

Internet Economics  
"Priority Pricing of Integrated Services Networks"  
Gupta, Stahl and Whinston

担当：手島健介<sup>1</sup>

2001年6月4日

## 1 Introduction

- 1 コンピューターネットワークの未来
- 2 優先度別価格設定
- 3 実際の適用
- 4 シミュレーションの結果
- 5 データ・コミュニケーションネットワークでの適用

利用法が増えてきた

混雑現象をどうするか？

ネットワークが備えるべき性質

- (1) 過剰なアクセスを減らす
- (2) ユーザーが現在のアクセスに関して将来への影響も考慮に入れる。
- (3) 価格設定はパケット課金より少なくとも同じくらい実行可能。
- (4) ネットワークのノードの状態がユーザーに考慮に入れられる。
- (5) 分権的に実行可能
- (6) 効率的であること。
- (7) さまざまな優先度設定を持つこと。
- (8) インセンティブコンパティブルであること。

## 2 The Future of the Computer Networks

- (1) サービス・技術間の相互操作可能性を供給する理由
- (2) サービス・技術間の相互操作可能性を供給するメカニズム
- (3) インフラ供給者にとってのインセンティブ

様々なサービスは以下の2つによって特徴付けられる。

- (1) delay-sensitiveness
- (2) lost-packet-sensitiveness

サービスの多様性が要求される。

---

<sup>1</sup> 京都大学大学院経済学研究科現代経済学専攻修士1年

### 3 Priority-Pricing Approach

一般均衡モデルだが、Arrow-Debreu 型とは実際に計算可能な点で異なる

「確率均衡」の特徴

- ・ 所与の価格と予想遅れ時間のもとでサービスリクエストの平均フロー率が最適
- ・ 所与の平均フロー率のもとで予想遅れ時間が正しい遅れ時間となる。
- ・ 最適確率均衡は社会的純便益を最大化。
- ・ 資源配分過程の分権性
- ・ 計算とコミュニケーションコストが少ない

ネットワーク・サービスプロバイダーがなぜ社会的便益を考慮するのか？

サービス産業だから顧客満足が直接シェアに影響する。

他のネットワークと互換性がないネットワークは価値がない。

ネットワーク全体の価値を考えざるを得ない。

モデルの説明

$$r_{mk}(q) = \prod_{i \in I} \prod_{j \in J} \left( \frac{v_{ij}}{v_{mkq}} \right)^{\pm_{ij} X_{ijlm}} \quad (1)$$

$r_{mk}(q)$  : 優先度  $k$ 、サーバー  $m$ 、サイズ  $q$  のジョブの価格

$v_{mkq}$  : 優先度  $k$ 、サーバー  $m$ 、サイズ  $q$  のジョブの到着率

$v_{ij}$  :  $v_{mkq}$  と  $v_m$  (キャパシティ) の単調増加、連続微分可能な関数。

優先度  $l$  サーバー  $m$  の待ち時間。

$\pm_{ij}$  : 消費者  $i$ 、サービス  $j$  の遅れパラメータ

$X_{ijlm}$  : 優先度  $k$ 、サーバー  $m$ 、消費者  $i$ 、サービス  $j$  のフロー率

価格が到着率、全体の遅れの増加関数になっているので、混雑時に価格が上昇する。

Clark の期待容量価格論に対する反論

優先価格は優先度が低いサービスをなくすというが、それは選択の結果である。

### 4 Iterative Price Computation and the Simulation Model

反復メソッドによって価格を繰り返し計算する。

すべての時点において価格は近似値である。

$$r_{mk}^{t+1} = \alpha r_{mk}^{t+1\alpha} + (1 - \alpha) r_{mk}^t \quad (2)$$

$\alpha$  : 0 から 1 までの値 (価格変更の速さの調節のため)

$r_{mk}^{t+1\alpha}$  :  $t+1$  期の推定価格、

$r_{mk}^t$  :  $t$  期から  $t+1$  期までの実行価格。

このメカニズムをシミュレーション：目的は以下を得るため。

- (1) この価格設定がどれほど状況を改善するかの感覚
- (2) 価格設定の実行のためのヒント

シミュレーションの設定 (p338 ページ参照)

以下の価格設定方法をシミュレーションした。

- (1) 自由使用 (固定料金)
- (2) 優先価格
- (3) 固定レート料金 (ジョブごと)

さらに、情報伝達に関して以下の2つの状況設定を行う。

- (1) 待ち時間に関する完全情報の提供 (非現実的)
- (2) 待ち時間に関する推定情報の提供

## 5 Simulation Results

- (1) 待ち時間に関する完全情報の提供 (非現実的)  
優先価格設定が他の方法より優位にたった。  
優先度が低いサービスについては事実上無料になった。
- (2) 待ち時間に関する推定情報の提供  
優先度の区分けが多い方が優位にたった。  
価格設定方法の改善だけでは状況が改善されない点の存在がある。  
優先度についての情報操作に関しても robust であった。

## 6 Implementation Issues

優先価格設定のメカニズムは以下のものが重要である。

- (1) 第三者認証システム
  - (2) トポロジーマネジメントアプリケーション
  - (3) パフォーマンス・データベース
  - (4) 支払い・会計メカニズム
- ソフトウェア・エージェントを用いることでより実現可能が容易に。

## 7 Summary and Conclusions