

1ZC-01 資源予約インターネットにおける課金方式

盛 威[†]

藤川 賢治^{††}

池田 克夫^{††}

[†] 京都大学工学部情報学科

^{††} 京都大学情報学研究科

太田昌孝^{†††}

^{†††} 東京工業大学総合情報処理センター

1 はじめに

インターネット上で帯域や遅延といった QoS(Quality of Service) を保証するには、資源予約が必要である。ある利用者にネットワーク上の有限な資源が一旦予約されると解放されるまで他の利用者が利用できないので、他の利用者が要求した品質を提供できない場合がある。プロバイダが自分のネットワークから他のネットワークに対して提供したサービス(帯域)を基準に一定の料金を請求すれば、ネットワーク間の利益関係を明確にすることができる。それによって、利用者は料金情報に基づいた経路選択も可能になる。このように、高品質の通信サービスを提供するには、ネットワーク間のサービス提供によって生じた利用側と提供側の利益関係を明確にするための課金システムが必要である。

本稿では、我々が開発している階層化ルーティングプロトコル HQLIP[1](Hierarchical QoS Link Information Protocol) と資源予約プロトコル SRSVP[2](Simple Resource reSerVation Protocol) の概略を説明し、それらの課金手法を提案する。

2 HQLIP と SRSVP

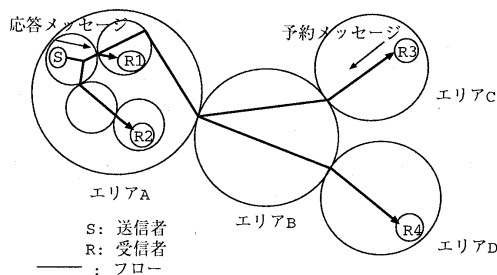


図1: ネットワークの例

Charging on the internet providing with resource reservation

SHENG Wei, FUJIKAWA Kenji, IKEDA Katsuo

Kyoto University.

OHTA Masataka

Tokyo Institute of Technology.

2.1 HQLIP の概略

HQLIP は、QoS ルーティングを考慮した OSPF[3](Open Shortest Path First) の拡張である。OSPF をそのまま利用したのでは、階層が2つしか構成できない。HQLIP では、全インターネットでの利用を考え、階層を多重に持つ。

HQLIP は、多重に階層化されたリンク情報を伝達するためのプロトコルであり、全インターネットでのリンクステートルーティングのために利用できる。情報の集約単位として、「エリア」を定義する。エリアの外からはエリア内部のトポロジー情報が完全に見えなくなり、エリアは一つ、または複数のエリアとの接続(リンク)をもつ。またエリアは多重の階層をもつ。エリア内では、エリア情報とリンク情報が広告される。

図1はネットワーク例を示しており、エリア A,B,C,D が定義されている。エリア A 内部ではいくつかのサブエリアが含まれている。

2.2 SRSVP の概略

SRSVP は、RSVP[4](Resource ReSerVation Protocol) の拡張であり、マルチキャストと資源予約のためのプロトコルである。

図1を例にして、資源予約の動作を説明する。受信者 R3 は資源予約する際、自分の要求する QoS を含めた予約メッセージを送信者 S に送る。予約メッセージを受け取った送信者 S は応答メッセージを受信者 R3 に送る。資源予約が成立すれば、経路上のルータはその予約の情報をルーティングエントリに追加する。ほかの受信者も同様の手順で資源予約を行なう。

3 HQLIP と SRSVP における課金方式の提案

3.1 HQLIP における課金のための拡張

エリア情報に課金情報を追加 ネットワーク上で課金システムを実現するには、各ネットワークを利用する際の課金情報をネットワークの QoS 情報として他のネットワークに広告する必要がある。このような課金情報は、課金に基づいたルーティングにとって必要である。HQLIP では、課金などの QoS 情報をエリア情報としてエリア内で広告する。これらの QoS 情報を元に、利用者は経

路を計算し資源予約を行う。広大なインターネット上では情報を分散させることが必要であるが、HQLIPでは、QoS情報の階層化により課金情報を分散させている。

3.2 SRSVP に対する課金機能の付加

課金範囲の分類と決定 課金範囲は送信者課金範囲と受信者課金範囲に分けられる。課金範囲を指定できるのは送信者に限定される。送信者によって指定された課金範囲（送信者課金範囲）以外では受信者課金範囲となる。図2では、送信者課金範囲を示している。

