

사용자 스케치 입력과 평가 함수를 이용한 디지털방송용 양방향광고 생성 도구

(DTV Interactive Advertisement Authoring Tool Using Sketch Input and Evaluation Function)

박 태 진 [†] 최 윤 철 ^{**}
(Tae-Jin Park) (Yoon-Chul Choy)

요 약 유무선 데이터방송을 이용한 양방향광고 서비스는 시청자들로 하여금 시청 중인 프로그램에 능동적으로 참여할 수 있게 하고, 방송 매체와의 소통을 가능하게 만들어 그 파급효과가 매우 크다. 본 연구에서는 방송 콘텐츠 내용 중 특정 객체를 지정하고 객체의 연속되는 동적 영역정보를 추출한 후 이를 객체 형태의 양방향광고로 제작하는 시스템을 개발한다.

방송 콘텐츠 내용 중 광고객체의 선택은 광고제작자의 주관적인 판단에 따르고 선택된 객체는 TV 프로그램 진행에 따라 지속적으로 움직이며 출현과 사라짐을 반복한다. 그러므로 기존의 데이터방송용 저작 도구로는 객체 형태의 양방향광고 생성이 쉽지 않다. 본 연구에서는 스케치 입력 인터페이스를 이용한 광고객체 추출 기법을 제안하고 평가 함수를 통해 입력 오류를 수정하거나 광고 효과를 높여줄 수 있는 기법을 제시한다. 또한 최종 광고객체의 시공간 영역정보를 MPEG-4 BIFS로 변환하여 디지털방송 양방향 광고로 생성하고 그 효과를 밝힌다.

키워드 : 디지털 데이터 방송, 양방향광고 제작, MPEG-4 BIFS

Abstract Interactive broadcasting service using wired/wireless Internet return channel has strong ripple effect. It allows the audiences to participate actively to the program they are watching, and communicating. This paper develops an authoring tool that makes an object-formed interactive advertisement from extracted areas of the advertising object the user specified in TV programs.

In the authoring tool, the advertisement producer specifies the target object subjectively and the selected object keeps moving here and there repeatedly. Therefore, it is hard to make an object-formed interactive advertisement with existing tools. This paper suggests sketch-based interface technique for extracting advertising objects, and also provide evaluation functions to correct any sketch error. This paper also converts the area of object into MPEG-4 BIFS codes for authoring the object-formed interactive advertisement.

Key words : Digital Data Broadcasting, Interactive Advertisement Authoring, MPEG-4 BIFS

1. 서 론

IPTV와 DMB 방송은 디지털 채널 방송을 기본으로 제공하고 동시에 양방향 데이터서비스를 지원하는 대표적인 방송통신 융합서비스이다. IPTV와 DMB 방송의 등장으로 방송국에서 보내주는 콘텐츠를 일방적으로 시청만하는 단방향 방송의 시대는 가고 시청자가 실시간으로 방송에 참여할 있고 방송 매체와 직접 소통이 가능한 양방향 방송의 시대가 개막되었다. 이제 시청자는 유무선 리턴채널 혹은 인터넷 망을 통해 시청중인 방송 프로그램에 직접 참여할 수 있고 이러한 참여 기록은 DB 분석을 통한 고도의 CRM(Customer Relationship Management) 마케팅 기법을 통해 다양한 부가서비스

· 본 연구는 서울시 산학연 협력사업(10581) 지원으로 수행하였습니다.

[†] 학생회원 : 연세대학교 컴퓨터과학과
parktj2003@gmail.com

^{**} 종신회원 : 연세대학교 컴퓨터과학과 교수
ycchoy@rainbow.yonsei.ac.kr

논문접수 : 2009년 7월 6일
심사완료 : 2009년 10월 26일

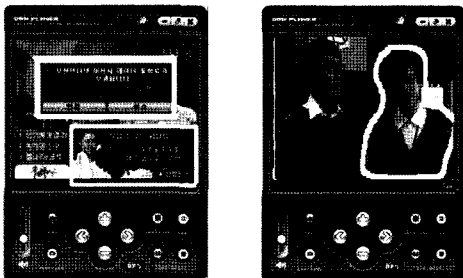
Copyright©2010 한국정보과학회 : 개인 목적이나 교육 목적인 경우, 이 저작물의 전체 또는 일부에 대한 복사본 혹은 디지털 사본의 제작을 허가합니다. 이 때, 사본은 상업적 수단으로 사용할 수 없으며 첫 페이지에 본 문구와 출처를 반드시 명시해야 합니다. 이 외의 목적으로 복제, 배포, 출판, 전송 등 모든 유형의 사용행위를 하는 경우에 대하여는 사전에 허가를 얻고 비용을 지불해야 합니다.

정보과학회논문지 : 소프트웨어 및 응용 제37권 제1호(2010.1)

창출로 이어질 수 있다. 특히 방송 광고시장에서의 IPTV 등장은 양방향광고라는 새로운 형태의 광고를 가능하게 하여 소비자로부터 새로운 구매 행태를 제시하고 있다[1]. 양방향광고란 소비자가 프로그램 시청 중 프로그램 콘텐츠에 대한 평가, 브로셔, 카탈로그 등 추가정보를 요청하거나 상품견본, 할인권 등을 획득할 수 있고, 상품 구매도 가능한 새로운 광고기법이라 정의할 수 있다[2]. 양방향광고는 향후 데이터방송 증대와 함께 광고주들에게 거대한 신 유통채널로 자리매김할 것으로 기대되고 있다[1].

양방향광고는 방송 매체나 프로그램 장르 특성에 따라 다양한 형태로 제작될 수 있다. 양방향광고를 광고의 진입 시점, 즉 트리거(trigger)의 노출 시점을 기준으로 분류하면 다음 세 가지로 나누어 볼 수 있다. 첫 번째 트리거가 광고 안에 있는 경우를 CIC(Commercial In Commercial)이라 하고, 두 번째 트리거가 방송 프로그램 안에 있는 경우를 CIP(Commercial In Program)라 하고, 마지막으로 리모콘 조작으로 인한 메뉴(menu)나 배너(banner) 창에서 트리거가 노출될 수 있다[3]. 양방향광고를 보여 지는 외적형태로서 분류하자면 단순메뉴 형태(menu-formed) 광고와 객체 형태(object-formed) 광고 이 두 가지로 나누어 볼 수 있다. 단순메뉴 형태 광고란 아래 그림 1(a)에서와 같이 시청자가 방송 시청 중 메뉴나 박스 형태의 트리거를 선택하여 관련 상품정보를 보거나 광고채널로 이동하는 것을 말한다. 객체 형태 광고는 그림 1(b)과 같이 드라마 시청 중 자신이 좋아하는 배우 위치에서 리모콘이나 무선 입력장치를 클릭하여 배우에 대한 상세정보를 검색하거나 관련 광고 채널로 이동하는 것을 말한다.

광고제작자의 입장에서 독립적인 광고 시간이 필요치 않고 직관적인 시청자 인지가 가능한 CIP 형태의 광고와 객체 형태의 광고가 효과적이다. 하지만 연속적으로 콘텐츠 내용이 변하는 방송 프로그램 상에서 이러한 객체 형태의 양방향광고를 제작할 수 있는 제작도구는 아직 그 개발이 미비한 실정이다.



(a) 단순메뉴 형태의 트리거 (b) 객체 형태의 트리거
그림 1 트리거 형태로 구분한 양방향광고

본 연구에서는 사용자 스케치 입력과 평가 함수를 이용한 양방향광고 생성 도구를 개발한다. 광고제작자는 광고 객체가 등장하는 시점에서 개략적인 스케치 입력을 수행하고 시스템은 지정된 객체를 인식한 후 객체의 시공간 영역정보를 추출한다. 추출된 객체의 영역정보는 데이터 방송 표준인 MPEG-4 BIFS로 변환되고 오디오, 비디오스트림과 멀티플렉싱되어 데이터 방송 채널로 최종 송출된다. 본 연구의 실험에서는 시청자들이 양방향광고가 삽입된 TV 프로그램을 시청하고, 지정된 광고를 선택하는 실험을 실시한다.

