
동영상의 유해성 판별을 위한 대표 프레임 선정 기법

김성균* · 박명철* · 하석운**

A Technique to Select Key-Frame for Identifying Harmful Video Images

Seong-Gyun Kim* · Myeong-Chul Park* · Seok-Wun Ha**

요 약

동영상에서 유해정보를 판별하기 위해서는 대표프레임을 효율적으로 선정할 수 있어야 한다. 기존의 대표프레임 선정 기법은 대부분이 장면전환을 중심으로 이루어진다. 이러한 기법은 연속된 변화특성을 가지는 유해 동영상의 경우에는 불필요한 대표프레임으로 인해 전체적인 판별효율을 저하시킨다. 본 논문에서는 판별시스템의 입력이 되는 대표프레임을 프레임 간 변화특성을 이용하여 선정하는 기법을 제안한다. 이 기법의 실험을 위해서 기존의 판별시스템에 제안된 기법으로 선정된 대표프레임을 투입한 경우에 90% 이상이 유해하다고 판별하여 입력의 적합성이 입증되었으며, 선정된 대표프레임의 수도 I-프레임에 비해 68%의 감소율을 보여 시간적 효율성도 입증되었다. 그러므로 본 기법은 효율적인 유해성 판별시스템을 가능하게 하여, 건전한 동영상 정보의 유통에 효과적으로 기여할 수 있다.

ABSTRACT

A key-frame should be efficiently selected to distinguish bad information from the videos. A previous technique selecting a key-frame mostly consists of the transformation scene-centered. In the case of harmful videos containing the quality of continuous changes, the technique makes the total rate be reduced by an unnecessary key-frame. This thesis suggests the technique selecting a key-frame, an entry of the distinguishing system by using the quality of changes between the frames. In the experiment of this technique, it was proved that over 90% of the bad information was distinguished by the selected key frame, and also time efficiency was proved by showing 68% of decrement compared to the numbers I-frame. Therefore, This technique makes the system efficient to distinguish bad information, and efficiently can contribute to the distribution of the healthy movie information.

키워드

Select Key-Frame, Harmful Video Images, GOP, Similarity

I. 서 론

노골적인 성행위와 관련된 포르노성 영상 및 동영상의 유통은 청소년뿐만 아니라 성인에게까지도 신체적 및 정신적인 문제를 야기한다. 이러한 문제는 인터넷의 대중화

로 인하여 동영상의 유통이 급속히 증가하면서 그 심각성을 더해 가고 있다. 그러나 유해한 영상을 차단하기 위한 기존의 기법들[2, 7]은 대부분이 정지영상을 대상으로 하고 있기 때문에 대용량의 비구조화(unstructured)된 동영상에 적용하기에는 비현실적이다. 그러므로 기존의 기법

* 국립 경상대학교 컴퓨터과학과 박사수료

접수일자 : 2006. 8. 3

** 국립 경상대학교 컴퓨터과학과 교수, RICIC 연구원

들을 동영상상을 적용하기 위해서 동영상의 대표프레임을 효율적으로 선정하는 기법은 건전한 정보의 유통을 위해 중요하다. 대표프레임을 선정하는 기존의 기법들[1, 4, 8, 9]은 동영상상의 대부분 프레임들을 대상으로 비교 연산하므로, 동영상의 유해성을 판별하기 위해 소요되는 시간을 크게 증가시킨다. 이는 60초 분량의 동영상을 대상으로 비교 판별한다고 가정할 때, 한 프레임을 비교 검색하는 평균시간을 0.06초(T), 전체 프레임 수는 약 18000여 개(N) 되므로, 판별에 소요되는 총 시간은 1,080초 정도가 될 것이다. 그리고 I-프레임만을 비교대상으로 축소한다면 GOP의 구성에 따라 다르지만, 최적의 경우는 80% 이상 줄일 수 있지만, 최악의 경우는 O(NT)로 별 의미를 부여할 수 없을 것이다. 그러므로 기존의 판별시스템의 프레임 선택은 매우 비효율적이라 할 수 있다. 물론, 시간적 표현화를 이용하여 제한적으로 대표프레임을 선정할 수도 있지만, 이는 영상의 특성을 전혀 고려치 않은 무작위 방식과 다름없으므로 프레임 수는 줄일 수 있으나 유해성 판별에는 적합하지 못하다.

