

리눅스 기반 디지털 방송 콘텐츠의 브라우징 기술

김창원, 남재열
계명대학교 컴퓨터공학과
대구광역시 달서구 신당동 1000 번지

Browsing Technique of Contents for Digital Broadcasting Based on Linux

Chang-Won Kim and Jae-Yeal Nam
Computer Science of Keimyung University
E-mail: permedia@jinri.kmu.ac.kr

요약

본 논문은 리눅스를 기반으로 하여 디지털 방송 콘텐츠를 브라우징하는 기술과 서비스에 필요한 기술들을 제시하고 이를 활용한 서비스 모델을 제시한다. 사용자에게 방송 프로그램의 정보의 습득과 검색을 위해 EPG(Electronic Program Guide)를 이용하여 방송 콘텐츠를 장르와 채널 카테고리로 자동 분류한다. 각 프로그램에서 키 프레임 추출하여 사용자에게 빠르게 탐색하게 하고 줄거리 파악을 쉽게 하였다. 비순차적인 재생 요구를 수용하기 위해 랜덤 액세스와 콘텐츠와 추출된 키 프레임을 동기화하여 하이라이트 모드로 재생하고 연속 재생을 할 수 있게 한다. 사용자와의 상호 작용에서 얻어진 채널과 장르 선호도 정보를 이용하여 콘텐츠를 개인의 성향에 맞게 장르와 채널 별로 분류하여 개인화된 프로그램 가이드를 제공한다. 콘텐츠의 획득에서 누적된 취향에 따른 분류, 브라우징을 위한 키프레임 추출과 샷 분류를 통한 가공, Pay-Per-View를 위한 사용정보에 이르기까지 리눅스 기반의 로컬 스토리지를 활용한 디지털 방송 브라우징 모델을 제시한다.

1. 서론

사회 전반에 걸쳐 급격한 디지털화가 이루어지고 있으며, 이러한 디지털화가 가져온 방송과 통신에서의 급격한 발전은 다채널, 멀티미디어라는 방송에의 새로운 개념을 등장 시켰다. 앞으로 지상파 TV 의 디지털화가 이루어지면 채널당 3 개의 채널로 증가하게 되고, CATV 가 활성화되고, 디지털 위성방송이 정착 되면 방송 채널은 백개 이상이 될 것이다. 단방향의 매체에 서 양방향의 인터넷, 앞으로 활성화될 디지털 TV, PVR(Personal Video Recorder) 등에 이르기까지 다양한 매체로 소비자에게 전달되고 소비자의 요구가 콘텐츠 제작자나 서비스 제작자에게 전달이 된다.

지금까지 시청자는 방송사에서 결정된 프로그램 편성에 의해 정해진 시간에 맞추어서 시청할 수 밖에 없었다. 그러나 디지털화가 진전되고 방송과 통신의 융합이 이루어짐으로서 시청자는 원하는 시간에 원하는

프로그램을 즉시 볼 수 있게 될 것이다.

본 논문에서는 증가된 방송 콘텐츠를 정보 가진 용 RTOS(RealTime Operating System)으로 많이 쓰이게 될 리눅스를 바탕으로 사용자가 원하는 콘텐츠를 쉽게 찾도록 하고 적절히 사용자 편의 형태로 가공하고 변경하여 보여주어 사용자가 콘텐츠에서 얻을 수 있는 정보를 최대화하도록 한다.

2. System OverView

본 논문의 시스템은, 리눅스를 기반으로 하여 X11 라이브러리를 사용하여 X 윈도우상에서 사용자 인터페이스를 개발하고, GTK+ 라이브러리를 이용하여 기본 윈도우를 구성하였다[1]. 동영상의 재생과 컨트롤을 위해 소프트웨어 MPEG-2 비디오 디코더를 사용하였다. 디코딩된 영상을 SDL(Simple Direct Media Layer)을 사용하여 디스플레이하고 오디오는 소프트웨어 MPEG-1 Layer3 와 AC3 디코더를 적용하였다. EPG(Electronic Program Guide)와 사용자 프로파일(User Profile)과 콘텐츠와 관련된 정보를 저장하고 검색하기 위해 DBMS 인 My-SQL 을 사용하였다.

