

TV Anytime 규격에 의거한 색인 및 Presentation 시스템 구현

박기태⁰ 황두선 이형진 한지석 이종설* 조위덕* 문영식
 한양대학교 컴퓨터공학과, * 전자부품연구원

{parkkt⁰, dswhang, hjlee, jshan, ysmoon}@cse.hanyang.ac.kr, {leejs, chowd}@keti.re.kr

Implementation of Indexing and Presentation System Conforming to TV Anytime Standards

Ki Tae Park⁰, Doo Sun Hwang, Hyung Jin Lee, Ji Seok Han, Jong Sul Lee, We Duke Cho, Young Shik Moon
 Dept. of Computer Science and Engineering, Hanyang University, * Korea Electronics Technology Institute

요 약

사용자가 원하는 멀티미디어 콘텐츠를 원하는 시간에 TV를 통해서 볼 수 있게 된다면, 즉, 보고 싶은 때 보고 싶은 방송을 포함한 멀티미디어 콘텐츠를 원하는 시간에 볼 수 있게 된다면 사용자는 방송시간에 맞추어 TV를 보지 않아도 되고 원하는 콘텐츠를 검색하느라 시간을 보낼 필요도 없어질 것이다. 이러한 서비스는 바로 디지털 콘텐츠와 이를 가정에서 저장할 수 있는 장치의 발달이 바탕이 되고 있다. 본 논문에서는 멀티미디어 콘텐츠에 대해서 이러한 서비스를 제공할 수 있도록 메타데이터 색인 기법 및 사용자 가 원하는 장면 및 비디오를 브라우징 할 수 있는 시스템의 구현에 대해서 기술한다.

1. 서 론

2001년 이후 국내 디지털 지상파 본 방송으로 본격적인 디지털 방송 시대가 열리게 됨으로써, 케이블, 위성 매체를 통한 다매체, 다채널 방송 환경으로 변화함에 따라서 폭발적인 방송 프로그램의 증가를 예상하고 있다. 이러한 다매체를 통한 방송 프로그램들의 증가는 시청자들에게 다양한 방송 프로그램의 선택과 시청자 중심의 맞춤형 방송 서비스의 기회를 제공함으로써, 새로운 방송 서비스 환경과 관련 산업기술 발전의 시대가 열릴 것으로 예상된다. 이러한 맞춤형 방송 서비스를 제공하기 위해서는 저장매체를 갖는 사용자 단말 플랫폼에서 방송 시간과 관계없이 시청자가 원하는 시점에 원하는 방법으로 콘텐츠 및 서비스에 접근할 수 있는 기술개발이 선행되어야 한다. 구체적으로는 사용자 취향에 맞는 방송 프로그램들의 선택적 저장, 대화형 광고 및 방대한 콘텐츠에서의 비선형 브라우징 등의 기능들을 위한 메타데이터 색인 기법과 구현을 기대할 수 있다. 본 논문에서는 사용자들에게 맞춤형 방송 서비스를 제공하기 위해서 멀티미디어 콘텐츠들의 메타데이터 정보들에 대한 색인 기법 및 사용자가 원하는 장면 과 비디오에 대한 브라우징 할 수 있는 사용자 인터페이스 시스템의 구현에 대해서 기술한다.

2. 메타데이터 색인

본 논문에서는 뉴스 비디오와 축구 동영상을 이용하여 키 프레임 추출 및 내용 기반 영상분석을 위한 메타데이터 색인 기법을 기술한다. 그림 1은 메타데이터 색인 시스템을 보여주고 있다. 뉴스 동영상에 대해서는 앵커 프레임과 중요한 장면을 키 프레임으로 추출하고 축구 동영상에 대해서는 슛 또는 골 장면을 포함하는 관심 장면(highlight)을 추출한다.

그런 다음 메타데이터 생성기에서 이전에 추출한 키 프레임 정보와 부가적인 정보를 추가하여 메타데이터를 생성 및 색인한다.

