

가상광고시스템의 주요 기술과 MBC 시스템 구축 현황

□ 구진원, 성시훈, 노민철, 김성우 / MBC 기술연구소

요약

MBC 기술연구소에서는 가상광고 허용에 대비해 지난 2001년부터 가상광고 시스템 자체개발을 추진하여 2002년 Phantom 시스템 개발을 완료하였다. 그리고 2009년부터 기존 시스템을 재정비하고 그간 발전한 기술들을 도입해서 성능을 개선하기 위한 Phantom 2.0 개발을 진행하여 왔다. 본 논문에서는 일반적인 가상광고 시스템 기술에 대한 개요와 외산 시스템들의 현황, 그리고 Phantom 2.0에서 새롭게 추가된 기능들과 주요한 기술적 요소들을 어떻게 구현하는지에 대해 설명하고자 한다.

I. 서론

지난 2010년 1월 가상광고와 간접광고를 허용하는 내용을 포함하는 방송법 시행령[1]이 개정되었다. 이로써 2000년대에 들어서면서 국내에서 시작된 가상광고 허용 논란에 마침표를 찍게 되었다. 그 당시에는 가상광고를 시행하는 데에 기술적인 어려움은

없었으나, 국내 여건상 가상광고를 허용하기 어려운 상황이었기 때문에 기술은 도입되었지만 광고에는 활용하지 못하고 부가 정보만 그래픽으로 보여주는 데에 그쳤었다. 이때 많은 외산 가상광고 시스템 제조사들이 국내 시장에 진입하려고 시도하고 있었고, 국내의 업체들도 자체 개발에 관심을 기울였다.

MBC 기술연구소에서는 가상광고가 허용될 경우에 대비해, 본사의 수익을 극대화하고 더 나아가 새로운 수익을 창출하기 위해서 가상광고시스템을 자체 개발하기로 결정하였다. 2001년부터 관련 기술을 확보하기 시작하였고 1년에 가까운 개발 기간을 들여 마침내 'Phantom'이라는 가상이미지 시스템을 자체 개발하였다. 그 후 가상광고가 허용되지 않았던 기간 동안 국내 제품의 경쟁력은 정체되어 있었던 데 반해서, 외산 시스템들은 해외에서 가상광고 시장의 변화에 적응하기 위해 새로운 기술이 많이 개발되어 적용되기 시작하면서 경쟁력의 격차가

벌어지기 시작했다.

2009년부터 국내에서 가상광고에 대한 논의가 본격적으로 이루어지고, 업계에서도 방송시장과 관련한 가상광고에 대한 연구[2]도 잇따랐다. 가상광고가 허용되는 쪽으로 분위기가 바뀌자 외산 시스템 제조사들이 다시 국내 시장에 발을 들여놓기 위해 분주하게 움직였다. 본사에서 그 동안 지속적으로 기능을 보강하여 왔지만, 외산 시스템들에 비해 뒤쳐졌던 부분을 보완하고 시스템을 재정비하기 위해 Phantom 2.0의 개발을 추진하였다. 비디오 합성이나 크로마키를 처리하기 위해 전용 하드웨어를 기반으로 한 시스템에서 탈피하여 범용적인 PC 기반의 하드웨어에 비디오 입출력 보드를 장착하고 이를 기반으로 동작하는 소프트웨어를 개발하였다. 그럼으로써 외산 시스템들과 가격대비 성능의 우위를 점하고 국내 방송 환경에 최적화된 운용 환경을 구축하였다.

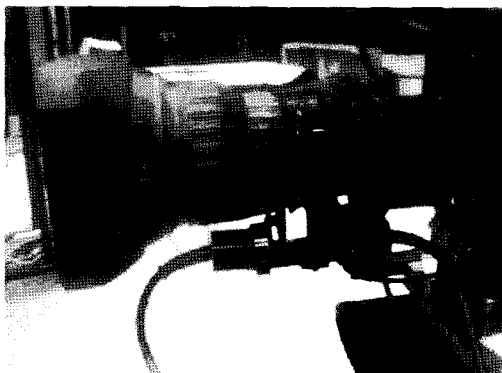
본 논문에서는 일반적인 가상광고 시스템의 개요와 외산 시스템들의 현황에 대해 알아보고, MBC에서 최근 새롭게 개발한 가상광고시스템 Phantom 2.0의 주요 개발 내용과 이와 관련된 기술적인 이슈들을 소개한다.

