

## 通信回線共有方式におけるクラスタ構成機能の実装\*

2Q-3

飯田峰彦<sup>†</sup>, 峰野博史<sup>‡</sup>, 太田賢<sup>‡</sup>, 井手口哲夫<sup>§</sup>, 水野忠則<sup>‡</sup>静岡大学工学部<sup>†</sup>, 静岡大学大学院理工学研究科<sup>‡</sup>, 愛知県立大学<sup>§</sup>

## 1 はじめに

近年、ノートPC, PDAといった携帯端末や携帯電話, PHSといった無線通信インフラの急速な普及により、モバイルコンピューティングが一般的になりつつある。これにより、出張先や移動中の電車の中でもオフィスとほぼ同様の作業ができ、インターネットなどのネットワークへのアクセスが可能になり時間を有効に利用できるようになる。しかし、無線通信では有線通信に比べて帯域が狭く、品質が変動するので信頼性が低い。したがって、大量のファイル、マルチメディアデータの転送には不向きである。

そこで、無線通信環境でも帯域を論理的に広く使い、信頼性の高い通信を実現するための方式として通信回線共有方式 [1] を提案している。本論文ではこの方式におけるクラスタ構成部の実装について述べる。

## 2 アドホックネットワーク

アドホックネットワークとは、LANなどの通信インフラが設置されていないような環境で複数の携帯端末が集まり、それらを相互接続することで一時的に構築されるネットワークである。ネットワークを構成するホストは端末としてだけでなく、隣接ホストから送られてきたパケットを中継するルータとしての役割も果たす。そして、トポロジが変化するので通信経路が動的に生成される。

このようなネットワークは、同じファイルを共有するような小規模のミーティング、地震などの災害時に使用されることが考えられる。

ここ数年、アドホックネットワークのための様々なルーティングプロトコルが提案されている [2][3][4]。代表的なプロトコルとして、ホストが通信したいときに宛先までの経路を要求するオンデマ

ンルーティングが挙げられる。この方式では、あるホストが経路の生成を要求すると隣接ノードに要求パケットがブロードキャストされる。パケットがアドホックネットワーク全体に転送されることで宛先までの1つもしくはそれ以上の経路を知ることができる。しかし、トポロジが頻繁に変化するのでそれに対する応答の速さ、ループ現象の回避が要求される。したがって、アドホックネットワークのような帯域に制限があり不安定なネットワーク環境では、経路情報の生成、リンクの管理といった通信オーバーヘッドの最小化がルーティングプロトコルを設計する上での重要な課題となる。

## 3 通信回線共有方式

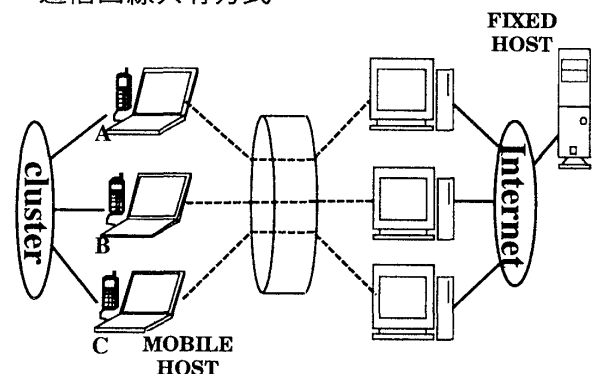


図 1: 通信回線共有方式の構成例

通信回線共有方式は、複数の携帯端末を相互接続しネットワークを構築する。このネットワークをクラスタと呼ぶ。各ホストは携帯電話、PHS、無線LANなどの外部通信路を持つ。例えば、図1のようなネットワークを構成した場合、あるホストAが外部ネットワークへデータを転送したい場合、Aはそれが持つ回線だけでなくクラスタを構成している他のホストB, Cが持つ回線も利用することができる。すなわち互いに回線を共有することにより論理的に回線を太くして通信する。また、複数の回線にパケットを分散させて通信することで伝送誤りを通信路によって独立化できるので誤り訂正がしやすくなり、信頼性も向上すると考えられる。

本方式は次の4つのモジュールから構成されている。

\*Implementation of the function of cluster configuration in Shared Multilink Procedures