방송 콘텐츠를 브라우징 하는 기술은 일반적으로 방송 콘텐츠를 여러 분류로 나누어 프로그램 리스트를 만들고, 키프레임으로 요약된 영상을 사용자에게 브라우징한다. [2-4]

본 논문에서는 저장되어 있거나 방송 예정인 프로그램들의 리스트를 제공하며 사용자가 선택한 프로그램을 재생하고 자동적으로 요약하고 인덱싱한다. 방송 스케줄을 담은 EPG(Electronic Program Guide)를 이용하여 타이틀, 장르, 채널, 방송시간등과 같은 프로그램에 대한 구체적인 정보를 얻어, 장르(예: 드라마 스포츠, 뉴스 등)와 채널 카테고리에 따라 분류한다. 카테고리에서 선택된 장르와 채널에 따라 방송 프로그램 리스트를 만들어 사용자가 브라우징 하게 한다. 사용자의 나이, 선호도, 상세 정보를 사용자가 요약 을 원하는 프로그램을 선택하거나 시스템에 의해 추출된 방송 프로그램을 자동적으로 인덱싱한다. 저장된 MPEG-2 비디오 비트스트림은 동영상 인덱싱 기법을 통해 분석된다. 사용자는 인덱싱된 동영상의 요약

영상을 선택하여 원하는 대로 재생하고 사용자 인덱스를 붙일 수 있다.

시스템의 전체적인 사용자 인터페이스는 그림 1과 같이 구성된다. MPEG-2 로 된 방송 콘텐츠를 디스플레이하는 부분과 요약된 영상이 섬네일(Thumbnail) 형태로 좌측 탭에 출력이 된다. 장르와 채널등에 따라 트리 형태로 구성된 카테고리 패널이 있다. 각 패널은 다중 창의 형태로 사용자 선택에 따라 생성되고 사라지며 아래쪽 패널에는 카테고리 패널에서 선택된 분류안에 있는 프로그램이 타이틀 장르 시간등 콘텐츠의 정보와 함께 표시되고 장르와 시간등에 따라 정렬이 가능하다.

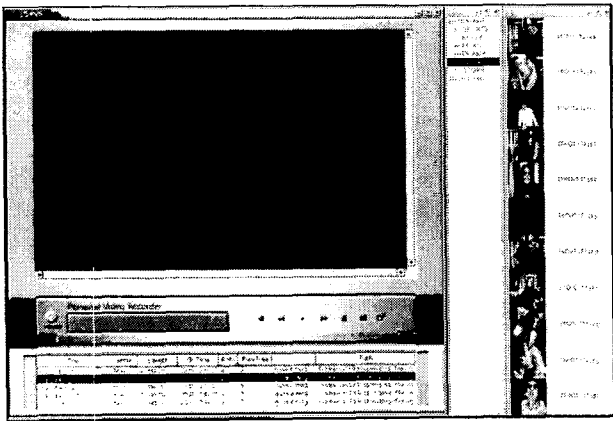


그림 1. 인터페이스 구성

3. 콘텐츠 정보 브라우징

현재의 개인화된 리스팅 서비스는 이전에 저장된 콘텐츠에서 사용자와의 피드백(feedback)에 의한 프로그램 요구 사항들에 기초로 하여 분류한다[1]. 본문에서는 EPG 데이터와 콘텐츠 이용 정보, 사용자 정보를 이용하여 콘텐츠를 분류하고 선호도가 높은 프로그램의 리스트를 생성하여 브라우징한다.

