

# 需要傾向を基にした ATM-PON の動的帯域割当制御方式の検討

1 D-2

棚橋 洋 伊東 克能

東洋大学大学院工学研究科

## 1. はじめに

現在 ATM-PON[1]における動的帯域割当制御は、キュー長に基づくものが多い[2]。しかしながら、個々のユーザにおいては、自分に対する帯域割当が他者のキュー長に左右され、不公平感を感じる可能性を有する。そこで、キュー長に左右されるのではなく、スループットより、需要傾向を判断し帯域割当制御を行うことを提案する。

また、これにより割り当てる帯域の算出に必要な機能を OLT に集約することが可能となる。

ここでは、この提案するアルゴリズムについてシミュレーションを行ったので、その結果について述べる。

## 2. 動的帯域割当制御アルゴリズム

各 ONU に対し、輻輳発生時にキュー長による帯域割当ではなく、スループットに基づく帯域制御により、実態に合った公平な帯域割当ができるアルゴリズムを提案する。そのため、OLT において ONU から送られるセルのスループットを把握し、その増減の傾向から必要な帯域を算出する。

提案するアルゴリズムのフローチャートを、図1に示す。フローチャート上に記載された重みとは、制御対象となる ONU に対する帯域配分の重みであり、重みの増加、減少は前周期の重みに対して増加、もしくは減少している状態を指す。

ここで求めた重み付けを基に、次周期に必要な帯域を予測し帯域を割り当てる。また、各 ONU に必要な帯域の合計が全帯域を越える場合、重み付けによって帯域を割り当てる。

## 3. 評価

2.で示したアルゴリズムを基に、ネットワークシミュレータ上に OLT1 つに対し ONU が2つである図2のような ATM-PON with dynamic bandwidth allocation based on demand tendency

You TANAHASHI, Katuyoshi ITO

Graduate School of Engineering, Toyo University

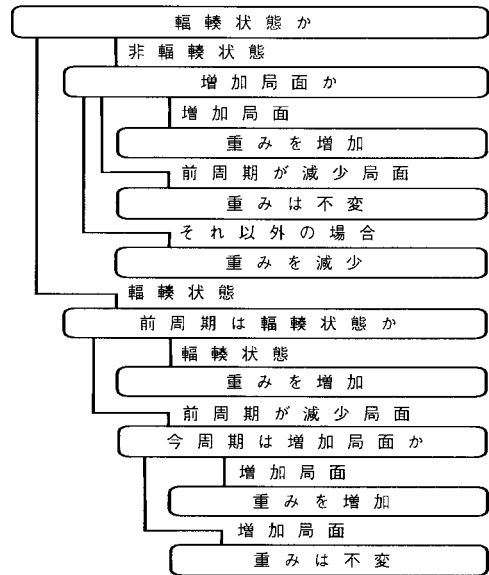


図1.提案するアルゴリズムのフローチャート

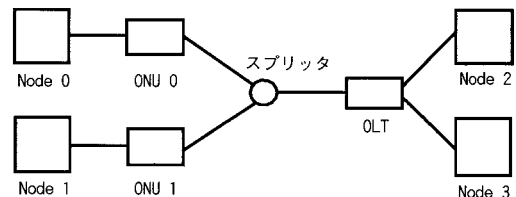


図2.シミュレーション時のネットワーク構成

ネットワーク構成を実現して、下記の条件にてシミュレーションを行った。

この際トランスポートプロトコルには、Network DMA[3]を利用し、Node0 から Node2 に対して、Node1 から Node3 に対してデータを転送した。

このときの他のパラメータは、

- 上りの伝送路の帯域: 155.52Mbps
- 各 ONU の PCR: 100Mbps
- 各 ONU の MCR: 10Mbps
- 転送するデータサイズ: 各 10MByte

と設定した。

## ① Node0,1 のトラフィック:各 100Mbps

ONU0 は開始 0.2 秒から、ONU1 は開始 0.7 秒からトラフィックを流し始めている (図 2)。ONU1 が送信を開始することにより、全体の必要な帯域が割当可能な帯域の合計を上回る。この際、ONU それぞれに平等に帯域が割当られ、70Mbps 程度となる。なお、送信は MCR で開始するとする。