따라서 비교 프레임 수를 줄임과 동시에 유해성 판별에 적합한 대표프레임 선정기법이 요구된다. 대부분의 동영상은 연속적인 장면구성으로 이뤄져 있기 때문에 중복된 영역정보가 연속된 프레임에 내재된 경우가 많다. 특히, 포르노성이 짙은 영상들은 고정된 배경과 정지된 사물 속에서 제한된 영역만이 지속적으로 변화하는 특성을 가진다. 이러한 특성을 가지는 I-프레임의 집합을 대상으로 대표프레임을 선정하여 판별대상으로 한다면 기존의 판별시스템보다 비교 프레임 수를 현저히 줄일 수 있을 것이다. 또한 포르노성이 강한 영상들은 붉은 정도와 푸른 정도가 다른 종류의 영상보다 집중된다는 특성을 이용한다면 대표프레임의 선정에 잠재적인 유해성 판별을 부과할 수 있다. 그러므로 본 논문에서는 프레임의 변화 특성을 이용하여 기존의 시스템에 효율적으로 적용시킬 수 있는 대표프레임 선정 기법을 제안한다.

가령, 위 가정의 예와 동일한 환경에서 대표프레임을 선정하기 위해 I-프레임의 특성을 비교하기 위한 연산에 소요되는 시간이 t 라고 선정된 대표프레임의 수를 10 개(n)라 하면, 판별에 소요되는 총시간은 $O(1800 * t) + O(10 * T)$ 가 될 것이다. 여기서, 대표프레임 선정에 소요되는 각 프레임의 비교시간 t 와 프레임의 유해성 판별에 소요되는 비교시간 T의 관계 ($t < T$)가 성립하므로 기존 시스템에 비해 연산시간을 $(\frac{T}{t} \cdot \frac{N}{n}) / (\frac{T}{t} + \frac{N}{n})$ 배 효율적

로 동영상의 유해성을 판별할 수 있다.

본 논문에서는 포르노 영상의 특성을 이용한 잠재적인 유해성 판별 기능을 부과하여 효율적으로 대표프레임을 선정하는 기법을 제안한다. 포르노 영상들은 고정된 배경과 정지된 사물 속에서 제한된 영역만이 지속적으로 변화하는 특성을 가지고 있다. 그러므로 이러한 특성을 판별 기준으로 하여 인접한 프레임간의 유사도가 높고 붉은 정도와 푸른 정도가 다른 종류의 영상보다 집중적인 프레임을 대표프레임으로 선정함으로써 효율성을 높일 수 있다.

제안된 기법으로 선정된 대표프레임 선정의 효율성을 실험하기 위해서, 동영상 I-프레임과의 비율을 측정할 결과로 평균 68%의 감소율을 보였다. 그리고 본 기법이 선정한 대표프레임을 기존의 판별시스템인 WIPE[7]로 유해성을 판별한 결과, 90% 이상이 유해한 영상으로 판별되어 대표프레임 선정을 위한 정확성에도 문제가 없었다. 그러므로 본 기법은 동영상의 유해성 효율적인 판별을 가능하게 하여 건전한 동영상 정보의 유통에 기여할 수 있다.

본 논문의 2장에서는 대표프레임을 선정하기 위한 배경지식으로 동영상의 내부구조와 대표프레임 선택에 관한 기존 연구와 문제점에 대해 기술한다. 3장에서는 동영상 프레임의 연속적 유사성과 유해영상의 컬러특성을 이용한 제안된 대표프레임 선정기법과 실험 결과를 보인다. 끝으로 4장에서는 연구에 대한 결론과 부족한 부분에 대한 향후 연구 방향을 제시한다. 그리고 5장에서는 결론과 향후 연구를 밝힌다.