3.1 EPG 테이블(Electronic Program Guide Table)

EPG 에서 프로그램의 타이틀, 방송시간, 채널 정보, 콘텐츠 위치를 추출하여 저장하며 콘텐츠의 위치는 로컬에 저장된 콘텐츠와 원격에 저장된 콘텐츠의 위치를 사용자에게 알려주는 역할을 한다. 저장된 프로그램과 생방송 프로그램들이 자동적으로 장르, 채널, 시간에 따라 분류되어 사용자가 예약과 시청등의 목적으로 카테고리 그룹을 선택 한다. EPG 의 각 요소에 따른 분류를 사용자에게 제공하여 각 요소별 검색과 정렬을 통해 콘텐츠를 검색의 단계를 줄인다.

3.2 개인 프로파일 테이블(User Profile Table)

개인 프로파일의 생성은 개인화 서비스에서 빼놓을 수 없는 중요 요소이다. 개인에 대한 상세한 정보

와 프로그램 설정 정보를 사용자에게 직접 입력 받음으로서 개인화 된 서비스를 하고 콘텐츠의 브라우징 방법을 달리한다.

나이와 성별에 따른 콘텐츠 분류가 가능하도록 개인 프로파일의 구성은 나이, 성별, 가족 구성원 정보(아버지, 어머니, 자녀등)를 저장하고, 사용자가 선호하는 장르와 선호하는 채널을 직접 입력하게 한다. 콘텐츠의 선호도를 추출하는 부분에서 장르와 채널의 가중치 비율을 수동으로 설정하게 한다. 다중 사용자 프로파일을 지원하여 장르와 채널의 가중치 비율의 정보와 직접 입력한 선호 채널과 장르와 같은 설정을 달리 할 수 있다. 개인적 시청 습관에 의한 선호도 추출에 선호 하지 않는 채널을 제외하거나 선호하는 채널과 장르에 선호도를 높이는 가중치를 입력 할 수 있다.

3.3 시청 정보 테이블(History Table)

시청 정보 테이블에는 사용자가 시청한 프로그램의 사용자와 타이틀, 장르와 채널, 시간 등의 시청 정보를 기록한다. 시청 정보는 서비스 제공자에게 고객의 사용 정보를 제공하고, Pay-Per-View 를 위한 정보로서 사용된다. 장르와 채널, 시간의 누적 통계를 이용하여 개인의 시청습관을 분석한다.

3.4 사용자 콘텐츠 선호도 추출

사용자의 콘텐츠에 대한 선호도는 시청습관을 분석하여 만든다. 사용자가 콘텐츠의 선택에서 가장 중요시 하는 것은 장르와 채널인 점을 이용하여 채널 선택의 기준으로 장르와 채널을 선택하고 장르별 선호도는 시청 정보 테이블에서 1주일간 사용자가 시청한 프로그램의 리스트에서 추출한다. 각 장르의 시청 회수를 누적하여 전체의 시청 프로그램의 수로 나누면 각 장르별 시청 선호도가 구해진다. 각 선호도는 누적된 선호도와 결합하여 이전의 시청 습관에 현재의 시청습관을 추가한다. 현재의 시청습관이 과거의 습관 보다 차후의 프로그램 선호도와 밀접한 관련이 있기 때문에 각 장르별로 평균을 취하여 현재의 시청 습관에 가중치를 많이 주게 한다.

추출된 각 장르별 선호도에는 시청자 프로파일에 서 우선 설정한 장르 순서로 가중치를 곱하여 사용자의 요구를 선호도 추출에 반영한다.

장르와 채널 선호도를 종합한 현재 프로그램의 선호도는 사용자가 요구한 장르와 채널 선호도 비율을 이용하여 최종적인 프로그램의 선호도를 구한다.

