

最終試験結果の要旨

報告番号	理工研 第430号	氏名	Yogi Anggun Saloko Yudo
審査委員	主査	重井 徳貴	
	副査	宮島 廣美	福島 誠治

平成28年2月1日(月) 10:30より、審査委員3名を含む約30名の参加者の前で論文の公聴会を実施した。まず、学位申請者が、学位論文に関する説明を行った後、引き続き論文の内容に関する質疑応答を行い、いずれに関しても的確な回答が得られた。主な質疑応答の内容を以下に記す。

質問1: この研究はWSNのためのルート構築法についてのみ検討しているが、ルートのコスト最小化という意味では、提案している手法は、WSNに限らず、タクシー、バス、飛行機のスケジューリングなどあらゆる経路探索問題に適用できるのではないかと。

回答1: 交通関連の問題への適用は出来ないが、通信に関するものには、いろいろなものに適用できると考えている。例えば、携帯電話のネットワーク、アドホックネットワークなどにおいて、省電力化を目的として適用できると考えている。今回はWSNに限っての研究であったが、今後、ダイクストラ法やA*アルゴリズムを用いた手法を、各種の通信系の問題に適用することも検討していきたい。

質問2: 全ての観測ノードはフィールド全領域を動けるようになってきていると思うが、消費電力を最小化する観点からは、フィールドを分割して、各ノードが移動できる範囲を制限すべきように思う。提案法は、このようなやり方と比較してどうか。

回答2: 本研究で考えるWSNのモデルでは、観測ノードとデータ集積ノードは動かないことになっている。観測ノードは観測場所に固定されていると仮定している。動くのはその他のノードになり、その場合も、ご指摘のように、移動できる範囲は制限されるべきかもしれない。ただ、本研究で考えるモバイルリレーでは、明示的には、その移動範囲は制限されていない。観測ノードからデータ集積ノードまでの中継ノードが決定されると、移動と通信のトータルの消費エネルギーが最小になるような位置に移動する。従って、結果的にあまり大きな移動はおこらないことになる。ご指摘のようにノードの守備範囲を決めておく効果的な初期ルートの構築が可能になるかもしれない。これについては、今後の課題としたい。

質問3: 提案アルゴリズムの時間計算量はどうなっているか。

回答3: ノード数を N とすると、ダイクストラ、A*アルゴリズムいずれを用いる場合も、最悪の場合は、 $O(N^2)$ と考えられる。ただし、本研究では、計算時間は問題にしていない。分散アルゴリズムとして実装することを考えているため、代わりに、通信回数を問題になる。ダイクストラの場合、互いに通信しなければならないノードは全方向に広がっていく。これに対し、A*アルゴリズムの場合は、常に帯状に分布すると考えられる。通信量に関しては、直感的には、ダイクストラが $O(N^2)$ で、A*アルゴリズムが $O(N)$ になるのではないかと予想している。

質問4: A*アルゴリズムでは通信量を削減するためには、ヒューリスティック関数が実際のコストの良い近似値でなければならないと思いますが、なぜ、パラメータ β が大きいほど、通信量が削減できているのか。

回答4: 提案するヒューリスティック関数は、シンクまでの距離とパラメータ β に比例して大きくなる。 β を大きくすると、シンクにより近いものを選ぶようになるので、早くシンクに近づき結果的に通信回数が少なくなっていると考えている。ただし、 β が大きくなりすぎると最適解は得られなくなる。

以上のことから、審査委員会は、申請者が博士課程の修了者として学力ならびに見識を有するものと認め、博士(工学)の学位を与えるに足りる資格を有するものと判定した。