II. 연구배경

표준 MPEG 동영상은 정보량의 방대함을 극복하기 위하여 프레임간의 상관관계를 이용한 압축 부호화되어 있다. 그러므로 대표프레임의 추출을 위해서는 부호화된 영상으로부터 일차적인 프레임들의 추출이 우선적이라고 할 수 있다. 그러나 기존의 대표프레임 선정 방법은 줄거리 위주의 선정방법이 대부분이므로 유해성 판별 시스템에 부적합하다. 이 장에서 MPEG의 기본 개념 중 압축 기술의 개요와 프레임을 구성하는 GOP(Group of Picture)의 구조를 설명하고, 기존에 제시된 대표프레임 선정기법을 소개한다.

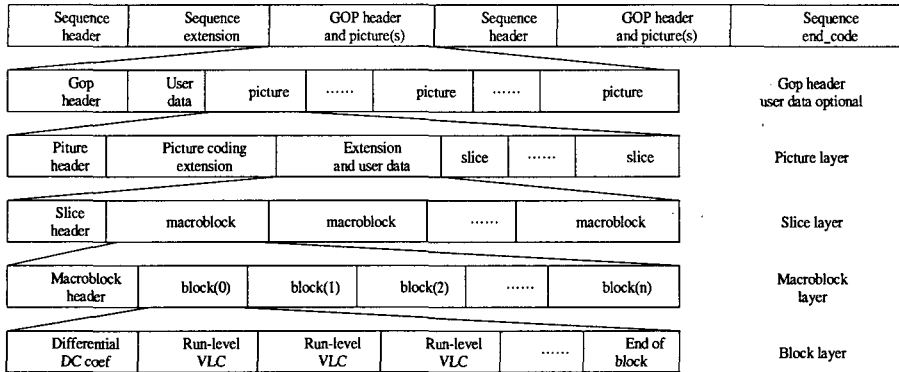


그림 1. MPEG 비디오의 계층 구조
Fig. 1 Hierarchy structure of MPEG video

2.1. MPEG 비디오 계층과 GOP

동영상의 표준인 MPEG에서는 2차원 공간상의 중복성을 줄이기 위한 공간적 압축 기술과 프레임 사이의 시간적인 중복성을 제거하기 위한 시간적 압축 기술로 나눌 수 있다. 공간적 압축 기술에는 표본화 주파수와 DCT (Discrete Cosine Transform), 스캐닝, 반복길이 부호화 (RLE, Run-length encoding) 등의 방법이 있고, 시간적 압축 기술로는 움직임 보상(motion estimation) 방법을 사용한다. MPEG으로 부호화된 시퀀스는 계층적인 구조를 갖고 있다. 하나의 시퀀스는 여러 개의 GOP로 구성되고, GOP는 한 개 이상의 프레임(Picture)들로 이루어져 있다. 또한 프레임은 슬라이스(Slice), 매크로블럭(Macro-block), 블럭(Block) 등의 순차적인 계층구조로 구성되어 있다. 그림 1은 MPEG의 계층구조를 보인다. MPEG에서 규정된 프레임 형태(picture type)는 3 가지로서, 부호화 방법에 따라 I, B, P 등의 프레임으로 구분된다. I(Intra coded)-프레임은 프레임내의 DCT 부호화로만 만들어진 프레임이다. P(Picture coded)-프레임은 이전에 부호화된 I-프레임 또는 P-프레임에 대해서 순방향 움직임에 대한 보상을 한 후에 서로간의 차이값을 DCT 부호화한 프레임이다. B(Bidirectionally predicted coded)-프레임은 시간적으로 전후에 위치한 I-또는 P-프레임들을 참조 프레임으로 하여 양방향 움직임에 대한 보상을 한 후에 서로간의 차이값을 DCT 부호화한 프레임이다. MPEG 시퀀스는 서로 연관되게 부호화된 I, B, P-프레임들이 일정한 순서로 반복되는 구조를 갖고 있는데, 임의 I-프레임으로부터 그 다음 I-프레임전의 B-프레임까지를 GOP라 한다. 본 기법은 별도의 움직임에 대한 보상 절차가 필요 없는 GOP내의 I-프레임을 대상

로 대표프레임을 선정한다.

