

비디오 편집 모델에 기반한 적응적 디졸브 검출 방법

(Adaptive dissolve detection based on video editing model)

원종운*, 이광호**
(Jong-Un Won, Kwang-Ho Lee)

요약 본 논문에서는 비디오 편집 모델에 기반한 디졸브 모델의 특성에 따른 디졸브 검출 방법을 제안한다. 제안된 방법은 각각의 디졸브 구간이 가지는 특성을 반영하기 때문에 디졸브 검출에 적응적이다. 제안된 방법은 2 단계로 구성된다. 첫 번째 단계에서는 디졸브 구간의 후보 영역을 찾는다. 동영상의 각 프레임의 분산으로 얻어지는 분산 곡선에서 디졸브 구간은 아래로 볼록한 포물선으로 나타난다. 따라서 분산 곡선의 1차와 2차 미분을 이용하여 디졸브 구간에 대응하는 포물선의 후보 영역을 찾는다. 두 번째 단계에서는 각각의 후보 영역에 대해 디졸브 영역을 검증한다. 후보 영역에서 디졸브 모델에 대응하는 포물선의 골의 분산을 추정하여 디졸브를 판별한다. 골의 분산은 이웃한 두 장면의 분산의 함수로 나타남으로 다양한 분산에서 나타나는 디졸브를 적응적으로 검출할 수 있다. 제안된 방법은 다양한 디졸브를 포함하는 동영상을 대상으로 기존의 방법과 비교 실험하였다. 실험 결과 제안한 방법은 분산의 변화에 상관없이 디졸브를 정확히 검출하였으며 기존의 방법 보다 우수한 결과를 얻었다.

Abstract In this paper, we propose a dissolve detection method based on video editing model. Our method consists of two steps. In the first step, the candidate regions are found by using the first and second derivative of a variance curve. In a variance curve, a dissolve presents a parabola that is downward convex. Therefore the parabola is found as a candidate region for a dissolve. In the second step, the candidate region is verified for a dissolve region. In each candidate region, a variance at a valley of the parabola corresponding to dissolve is estimated and then the candidate region is verified by using estimated valley's variance. The valley's variance is determined by neighbor scene variances, so proposed method is adaptive to detect dissolve with various variances. Experiment results on video of various content types are reported and validated.

1. 서론

디지털 기술의 발전과 더불어 영상 매체에 있어서도 디지털화가 가속되고 있다. 영상 매체의 경우 DVD 등의 디지털 영화와 디지털 도서관 등의 다양한 분야에서 급속하게 발전하고 있다. 그러나 이러한 디지털 비디오 관련 기술의 급속한 발전을 막는 가장 큰 문제는 거대한 데이터 베이스에서 내용 기반 정보 추출

의 한계에 있다. 이러한 문제를 해결할 수 있는 방법 중 하나는 동영상에 적절한 인덱스를 부여하는 것이다. 그럼으로써 멀티미디어 데이터 베이스에 저장된 비디오 클립을 빠르게 접근할 수 있다. 비디오 인덱싱을 위해서는 비디오를 시간에 따라 분할하여야 한다. 비디오를 내용에 따라 시간적으로 분할 하는 것을 장면 변화 검출이라고 한다. 장면 변화에는 갑작스런 장면변화와 점진적 장면변화 (디졸브 fade-in, fade-out)가 있다.

갑작스런 장면 변화 검출 방법에 대한 연구는 많이 되어 있으며 그 결과 또한 우수하다 [5,6,9,10,11]. 그러

* 한국전자통신연구원 우정기술연구소

** 경일대학교 전자정보공학과

나 비디오에는 갑작스런 장면 변화와 더불어 점진적인 장면 변화도 상당히 포함되어 있다. 점진적 장면 변화는 두 장면 사이의 변화를 점진적으로 함으로써 장면변화에 따른 눈의 피로감을 덜어 주고 부드러운 느낌을 줄 수 있다. 특히 영화 또는 비디오에서는 fade-in, fade-out, 디졸브 등 많은 점진적 변화를 포함한다. 따라서 비디오 또는 디지털 영화를 개별 장면으로 나누기 위해서는 점진적 장면 변화 검출이 필수적이다. 하지만 점진적 장면 변화 검출에 대한 연구는 갑작스런 장면 변화 검출에 비해 상당히 뒤져 있는 상황이다[1-4,6,7,8]. 따라서 점진적 장면 변화 검출에 대한 연구가 많이 되어야 한다.

