

Title	ビデオ符号化を用いた複数チャンネル環境における映像品質の向上とリアルタイム通信への適用に関する研究
Author(s)	小桐, 康博
Citation	大阪大学, 2014, 博士論文
Version Type	VoR
URL	<a href="https://doi.org/10.18910/50570">https://doi.org/10.18910/50570</a>
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

## 論文内容の要旨

氏名 ( 小 桐 康 博 )	
論文題名	ビデオ符号化を用いた複数チャンネル環境における映像品質の向上とリアルタイム通信への適用に関する研究
論文内容の要旨	
<p>近年、サーバからデータを受信しながら映像を再生するビデオストリームには、ビデオ符号化が用いられており、ビデオストリームの低ビットレート化および高品質化の重要な技術要素となっている。一方、ネットワーク環境は、セルラーや無線LANなどの異種無線アクセス網を組み入れた複合的無線サービスが普及してきている。そのような複合的無線サービスでは、複数の通信経路を持つことが可能となるので、ネットワークの負荷分散、通信障害耐性向上などに効果が期待されている。このような複数チャンネルを有するネットワーク環境によって、ビデオストリーム品質が向上してきている。一般的には、同じ品質の映像を異なるネットワークで2重化して配信することで、映像配信の信頼性や品質を確保する完全冗長2重化方式が使われていることが多い。しかし、ネットワークが異なると帯域などのネットワーク特性が異なるため、それらのネットワークを用いて同じ品質の映像を配信するには、遅延が発生して、リアルタイム性を損なう問題がある。</p> <p>そこで、複合的無線サービスに適した多重記述のビデオ符号化を用いた映像品質の向上を目的とした。ビデオストリームに対して多重記述ビデオ符号化を行うことで、ひとつの映像ソースを2つのエンコーダによってそれぞれ送信し、相互補完することで途切れの無いデータ通信が行われ、さらに2つのチャンネルが受信できれば、高品質なデータ通信が行われる。次に、高品質なビデオストリームの受信ができるようになると、受信したビデオデータを解析することによって様々なアプリケーションが実現すると考えられる。本研究では、その中でも、ビデオ中の歩行者数のリアルタイム推定に着目する。これまで、センサや専用ハードウェアを用いてリアルタイムに歩行者数を推定していたが、設置場所に限りがあった。また、ビデオストリームからデコード後の映像を処理して、歩行者数を推定する技術はあるが、いずれも一旦別処理で歩行者数の推定処理を行うので、リアルタイム処理には難しい技術的な課題があった。</p> <p>そこで、ビデオストリームのビデオ符号化から歩行者数をリアルタイムに推定する。</p> <p>ビデオストリームを復号する際に抽出される予測残差信号からフレーム毎に回帰分析を用いて歩行者数を推定し、フレーム内の可変ブロックを参照して歩行者数を補正するところに特徴がある。従来手法と同等の性能が得られ、かつリアルタイムに推定できることを確認した。</p>	

論文審査の結果の要旨及び担当者

氏 名 ( 小桐 康博 )		
論文審査担当者	(職)	氏 名
主 査	教授	松岡 茂登
副 査	教授	村田 正幸
副 査	教授	渡辺 尚
副 査	教授	長谷川 亨
副 査	教授	東野 輝夫
<p><b>論文審査の結果の要旨</b></p> <p>サーバからデータを受信しながら映像を再生するビデオストリームには、ビデオ符号化が用いられており、ビデオストリームの低ビットレート化および高品質化の重要な技術要素となっている。一方、ネットワーク環境は、セルラーや無線LANなどの異種無線アクセス網を組み入れた複合的無線サービスが普及してきている。そのような複合的無線サービスでは、複数の通信経路を持つことが可能となるので、ネットワークの負荷分散、通信障害耐性向上などに効果が期待されている。このような複数チャネルを有するネットワーク環境によって、ビデオストリーム品質が向上してきている。しかし、ネットワークが異なると帯域などのネットワーク特性が異なるため、それらのネットワークを用いて同じ品質の映像を配信するには、遅延が発生して、リアルタイム性を損なう問題がある。</p> <p>本博士論文では、複合的無線サービスに適した多重記述のビデオ符号化を用いた映像品質の向上を課題としている。</p> <p>この課題と提案に対する貢献は以下の通りである。</p> <p>第一に、ネットワーク特性に応じたビデオストリームを生成する方法のひとつとして、ビデオ符号化のスケラビリティ機能に着目している。パケットロスにより、基本レイヤのビデオストリームが受信機で正常に受信できないと拡張レイヤの映像データも復号できない問題がある。そこで、複合的無線サービスに適した多重記述のビデオ符号化から参照画像データを抽出してパケットロスによる画像エラーの修復する手法に取り組んでいる。性能評価の結果、特にネットワークでパケットロスが発生する環境において、3つの評価ビデオストリームを用いた性能評価の結果、従来の手法よりも映像品質が0.2dB-0.6dB良好であることを明らかにした。</p> <p>第二に、多重記述ビデオ符号化を行うことで、ひとつの映像ソースを2つのエンコーダによってそれぞれ送信し、相互補完することで途切れの無いデータ通信が行われ、さらに2つのチャンネルが受信できれば、高品質なデータ通信が得られることに着目している。そこで、多重記述のビデオ符号化から量子化パラメータを抽出して、異なる量子化後のDCT係数から量子化前のDCT係数を絞り込み量子化パラメータを操作して、映像品質を向上させる手法に取り組んでいる。2つの評価ビデオストリームを用いた性能評価の結果、従来の手法よりも映像品質が0.3dB-1.0dB向上したことを明らかにした。</p> <p>最後に、高品質なビデオストリームの受信ができるようになると、受信したビデオデータを解析することによって様々なアプリケーションが実現すると考えられる。本研究では、中でも、ビデオ中の歩行者数のリアルタイム推定に着目している。これまで、センサや専用ハードウェアを用いてリアルタイムに歩行者数を推定していたが、設置場所に限りがあった。また、ビデオストリームからデコード後の映像を処理して、歩行者数を推定する技術はあるが、いずれも一旦別処理で歩行者数の推定処理を行うので、リアルタイム処理には難しい技術的な課題があった。そこで、ビデオストリームを復号する際に抽出される予測残差信号からフレーム毎に回帰分析を用いて歩行者数を推定し、フレーム内の可変ブロックを参照して歩行者数を補正する手法に取り組んでいる。従来手法と同等の性能が得られ、かつリアルタイムに推定できることを明らかにした。</p> <p>本博士論文で取り扱う技術は、地理的に離れた様々な箇所に設置されたカメラから映像を受信するために無線通信を含んだ様々なネットワークが用いられると考えられる。本論文の成果を用いることで、ネットワーク環境によらず高品質な映像を得ることができるようになる。さらに、得られた映像中の歩行者数に関する情報をリアルタイムに得ることができるため、災害やイベント等における最適経路の確保などの同分野に広い範囲で応用可能な基礎的な成果を出している。以上のような理由から、本論文は、博士(情報科学)の学位論文として、価値のあるものと認める。</p>		