

효율적인 동영상 콘텐츠 제작을 위한

디지털 스토리보드 설계 및 구현

최준호* · 황명권** · 김판구**

*조선대학교 문화콘텐츠기술연구소

**조선대학교 컴퓨터공학과

Design and Implementation of a Digital Storyboard System for Efficient Video Contents Production

Jun-ho Choi* · Myung-Gwon Hwangi** · Pan-Koo Kim**

*Contents Technology Institute of Chosun University

**Dept. of Computer Engineering, Chosun University

E-mail : xdman@paran.com, mghwang@chosun.ac.kr · pkkim@chosun.ac.kr

요 약

최근 다양한 동영상 콘텐츠를 일반 사용자가 직접 제작하는 사례가 늘고 있지만, 전문적인 동영상 편집 시스템을 익히는데 어려움이 따르고, 콘텐츠의 내용보다는 동영상 편집 및 효과에 기능이 치중하는 경우가 많아 사용자가 원하는 내용의 영상물 제작하는 것은 쉽지가 않다. 이에 본 논문에서는 동영상의 각 요소에 적합한 동영상을 이용하여 사용자가 원하는 동영상을 제작할 수 있도록 동영상이 갖는 저차원 데이터와 동영상의 각 객체가 갖는 의미적 속성, 그리고 동영상에 존재하는 스토리를 구조적으로 설계하여 이를 이용하여 동영상을 제작할 수 있는 시스템을 설계하고 구현하였다.

ABSTRACT

Recently, general user is making a lots of contents but it's difficult what using professional video editing system. and also video editing system is consist of effect of contents so user can't make a video contents easily. Therefore, we construct a system and make a application that user can make a video oneself using each sample video elements in this paper. For the this one, we used the semantic property about each element and we also construct to story, the story is matching to low level data in video.

키워드

디지털 스토리보드, 동영상 제작, 동영상 효과 및 편집

1. 서 론)

최근 다양한 동영상 콘텐츠를 일반 사용자가 직접 제작하는 사례가 늘고 있지만, 전문적인 동영상 편집 시스템을 익히는데 어려움이 따르고, 콘텐츠의 내용보다는 동영상 편집 및 효과에 기능이 치중하는 경우가 많아 사용자가 원하는 내용의 영상물 제작하는 것은 쉽지가 않다. 일반적으로 동영상 콘텐츠는 제작 형태별로 순수하게

사용자의 창작 콘텐츠(UGC), 기존에 존재하던 소스 콘텐츠에 사용자 의견, 다른 소스 콘텐츠를 조합하여 변형시킨 사용자 가공 콘텐츠(UMC), 기존에 있던 두 가지 이상의 콘텐츠를 조합하여 전혀 새로운 의미나 부가가치를 창출하는 사용자 재창조 콘텐츠(URC) 등으로 분류할 수 있다. 이에 본 논문에서는 동영상의 각 요소에 적합한 동영상을 이용하여 사용자가 원하는 동영상을 제작할 수 있도록 동영상이 갖는 저차원 데이터와 동영상의 각 객체가 갖는 의미적 속성, 그리고 동영상에 존재하는 스토리를 구조적으로 설계하여 이를 이용하여 동영상을 제작할 수 있는 시스템을 설계하고 구현하였다.

이 논문은 2006년도 정부(교육인적자원부)의 재원으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구임(KRF-2006-353-D00030).

II. 디지털 스토리보드 구성 요소 설계

2.1 디지털 스토리보드 정의

디지털 스토리보드란 동영상 촬영에 들어가기 전 작품의 전체나 일부분 중 중요한 부분만을 그림으로 시각화(Visualization)하는 것을 말한다. 스토리보드를 만드는 이유는 영상물을 제작하기 전에 그 내용과 제작방법 그리고 시간 등 관련사항을 미리 기획하고 검토하여 실제 제작할 때 생길 수 있는 오류를 사전에 검토하고 실제작업을 효과적으로 하기 위해서이다.

일반적인 스토리보드에는 그림, 대사, 음악, 음향, 특수효과, 장면과 장면의 연결방식, 각 장면의 길이 등을 표시할 수 있다. 스토리보드의 양식은 Video, Pictures, Audio 등 세 부분으로 이루어지고, 시간 및 효과 등을 표시하게 된다. 스토리보드는 제작자의 머릿속의 작품을 어떻게 그리고 있는가를 말이 아닌 그림으로 보여주는 최상의 방법이다. 본 논문에서는 이러한 스토리보드의 특징을 시스템에 적용하여 사용자가 원하는 스토리보드를 구성하면 이에 적합한 동영상을 검색하여 편집에 활용할 수 있도록 설계한다.