2.2. 관련 연구

지금까지 동영상의 장면을 대표하는 의미있는 프레임을 선택하기 위한 연구는 다양하게 진행되어 왔다. 단순히 각 장면의 중앙에 위치하는 프레임을 선택하거나, 또는 처음 검출한 프레임과 마지막 프레임을 대표프레임으로 선택하였다.[5] 한편으로는 대표프레임 선택의 효율성이나 일관성을 부과시키기 위하여 모션 정보 및 특징들의 차이를 계산하여 프레임을 선택하는 방법들에 대한 연구도 활발하게 진행되어 왔다.

Wolf[6]는 대표프레임 선정에 모션 정보를 이용하였다. 모션이 일시적으로 정지된 프레임이 사람들에게는 강조적으로 보인다는 특성을 이용하여, 지역적으로 모션 정보를 가장 적게 가지는 프레임을 대표프레임으로 선택하는 기법이다. Zhang et al[3]은 모션 정보외에도 색상 정보를 부가적으로 이용하여 대표프레임을 선택하였다. 기준 프레임을 선택하고 다음 프레임과의 차이를 칼라 히스토그램을 이용하여 계산한 후 지정된 임계값보다 차이가 크면, 새로운 대표프레임이 되고, 이 작업을 연속적으로 반복하는 기법이다.

이렇게, 기존의 대표프레임 선택의 대부분은 모션이나 칼라의 변화에 의한 것으로서, 장면변환 중심으로 선택되었기 때문에 동영상내의 유효성을 판별하는 시스템에 입력하기 위한 대상 선택으로는 적합치 않다. 이유인즉, 기존 판별시스템은 정지영상을 대상으로 하고 있기 때문에 독자적인 영상정보를 가질수 있는 프레임을 대표프레임의 대상으로 선택해야 하는 제약이 따른다는 것이다. 또

한 시간적인 복잡성을 고려하여 가능하면, 신속한 대표프레임 선택이 요구되므로 유해성 판별에 적합한 대표프레임 선택 기법이 요구된다.

III. 제안 방법의 구현

본 논문에서는 I-프레임 영역을 바탕으로 프레임의 특징과 시간 축상의 유사도 변화를 이용하여 대표프레임을 선택하는 방법을 제안한다.

먼저, 동영상에서 I-프레임만을 추출하여 인접한 I-프레임간의 유사도를 검사한다. 유사도 검사는 에지를 추출하여 검사하는데 측정치가 임계값보다 작으면 1차 대표프레임으로 선정한다. 선정된 1차 대표프레임의 붉은 정도와 푸른 정도를 검사하기 위해 히스토그램을 분석하여 얻은 측정치가 학습한 유해영상의 임계값 이상일 때 최종 대표프레임으로 선정된다.

3.1. I-프레임의 추출

I-프레임을 1차 대표프레임의 대상으로 선택하는 이유는 최종적인 대표프레임의 목적이 동영상 검색이나 줄거리 인식 및 관리의 대상이 아니라, 유해성 판별시스템의 입력값으로 사용될 입력 프레임이기 때문이다. 시간적 압축 기술을 사용하지 않고, 공간적 압축 기술만을 사용한 프레임이기 때문에 단독 복원할 수 있어 연산을 최소화할 수 있고, 임의 접근을 위한 기준 프레임의 성격과 같고 있기 때문에 전체적인 동영상의 중심적 프레임으로도 손색이 없기 때문에 1차 대표프레임의 대상으로 선정하였다. 그림 2는 동영상에서 I-프레임만을 추출하여 정지영상으로 변환한 결과이다.

Rule 1: MPEG 스트림 중 GOP를 파악하여 I-프레임만을 복호화하여 I-프레임 테이블에 저장한다. 저장된 I-프레임은 유사도 측정의 대상이 되는 후보 프레임이 된다.