점진적 장면 변화 검출 방법에는 프레임간의 차이를 이용한 방법들과 디졸브 모델링에 기반한 방법들로 나눌 수 있다. Yeol[4]는 K 프레임 간격으로 두 프레임간의 차로 주어지는 곡선에서 평탄한 영역을 찾는 방법을 제안했다. 주어지는 곡선에서 점진적 장면 변화는 평평한 영역으로 나타나게 된다. 하지만 카메라 움직임에 의한 특성 또한 평평한 영역을 나타내어 카메라 움직임과 점진적 장면 변화를 식별하기 어렵다. Zhang[3]은 twin-comparison 방법을 제안하여 점진적 장면변화를 검출하였다. 이 방법은 카메라 또는 물체의 움직임으로 주어지는 특성과 디졸브에 의한 특성을 구별할 수 없다. Alattar[1]는 각 프레임의 분산으로 주어지는 분산 곡선에서 점진적 장면 변화가 포물선 형태로 나타남을 보이고, 주어진 분산 곡선의 2차 미분에서 일정한 값 이상의 크기를 가지는 점을 디졸브의 시작 또는 끝으로 인식하였다. 또한 Meng[2]은 분산 곡선의 1차 미분에서 peak-to-peak의 값을 기준으로 디졸브를 검출하였다.

분산 곡선에서 나타나는 디졸브의 특성인 포물선은 두 장면의 분산에 직접 영향을 받는다. 두 장면의 분산이 클 경우 골이 깊은 포물선으로 나타나고 분산이 낮을 경우 얇은 골을 형성한다. 또한 두 장면의 분산 차이에 따라 골의 위치가 분산이 작은 장면 방향으로 이동한다. 이와 같이 디졸브 구간을 정확하게 검출하기 위해서는 분산의 변화에 적응적인 검출방법이 필요하다.

본 논문에서는 비디오 편집 기법에 의한 디졸브 모델의 특성을 이용하여 이웃한 분산의 값의 변화에 적응적인 디졸브 검출 기법을 제안한다. 제안한 방법은 두 단계로 구성된다. 첫 번째는 디졸브 특성으로 주어지는 아래로 볼록한 포물선을 모두 검출한다. 아래로

볼록한 포물선은 분산 곡선의 1차와 2차 미분을 이용하여 쉽게 구할 수 있다. 이렇게 추출된 영역을 후보 영역이라 하고 이들 영역에 대한 디졸브 판별을 하게 된다. 두 번째 단계에서는 비디오 편집 모델에서 디졸브 구간의 특성이 후보 구간에서 만족되는지를 판별하여 디졸브 구간을 판별한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 비디오 편집 모델에 의한 디졸브 모델 및 그의 특성에 대해서 알아보고 3장에서는 후보 구간 검출 방법 및 디졸브 판별에 대해 설명한다. 4장에서는 실험을 통해 제안한 방법과 기존의 방법을 비교 설명하고 5장에서 결론을 맺는다.

2. 디졸브 모델과 특성

fade-in, fade-out 그리고 디졸브와 같은 점진적 장면 변화는 부드러운 장면 변화를 위해 주로 사용되는 비디오 편집 기법이다. 디졸브 영역은 두 장면을 선형적으로 혼합하여 구성된다. 즉 한 장면은 점진적으로 밝기를 줄이고, 다른 장면은 점차 증가시키는 형태이다. 특히 프레임이 특정한 색으로 되는 것을 "fade-out"이라고 한다. 보통 어두워지게 하지만 경우에 따라 밝아지거나 특정한 색으로 된다. 이와 반대로 특정한 단색에서 점차 영상으로 나타나는 현상을 "fade-in"이라고 한다. Fade현상의 경우 시작과 끝에서 각각 분산이 0이 됨으로 디졸브 검출에 비해 쉽게 fade현상을 검출할 수 있다. 따라서 본 논문에서는 디졸브 구간에 초점을 맞추었다.

