

Liczba sąsiadów jest liczona na podstawie poprawnie odebranych komunikatów od sąsiadów. Definiowana jest tzw. graniczna liczba utraconych sąsiadów N_i^{lost} , którą dla węzła D_i oblicza się zgodnie ze wzorem $N_i^{lost} = 1 - (1/N_i^{accept})$, gdzie N_i^{accept} oznacza liczbę sąsiadów węzła D_i , tzn. takich, w przypadku których straty komunikatów nadawanych przez te węzły i odbieranych przez D_i nie przekraczają liczby N_i^{lost} .

Algorytm przewiduje aktywację dodatkowych węzłów przebywających w stanie *passive* w razie zaobserwowania istotnego pogorszenia jakości transmisji. Wysłanie komunikatu *help* przez węzeł, który zidentyfikował wysoki poziom strat pakietów, spowoduje przełączenie się w stan *test* urządzeń, które komunikat odbiorą. Następnie, zgodnie z opisanym wyżej schematem działania, urządzenia te zmienią swój stan na *active*.

11.2. GAF

Wiedza o współrzędnych położenia geograficznego urządzeń będących węzłami sieci jest dość powszechnie wykorzystywana w algorytmach sterowania aktywnością węzłów. Reprezentantem klasy tzw. algorytmów geograficznych zakładających grupowanie węzłów i podział sieci na podsieci jest opracowany przez Xu, Heidemanna i Estrina oraz opisany w pracy [166] algorytm GAF (*geographic adaptive fidelity*). GAF może być stosowany w sieciach zbudowanych z urządzeń wyposażonych w nadajniki radiowe o identycznym zasięgu nadawania. Docelowo był projektowany dla sieci tworzonej przez urządzenia mobilne.

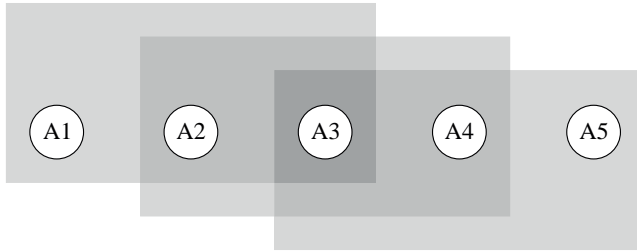
Działanie algorytmu rozpoczyna się od pokrycia przestrzeni roboczej wirtualną siatką jednakowych komórek, podzielenia urządzeń na grupy i przydzielenia grup do odpowiednich komórek. Autorzy GAF zaproponowali własny algorytm grupowania. Obszar działania sieci czujników pokrywa się wirtualną siatką zbudowaną z niewielkich kwadratowych komórek zawierających tzw. węzły równoważne, których definicję podajemy poniżej.



Węzły równoważne

Dwa węzły są równoważne wtedy, gdy są jednakowo dobrymi pośrednikami w transmisji między dowolną parą węzłów z sąsiednich komórek.

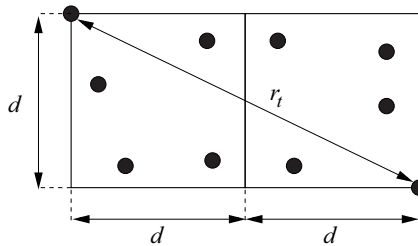
Wyznaczenie grup równoważnych węzłów nie jest zadaniem prostym. Węzły, które są równoważne w przypadku transmisji danych między jedną parą nadawca-odbiorca, mogą nie być równoważne, gdy rozważamy inną parę. Pokazano to na rysunku 11.2. Węzły A2 i A3 mogą być jednakowo dobrymi pośrednikami w transmisji między węzłami A1 i A4, ale niestety nie są równoważne w przypadku transmisji między



Rysunek 11.2. Równoważność węzłów

węzłami A1 i A5.

Rozmiar komórki jest dobierany do maksymalnego zasięgu nadawania węzłów. Przyjmuje się, że każdy węzeł zlokalizowany w danej komórce siatki może odebrać komunikaty od wszystkich węzłów z komórek sąsiednich, czyli jest w ich zasięgu radiowym. Aby spełnić to założenie, długość boku komórki d musi spełniać warunek $d \leq r_t/\sqrt{5}$, gdyż $d^2 + (2d^2) \leq r_t^2$, gdzie r_t oznacza zasięg transmisji węzła. Konstrukcję przykładowej siatki pokazano na rysunku 11.3. Siatka jest tworzona na podstawie informacji o położeniu węzłów. Dowolny węzeł, znając swoją lokalizację oraz rozmiar komórki d , jest w stanie ustalić komórkę, do której należy. Przyjmuje się więc, że węzły znajdujące się w tej samej komórce siatki są równoważne, zgodnie z przedstawioną powyżej definicją, gdy rozważamy przekazywanie komunikatów pomiędzy węzłami zlokalizowanymi we wszystkich sąsiednich komórkach siatki.



Rysunek 11.3. Konstrukcja siatki w algorytmie GAF

Lider grupy CH odpowiada za agregację danych pomiarowych z klastra i ich transmisję do stacji bazowej. Co pewien określony czas następuje rotacja węzła CH. Węzły w obrębie grupy wymieniają między sobą komunikaty informujące o aktualnym poziomie naładowania baterii. Pierwszeństwo w nominacji na lidera mają węzły o wyższym poziomie naładowania baterii. Wszystkie węzły w grupie są oczywiście w zasięgu aktualnego lidera. Dane do stacji bazowej są przesyłane za pośrednictwem węzłów CH kolejnych komórek, przez które przebiega wyznaczona ścieżka transmisji.

Podobnie jak w przypadku algorytmu ASCENT podstawowym zadaniem GAF jest przełączenie interfejsów radiowych wybranych węzłów w niskoenergetyczne tryby pracy. Przyjmuje się, że każdy węzeł może w danej chwili przebywać w jednym