2. 관련 연구

기존의 TV광고가 단순히 CF를 노출하는 것에 그쳤다면 양방향광고는 프로그램 시청 중 시청자가 리모콘이나 포인팅 장치를 눌러 광고주 전용 채널(DAL, Dedicated Advertiser's Location)로 접속하고 다양한 제품 정보와 뉴스, 이벤트 등에 참여 할 수 있는 기능을 제공한다.

이러한 양방향광고를 제작하기 위해 IBM사의 MPEG-4 XMT Editor Tool[4], 넷엔티비사의 Studio4idmb[5], 그리고 Informatics and Telematics Institute사의 3D MPEG-4 Authoring Tool[6]과 같은 데이터방송용 제작도구들을 이용할 수 있다. 하지만 이러한 시스템만으로 객체 형태의 양방향광고를 만드는 것은 매우 힘든 일이다. 왜냐하면 하나 방송 프로그램 안에서 광고주가 광고하고자 하는 목표객체는 항상 움직이고 그 외형과 크기가 변화하며 화면상에서 출현과 사라짐을 반복하기 때문이다. 만약 60분짜리 드라마에서 초당 30장의 프레임으로 구성된 비디오시퀀스라 가정한다면 광고제작자는 약 10만장(30*60*60 = 108,000)의 정지영상에 대해 일일이 광고객체를 눈으로 직접 확인하며 양방향광고를 제작해야만 한다.

만약 방송 프로그램 안의 광고객체를 자동으로 인식하고 그 영역을 스스로 추출할 수 있다면 이와 같은 작업의 양을 줄일 수 있을 것이다. 동적 비디오시퀀스 상에서 특정 객체를 추출하기 위한 연구는 그동안 다양한 방법으로 활발하게 진행되어 왔다. 비디오시퀀스 상의 공간, 시간 정보를 이용하여 동질영역을 병합한 후 객체를 추출하는 기술[7]이나 움직이는 객체를 자동으로 추출하는 기술[8] 등은 내용기반 멀티미디어 검색 분야, 보안 시스템 분야, 동영상데이터 분석 등에서는 괄목할 만한 성과를 내고 있는 현실이다. 하지만 복잡한 배경이 존재하는 동영상, 객체가 무수히 많은 동영상, 객체가 뚜렷이 나누어지지 않는 동영상 등과 같은 경우 목표 객체를 추출하는 것은 아직도 어려운 일이다.

더욱이 동적 비디오시퀀스에서 객체를 자동으로 추출

하는 연구는 객체에 대한 정의가 사용자에 따라 주관적일 수 있기 때문에 대부분의 경우 그 결과가 만족스럽지 않다고 알려져 있다. 몇몇 시스템에서는 이러한 문제를 해결하기 위해 객체가 중심에 존재한다는 가정을 두어 객체를 추출하는 시스템을 개발하거나[9], 사람이 특정 영역에 대한 힌트를 주어 객체를 추출하는 시스템이 개발된 바 있다[10]. 이처럼 사용자가 관심 객체가 나타날 시간을 지정해주거나 관심영역에 대한 위치 정보를 사전에 알려주는 반자동 영상추출 기법은 객체 추출의 성공도를 높여 줄 수 있다. 본 연구에서는 광고제작자가 방송 프로그램을 빠르게 시청하면서 목표하는 객체의 출현 시 개략적인 스케치 입력을 수행하여 광고객체에 대한 시공간적 힌트를 주는 방법을 제안한다. 제안하는 스케치 인터페이스를 이용한 광고객체 추출의 방법은 사용자의 빠른 입력이 가능하여 초기 입력 부담을 줄일 수 있고, 객체 인식오류나 객체 영역정보 수정 시에도 단순히 스케치를 재입력함으로써 쉽게 대처할 수 있다는 장점이 있다.

한편 객체 형태의 양방향광고 제작 시 위와 같은 자동 영상추출 기법만을 사용한다면 광고객체 해석에 대한 의미적 문제가 발생할 수 있다. 즉, 객체가 회전하고 이동함에 따라 그 외형이 급격히 변형된다면 다른 객체로 오인식될 수 있으며 주인공이 다른 옷으로 갈아입어 시청자가 보기에는 같은 광고객체이지만 영상 분석 방법으로는 전혀 다른 객체로 인식될 수도 있다. 본 연구에서는 사용자가 동일 광고객체로 인식하는 경우 동일한 칼라의 펜으로 스케치 입력하여 동일 객체를 서로 다른 객체로 오인식하는 문제를 해결한다. 또한 동일 광고객체가 등장할 것으로 추정되는 유사성이 있는 비디오 클립을 모아 사용자에게 제공하고 그 내용을 재확인 시킴으로써 의미적인 문제 발생을 최소화 시킨다.

한편 사용자 스케치 입력을 통해 객체를 선택하고 양방향광고로 제작하는 방식은 입력오류나 입력누락으로 인해 그 효용성이 떨어질 수 있다. 또는 제작된 광고 객체의 크기가 너무 작아 시청자가 선택하기 어렵거나 양방향광고의 존속 시간이 너무 짧다면 양방향광고 삽입이 효과적이지 않을 수 있다. 이러한 이유로 제작된 양방향광고의 효용성에 대해 검사하고 사용자의 입력 오류를 알려줄 수 있는 방법이 요구된다. 삽입되는 양방향광고가 유용한지를 판단하는 연구는 스포츠 프로그램에서 중요 내용을 분석[11,12]하는 연구나 사용자의 요구 사항을 반영하여 동영상상을 요약하는 연구[13] 등에서 힌트를 얻을 수 있다. 본 연구에서는 사용자 스케치 입력에 오류가 있거나 양방향광고 삽입이 적절한지를 판별해 주는 평가 함수를 제안하고 그 효과를 제시한다.

최종 확정된 광고객체의 동적 영역정보는 객체 형태

의 양방향광고로 제작되어 데이터 방송단말기로 전송되어야 한다. 국내 지상파 이동 멀티미디어 방송(T-DMB)에서는 데이터 방송서비스를 MPEG-4 BIFS(Binary Format for Scenes) 규격[14]에 따르도록 규정하고 실제 양방향광고를 시범 송출하고 있다. MPEG-4 BIFS는 인터넷에서 3차원 공간을 표현하는 그래픽 데이터 기술언어인 VRML(Virtual Reality Modeling Language) [15] 표준을 수정 및 보완하고 전송 시의 효율을 높이기 위해 텍스트 기반이던 것을 바이너리화한 것이다[14,16]. 본 연구에서는 광고객체의 동적 영역정보를 MPEG-4 BIFS의 Graphics 객체로 표현하고 이를 소비자의 구매 혹은 광고 채널 이동 등의 상호작용과 함께 기술하여 디지털방송 양방향광고로 제작한다.

3. 제안하는 시스템

본 장에서는 제안하는 디지털방송 양방향광고 생성 방법을 설명한다. 아래 그림 2는 제안하는 시스템의 전반적인 흐름도이다. 시스템의 입력은 MPEG 혹은 AVI 포맷의 방송 프로그램과 사용자 스케치 입력이다. 출력은 오디오, 비디오스트림과 함께 멀티플렉싱되는 MPEG-4 BIFS 데이터스트림이다. 연속적으로 변하는 비디오시퀀스 상에서 광고 객체의 시공간 영역정보 추출을 위해서는 여러 단계의 비디오 처리과정과 이미지 처리과정이 필요하다. 우선 전체 비디오시퀀스를 단위 장면으로 나누기 위한 비디오 분할 작업이 필요하고, 스케치 입력을 받아 지정된 키프레임 상에서 특정 영역을 추출하기 위한 이미지 분할 작업이 필요하다. 그리고 제작된 양방향광고가 유용한지를 판별하기 위한 평가 함수와 목표광고 객체를 검사하기 위한 양방향광고 뷰어가 필요하다. 마지막으로 추출된 영역정보를 MPEG-4 BIFS 데이터로 변환하기 위한 데이터방송 변환기가 필요하다.