디졸브 모델을 다음과 같이 모델링할 수 있다. 우선 $p(x, y, t)$ 와 $q(x, y, t)$ 를 디졸브 구간의 양쪽 장면들이라 하고, $p(x, y, t)$ 와 $q(x, y, t)$ 에 의해 생성된 디졸브 구간의 장면을 $f(x, y, t)$ 라 하자. $p(x, y, t)$ 와 $q(x, y, t)$ 가 엘고딕 프로세스(ergodic process), 즉 디졸브 구간에서 물체의 움직임 또는 카메라 움직임이 없다고 가정한다면, $p(x, y, t)$ 와 $q(x, y, t)$ 는 $p(x, y)$ 와 $q(x, y)$ 로 각각 나타낼 수 있다. 그러므로 이들 장면의 분산 $\sigma_p^2(t)$ 와 $\sigma_q^2(t)$ 는 일정한 상수 σ_p^2 와 σ_q^2 가 된다. 디졸브 구간의 시작과 끝을 t_1 과 t_2 라고 한다면 디졸브 구간은 식(1)과 같이 모델링된다.

$$f(x, y, t) = \begin{cases} p(x, y) & t < t_1 \\ \alpha(t)p(x, y) + \beta(t)q(x, y) & t_1 \leq t \leq t_2 \\ q(x, y) & t > t_2 \end{cases} \quad (1)$$

여기서, x , y 와 t 는 각각 수평, 수직 그리고 시간을 나타내는 변수이다. 디졸브 구간에서 $\alpha(t)$ 는 감소함수 $(t_2 - t)/(t_2 - t_1)$ 로 정의되고, $\beta(t)$ 는 증가함수 $(t - t_1)/(t_2 - t_1)$ 로 정의 된다. 이들 두 변수 $\alpha(t)$ 와 $\beta(t)$ 의 합은 항상 1이 된다. 디졸브 구간에서 $f(x, y, t)$ 의 분산을 구해보면 다음 식으로 주어진다.

$$\begin{aligned} \sigma_f^2(t) &= E[(f - \bar{f})^2] \\ &= \alpha^2(t)\sigma_p^2 + \beta^2(t)\sigma_q^2 \\ &\quad + 2\alpha(t)\beta(t)E[(p - \bar{p})(q - \bar{q})] \end{aligned} \quad (2)$$

이때 $p(x, y)$ 와 $q(x, y)$ 가 서로 통계적으로 독립이라면, 식(2)는 식(3)으로 근사화 된다.

$$\begin{aligned} \sigma_f^2(t) &\approx \alpha^2(t)\sigma_p^2 + \beta^2(t)\sigma_q^2 \\ &= [\sigma_p^2 + \sigma_q^2]\alpha^2(t) - 2\sigma_q^2\alpha(t) + \sigma_q^2 \end{aligned} \quad (3)$$

식 (3)은 아래로 볼록한 포물선을 나타낸다. 따라서 디졸브 구간에서 분산 곡선 $\sigma_f^2(t)$ 는 아래로 볼록한 포물선으로 나타남을 알 수 있다. 이렇게 주어지는 디졸브 구간에 대응하는 포물선의 골(valley)의 위치는 $\alpha(t)$ 가 $\sigma_q^2/(\sigma_p^2 + \sigma_q^2)$ 일 때 이고, 이때 골의 분산 σ_{valley}^2 은 디졸브 구간의 최소 값으로 다음과 같이 주어진다.

$$\sigma_{valley}^2 = \frac{\sigma_p^2 \sigma_q^2}{\sigma_p^2 + \sigma_q^2} \quad (4)$$

디졸브 구간에 대응하는 포물선의 골의 분산은 디졸브 구간의 시작과 끝 장면의 분산의 함수로 주어진다. 따라서 디졸브 구간에 대응하는 포물선은 지역 분산 값에 따라 골의 깊이가 달라진다. 분산이 작은 경우 골의 깊이도 작아지고 분산이 큰 경우

골의 깊이가 커진다. 그림 1은 동영상의 분산 곡선을 나타내고 있다. 그림 1에 나타나듯이 디졸브 구간에 대응하는 포물선의 골의 깊이가 디졸브 구간의 시작과 끝의 분산에 영향을 받는 것을 알 수 있다. 따라서 디졸브 구간의 분산 변화에 적응적인 디졸브 검출이 필요하다.