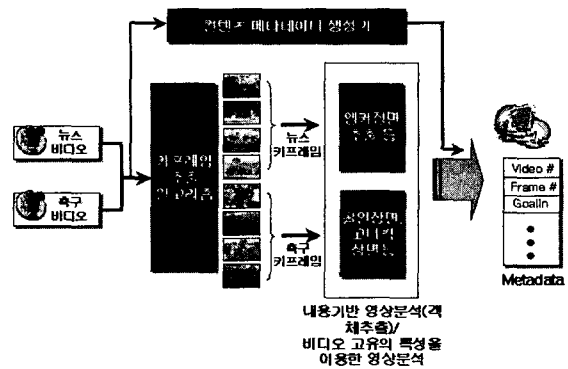


그림 1. 메타데이터 색인 시스템의 전체구조

2.1 뉴스 동영상에서의 키프레임 추출

2.1.1 앵커 프레임 추출

폭발적인 멀티미디어 정보의 증가로 시청자들 중에는 특정 방송 프로그램에 대해서 특정한 구간에 대해서만 시청을 원한다. 뉴스 동영상에서도 특정한 사건, 사고 소식만을 선택적으로 시청할 수 있기를 원한다. 이러한 서비스를 제공하기 위해서 뉴스 동영상을 뉴스 단위로 구조화하는 작업이 필요하다[1]. 일반적으로 뉴스 동영상은 앵커가 말하는 부분과 뒤이어서 나오는 비앵커 구간인 기자가 설명하는 보도자료 화면으로 구성되어 있다. 따라서, 이를 하나의 뉴스 단위로 설정하여 1시간 분량의 뉴스를 여러 조각의 뉴스 동영상으로 나누어 놓을 수 있다. 이와 같이 여러 조각의 뉴스 단위로 동영상을 구분

함으로써 시청자들이 특정한 뉴스 정보를 비선형 시청을 할 수 있는 방법을 제공한다. 뉴스 동영상을 효과적으로 구성하기 위해서는 앵커 구간의 정확한 추출이 이루어져야 한다. 본 논문에서는 앵커 구간을 추출하기 위해서 그림 2와 같은 알고리즘을 제안한다.

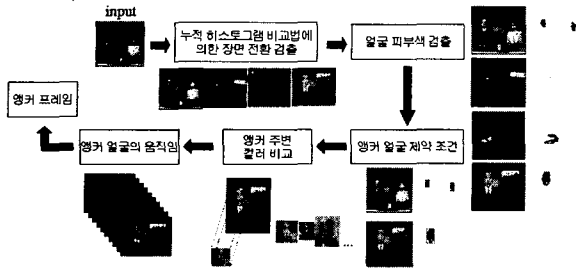


그림 2. 앵커 구간 추출 알고리즘

먼저, 뉴스 동영상을 입력받아서 누적 히스토그램을 이용하여 장면 전환을 검출한다[2]. 검출된 장면 전환 영상들에 대해서 앵커 후보 영상을 추출하기 위해서 얼굴 피부색과 얼굴 제약 조건을 고려하여 얼굴 영역을 검출한다. 추출된 앵커 후보 영상들에 대해서 얼굴 주변 컬러를 이용하고 앵커의 움직임은 아주 미세하다는 특징을 이용하여 앵커 구간을 추출한다[1][3].

2.2 축구 동영상에서의 관심장면(highlight) 추출

축구 동영상에서는 슛 또는 골인 장면을 포함한 하이라이트성 장면을 추출한다. 축구 동영상에서 하이라이트성 장면의 추출은 일반 시청자들이 특정한 부분만 시청할 수 있도록 서비스를 함으로써 축구 동영상을 처음부터 봐야하는 시간 소비를 줄여준다. 뿐만 아니라 방송을 편집하는 관계자들이 하이라이트성 장면을 수작업으로 편집하는 것을 자동으로 편집 및 색인을 할 수 있도록 한다. 축구 동영상에서 하이라이트성 장면들을 분석한 결과 골대를 중심으로 선수들이 플레이하는 장면들이 나타나는 점을 발견할 수 있었고, 이러한 영상들은 그라운드와 비그라운드와의 경계선이 일정한 기울기를 갖고 있으며, 골대가 일정한 크기 이상을 갖고 있는 특징을 찾을 수 있었다[4]. 따라서, 본 논문에서는 경계선의 일정한 기울기와 골대의 크기를 특징값으로 사용하여 관심장면을 추출한다. 축구 동영상에서의 관심장면 추출과정은 그림 3과 같다.