선호도를 추출하는 공식은 식 (1),(2)와 같고 사용자의 요구 사항을 반영한 장르와 채널의 선호도는 각각 (3),(4)에 의해 구해진다.

$$GRat (T) = \frac{\sum_{i=0}^n P(G(P_i) \cap T)}{\sum_{i=0}^n P_i} \quad (1)$$

$$CRat(N) = \frac{\sum_{i=0}^n P(C(P_i) \cap N)}{\sum_{i=0}^n P_i} \quad (2)$$

$$GenreRat(P_i) = GRat(G(P_i)) * GW(G(P_i)) \quad (3)$$

$$ChannelRat(P_i) = CRat(C(P_i)) * CW(C(P_i)) \quad (4)$$

$GRat(T)$ 는 T 장르의 시청 회수이고, $CRat(N)$ 은 N 채널의 시청 회수이다. $G(P_i)$, $C(P_i)$ 는 각각 프로그램 P_i 의 장르와 채널이다. GW , CW 는 각각 사용자가 설정한 가중치이다.

각 프로그램의 선호도는 EPG 테이블이 업데이트 될 때 전체적으로 한번 수행 된다. 선호도를 추출하는 방법의 흐름도는 그림 2와 같다.

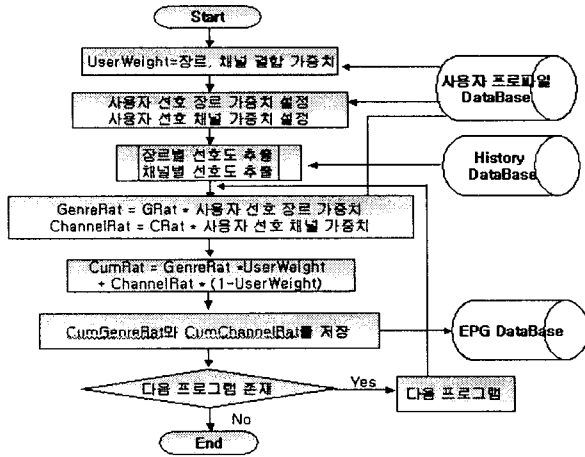


그림 2. 선호도 추출

3.5 스케줄 가이드(Schedule Guide) 생성

사용자는 방송을 처음 보려 할 때 생방송을 보길 원하는 경우가 대부분이다. 그리고 지난주의 그 요일과 시간대에 보았던 채널로 기본 셋팅 하면 사용자가 보고자 하는 프로그램과 거의 일치한다.

스케줄 가이드는 사용자의 시청 습관에 따라 자동적으로 채널을 선택하고 사용자에게 제시해 준다. EPG에는 방송 스케줄 및 프로그램 내용에 관한 정보를 갖고 있고 PVR에는 시청자 개인에 대한 선호도와 채널 설정에 관한 상세한 정보가 있고 히스토리 테이블에는 시청 정보가 기록 되어 있다. 이것을 이용하여 개인화 된 시청채널 설정을 한다.

사용자에게 자동적으로 개인의 선호도에 따른 최적의 채널을 제공해 주며 사용자가 선호할 만한 프로그램을 시청 중에 제시해주는 스케줄 가이드를 생성한다. 사용자 설정이 되지 않았을 때에는 히스토리

테이블에서 사용자 시청 습관을 추출하여 채널을 선택한다. 히스토리에서의 채널 추출은 사용자가 시리즈물이나 지난 주 같은 시간에 시청한 프로그램의 다음 회를 시청하는 습관을 이용하여 지난 한달의 현재 시간과 같은 때에 시청한 채널을 종합하여 선택회수가 많은 채널을 설정하게 하고 가까운 시간에 우선권을 준다.

선호도 값이 제일 높은 생방송 프로그램의 추출은 각 방송 프로그램 마다 선호도를 만들고 정렬하여 추천 프로그램 리스트를 만든 뒤, 생방송 중인 콘텐츠 가운데 선호도가 제일 높은 채널을 설정하게 한다 그림 3은 프로그램의 선호도 정보와 과거의 시청 습관을 이용하여 스케줄 가이드를 저장하는 알고리즘을 나타낸 것이다.