II. 가상광고 시스템 개요

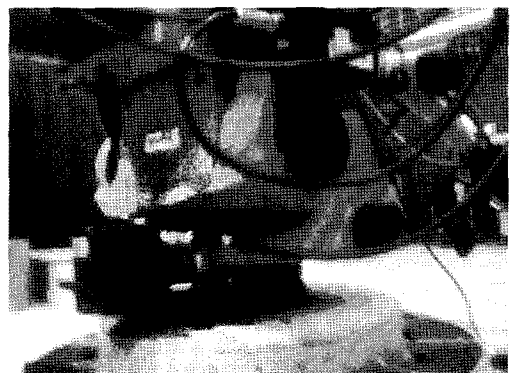
가상광고 시스템은 ‘증강현실 (Augmented Reality, AR)’이라는 기술을 이용하여 광고를 할 수 있게하는 그래픽 시스템이다. 증강 현실은 가상 현실(Virtual Reality)의 한 분야로 실제 환경에 가상 사물이나 정보를 합성하여 원래의 환경에 존재하는 사물처럼 보이도록 하는 컴퓨터 그래픽 기법이다. 가상 현실과 유사하게 가상의 그래픽 광고물을 카메라의 움직임에 연동하여 그래픽과 실사가 똑같이 움직이게 함으로써 마치 실제로 존재하는 것처럼 보이도록 만들어 주는 기술이다. 연동하는 방법에 따라서 크게 기계적인 센서를 이용하는 방식과 영상처리 기술을 이용하는 방식 두 가지로 나누어지는데 각 시스템에 대하여 좀 더 자세히 알아본다.

1. 기계적 센서 연동

가상 스튜디오에서 주로 사용하는 방법으로 <그림 1>, <그림 2>와 같이 카메라 렌즈와 Pan/Tilt 헤드에 기계적인 센서를 부착하여 카메라의 움직임을



<그림 1> 카메라 렌즈 센서



<그림 2> Pan/Tilt head 센서

알아내는 방식이다. 가상 스튜디오에서는 카메라를 움직여야 하므로 위치 정보도 알아야 하지만, 대부분의 가상광고 시스템에서는 카메라의 위치는 고정되어 있기 때문에 Pan, Tilt, Zoom 그리고 Focus 정보만을 사용한다.

기계적인 장치를 사용하므로 안정적으로 데이터를 받을 수 있고, 그래픽을 합성하고 난 뒤의 최종 출력의 프레임 딜레이가 적다는 장점이 있다. 센서에서 전달해주는 데이터는 부착된 기어의 회전값을 의미하므로 그래픽 소프트웨어에서 이를 그래픽 엔진에서 적용할 수 있는 값으로 변환해주어야 하는데 이를 '캘리브레이션'이라 한다. 그런데 캘리브레이션은 숙련된 사람이 아니면 하기는 다소 힘든 까다로운 작업이며, 렌즈마다 그 특성이 달라서 제조사

와 모델마다 각각의 캘리브레이션 작업을 해주어야 한다. 또한 렌즈의 왜곡 등을 고려하면 비디오 화면과 그래픽 객체의 움직임과 형태를 완전히 정확하게 일치시키기는 매우 어렵다. 그리고 카메라 센서를 별도로 부착해야 하므로 시스템 구성이 복잡해지고, 카메라가 꼭 현장에 있어야 한다는 단점이 있다.