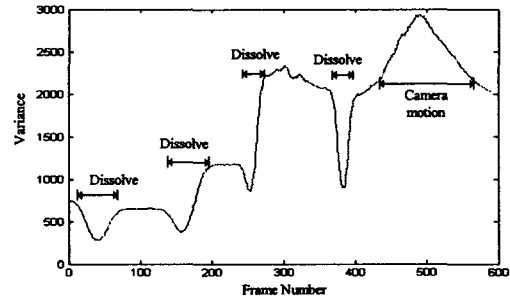


그림 1. sunrise 동영상의 분산 곡선

3. 디졸브 검출 알고리즘

본 논문에서는 디졸브 구간의 분산 변화에 따라 적응적으로 디졸브를 검출할 수 있는 방법을 제안한다. 제안하는 디졸브 검출 과정은 그림 2와 같다. 제안한

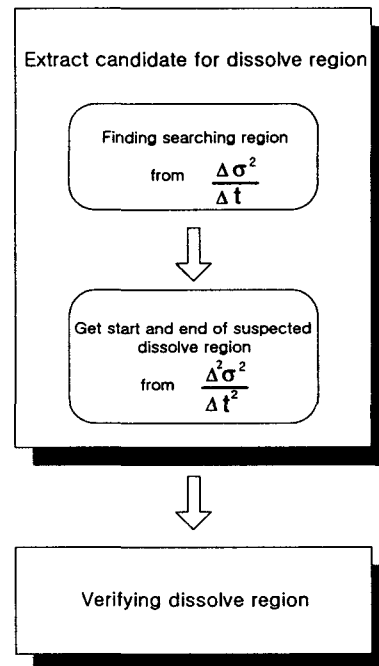


그림 2. 디졸브 검출 과정

방법은 두 단계로 이루어진다. 첫번째 단계에서는 분산 곡선의 1, 2차 미분 곡선에서 나타나는 디졸브 구간에 대응하는 포물선의 특성을 이용하여 후보 영역을 찾는다. 두 번째 단계로 후보 영역들 각각에 대해 디졸브 영역에 대응하는 포물선의 끝의 분산을 비교하여 디졸브 영역을 판별한다.

3.1 후보 영역 검출

디졸브 영역에서 분산 곡선은 아래로 볼록한 포물선으로 나타나지만, 같은 장면인 영역에서는 평평하게 나타난다. 따라서 아래로 볼록한 포물선을 디졸브 후보 영역으로 검출한다.

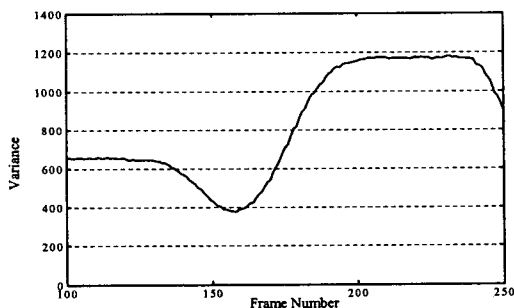
3.1.1 탐색 영역

디졸브에 의한 포물선은 분산 곡선에서 아래로 볼록하다. 그러므로 분산 곡선의 1차 미분에서 디졸브 영역은 항상 음에서 양으로 변하는 영교차점(zero crossing point)을 포함하고 있다.

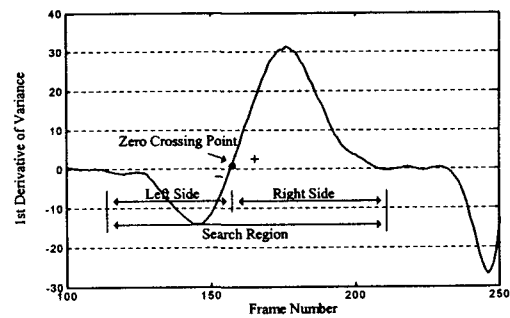
음에서 양으로 변하는 영교차점을 중심으로 좌측으로 검색하여 1차 미분 값이 처음으로 0이 되는 지점을 탐색 영역의 시작점이라 두고, 영교차점에서 탐색 영역의 시작점까지의 범위를 탐색 영역의 좌측 영역이라 한다. 또한 영교차점을 중심으로 우측으로 검색하여 1차 미분 값이 처음으로 0이 되는 위치를 탐색 영역의 끝점이라 두고, 탐색 영역의 끝점부터 영교차점까지의 범위를 탐색 영역의 우측 영역이라 한다. 그림 3(b)는 탐색 영역 설정을 나타내고 있다.