축구 동영상을 입력받아서 RGB 색상 모델을 HSV 색상 모델로 변환한다. HSV 색상 정보를 이용하여 그라운드 영역과 비 그라운드 영역으로 이진화 영상을 구성한다. 이 영상에 대해서 모폴로지 필터를 적용하여 잡음을 제거한 후 그라운드와 비그라운드 사이의 경계선에 대한 기울기를 검출한다. 추출된 기울기 값이 일정한 구간 값을 가지면 후보 영상으로 추출한 후 골대의 유무를 판단하여 골대의 크기가 일정한 문턱치 이상의 크기를

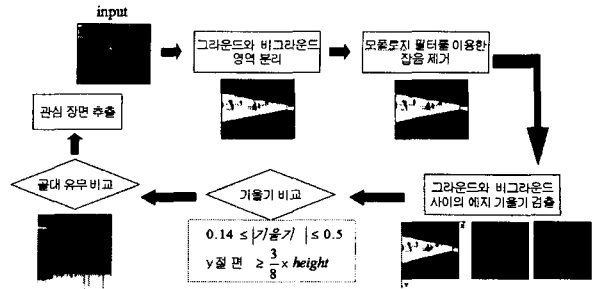


그림 3. 축구 동영상에서의 관심장면 추출 과정

만족 할 때 하이라이트성 장면으로 추출한다. 골대의 유무는 입력 영상으로부터 골대가 가질 수 있는 색상(흰색)을 가진 화소를 추출하여 이들 화소들에 대해서 y축 방향으로 투영(projection)함으로써 문턱치 이상의 두 개의 최대치(peak)가 나타나는 거리로 판단한다.

2.3 메타데이터 생성기

메타데이터 생성기는 서비스 제공자가 뉴스와 축구 동영상에서 추출한 앵커 프레임 구간과 관심장면 구간에 대한 정보 즉, 앵커 구간과 축구 관심장면 구간에 대표 하는 영상들과 그 구간을 나타내는 시작 프레임과 끝 프레임의 프레임 번호를 입력받아서 각각의 정보에 대해서 텍스트 정보를 추가하고 이를 MPEG-7 기반의 메타데이터로 색인한다[5]. 그림 4는 메타데이터 생성 과정을 나타내고 있다.

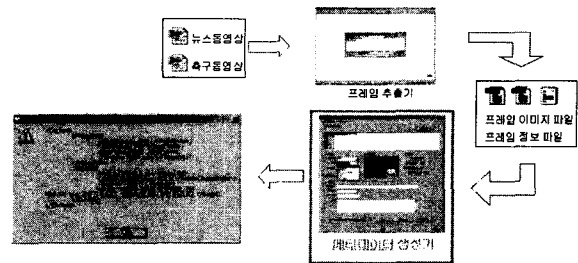


그림 4. 메타데이터 생성 과정

본 논문에서는 메타데이터를 기술하기 위한 여러 가지 기술자들을 사용하며 MPEG-7에서 정의된 콘텐츠 기술자들을 기반으로 영상을 색인한다[6]. 표 1은 메타데이터를 기술하기 위한 기술자들을 나타내고 있다.

표 1. 메타데이터를 기술하기 위한 기술자들

	내 용	기 술 자
1	작성 정보	제작자, 제목
2	사용 정보	저작권, 사용 방송일정
3	저장 정보	저장 포맷, 인코딩 형식
4	동영상의 구조	씬, 컷
5	하위레벨 기술자	색상, 텍스트
6	효과적인 브라우징	요약, 분포

메타데이터 생성기의 구성은 그림 5와 같다. 서비스 제공자는 뉴스 및 축구 동영상에서 추출한 키 프레임 영상과 구간 정보를 입력받고 추가적으로 각각의 동영상에 대한 기본정보는 작성 정보, 사용 정보, 그리고 저장 정보에 해당하는 기술자를 입력하고 부가정보는 효과적인 브라우징을 위한 기술자를 입력한다.

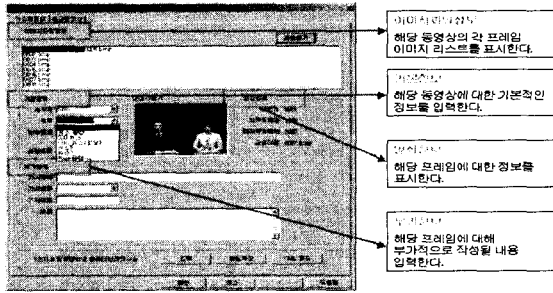


그림 5. 메타데이터 생성기 구성화면

이런 과정들이 모두 끝나게 되면 뉴스 및 축구 동영상에 대해서 요약한 XML 기반의 메타데이터를 생성하게 된다. 그림 6은 생성된 메타데이터를 보여주고 있다.