M. Iida, H. Mineno, K. Ohta, T. Ideguchi, and T. Mizuno

<sup>†</sup>Faculty of Engineering, Shizuoka University

<sup>‡</sup>Graduate School of Science and Engineering, Shizuoka University

<sup>§</sup>Aichi Prefectural University

- ・ リンク監視モジュール
- ・ 経路選択モジュール
- ・ データ処理モジュール
- ・ SHAKE マネージメントモジュール

従来のアドホックネットワークの研究が、あくまで閉じたローカルネットワークかもしくはネットワークを管理するホストのみが外部への通信路を持つ環境を想定している場合がほとんどであるのに対して、本方式は外部通信路を複数のホストが保有する、という特徴を持つ。

#### 4 実装

通信回線共有方式はクラスタを携帯端末で構成しているが、現時点では端末は途中参入、退出することができない。そこで、これを可能にするためにクラスタトポロジの動的化を行いたい。

動的化実現のための機能として以下のものを考えており、各モジュールと次のような関係を持つ。(図2)

- ・ 容易なネットワーク接続設定

物理的な接続後、即通信ができるようにする。

- ・ リンク状態の監視

定期的に隣接ノードとのリンク状態を監視する。そのために各ホストは隣接ノード情報テーブルを保持する。リンク監視モジュールからの、回線の状態を表すパラメータの変化、隣接ノードの移動によってテーブルが更新される。

- ・ 経路の動的生成

トポロジの変化に対応した経路情報の制御を行う。生成した経路情報は経路選択モジュールへ送られる。

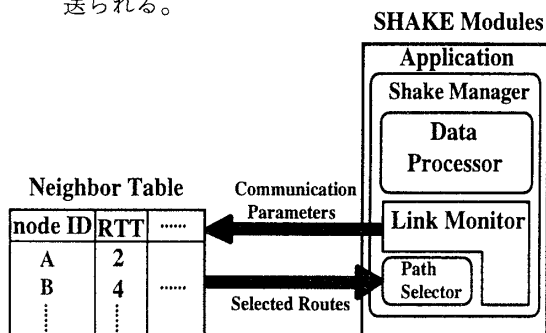


図 2: 現在の方式と実装する機能の関係

動的トポロジを実装する上で問題となるのが、経路制御である。考えられる方法として、以下のような3つの方法がある。

- ・ 経路情報を保持する方法

各ホストは、定期的に隣接ホストとのリンクを監視しネットワークの状態の変化に伴い、経路情報を更新する。

- ・ 経路情報を保持しない方法

各ホストは、データ送信時に経路探索の要求パケットを隣接ホストにブロードキャストし、ネットワーク全体にパケットが転送されることによって経路情報を得る。

- ・ 経路情報の容量を制限する方法

経路情報を保持するが、ある基準(生存時間など)に従って必要ない経路は消去する。

通信回線共有方式では複数の回線を同時に使用するので宛先までの経路を複数生成しなくてはならないため、オンデマンドで経路を生成すると実際に通信が開始されるまでに時間がかかってしまう可能性がある。そこで、経路探索時間を減らすために経路情報をキャッシュすることが考えられる。しかし、トポロジが変化するような環境では同じ経路を複数回使用することが少ないためキャッシュによる効果は小さい。また、キャッシュによる効果はクラスタを構成する端末数、各ホストの移動頻度にも大きく関わってくる。

#### 5 おわりに

本論文では、通信回線共有方式のクラスタトポロジの動的化の実装方法について述べた。今後、クラスタの構成機能をモデル化し、シミュレーション等によって前節で述べた方法による比較、検討を行った上で、実装と評価を行っていく。

#### 参考文献

- [1] H.Mineno, K.Ohta, M.Aono, T.Ideguchi and T.Mizuno, "A Proposal of a Protocol for Sharing Multiple Paths in Cluster Type Network" Proceedings of 5th Intl. Workshop on MoMuc'98, October, 1998
- [2] J.Broch, D.Maltz, D.Johnson, Y.Hu, J.Jetcheva, "A Performance Comparison of Multi-Hop Wireless Ad Hoc Network Routing Protocols", in Proceedings of the Fourth Annual ACM/IEEE International Conference on Mobicom'98, October, 1998
- [3] Vincent D.Park and M. Scott Corson. "Temporally-Ordered Routing Algorithm(TORA) version 1:Functional specification", Internet-Draft, draft-ietf-manet-tora-spec-00.txt, November, 1997. Work in progress
- [4] Josh Broch, David B.Johnson and David A.Maltz, "The Dynamic Source Routing Protocol for Mobile Ad Hoc Networks", Internet-Draft, draft-ietf-manet-dsr-00.txt, March, 1998