2. 소프트웨어 연동

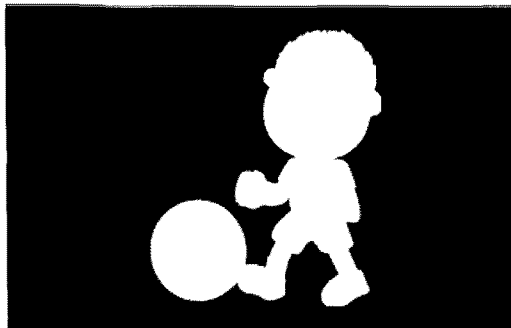
기계적인 센서 없이 비디오 화면을 분석하여 카메라의 상태와 움직임 정보를 계산해서 [3] 그래픽과 카메라의 움직임을 연동하는 방식이다. 최근 PC의 성능이 많이 향상되고, 영상처리 기술이 발전하여 예전에는 실시간으로 처리하기 어려웠던 기술들이



〈그림 3〉 카메라 비디오



〈그림 4〉 그래픽 합성 화면



〈그림 5〉 크로마키 화면



〈그림 6〉 최종 합성 화면

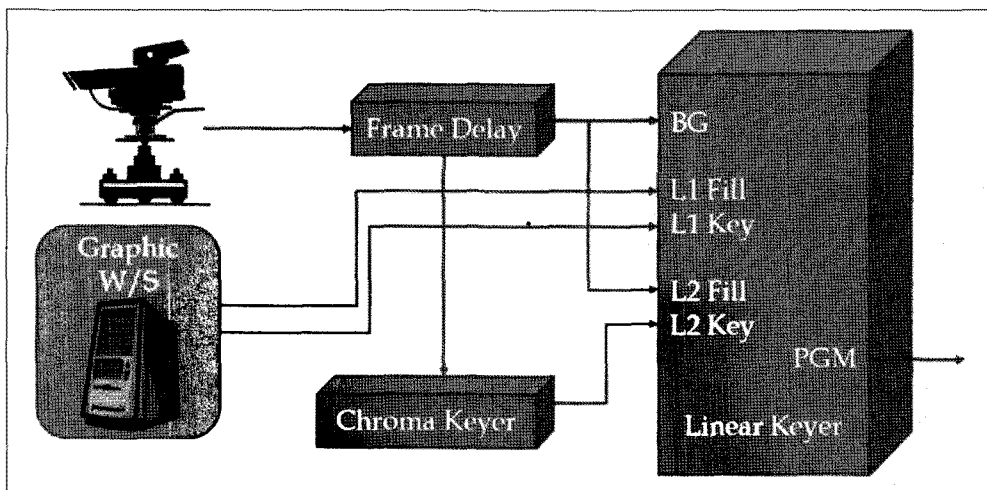
극복되기 시작하면서, 영상처리를 기반으로 한 가상 광고 시스템들이 많이 개발되고 있다. 모든 과정을 소프트웨어로 처리하므로 별도의 장비가 필요하지 않기 때문에 설치와 운용이 비교적 간단하다. 그리고 비디오 화면만 받으면 되므로 시스템이 방송 현장에 있지 않아도 된다. 센서 방식처럼 캘리브레이션 과정은 없으나, 비디오에서 카메라 상태를 인식하는 절차가 필요하다. 주로 화면 내에 특정한 점이나 선을 인식하고 이를 추적하는 방식을 많이 사용하고 최근에는 화면에 선이 없어도 추적이 가능한 기술도 사용되고 있다. 그러나 소프트웨어만으로 복잡한 연산을 처리해야 하므로 프레임 딜레이가 많아질 수밖에 없다. 그리고 비디오 화면의 상태에 따라서 소프트웨어가 계산한 카메라 상태 정보가 불완전할 수도 있으며, 그렇게 되면 그래픽 객체가 원래의 크기와 위치가 아닌 다른 곳에 표출되거나 갑자기 사라지게 된다. 최근 영상처리 기술의 발전으로 이런 오류는 많이 제거되었으나, 기계적인 센서를 이

용하는 것만큼 신뢰하기는 어렵다고 할 수 있다.

카메라의 움직임을 추출한 뒤 그래픽과 비디오를 합성해야 한다. <그림 3>과 같은 축구경기 화면이 있다고 가정하면 그래픽을 합성하여 <그림 4>를 얻을 수 있다. 그런데 그래픽이 경기장의 선수와 운동장 사이에 합성되어야 하므로 경기장과 선수를 분리해야 한다. 크로마키를 사용하여 <그림 5>처럼 Key 신호를 만들고 원래의 카메라 비디오를 Fill로 하여 <그림 3>과 다시 합성하면 <그림 6>처럼 선수와 경기장 사이에 그래픽이 들어간 화면을 만들 수 있다.