3.1.2 후보 영역

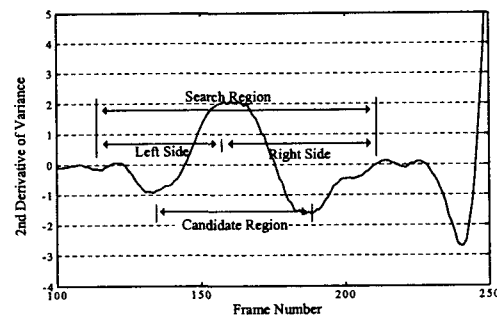
잡음이나 물체 또는 카메라 움직임에 의한 작은 포물선의 영향을 제거하기 위해, 분산 곡선의 1차 미분



(a) 분산 곡선



(b) (a)분산 곡선의 1차 미분



(c) (a)분산 곡선의 2차 미분

그림 3. 분산 곡선과 1, 2차 미분 곡선

을 계산하기에 앞서 분산 곡선에 대해 평활화 필터링을 하여야 한다. 평활화 필터링과 잡음 등의 영향으로 포물선 영역은 실제 디졸브 영역 보다 넓게 퍼지게 된다. 분산 곡선의 2차 미분에서 디졸브 구간에 대응하는 포물선은 디졸브의 시작과 끝점에서 가장 큰 음의 최대값을 나타낸다[1].

앞서 구한 탐색 영역의 좌측 영역과 우측 영역 각각에서 분산 곡선의 2차 미분의 최소 값을 찾는다. 좌측 영역에서 2차 미분의 최소 값을 디졸브 후보 영역의 시작점으로 설정하고, 우측 영역에서 2차 미분의 최소 값을 후보 영역의 끝점으로 설정한다. 그림 3(c)는 탐색 영역 내에서 후보 영역 검출을 나타내고 있다.

3.2 후보 영역 검증

분산 곡선의 1차와 2차 미분 곡선에서 디졸브 구간에 대응하는 포물선의 특징인 아래로 볼록한 포물선 영역을 디졸브 후보 영역으로 검출하였다. 검출된 후보 영역은 아래로 볼록한 특징을 가지는 포물선 모양의 영역이므로, 후보 영역은 디졸브 구간에 대응하는

포물선 뿐만 아니라 물체 또는 카메라 움직임 등에 의해 발생하는 포물선들, 의사 디졸브 구간도 포함하고 있다. 본 절에서는 2장에서 소개된 디졸브 구간의 골의 분산을 이용하여 디졸브 구간과 의사 디졸브 구간을 구별한다. 만일 어떤 후보 구간이 디졸브 구간이라면, 후보 영역에서 추정된 골의 분산 $\tilde{\sigma}_{valley}^2$ 은 후보 영역의 실제 포물선 골의 위치와 분산 σ_{valley}^2 과 일치할 것이다. 그렇지 않으면 후보 영역은 디졸브 구간이 아닌 의사 디졸브 구간이 된다.

그림4는 후보 영역에 대한 디졸브 구간 검증 과정을 나타내고 있다. 후보 영역에서 포물선의 골의 분산을 얻는다. 이때 골의 분산은 영교차 점에서 분산 곡선의 값이 된다. 한편, 후보 영역의 디졸브 모델에 대응하는 포물선의 골의 분산을 추정하기 위해서는 먼저 후보 영역의 시작과 끝점에서의 분산 σ_b^2 과 σ_e^2 를 얻고, 식(4)를 이용하여 디졸브 모델에 대응하는 포물선에서의 골의 분산 $\tilde{\sigma}_{valley}^2$ 를 추정한다. 추정된 골의 분산과 후보 영역에서 최소 값인 골의 분산의 차가 기준 값 TH 보다 작으면 디졸브 영역으로 판별한다. 이때 기준 값 $TH = \alpha \times \tilde{\sigma}_{valley}^2$ 이 되고, α 는 양수이다. α 가 0에 수렴할 때 TH 값은 0에 수렴하게 된다. 따라서 추정된 골의 분산과 후보 영역에서 최소 값인 골의 분산인 유사한 경우 후보 구간을 디졸브

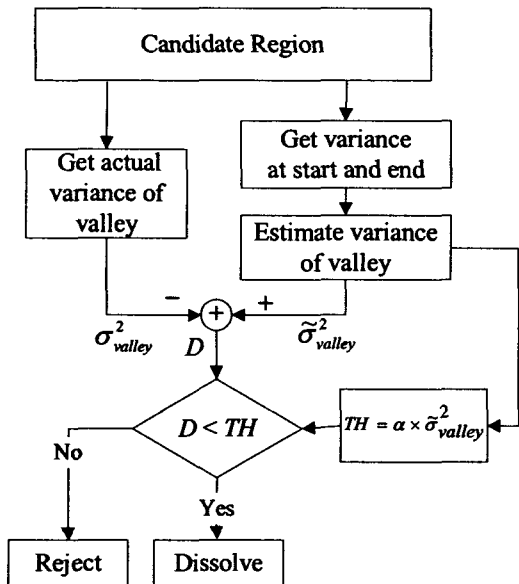


그림 4. 디졸브 검증을 위한 흐름선도

구간으로 판단한다. 그러므로 α 가 0에 수렴할 때 이상적인 디졸브 모델에 적합한 후보 구간만을 검출하게 된다. 반대로 α 가 1에 수렴할 경우 디졸브 구간과 유사한 모든 후보 구간을 디졸브 구간으로 검출하게 된다.

