



携帯パケット通信料問題に対するオンラインアルゴリズム

離散最適化研究室 松田 淳志 (指導教員 藤戸 敏弘)

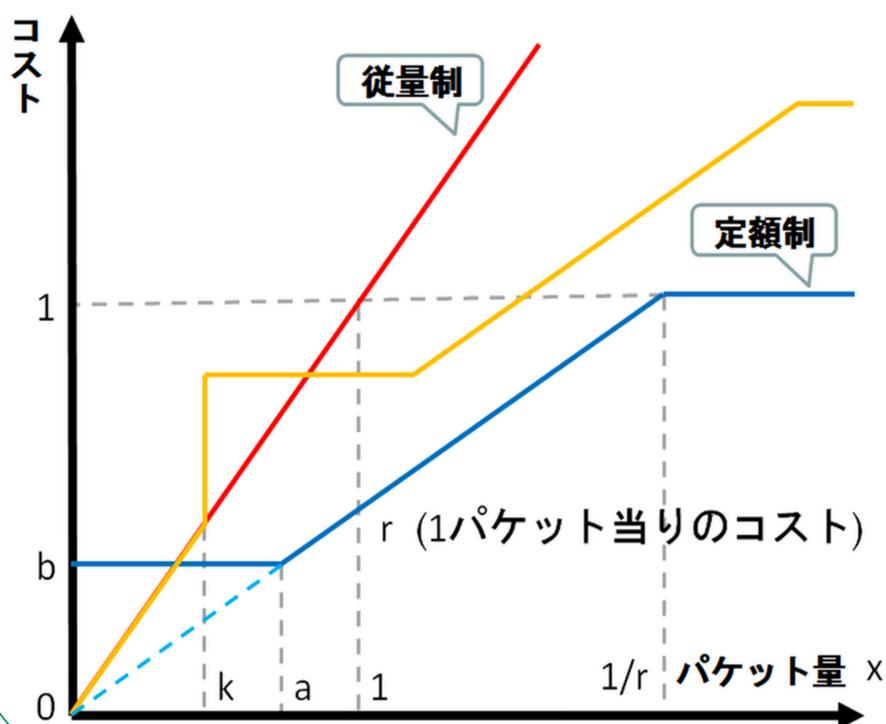
1. 研究の目的・背景・意義

携帯パケット通信料に定額プランが登場し、「通信料金が安くなった」という話はよく聞かすが、果たしてそれは本当だろうか？

ユーザがどれだけのパケットを利用するかは知れないため、これはオンライン問題と考えることができる。オンライン問題としてはスキーレンタル問題が有名であり、この問題をスキーレンタル型のオンライン問題として扱う。

本研究では、下図に示すような二つの料金プランのもとで、従量制から任意のパケット量を利用してから定額制に切り替えることができるモデルを考える。

このモデルに対して様々な基準下でのオンライン最適化を試みることで、携帯パケット通信料問題を解く。



2. 研究動向と本研究の位置付け

本研究は古典的スキーレンタル問題を拡張したものである。スキーレンタル問題とは1988年にKarlinが提唱した問題であり、世界中で広く研究されている。

スキーレンタル問題のコスト関数を、より一般化したものが本問題である。

3. 進捗状況

下表の内容を証明した。表の一番上の通り、本問題は特定インスタンスの場合に最悪競合比が2以下となるが、この最悪競合比が2以上となるようなインスタンスの解析を行った。

最悪競合比が最大となるようなインスタンスでは、 $r=\infty$ として二段階の定額制の場合を考えた。このとき、 b を0に近づけることで、最悪競合比を限りなく大きくすることができることを証明した。

| 基準 | | 携帯パケット通信量問題における最適戦略 |
|-----------|-------|--|
| 決定性 戦略 | 最悪競合比 | インスタンスによって、2通りに異なり、パケット量 b か $\frac{1-r+\sqrt{(1-r)^2+4br}}{2r}$ のどちらかで切り替える |
| | 平均競合比 | ずっと従量制か、 b よりも少ないあるパケット量又は b 以上 $1/r$ 以下のあるパケット量で切り替える |
| | 平均コスト | ずっと従量制か、最初から定額制のどちらか |
| 確率的 戦略 | 最悪競合比 | ? |
| | 平均競合比 | 決定性戦略の平均競合比と同じ |
| | 平均コスト | 決定性戦略の平均コストと同じ |

また、確率的戦略における最悪競合比についてはまだ解析できていないため、現在はこの解析を行っている途中である。

最悪競合比の直感的な意味:

ユーザがパケット量 k で定額制に切り替えた時、利用パケット量がいくらであっても、課される最小コストとの比が最悪競合比 $c(k)$ よりも小さくなる

「悪くとも～倍以下で済む」と考える

4. 今後の研究計画とスケジュール

～2012年3月: 本問題に対する確率的戦略における最悪競合比を解析し終える。

～2012年9月: オンライン学習を用いる手法による解析を試みる。

～2013年3月: 将来的に定額制の料金プランが失われる可能性があるため、その場合の新たなプランに対しての最適化を、恩恵に着目して行う。