## ② Node0,1 のトラフィック:100M および 50Mbps

この場合、2つの必要な帯域の合計は、割当可能な帯域を超えるが、ONU1 については、割当可能な帯域の 1/2 以下である場合の例である (図 3)。割当帯域は、ONU1 では大きくは減少していないが、ONU0 では減少している。また、最初の時点でのトラフィックが、流したトラフィックを上回る値を示すのは、必要な帯域が割り当てられるまでの間 ONU のバッファにたまったセルを送信するためである。

## ③ Node0,1 のトラフィック:60M および 40Mbps

これは、2つの必要な帯域を合計しても割当可能な帯域の合計を下回る時の例である (図 4)。この場合、帯域を減少させる必要がないため、問題なく両 ONU に対し帯域が与えられる。なお、最初の時点でのトラフィックが、流したトラフィックを上回る値を示すのは②同様、必要な帯域が割り当てられるまでの間 ONU のバッファにたまったセルを送信するためである。

## 4. まとめ

今回は、需要傾向に基づく ATM-PON の動的帯域割当のアルゴリズムの提案とそのシミュレーションによる検証を行った。これにより、実態に合った帯域割り当てと、帯域割当算出に必要な機能を OLT に集約することが可能となる。

## 参考文献

- [1] 電信電話技術委員会, J T-G983.1, "受動光網(PON)に基づいた広帯域光アクセスシステム", (1999)
- [2] 梶橋 正樹, 高木 和男, 他, "ATM-PON システムにおける制御遅延を考慮した動的帯域割当方式の提案", 信学技報, IN99-155, (1999)
- [3] Tetsuya Kanada, et al., "Netwarp: An Ultra-High-Throughput Computer Communications Service," IEEE Network, Jan./Feb., 1997, pp.44-50

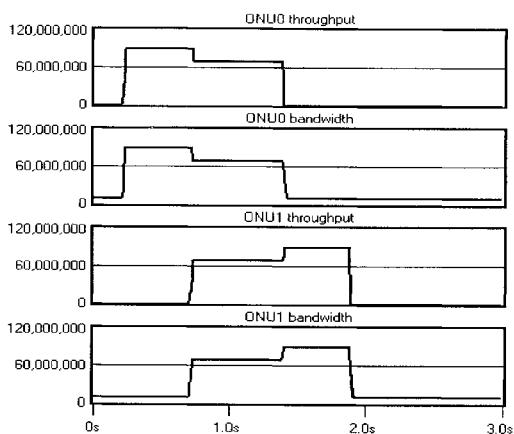


図 3. Node0, 1 の PCR が 100Mbps のときのスループットと帯域

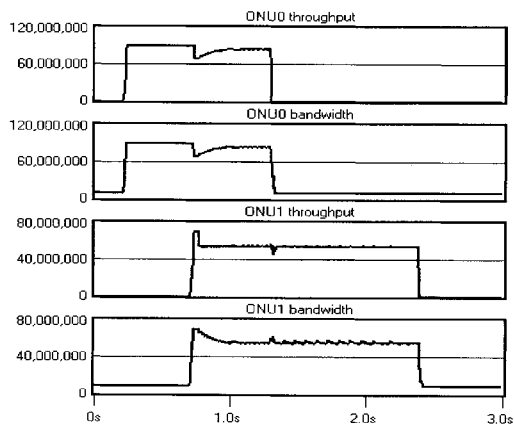


図 4. Node0, 1 の PCR が 100, 50Mbps のときのスループットと帯域

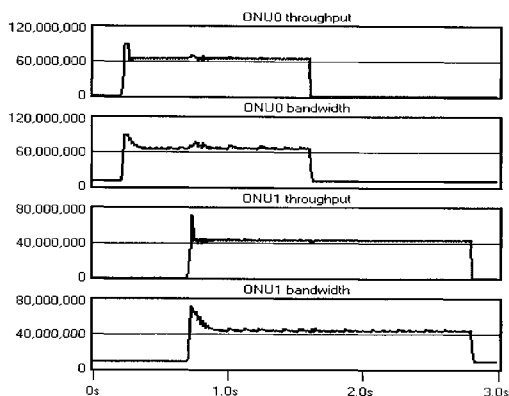


図 5. Node0, 1 の PCR が 60M, 40Mbps のときのスループットと帯域