2.2 스토리보드 구성 요소

스토리보드 구성과 다양한 동영상효과를 위해 원하는 Shot의 추가와 삭제가 자유롭게 하였으며, 추가 삭제를 통해서 각 Shot의 특징이나 장면설명, 이미지 및 사운드 추가 등 원하는 부분의 영상 편집이 가능하다. 또한, 해당 Shot을 분할하여 편집이 가능하고, 필터효과, 기하학적 변형 등 다양한 동영상 효과를 줄 수 있다.

표 1. 스토리보드 구성 요소

그룹	구성 요소	내용
작성자정보	이름	홍길동
	소속사	조선미디어
미디어정보	작성일자	2009-11-05
	작성시간	12:33
	파일이름	Scene1.avi
	파일포맷	AVI
	Shot 개수	20
의미정보	장소	오후
	시간대	해변
촬영정보	해석	멀리 바다 위를 나르는 갈매기 E.L.S. Pan
	조명	밝은색 조명
촬영정보	카메라앵글	Eye Level Shot
	구도	L자형 구도
	장면전환	Fade-Out
	중심색상	밝은색
	카메라 개수	3
	인물 수	Three-Shot
	화면 크기	Full Shot
	카메라 움직임	Tilt-Down
특수효과	카메라 렌즈	줌 렌즈
	효과종류	Mask 기법

III. 디지털 스토리보드 시스템 설계 및 구현

전체적인 시스템의 구현 원리는 제작시스템을 사용하는 사용자가 전체 스토리를 제목, 작성자, 작성일, 스토리 요약이 포함된 스토리보드 정보 입력 기능을 통하여 구성하고, 구성된 내용을 토대로 Scene과 샷의 내용을 구성하여 전체 스토리를 생성한다. 검색시스템을 이용하여 스토리에 입력된 샷 정보에 기반하여 여러 샷들을 검색하고 검색된 샷을 Scene 단위로 구성하여 동영상을 제작한 후 특수 효과 및 편집 기능을 이용하여 최종 영상물을 제작한다.

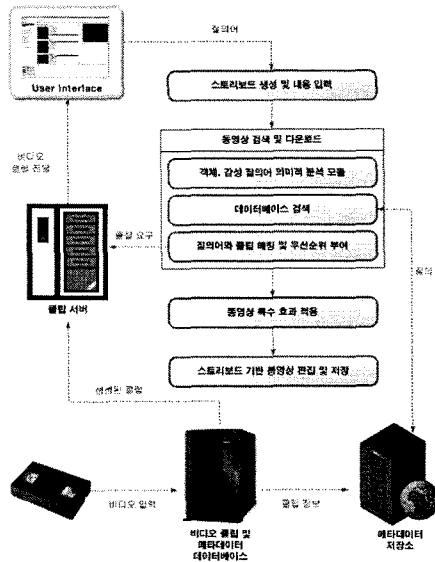


그림 1. 디지털 스토리보드 시스템 흐름도

3.1 동영상 Shot 추출

동영상에서 연속적인 프레임은 서로 유사한 배경과 영상의 변형으로 이루어진다. 영상 정보의 연속성의 편차가 큰 부분이 추출의 대상이 되는 Cut 프레임일 가능성이 높다. 연속되는 두 프레임에서 영상을 블록화하여 각 블록에 대한 히스토그램을 추출한 후, 히스토그램의 평균값을 구하고 그에 대응하는 다음 프레임의 블록과 비교하여 유사도를 측정하게 된다. 동영상의 장면 유사도의 평균을 구하여 일정 오차범위에 해당되면 이를 Cut 프레임으로 판단하게 된다. 연속적인 장면 전환점에서의 프레임 추출 오류를 해결하기 위해 연속된 프레임에 오차범위를 주어 최적의 프레임 추출 결과를 얻을 수 있다.

본 논문에서 제시하는 Shot 추출 방법은 다음과 같이 픽셀의 밝기, 히스토그램, 경계면 픽셀 수의 차이를 이용한다. 특징 요소별 계산 방법은 다음과 같이 정의하였다.