이러한 과정을 프레임 딜레이와 리니어키어 그리고 크로마키어 등의 하드웨어를 사용하여 <그림 7>처럼 구성할 수 있다.

그런데 최근의 시스템들은 이 과정을 모두 소프트웨어로 처리하는 경우가 많다. 하드웨어를 사용하면 프레임 딜레이가 없고 안정적이면서 기능이 분산되어 있어 운용에 편리한 면이 많지만 시스템 비용이 많이 들고 구성이 복잡해진다. 반면에 소프트웨어



<그림 7> 비디오 합성을 위한 하드웨어 구성도

방식은 시스템이 간단해지고 기능이 다양해진다. RGB 이외의 색상을 기반으로 한 크로마키 처리나 한 화면에서 여러가지 색상의 키를 처리하는 등 하드웨어를 사용할 경우 구현하기 어려운 기능을 가질 수 있다. 또한 여러 카메라 소스를 사용하기에도 편리하다. 그래서 최근 ORAD, VIZRT 등 외산 시스템들은 이러한 소프트웨어 방식을 많이 사용하고 있고, 본사에서 개발한 시스템도 초기의 Phantom 시스템에서는 하드웨어를 사용하였으나 최근 Phantom 2.0을 개발하면서 소프트웨어로 비디오 합성과 크로마키를 처리하도록 하였다.

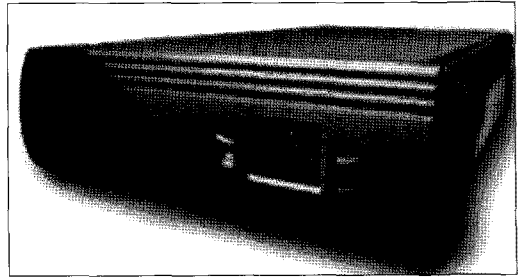
III. 외산 시스템 현황

본사의 시스템을 소개하기 앞서 외산 시스템들의 현황에 대해 살펴본다. 최근 가장 두각을 나타내고 있는 ORAD와 VIZRT의 가상광고 솔루션을 분석해본다.

1. ORAD - ADVision

ORAD는 세계적인 가상 스튜디오 시스템 및 3D 그래픽 솔루션 제작 업체로서 전 세계적으로 많은 제품을 판매하고 있는 회사들 중의 하나이다. 본사에서 2005년도까지 선거방송 등에 ORAD의 제품을 사용하였으며 특히 초기의 Phantom은 ORAD의 DVG-10이라는 하드웨어를 사용했다. ORAD는 비디오 입출력 관련 하드웨어와 그래픽 소프트웨어 개발에 주력하고 있고, HDVVG라는 하드웨어를 기반으로 한 다양한 그래픽 솔루션을 보유하고 있고, 최근에는 PlayMaker라는 비디오 슬로모션 서버도 선보여 영역을 확대하고 있다.

가상광고용 솔루션인 ADVision[4]은 소프트웨어

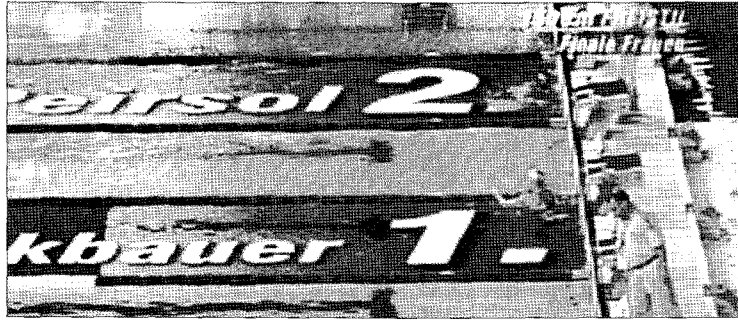


〈그림 8〉 ORAD, HDVG

방식의 카메라 트래킹과 크로마키를 사용하고 있다. 영상처리 기반기술이 뛰어나 이미 수 년 전부터 크로마키 처리를 위한 하드웨어뿐만 아니라 소프트웨어 솔루션도 자체 보유하고 있고, 특히 골프 등과 같이 경기장에 라인이 없는 경우에도 트래킹이 가능하다고 해 카메라 트래킹 기술력이 타사보다 뛰어난 것으로 보인다. 이러한 트래킹을 위한 전용 시스템이 있어, 이를 활용하여 다양한 정보 제공이 가능한 축구중계 분석 그래픽 시스템 등을 보유하고 있다.

