

MANET とコグニティブ無線技術を基盤とする 適応型滑走映像中継機能の提案

菅 甚八[†] 橋本 浩二[†]

[†]岩手県立大学ソフトウェア情報学部

1. はじめに

ウェアラブルデバイスの録画機能を用いれば、スキーやスノーボードの手本となる滑走映像を撮影し、その場で視聴することが可能である。しかし、全てのゲレンデにおいて滑走映像のリアルタイムでの配信や視聴を常にできるとは限らない。映像通信のために十分な通信環境を確保し難い地点も存在するためである。そこで本研究では、既存研究^[1]を基礎とし、これまでの研究成果^[2]を踏まえた MANET とコグニティブ無線技術を基盤とした適応型映像中継機能を提案する。複数人のグループ内で利用可能なデバイスを用いて MANET を適宜構成しつつ、映像通信経路の選択的な利用をコグニティブ無線技術により実現する。本稿では、その適応型映像中継機能について述べる。

2. システム概要

本システムの概要を図 1 に示す。

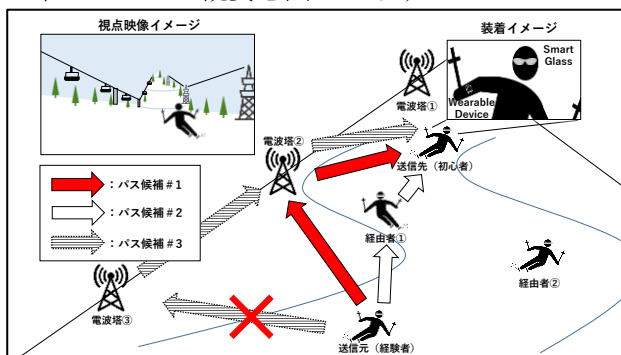


図 1 システム概要

スキーやスノーボードでは、滑走時に視線を先に向けることが重要であるが、初心者は視線の動かし方のイメージが掴みにくく、意識していても改善できないことが多い。しかし、初心者には経験者視点の映像を見せることで、実際の視線の動かし方の手助けとなり得る。提案システムを用いれば、初心者でも経験者のゲレンデの状況に応じた視線の動かし方を学べるため、

Proposal for Adaptive Relay Functions of Moving Object Video Based on MANET and Cognitive Radio Technology

Jinpachi Suga[†] and Koji Hashimoto[†]

[†]Faculty of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

初心者の効率的な技術向上が期待できる。

提案システムでは、先頭を滑走する経験者の視点映像を、グループ内の初心者とリアルタイムで共有することを目指している。利用者は本システムを搭載した Wearable Device と撮影機能及び投影機能を搭載した Smart Glass を装着する。利用方法としては、まず初めに各ユーザがシステムに自身の情報とグループの他メンバーを登録する。メンバーの登録及び滑走の準備完了後、経験者は滑走を開始するが、その際視点映像を撮影しながら滑走を行う。そして滑走開始から滑走終了まで、後方に待機している初心者には、通信可能な複数のパスを用いてリアルタイムに視点映像を送信する。その際、ゲレンデにおける通信状況を踏まえ、同じ視点映像を重複させて送信することにより、送信先への到達率を向上させる。しかし、送信元である経験者や通信の経由地点になるグループメンバーの位置が移動するため、パス候補は常に変動する。そのため、常に変動するパス候補を判別し、使用するパスを動的に切り替える必要がある。本システムではパス候補を基準値によって評価し、適合パスと不適合パスを振り分ける。動的に変化する複数の適合パスを用いることにより、ゲレンデにおける不安定な通信環境下でも比較的安定した通信を可能とする。

3. システムアーキテクチャ

本システムのアーキテクチャを図 2 に示す。

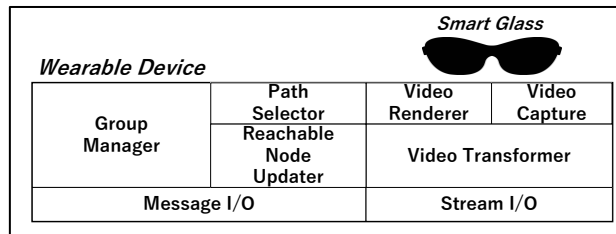


図 2 システムアーキテクチャ

本システムは Wearable Device と Smart Glass で構成される。視点映像の通信に用いる MANET を構成するため、Group Manager はグループメンバーが利用している Wearable Device を通信ノードとして管理する。Path Selector では、パス候補

