

# 탐색 영역내 매크로 블록 움직임 특성을 이용한 고속 움직임 예측 방법

정용재\*, 유태경\*, 문광석\*, 김종남\*

\*부경대학교

## A method of Fast motion estimation using Motion characteristics of Macro-blocks in Search range

Yong-Jae Jeong\*, Kwang-Seok Moon\*, Jong-Nam Kim\*

\*Pukyong National University

E-mail : jy034@pknu.ac.kr

### 요 약

본 논문에서는 움직임 추정을 위한 탐색 영역내의 스캔 방법을 움직임 벡터가 나올 확률에 근거하여 가변적으로 적용하여 불필요한 후보 블록을 건너뛰고 탐색 영역 안에서의 블록 정합을 PDE(partial distortion elimination) 기반으로 하여 고속 블록 매칭이 가능한 알고리즘을 제안한다. 제안한 방법은 기존의 방법보다 불필요한 계수를 효율적으로 제거하기 위하여 탐색 영역 안에서 움직임 벡터가 존재 할 확률이 가장 높은 영역은 모두 검색하고, 움직임 벡터가 존재할 확률이 낮은 영역은 가로 세로 각각 한 픽셀 건너뛰어서 블록 정합하고 만약 현재의 최소 비용보다 낮은 비용을 가지는 위치가 존재한다면 가로 세로 이웃한 4개의 화소를 추가적으로 정합하여 계산 비용을 효율적으로 감소시키면서 정확도를 높이도록 하였다. 제안한 알고리즘은 극히 낮은 화질 저하를 가지며, 기존의 전역 탐색 알고리즘에 비해 약 85% 이상의 계산 비용 감소가 있어 비디오 압축 응용 분야에 유용하게 사용될 수 있을 것이다.

### 키워드

움직임 예측, 움직임 벡터, 부분 에러 제거, 탐색 영역

### 1. 서 론

디지털 멀티미디어 콘텐츠 중 디지털 동영상의 경우 방대한 정보량을 가지고 있는 이유로 인하여 부호화에 대한 연구가 많이 진행되어 왔다. 특히, 1990년대에 들어오면서 저비트 고효율을 지향하는 압축 표준들 중 가장 최근의 동영상 압축표준으로 H.264가 대표적이다. H.264 동영상 표준 부호화 방식은 기존의 동영상 부호화 방식인 MPEG4 Part 2 방식보다 압축 효율을 50% 향상시키는 방법인데, 압축 효율에 비례하여 압축을 위하여 필요로 하는 시간은 기존 방식과 비교하여 수배 이상을 요구한다. 기존의 방식에 비하여 수배의 시간을 필요로 하는 이유 중에 가장 큰 것이 움직임 예측이다. H.264에서 사용되는 무손

실 움직임 예측 방법은 전영역 탐색 방법(full search), 고속 전영역 탐색 방법(fast full search) 있다[1-2].

본 논문에서는 기존의 H.264에서 쓰이는 무손실 움직임 예측 방법에서 계산 비용을 보다 많이 줄이면서 낮은 화질 열화를 가질 수 있는 방법을 제안한다. 제안한 방법은 H.264에서 전 영역 탐색(full search)에서 사용되는 탐색을 움직임 벡터가 있는 확률에 따라서 다르게 설정하여 계산비용을 줄였다. 제안한 방법은 H.264에서 사용될 수 있는 고속 움직임 추정 방법에 적용하면 빠른 움직임 추정이 가능하다.

## II. 제안한 고속 움직임 예측 방법

본 논문에서는 탐색 영역내의 스캔하는 과정을 개선하여 현재 매크로 블록과 이전의 매크로 블록간의 에러가 높은 부분에 대하여 간략화된 스캔 방법을 적용하여 위에서 언급한 블록간 에러가 적은 부분에 대하여 전체 화소에 대한 탐색 방법을 적용하여 움직임 예측에서 사용될 수 있는 계산 비용을 줄이는 알고리즘을 제안한다. 제안하는 방법은 현재 프레임의 매크로 블록과 이전 프레임의 매크로 블록사이에서 정합이 일어날 확률이 가장 높은 범위인 탐색범위 1~5까지의 범위 내에서는 전체 화소를 검색하는 방법을 통하여 세밀하게 오차를 계산하고 그 밖의 범위에서는 한 화소씩 건너 뛰면서 오차를 계산하는 방법을 사용하였다. 또한 오차의 범위를 줄이기 위하여 탐색범위내 오차가 크다고 예측되는 부분에서 현재의 오차보다 작은 오차가 나타났을 경우 주변 화소를 재탐색하는 방법을 사용하여 정밀도를 높이도록 하였다.

## III. 실험 및 결과

제안한 알고리즘과 기존의 H.264에서 사용되는 전영역 움직임 탐색 및 고속 움직임 탐색과 비교하기 위하여 QCIF(176\*144), CIF(562\*288)의 크기를 가지는 영상을 대상으로 실험하였다. 또한 실험을 위하여 2.20GHz를 동작속도를 가지는 Intel Core2Duo T7500 CPU가 장착된 컴퓨터를 사용하였고, 실험에 의하여 표 1과 2와 같은 결과를 얻을 수 있었다.

표 1. 제안한 방법과 기존의 방법 비교(QCIF)

	비디오	PSNR (dB)	계산량	비율
PDE	akiyo	44.15	953,780	100
	coastguard	30.89	2,507,426	100
	foreman	32.54	2,351,923	100
	mobile	26.14	2,425,373	100
	salesman	39.93	1,136,141	100
제안방법	akiyo	44.15	594,555	62.34
	coastguard	30.89	1,547,113	61.70
	foreman	32.50	1,512,419	60.32
	mobile	26.14	1,487,211	63.23
	salesman	39.93	723,365	63.67

표 2. 제안한 방법과 기존의 방법 비교(CIF)

	비디오	PSNR (dB)	계산량	비율
PDE	akiyo	42.85	5,538,683	100
	coastguard	29.5	14,344,004	100
	foreman	33.2	14,694,371	100
	mobile	23.9	13,472,693	100
	salesman	35.59	11,188,415	100
제안방법	akiyo	42.84	3,434,018	62.00
	coastguard	29.25	8,634,997	60.20
	foreman	32.90	8,624,090	60.12
	mobile	23.91	8,216,219	55.91
	salesman	35.59	6,975,069	62.34

## IV. 결 론

본 논문에서는 움직임 추정을 위한 탐색 영역내의 스캔 방법을 이전 매크로 블록과 현재 매크로 블록의 오차 값에 대한 확률 분포를 이용하여 불필요한 검색을 제거하는 PDE 기반의 고속 블록 매칭 알고리즘을 제안하였다. 실험 결과 기존의 PDE의 계산량과 비교하여 CIF급 비디오는 62% 이어서, H.264를 이용하는 비디오 압축 응용 분야에 유용하게 사용될 수 있을 것이다.

## 감사의 글

본 연구는 중소기업청이 주관하는 산학협력실 지원사업 과 중소기업청 산학연공동기술개발사업 (선도형) 사업의 지원으로 수행되었음.

## 참고문헌

- [1] *Draft ITU-T Recommendation and Final Draft International Standard of Joint Video Specification*(ITU-T Rec. H.264|ISO/IEC 14496-10 AVC) JVT-G050, Geneva, Switzerland, 23-27 May, 2003.
- [2] T. Wiegand, G. Sullivan, G. Bjontegaard and A. Luthar, "Overview of the H.264/AVC Video Coding Standard," *IEEE Trans. Circuit and Systems for Video Technology*, vol.13, pp.560-570, Jul. 2003.