

クラスタ型ネットワークにおける 通信回線共有プロトコルの提案*

峰野博史、太田賢、青野正宏、水野忠則†

静岡大学大学院理工学研究科‡

1 はじめに

携帯型計算機を持ち運び、無線通信を利用してネットワークにアクセスするモバイルコンピューティングが注目されている。しかし、現在のPHSや携帯電話では、マルチメディア通信やファイル転送などに対し、十分な帯域幅を提供できない。そこで、いくつかの移動ホストが一時的に互いに接続するようなクラスタ型ネットワーク[1]（以降クラスタと呼ぶ）において、他の移動ホストの帯域も共有し、一つの広い帯域とみなして通信するという通信回線共有プロトコルを提案する。

2 クラスタ型ネットワーク

複数の移動ホストが一時的に相互接続し、通信を行うというクラスタ型ネットワークの構築が想定される場所として、列車や飛行機などの移動体内、講演やライブなど、集団の形成される様々な場所での構築が考えられる[2]。そのようなクラスタとインターネットとの通信路を確保する方法として、以下の方法がある。

1. クラスタにおけるリーダー的存在に外部との通信を任せる方法
2. クラスタを構成する各移動ホストが、各々外部との通信路を持つ方法

1)の方法は、リーダー的存在が、クラスタを形成する複数の移動ホストの要求を満たすだけの帯域を所持していればよいが、現在のPHSや携帯電話などを使用したのでは、マルチメディア情報や大きなファイルの転送などには向いていない。そこで、2)の方法のように、クラスタを形成する移動ホストが各々インターネットとの接続を持ち、通信時には他のホ

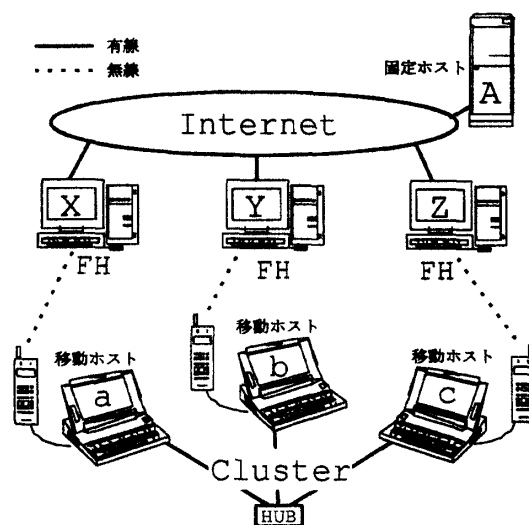


図1: システム構成

ストの帯域も共有し一つの広い帯域とみなして通信を行うという通信回線共有方式が考えられる（図1）。

通信回線共有方式の使用は、様々な場面での利用が考えられるが、モバイルなライブ中継や被災地での現場レポートといった場面で使用すると、大規模な中継機材がなくても手軽に音声や映像を含んだマルチメディア情報の転送が可能になる。

3 通信回線共有方式

通信回線共有方式の利点として、データ転送速度を高めることができるだけでなく、同一データの通信を並行して行えば、データ転送の信頼性を向上させることもできる。また、各端末を携帯することが容易で、何処でも動的にクラスタを形成することができる。クラスタとインターネットとの接続は、クラスタを形成する移動ホストが各々自由に選択することができるので、PHS、携帯電話、イーサネットなど様々な媒体の使用が考えられる。そのため、クラスタ上の移動ホストとインターネット上の固定ホストとの通信は、物理的には様々な媒体によって複数の回線によって行われるが、論理的には一本の太い

