

H. 265 対応ブロックサイズ適応型 動き検出アルゴリズムの提案

西村 隆太郎[†] 立野 篤^{††} 佐々木 敬泰^{††} 近藤 利夫^{††}
[†] 三重大学工学部 ^{††} 三重大学大学院工学研究科

1. はじめに

近年動画像の高精細化が大きく進んでいる。この高精細の動画像の普及には、符号化処理の大半を占め高速化の要である動き検出の高効率化が必要である。高検出精度と高効率を両立する点で定評のある TZSearch も遠隔点の探索が多く転送量低減の要求を満たせてはいない。

そこで本研究では H.265/HEVC で採られたブロックサイズの多様化により生じた、異なるサイズのブロック間の特性の違いを活かし、サイズ別に適切な探索法を適用する新たな H.265 対応高効率動き検出アルゴリズムを提案する。

2. 動き検出と TZSearch

動き検出では一般的に対象画像と参照画像でのブロックマッチングにより求める SAD 値最少の探索点に向かう動きベクトルを検出する。

TZSearch[1]とは、拡大型ダイヤモンド探索パターンを中心に直前の探索のパターン内最小 SAD 点に一致するように移動していく追跡型探索アルゴリズムで、H.265 のテストモデルの HM ソフトウェアエンコーダに搭載されている。

3. TZSearch の問題点

TZSearch において予測ベクトルと検出ベクトルとの距離について調査した結果、距離が 4 以内に収まる割合が全体で 90%程度にもなっていた。ブロックサイズが小さいほど、より近傍で検出される傾向もあった。このような特性にも関わらず、TZSearch では、拡大型ダイヤモンドパターンを用いているため遠隔点の探索割合が比較的高い上、全てのブロックサイズに同様の探索手法を用いているため、小さなブロックほど近傍で検出され易い特性を活かせていない。

4. 提案手法と評価

提案する切り替え型ダイヤモンド探索、ブロックサイズ適応型探索と、それらの探索性能の評価結果を示す。

切り替え型ダイヤモンド探索は、拡大型ダイヤモンドパターンでの探索結果の最良点が探索中心から距離 4 以内となった場合、続いて上下左右 4 点のみからなるスモールダイヤモンドパターンによる追跡探索を 2 回まで行う(図 1)。

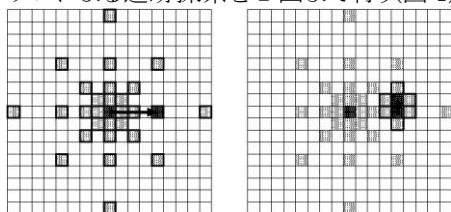


図 1.切り替え型ダイヤモンド探索の探索例

各探索では探索中心が SAD 最小点と一致すれば終了し、2 回目のスモールダイヤモンドパターン探索でも終了しない場合は、再度拡大型ダイヤモンドパターンから探索する。

ブロックサイズ適応型探索は以下のようにブロックサイズに応じて探索法を切り換える。ブロックサイズ 64x64 と 32x32 では前述の切り替え型ダイヤモンド探索を用いる。ただし、64x64 では距離 1 から 2 画素精度、距離 16 から 4 画素精度、32x32 では距離 1 から 2 画素精度 32 から 4 画素精度でサブサンプリングを行う[2]。

ブロックサイズ 16x16 と 8x8 では、近傍をまず探索し、その最良点からスモールダイヤモンドパターンによる探索を終了条件を満たすまで行う。ここで 16x16 での近傍は距離 8(ただし予測ベクトルが水平、垂直方向ともに 0 なら 16)まで、8x8 では距離 2 まで、それぞれ拡大する拡大型ダイヤモンドパターンとする。

この 2 つの手法を組み合わせた提案手法と、標準の TZSearch と比較した結果を表 1 に示す。AD 演算回数低減率は QP を 4 種用いて評価した結果の平均であり、BD-rate は画質を等しくした場合の符号量の差を表す指標である。この結果、画質の悪化を最小限に抑えつつ、AD 演算回数を約 80%低減できていることがわかる。

表 1.評価結果

シーケンス	AD 演算回数低減率(%)	BD-rate(%)
BasketballDrill	85.27	1.1
BQMall	78.36	0.7
Kimono	84.24	0.4
ParkScene	72.62	0.5

5. おわりに

本研究では拡大型ダイヤモンド探索の探索点に対し、それ自体の省略、サブサンプリング画像を適用、あるいはスモールダイヤモンド探索により、近傍を効率的に探索する組合せをブロックサイズ別に最適化することで、画質と符号化効率の悪化を最小限に抑えながら AD 演算回数を約 80%まで低減できることを示した。今後は早期打ち切りにより一層の演算量低減をはかる一方、BD-rate の悪化がみられた動きの速いシーケンスに対応するために、遠隔点をより効果的に探索する手法の開発を目指す。

参考文献

- [1] X. Tang, *et al.*, IEEE Proc. ICGCS., pp.516-520, 2010.
 [2] 立野他, 信学技報(IE2014-49), pp.57-62, 2014 年 10 月.