

# ISVLP

## 可変長パケットを利用した分散モードチェンジスロットドリング LAN \*

4N-6

本田 新九郎 田中 賢一郎 米田 健 岡田 謙一 松下 温†

慶応義塾大学‡

### 1 はじめに

近年文書データに加えて、音声や映像などのように容量が大きく、実時間性のあるリアルタイムデータの通信が盛んに行なわれるようになった。この2種類のデータをリアルタイムデータの周期を保証しつつ効率良く伝送するために、様々な通信プロトコルが開発されてきた。リアルタイム性の保証には、回線交換が用いられてきたが、効率が悪いなどの理由より最近ではスロットドリングなどのパケット交換のみを使った通信が利用されている。しかしスロットドリングの欠点として、パケットの伝送情報が多くヘッダのオーバーヘッドが大きいことがある。そこでISVLPでは、パケットを可変長にすることによりヘッダのオーバーヘッドを少なくし、スループットを上げている。ATM RING[1][2]とシミュレーション比較した結果、パケットを可変長にすることにより優れた動作を示すことが分かる。

### 2 ISVLP

ISVLP(Integrated Service LAN Using Variable Length Packets)とは、データ、音声、映像を統合するためにスロットドリング方式をベースとしたLANである。本方式では、伝送モードを周期データ伝送モード(以降 SyncMode)と非周期データ伝送モード(以降 AsyncMode)の二つに分割し、周期データ伝送を優先させる。そのためそれぞれのノードは、周期データを格納するキューと非周期データを格納するキューを持つ。

一定周期毎の周期データの伝送を保証するために、各々のノードはタイマーを持ち一番最初にタイマーの切れたノードがSyncModeを開始する責任を持つ。SyncMode開始後、周期データを持つノードは周期データの伝送を開始する。この際、伝送される周期データは一つ手前の周期に発生し周期データのキューに格納されていたデータである。非周期データは周期データを伝送後に時間に余裕のある場合に伝送される。SyncModeからAsyncModeへの遷移は、そのSyncMode内で最後まで周期データを伝送していたノードによって行な

われる。

モードの遷移、データの送受はパケットヘッダの情報をを用い行なわれる。パケットの長さを可変にすることによりパケットヘッダの割合を少なくしオーバーヘッドを減少させている。

#### 2.1 パケットヘッダの構成

パケットヘッダの制御情報は、図1のようになっており、モードの遷移、データの送受、パケット長の変更を用いられる。

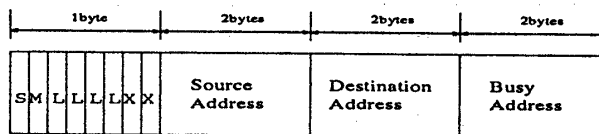


図1: パケットヘッダの構成

- S : 周期モード開始フラグ
- M : モード開始フラグ (1:周期,2:非周期)
- LLLL : パケットサイズを示す
- XX : 未使用

#### 2.2 可変長パケット

本方式では、パケットヘッダによるオーバーヘッドを減らすためにパケットを可変長にしている。パケットは最大長と最小長がパケット数などにより定められている。最大長パケットは、最小長パケットがいくつか連結して一つのパケットとなったものである。各モードの開始時には最大長のパケットが循環している。最大長以下のデータを伝送する場合は、未使用となる部分に新たにヘッダを作り独立した新たなパケットを生成する。当然新たなパケットも最小長パケットの整数倍である。このようにして伝送の際は、各パケットのパケット長をデータの大きさに合わせ最小長の倍数の大きさに分割することができる。