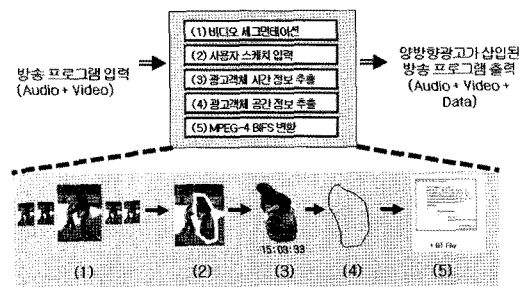


그림 2 제안하는 시스템의 전반적인 흐름도

3.1 객체의 시간적 위치정보

하나의 방송 프로그램 안에서 불특정하게 출현과 사라짐을 반복하는 광고객체를 선택하고 이를 양방향광고

로 제작하기 위해서는 먼저 목표하는 광고객체가 전체 프로그램 중 시간적으로 어느 위치에 존재하는지를 알아내야 한다. 방송제작자의 입장에서 하나의 프로그램이란 일련의 연관성 있는 단위 스토리를 붙여 놓은 것으로 생각해 볼 수 있다. 아래 그림 3은 하나의 방송 프로그램을 의미적인 제층적 구조로 나누어 본 것이다. 일반적으로 카메라 시점에 따른 장면 전환의 부분을 컷(cut)이라고 정의하고, 컷으로 구분되는 한 번의 카메라 동작만으로 촬영된 작은 비디오 단위를 쇼트(shot)라 한다. 쇼트는 프로그램 제작의 기본 단위이며 프로그램을 이러한 단위 쇼트로 잘라내는 작업을 비디오 분할 작업 [17]이라 부른다. 스토리가 유사한 일련의 단위 쇼트 집합을 모아 다시 씬(scene)으로 정의한다. 반대로 단위 쇼트를 세분화하면 하나의 쇼트 안에는 영화 필름 한 장에 해당하는 프레임이 다수 개 존재하고, 동일 쇼트 안의 인접한 프레임 간에는 서로 시간간격 유사성을 가지다고 가정된다. 정지 영상에 해당하는 각 프레임에는 광고제작자가 목적하는 광고객체가 존재할 수도 있고 그렇지 않을 수도 있다. 출현과 사라짐을 반복하는 광고객체의 시간적 위치정보는 해당 프레임 시간이나 프레임 번호를 이용하여 표현이 가능하다.

객체의 시간 정보 추출을 위한 첫 번째 작업은 전처리 작업이다. 본 연구의 전처리 작업에서는 하나의 프로그램을 단위 쇼트 집합으로 분할하고 각 쇼트의 첫 번째 프레임을 키프레임으로 지정한다. 전처리 작업에서

수행되는 비디오 분할 방법은 장면의 전환점인 컷을 검출하여 앞뒤 프레임을 단위 쇼트로 묶어주는 방식이다. K. R. Yoon et al.[18]은 구조기반 비선형 브라우징을 위한 매우 빠른 쇼트검출과 비디오 인덱싱 기법을 소개하였고 본 연구에서는 이를 구현해 사용한다. 본 연구의 전처리 작업에서는 갑작스런 장면변화와 점진적인 장면변화를 검출하여 비디오 인덱스를 구성하였다. 광고객체의 시간 정보 기록을 위해 단위 쇼트는 (shot_ID, st_Value, et_Value, sf_Value, ef_Value)로 기술된다. 여기서 shot_ID는 단위 쇼트의 순차적인 ID이고, st_Value와 et_Value는 단위 쇼트의 시작시간과 종료시간, 그리고 sf_Value와 ef_Value는 단위 쇼트의 처음 프레임 넘버와 마지막 프레임 넘버를 의미한다.

3.2 사용자 스케치 입력과 평가 합수

3.2.1 스케치 입력

객체 형태의 양방향광고 생성을 위해 광고제작자가 방송 프로그램의 모든 프레임을 일일이 방문하여 광고객체의 존재 유무를 확인하고 영역정보를 기록하는 작업은 엄청난 시간과 노력을 필요로 하는 불가능한 작업이다. 만약 자동 알고리즘을 사용하여 목표하는 광고객체가 몇 번째 쇼트에서 얼마동안 출현하는지를 판별해 낼 수 있다면 매우 편리할 것이다. 하지만 광고주의 주관적인 판단으로 선택되는 객체를 사용자의 개입 없이 자동으로 판별해 내는 것은 수많은 예외 상황이 발생할 수 있는 어려운 일이다.

본 연구에서는 목표하는 광고객체 출현 시 광고제작자가 개략적인 스케치 입력을 수행하여 광고객체에 대한 시간간격 힌트를 주는 방법을 제안한다. 시스템은 전처리 작업 시 분할된 단위 쇼트의 첫 번째 프레임을 키프레임으로 지정하게 되고, 광고제작자는 그림 4와 같이 각각의 키프레임을 방문하여 직접 눈으로 보고 광고객체의 존재 여부를 확인한 후 만약 객체가 존재한다면 객체의 개략적인 영역을 지정된 칼라 펜으로 스케치하는 방식이다.

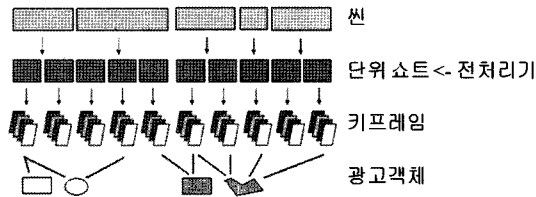


그림 3 단위 쇼트 분할과 키프레임 설정



그림 4 키프레임에서의 스케치 입력(드라마 “운에어” 중에서)

이때 스케치 입력은 (input_ID, color_Type, t_Value, s_Value)로 기술한다. 여기서 input_ID는 스케치 입력의 순차적인 ID이고, color_Type은 최대 C_{max} 개까지의 칼라 펜을 쓸 수 있다. 이때 동일한 칼라 펜으로 스케치된 객체는 동일 광고객체로 가정된다. t_Value는 해당 키프레임의 시간정보를 의미하며, s_Value는 입력 스케치 스트로크를 2D 포인트 배열로 표현한 것이다.

전체 프로그램에서 하나의 광고객체는 다수 개의 쇼트에서 나타날 수 있고 본 연구에서는 이를 쇼트 쓰레드(shot thread)로 정의한다.

$$P = \{s_i \mid 0 \leq i < n\}, \tag{1}$$

$$T = \{s_i \mid s_i \in P, 0 \leq i < k, 0 \leq k < n, \text{ advertising appears in } s_i\}$$

즉, 단위 쇼트를 s_i 라 하고 하나의 방송 프로그램 P를 n개의 단위 쇼트로 이루어진 집합이라 정의할 때, 쇼트 쓰레드 T는 n개의 단위 쇼트 중 k개의 쇼트를 선택하여 이루어진 집합이다.

