

通信を行う対話的処理の応答性を確保する 動的資源割当て

東京工業大学院 情報理工学研究科 数理計算科学専攻

柳澤 佳里* 光来 健一 千葉 滋

概要

バルク通信中に同じホストからリモートログインなどの対話的通信を行った場合、対話的通信のレイテンシは非常に大きいものとなることがある。それには次の2つの要因が考えられる。第一に、バルク通信のパケットでホストのパケットの処理能力およびパケットの通過するネットワーク帯域が消費されているということである。ホストの単位時間当りのパケットの処理量にはどうしても限界がある。そこで、大量のバルク通信が起きるとそのパケットの処理にほとんどの処理時間を費されて対話的通信のためのパケットの処理があまりできなくなる。その結果、対話的通信のレイテンシが非常に大きくなることが考えられる。また、バルク通信のためにルータの帯域が使い果たされ、パケット落ちが発生することも考えられる。こうなると、再送が発生して対話的通信はさらにレイテンシは増加することになる。第二に、バルク通信の処理のためにCPUが使われ、対話的な仕事の処理にあまりCPUを使えなくなることである。SSHなど暗号通信で対話的通信を行う場合はその復号処理のためにCPUを使用することになる。しかしながら、暗号化バルク通信やマルチメディア配信の処理の場合も同様にCPUを頻繁に使用する。そこで、このような処理のために対話的通信のための暗号化処理が遅れてしまうことが考えられる。

これらの問題は対話的通信のパケットを峻別し、対話的処理の応答が悪化しているときにバルク通信の処理を制限することで解決できる。しかし、この方法は次の2つの点で困難である。第一に、バルク通信のパケットの峻別は困難である。素朴な方法として通信のport番号で判別するものがあげられる。しかし、その方法ではSSHとSCPのように同じportで対話的通信とバルク通信が行われるような場合に対応できない。さらに、CGIによるチャットを行ったりソフトウェアのダウンロードを行ったりとHTTPを汎用的に使う状況が増えておりport番号のみでどちらであるかを判別するのは近年ではますます困難になっていると思われる。第二に、対話的処理の応答が悪化していることを判断するのは困難である。対話的処理はネットワーク関連のリソースのみならずCPUやディスクにも関連する場合がある。よって、従来の単一のリソースのみを見て対話的通信の混雑度を判定するのは困難であると考えられる。

以上の問題を次の2つの方法で解決する。第一に、バルク通信のパケットと対話的通信のパケットの判別の困難性には通信のパターンを見ることで対処する。一般にバルク通信のパケットは大きいサイズのパケットが連続的に流れ、対話的通信のパケットは小さいサイズのパケットが局所的に流れると考えられる。そこで、各々の通信のパケットサイズや送信間隔を調べることで対話的通信のパケットであるかバルク通信のパケットであるかを判定する。第二に、対話的処理の応答性が悪化しているかの判定はその通信のRTT¹の変化の調査および対話的処理の一連の通信を統計的に

*E-mail: yanagisawa@csg.is.titech.ac.jp

¹Round Trip Times: パケットを送信して応答が戻って来るまでの時間

処理することで行う。応答性に一番関係するリソースである RTT の変化を調べることでその悪化をより早く調べられるのではないかと考えている。また、対話的処理の応答性は様々なリソースに依存しているものの対話的処理の一連の通信に対して統計処理を行うことで各々のリソースを調べることも無く対応できるのではないかと考えている。統計的に処理することでデータが集まるまでに若干の遅れが生じる恐れはあるが対話的処理の変化に柔軟に対応できるようになると思われる。