4. 실험 및 결과

다양한 특성의 디졸브 구간을 포함하는 동영상에 대해 본 논문에서 제안한 디졸브 검출 방법과 기존의 방법 [1][2]를 비교 실험하였다. 실험 동영상들은 다양한 크기와 분산을 갖는 디졸브로 구성되어 있다. 디졸브 구간은 28~75프레임이고, 각 프레임은 SIF(352×240) 형식이다. 그림 5는 toy 동영상의 분산 곡선으로 물체와 카메라 움직임과 디졸브를 모두 포함하고 있다. 그림 5에 나타나 듯이 분산 곡선에서 디졸브 구간에 대응하는 포물선의 모양이 뚜렷하게 나타남을 볼 수 있다. 또한 디졸브 구간의 시작과 끝의 분산에 따라 골의 깊이가 다르게 나타난다. 즉 분산이 큰 영역에서는 골의 깊이가 뚜렷하고 깊다. 하지만 분산이 작은 영역에서는 골의 깊이가 상대적으로 작게 나타난다.

그림 6은 autumn 동영상의 분산 및 1차 2차 미분 곡선을 나타내고 있다. 분산 곡선의 1차 미분 곡선에서 음에서 양으로 변하는 영교차점을 찾고 영교차점을 중심으로 좌우로 탐색하여 1차 미분값이 0이 되는 지점까지의 영역을 탐색 영역으로 설정한다. 탐색 영역에서 영교차점을 중심으로 좌측과 우측 영역 되는 지점까지의 영역을 탐색 영역으로 설정한다.

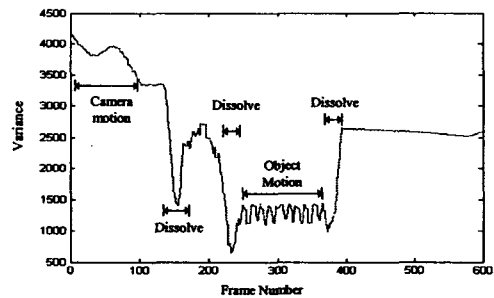


그림 5. toy 동영상의 분산 곡선

탐색 영역에서 영교차점을 중심으로 좌측과 우측 영역에서 각각 2차 미분 값이 최대가 되는 점의 위치를 찾는다. 이들 위치가 디졸브 후보 영역의 시작과 끝이

된다. 후보 영역은 식 (4)를 이용하여 디졸브 모델에 대응하는 포물선 골의 분산 $\tilde{\sigma}^2_{valley}$ 를 추정한다. 한편 후보 영역에서 최소 값 즉 포물선 골의 분산 σ^2_{valley} 를 찾는다. 이 두 값의 차이가 기준 값 $TH = \alpha \times \tilde{\sigma}^2_{valley}$ 보다 작을 경우 디졸브 영역으로 결정한다. 여기서 α 가 0에 수렴할 수 록 값은 0에 수렴하여 엄격한 디졸브 구간, 즉 이상적인 디졸브 모델에 적합한 구간만을 검출하게 되고, 반대로 α 가 1에 수렴할 경우 디졸브 구간과 유사한 모든 후보 구간을 디졸브 구간으로 검출하게 된다. 실제 동영상에서는 이상적이지도 않고 유효한 디졸브 구간을 구해야만 한다. 즉 후보 디졸브 구간 중 유효한 디졸브 구간을 구하기 위해서 α 를 0과 1사이에서 실험해 본 결과 0.45로 하여 실험한 결과가 분산 변화에 적응성을 띄면서 잡음이나 물체 움직임 등에 의한 의사 디졸브를 효율적으로 제거하여 우수한 결과를 얻었다.