3.2. 후보 프레임의 유사도 측정

프레임간의 유사성을 검사하는 방법은 영상검색에 이용되고 있는 검색 알고리즘을 응용할 수 있다. 동일한 내용을 기반으로 한 동영상의 경우에는 컬러 중심적인 유사도보다 에지 성분을 중심으로 한 유사도 검사가 훨씬 유

사도의 신뢰성을 더할 수 있기 때문에 본 연구의 유사도 측정에는 에지 성분을 추출하여 검사한다. 에지(Edge)는 영상 내에서 색상이나 밝기가 급격히 변화하는 부분으로 물체와 배경을 분리시키는 역할을 하며, 이러한 에지의 방향 성분을 조사함으로써 물체의 질감이나 모양, 위치의 유사도를 판단할 수 있다.

노골적인 성행위등의 동영상은 성행위의 특성상 장면이 지속적으로 반복되므로 유사한 프레임이 많이 포함되어 있다. 이러한 특징은 일정한 행위를 촬영하기 위하여 카메라 셋이 고정되어 있음으로써 발생한다. 그래서 전체 동영상에 프레임이 일정한 간격을 두고 반복되는 것이다.

포르노성 동영상은 카메라 셋이 고정되어 있는 경우가 많다. 그러므로 이웃한 프레임간의 유사도 측정은 Rule 1에서 선정된 1차 대표프레임의 중복성을 현저히 낮출 수 있다. 이는 최종 대표프레임 집합에 유사한 프레임이 다수 포함되는 현상을 줄일 수 있으므로 판별시스템내의 무의미한 비교로 인한 비효율성을 제거할 수 있다.

그림 3은 Rule 1에서 추출된 I-프레임들의 에지 성분을 추출하여 인접한 프레임간의 유사도를 측정된 결과이다. 유사도 검사는 가장 처음 위치하는 I-프레임을 기준 프레임으로 하여 다음 프레임의 유사도를 계산하여 임계값에 미치지 못하면, 그 프레임을 최종 후보 프레임으로 선정하고 그 프레임을 기준 프레임으로 하여 같은 과정을 반복한다. 최종 프레임까지 완료된 후에는 일정한 시간간격 사이의 유사도를 측정하기 위하여 같은 과정을 재 반복한다. 이는 카메라 셋이 일정한 간격을 두고 두 셋을 번갈아 잡을 때의 유사 프레임을 제거하기 위함이다.



그림 2. I-프레임 추출
Fig. 2. Extraction of I-Frame

Rule 2: Rule 1에서 선정된 가장 첫 프레임을 기준 프레임으로 하여 순방향으로 각 프레임의 유사도를 계산하여 임계값에 미치지 못하면, 그 프레임은 최종 후보 프레임이 되고, 기준 프레임이 된다. 전체 과정 후 재 반복한다. 유해 영상의 학습을 통하여 얻어진 임계값은 0.9985 로 정한다.

3.3. 후보 프레임의 컬러 히스토그램 측정

유해 판별 시스템의 입력 프레임으로 지금까지의 과정 만으로도 가능하지만 후보프레임이 너무 많을 경우 판별에 소요되는 시간이 많이 소요되므로 프레임내에 유해성분의 특성을 가지고 있는 프레임을 예측하여 대상으로 하면 판별에 소요되는 연산을 줄일 수 있다.

원 영상	대상 영상	유사도	크기(픽셀)	색상	비율
		0.999300	1.83	0.62	0.45
		0.999421	1.83	1.22	0.42
		0.999523	1.61	1.10	0.39
		0.999510	1.71	1.16	0.37
		0.999438	2.09	1.47	0.39
		0.999389	2.07	1.42	0.43
		0.999300	1.89	1.10	0.44