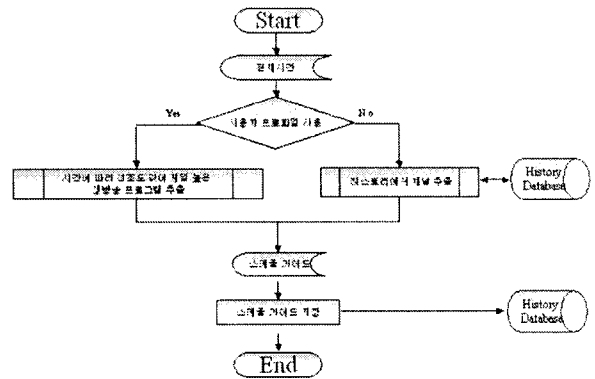


그림 3. 스케줄 가이드 저장

이와 같은 방식으로 사용자 개인의 정보를 추출하여 프로그램을 자동적으로 선택하게 하면 사용자는 프로그램의 편성 정보를 미리 알 필요 없이 스케줄 가이드에 의해서 만들어진 자동 편성표에 따라 시청할 수 있다.

4. 콘텐츠 재생 제어 및 요약 영상 브라우징

방송 콘텐츠의 재생과 정지, 빠른 탐색과 같은 기본적인 재생 기능외에 인스턴트 리플레이(Instant Replay)와 부분적인 재생을 위한 MPEG-2 스트림의 제어기술이 필요하다.

저장된 콘텐츠와 생방송 콘텐츠의 재생 도중 사용자의 선택에 의해 흥미 있는 부분을 다시 돌려 볼 수 있도록 하는 인스턴트 리플레이 기능과 흥미가 없는 부분은 뛰어 넘어서 보게 한다. 느린 화면으로 재생이 가능하게 하며 중요 부분은 한 프레임씩 진행시킬 수 있도록 하고 사용자가 설정한 구간을 반복해서 재생한다. 그리고 여러 프로그램을 연속해서 재생하는 기능과 전체를 반복 재생하는 기능이 필요하며, 이러한 콘텐츠 재생 기술을 적용하기 위해서 재생되는 MPEG-2 비트스트림에서의 위치나 상대적 시간 정보를 알고 있어야 한다. 각각의 Elementary Stream으로 나누어 위치 정보를 잃어 버리기 전에 스트림에

서 위치 정보를 얻어 데이터 베이스에 인덱싱함으로써 정확하면서도 프로세싱을 간단히 하였다.

사용자가 각 구간을 설정하는데 타임 스탬프(Time Stamp)를 사용한다. 사용자는 동영상의 한 부분을 선택 할 때 타임 스탬프를 표시하고, 사용자가 설정한 타임 스탬프는 EPG 테이블에 저장하여, 콘텐츠를 재생할 때 언제든지 타임 스탬프 정보를 이용할 수 있게 한다. 타임 스탬프 데이터는 사용자가 흥미 있어 하는 부분의 시작과 끝을 표시하고, 시청하길 원하지 않는 부분은 보지 않은 부분만을 표시 하거나 구간의 시작과 끝을 알리고 반복을 위한 디코딩 위치정보로서 사용한다. 그리고 구간 설정을 위한 타임 스탬프와 실제 TS(Transport Stream)나 PES(Packetized Elementary Stream)의 위치와 비디오 프레임 넘버를 추출한다. 사용자에게는 타임 스탬프 정보로 표시하고, 시스템에서는 TS 나 PES 에서의 위치, 비디오 프레임 넘버등의 다양한 디코딩 위치 정보등에 따라 재생을 가능하게 되면 사용자의 구간 반복과 같은 비순차적인 재생 요구를 모두 만족하면서도 정확한 디코딩 위치 정보의 추출과 인덱싱 할 수 있다. 콘텐츠에서 추출된 키 프레임은 JPEG 영상으로 저장한다. 키 프레임은 그 샷 전체의 평균과 가장 유사한 프레임을 키 프레임으로 추출한다. 이렇게 추출된 키프레임들을 JPEG 으로 저장한 다음 각 프로그램에 따라 인덱스가 만들어지고 분류되어 저장된다. JPEG 엔코더는 Baseline JPEG 엔코더를 사용 하였으며 만들어진 키 프레임들은 프로그램의 개략적인 표현과 사용자의 선택에 따른 재생과 편집을 위해 사용한다. 그림 4 는 키프레임의 콘텐츠에서의 위치를 추출하고 인덱싱하는 방법을 보여준다.

