

임계값을 이용한 고속 움직임 탐색 알고리즘

*손요한, 류철

동국대학교 정보통신공학과

e-mail : {s2158275, cryu} @dongguk.edu

Threshold Based Fast Motion Estimation Algorithm

*Yo-han Sohn, Chul Ryu

Dept. of Information and Communication Engineering

Dongguk University

Abstract

멀티미디어 통신이 다변화되는 환경에서 화상회의, DMB 또는 화상통신과 같은 영상 서비스가 중요시 되고 있다. 화상회의나 영상통화의 경우 통신하는 객체의 움직임이 크지 않은 특징이 있으며, 또한 모바일 영상의 경우 영상의 크기가 제한적이다. 따라서 본 논문에서는 데이터의 손실을 최소화하며 연산량을 크게 줄일 수 있는 탐색 알고리즘을 제안한다. 움직임이 작은 영상의 특성에 맞춰 탐색을 수행 하여 연산량을 줄임과 동시에 화질의 열화를 최소화한다. 또한 임계값을 적용하여 영상의 불필요한 탐색을 조기 종료 하도록 함으로서 압축과정의 효율을 높일 수 있다.

I. 서론

멀티미디어 통신 중 화상통신과 같은 영상서비스들은 객체의 많은 부분이 정적인 특징이 있다. 기존 탐색 알고리즘들과 달리 본 논문에서는 움직임이 작은 영상에 초점을 맞춰 탐색방법을 제안함으로써 현재 상용화 되고 있는 영상서비스의 압축 효율을 높일 수 있도록 한다. 또한 기존의 DTS[1] 에서 사용한 임계값 설정방식을 실제 움직임 추정과정에 수정 및 적용 가능하도록 함으로써 제안하는 탐색방법의 효율을 극대화 시킬 수 있도록 하였다. 본문에서는 제안하는 방식에 근간이 되는 육각 탐색방법과 DTS방식을 서술하며, 제안하는 방식을 설명한다. 실험 결과 분석에서는

기존 탐색방법인 DS[2], Hexagon[3] 방식과 제안 하는 방식의 성능을 비교 분석하고, 실험 결과를 바탕으로 결론을 맺도록 한다.

II. 본론

2.1 제안하는 움직임 탐색방법

제안하는 움직임 탐색방법은 탐색 시작점으로부터 ± 1 범위의 전역탐색을 step1 으로 한다. Step2 과정은 최소 MSE(Mean Square Error)점의 방향성을 고려한

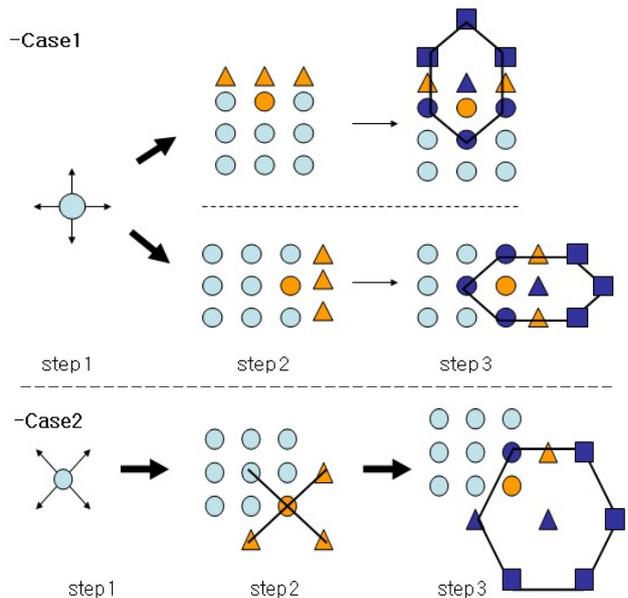


그림 1. 제안하는 움직임 탐색 패턴

탐색 점을 추가 탐색하도록 하여 ±2위치까지의 탐색을 집중적으로 수행 하도록 한다. 움직임이 큰 영상의 경우 방향성을 고려한 기존 육각 탐색과 남작 육각패턴을 함께 적용 시키는 step3을 적용함으로써 움직임이 큰 영상에도 대응하도록 한다.

2.2 임계값의 적용

그림 1에서 제한한 탐색과정의 중간에 임계값을 적용시켜 탐색과정의 조기 종료를 유도한다. 임계값은 식(1)에 따라 구해지며, 이때 CL 파라미터 값은 움직임이 작은 영상을 대상으로 실험을 수행하여 CL-MSE 데이터 북을 생성 및 적용한다.

$$\text{Threshold}(\tau, C_L) = C_L \times \tau, \text{ for all } \tau = 0, 1, \dots, d, \text{ d는 탐색영역} \quad (1)$$

조기 탐색이 종료될 조건은 각 매크로 블록의 MAE(Mean Absolute Error)값이 설정된 임계값보다 작을 경우 탐색영역에서 MSE가 최소가 되는 위치를 결정하였다는 판단 하에 추가 탐색 없이 조기 종료한다.

