

고속 움직임 추정을 위한 적응적 탐색 영역 결정 기법

*김기범, **전영규, ***홍민철
*, **, *** 송실대학교

*kbb1020@ssu.ac.kr, **youngghu@vipl.ssu.ac.kr, ***mhong@e.ssu.ac.kr

Adaptive Search Range Decision Algorithm for Fast Motion Estimation

*Kibeom Kim, **Youngghu Jeon, ***Min-Cheol Hong

*, **, *** Soongsil Univ.

요 약

본 논문에서는 고속 움직임 추정을 위한 적응적 탐색 영역 결정 기법에 대해 제안한다. 이전 프레임과의 중복된 영역을 탐색하는 움직임 추정의 특성상 인접 블록들 간의 상관성은 매우 높게 나타난다. 이러한 움직임 벡터 간의 극부적인 상관관계를 이용하여 부호화 블록의 움직임 추정 시 개연성 있는 탐색 영역을 결정하고 해당 영역 내에서만 움직임 추정을 함으로써 압축의 질적 퇴보 없이 많은 시간과 연산량의 절감을 실현하고자 한다. 실험을 통하여, 제안된 방식에 의한 움직임 추정 기법이 전영역 탐색방식(Full Search, FS)에 비해 탐색 지점을 효율적으로 절감하였음을 확인할 수 있었다.

I. 서론

일반적인 동영상 데이터를 저장하거나 전송하는 과정은 정보양의 방대함으로 인해 제한 조건이 있으며 이로 인해 동영상 압축의 필요성이 대두되었다. ITU-T에서는 유무선 통신망 환경에서 동영상 서비스를 위한 H.26x 시리즈를 발전시켰고, ISO/IEC에서는 저장 분야에서의 국제 표준인 MPEG 시리즈를 만들었다[1]. 상호 보완 관계에 있는 이 두 기구가 공동으로 만든 표준이 2003년에 발표한 H.264/AVC이다. H.264 동영상 표준 부호화 방식은 기존 동영상 표준 방식과 비교하여 동일 화질을 표현하기 위한 압축률을 개선하였으며, 특히 움직임 추정을 더욱 세밀화 하여 영상의 효율적인 압축을 가능하게 하였다. 그러나 가변크기 블록 움직임 추정과 1/4 화소 위치의 움직임 추정 등으로 인한 계산량 증가로 실시간 구현에 어려움이 따른다[2].

움직임 추정은 H.264 동영상 표준 부호화 과정에서 전체 부호화 시간의 60~70%를 차지하므로 움직임 추정 과정의 계산량 감소 기법에 대한 연구는 실시간 구현을 가능하게 하는 열쇠이다.

현재 움직임 추정 과정의 과다한 연산량을 절감하기 위해 많은 고속 움직임 추정 방식이 개발되고 있다. 하지만 기존 고속 알고리즘의 경우 계산량 증대의 주요 원인에 대한 접근이 부족하였을 뿐만 아니라, 고속 알고리즘을 위한 또 다른 연산 수행으로 인해 추가적인 시간을 필요로 했다. 대표적인 고속 움직임 추정 방식으로는 TSS(Three Step Search), FSS(Four Step Search) 방식 등이 있고[3-5], 상기 방식의 변형된 형태가 주를 이룬다[6-8]. 하지만 이러한 기법은 모두 전영역 탐색 기법과 비교하였을 때 PSNR이나 Bit Rate를 저하시켜 질적 감소를 통한 시간 절감 효과를 기대하였다 [9].

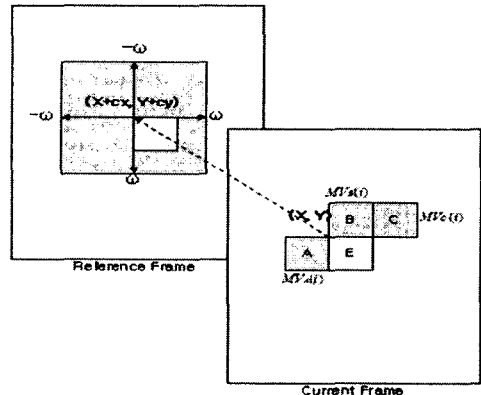
본 논문에서는 부호화 블록과 상관도가 높은 이미 부호화된 인접 블록의 움직임 벡터를 이용하여 탐색 영역의 크기를 개연성 있게 줄이는 적응적 탐색 영역 축소 기법으로 제안한다. 인접 블록의 상관 관계를 결정하는 통계적 특성 측정 방식에 대해 기술하며 이를

이용한 해당 블록의 움직임 영역 결정 방식에 대해 설명한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. II장에서 H.264의 전영역 움직임 추정 기법(FS) 등 배경지식을 설명하고, III장에서 제안하고자 하는 기법에 대한 자세한 설명을 한 후 IV장에서 실험 결과를 보이며, 끝으로 V장에서 결론을 맺는다.

II. 배경

H.264 동영상 표준 부호화 방식이 이전의 동영상 압축 표준보다 월등한 압축 효율을 나타내는 이유는 다음과 같다. 우선, 전영역 움직임 탐색 방식에 따른 탐색 영역은 그림 1과 같은 방식으로 결정된다. 움직임 예측 시 탐색 원점을 인접 블록 움직임 벡터의 중간값(median)으로 결정한다.



[그림 1] 전영역 탐색 방식의 탐색 원점과 탐색 영역 결정 방법

$$\begin{aligned} cx &= \text{median}(MV_A(x), MV_B(x), MV_C(x)) \\ cy &= \text{median}(MV_A(y), MV_B(y), MV_C(y)) \end{aligned} \quad (1)$$