가) 픽셀값 유사도

$$D_p = \frac{\sum(I_m(x,y) - I_{m+1}(x,y))}{N} \quad (\text{수식 1})$$

(N : 픽셀수, I : 프레임 좌표)

나) 히스토그램 유사도

$$D_h = \frac{\sum_{i=1}^k |H_m(i) - H_{m+1}(i)|}{K} \quad (\text{수식 2})$$

(H : 히스토그램, K : 픽셀값 범위)

다) 경계면 픽셀 수

$$D_e = \frac{|E_m - E_{m+1}|}{N} \quad (\text{수식 3})$$

(Em : m번째 픽셀 수, N : 픽셀수)

본 논문에서는 두 개의 연속되는 프레임 사이의 특징 요소의 차이를 구하고, 이를 각 프레임 별로 유사도 측정을 수행한 후 특징값을 각 프레임의 픽셀의 분산값을 구한 후 처리한다.

$$V = \frac{\sum_{i=1}^k H(i) \cdot (i - M)^2}{N} \quad (\text{수식 4})$$

(H : 히스토그램, N : 픽셀수)

키 프레임 추출을 위해 전 프레임과 현재 프레임 비교하여 유사도 오차범위 내에서 영상의 변화가 크면 이를 Shot으로 인식한다. 이전 프레임과 현재 프레임의 두 영상의 유사도 측정으로 차 영상을 얻게 되는데, 차 값이 클수록 영상의 변화폭이 큰 것으로 간주되고, 임의의 오차범위를 정하여 그 이상이 되면 키 프레임으로 간주하게 된다. 분리된 프레임별로 본 논문에서 제안한 유사도를 측정하는 과정이다. 측정값을 통해 설정된 오차범위내의 프레임이 키프레임으로 선정된다.

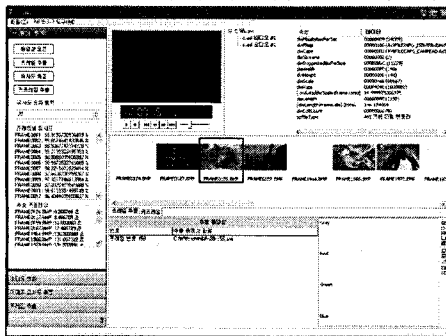


그림 2. 키 프레임 추출 결과

3.2 디지털 스토리보드 시스템 구현

디지털 스토리보드 시스템은 스토리 구성 모듈, Scene 구성 모듈, 샷 등록 모듈, 검색 모듈,

효과 모듈, 편집 및 저장 모듈로 나누어진다.

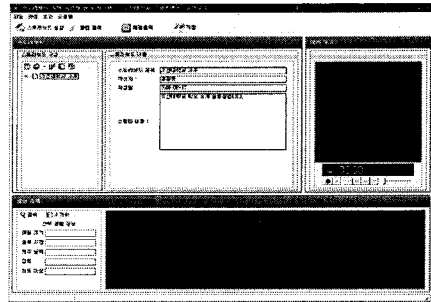


그림 3. 디지털 스토리보드 기반 동영상 제작시스템

스토리보드 기반 동영상 제작시스템은 멀티미디어 콘텐츠 관리시스템에 의해 데이터베이스에 저장되어 있는 샷들을 사용자가 작성한 스토리에 맞게 구성하여 동영상을 제작하는 시스템이다. 스토리 구성에 의해 필요한 샷을 검색하거나 캠으로 녹화하여 Scene으로 구성하고 여러 Scene을 하나의 동영상으로 만들어 내는 시스템이다. 디지털 스토리보드 시스템은 사용자가 원하는 스토리를 트리구조로 표현하는 스토리보드 구성 창, 사용자가 조합해 놓은 샷들을 확인할 수 있는 스토리보드 내용 창, 데이터베이스에서 검색한 결과들을 확인할 수 있는 검색 창, 배경음악을 삽입할 수 있는 배경 음악 창 등으로 구성되어 있다.

스토리보드 구성은 스토리 정의에 따른 동영상의 스토리를 Scene과 샷들의 조합으로 표현하고 동영상의 제목, 작성자, 작성일 그리고 동영상의 전체 줄거리를 요약하여 작성하고 각 내용에 맞게 샷들을 원하는 위치로 추가시킬 수 있다.

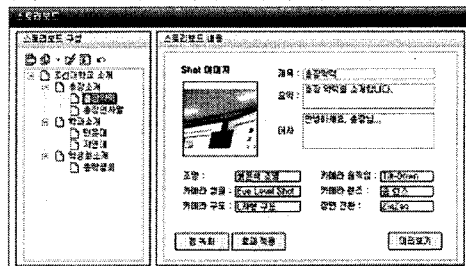


그림 4. 스토리보드 구성 요소

3.3 동영상 특수 효과 구현

본 논문에서는 선택된 동영상에 대해 다양한 특수효과를 적용할 수 있는 기능이 구현되었다. 스토리보드 작성을 위해 분리한 각각의 Shot에 다양한 동영상 효과를 제공하는 기능으로써 원본 영상에 Gamma Correction, Gray Scale, Box Filter Effect, High-Pass Filter Effect, Transparency 등 다양한 효과를 제공하여, 영상 편집자로 하여금 각종 효과를 손쉽게 적용할 수 있는 기능을 구현

하였다.