2. VIZRT - Viz Arena

VIZRT 역시 국내 가상광고 시장에 많은 관심을 보이고 있는 회사다. ORAD와 비슷한 영역에서 경쟁을 벌이고 있으며 가상 스튜디오 및 3D 그래픽 시스템을 중심으로 최근에는 MAM이나 모바일 뉴스 솔루션 등 제품을 다양화하고 있다. ORAD와 다른 점은 전용 하드웨어를 제작하지 않고 고사양의 범용 워크스테이션과 비디오 입출력 보드, GPU의 기능만을 사용한다. Viz Engine이라는 그래픽 렌더링 플랫폼을 중심으로 이를 제어하는 형태의 다양한 제품을 가지고 있다. 가상광고를 위한 솔루션으로 Viz Arena[5]를 내세우고 있는데 기존의 제품에 스포츠 종목별로 가상광고에 필요한 기능을 포함한 UI를



<그림 9> VIZRT의 가상광고 시스템을 활용한 화면

새로 개발한 형태이다. 크로마키는 소프트웨어 방식으로 처리하고 있으며 카메라 트래킹은 센서와 소프트웨어 방식 모두 지원한다. 다만, 소프트웨어 카메라 트래킹 기술은 자체 보유하고 있지 않다.

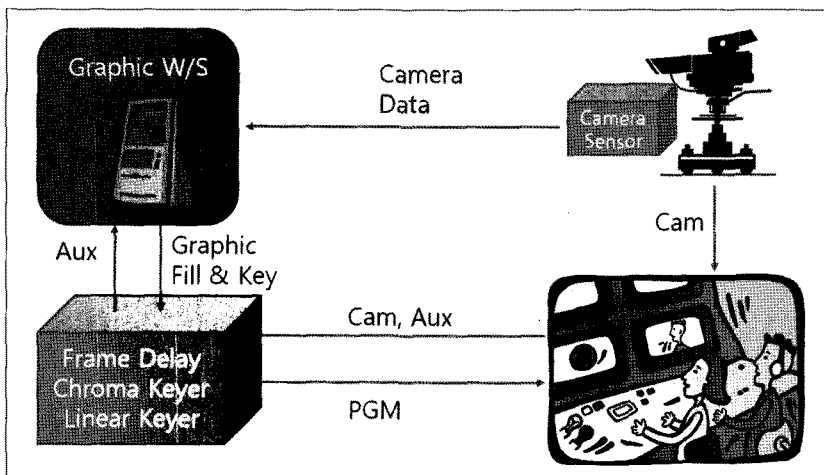
의 Phantom 시스템을 새롭게 재정비하기 위해 2009년부터 Phantom 2.0의 개발을 추진하였다. 본 장에서는 기존의 시스템과 비교해서 개선된 점들과 그와 관련된 기술 요소들에 대해 자세히 알아본다.

IV. Phantom 2.0의 주요 기술적 이슈

본사에서는 올해 가상광고 허용을 대비해서 기존

1. All in One 시스템

기존의 시스템인 Phantom은 비디오 합성과 크로마키 처리를 위해서 별도의 하드웨어를 사용하였다.



<그림 10> Phantom 구성도

초기에는 <그림 7>처럼 프레임 딜레이, 리니어키어 그리고 크로마키어를 각각 별도의 장비를 사용하였다. 2005년부터는 FOR-A社の 크로마키어를 사용하여 <그림 10>처럼 한 대의 하드웨어에서 프레임 딜레이와 2채널의 비디오 합성도 모두 처리할 수 있도록 개선하였다.

