

順序非保存ブロック転送方式を用いた ネットワーク利用効率の向上

高取正史 伊東克能 高崎喜孝
東洋大学大学院工学研究科

1 はじめに

次世代コンピュータ通信サービスとして、Gb/s クラスの伝送路を用いた大容量データの一括転送に関する研究が行われている[1]。その実現にはデータファイルの転送におけるネットワークの利用効率の向上が重要な課題である。例えば、複数クライアントへ同一のデータファイルを同時に転送すると、中継ネットワークのトラフィック増大により、ネットワーク利用効率が低下する。その改善策として、データの送信順序及び中継ネットワークの制御方法を最適化し、サーバ及び中継ネットワークの利用効率の向上を図る順序非保存ブロック転送方式 NBT(Non-ordered Block Transfer)を提案した[2]。本稿では、NBTの信号シーケンス、モデリング、性能評価について述べる。

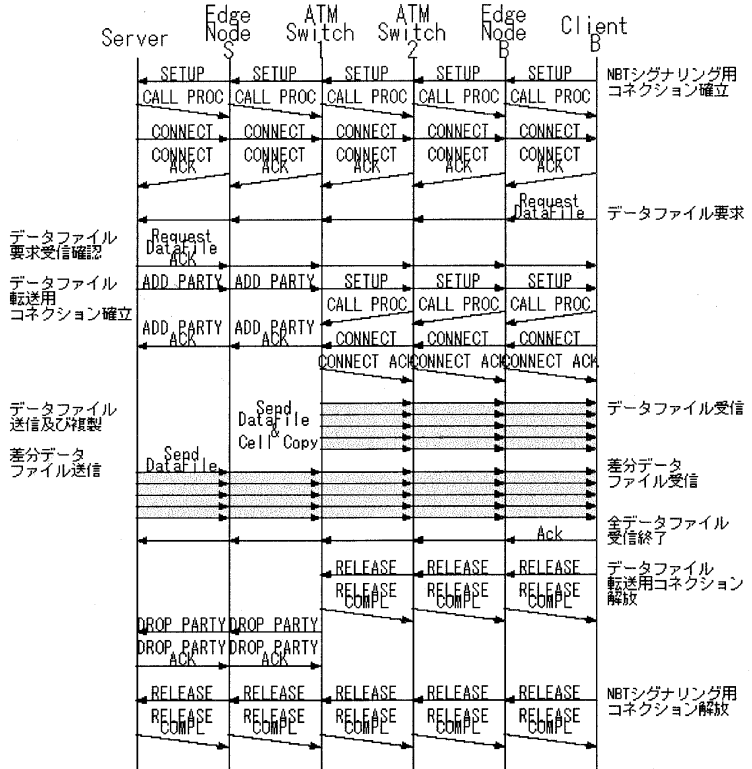


Fig.2 Server-Client B 間の信号シーケンス

2 NBT の信号シーケンス

Fig.1 に NBT を想定する簡単なネットワークモデルを示す。サーバ(Server)と複数のクライアント(Client A, Client B, Client C)がそれぞれ Edge Node(Edge Node S, Edge Node A, Edge Node B, Edge Node C)に接続され、それら Edge Node と ATM 交換機(ATM Switch 1, ATM Switch 2)で構成されるネットワークモデルである。このネットワーク上で Server-Client A 間でデータファイルを送信中に、Client B から Server に同一データファイルの送信要求があったと仮定する。Fig.2

