A-00000 無線センサネットワークにおける観測値分布情報を用いたクラスタ構造データ収集法の検討

ネットワークデザイン研究室　　木村　光希

1. はじめに

　近年，無線センサネットワーク技術を応用したIoTが注目されている．無線センサネットワークは基本的にバッテリで駆動しているため，一度配置したセンサノードのバッテリは使い切りであり，バッテリ交換やノードの入れ替えなどは行えないのが前提である．したがって，無線センサネットワークにおける最大の課題として消費電力の問題が挙げられている．センサノードは1つでもバッテリ切れになってしまうとシステムの信頼性が大きく下がるため，本研究ではこれをシステム寿命とする．先行研究[1]では，クラスタを維持するため，定期的にメッセージ等交換しなければならない．また、クラスタサイズを一つの値に設定しており、なぜこの値なのか言及されていない．クラスタサイズがセンシング領域に対して小さいと，分割数が多くなるため，クラスタヘッドの数が多くなり，メッセージ等の情報が多くなる．そして，情報量が多くなることで，電力を多く消費することが予測される．本研究では，センシング領域に対し，最適なクラスタサイズを研究するとともに，センシング領域が大きくなると行き交う情報が多くなり，消費電力量が増えてしまう課題を解決していく．

1. 無線センサネットワーク

　無線センサネットワークは2種類存在し，定期的にデータを収集する環境モニタリング型とイベント発生時のみデータを収集するイベント駆動型の2つに分けられる．本研究では，イベント駆動型を用いる．イベント駆動型の観測法は，すべてのセンサノードに環境情報に関する閾値を設定し，イベント発生時に設定した閾値を超えるデータを観測したセンサノードのみがSINKにデータを送信する．

1. 先行研究のデータ収集法

　図1にそれぞれフェーズの詳細を示す．

黒い背景に白い文字がある

中程度の精度で自動的に生成された説明

図1　先行研究[1]の流れ

　先行研究[1]のデータ収集法は，Phase1(クラスタ構造フェーズ)，Phase2(観測ノード収集フェーズ)，Phase3(収集観測地設定フェーズ)，Phase4(データ収集フェーズ)，Phase5(観測値補間フェーズ)の5つのフェーズによって構成されている．センサノードを配置後，Phase1でセンシング領域を複数のクラスタに分割し，クラスタ内に1つクラスタヘッドを決定する．イベントが発生するとPhase2となり，イベントを観測したセンサノードは，すべてSINKにデータ送信をおこなう．次にPhase3に移り，SINKがデータ収集する観測値を設定し，全ノードにフラッティングする．一定時間後にPhase4では，Phase3で設定した観測値を超えた場合のみ，そのノードが所属するクラスヘッドにデータ送信をおこなう．クラスタヘッドは一定時間後，SINKに向けてまたデータを送信する．その後，Phase5に移り逆距離荷重法によって観測値を補間する．また，一定時間毎にPhase4，Phase5，を実行する．補間後，SINKが適切な観測値が設定できていないと判断した場合，次回の測定はPhase2，Phase3を実行する．

先行研究[1]で使用されているクラスタ方式は，センサノードを複数のクラスタに分割し、イベント観測ノードがクラスタヘッドにデータを送信する．そして集約したデータをまとめてSINKに送信する方式である。また、クラスタとは、センシング領域を格子状に分割した後の各領域のことである。

図2にクラスタ方式の概念を示す。図中の左上はSINK，円はセンサノードを表しており，二重円はクラスタヘッドを示している．二つの破線の円で囲まれている領域はSINKが設定したデータを収集する値をもつ領域を示し，黒い円はSINKにデータ送信するノードを示す．

ダイアグラム

自動的に生成された説明

図2　クラスタ方式

1. 本研究の目標

先行研究[1]では，クラスタサイズが一つの値に設定されていた．提案手法の考えであれば，図3に示すように一つの値に設定してしまうと，クラスタヘッドの数が増え、センシング領域で行き交う情報も増加する。このようにクラスタサイズがセンシング領域に対して小さいと，クラスタヘッドの量が多くなり，メッセージ等の情報が多くなる．そして，情報量が多くなることで，電力を多く消費することが予測されるが，なぜこの使用している値なのかは，先行研究[1]では詳しく言及されていなかった．また小さい場合もどうなるのか言及されていない．

図3に先行研究[1]における予測されるイメージを示す。

四角形

自動的に生成された説明

図3　先行研究[1]で予測されるイメージ

今後行っていく研究では，図1の流れは変更せず，センシング領域が大きくても小さくても，同様の消費電力量削減が見込めるクラスタサイズを提案する．検証の仕方は，センシング領域の大きさとクラスタサイズのパターンを数十個用意し，クラスタサイズによる消費電力の変化の検証とセンシング領域の大きさにおいての検証をおこなっていく．

参考文献

[1] 青木　悠将, 無線センサネットワークにおける観測値分布情報を用いたデータ収集法, 2017年1月