

5G時代に向けた HTTP/2、HTTP/3、BBR通信の高速化

山口 実靖 工学院大学 情報学部 情報通信工学科

キーワード: HTTP/2, HTTP/3, TCP BBR, OSカーネル

概要

インターネットのWebページ閲覧に伝統的に使われてきたHTTP/TCPも、HTTP/2、HTTP/3、TCP BBRが登場し、近年大きな変革を遂げつつあります。これらの方式が使われる環境では従来の通信速度向上手法では効果的に速度向上を実現することができず、特に広帯域高遅延多通信エラー環境において速度が大きく下がってしまいます。これは、5G携帯電話時代に高い速度を出せないことを意味しています。本技術は、従来の方法やノウハウでは速度が出ない原因を明らかにする機能と、これら環境で高い速度を出す機能を提供します。具体的には、カーネルパラメータ輻輳ウィンドウの値を観察可能とします。

アピール
ポイント

- ・オープンソースOSカーネルを修正しカーネル内部変数輻輳ウィンドウの状況を観察可能とし、通信速度が低い原因を特定することが可能です。
- ・輻輳ウィンドウの値を増加させ、5Gなどの次世代携帯電話ネットワークで従来技術より高い速度を実現することができます。

利用・用途
応用分野

- 以下の様な応用分野が考えられます。
- ・5G環境における、自社Webサイトサーバと閲覧者(一般ユーザ)のブラウザの間の通信速度を向上したWebシステム
 - ・5G環境における配信時間を短縮した大規模データ配信システム

Webデータの転送方式

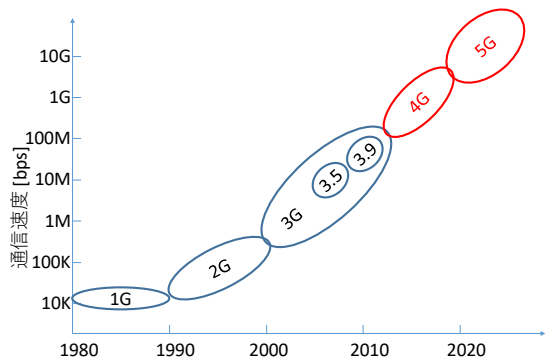
HTTP/0.9: 1991
HTTP/1.0: 1996 RFC1945
HTTP/1.1: 1997 RFC2068, 1999 RFC2616,
2014 RFC7235
HTTP/2: 2015 RFC7540
HTTP/3: 2019? (UDP+QUIC)

インターネットのデータ転送方式

TCP Tahoe: 1986
TCP Reno: 1986
TCP NewReno: 1999 RFC2582, RFC3782, RFC6584
BIC TCP: IEEE INFOCOM 2004
CUBIC TCP: ACM SIGOPS 2008, 2018 RFC8312
TCP BBR: ACM Queue 2016

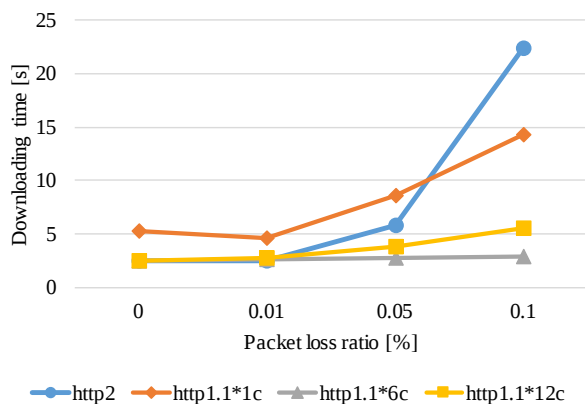
関連情報

- 関連論文 = N. Oda and S. Yamaguchi, "HTTP/2 performance evaluation with latency and packet losses," *2018 15th IEEE Annual Consumer Communications & Networking Conference (CCNC)*, Las Vegas, NV, 2018, pp. 1-2.
K. Miyazawa, K. Sasaki, N. Oda and S. Yamaguchi, "Cycle and Divergence of Performance on TCP BBR," *2018 IEEE 7th International Conference on Cloud Networking (CloudNet)*, Tokyo, 2018, pp. 1-6.
K. Miyazawa, K. Sasaki, N. Oda and S. Yamaguchi, "Cyclic Performance Fluctuation of TCP BBR," *2018 IEEE 42nd Annual Computer Software and Applications Conference (COMPSAC)*, Tokyo, 2018, pp. 811-812.