표 1에 실험 동영상들의 디졸브 구간과 검출된 디졸브 구간을 나타내었다. 그림 7은 autumn 동영상에서 디졸브 구간의 각 프레임을 나타낸 것이다. 표 2는 디졸브 검출 결과를 비교하여 나타내었다. 실험에 사용된 전체 동영상의 디졸브 개수(Total)은 17개이다. 검출된 모든 디졸브 수를 Detected, Detected 가운데 진짜 디졸브의 수를 Correct로 나타내었다. 따라서 $Detected = Correct + False\ detected$ 가 된다. 비교 방법은 Recall과 Precision을 구하여 디졸브 검출기를 비교하였다.

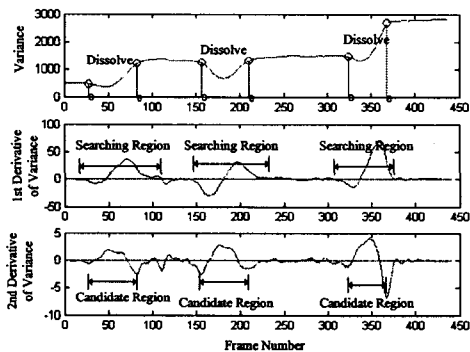


그림 6. autumn 동영상상의 분산 곡선과 1, 2차 미분 곡선

표 2에 나타나듯이 제안한 방법의 경우 모든 디졸브를 검출하였다. 또한 디졸브 구간으로 잘못 검출된 영역은 갑작스런 장면 변화와 더불어 물체의 움직임이 존재하는 구간이다. 이와 같은 영역은 갑작스런 장면

변화 검출 방법에서 먼저 검출될 수 있으므로 디졸브 검출 방법에서 검출되더라도 디졸브 영역에서 제외시킬 수 있기 때문에 문제가 되지 않는다.

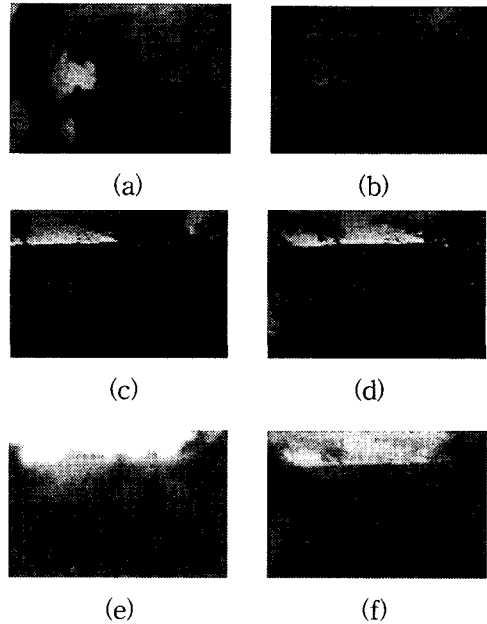


그림 7. autumn 동영상상의 디졸브 구간 장면 (a) 156th; (b) 180th; (c) 210th; (d) 324th; (e) 340th; (f) 368th frame

표 1. 실험 동영상상의 디졸브 구간과 검출 결과

Seq. Name	Actual Dissolve Region	Detected Dissolve Region	
		Proposed method	Alattar's method
Autumn	27 - 82	27 - 82	24 - 77
	156 - 210	156 - 210	153 - 206
	324 - 368	324 - 368	323 - 364
Sunrise	12 - 87	12 - 87	-
	135 - 186	135 - 186	131 - 183
	242 - 270	242 - 270	239 - 267
Toy	370 - 396	370 - 396	366 - 393
	137 - 164	137 - 164	134 - 161
	216 - 249	216 - 249	214 - 247
Music video	366 - 393	366 - 393	365 - 390
	150 - 199	150 - 199	147 - 195
	353 - 427	353 - 427	-
	549 - 581	549 - 581	546 - 577
	736 - 767	736 - 767	732 - 764
	942 - 990	942 - 990	938 - 985
	1136 - 1211	1136 - 1211	-
	1307 - 1368	1307 - 1368	-

표 2. 디졸브 검출 결과

	Proposed method	Alattar's method	Meng's method
Total	17	17	17
Detected	18	19	26
Correct	17	14	15
Recall	100%	82.4%	88.2%
Precision	94.4%	73.7%	57.6%