그 후 워크스테이션과 그래픽 보드, 비디오 입력력 보드의 성능과 기능이 비약적으로 발전하면서 워크스테이션에서 HD급 비디오의 실시간 합성과 크로마키 처리가 가능해졌다. 그래서 Phantom 2.0에서는 각각 다른 보드에서 처리했던 비디오 입력과 출력을 Matrox X.mio 하나의 보드에서 처리하도록 하였다. 또한 HD Aux Video 입력도 가능해져서 가상광고 방송시 중계차로부터 LSM 비디오를 입력 받아 <그림 11>과 같이 3D 그래픽으로 처리하여 송출하였다.

2채널 입력이 가능한 X.mio/24보드를 장착하여 카메라와 Aux 비디오 입력을 동시에 처리할 수 있도록 하였다. 그리고 비디오 합성과 크로마키 처리 부

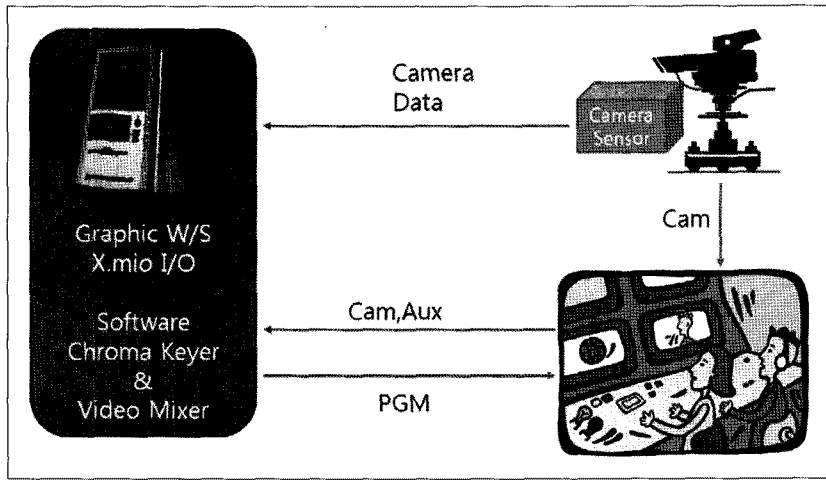
분도 Matrox의 DSX SDK로 구현하였다. 렌더엔진 내부적으로 <그림 7>과 같이 카메라 비디오와 그래픽 비디오를 합성하고 크로마키 사용이 필요한 경우 크로마키 처리된 Layer를 하나 더 추가하여 합성할 수 있도록 하였다. 그래서 <그림 12>와 같이 기존보다 더 간단해진 시스템 구성이 가능해졌다.

2. 캘리브레이션

가상광고시스템과 다른 그래픽 시스템을 차별화 하는 가장 중요한 요소는 카메라와 그래픽 간의 움직임 연동하는 것이다. 이러한 것을 카메라 캘리브레이션이라고 하는데, 분야마다 그 뜻의 차이가 조금씩 있으나, 가상광고 시스템에서는 카메라와 렌즈의 위치, 배율 등의 특성을 계산해서 그래픽 카메라에 반영하여 그래픽 객체와 비디오 화면의 위치가 같도록 움직이게끔 만드는 기술이라 할 수 있다. 그러므로 카메라와 그래픽의 움직임을 일치시키는 캘리브레이션은 매우 중요한 작업이라 할 수 있다. 기



<그림 11> Aux Video 그래픽 출력 화면



<그림 12> Phantom 2.0 구성도

본적인 캘리브레이션의 방법은 가상스튜디오에서 사용하는 방법과 유사하다. 그러나 설치되는 장소와 운용하는 방법이 다르기 때문에 차이가 있다.