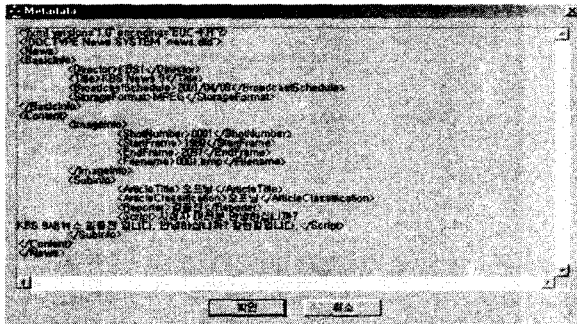


그림 6 메타데이터 생성 결과

3. 사용자 인터페이스 시스템

본 논문에서는 사용자 정보 및 메타데이터를 이용하여 원하는 동영상 콘텐츠를 재생하고 메타데이터 내의 키 프레임 정보를 이용하여 전체 동영상을 보지 않고도 원하는 부분을 구간 재생하고 메타데이터 정보를 볼 수 있는 사용자 환경을 제공한다. 뉴스 동영상 서비스는 효과적인 브라우징을 위하여 키 프레임을 뉴스 단위별 대표 앵커 프레임으로 사용하고 뉴스 단위별 구간내의 키 프레임에 대한 정보를 제공하며, 축구 동영상 서비스는 하이라이트성 장면인 슛 장면과 골인 장면을 키 프레임으로 하여 사용자에게 정보를 제공한다. 그림 7은 사용자 인터페이스 시스템을 보여주고 있다.

4. 결론 및 향후과제

본 논문에서는 뉴스나 축구와 같은 멀티미디어 콘텐츠들에 대해서 여러 가지 feature들을 추출하여 효과적으로

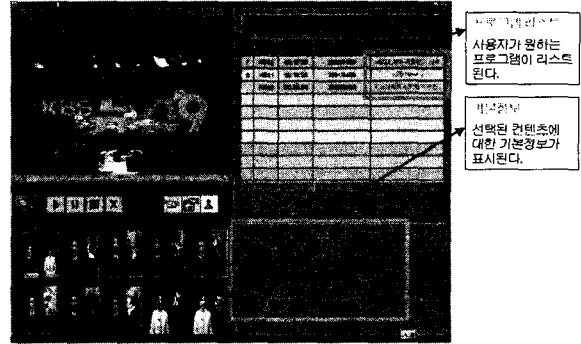


그림 7 사용자 인터페이스 시스템

색인 및 브라우징 할 수 있는 메타데이터 생성기를 개발하였다. 이 메타데이터 생성기는 MPEG-7 표준 기술들을 기반으로 멀티미디어 콘텐츠들을 색인하므로 많은 분야에 응용할 수 있을 것으로 생각된다. 또한 메타데이터를 구성하기 위해서 여러 가지 feature들을 추출할 수 있는 알고리즘들을 개발하였다. 마지막으로 메타데이터 생성기를 통해 색인된 멀티미디어 콘텐츠를 사용자가 검색 및 비선형 브라우징을 할 수 있는 즉, 관심있는 부분만 선택적으로 시청이 가능한 사용자 인터페이스 시스템을 개발하였다.

향후 시스템의 효율성을 높이기 위해서 MPEG-7 표준에 정의되어 있는 기술자들에 대한 추가 적용과 현재 개발된 알고리즘 및 시스템에 대한 속도 향상과 성능 향상을 위해 좀더 효과적인 색인 기법 개발과 같은 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

5. 참고문헌

- [1] 전승철, 박성환, "뉴스 정보의 단위 구조화를 위한 효율적인 앵커구간 추출 알고리즘," 한국방송공학회 논문지, 제6권, 제3호, pp.260-269, 2001
- [2] 황두선, 이종설, 조위덕, 문영식, "누적 히스토그램과 에지 정보를 이용한 장면 전환 검출," 대한전자공학회 하계종합학술대회, 2002.6
- [3] WeiQiang Wan, Wen Gao, "A Fast Anchor Shot Detection Algorithm on Compressed Video," Proc. Second IEEE Pacific Rim Conference on Multimedia, pp.873-878, 2001
- [4] 우성형, 전승철, 박성환, "축구경기 동영상에서의 효율적인 골 영역 검출 방법," 대한전자공학회 추계종합학술대회 논문집, 제23권, 제2호, pp.81-84, 2000
- [5] 심진선, 정진국, 남종호, 김경수, 하명환, 정병희, "MPEG-7을 기반으로 한 뉴스 동영상 스키마와 요약 생성 방법의 설계 및 구현," 대한전자공학회 하계종합학술대회, 2002.6
- [6] P. Beek, B. Ana, Text of 15938-5 FCD information Technology Multimedia Content Description Interface Part 5 Multimedia Descriptor Sechmes, ISO/IEC/JTC/SC29/WG11/N3966, 2001