

## Adaptive Packet Size Assignment を用いた動画配信の SSIM 評価

## B-6 SSIM Evaluation of Video Transmission with Adaptive Packet Size Assignment

周 志祥 河西 憲一

Ji-Shiang JHOU Ken'ichi KAWANISHI

群馬大学大学院理工学府

Graduate School of Science and Technology, Gunma University

## 1. はじめに

近年、ネットワークでの動画配信のサービスが急増している。そのため、配信した動画の品質を向上させることは重要な課題である。今日までに、様々な方面に対応する改善方式が提案され、理論的にも評価されてきた。しかし、その評価結果は人間の感覚に整合するとは必ずしもいえない。本研究では、Adaptive Packet Size Assignment (APSA) 方式 [1]を用いた動画配信方式を人間の感覚に対応する評価指標の 1 つである SSIM [2]で評価する。

## 2. 先行研究 [1]

ネットワークを介して動画を配信する場合、動画を構成するフレームはパケットに分割され、パケット単位で送信側から受信側に配信される。受信側では受け取ったパケットのデータからフレームを再構築し、動画を再生する。そのため、再生する動画の品質は、個々のパケットを送信するときの伝送品質と強い関連性をもつ。

APSA 方式とは、ネットワークの環境により変化する伝送品質に応じて、パケットサイズを調整する方式である。一般にネットワークにおけるパケット転送ではビットエラーが発生するとともに、パケット損失率が上がり、受け取るパケットの数も下がる。さらに、バーストビットエラーの長さが長くなると伝送品質の悪い状態から良い状態に推移する確率が下がり、パケット損失率が上がる。APSA 方式はネットワークでのビットエラーとバーストビットエラーの長さにより、ネットワークの環境に相応しいパケットサイズを決める方式である。

動画の品質を客観的に評価する場合、PSNR という指標がよく使われる。しかし、人間の視覚は信号の変化に敏感に反応する性質を持っているため、PSNR による評価ではその性質は考慮されないとされる。一方で SSIM という指標は客観的な指標でもあるばかりか、PSNR の欠点を緩和し、その評価結果は人間の視覚により整合する特性を持っている。

## 3. 実験結果

本実験は Network Simulator 2 を使い、myEvalvid [3]という動画配信のフレームワークで行った。ネットワークの通信環境として、バーストビットエラーの長さを 40bits、ヘッダサイズ 28bytes に設定し、ビットエラー確率を 0.00025～0.0025 で実行した。APSP 方式 (apds) と比べるため、パケ

ットサイズを 400, 700, 1024bytes に固定した場合も同じ条件で実行した。パケットの伝送が完了した後に再生した動画を SSIM に基づいて評価した。その結果を図 1 に示す。

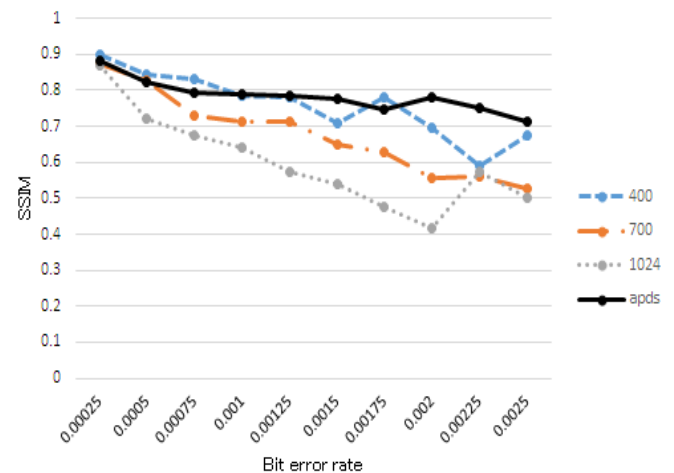


図 1. SSIM による評価結果

実験結果により、パケットサイズを固定した場合、パケットサイズが小さいとビットエラー確率が上がるにつれて、動画品質が不安定になることが分かる。パケットサイズを大きくすると、動画品質がより下がることも分かった。一方 APSA 方式では、ビットエラー確率が上がっても、動画品質はほぼ安定することが分かった。

## 4. 今後の課題

今回の実験ではビットエラー確率の範囲を限定して評価した。動画品質に影響する要素はビットエラー確率だけではなく、今後は他の要素を考慮して APSA 方式を改善し、改めて SSIM で評価することがあげられる。

## 参考文献

- [1] C.-W. Lee, C.-S. Yang, Y.-C. Su, "Low-complexity adaptive packet size assignment schemes for real-time scalable video transmission over WLANs," International Conference on Communication and Mobile Computing Leipzig Germany (2009)
- [2] The SSIM Index for Image Quality Assessment <http://ece.uwaterloo.ca/~z70wang/research/ssim/>
- [3] C. H. Ke, C. K. Shieh, W. S. Hwang, A. Ziviani, "An evaluation framework for more realistic simulations of MPEG video transmission," Journal of Information Science and Engineering, vol. 24, no. 2, pp. 425-440, March 2008