*Proposal of Shared Multilink Protocol for Cluster Network Environment

†Hiroshi Mineno, Ken Ohta, Masahiro Aono, Tadanori Mizuno

‡Shizuoka Univ., 3-5-1 Johoku, Hamamatsu, 432 Japan

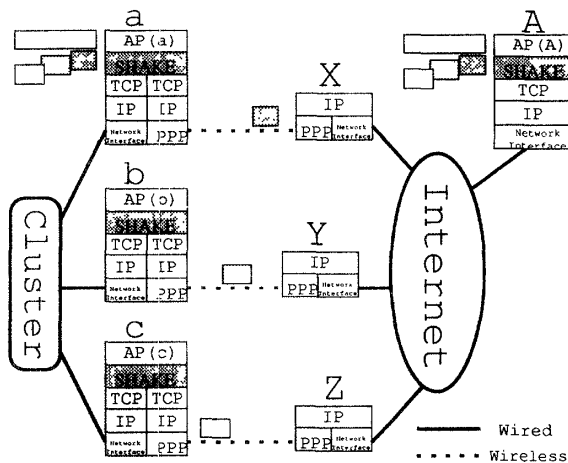


図 2: SHAKE プロトコル階層

回線とみなされる。

通信回線共有方式を実現する SHAKE (SHARED multilinK protocol for cluster network Environment) (図 2) は、インターネット上の通信相手となる固定ホスト（もしくはプロキシ）とクラスタを形成する全ての移動ホスト上で動作し、実装の容易さを考慮して、トランスポートプロトコルとアプリケーションの間に構築される。そして、通信路の QoS 情報による経路制御、データの分割配送と組み立てを行う。

4 SHAKE 実現のための機能

SHAKE は以下の 4 つの機能によって実現される。

4.1 経路情報ベースモジュール

データを分割して動的に最適な経路を選択するために、経路の状態を管理する。情報ベースに含まれるデータとしては、使用可能な通信路の特性、実際の品質、帯域幅、通信遅延、経路の切断などが考えられ、トランスポート層や OS から獲得するか、もしくは専用のパケットを使用して監視する [3]。

4.2 経路選択モジュール

クラスタとインターネットを結ぶ複数の通信路において、データ配送の経路制御と他のホストが所有している通信路の共有を行う。経路情報ベースモジュールによって得られたデータによって、品質の悪い経路を避けたり、遅延時間の最も短い経路を選んだりというように最適な経路を選択する。全ての経路の状態が非常に悪い場合には、データ転送の信頼性を向上させるために全ての経路で同一データを流すこともできる。

4.3 分割 / 組み立てモジュール

データ送信時は SHAKE によってデータ分割が行われ、専用のヘッダを付加して配送される。データの分割は、経路情報ベースモジュールの情報ベースに依存しており、そのデータをもとに分割される。

SHAKE ヘッダに必要な情報として、データ組み立て時に使用する順序番号、使用する通信路を形成している移動ホストの IP アドレス、目的ホストの IP アドレスなどがあり、このヘッダ情報によりデータの配送及び組み立てが行われる。

4.4 SHAKE マネージメントモジュール

全てのモジュールを管理し、データ配送制御を行う。SHAKE には、データ送信ノード（プライマリノード）と通信路として利用されるデータ配送ノード（セカンダリノード）がある。プライマリノードは、データに相手ネットワークにおける目的ホストの IP アドレスを含んだヘッダを付加し、経路選択モジュールによって選択された経路を使ってクラスタ上の通信路を構築しているホストへ配送し、セカンダリノードは、受信したデータに付加されたヘッダから目的ホストの IP アドレスを取り出して、目的ホストの属するネットワークへ配送する。

5 まとめ

いくつかの移動ホストが一時的に互いに接続するようなクラスタ型ネットワークにおいて、他の移動ホストの帯域も共有し、一つの広い帯域とみなして通信するという通信回線共有プロトコル SHAKE を提案した。今後、本プロトコルの実装をすすめて、システム構成、経路選択パラメータの変化による経路制御のシミュレーション等について評価をしていく。

参考文献

- [1] 青野、渡辺、水野：「クラスタ型モバイル通信の提案」、情報研報 Vol.97, No.54, pp.49-54(1997.5).
- [2] 倉島、市村、田頭、前野、武次、永田：「集まったその場での共同作業を支援するモバイルグループウェアシステム「なかよし」」、情処ワークショップ論文集 Vol.97, No.2, pp.233-238(1997)
- [3] 太田、渡部、水野：「モバイル電子会議におけるユーザ支援システムの設計」、情処ワークショップ論文集 Vol.97, No.2, pp.215-220(1997).