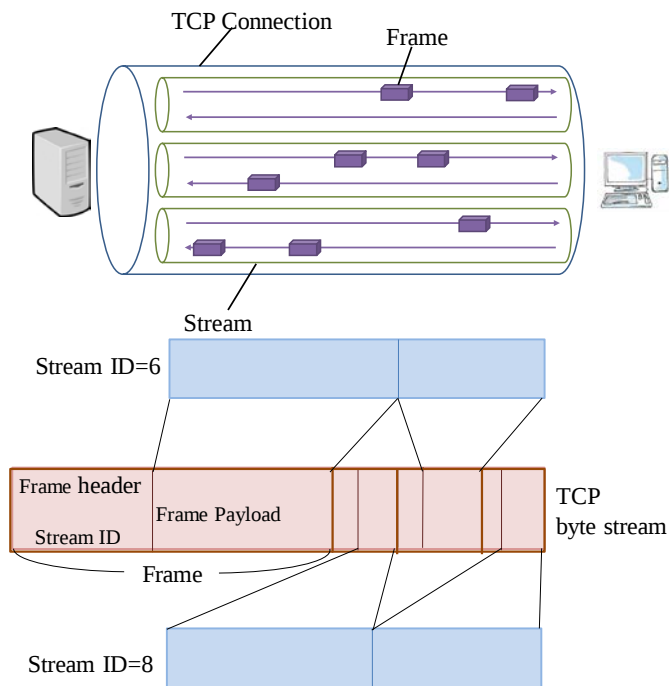
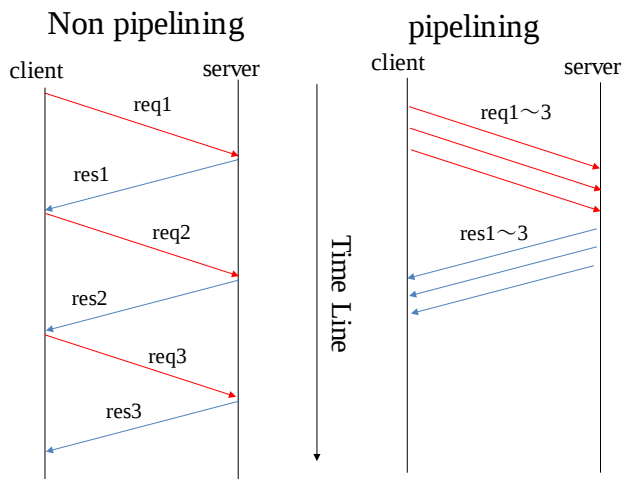


超帯域通信の時代に、通信遅延時間は、必ずしも小さくない。

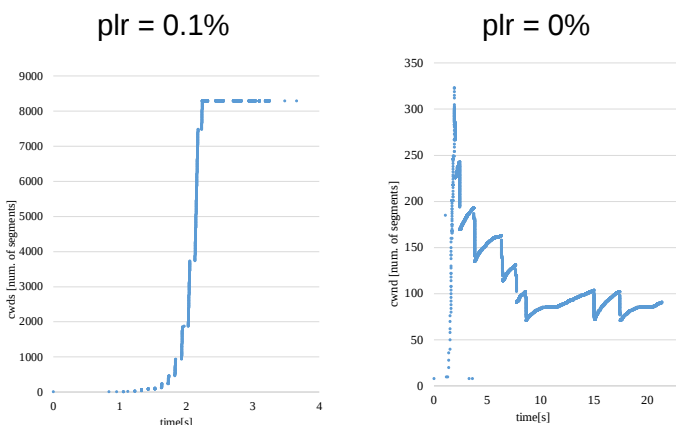
広帯域高遅延通信環境は Long-fat ネットワークと言われ、輻輳制御(送信速度制御)が重要となる。



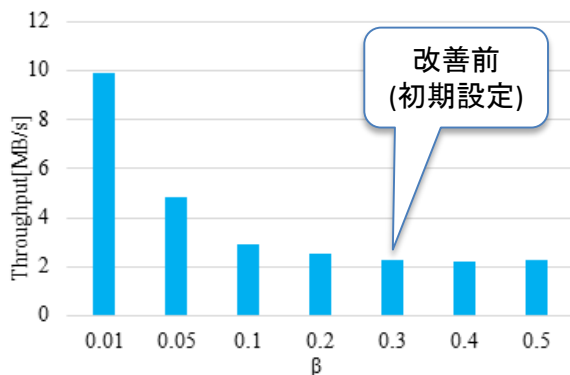
単一コネクション通信であるHTTP/2は、Long-fatかつ高パケットロス率環境にて、従来の手法(複数コネクションHTTP/1.1)と同等の性能を発揮することができない。ことが分かっている。なぜか？



HTTP/2の動作



HTTP/2通信時の輻輳ウィンドウサイズ



改善版の通信速度