아래 그림 5는 드라마 “온에어”에서 각각의 키프레임에 대한 스케치 입력을 분석한 후 쇼트 쓰레드를 구성한 예이다. T_1, T_2, \dots, T_n 은 각각의 광고객체 O_1, O_2, \dots, O_n 가 등장하는 단위 쇼트들을 모아 쇼트 쓰레드로 구성한 것이다. 이와 같이 사용자 스케치 입력을 이용한 광고객체의 시간적 위치 추출방법은 매우 손쉬운 방법이며 빠른 초기입력이 가능하다. 사용자는 스케치 입력을 마친 후 해당 광고객체에 대한 쇼트 쓰레드를 비디오클립 형태로 미리보기하며 자신의 스케치 입력을 재확인 할 수 있다. 만약 실제 프로그램 내용과 삽입되는 광고 간에 내용이 일치하지 않는다면 기존 스케치를 지운 후 간단하게 재입력하면 된다.

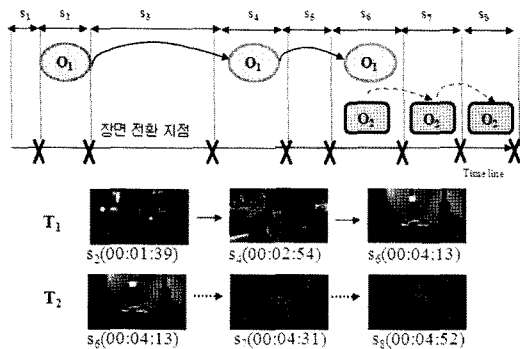


그림 5 광고객체 O_1 과 광고객체 O_2 의 쇼트 쓰레드 구성의 예(드라마 “온에어” 중에서)

3.2.2 평가 함수의 사용

본 연구에서는 광고객체의 시공간 정보 추출 시 스케치 입력 오류로 인해 발생할 수 있는 여러 가지 문제

상황들을 보완하기 위해 평가 함수를 사용한다. 제안하는 평가 함수는 크게 초기 쇼트 쓰레드에 포함되었지만 광고객체 삽입에 적절치 못한 쇼트 집합과 사용자 과실로 스케치 입력이 누락된 쇼트 집합을 찾아내고 이를 사용자에게 피드백 주는 것을 목표로 한다.

$$\text{Fault Shots} = \{s_i \mid s_i \in T, \text{Evaluation}(s_i) \text{ is inadequate}\}, \tag{2}$$

$$\text{Missing Shots} = \{s_i \mid s_i \notin T, \text{Evaluation}(s_i) \text{ is adequate}\}$$

위에 공식에서 s_i 는 단위 쇼트이고 단위 쇼트에 대한 평가 함수를 $\text{Evaluation}(s_i)$ 이라 할 때, 초기 쇼트 쓰레드 T에 포함되지만 평가 함수의 결과가 적절치 못한 단위 쇼트를 모아 Fault Shots이라 정의한다. 또한 초기 쇼트 쓰레드 T에 포함되지 않지만 평가 함수의 결과가 충족된다면 이를 Missing Shots에 포함시킨다. 평가 함수를 이용하여 Fault Shots과 Missing Shots을 찾아내고 초기 쇼트 쓰레드 T를 재구성하여 수정 쇼트 쓰레드 T'를 만들어 낸다면 사용자의 스케치 입력 오류를 검출할 수 있다. 다음은 제안하는 평가 함수를 각각 분류하여 자세히 살펴본다. 평가 함수는 쇼트 특성을 고려하는 평가 함수와 객체 특성을 고려하는 평가 함수로 나누어 정의하였다.

쇼트 특성을 고려하는 평가 함수

• 단위 쇼트의 시간 검사

만약 운동경기 프로그램의 잦은 화면 전환 시점에 양방향광고가 삽입되었다고 한다면 문제가 발생할 수 있다. 왜냐 하면 시청자 입장에서 양방향광고의 존속 시간이 너무 짧다면 광고를 인식하기 힘들거나 이를 선택하기 어렵기 때문이다. 기존 연구[19]에 의하면 시청자가 동영상의 내용을 이해할 수 있는 최소한의 쇼트 길이는 3.5초라 밝히고 있다. 즉, 특정 상수 값 C보다 짧은 시간의 양방향광고 삽입은 무의미하다고 볼 수 있다. 단위 쇼트의 존속시간을 $L(s_i)$ 이라 할 때 평가 함수 E_1 은 아래와 같다.

$$E_1(s_i) = \begin{cases} 1 & \text{if } (L(s_i) > C) \\ 0 & \text{else} \end{cases} \tag{3}$$

• 단위 쇼트의 키프레임 간 유사성 검사

드라마 프로그램의 경우 2인 또는 3인 화자를 중심으로 한 대화 장면을 많이 볼 수 있다. 이러한 경우 현재 화자, 즉 현재 말하고 있는 사람을 따라 장면 전환이 이루어짐을 알 수 있다. 광고제작자의 스케치 입력 작업 역시 장면 전환에 따라 동일 작업을 반복적으로 수행하게 된다. 본 연구의 실험 결과 이러한 동일한 반복 작업 중에 사용자의 입력 오류가 많이 발생함을 관찰할 수 있었다. 두 번째 평가 함수는 전체 키프레임 집합에서 영상학적으로 유사한 두 개의 키프레임을 가려낸 후 유

사한 키프레임들이 모두 동일 쇼트 쓰레드에 포함되어 있는지를 검사하는 것이다. 만약 유사한 키프레임이 동일 쇼트 쓰레드에 포함되어 있지 않다면 이는 사용자의 스케치 입력이 누락된 것으로 볼 수 있다.

$$E_2(s_i) = \text{if } ((\text{ImageSimilarity}(F_i, F_k) > \theta) \text{ and } (F_i \in T, F_k \notin T)) \text{ then } 1 \text{ else } 0 \quad (4)$$

여기서 F_i, F_k 는 각각 단위 쇼트 s_i, s_k 의 키프레임이고, 키프레임들은 일정 시간 간격 안에 존재한다고 가정한다. 이때 ImageSimilarity 함수는 키프레임 F_i 와 F_k 의 이미지 유사도 검사 함수이고, 이 값이 특정 임계치 값 (θ) 보다 큰 경우 두 키프레임은 영상학적으로 유사하다 판단한다. 평가 함수 E_2 는 이러한 유사 키프레임 F_i, F_k 에 대해 동일한 스케치 입력이 수행되었는지를 검사한다.

객체 특성을 고려하는 평가 함수

• 광고객체의 크기 검사

만약 삽입된 양방향광고의 공간적 영역 크기가 너무 작다면 방송 시청 중 리모콘이나 포인팅 장치를 이용해 광고 영역을 선택하는 것이 매우 힘들 것이다. 예를 들어 드라마 주인공의 악세사리나 화면 안에 등장하는 가전제품을 양방향광고로 제작하는 경우 광고객체의 공간적인 영역 크기는 정확한 컨텐츠보다 크게 표현되는 것이 좋을 수 있다. 세 번째 평가 함수 E_3 는 선택된 광고객체의 표현된 다각형 넓이를 사선식으로 계산하고 이것이 너무 작으면 오류 상황으로 검출하는 것이다.

$$E_3(s_i) = \text{if } (A(s_i) > p) \text{ then } 1 \text{ else } 0 \quad (5)$$

여기서 s_i 는 단위 쇼트이고, $A(s_i)$ 는 한 직선 위에 있지 않는 n 개의 좌표 $(x_1, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ 로 표현된 광고객체의 넓이(Area)를 말한다. 만약 넓이가 특정 상수 (p) 보다 작다면 객체의 크기가 적절하지 않다고 본다. 이때 상수의 값은 방송 컨텐츠의 프레임 사이즈나 방송 디바이스 크기에 따라 다르게 적용해야 한다.