그림 3. 유사도 측정 (Similarity = 0.9985)
Fig. 3 Measurement of Similarity

나체나 성적인 행위에 관련된 영상들은 대부분 붉은 정도와 푸른 정도가 강하다는 특성을 가지고 있다. 인종에 따라 조금의 차이는 있지만, 남녀의 성기가 노출되는 영상들에서는 이 특성이 더 확연하게 들어난다. 그 중에서 붉은 정도가 훨씬 두드러지게 나타난다. 붉은 정도와 푸른 정도를 구하기 위해서는 R, G, B 값으로 보유하고 있는 프레임의 정보를 푸른 정도와 붉은 정도로 나타낼 수 있는 컬러 공간인 YCbCr 으로 변환하는 것이 좋다. 각각의 영상에 대해서 푸른 정도와 붉은 정도의 평균값을 수식 (1)를 이용하여 구한다.

$$C_{b,mean} = \frac{1}{ver*her} \sum_{n=1}^{ver} \sum_{m=1}^{her} C_b(n,m) \quad (1)$$

$$C_{r,mean} = \frac{1}{ver*her} \sum_{n=1}^{ver} \sum_{m=1}^{her} C_r(n,m)$$

여기서, mean은 평균값을 의미하고 ver과 her은 이미지의 세로와 가로 크기를 의미한다. 그리고 n과 m은 픽셀의 좌표를 의미한다. 이렇게 구해진 평균값을 미리 학습으로 인하여 정해진 임계값과 비교하여 임계값 이하인 프레임은 최종적인 대표프레임에서 제외한다. 그림 4는 유해한 프레임들의 붉은 정도를 나타내는 Red Channel의 학습 평균값을 보인 그림이고, 그림 5는 푸른 정도를 나타내는 Blue Channel의 학습 평균값을 보인 그림이다. 일반 프레임보다 매우 높은 평균값을 보였다. 그림 6은 붉은 정도의 가중치를 적용하기 위하여 Red Channel의 분포 중 픽셀의 색상 Level이 128이상 되는 픽셀들의 비율 보인 그림이다.

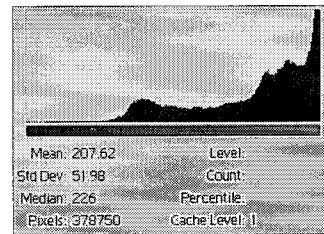


그림 4. Red Channel의 평균값
Fig. 4. Mean of Red channel($C_r, mean = 0.81$)

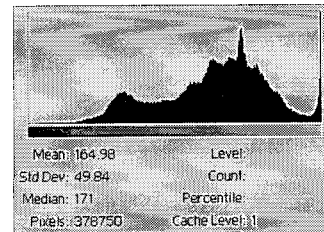


그림 5. Blue Channel의 평균값
Fig. 5 Mean of Blue Channel($C_b, mean = 0.64$)

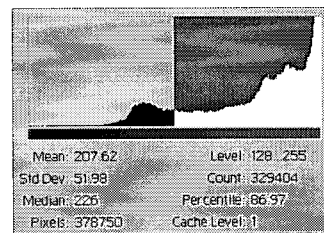


그림 6. Red Channel의 High Level
Fig. 6 High level of Red channel($L_r, pert = 86\%$)

Rule 3 : Rule 2에서 선정된 프레임을 대상으로 붉은 정도와 푸른 정도의 평균값과 Red 픽셀의 수를 산출하여 임계값이하이면, 최종적인 대표프레임에서 제외한다. 푸른 정도보다 붉은 정도에 7:3 비율로 비중을 더 둔다. 학습으로 인한 임계값은 $C_r\ mean = 0.81$, $C_b\ mean = 0.64$, $L_r\ pert = 86\%$ 로 정한다.

Rule 4 : Rule 3의 임계값 비교 시 붉은 정도와 푸른 정도의 비중을 7 : 3 비율로 한다.

마지막으로 푸른 정도보다 붉은 정도의 중요도가 더 크므로 Rule 3에서 붉은 정도의 평균값을 비중 있게 다룬다.