III. 평가 및 분석

Trevor 영상을 이용하여 기존의 탐색 방법들과 제안한 탐색 알고리즘의 성능을 비교 분석 하였다. 실험 결과 비교는 H.264를 기반으로 구현한 환경에서 연속된 50장의 영상을 입력으로 사용하였다.

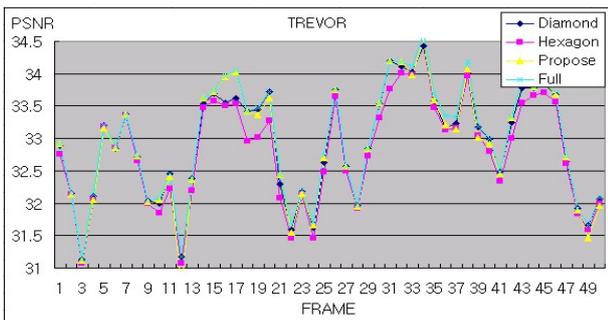


그림 2.탐색 패턴 별 trevor 영상 PSNR 값 비교

그림 2는 영상의 화질을 나타내는 PSNR값을 DS, Hexagon, 제안 한 방법 그리고 전역탐색 방법과 비교 하였으며, 그림 3은 탐색과정에 사용된 MB당 평균 탐색 점의 수를 비교하였다. 그림 2에서와 같이 제안한 탐색방법이 전역탐색방법과 비교하여 화질의 열화가 크지 않음을 확인 할 수 있다. 또한 그림 3의 실험 결

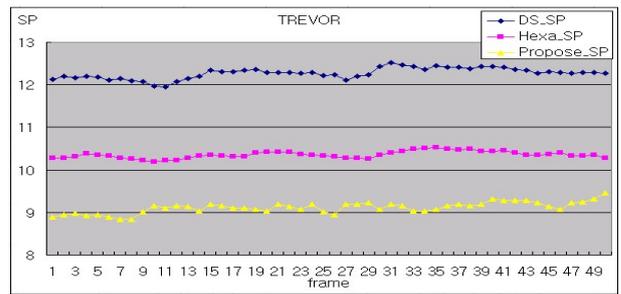


그림 3. 탐색 패턴 별 trevor 평균 탐색 점 수 비교

과로 볼 때 기존 알고리즘보다 좋은 탐색 효율을 나타 낼 수 있다.

IV. 결론 및 향후 연구 방향

본 논문에서는 고속 움직임 추정 과정을 위한 탐색 방법을 제안하였으며, 탐색과정의 조기 종료를 위해 임계값을 적용하여 구현하였다. 제안하는 탐색방법을 이용하여 움직임이 작은 영상을 대상으로 한 실험 결과 기존 탐색 기법보다 적은 탐색 점으로 전역탐색과 유사한 PSNR 결과를 얻을 수 있었다.

향후 연구에서는 임계값을 영상의 특징에 맞춰 적응적인 값을 가지도록 하여, 임계값의 활용도를 움직임이 작은 영상부터 큰 영상까지 적용 가능하도록 함으로써 영상 압축효율을 높일 수 있도록 할 계획이다.

참고문헌

- [1] Golam Sorwar, Manzur Murshed, And Laurence Dooley “Fast Block-Based True Motion Estimation Using Distance Dependent Thresholds” ICSP’02 Proceedings
- [2] Shan Zhu and Kai-Kuang Ma “A New Diamond Search Algorithm for Fast Block Matching Motion Estimation” ICICS ’97
- [3] Ce Zhu, Xiao Lin, Lap-Pui Chau “Hexagon-based search pattern for fast block motion estimation” IEEE TRANSACTIONS ON CIRCUITS AND SYSTEMS FOR VIDEO TECHNOLOGY, VOL. 12, NO. 5, MAY 2002
- [4] Golam Sorwar, Manzur Murshed, Laurence S. Dooley “A Fully Adaptive Distance-Dependent Thresholding Search (FADTS) Algorithm for Performance-Management Motion Estimation” IEEE TRANSACTIONS ON CIRCUITS AND SYSTEMS FOR VIDEO TECHNOLOGY, VOL. 17, NO. 4, APRIL 2007