• 광고객체의 관계성 검사

특정 프로그램에서는 광고객체 간의 관계성을 지칭할 필요성이 있다. 예를 들어 특정 기업으로부터 스폰서를 받는 골프 선수라면 그 선수의 운동모자나 운동복에는 스폰서의 광고문구가 반드시 노출되어야 할 것이다. 광고 생성 시 지칭 선수가 등장하는 장면임에도 불구하고 이러한 스폰서 정보가 누락된다며 심각한 문제가 발생할 수도 있다.

$$E_4(s_i) = \text{if } ((R(O_j, O_k) = \text{true}) \text{ and } (O_j \in F_i, O_k \notin F_i)) \text{ then } 1 \text{ else } 0 \quad (6)$$

여기서 F_i 는 단위 쇼트 s_i 의 키프레임이다. 객체 O_j 와

O_k 간의 상관관계 함수 $R(O_j, O_k)$ 이 true이고, 서로 상관관계에 있는 객체 O_j 와 O_k 가 같은 키프레임 F_i 에 함께 존재하지 않는다면 이는 사용자의 입력 누락으로 볼 수 있다. 평가 함수 E_4 에서는 광고객체 간의 관계성을 검사하고 이것이 누락되는 않았는지를 검사한다.

결론적으로 입력 오류가 발생한 쇼트 집합과 입력이 누락된 쇼트 집합은 아래와 같은 종합공식 Evaluation_FaultShots와 Evaluation_MissingShots으로 계산한다. 광고제작자는 평가 함수의 결과를 토대로 초기 쇼트 쓰레드 T 를 수정하여 변경된 쇼트 쓰레드 T' 를 재구성한다.

$$\text{Evaluation_FaultShots}(s_i) = \sim E_1(s_i) \parallel \sim E_3(s_i), \quad (7)$$

$$\text{Evaluation_MissingShots}(s_i) = E_2(s_i) \parallel E_4(s_i)$$

3.2.3 평가 함수의 구현

본 장에서는 광고제작자가 평가 함수를 정의하는 방법과 양방향광고 생성 시 평가 함수를 이용해 오류사항을 수정하는 방법을 설명한다. 광고제작자는 초기 스케치 입력을 마친 후 그림 6에 보이는 인터페이스를 이용하여 평가 함수를 정의할 수 있다. 예를 들어 첫 번째 광고객체(OBJECT A)를 주인공 전체로 정의하고 두 번째 광고객체(OBJECT B)를 주인공이 착용한 목도리라고 정의하였다면 광고제작자는 구현된 인터페이스를 이용해 (OBJECT A, CONTAINS, OBJECT B)라는 평가 함수를 설정할 수 있다. 만약 설정된 평가 함수에 위반되는 쇼트가 존재한다면 시스템은 이를 걸러내어 광고제작자에게 Fault Shots이나 Missing Shots의 형태로 피드백하게 된다.

그림 6의 오른쪽 인터페이스는 구현된 뷰어 프로그램을 통해 평가 함수의 결과를 확인하는 것이다. 사용자는 우선 펜 칼라 혹은 OBJECT_ID를 선택하여 원하는 광고객체가 등장하는 초기 쇼트 쓰레드를 확인한다. 다음 그림 6 좌측 하단에서 선택한 광고객체가 등장하는 쇼트 쓰레드를 모아 비디오클립 형태로 미리보기 할 수 있다. 오른쪽 상단에는 현재 재생되고 있는 쇼트의 키프레임과 광고객체의 윤곽선이 붉은 선으로 표시된다.

평가 함수의 적용결과는 초기 쇼트 리스트 중에서 삭제되어야 할 쇼트를 포함하는 Fault Shots와 새롭게 추가되어야 할 Missing Shots로 표기된다. 각 리스트를 생성하기 위한 평가 함수는 앞 절에서 설명한 바와 같다. 이러한 사용자 피드백 방법은 동일 광고객체를 다른 객체로 인식한다거나 스케치 입력이 누락되는 등의 의미적 오류를 즉시 수정하는 것을 가능케 한다.

만약 시스템에서 추출한 광고 객체의 공간 영역정보가 마음에 들지 않는다면 사용자는 기존 스케치를 지우고 해당 광고객체에 할당된 칼라 펜을 이용해 재스케치함으로써 이를 간단하게 수정할 수 있다. 본 연구에서는 이와 같이 사용자의 초기 스케치 입력 후 이를 평가하

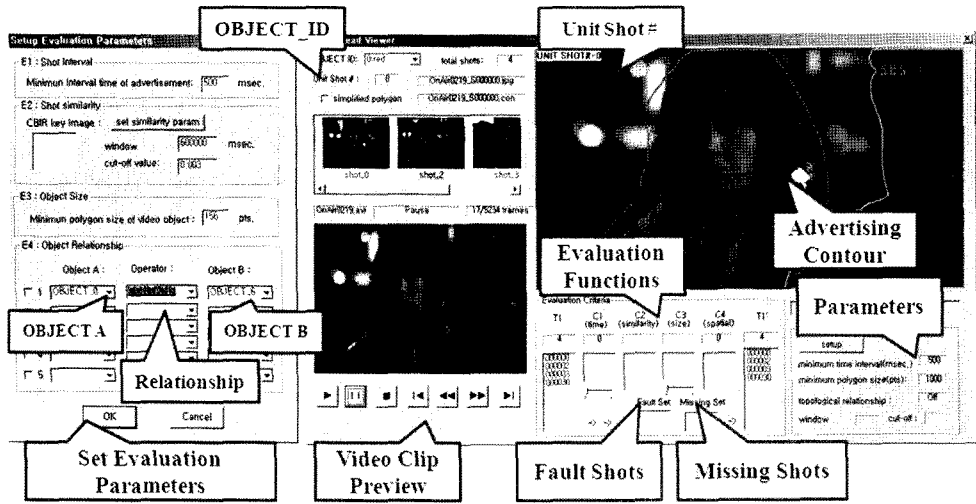


그림 6 평가 함수 구현 및 인터페이스(드라마 “은어” 중에서)

고 입력 오류로 판단되는 경우나 입력이 빠진 경우를 사용자에게 피드백 준 후 다시 재입력하는 반복 작업을 통해 최종 양방향광고를 완성해 간다.

3.3 객체의 공간 영역정보 추출

본 연구에서는 키프레임에 입력된 사용자 스케치 스트로크를 이용해 객체의 공간 영역정보를 추출한다. 이를 위해 전처리 작업 시 각각의 키프레임들을 이미지파일로 저장하고 mean-shift[20] 방법을 이용해 단위 세그먼트로 분할한다. mean-shift 방법은 비모수 통계적 추론 방식을 사용한 이미지 분할 방법으로 대역폭 조절을 통해 결과 세그먼트의 세밀도 조절이 가능하다. 우리는 지원하는 시스템 성능을 고려해 이를 적절히 조정함으로써 사용자 스케치 입력 시 피드백이 느려지지 않도록 고안

하였다. 다음 작업으로 입력된 스케치 스트로크와 분할된 단위 세그먼트 이미지들의 연관성을 계산하여 최종 객체영역으로 병합한다. 즉, n개의 세그먼트 이미지들로 이루어진 하나의 키프레임에서 k개의 세그먼트 이미지를 병합하여 최종 객체 영역 $A = \{segment_i \mid segment_i \in keyframe, 0 \leq i < k, 1 \leq k < n, n > 1\}$ 로 결정한다. 이때 입력된 스케치 스트로크는 닫힌곡선이라 가정되고 만약 닫혀있지 않다면 입력 시작점과 끝점을 연결하여 닫힌곡선으로 만든다. 그 후 입력 스트로크가 지나가거나 입력 스트로크 안에 포함되는 단위 세그먼트들을 병합하여 최종 객체영역으로 인식하는 방식이다.

아래 그림 7은 제안하는 시스템의 객체 영역정보 추출의 예이다. 그림 7(a)는 작업을 위한 원본 이미지이다.