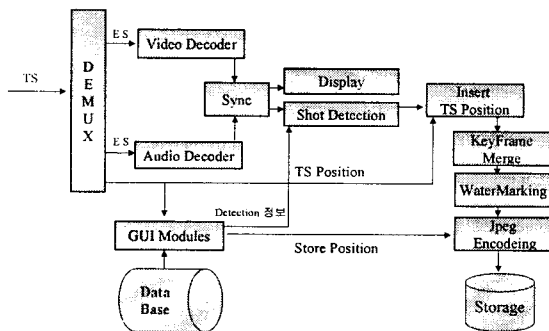


그림 4. 키프레임 위치 추출 및 인덱싱

5.2 장면 전환 검출과 장면 분류

비디오 인덱싱과 브라우징의 중요 기술 중 하나는 장면 전환 검출이다[5][6]. 방송 콘텐츠는 다양한 장르를 가지며 장르에 따라 화면 전환 효과나 카메라 움직임이 많거나 조명 효과가 많다. 장면 전환 검출에서 이러한 다양한 특징을 모두 수용하는 하나의 장면 전환 검출 방법의 적용이 어렵다. 그래서 EPG 에서 장르와 각 콘텐츠의 정보를 추출하여 장르의 특징에 따라 의미적 특성까지 고려한 장면 전환과 주요구간

검출 방법을 사용한다.

본 논문에서는 픽셀 값들의 지역적 분산을 이용하여 기본 적인 장면 전환 검출을 하고 각 검출 된 키 프레임에 히스토그램을 이용하여 장르의 특징과 매칭하는 방법을 적용하였다[5][7].

스포츠와 뉴스 영상, 뮤직 비디오 영상 등에는 각각의 고유한 특징이 있으므로 각 GUI 모듈의 카테고리 분류 모듈에서 정보를 얻어 장르마다 장면 전환 검출 방법을 달리하고 임계치를 장르에 따라 다르게 적용한다

화면 전환 효과가 이루어지는 구간은 대체로 30 프레임 사이에서 일어난다. 화면 전환에 특정 효과를 주는 경우가 많을 경우에는 이전 30 프레임간 픽셀 분산의 평균 편차를 구하고 30 프레임 전과 후의 영상을 비교하여 화면 전환 효과의 특징과 매칭하여 검출한다[8]. 특별한 화면 효과가 없이 장면 전환이 이루어진 경우에는 이전 프레임만을 이용하는 검출 방법만을 사용한다.

스포츠 중계 영상에서는 장면 전환이 아님에도 객체의 급격한 움직임에 의해 잘못된 검출을 하는 경우가 많다. 이런 경우에는 바로 이전에 검출한 키 프레임간의 간격에 따라, 간격의 넓이에 반비례하여 임계치를 맞추고, 비교하는 블록의 수에 대한 임계치를 달리 하는 동적인 임계치를 적용하면 검출의 정확성을 높일 수 있다[9][10]. 동적인 임계치를 적용하여 같은 샷 내에서 급격한 장면 전환이나 급격한 움직임이 짧은 시간내에 연속해서 일어나도 그 부분을 제외한 검출을 한다.

