

JPEG XT のための 1 パスレート制御法に関する研究

A method of one-path rate control for JPEG XT

D-11

栞越[†] 渡邊 修[†]

Yue LUAN[†] Osamu WATANABE[†]

[†] 拓植大学工学研究科

[†] Graduate School of Engineering, Takushoku University

1. はじめに

画像符号化は、テレビ放送やインターネットでの動画配信、携帯電話などわれわれ日常で接する機器やサービスのほか、商業施設やプラント等で稼働する監視システムなど非常に多い用途で使用されている。画像の圧縮率はコンテンツによって異なるそのため、エンコーダから出力される符号化データのサイズを所望のビットレートに制御するレート制御技術が必要となる。

2. JPEG XT 圧縮の原理

図 1 に JPEG XT Profile C のエンコーダの構成を示す。JPEG XT は、HDR 画像の JPEG 圧縮の互換を可能にする最新の標準です。この標準は、2 つの層の設計に基づいている。ベースレイヤは、レガシー-JPEG フォーマットを使用して符号化された TMO バージョンの HDR 画像からなり、HDR 画像を再構成するために使用される残余情報は、エクステンションレイヤで符号化される[1]。

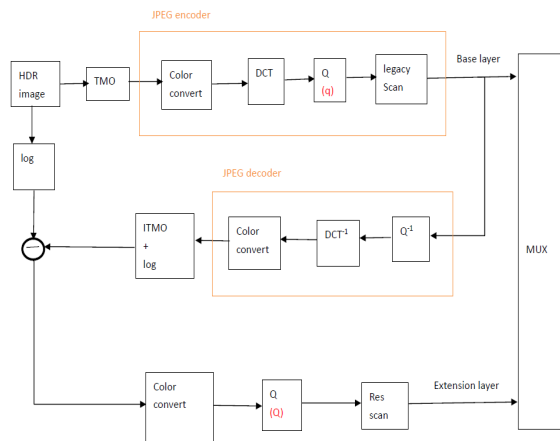


図 1 JPEG XT のエンコーダ

3. レート制御アルゴリズム。

簡単な量子化器のレート-歪み式 (R-D 関数) は、以前から知られている。しかしながら、典型的な変換符号化システム、例えば JPEG 符号化では、そのようなタイプのエントロピー式は、特に低ビットレートでは機能しない。同じ画像であっても、異なる符号化アルゴリズムは全く異なる R-D 関数を有する[2]。

4. 実験結果

パラメータ q は、ベースレイヤの量子化スカラー因子を表す。パラメータ Q は、エクステンションレイヤの量子化スカラー因子を表す。変数 R は、出力ビットレートを表す。 Y (C_b, C_r) は、量子化後のエクステンションレイヤにおける輝度成分 (青の色差、赤の色差) のうち、 8×8 ブロックデータあたりのゼロ数の加重平均である。図 3 に実験的に調査した結果 $1/(Y+C_b+C_r)$ と R の関係を示す。

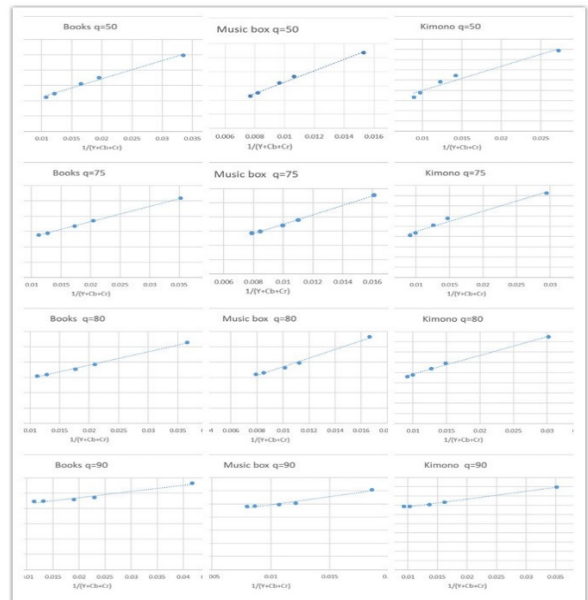


図 3 レート曲線 $R(1/(Y+C_b+C_r))$

図 3 から分かるように、 $R(1/(Y+C_b+C_r))$ の曲線はほぼ直線である。つまり、 R は $1/(Y+C_b+C_r)$ と線形関係にある。したがって、 R と $1/(Y+C_b+C_r)$ の間の関数関係を見つかることができれば $1/(Y+C_b+C_r)$ を制御することによって出力ビットレート R を制御することが可能である。

参考文献

[1] Philippe Hanhart, Touradj Ebrahimi “Evaluation of JPEG XT for high dynamic range cameras.”
 [2] Zhihai He, Sanjit K.Mitra: “A linear source model and a unified rate control algorithm for DCT video coding