

Title	センサネットワークにおける受信信号強度を用いた低遅延・高信頼型ルーティングアルゴリズムの構築
Author(s)	竹内, 常哲
Citation	
Issue Date	2007-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/3618
Rights	
Description	Supervisor: 丁 洛榮, 情報科学研究科, 修士

センサネットワークにおける受信信号強度を用いた低遅延・高信頼型ルーティングアルゴリズムの構築

竹内 常哲 (310063)

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

2007年2月8日

キーワード: センサネットワーク, ルーティングアルゴリズム, センサノード.

近年、無線通信技術や半導体技術の飛躍的な向上とともに Mark Weiser が提唱したユビキタスコンピューティングについての研究が盛んに行われている。ユビキタスとは、“遍在する” という意味のラテン語であり、ユビキタスコンピューティングとは、環境内のあらゆる場所や物体に対して、コンピュータが内蔵されている状況をさす。これらのコンピュータが互いに協調的な動作をすることで、ユーザにはコンピュータを操作している印象を与えることなく、それらの機能を享受させることが可能となる。ユビキタスコンピューティングは実世界とのインタラクションを特徴とするので、実世界から情報を取得するセンシングが不可欠となる。そのため、これらのセンサによって構成されるセンサネットワークは、ユビキタスコンピューティングを実現するための重要な技術の一つとなっている。

センサネットワークは、観察者、センサ、現象の3つで構成される。環境内に設置されたセンサが、何らかの現象を発見すると、その情報が無線マルチホップ通信により、観察者と呼ばれるデータ収集ノード (DCN) へと転送される。このような特定のノードだけが情報を収集する点が、ピアツーピアですべてのノードがデータパケットの宛先になりうる無線アドホックネットワークとの大きな違いとなる。また、アドホックネットワークと比べて、センサネットワークではネットワークを構成するノードの性能が低く、一般的にその設置密度が高いことが言える。これらの特性を持つセンサネットワークのルーティングプロトコルとしては、データを転送しようとする際に、事前に経路が確立されているプロアクティブ型のプロトコルが望ましい。そこで、経路を確立するために必要な制御パケットの通信が、データパケットの通信の妨げになることを防ぐために、ルーティングアルゴリズムの動作を経路の確立を行う notification フェーズとデータパケット通信を行う communication フェーズの2つのフェーズに分割する。

notification フェーズでは、各ノードは自身の存在を周辺のノードに対して告知するために、notification 信号を一度だけ送信する。この信号は [自身の ID 番号, DCN までの hop

数,DCN までの距離] の3つの情報で構成されており、必ず始めに DCN から送信される。DCN の周辺に存在するノードは DCN から送信された信号を受信すると同時に、その受信信号強度から DCN との距離を推定し、この距離情報をもとに自分自身が notification 信号を送信するタイミングを決定する。DCN との距離が離れているために DCN から送信された notification 信号を直接受信できなかったノードは、他のノードから送信された notification 信号を利用して DCN との距離の推定を行う。各ノードは周囲のノードから送信される notification 信号とその受信信号強度をもとに、Long hop route と Short hop route の2つの経路を確保する。次に、communication フェーズでは各ノードが検出した情報を DCN に向けて hop-by-hop で送信を行う。notification フェーズでは、2種類の通信経路を確保したが、通常は通信遅延が小さくなるよう、中継する回数の少ない Long hop route が用いられる。しかし、電波強度は距離に比例して弱くなるため、通信が不安定になる場合が考えられる。そこで、Long hop route での通信が不可能な場合には、Short hop route に切替えて通信を行う。Short hop route では隣接ノード間の距離が短いため、高い信号強度とともに安定した通信が可能となる。

このような受信信号強度 (RSS : Received Signal Strength) を用いたプロトコルについて、その性能を比較するため、受信信号強度を用いない noRSS についてもシミュレーションを行った。なお、シミュレーションの際には、Constant Bit Rate(CBR) 法により、各ノードが定期的に DCN へ送信すべきデータパケットを生成する。また、信号強度の変動要因として、通信距離が半減するエリアをシミュレーション空間内に設ける。このような条件下においても、受信信号強度を利用した RSS ルーティングアルゴリズムが2種類の経路を使い分けることで、低い信号遅延と、高いパケット到達率を達成することがシミュレーションによって示された。