뉴스 영상의 경우 추출 된 키 프레임들에서 콘텐츠 전체에 골고루 흩어진 유사한 영상이 앵커 프레임인 점을 이용하여, 히스토그램이 일정한 유사치를 넘는 앵커 프레임으로 분류하여 키프레임을 인덱싱할 때 앵커 프레임을 모아서 그룹을 만든다[11].

앵커 프레임의 오른쪽 상단의 특정 영역에 박스가 출력 되면 앵커 영상에서 사건의 대표 화면을 보여주는 화면이다. 몇 초 동안 중앙 부분의 매크로 블록에 약간의 변화가 계속 되고 오른쪽 상단의 박스 영역에 큰 변화가 생기면 사건의 대표 영상이 표현된 것이다. 그리고 앵커가 나온 장면에서 다음에 앵커 나올 때까지 하나의 스토리로 분류한다.

방송 콘텐츠에서 장면 전환 검출은 사용자 측면에서 보았을 때 검출의 정확도보다 검출률이 중요하다. 원하는 곳에서의 장면이 검출 되지 않으면 사용자에게 콘텐츠 내용의 정보를 정확히 전달 할 수 없다. 예로, 축구 영상의 골 장면에서 움직임이 급격하게 많은 부분과 뉴스에서 카메라 플래쉬, 줌(Zoom) 효과 부분은 오히려 중요한 의미를 가지는 화면일 경우가 많다. 이러한 잘못된 검출을 허용하도록 하여 검출률이 낮아지지 않도록 하였다.

5.3 요약 영상의 브라우징과 재생

각 키프레임에는 각 콘텐츠에서의 시간적 위치 정보를 표시하여 사용자가 선택한 샷이 어느 위치에 있는지를 쉽게 알 수 있게 함으로서 애매해진 시간적 개념을 재정립 시켜 준다. 키 프레임의 브라우징은

사용자가 콘텐츠를 시청하기전 콘텐츠의 전체적 줄거리를 파악하고 사용자의 시청할 콘텐츠의 검색과 선택을 위한 입력 회수를 줄이기 위해 전체적인 Shot 을 그림 5 의 좌측영상과 같이 OverView 형태로 제공한다. OverView 형태로 제공되는 샷을 보고 사용자는 프로그램에 대한 대략적인 내용을 파악 할 수 있지만 프로그램의 내용 중에 구체적인 한 부분을 찾고 어느 위치에 있는 부분인지를 파악하기는 어렵다. 그러므로 각 키 프레임을 시간축 방향으로 나열하여 사용자가 브라우징 하는 그림 5 의 오른쪽 영상과 같은 Detail View 를 제공한다.



그림 5. 요약 영상 브라우징

사용자가 같은 프로그램에서 특정 부분과 비슷한 키 프레임만을 모아서 부분적으로 재생해 보면서 시청 가능 하도록 한다. 다른 콘텐츠끼리는 EPG 테이블에서 저장된 콘텐츠 정보와 인덱싱 정보들을 추출하여 사용자 키프레임 구성 클립 보드에 리스트를 만들어 서로 연결하여 부분적인 시청이 가능하도록 한다. 사용자가 키 프레임에 대한 정보를 직접 입력이 가능하도록 사용자 노트를 제공하여 인덱싱 정보와 함께 사용자의 간단한 설명을 넣어 이후에 콘텐츠를 브라우징 할 때 표시한다.

6. 결론

통신 기술의 발달로 과거의 단순한 일방적인 방송에서 여러 시청자와 방송 프로그램간의 상호작용할 수 있는 인터랙티브한 멀티미디어 정보 단말의 형태를 가지게 될 것이고 각 프로그램은 MPEG-2 로 원격이나 개인의 집에 저장되어 방송에의 절대적 시간의 개념은 없어질 것이다. 이러한 시대에 새로운 디지털 방송 서비스는 사용자의 비순차적인 요구를 수용하고 텔레비전 콘텐츠에서 보고 얻을 수 있는 정보를 최대화 하고, 콘텐츠에 대한 정보와 엔터테인먼트를 찾는 데 걸리는 시간을 최소화 하는 것이 목적이다.