(그림 5)는 스토리보드를 통해 영상에 Mirror Filter, Warp Filter, Inverse Warp Filter, Rotate Filter, Shearing 등의 필터효과를 적용한 편집 영상이다. 이와 같이 원본영상에 다양한 필터기능을 적용함으로써 특정 알고리즘을 적용하지 않고서도 손쉽게 필터기능을 적용할 수 있다.

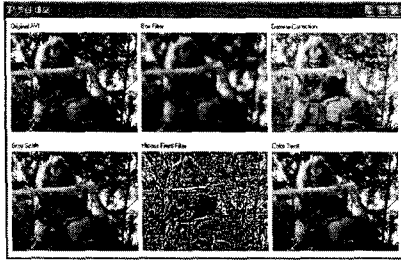


그림 5. 필터 적용 예

(그림 6)은 원본 영상에 Transparent Effect 및 Masking 기법을 적용하여 정지영상의 합성처럼 텍스트나 영상의 일정부분만을 추출하여 정지영상이 아닌 동영상에 적용을 할 수 있는 기능을 제공한다. 이러한 Transparent 기능을 적용할 경우 정지영상에서 주로 적용되어오던 텍스트 합성이나 일정부분의 이미지 합성과 같은 효과를 동영상에서도 쉽게 적용할 수 있다.



그림 6. Transparent 및 Masking 효과

이처럼 스토리보드 기능과 다양한 동영상 효과 기능을 적용해 별도의 추가적인 편집 작업 없이 편집자로 하여금 보다 쉽게 동영상 편집 및 합성이 가능하도록 구성하였다.

IV. 디지털 스토리보드 기반 동영상 제작 시스템

본 논문에서 제시한 디지털 스토리보드 기반 동영상 시스템은 동영상 검색이나 로컬 기반의 동영상을 직접 선택하여 동영상을 각 Scene에 추가한다. 각 Scene별로 추가된 동영상은 사용자가 직접 스토리보드 내용을 작성하고, 이를 기반으로 검색이 이루어져 스토리보드에 가장 적합한 동영

상을 선택할 수 있도록 하였다.

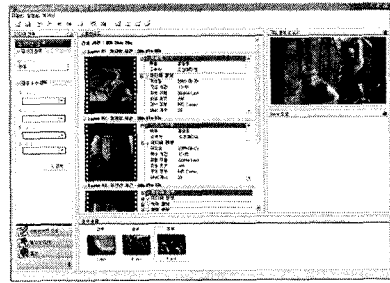


그림 7. 동영상 제작 시스템

본 시스템의 인터페이스 구성은 (그림 7)과 같이 화면 중앙에 원하는 Shot의 영상 편집을 위한 스토리보드 기능을 배치하였고, 오른쪽에는 완성된 동영상을 확인할 수 있도록 미리보기 기능이 제공된다.

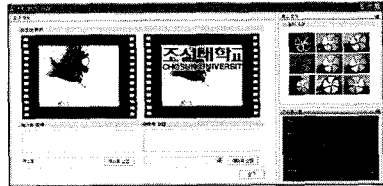


그림 8. 선택 동영상의 특수효과 적용

(그림 8)은 영상의 각 Shot에 여러 가지 효과를 주기 위한 스토리보드 추가 및 삭제 버튼으로써 화면에서와 같이 스토리보드 작성을 위한 독립적인 Shot을 추가하여 원하는 영상 위치에 다양한 효과를 줄 수 있도록 하였다.

V. 결론

본 논문에서는 동영상의 각 요소에 적합한 동영상을 이용하여 사용자가 원하는 동영상을 제작할 수 있도록 동영상에 존재하는 스토리를 구조적으로 설계하여 이를 이용하여 동영상을 제작할 수 있는 시스템을 설계하고 구현하였다. 이는 기존 시스템과는 달리 다양한 멀티미디어 특성요소를 기반으로 스토리보드 기반의 지능형 콘텐츠 제작편집기능을 제공하여 일반사용자와 전문가에게 편리성을 제공할 수 있다.

참고문헌

- [1] L.Huayong, Z.Hui, "A Content-Based Broadcasted Sports Video Retrieval System Multiple Modalities: SportBR," International Conference on Computer and Information Technology, CIT, 2005.
- [2] Pei-Yi Chen, Arbee L.P. Chen, "Video Retrieval Based on Video Motion Tracks of Moving Objects", Proceedings of SPIE Volume 5307, pp.550-558, 2003.