3.4. 실험결과

본 논문의 대표프레임 선정 기법은 기존의 대표프레임 선정기법과는 대표프레임의 의미가 조금 다르다고 할 수 있다. 기존의 기법은 동영상의 내용 중심적인 선정 기법이었다. 이는 장면 변환등의 대표프레임 자체에 결론적인 의미를 부여하기 위한 것이라 할 수 있다. 하지만, 본 연구의 선정 기법은 대표 프레임 선정에서 의미를 끝내는 것이 아니고 판별 시스템이라는 최종 시스템의 입력값을 삼기 위한 프레임을 선정한다는 개념에서의 대표프레임이기 때문에 기존 기법과의 직접적인 비교는 어렵다.

기존의 기법을 이용하면 대표프레임 선정에 많은 시간이 요구되어 판별 시스템의 전체적인 생산성이 저하되는 결점을 가진다. 제안된 기법은 가장 단순한 I-프레임 추출 기법에서 일반적인 유해영상의 특성들을 부과하여 빠르게 대표프레임을 선정함으로써 기존 시스템의 시간적인 생산성을 높일 수 있다. 표 1은 최종 선정된 대표프레임을 동영상의 전체 프레임과 I-프레임을 비교한 결과이다. I-프레임의 수보다 평균 68% 감소한 것을 볼 수 있다.

표 1. I-프레임의 비교
Table. 1 Compare of I-Frame

실험대상	시간 (sec)	전체 프레임	I-프레임	대표 프레임
동영상1	9	276	24	9
동영상2	99	2878	191	44
동영상3	46	1035	32	11

대표프레임의 선택에 있어서 정확도를 측정한다는 것은 매우 어렵다. 왜냐하면, 인간의 시각에 의한 대표프레임 선정도 지극히 주관적으로 결정되기 때문이다. 영상의 유해성 판별을 위한 대표프레임 선정에서는 더욱 주관성에 많이 좌우하게 된다. 이러한 면에서 본다면, 본 논문에서 제안한 방식이 인간의 시각에 의한 결정보다 훨씬 객관적이라 할 수 있다. 표 2는 이러한 관점에서 사람이 선택한 대표프레임과 비교한 결과이다. 제안된 기법으로 산출된 대표프레임의 83% 이상이 사람이 선택한 대표프레임과 일치함을 볼 수 있다. 나머지 17%는 인간의 주관성에 의해 좌우 될 수 있는 프레임이다. 그러므로 시간적인 효율성만 검증되면 유해 판별시스템의 입력 프레임으로 손색이 없다.

표 2. 대표 프레임 검출 결과
Table. 2 Result of selected key-frame

실험대상	I-프레임	대표 프레임	수작업 프레임	선택율
동영상1	24	9	6	5(83%)
동영상2	191	44	36	33(92%)
동영상3	32	11	8	6(75%)

그림 7에서는 I-프레임을 판별시스템의 입력으로 한 경우와 대비하여 효율성을 보인다. 여기서, N는 추출된 I-프레임수, N/b는 제안된 기법의 대표프레임수, T/a는 대표프레임 선정에 소요되는 시간, T는 한 프레임의 유해성 판별에 필요한 평균시간이다. 그러므로, 시간적으로 $ab/(a+b)$ 의 효율성을 가진다.

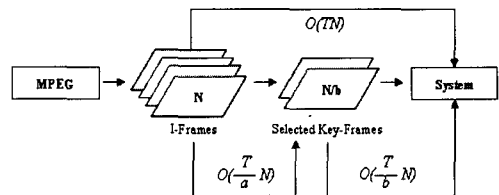


그림 7. 제안된 기법의 효율성
Fig. 7 Efficiency of novel technique

마지막으로, 기존의 판별시스템인 Wang이 개발한 WIPE에 투입한 결과 90%이상이 유해하다고 판별하여 시스템의 입력으로도 문제가 없음을 보였다.

