

# 급진적/점진적 장면 전환 검출 기법

백정욱\* · 신성윤\* · 이양원\*

\*군산대학교

## Abrupt/Gradual Scene Change Detection Method

Jeong-Uk Baek\* · Seong-Yoon Shin\* · Yang-Won Rhee\*

\*Kunsan National University

E-mail : s3397220@kunsan.ac.kr

### 요 약

기존의 장면전환 검출의 문제점들을 줄이고 복잡하고 다양한 실세계의 영상변화를 가장 일반적으로 표준화된 방법으로 분석하고 분할하며 표현할 수 있는 기법을 제안하고자 한다. 본 논문에서는 새로운 로컬 컬러  $\lambda^2$ -테스트를 제안하는데 이는 기존의  $\lambda^2$ -테스트와 로컬 컬러 히스토그램을 결합한 방법이다. 이 방법은 급진적 장면전환과 점진적 장면전환을 모두 검출할 수 있는 강력한 방법을 제시하여 기존에 장면전환 검출 방법이 안고 있던 문제를 해결하였다.

### ABSTRACT

We propose the method of analysis, separation, and express from normalized and standard method to reduce the problem with the existing scene change detection and the complicated and variety of images of real change. In this paper, we propose a new local  $\lambda^2$ -test which was combined the  $\lambda^2$ -existing test methods and local color histograms. This method is robust method of abrupt and gradual detection and solve the problem of traditional method.

### 키워드

장면 전환 검출, 로컬 컬러  $\lambda^2$ -테스트, 급진적/점진적 장면 전환

## I. 서 론

장면전환이란 카메라 작업이나 영상 효과 또는 비디오 편집 과정 등에서 물리적 또는 논리적으로 현재의 상태와는 다른 장면으로 전환되는 지점을 의미한다.

본 논문에서는 비디오의 분할을 위하여 먼저 기존에 제안되었던 차이 값 추출방법들의 단점들을 극복하고 장점을 최대한 활용할 수 있는 개선된 복합적 차이 값 추출방법에 대해서 제안한다.

간하고 복합적인 지역적 X2-테스트를 이용한 방법[2]이 연구되고 있다.

서로 다른 시간에 발생하는 장면의 프레임에서 변화 영역의 검출은 다양한 상황에서의 많은 수의 검출 어플리케이션 때문에 매우 다양한 방법들이 있다는 것이다. 장면 전환 검출의 중요한 어플리케이션들은 비디오 감시[3] 등에서 나타났다. 어플리케이션들의 다양성에도 불구하고 장면 전환 검출 연구자들은 많은 일반적인 처리 단계와 핵심 알고리즘들은 이용하였다.

## II. 관련연구

최근의 연구에서 보편 컬러 히스토그램과 X2-히스토그램을 합성한 방법[1]을 이용하거나 급진적 장면부터 점진적 장면까지 모두 검출하는 강

## III. 로컬 컬러 $\lambda^2$ -테스트

컬러 히스토그램 비교( $d_{r,g,b}(f_i, f_j)$ )는 인접한 두 프레임 ( $f_i, f_j$ )의 각 컬러공간에 대한 히스토그램 비교를 통하여 계산되어지며 식(1)과 같이 정의하여 사용한다.

$$d_{r,g,b}(f_i, f_j) = \sum_{k=0}^{N-1} \left( |H_i^r(k) - H_j^r(k)| + |H_i^g(k) - H_j^g(k)| + |H_i^b(k) - H_j^b(k)| \right) \quad (1)$$

$H_{ri}(k)$ ,  $H_{gi}(k)$ ,  $H_{bi}(k)$ 는  $i$ 번째 프레임( $f_i$ )에서의 각 컬러 공간( $r, g, b$ )에 대한 빈( $k$ )의 수( $N$ )를 나타낸다. 이 방법은 카메라와 객체의 동작과 명암에 매우 민감하며 많은 데이터 유실을 초래하지만, 히스토그램 방법이 정확성과 속도 사이의 좋은 교환 요소임을 발견했다.