5. 결 론

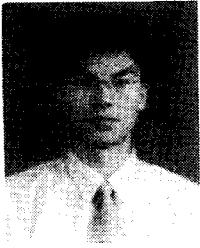
본 논문에서는 비디오 편집 모델에 의한 디졸브 모델의 특성을 이용하여 디졸브 영역을 적응적으로 검출하는 방법을 제안하였다. 분산 곡선에서 디졸브 구간에 대응하는 포물선의 특성(아래로 볼록한 포물선, 골의 분산)을 이용하여 디졸브 검출을 하였다. 분산 곡선의 1차와 2차 미분에서 디졸브 구간에 대응하는 포물선의 후보 영역 검출 방법을 설명하였고, 후보 영역의 시작과 끝점의 분산을 이용하여 디졸브 모델에 대응하는 포물선의 골의 분산을 추정하고, 골의 분산을 이용하여 후보 영역을 디졸브 영역으로 판별하는 방법을 설명하였다. 골의 분산은 두 장면의 분산으로 표현됨으로 다양한 분산에서 발생하는 디졸브를 적응적으로 검출할 수 있었고, 카메라 또는 물체의 움직임으로 인한 디졸브와 유사한 포물선은 구별할 수 있었다. 또한 제안한 디졸브 검출 방법은 디졸브 길이에 대한 제한이 없이 적용할 수 있다.

제안된 디졸브 검출 방법은 다양한 디졸브 특성을 가지는 동영상에 적용하여 기존의 방법[1][2]와 비교 실험하였다. 실험 결과 제안된 방법은 분산 변화에 적응력이 뛰어나고 물체 움직임 또는 카메라 움직임에 상관없이 모든 디졸브 구간을 정확히 검출할 수 있었다.

참 고 문 헌

- [1] A. M. Alattar, "Detecting and compressing dissolve regions in video sequences with DVI multimedia image compression algorithm," ISCAS, pp. 13-16, 1993.
- [2] J. Meng, Y. Juan, S. F. Chang, "Scene change

- detection in a MPEG compressed video sequence," IS&T/SPIE Symposium, Proceedings, vol. 2419, Feb. 1995.
- [3] H. J. Zhang, A. Kankanhalli, and S. W. Smoliar, "Automatic partitioning of full-motion video", ACM Multimedia Systems 1, pp.10-28, 1993
- [4] Boon-Lock Yeo, Bede Liu, "Rapid Scene Analysis on Compressed Video", IEEE Trans. on Circuits and Systems for Video Technology, Vol.5, pp.533-544, 1995
- [5] J.Boreczky, L.Rowe, "Comparision of video shot boundary detection techniques", SPIE, Vol.2670, pp.122-128, 1996
- [6] H.B.Lu Y.J.Zhang, Y.R.Yao, "Robust Gradual Scene Change Detection", ICIP 99. Proceedings, Vol.3, pp.304-308, 1999
- [7] R. Lienhart, "Reliable Dissolve Detection", Proc. SPIE 4315, pp.219-230, Jan. 2001
- [8] B.T. Truong, C. Dorai, S. Venkatesh, "Improved fade and dissolve detection for reliable video segmentation", Proceedings of 2000 IEEE International Conference on Image Processing, vol.3, pp. 961 -964, 2000
- [9] R. Dugad, K.Ratakonda, N. Ahuja, "Robust video shot change detection", IEEE Second Workshop on Multimedia Signal Processing, pp. 376 -381, 1998
- [10] S.M. Bhandarkar, A.A. Khombhadia, "Motion-based parsing of compressed video", Proceedings of 1998 IEEE International Workshop on Multimedia Database Management Systems, pp.80-87, 1996
- [11] T.C.T. Kuo, Y.B.Lin, A.L.P. Chen, S.C.Chen, C.Y.Ni, "Efficient Shot change detection on compressed video data", Proceedings of 1996 IEEE International Workshop on Multimedia Database Management Systems, pp.101-108, 1996



원 종 운 (Jong-Un Won)

1996년 2월 한국해양대학교 제어
계측공학과 졸업(공학사)

1998년 2월 한국해양대학교 대학
원 제어계측공학과 졸업 (공학석
사)

2001년 2월 경북대학교 대학원 전자공학과 박사수료

2003년 1월 ~ 현재 한국전자통신연구원 우정기술연구
센터

관심 분야 : 영상신호처리, 내용기반 검색, 컴퓨터 비
전, MPEG, 패턴 인식



이 광 호 (Kwang-Ho Lee)

1983년 2월 경북대학교 전자공학과
졸업(공학사)

1985년 2월 경북대학교 대학원 전
자공학과 졸업(공학석사)

1988년 10월 ~ 현재 경일대학교 전

자정보공학과 교수

관심분야 : 삼차원 영상인식, 컴퓨터 비전, 영상신호처
리 및 패턴 인식