\*A Distributed Modechange Slottedring LAN Using Variable Length Packets

†Shinkuro Honda Kenichiro Tanaka Takeshi Yoneda Kenichi Okada Yutaka Matsushita

‡Keio University

### 2.3 モードの遷移

#### 2.3.1 非周期モードから周期モードへの遷移

ISVLP では、図 2 のように周期モードと非周期モードが交互にくる。ノードはパケットのモードを見る事によって、自分のモードをパケットに合わせて SyncMode、AsyncMode と変化させる。非周期モード中、ノードはタイマーが切れると、パケットのヘッダにある周期モード開始フラグ (Sflag) をたてる。Sflag が立っているパケットが回ってきたノードは、ノードのモードを周期データ開始モード (StartSyncMode) に変化させ、非周期データの発信を停止する。Sflag を立てているノードは Sflag の立ったノードが一周して帰ってくると、フラグを回収してそのパケットのモードを SyncMode に変え、自分のモードを SyncMode にする。この際に、小さなサイズに分割されたパケットを最大のサイズに戻していく (パケット長のイニシャライズ)。他のノードは、SyncMode のパケットがきて初めて自分のモードを SyncMode にする。ノードのタイマーは、Sflag の立っているパケットが来たときにリセットされる。

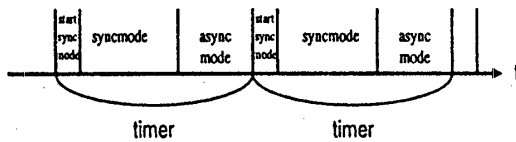


図 2: タイマーとモードの関係

#### 2.3.2 周期モードから非周期モードへの遷移

パケットヘッダ内には、送り手 (Source Address)、受け手 (Destination Address) アドレス以外に、ビジーアドレス (Busy Address) がある。周期モードにおいて伝送待ち状態の情報をキューに持つノードはこの場所に自分のアドレスを上書きしていく。このことにより、最後まで周期データを伝送しているノードは、上書きしようとした時に、そこに自分のアドレスを検知する。そのため自分が最後まで周期データを伝送しているノードであるということが分かる。このノードが周期データの伝送終了後に、パケットのモードを周期 (M = 1) から非周期 (M = 0) に変えて流し始める。この際、パケット長のイニシャライズも行なう。

非周期モードのパケットを検知したノードは、自分のモードを AsyncMode にして、非周期データを流し始めることができる。

### 3 ISVLP の評価

パケットを可変長にすることにより優れた動作を示すことを、ATM RING とのシミュレーション結果を比較することにより示す。

### 3.1 シミュレーションにおける設定

伝送速度	: 100(Mbits/sec)
信号伝搬速度	: $2 \times 10^8$ (m/sec)
ケーブル長	: 20 (km)
ノード数	: 25 ノード
周期データ伝送ノード	: 5 ノード
周期データのスループット	: 20 %
周期データの保証周期	: 10 (ms)
非周期データのメッセージ長	: 1000 (bytes)
最小パケット長	: 50 (bytes)
パケットのヘッダ長	: 7 (bytes)

### 3.2 結果

図 3 から分かるように、パケットのサイズを可変長にした場合 ATM RING よりも高いスループットを得られた。

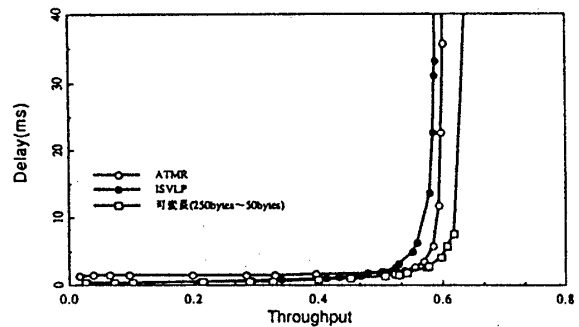


図 3: Throughput-Delay 曲線

- ディレイ : メッセージが発生してからネットワークに送信し終るまでの時間
- スループット : 非周期データのスループット

### 4 結論

本方式は、スロットドリング方式をベースとした通信方式であるが、パケットを可変長にすることにより ATM RING よりも優れた動作を示すことが確認された。

### 参考文献

- [1] K.Imai, T.Honda, H.Kashihara and T.Ito, "ATM RING PROTOCOL AND PERFORMANCE", 1989 IEEE International Conference On Communication Vol.1
- [2] 伊東 匡, 笠原 英樹, 新初 純, 横田 修成, "ATMR における複数品質クラス制御方式の検討", 電気学会通信研究会 1992.1.31