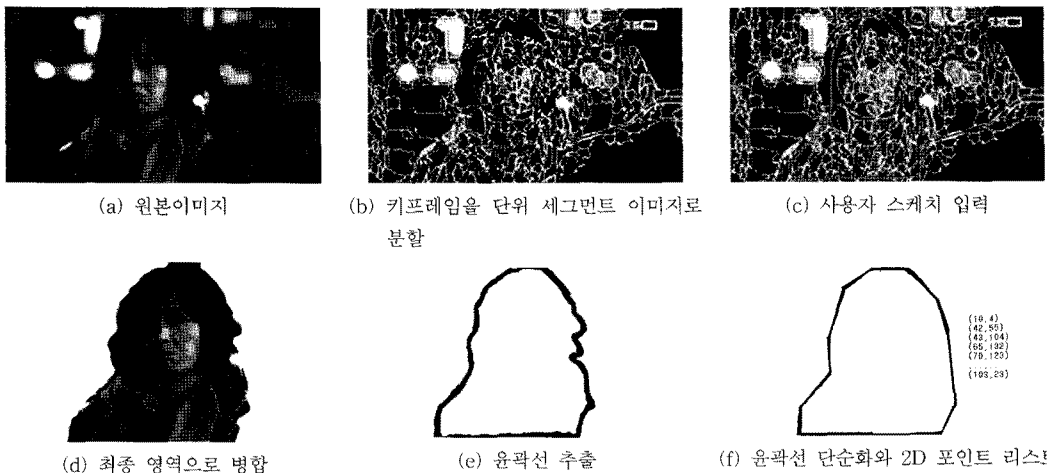


그림 7 스케치 입력을 이용한 객체 공간정보 추출(드라마 “은어” 중에서)

그림 7(b)는 단위 세그먼트 이미지로 분할한 것이다. 그림 7(c)는 광고제작자가 스케치를 입력하는 과정이다. 그림 7(d)는 스케치 입력을 계산하여 최종 객체영역으로 병합하는 과정이고, 그림 7(e)은 윤곽선을 추출한 결과이다. 마지막으로 그림 7(f)는 윤곽선을 단순화하고 최종 공간영역 정보를 2D 포인트 리스트 형태로 표현한 것이다.

동적인 비디오스퀀스 환경에서는 시간 경과에 따라 키프레임 뒤에 연속적으로 다른 프레임이 오게 되고 광고객체 영역 또한 지속적으로 이동하거나 그 외형이 변형된다. 그러므로 이전 키프레임에서 확정된 객체 영역 정보는 시간이 경과함에 따라 방송 프로그램 내용과 일치하지 않는 문제가 발생한다. 만약 모든 단위 프레임을 키프레임으로 지정하고 객체의 영역정보를 추출한다면 이러한 불일치 문제를 해결 할 수 있다. 하지만 이것은 엄청난 시간과 비용이 소요되는 불필요한 일이다. 왜냐하면 하나의 단위 프레임은 시청자가 눈으로 인지할 수 없을 정도로 순간적으로 지나가고, 시청자가 광고객체를 인지하고 선택할 때까지는 약간의 시간이 필요하기 때문이다. 그러므로 이전 확정된 객체 공간영역이 바로 이동하지 않고 조금 머물러 있는 것이 시청자의 광고 선택을 위해 유리하다. 제안된 시스템에서는 양방향광고의 최소 삽입 시간을 설정하고 한번 삽입된 양방향광고는 최소 시간동안 변함없이 유지되도록 구현하였다.

3.4 MPEG-4 BIFS 변환

최종 확정된 객체의 동적 영역정보는 양방향광고로 제작되어 데이터방송 단말기로 전송되어야 한다. 본 연구에서는 객체의 시공간 영역정보를 MPEG-4 BIFS 데

이터스트림으로 만들기 위한 데이터방송 변환기를 개발하였다. 변환기는 목표 광고객체의 출현, 이동, 소멸 등의 시간정보를 BIFS Graphics 객체의 AT 이벤트 속성으로 기술하고, 객체의 윤곽선 공간정보를 Graphics 2D 폴리곤 객체로 기술한다. 각 광고객체의 BIFS 코드들은 하나의 BIFS 텍스트 파일로 병합되고 이진 압축되어 최종 데이터스트림으로 변환된다. 데이터스트림은 오디오/비디오스트림과 멀티플렉싱되어 최종 mp4 파일로 제작된다. 아래 그림 8은 MPEG-4 BIFS를 이용한 양방향광고 제작의 개략적인 도식도이다.

아래 그림 9는 BIFS 텍스트 기술의 예를 보여준다. 특정 시점(AT 0)에서 광고객체가 출현하였고, 객체의 공간영역 정보를 geometry IndexedFaceSet2D 속성을 이용해 2D 폴리곤의 형태로 기술하였다. geometry IndexedFaceSet2D 속성 값은 처음 값을 x 좌표, 다음 값을 y 좌표로 인식하고 이후 반복적인 2차원 좌표 집합으로 해석하면 된다. 시청자가 프로그램 시청 중 2D 폴리곤 영역을 클릭한다면 연결되어 있는 상호작용이 발생하고 이는 MOVING.activate 함수에 기술한다.

4. 구현 및 실험

우리 시스템은 Windows XP에서 C++ 언어로 개발되었다. 전체 시스템은 크게 3개의 실행모듈로 구현되었다. 첫 번째 실행모듈은 단위 소트 검출을 수행하는 전처리기이고, 두 번째 실행모듈은 사용자 스케치 입력을 받고 평가 함수의 결과를 보여주는 메인 프로그램, 마지막 실행모듈은 데이터방송 변환기이다. 또한 본 연구에서 생성한 양방향광고가 방송 프로그램 내용과 일치하

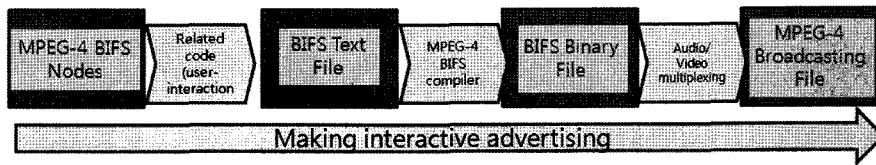


그림 8 MPEG-4 BIFS를 이용한 양방향광고 생성 방법

```
#####
# MO 0 0-2044
#####
AT 0
{
  APPEND TO Root.children Transform2D {
  children
  DEF MO_TOUCH TouchSensor {
  DEF MO_Shape {
  appearance Appearance {
  material Material2D {
  emissiveColor 0 0 1
  filled FALSE
  lineProps LineProperties {
  lineColor 1 1 0
  width 1
  }
  }
  }
  }
  }
  ROUTE MO_TOUCH.isActive TO MOVING.activate
  ROUTE P1_TOUCH.isActive TO MOVING.deactivate
  AT 2044
  }
  DELETE MO
}
```

그림 9 MPEG-4 BIFS 텍스트 기술의 예

는지를 확인하기 위해 오픈소스 프로젝트인 GPAC에서 제공하는 MPEG-4 재생기를 이용하였다. GPAC Osmo4 Player[21]는 MPEG-4 BIFS 표준에 호환되는 mp4파일을 재생할 수 있으며, 이를 이용해 실제 방송 환경과 동일한 방법으로 양방향광고 실험이 가능하다.

그림 10(a)는 드라마 “온에어”에서의 주인공과 주인공이 착용한 목도리를 광고객체로 지정하여 양방향광고를 생성하는 것을 보여 준다. 그림 10(b)는 시청자가 Osmo4 Player를 이용해 양방향광고가 삽입된 방송 콘텐츠를 시청하며 광고를 선택하는 실험을 진행하는 것이다.

본 실험은 아래 표 1과 같이 진행되었다. 실험에 쓰인 방송 콘텐츠는 아래 표 2와 같다. 각각의 콘텐츠들은 전처리기를 사용하여 단위 쇼트로 분할되었으며 방송 프로그램 전체에서 고르게 출현하는 객체를 목표 광고로 설정하였다. 광고객체는 각각 두 개씩 선정하였다. 분할된 단위 쇼트의 갯수는 사용자가 작업해야 하는 키프레임 갯수와 같다.