の評価及び使用パスの選択を行う。通信ノードの位置が移動しても通信ノード間の接続状況を把握するため、Reachable Node Updater では経路表の作成及び更新を適宜行う。Video Renderer と Video Capture は Smart Glass と連動し、投影機能と撮影機能を実現する。また、Video Transformer では、視点映像を必要に応じて圧縮/展開する。Message I/O は他の Wearable Device とのメッセージのやり取りを行い、Stream I/O は、他の Wearable Device との映像のやり取りを行う。

4. 利用パス確定機能

本システムの主要な機能は、Path Selector (以下上位層) と Reachable Node Updater (以下下位層) の二重構造による動的な利用パス確定機能である。図2のシステムアーキテクチャのうち、これら2つの機能を具体的に表したものが図3である。

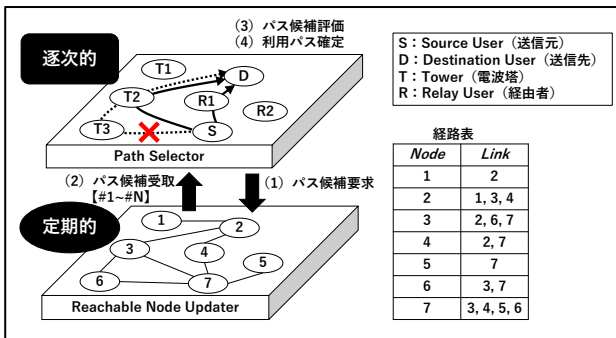


図3 利用パス確定機能

本システムは適宜構成された MANET や電波塔の中から、コグニティブ無線技術を利用して映像通信に最適な経路を動的に選択する。しかし、経路を動的に選択する逐次的なタイミングと MANET を構成する定期的なタイミングは同一とは限らない。そのため、機能を分割することでそれぞれのタイミングに対応した効率的な通信が期待できる。

利用パス確定までのアルゴリズムを図4に示す。

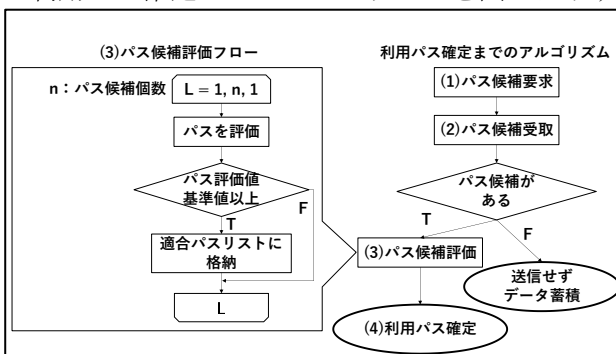


図4 利用パス確定までのアルゴリズム

図4の右側は利用パス確定までのアルゴリズム、左側はパス候補評価のフローチャートである。なお、図3と図4の括弧内の番号は一致している。前提として、Reachable Node Updater では定期的に近隣ノードとの通信を行い、経路表の更新を行うものとする。まず、上位層が下位層にパス候補の要求を行う。これを受け、下位層は定期的に更新されている経路表をもとにパス候補を算出し、上位層にパス候補を提供する。

そして、上位層ではパス候補の評価を行う。なお、(2)の時点でパス候補が存在しない場合は、通信を保留しデータを蓄積する。(3)では下位層から受け取ったパスを評価し、それぞれに評価値を付与する。この評価値が基準値を上回った場合、そのパスを適合しているとみなし、適合パスとしてリストに追加する。これをパス候補の個数分繰り返す。パス候補すべての評価が完了すると、適合パスと不適合パスの仕分けが完了する。最後に作成したリストを用いて視点映像の重複通信を行う。

5. まとめ

本稿では MANET とコグニティブ無線技術を基盤とした適応型映像中継機能を提案した。提案システムでは、複数人のグループ内で利用可能なデバイスを用いて MANET を適宜構成しつつ、映像通信経路の選択的な利用をコグニティブ無線技術により実現する。今後、実際のゲレンデを想定し本稿で述べた利用パス確定機能の有用性をシミュレータ上で評価する予定である。

参考文献

- [1] Y. Kitada, K. Takemori, A. Watanabe, I. Sasase, "On Demand Distributed Public Key Management without Considering Routing Tables for Wireless Ad Hoc Networks", 6th Asia-Pacific Symposium on Information and Telecommunication Technologies, Vol. 1, pp. 375-380, 2005.
- [2] 野田崇道, 橋本浩二 "グループ内で利用可能な複数の通信端末を想定した適合型アドホック配信システムの提案", 情報処理学会第84回全国大会講演論文集, 2022(1), pp. 381-382, 2022年2月.