IV. 결 론

본 논문에서는 정지영상만을 대상으로 하는 기존의 유해성 판별시스템에 동영상 적용시키기 위하여 프레임의 유사도와 유해정보의 특성을 이용하여 대표프레임을 선정하는 기법을 제안하였다. 제안된 기법으로 선정된 대표프레임은 잠재적으로 유해성을 가지는 프레임을 선정함으로써 판별시스템 이전에 일차적인 유해성 판별의 효과를 가질 수 있는 것이 가장 큰 특징이라 하겠다. 하지만, 영상의 배경이 대표프레임 선정에 큰 영향을 주는 것이 단점이다. 영역정보를 제거하면 되지만, 연산에 걸리는 시간이 많이 소요되므로 시간적인 효율성을 저해할 수 있다. 본 연구는 기존의 판별시스템을 이용하기 위한 기법으로 제안되었기 때문에 비효율적인 몇 가지의 제약을 가진다. 첫째, 모든 I-프레임을 대상으로 하기에 후보프레임이 많아진다는 것이다. 둘째, 배경의 색상정보에 많은 영향을 받는다. 향후에는 동영상 정보를 압축한 상태에서 직접 유해성을 판별할 수 있는 동영상 유해성 판별 시스템에 대한 연구가 필요하다고 본다. 이러한, 유해성 판별 시스템이나 기법은 날로 범람하는 유해정보를 조기에 차단하고 건전한 정보 유통에 기여할 수 있을 것이다.

참고문헌

[1] Aoki, H., S. Shimotsuji, O. Hori, "A Shot Classification Method of Selecting Effective Key-frames for Video Browsing," *The 4th Int'l Conf. on Multimedia*, ACM, Feb. 1997.
 [2] Fleck, M., D. Forsyth, and C. Bregler, "Finding Naked People," *European Conf. on Computer Vision*, II: 592-602, 1996.
 [3] H. J. Zhang, J. Wu, D. Zhong and S. Smoliar, "An Integrated System for Content-based Video Retrieval and Browsing," *Pattern Recognition*, 30(4), pp. 643- 658, 1997.
 [4] Komlodi, A., and G. Marchionini, "Key Frame Preview Techniques for Video Browsing," *The Third Conf. on Digital Libraries*, ACM, May 1998.
 [5] M. Cascia, E. Ardizzone, "JACOB: Just A Content-Based Query System for Video Database," *Proc. ICASSP '96*, p p. 1216-1219, 1996.
 [6] W. Wolf, "Key Frame Selection by Motion Analysis," *Proc. ICASSP '96*, pp. 1228-1231, 1996.

[7] Wang, J. Z., J. Li, G. Wiederhold, and O. Firschein, "Classifying Objectionable Websites based on Image Content," *Lecture Notes in Computer Science*, 1483: 113-124, Springer-Verlag, Sept. 1998.
 [8] Yfantis, E., "An Algorithm for Key-frame Determination in Digital Video," *The 16th Symp. on Applied Computing (SAC-2001)*, ACM, March 2001.

저자소개

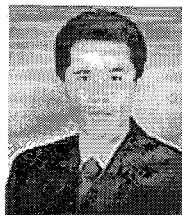
김 성 균(Seong-Gyun Kim)



1992년 경상대학교 컴퓨터과학과 (공학사)
 2002년 경상대학교 정보과학대학원 소프트웨어학과(공학석사)

2005년 경상대학교 대학원 컴퓨터과학과 박사수료
 현재 경상대학교 e-러닝지원센터 실장
 ※관심분야: 시멘틱 웹, e-러닝, 영상처리, 내용기반 웹검색, 컴퓨터 언어

박 명 철(Myeong-Chul Park)



1999년 한국방송대학교 컴퓨터과학과 (이학사)
 2002년 경상대학교 정보과학대학원 소프트웨어학과(공학석사)

2005년 경상대학교 대학원 컴퓨터과학과 박사수료
 ※관심분야: 컴퓨터 비전, 영상처리, 시각화, 병렬프로그래밍 및 디버깅 등

하 석 운(Seok-Wun Ha)



1979년 부산대학교 전자공학과 (공학사)
 1986년 부산대학교 대학원 전자공학과(공학석사)

1995년 8월 부산대학교 대학원 전자공학과(공학박사)
 1993년 3월~현재 경상대학교 컴퓨터과학과 교수
 ※관심분야: 디지털신호처리, 신경회로망, 영상처리, 컴퓨터비전