

同一映像視聴ピアのリソース共有による映像品質向上手法の提案

1150316 菅谷 和馬 【植田研究室】

1 はじめに

近年、スマートデバイスを用いたモバイルストリーミングが注目されている。しかし、同一空間内でスマートデバイスが増加するほど、各スマートデバイスがモバイルストリーミングのために使用できるネットワーク帯域が減少し、低画質な配信映像や、遅延の発生に繋がる。本研究では、各スマートデバイス間でのリソース共有が可能である P2P ネットワークに対して、同一配信映像を視聴しているピア毎にグルーピングする映像品質向上手法を提案する。

2 既存研究

動画のデータサイズは大きく、配信には多くのネットワーク帯域が必要となる。そのため、視聴者の回線速度や視聴端末の性能にあわせてビットレートを調整する手法が使用されている。また、サーバが 1 本分の帯域で 1 回のみ送信することで 1 対多の通信を可能とするマルチキャスト通信も使用されている [1]。しかし、マルチキャスト通信では同じ映像を視聴するスマートデバイスの中から設定された最も低いビットレートで通信を行うため、ユーザ数が多くなれば低品質な映像配信に繋がる。

3 リソース共有による映像品質向上手法

本研究では、同一空間内で P2P ネットワークを構築することで、映像品質の向上を目的とした手法の提案をする。P2P ネットワークに対して参加離脱するノードは、ユーザが保持するスマートデバイスと定義し、同一空間内で同じ配信映像を視聴しているノード毎にグルーピングする。また、グループ内のノードからスーパーノードを選定し、スーパーノードが各ノードに対して映像の配信を行う。

各ノードが行う通信手順は以下のとおりである。まず、サーバは配信映像を分割し、グループ内の各スマートデバイスに送信する。その後、各スマートデバイスは受信した分割データをスーパーノードに送信する。また、スーパーノードは受信した分割データを復元し、スマートデバイスに映像の配信を行う。図 1 は、分割データと映像の送受信を表したものである。

低性能なスマートデバイスが同一空間内に集まり、無線マルチキャスト通信で動画配信すると、ネットワーク帯域を有効に活用できない。しかし、提案手法は同一グループ内でリソースの共有ができ、ネットワーク帯域を有効に活用できるため、高品質なモバイルストリーミングの複数配信が可能になると考えられる。

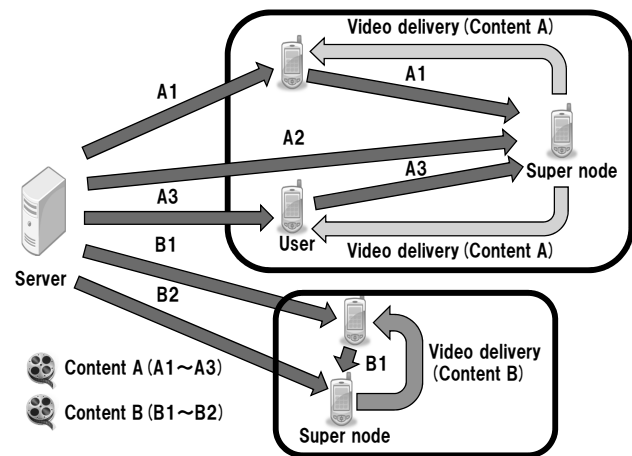


図 1 提案手法

4 提案手法の検証

本研究では、同一グループ内でリソースの共有が可能であるシミュレーションシステムを、モバイルエージェント技術を使用したユビキタスプラットフォームである PIAX を用いて作成した。ソースノードとスーパーノードを 1 つずつ、中継ノードを 3 つ配置し、同一グループであると仮定し通信を行った。送信するデータは、あらかじめ作成したテキストファイルのデータを抽出したものである。ソースノードから各ノードへ送信する分割データのサイズは 1M バイトとし、スーパーノードが各ノードへ送信する復元データは 4M バイトにすることで、各ノード間の通信時間とスループットを測定した。

シミュレーション結果より、各中継ノードは、ソースノードから分割データの受信に成功していることが確認できた。また、スーパーノードも、各中継ノードから分割データの受信に成功し、各中継ノードへの映像配信も成功している。これにより、提案システムを実環境で再現することで、視聴映像の品質は向上するものと考えられる。今後は、無線環境での実証が必要となる。

5 まとめ

同一空間内でのモバイルストリーミングの映像品質を向上させることを目的に、同一グループ内のピアがリソースを共有するシステムを提案した。シミュレーションの結果、各ノードが正常に動作していることが確認できたため、本システムの実装も可能であると考えられる。今後は、無線を使用した実環境での実証が必要となる。

参考文献

- [1] 金子尚史 他, “マルチキャストされるストリーミングデータの無線伝送に関する一検討” 電子情報通信学会技術研究報告. RCS, 無線通信システム, Vol.105, No.623, pp.283-287, 2006