본 연구에서는 방송 콘텐츠를 장르와 채널에 따라 분류하여 사용자의 검색의 편의를 제공하였고, 사용자의 선호도를 추출하여 사용자의 다양한 요구와 취향에 따라 콘텐츠를 자동으로 분류하고 브라우징 하였다.

제안된 사용자 인터페이스 및 서비스 모델들과 기술들은 정보 가전 기기의 운영 체제로 각광 받고

있는 리눅스에서 개발되어서 리눅스를 운영체제로 하는 기타 다른 디지털 방송과 관련된 장치에서도 활용할 수 있다. 향후 리눅스를 운영체제로 하여 디지털 방송을 수신하는 로컬 스토리지 기반의 디지털 방송 서비스 모델들이 속출할 것으로 예상된다. 제안된 리눅스 기반의 디지털 방송 콘텐츠 브라우징 기술과 서비스 모델을 통해 디지털화 된 텔레비전 콘텐츠의 멀티미디어 데이터를 효율적으로 검색, 저장, 전송, 관리할 수 있게 돼 시청자들의 디지털 방송 콘텐츠의 이용능력이 크게 향상될 것이다.

참고 문헌

- [1] Linux.co.kr. Linux International Inc. <http://www.linux.co.kr/> (visited 11 Mar. 2001)
- [2] H. Lee, A. F. Smeaton, C. O'Toole, N. Murphy, S. Marlow, and N. E. O'Connor, "The Fischlar Digital Video Recording, Analysis and Browsing System," *Proceedings of RIAO'2000: Content-Based Multimedia Information Access*, pp. 1390-1399, 2000.
- [3] K. M. Donald, A. F. Smeaton, S. Marlow, N. Murphy, N. E. O'Connor, "Online Television Library: Organisation and Content Browsing for General Users," *Proceedings of SPIE: Storage and Retrieval for Media Databases*, pp. 311-319, 2001.
- [4] B. Smith, and P. Cotter, "A Personalized Television Listings Service," *Communications of the ACM* 43(8), pp. 107-111, ACM press, New York, 2000.
- [5] C. O'Toole, A. F. Smeaton, N. Murphy and S. Marlow, "Evaluation of automatic shot boundary detection on a large video test suite," *The Challenge of image Retrieval(CIR99)*.
- [6] A. nagasaka and Y. Tanaka, "Automatic video indexing and full-motion search for object appearance," *Visual Database System II. Eds. E. Knuth and L. M. Wegner. Elsevier Science Publishers B.B., IFIP.* pp 113-127, 1992.
- [7] 남재열, 강병호, 이호영, 하영호, "HDTV 인코더용 적응적 다중채널 울제어 방식 연구," *방송공학회 논문집 제2 권 제1 호*, pp.56-64, 1997.
- [8] A. M. Alattar. "Detecting and Compressing Dissolve Regions in Video Sequences with a DVI Multimedia Image Compression Algorithm," *IEEE International Symposium on Circuits and Systems (ISCAS)*, Vol. 1, pp.13-16, May. 1993.
- [9] Rainer Lienhart. "Reliable Transition Detection In Videos: A Survey and Practitioner's Guide," *MRL technical report MRL_VIG000002-01, Intel Corporation*, 2001.
- [10] 장현성, 김재곤, 김진웅, "비디오 요약을 위한 주 요구간 검출 및 표현 방법," *제 12 회 영상처리 및 이해에 관한 워크샵 발표 논문집*, pp. 201-205, 2000.
- [11] News Story Segmentation in the Fischlar Video Indexing System O'Connor N, Czirjek C, Deasy S, Marlow S, Murphy N and Smeaton A. ICIP 2001 - International Conference on Image Processing. Thessaloniki, Greece, 7-10 Oct 2001.