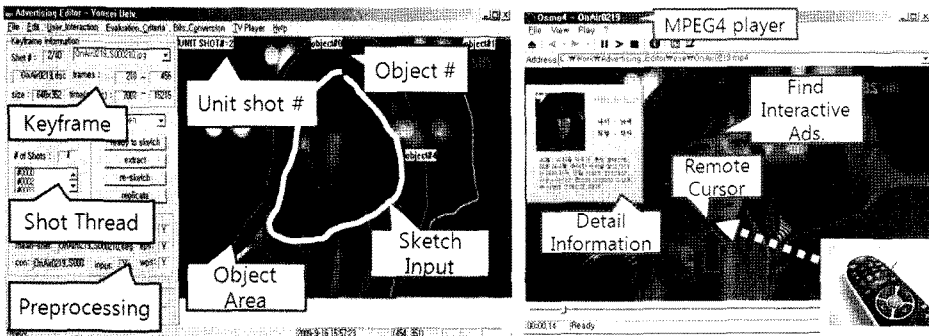
먼저 실험 A에서 수동 입력 방식을 M1이라 하고 본 연구에서 제안하는 스케치를 이용한 객체추출 방법을 M2라 하자. M1 입력 방식은 결정된 키프레임(정지영상)에 대해 Adobe Photoshop CS3 Extended 그래픽 프로그램과 마우스를 이용하여 광고제작자가 직접 광고객체를 추출하는 방식이다. 먼저 전처리 작업을 진행한

후 키프레임 중에서 지정된 광고객체가 등장하는 키프레임에 번호메기고 M1과 M2 입력방법으로 작업을 진행한 후 각각의 작업시간을 기록하였다. 작업을 완료한 후 데이터 양과 정확도 값도 계산하였다. 예를 들어 P1 콘텐츠에 양방향광고를 삽입하기 위해 광고제작자는 대략 800개의 키프레임을 각각 방문하고 목표하는 광고객체를 확인한 후 그래픽 프로그램을 이용해 이를 추출하였다. 다음 제안하는 입력 방법 M2로 동일한 800개의 키프레임에 대해 객체 추출 작업을 실시하였다.

실험 A에서는 평가 함수에 의해 정확도가 향상됨을 관찰하였다. 실험의 정확도 계산은 Recall과 Precision을 정의하여 사용하였다. 각각의 공식은 아래 식 (8), 식 (9)와 같다. Recall은 정확한 측정으로 확인된 전체 오류 갯수 중에 평가 함수에 의해 발견된 오류 갯수를 백분율로 나타낸 것이다. Precision은 발견된 오류 중 정확한 판단의 경우를 백분율로 나타낸 것이다. 이때 False Alarms은 평가 함수에 의해 오류라고 피드백된 쇼트 중에 직접 눈으로 확인한 결과 오류가 없음으로 판단된 경우이다.

$$Recall = \left(\frac{DetectedError}{DetectedError + MissedError} \right) * 100 \quad (8)$$

$$Precision = \left(\frac{DetectedError}{DetectedError + FalseAlarms} \right) * 100 \quad (9)$$



(a) 양방향광고 제작

(b) 양방향광고 선택 실험

그림 10 객체 형태의 양방향광고 실험(드라마 “온에어” 중에서)

표 1 실험 계획

실험	실험 목적	실험 방법
실험 A	광고 제작 실험	광고객체 추출 시 수동 입력 방식과 제안하는 방식의 작업 시간, 정확성, 데이터양 측정
실험 B	광고 선택 실험	시청자가 양방향광고가 삽입된 콘텐츠를 시청하고 광고 선택이 용이한지 실험

표 2 실험 콘텐츠

실험 콘텐츠	제목	방송시간 (초)	프레임 사이즈	장르	광고 객체	단위 쇼트 갯수
P1	온에어	3480	640×320	드라마	인물	804 keyframes
P2	대장금	3300	576×432	사극	인물	631 keyframes
P3	미녀들의 수다	3650	640×352	토크쇼	인물	585 keyframes

아래 표 3은 실험 A의 결과이다. 실험 결과에서 E1/E2/E3/E4 오류는 각각 앞 절에서 설명한 평가 함수의 적용 시 오류에 해당 한다. 결과 분석에서 E1 오류와 E3 오류는 Recall과 Precision 계산에서 제외하였다. 그 이유는 E1 오류와 E3 오류는 사용자의 입력 오류상황 뿐만 아니라 객체의 속성 자체에 문제가 있는 경우에도 발생하기 때문이다. 예를 들어 최소 쇼트 시간의 상수 값이 너무 작은 경우에도 E1 오류가 발생하였다. 그리고 광고객체가 핸드폰처럼 매우 작은 사물일 경우에도 E3 오류가 발생하였다. 그러므로 Recall과 Precision은 E2 오류와 E4 오류 값을 가지고 계산하였다. 향후 E1와 E3 오류가 어떤 요인으로 발생하는지에 대한 추가연구가 필요하다.

실험 결과 제안하는 평가 함수는 수동 입력(M1)만을 사용하는 경우 대비 평균 85% 이상(Recall)의 입력 오류를 검출할 수 있었다. Precision의 값 또한 모든 경우 95%이상을 유지하였다. 즉, 제안하는 방법(M2)은 빠른 스케치를 입력하는 방식으로서 수동 입력(M1) 방법 대비 작업시간을 약 20%로 줄일 수 있었고 평가 함수를

이용해 약 85%의 입력 오류를 사전에 검출할 수 있었다.

실험 B에서는 10명의 실험자를 두 그룹(그룹 A, 그룹 B)으로 나누어 각각 M1 방식으로 제작된 방송 콘텐츠와 M2 방식으로 제작된 방송 콘텐츠를 시청케 하였다. 각 그룹은 지정한 광고객체가 나타날 때마다 이를 선택하고 광고 선택의 성공/실패 여부를 기록하도록 하였다. 실험은 3회 반복 수행하고 평균 선택 횟수, 평균 선택 성공률을 측정하였다. 선택 성공률은 전체 선택 횟수 중 광고객체를 정확하게 선택한 횟수를 세어 백분율로 표기하였다. 실험을 위한 광고의 노출횟수는 표 3에서 객체 출현 횟수와 동일하다.

그림 11은 실험 B에 대한 결과 값이다. 실험에서 그룹 A와 그룹 B의 선택 성공률을 분산 분석한 결과 유의수준 $p=0.05$ 수준에서 두 그룹간의 차이가 나지 않음을 입증하였다. 즉, 제안하는 방식(M2)으로 만들어진 양방향광고는 수동 입력 방식(M1)으로 제작한 콘텐츠와 비교하여 시청자들의 광고 선택 시 크게 차이가 없음을 알 수 있었다.

