

B-5-168

ユニバーサル・アドホックネットワークの検討

—木状ネットワークに対する情報配信アルゴリズム—

A Study on the Universal Ad-hoc Network-An Information Delivering Algorithm for Tree Networks-

角田智之[†] 田村裕^{††} 仙石正和[†] 間瀬憲一[†] 篠田庄司^{†††}

Tomoyuki Kakuda Hiroshi Tamura Masakazu Sengoku Kenichi Mase Shoji Shinoda

[†]新潟大学

^{††}新潟工科大学

^{†††}中央大学

Niigata University

Niigata Institute of Technology

Chuo University

1. はじめに

次世代アドホックネットワークとしてユニバーサル・アドホックネットワークが提案されている[1],[2]。本稿では1対1で情報を転送する通信ネットワークにおいて最短時間で情報を配信するアルゴリズムについて報告する。

2. 問題の定義

ある端末が情報を発信するとき、その情報は1単位時間につき通信可能な1端末にのみ情報を転送できると仮定する。ネットワークにおいてある端末から情報を発信することとし、最短時間でその他すべての端末に情報配信する問題をネットワーク最短情報配信問題という。

3. 考察

本稿では端末を点とし、端末間が通信可能であるとき2点間を辺で結ぶ。情報を発信する点(情報源)を v_0 、点集合を V 、辺集合を E とし、 v_0 を根とする木状ネットワーク $T=(V,E)(|V|=n)$ におけるネットワーク最短情報配信問題について考察する。

なおネットワークが完全グラフの場合は文献[3]で提案されている。

【補題】

点 v の子 u_1, u_2, \dots, u_k にそれぞれ重み $s_1, s_2, \dots, s_k (s_i \geq s_{i+1})$ が付いているとする。 s_i は点 u_i を根としたときの情報配信の最短時間を表すとする。このとき v を根としたときの情報配信の最短時間 s は $\max[s_i + i]$ となる。□

4. アルゴリズム

【OP-1】 点の重み付けの方法
step1: $T=(V,E)$ において子が存在しないすべての点に0の重みを付ける。他の点の重みは*とする。

step2: 点 v の重みが*で、かつ v のすべての子に*以外の重みの付けられた点 v を選び、補題の式に従って v の重みを付ける。

step3: すべての点に*以外の重みがついたら終了、そうでなければstep2へ。□

【OP-2】 情報配信方法

情報を持つ点から点重み $s_1, s_2, \dots, s_p, \dots, s_k (s_i \geq s_{i+1})$ である $k(k \leq n)$ 個の情報を持たない隣接点に情報配信をする場合、 s_1 の点から順に s_k の点へ、点重みの大きい点の順に配信する。□

【木状グラフの最短情報配信アルゴリズム】

step1: 【OP-1】に従いすべての点に重みを

付ける

step2: 【OP-2】に従い情報配信する

step3: すべての点が情報を受けるまでstep2を繰り返す

step4: 終了 □

以上より次の結果が得られる。

【定理】

木状グラフのネットワーク最短情報配信問題の最適解は多項式時間で求めることができる。□

図1は、上記アルゴリズムを適用した例である。情報源の重みが5であるので、5単位時間で全端末に情報を配信することが可能であり、これが最短である。

5. おわりに

本稿で、木状ネットワーク最短情報配信問題は多項式時間で解けることを示した。今後の課題としては一般グラフについての問題が考えられる。

参考文献

- [1]間瀬憲一他, “次世代アドホックネットワークへの展望—ユニバーサル・アドホックネットワーク—”, 本大会予稿
- [2]柄沢直之他, “ユニバーサル・アドホックネットワークの検討—PHS2台を装備する端末の接続方式—”, 本大会予稿
- [3]近藤靖他, “PHS—WRAMのファイル配送特性”, 1998年電子情報通信学会総合大会, pp. 511

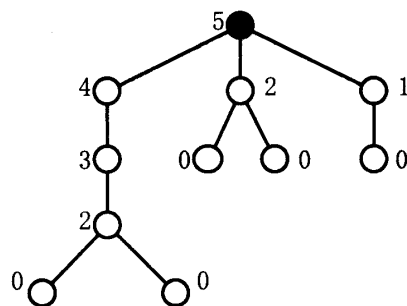


図1. アルゴリズムの例 (●: 情報源)