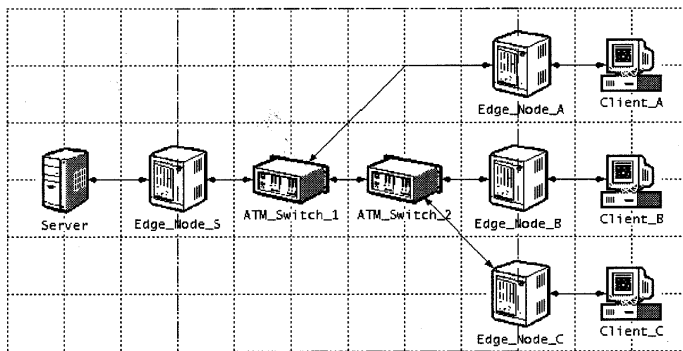


Fig.1 想定するネットワークモデル

は Client B がデータファイルの送信を要求し、データファイルを受信完了するまでの信号シーケンスを示す。データファイルを送受信するまでに、2つのコネクションを確立する。NBT シグナリング用コネクションとデータファイル転送用コネクションである。NBT シグナリング用コネクションはクライアントがファイル ID、データ量などのデータファイル情報の送信を要求するのに用いたり、受信したデータファイルのブロックに欠陥がある場合に再送を要求する NAK メッセージを送信するのに用いる。データファイル転送用コネクションは、データファイルの送信に用い、複数のクライアント宛に同一データファイルを送信する場合は、ITU-T Q.2971[3]で定義されているポイント・マルチポイント呼/コネクション制御を用いて重複コネクションを解消し、ATM 交換機においてデータファイルをコピーして分岐中継することで、無駄なトラフィックを減らし、中継ネットワークにおけるネットワーク利用効率の向上を図る。

3 NBT のモデリング

Fig.3はNBTを用いる場合のサーバ、クライアント、ATM 交換機のプロトコルスタックを示す。NBT は Application と Network DMA の間に位置する。NBT は Application-Network DMA 間のデータファイルの受け渡し、2つの管理テーブル(アドレス情報

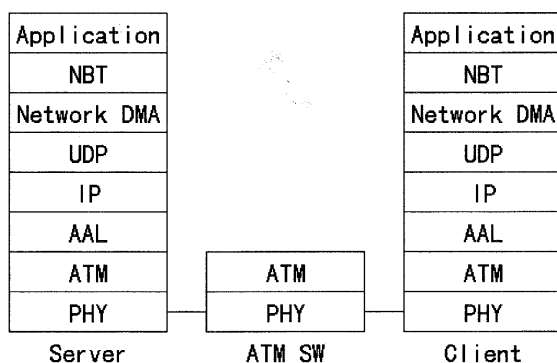


Fig.3 プロトコルスタック

管理テーブルとファイル情報管理テーブル)を用いたデータファイル送受信状況の把握の機能を持つ。データファイル送信状況を把握することで、中継ネットワークにおける送信中データファイルのコピー開始のタイミングをはかたり、差分データファイル送信の有無を決定する。NBT の機能について性能評価を実機で行うことが困難であるため、ネットワークシミュレータを用いて行っており、シミュレータ上でのモデリングにおいては、これらの機能をシングルプロセスで実現している。

4 性能評価

NBT の評価項目には、サーバのスループット、サーバのレスポンス、中継ネットワークのトラフィック量、クライアントのスループット(単位時間あたりの受信データ量)などがある。ここで、サーバは同一データファイルを同時に一つしか送出できないタイプと複数送出できるタイプが想定される。ネットワークの輻輳、ビット誤り率も考慮しなければならない要素である。

5 むすび

超高速ネットワークを用いた大容量データファイル転送におけるサーバ及び中継ネットワーク利用効率の向上を図るプロトコル NBT の信号シーケンス、モデリング、性能評価について述べた。

参考文献

- [1] T.Kanada et al., "Netwarp: An Ultra-High-Throughput Computer Communication Service," IEEE Network, vol.11, No.1, pp.44-50 (1997)
- [2] 高取他, "順序非保存ブロック転送方式によるネットワーク利用効率の向上", 情報処理学会第59回全国大会 4U-9(1999)
- [3] "B-ISDN DSS2 User Network Interface Layer 3 Specification for Point-to-Multipoint call/connection control," ITU-T Recommendation Q.2971 (1995)