

# TCP 並列接続を用いたプログレッシブダウンロード における順序制御方式の実装

Implementation of sequence control method in progressive download  
using parallel TCP connection

1420180 平城 光雄 Mitsuo Heijo  
指導教員 舟阪 淳一

表 1 使用したパブリックミラー一覧

ホスト	組織	国
ftp.jaist.ac.jp	JAIST	JP
ubuntutym2.u-toyama.ac.jp	Univercity of Toyama	JP
releases.ubuntu.com	Canonical	GB
mirrorservice.org	University of Kent	GB
ubuntu.ipacct.com	IPACCT	BG
mirror.pop-sc.rnp.br	PoP-SC	BR
ftp.belnet.be	Belnet	BE
mirrors.mit.edu	MIT	US
mirror.yandex.ru	Yandex	RU

## 1 はじめに

近年,Web コンテンツの大容量化が顕著である. 効率的なコンテンツの配信方法として CDN を利用したコンテンツ分散配置などがすでに運用されている. このように同一のコンテンツが様々な場所に配置されていることを利用して複数の Web サーバーと同時並行的に通信を行うことで,より高速で通信を実現しようとする方法が提案されている. 本研究では,性能の異なる複数の TCP 接続を利用して同一のファイルを分割取得する場合を想定し,リクエスト送信時に,各 TCP 接続間の性能を比較し到着順序逆転の発生を抑制する能動的な順序制御方式を提案し,HTTP クライアントとして実装し評価する.

## 2 提案手法

確立した TCP 接続群の中で性能の最も高い TCP 接続には,最も若番のブロックを要求する. 性能の低い TCP 接続では前回のブロック要求の送信からブロックの到着までの間隔を算出し,その算出値に基づいて後ろのブロックを遅延要求する. 図 1 にその模式図を示す.

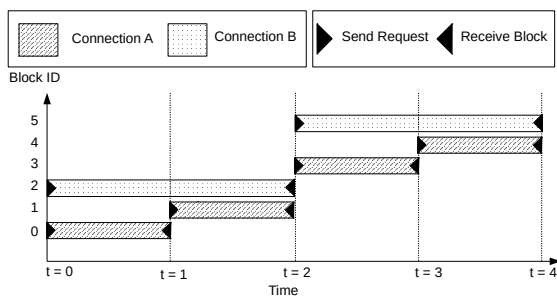


図 1 遅延要求の模式図

## 3 評価

パブリックネットワークでの評価にあたり,Ubuntu のリリースイメージファイルの配布に用いられているパブリックミラー [2] を利用した. 複数のミラーから同一のイメージファイルを分割して取得する際の順序逆転の影響を評価する.

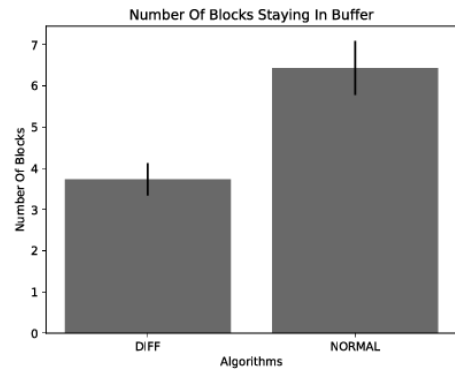


図 2 平均非有効ブロック数

## 4 まとめ

パブリックネットワークでの評価では差分計測を用いた遅延予測方式は初期遅延予測方式と組み合わせることで制御なしの場合と比べて,50% の初期バッファリング時間の削減,30% の非有効ブロック数の削減と 50% の平均遅延時間の削減が確認できた.

## 参考文献

- [1] Junichi Funasaka, Atsushi Kawano, and Kenji Ishida: Adaptive Parallel Downloading Method for Proxy Systems, IEICE Trans., Vol.E90-B, No.4, pp.720-727, Apr. 2007.
- [2] Official CD Mirrors for Ubuntu available at., <https://launchpad.net/ubuntu/+cdmirrors>, 2018.