가상 스튜디오 시스템은 전용 스튜디오에 설치되기 때문에 스튜디오의 규격과 카메라의 위치를 매우 정확하게 측정할 수 있다. 최근 들어서 가상 스튜디오에서 사용하던 시스템을 일반 스튜디오로 옮겨서 AR로 사용하는 경우도 많아지고 있는데 이러한 경우에도 특정한 기준점에 대한 상대적인 카메라의 위치는 정확하게 측정할 수 있어서 가상 스튜디오 때와 크게 다르지 않다. 그러나 가상광고 시스템은 스튜디오가 아닌 경기장 등 야외에 설치하는 경우가 많다. 그러므로 정밀한 측정이 어려울 뿐만 아니라 설치를 위한 시간적인 여유도 적기 때문에 가상 스튜디오보다 빠르게 캘리브레이션 작업을 마쳐야 한다.

그리고 가상 스튜디오에서는 카메라의 위치가 움직일 수 있지만 대부분의 센서를 이용하는 가상광고 시스템에서는 카메라의 위치를 변화시킬 수 없다.

카메라의 위치를 센싱하는 장치를 야외에 설치하기가 매우 어렵기 때문이다. 그래서 가상광고 시스템은 위치 정보를 제외한 카메라 정보를 이용한다.

캘리브레이션을 정확하게 해야만 그래픽의 움직임은 물론, 경기장의 거리 정보도 정확하게 계산할 수 있다. 캘리브레이션 데이터가 정확해야 비디오 화면 상의 위치와 미리 지정해 둔 참조점으로부터 원하는 지점의 거리를 정확히 계산할 [6] 수 있기 때문이다.

캘리브레이션을 하기 위해서는 렌즈의 중심 좌표를 구하고 화소 비율 및 평행상태를 보정한 뒤 줌 및 포커스 데이터를 그래픽 카메라의 화각값으로 변환해야 한다. 각 단계에 대해서 좀 더 자세히 살펴본다.

1) 렌즈 중심

카메라 렌즈는 줌 동작 시 화면의 중앙을 중심으로 하여 화면의 크기가 변한다. 그런데 이때 크기 변환의 중심이 화면의 중심과 정확히 일치하지 않는다. 이는 카메라 렌즈 조립 시 미세한 물리적인 오차

가 발생하기 때문이며, 이 오차 또한 동일한 모델의 렌즈끼리도 서로 다르다. 그래픽 카메라는 이상적으로 정확히 화면의 중심을 기준으로 크기변환이 이루어지므로 이 두 중심을 맞추지 않으면 렌즈 줌 동작 시 화면과 그래픽의 움직임이 달라지게 된다. 따라서 그래픽 카메라의 중심을 실제 카메라 렌즈의 중심으로 옮겨줘야 한다.

2) 화소 비율 및 평행 보정

카메라에 따라서 화소의 가로와 세로의 비율이 다르면 줌 동작 시 그래픽의 가로와 세로 크기의 변화량이 서로 달라지게 된다. 그러므로 가로와 세로 방향의 크기가 같은 비율을 유지하면서 바뀌도록 그래픽 카메라의 속성을 조절해야 한다. 대부분의 경우 SD와 HD 카메라의 경우 화소 비율이 서로 약간 차이가 있으나 같은 규격의 카메라끼리는 비율의 차이가 없다.

그리고 카메라를 지지하는 트라이포드의 설치 환경에 따라서 팬의 중심축이 지평면과 정확히 수직이 되지 않으면 팬 동작 시 그래픽과 비디오의 상하 위치가 맞지 않게 된다. 이 문제는 트라이포드를 다시 설치하여 평행 상태를 수정하면 해결할 수 있지만,

소프트웨어적으로 그래픽 카메라의 움직임은 트라이포드의 회전 방향과 일치시킴으로써 해결할 수도 있다.

3) 줌, 포커스 데이터 변환

캘리브레이션 데이터 중 품질에 가장 큰 영향을 미치는 요소는 줌 데이터 변환이다. 그래픽 카메라는 FOV(Field of View), 즉 화각의 크기를 조절하며 카메라 렌즈의 줌을 구현한다. 그런데 렌즈의 센서가 보내주는 데이터는 렌즈의 줌 동작 시 기어가 얼마만큼 회전했는가에 대한 값을 보내준다. 그러므로 센서 기어의 회전량을 FOV로 변환할 수 있는 테이블을 만들어야 한다.

