

要 旨

IP パス遅延測定による転送経路品質予測に関する研究

田村 浩太郎

近年、ストリーミング配信をはじめとするネットワークサービスの需要が増加している。そこで、サービスの品質を損なわないためにも転送経路の信頼性と安定性が求められている。しかし、インターネットにおいてパケットの到達性についての保証がされていないため、パケットロスの発生が大きな問題となっている。そこで、転送経路上への負荷が主な原因で発生する遅延ゆらぎとパケットロスは何らかの関連性があるのではないかと着目した。また、ルータの仕組みにおいて、負荷がかかるとルータのバッファ処理が遅れることによってまず遅延ゆらぎが発生し、その後バッファあふれによってパケットロスが発生するという特徴があるのではないかという点について注目した。また計測の方法については、転送経路上の遅延ゆらぎを受信ホスト側において低負荷で取得し、かつ遅延ゆらぎからパケットロス予測が可能かどうかを検証した。本論分では、数種類の負荷帯域のパターンで RTP パケット転送実験を行い、実験結果から遅延時間の変動とパケットロス発生との関連性を示している。その結果、負荷帯域のパターンにより遅延時間の変動とパケットロスの振る舞いが異なること、そして、この 2 つのデータに大きな関連性があることが分かった。加えて、転送経路上にノイズが発生した場合においても遅延時間からパケットロスが観測できることが明らかとなった。以上により、遅延ゆらぎを観測することで転送経路の状態を把握できることが実証した。

キーワード QoS, 遅延揺らぎ, パケットロス, ストリーミング配信

Abstract

A study on IP path quality forecasting from the IP path delay measurements

Kotaro TAMURA

In recent years, the reliability and the stability of the transmission path are requested from the standpoint of the quality of the applications. However, the Internet is based on a best effort transferring technologies, the stable transfer of packets is not guaranteed. It is difficult to guarantee the service quality of a streaming application. On viewing and listening of a streaming movie, the jitter that is fluctuation of delays causes a big problem. The jitter is generated because the path bandwidth might not be enough everytime. Especially, the processing performance of the router is influenced by its buffer capacity and queuing algorithm. Therefore, the state of the transmission path might be measured by observing the jitters. I measured the jitter on the client site to reduce the measurement load additional to the network. First of all, I thought that the distribution at the delay time observed might affect to the possible packet loss occurrence. Moreover, the delay time value relates to the number of the following packet losses. It is thought that the interval from the jitter enlargement timing to the packet loss appearance seems to be in inverse proportional to the time span that the packet loss is being observed. The quality of transmission path is forecasted from the number of generated packet losses, time of the packet loss appearance and the changes in packet loss as time goes by. As the result, most appearances of the packet loss are predictable.

key words Network QoS forecasting, Jitter, Packetloss, Streaming