두 프레임사이의 차이를 강조하기 위한 통계 분석방법 중에서  $\lambda^2$ -테스트 비교 ( $d_{wx}^2(f_i, f_j)$ )는 히스토그램의 비교변화를 통하여 장면전환을 검출할 수 있는 효율적인 방법이며, 식(2)와 같이 정의하여 사용한다.

$$d_{wx}^2(f_i, f_j) = \begin{cases} \sum_{k=0}^{N-1} \frac{(H_i(k) - H_j(k))^2}{\max(H_i(k), H_j(k))} & \text{if } (H_{i,j} \neq 0) \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad (2)$$

이러한 방법은 잡음에 효율적이지만, 통계식의 복잡성 때문에 계산 속도가 매우 느리며, 많은 잘못된 결과들을 만들어내기도 한다.

본 논문에서는 이러한 로컬 컬러 히스토그램과  $\lambda^2$ 히스토그램을 합성하여 로컬 컬러  $\lambda^2$ 히스토그램이라 명명하여 사용하도록 하는데 그 방법은 다음 식 (3)(4)와 같다.

$$\begin{aligned} A &= \frac{(H_i^r(k) - H_j^r(k))^2}{\max(H_i^r(k), H_j^r(k))} \\ B &= \frac{(H_i^g(k) - H_j^g(k))^2}{\max(H_i^g(k), H_j^g(k))} \\ C &= \frac{(H_i^b(k) - H_j^b(k))^2}{\max(H_i^b(k), H_j^b(k))} \end{aligned} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} d(f_i, f_j) &= \sum_{bl=1}^m d_{x^2}(f_i, f_j, bl)^2 \\ d_{x^2}(f_i, f_j, bl) &= \sum_{k=1}^{N-1} (A^2 \times \alpha + B^2 \times \beta + C^2 \times \gamma) \end{aligned} \quad (4)$$

#### IV. 실험

다음은 실험 결과를 나타내고 있다. 전체 차이 값들에 대한 분포곡선 및 선택된 영역에 대한 히스토그램은 그림 1과 같다.

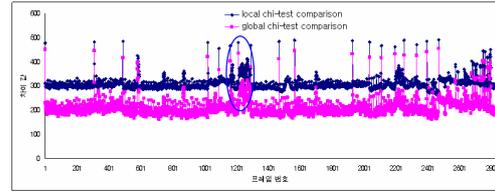


그림 1. 히스토그램

선택된 영역의 세부 차이 값 분포 곡선 및 프레임 분포는 그림 3과 같다.

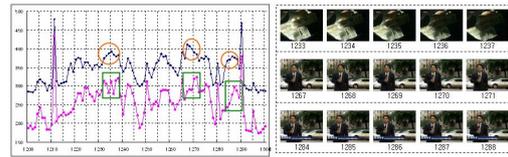


그림 2. 프레임 분포

표 1. 비교 평가

장면의 특징	기존의 컬러 히스토그램	제안된 지역 Chi-test
카메라 움직임 (panning, zooming)	강건함	강건함
객체의 움직임	slow	강건함
	fast	민감함
	big	민감함
정확성과 검출율	강건함	강건함
입계값 결정	민감함	강건함

#### V. 결론

본 논문에서는 기존의 장면전환 검출의 문제점들을 줄였다. 그리고 복잡하고 다양한 실세계의 영상변화를 가장 일반적이고 표준화된 방법으로 표현할 수 있는 기법을 제안하였다. 새로운 로컬 컬러  $\lambda^2$ -테스트를 제시하여  $\lambda^2$ -테스트와 로컬 컬러 히스토그램의 단점을 보완했다. 급진적 장면전환과 점진적 장면전환을 모두 검출할 수 있고 기존에 문제점들을 해결하였다.

[1] 신성윤, 표성배, “텔레매틱스에서 효율적인 장면전환 검출기법을 이용한 비디오 브라우징,” 한국컴퓨터정보학회논문지 제11권 제4호, pp.147-154, 2006.

[2] 김영례, 이양원, “지역적  $\chi^2$ -테스트를 이용한 장면전환 검출 기법,” 한국컴퓨터정보학회논문지 제11권 제3호, pp. 193-202, 2006.

[3] C. Stauffer and W. E. L. Grimson, “Learning patterns of activity using real-time tracking,” IEEE Trans. Pattern Anal. Machine Intell., vol. 22, no. 8, pp. 747-757, August 2000.