praca w trybie transmisji zwanym broadcastem czyli rozgłoszeniem. Wówczas dane wysyłane są do wszystkich użytkowników. Ten rodzaj transmisji pozwala na lepszą organizację sieci, dzięki czemu energia zużyta do przesyłania danych jest odpowiednio dozowana.

Zużycie energii przez sensor jest tematem ważkim. Energię sensor czerpie ze źródła zasilania, którym najczęściej jest bateria. Węzły, ze względu na ich niewielki rozmiar, są zazwyczaj wyposażone w baterie o małej pojemności i niskim napięciu. Pojemność baterii określa czas życia węzła. Utrata energii przez jeden węzeł może powodować zmiany w sieci i konieczność tworzenia nowej topologii sieci. Wiąże się to z trybem oszczędzania energii. Można to uzyskać poprzez wyłączenie czujnika, gdy sieć jest bezczynna lub poprzez minimalizację samej baterii. To powoduje, że stosujemy strategie oszczędzania energii, tworząc nowe algorytmy lub tworząc nowe protokoły wymiany danych.

Niniejszy artykuł dotyczy algorytmu oszczędzania energii sensorów w bezprzewodowych sieciach sensorowych. Algorytm ten opiera się na wyznaczeniu minimalnej wagi węzła drzewa spinającego grafu acyklicznego. Przez drzewo spinające o minimalnej wadze węzła rozumiemy drzewo, którego maksymalna waga węzła jest minimalna wśród wag węzłów wszystkich drzew. Przedstawiony algorytm jest modyfikacją algorytmu znajdowania minimalnego drzewa spinającego grafu acyklicznego.