

テンプレートマッチング予測における 探索範囲制御手法の検討

菅原 大貴[†] 八島 由幸[†]
[†] 千葉工業大学大学院 情報科学研究科

1. はじめに

テンプレートマッチング(以下 TM) 予測[1]は, 移動ベクトル情報が不要で圧縮効率を向上させることが可能な手法の一つであるが, デコーダ側でも探索が必要なため処理が重いことが課題になっている. 本稿では, テンプレート内の画素値の複雑さと TM 予測の有効性との関係を実験的に明らかにし, 効果のないブロックでは TM 予測をしないことで高速化を図ることができないかを検討した.

2. テンプレート特性による探索制御

TM 予測は図 1 のように, 予測対象ブロックに隣接した復号済み画素をテンプレートとして, 復号済み領域を探索し, 類似領域に囲まれたブロックを予測値として使用する手法である. 探索に復号済み画素のみを使うため, 回転・反転・拡大などテンプレート形状を変化させてもオーバーヘッド情報が増えないという利点がある[2]. イントラ予測の場合, 類似領域が予測対象ブロックよりも離れた位置に存在することも少なくないため, 探索領域は広く設定されることが多く, 処理時間が増大する. 今回, TM の ON/OFF を, 以下に示すテンプレート内画素値の複雑さを用いて事前決定することで探索時間短縮が行うことを検討した.

$$C = \sum_i |x_i - m|$$

ここで x_i はテンプレート内の画素値, m はテンプレート内画素値の平均値である. C が定めたしきい値よりも小さい場合には TM=OFF とし探索はしない.

3. 実験結果と考察

提案方式の有効性を検証するため, 文献[2]と同様の手法(ただしテンプレートの拡大・縮小は除く)でデータ収集を行った. 今回の検証はイントラ予測のみであり, ブロックごとに TM 予測と HEVC 予測の有利な方を符号化する. 図 2 は, TM 予測が選択されたブロックについて, テンプレート複雑さ指標 C とそのブロックにおける予測誤差改善度(HEVC 予測誤差と TM 予測誤差の差分)を示している. 図 2 よりテンプレート複雑度 C が高いほど TM 予測の効果が大きく, C が小さいと効果は減少し HEVC 予測で代用しても大きな不利益にはならないことがわかる. すなわち C が小さい場合には TM 予測をスキップしてもよいことを示している. また図 3 は, あるスクリーンコンテンツ画像の全ブロックに対して, C の大きさの分布と, C ごとの TM 予測の効果を測定したものである. C が小さいブロックは HEVC 予測が有効に働いており, かつ全体に占める比率が高いため, TM 予測を OFF にすれば大幅な高速化が可能になる.

4. まとめと今後の課題

テンプレートの複雑さに応じて TM 予測の効果が変化する

ることを利用して高速化を図る手法を検討した. 今後は, TM の ON/OFF のみならず探索範囲の適応化まで含めた制御手法の検討が課題となる.

[参考文献]

- [1]K.Sugimoto, M.Kobayashi, Y.Suzuki, S.Kato and C.S.Boon, "Inter frame coding with template matching spatial-temporal prediction.", Proc. of ICIP2004, Vol.1, pp.465-468, Oct., 2004.
 [2]姜夏, 八島由幸, "スケーラブルテンプレートマッチングを用いた画面内予測効率の改善," 第12回情報科学技術フォーラム (FIT2013), I-031, 2013.

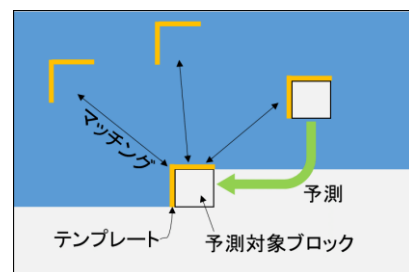


図1. テンプレートマッチング予測の概要

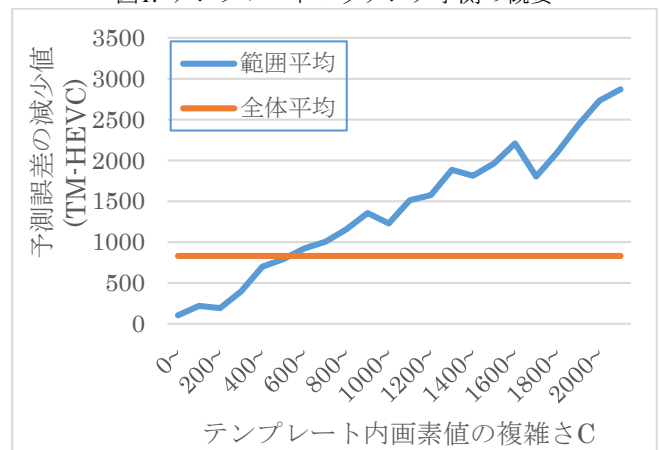


図2. テンプレート内画素値の複雑さと予測誤差の減少値

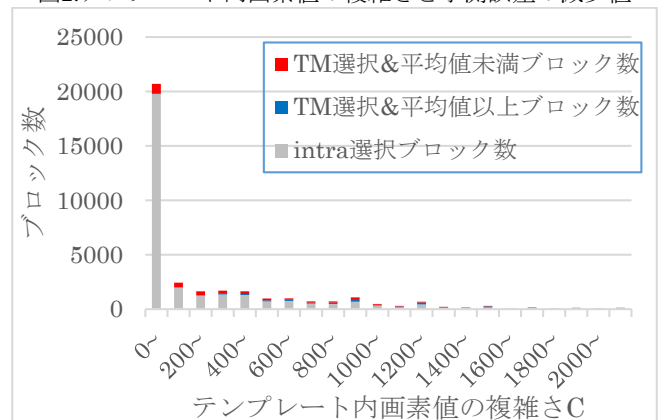


図3. テンプレート内画素値の複雑さとブロックの分布