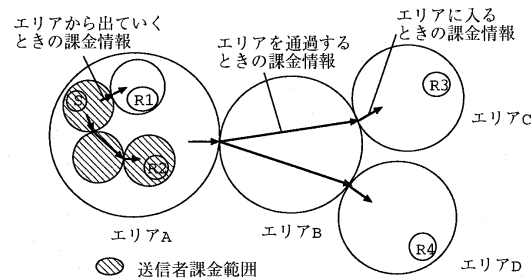


図2: 課金範囲とフローにおける課金の状態

課金情報 課金情報とは、ある予約の成立中に、前回課金情報収集後から現在までにその予約のためにかかった金額を示す。

- ・課金上流: 送信者課金範囲と受信者課金範囲の分界線に位置する。
- ・課金下流: 送信者課金範囲においては、送信者に、受信者課金範囲においては、受信者になる。

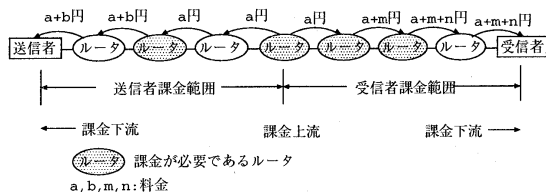


図3: 課金情報の流れ

課金情報は課金範囲において、課金上流から課金下流に向かって送られる。図3では、課金範囲と課金情報の流れの様子を示している。このような課金情報の流れによって、送信者や受信者、経路上の課金を必要とするルータが課金上流に対していくら支払いが生じているかを知ることができる。

課金の動作 図1に示したネットワークにおいて、資源予約が成立しているとする。ここで、予約成立後の各フローにおいて課金情報の流れと課金が必要である各ルータの動作を考える。

HQLIPが広告する課金の種類:

- ・エリアから出ていくときの課金

- ・エリアを通過するときの課金
- ・エリアに入るときに課金

図2では、それぞれの課金の様子を示している。

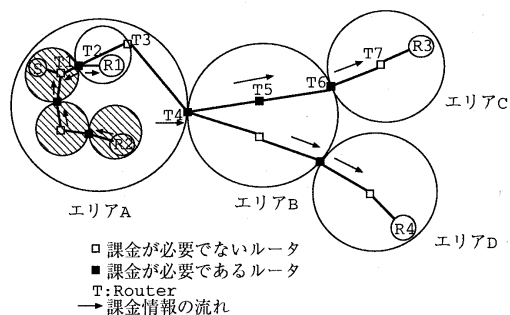


図4: ルータの動作

図4では、どのルータが課金を行うのかを示している。課金が必要である各ルータがそれぞれの課金情報を課金下流（送信者あるいは受信者）に向けて送っている。あるルータは複数の異なる課金情報を送る機能を持つ。例えば、エリアA内において、送信者Sと受信者R1のそれぞれに属するサブエリアの境界にあるルータは、送信者Sに対して（サブ）エリアから出ていくときの課金情報を送ることと、受信者R1に対して（サブ）エリアに入るときに課金情報を送ることの二つの役割を果たしている。それに対して、エリアBとエリアCの境界にあるルータはただ受信者R3に対してエリアに入るときに課金情報だけを送る。

4 おわりに

インターネット上で、資源予約を行なうには課金システムが必要である。本稿では階層化ルーティングプロトコルHQLIP、そして資源予約プロトコルSRSVPにおける課金方式を提案した。提案された課金方式を利用して、インターネットのような大規模なネットワークにも適用できるQoSを保証した資源予約が利用可能となる。

参考文献

- [1] 芦見 竜太, 藤川 賢治, 太田 昌孝, 池田 克夫, “階層化されたリンクステート型QoSルーティングプロトコルの提案,” 第58回情報処理学会全国大会, pp.403-404, March 1999.
- [2] K. Fujikawa, and K. Ikeda, “RSVP Integrated Multicast (RIM),” INET’99, June 1999.
- [3] J. Moy, “OSPF Version 2”, RFC:2178, July 1997.
- [4] R. Braden and L. Zhang and S. Berson and S. Herzog and S. Jamin, “Resource ReSerVation Protocol (RSVP) – Version 1 Functional Specification”, RFC:2205, September 1997.