표 3 양방향광고 생성 실험

실험 콘텐츠	키프레임 수	객체출현 횟수	입력방식	작업시간 (분)	데이터양 (K Bytes)	E1 오류	E2 오류	E3 오류	E4 오류	Recall (%)
P1	804	465	M1	217.2	1,209	76	28	45	57	×
			M2	46.5	113	76	2	45	6	90.5
P2	631	131	M1	71.1	372	36	13	26	25	×
			M2	15.2	29	36	1	26	8	76.3
P3	585	265	M1	136.9	667	27	33	53	44	×
			M2	26.5	71	27	4	53	5	88.3

콘텐츠	그룹	평균 선택 횟수	평균 선택 성공률 (%)	콘텐츠	그룹	평균 선택 횟수	평균 선택 성공률 (%)	콘텐츠	그룹	평균 선택 횟수	평균 선택 성공률 (%)
P1	A	430	87	P2	A	134	76	P3	A	250	83
	B	450	85		B	120	74		B	243	85
	A	440	88		A	140	78		A	265	84
	B	423	87		B	132	81		B	254	87
	A	410	90		A	145	85		A	251	88
	B	402	92		B	128	82		B	258	87

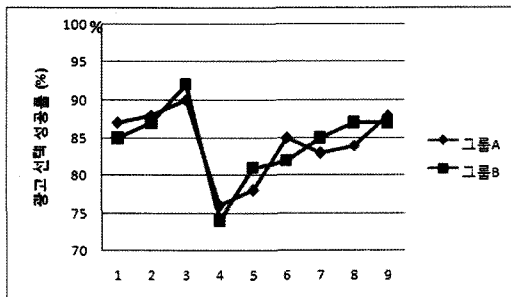


그림 11 시청자의 광고 선택 실험

5. 결론

디지털 데이터 방송 기술의 발전은 방송 콘텐츠 내용의 훼손 없이 프로그램 자체에 광고상품 상세설명이나 광고채널에 대한 링크를 양방향광고 형태로 삽입시키는 것을 가능하게 하였다. 이러한 양방향광고는 시청자 의도에서만 활성화되는 능동적인 광고 행태로서 간접 광고(PPL)와는 달리 시청자가 방송 내용에만 몰입할 수 있다. 또한 양방향광고를 통한 구매활동은 광고주들에게 새로운 유통의 수단이 될 수 있으며, 시청자의 상호작용 정보를 수집 및 분석하여 이를 마케팅 도구로 활용하는 것이 가능하다.

본 연구는 디지털 방송 프로그램 안에 등장하는 광고 객체를 따라 동적으로 이동하는 객체 형태의 광고를 생성하기 위해 제안되었다. 수신단장의 프레임으로 이루어진 방송 프로그램 안에서 특정광고 객체의 시공간 영역 정보를 추출해 내고 이를 양방향광고로 만들기 위한 작업은 현재의 기술로는 완전하게 자동화하기 힘들다. 그 이유는 광고 객체를 선택하는 것은 온전히 광고제작자의 주관적 판단에 의해 결정되는 것이고, 영상 분석 알고리즘에 의한 자동 객체 추출의 방법은 객체의 외적 형태가 왜곡되거나 전반적인 컬러 값이 달라지는 경우 등에서 의미적인 오류를 발생시킬 수 있기 때문이다.

본 연구에서는 광고제작자가 스케치 입력을 이용하여 광고객체 선택 문제와 의미적 오류 상황 해결에 개입하도록 제안하였다. 또한 평가 함수를 통해 입력 오류를 사전에 검출하여 스케치 입력을 보완하도록 제안하였다. 실험은 GPAC MPEG-4 재생기를 이용해 디지털 방송 시청 환경과 동일하게 구축하여 진행되었다. 실험 결과 제안하는 시스템은 스케치 입력을 이용한 빠른 객체 추출이 가능하며, 평가 함수와 사용자 피드백을 이용하여 객체 인식오류나 영역정보 오류 시 쉽게 수정이 가능하여 양질의 양방향광고를 제작할 수 있었다.

참고 문헌

- [1] S. Lee, K. Song, "The Study on Consumer's Buying Behavior(T-commerce) with Two-way TV Advertising," *KOBACO Advertising Research*, vol.82, pp.215-233, 2008. (in Korean)
- [2] S. Lee, J. Tak, "An Experimental Study on the Effectiveness of Interactive TV Advertising," *KOBACO Advertising Research*, vol.71, pp.177-196, 2006. (in Korean)
- [3] H. Yoon, "Interactive Broadcastin on U-Cast environment," *TELECOM*, vol.23, no.2, pp.67-73, 2007. (in Korean)
- [4] IBM MPEG-4 Technologies, <http://researchweb.watson.ibm.com/mpeg4/>
- [5] Net&tv, http://www.netntv.co.kr/html/pro_studio.html
- [6] Informatics and Telematics Institute, <http://media.iti.gr/MPEG4/index.htm>
- [7] Y. Tsaig and A. Averbuch, "Automatic Segmentation of Moving Objects in Video Sequences: A Region Labeling Approach," *IEEE Transaction on Circuits and Systems Video Technology*, vol.12, no.7, pp.597-612, 2002.
- [8] S. Kwak, B. Ko, H. Byun, "Salient Object Extraction from Video Sequences using Contrast Map and Motion Information," *Journal of KIISE : Software and Applications*, vol.32, no.11, pp. 1121-1136, 2005. (in Korean)
- [9] S. Kim, S. Park, M. Kim, "Central Object Extraction for Object-Based Image Retrieval," *Lecture Notes in Computer Science*, vol.2728, pp. 523-528, 2003.
- [10] Qi Tian, Ying Wu, and Thomas S. Huang, "Combine user defined region-of-interest and spatial layout for image retrieval," *Proceedings of International Conference on Image Processing*, vol.3, pp.746-749, 2000.
- [11] N. Nitta, Y. Takahashi, and N. Babaguchi, "Automatic personalized video abstraction for sports videos using metadata," *Multimedia Tools and Applications*, vol.41, issue 1, pp.1-25, 2009.
- [12] J. Han, D. Farin, P. With, and W. Lao, "Real-Time Video Content Analysis Tool for Consumer Media Storage System," *IEEE Transactions on Consumer Electronics*, vol.52, no.3, pp.870-878, AUGUST 2006.
- [13] J. Jeong, S. Hong, J. Nang, M. Ha, B. Jung, G. Kim, "A Video Abstraction Algorithm Reflecting Various Users Requirement," *Journal of KIISE : Software and Applications*, vol.30, no.7, pp.599-609, Aug, 2003. (in Korean)
- [14] ISO/IEC 14496-11, Coding of audio-visual objects, Part 11: Scene description and Application engine (BIFS, XMT, MPEG-J).
- [15] VRML Architecture Group, The Virtual Reality Modeling Language, ISO/IEC DIS 14772-1, Apr, 1997.
- [16] S. Kim, C. Kwak, M. Kim, "The Development of Real-time Video Associated Data Service System for T-DMB," *Journal of Broadcast Engineering*, vol.10, no.4, pp.474-487, Dec, 2005. (in Korean)
- [17] Yu-jin Zhang, "Advances in Image And Video Segmentation," *IRM Press*, May 2006.
- [18] K. Yoon and S. Jun, "Real-Time Video Indexing and Non-Linear Video Browsing for DTV Receivers," *Journal of Broadcast Engineering*, vol.7, no.2, pp.79-87, 2002. (in Korean)
- [19] J. Saarela and B. Merialdo, "Using Content Models to Builds Audio-Video Summaries," *Proceedings of SPIE on Electronic Imaging*, pp.318-321, Jan. 1999.

[20] D. Comaniciu and P.Meer, "Mean shift: A robust approach toward feature space analysis," *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, vol.24, pp.603-619, 2002.

[21] GPAC, <http://gpac.sourceforge.net>



박 태 진

1993년 연세대학교 컴퓨터과학과 학사
 1995년 연세대학교 컴퓨터과학과 석사
 2005년 LG전자 DTV연구소 책임연구원
 2006년~현재 연세대학교 컴퓨터과학과
 박사과정. 관심분야는 DTV, HCI, 멀티
 미디어 시스템, 스케치기반 인터페이스



최 윤 철

1973년 서울대학교 학사. 1975년 Univ.
 of Pittsburgh 석사. 1976년 Univ. of
 California, Berkeley 석사. 1979년 Univ.
 of California, Berkeley 박사. 1984년~
 현재 연세대학교 컴퓨터과학과 교수. 관
 심분야는 컴퓨터 그래픽스, 멀티미디어
 문서처리, 스케치기반 인터페이스

문서처리, 스케치기반 인터페이스