

고속 움직임 추정을 위한 SAD 예측 PDE 알고리즘

신세일, 오정수
부경대학교 이미지시스템공학과
ojs@pknu.ac.kr

SAD Forecasting PDE Algorithm for Fast Motion Estimation

Se-Il Shin, Jeong-Su Oh

Dept. of Image System Science & Engineering, Pukyong National Univ.

요 약

본 논문에서는 PDE 수행 시 계산된 부분 SAD를 이용하여 후보 블록의 전체 SAD를 미리 예측하고 이를 이용하여 계산량을 감소시키는 SAD예측 PDE 알고리즘을 제안한다. 일반적인 PDE는 블록의 정합 오차를 나누어 계산하고 매 단계마다 이전 최소 정합 오차와 비교하여 움직임 추정 생략 여부를 결정한다. 이 때, 생략하지 않는 것으로 결정된 경우는 계산된 부분 정합 오차를 이용하여 해당 후보 블록의 전체 정합 오차를 예측하고 다시 이전 최소 정합 오차와 비교하여 움직임 추정 생략 여부를 재결정함으로써 조기에 움직임 추정 생략을 유도할 수 있다. 모의 실험을 통하여 제안된 알고리즘은 화질을 일반 PDE 수준을 유지하면서 계산량을 크게 줄여주는 것을 보여준다.

I. 서 론

동영상 압축 시 수행되는 움직임 추정 (motion estimation: ME)은 시간적 중복성 (temporal redundancy)을 제거 하는데 가장 효과적인 방법으로 널리 쓰이고 있다. 그러므로 좋은 화질을 유지하면서도 더욱 빠르고 정확한 움직임 벡터 (motion vector)를 찾기 위한 연구가 진행되고 있다. 전역 탐색법 (full search algorithm)은 최적의 움직임 벡터를 찾는 반면 많은 계산량이 요구된다. 그러므로 전역 탐색법과 동일한 화질을 유지하면서도 계산량을 줄여 주는 고속 전역 탐색법이 연구되고 있다. SEA (successive elimination algorithm), MSEA (multi-level SEA), PDE (partial difference estimation)등이 고속 전역 탐색법의 대표적인 예들이다[1-3]. SAE는 블록 평균값으로 최적 벡터를 구할 수 있는 블록인지를 판단하여 불필요한 정합 오차 계산 과정을 수행하지 않는 방법이며, MSEA는 SEA와 동일하지만 메모리와 계산량 측면에서 더 많은 감소를 보이는 방법이다[4-5]. PDE는 블록을 특정 부분으로 나누어 각 부분의 정합 오차를 구할 때마다 이전 최소 정합 오차와 비교하여 부분 정합 오차가 이전 최소 정합 오차를 초과하면 나머지 움직임 추정은 생략하고 다음 후보 블록에 대한 움직임 추정을 수행한다. 이 때, 움직임 추정 생략 여부를 결정하기 위해 후보 블록의 일부인 부분 정합 오차와 블록 전체의 정합 오차인 이전 최소 정합 오차를 비교하므로 부분 정합 오차가 이전 최소 정합 오차를 초과하여 움직임 추정을 생략하는 것으로 결정하기까지는 비교적 많은 수의 부분 정합 오차들의 계산이 필요하여 계

산량이 증가하는 경향이 있다.

본 논문에서는 PDE 수행 시 움직임 추정을 생략하지 못할 경우 이전까지 계산된 부분 정합 오차를 이용하여 해당 후보 블록의 전체 정합 오차를 1차적으로 예상하고, 이전 프레임의 전체 정합 오차를 기반으로 가중치를 정한 뒤 최종적인 후보 블록의 전체 정합 오차를 예측한다. 예측된 정합 오차와 이전 최소 정합 오차를 다시 비교하여 움직임 추정 생략 여부를 재결정하므로 적은 수의 부분 정합 오차들로 움직임 추정 생략을 결정 할 수 있다. 이는 일반적인 PDE알고리즘은 해당 후보 블록의 움직임 추정을 생략하기 위해 부분 정합 오차가 이전의 최소 정합 오차를 초과할 때까지 계산하는 반면, 제안된 방법은 부분 정합 오차가 이전 최소 정합 오차를 초과하지 않은 상태에서 예측을 통하여 해당 후보 블록에 대한 움직임 추정을 생략할 수 있어 계산량을 감소시킬 수 있다는 것을 의미한다.

II. PDE

PDE는 일반적으로 블록 내의 가로 방향의 한 라인에 해당하는 부분 정합 오차를 계산하여 이전까지의 최소 정합 오차와 비교하여 해당 블록의 움직임 추정 생략 여부를 결정하게 된다. 부분 정합 오차가 이전 최소 정합 오차를 초과할 경우 해당 블록은 유사 블록으로 선택될 수 없으므로 나머지 부분에 대한 움직임 추정은 생략하고 다음 후보 블록에 대하여 움직임 추정을 수행한다. 본