



Title	通信路特性に整合した画像のベクトル量子化に関する研究
Author(s)	熊沢, 宏之
Citation	大阪大学, 1998, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/40610
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏名	熊沢 宏之
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第 13896 号
学位授与年月日	平成10年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 工学研究科通信工学専攻
学位論文名	通信路特性に整合した画像のベクトル量子化に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 森永 規彦
	(副査) 教授 小牧 省三 教授 前田 肇 教授 池田 博昌 教授 児玉 裕治 教授 元田 浩 教授 長谷川 晃

論文内容の要旨

本論文は、通信路特性に整合した画像のベクトル量子化に関する研究成果をまとめたものであり、以下の7章から構成されている。

第1章は序論であり、本論文に関連する研究分野について述べ、本研究の背景と目的を明らかにしている。

第2章では、通信路誤りを考慮したベクトル量子化器の最適構成の提案を行っている。すなわち、情報源と通信路双方の統計的性質を考慮してベクトル量子化器を最適設計するための必要条件とその必要条件に基づいた局所最適設計アルゴリズムを示し、シミュレーションによりその特性を明らかにしている。

第3章、第4章ならびに第5章では、カラー画像を限られた色数で表現することによって少ないフレームメモリで表示可能とともに、その画像を伝送速度の低い通信路で効率的に伝送するという応用面からの要求を満たすべく開発した方式について述べている。

まず第3章では、カラー画像を限定された数の代表色で表現する手法として、3次元色空間のベクトル量子化器を設計する問題について考察している。ここでは、色空間を多数の領域(部分空間)に分割し、これらの領域をボトムアップ的に最適統合することによって量子化器を設計する方式と、最適統合を近似しうる高速な処理方式を提案し、それぞれの特性の比較検討を行っている。

次に第4章では、限定された数の代表色で表現されたカラー画像(限定色画像)を通信路で段階的に伝送するための方式を提案している。提案方式では、限定色画像の代表色には全く手を加えず、代表色へのインデックス割り当てを再構成する。その結果、限定色画像の段階的伝送として、ビットプレーン伝送を行うことによって表示できる色数を段階的に増加させることを可能としている。

第5章では、第4章で述べた段階的伝送をより効率化すべく、ビットプレーン伝送にランレングス符号化を適用しデータ圧縮を実現している。更に、予測符号化として伝送済みの周辺画素ならびにビットプレーン間の相関を用いた予測と予測結果のエントロピー符号化を導入し、より効率的なデータ圧縮が実現できることを示している。

第6章では、第4章で述べる限定色画像の段階的伝送を一般的なk次元ベクトル量子化画像に拡張するとともに、通信路誤りのある通信路での伝送を考慮して一般化している。更に、ベクトル量子化器の代表ベクトルへのインデックス割り当てを再構成する際に、より最適に近い解を得るため大局的最適化手法の一つである確定的アニーリングを適用してその特性を改善している。

第7章は結論であり、本研究で得られた成果を総括している。

論文審査の結果の要旨

本論文は、画像のベクトル量子化に当って、情報源の統計的性質のみならず通信路の統計的性質をも考慮した方式の開発に関する研究をまとめたものであり、主に以下のような成果をあげている。

- (1)情報源と通信路の両者の総合した統計的性質に整合したベクトル量子化器の最適設計法の指針を示し、シミュレーションによりその特性を明らかにしている。
- (2)カラー画像を限定された数の代表色で表現する限定色画像の生成に基づいて量子化器を設計する手法を考案している。
- (3)限定色画像の段階的符号化・伝送の実現方法を提案している。
- (4)ベクトル量子化画像の段階的伝送方式に関して、ベクトル量子化器の最適性を犠牲にせず、通信路誤りのある通信路での伝送を可能にする新しい方式を考案している。

以上のように本論文は、通信路特性に整合した画像のベクトル量子化器の最適構成と通信路の伝送速度が低い場合の段階的伝送の実現方式を中心とした画像伝送分野に関する多くの知見を得ており、通信工学の発展に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。