센서 데이터는 디지털이므로 모든 값에 대한 변환 테이블을 만드는 것이 가능하지만 대부분의 센서 데이터의 범위가 수천에서 수십만에 이르기 때문에 모든 값에 대한 변환 테이블을 만들기는 매우 어렵다. 따라서 단계를 나누고 사이의 값은 보간을 해주어야 한다. 단계를 많이 나눌수록, 그리고 보간을 정밀하게 할수록 품질은 좋아진다. 그러나 작업 시간이 길어지므로 적정량을 찾는 것이 중요하다.

포커스는 그래픽적으로 줌과 비슷하게 그래픽 객

<표 1> Phantom의 줌 및 포커스 데이터 변환 테이블

	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000
0	44.14	44.00758	43.83102	43.6986	43.56618	43.38962	43.2572	43.12478	42.99236	42.8158	42.68338
200	43.17062	43.0411	42.86842	42.73891	42.6094	42.43672	42.3072	42.17769	42.04818	41.8755	41.74599
400	42.18232	42.05577	41.88704	41.76049	41.63395	41.5074	41.33867	41.21212	41.08558	40.91685	40.7903
600	41.18279	41.05924	40.89451	40.77096	40.64741	40.48268	40.35914	40.23559	40.11204	39.94731	39.82376
800	40.16389	40.0434	39.88274	39.76225	39.64176	39.4811	39.36061	39.24012	39.11963	38.95897	38.83848
1000	39.13094	39.01355	38.85702	38.73963	38.62224	38.46572	38.34832	38.23093	38.07441	37.95701	37.83962
1200	38.08626	37.97201	37.81966	37.7054	37.59114	37.4388	37.32454	37.21028	37.05794	36.94368	36.82942
1400	37.02713	36.91604	36.76794	36.65686	36.50875	36.39767	36.28658	36.13848	36.02739	35.91631	35.7682
1600	35.95704	35.84917	35.70534	35.59747	35.45365	35.34577	35.20195	35.09408	34.9862	34.84238	34.7345
1800	34.87489	34.77026	34.63076	34.52614	34.38664	34.28202	34.14252	34.03789	33.89839	33.79377	33.65427
2000	33.78287	33.64774	33.54639	33.41126	33.30991	33.17478	33.07343	32.9383	32.83695	32.70182	32.60047

체의 크기가 변화하는 효과가 생긴다. 렌즈에서처럼 물체가 흐리게 보이는 디포커스 효과를 만들기 위해서는 그래픽 객체도 블러링을 시키면서 테이블에 있는 값처럼 크기 변환을 해야 한다. 그런데 가상광고 시에는 이러한 효과를 쓰지 않기 때문에 포커스 데이터는 사용하지 않는다. 포커스 데이터를 적용하기 위해서는 각 포커스 값에 대한 FOV 변환값 정보가 있어야 하는데 이 값은 줌 데이터처럼 사용자가 찾기 어렵다. 줌 데이터는 그래픽 객체와 비디오 화면의 동기가 잘 맞는 값을 찾을 수 있지만 포커스가 맞지 않은 상태에서 그래픽과 비디오의 동기가 맞는지 확인하기가 어렵기 때문이다. 이 데이터는 렌즈 제조사에서 제공하는 테이블을 사용해야 한다.

Phantom에서는 렌즈 제조사에서 사용하는 테이블과 위의 다른 파라미터들을 포함하는 데이터 변환 파일을 기본으로 사용하지만 현장에서 캘리브레이션 작업을 하면서 이 값들을 수정하여 사용한다. 그러므로 렌즈가 바뀌어도 새로운 렌즈에 맞는 테이블을 다시 만들어서 사용할 수 있다. <표 1>은 Phantom에서 사용하는 줌/포커스 데이터 변환 테이블의 일부이다.

방송을 하기 전 항상 캘리브레이션 상태를 확인해야 한다. 외부에서 벌어지는 중계방송의 경우 스튜디오와는 달리 카메라와 렌즈 등의 설치 환경이 많이 바뀌기 때문이다. 특히 중심 좌표는 렌즈마다 다르므로 항상 다시 확인해서 수정해야 하지만, 줌/포커스 변환 테이블은 렌즈 모델이 같을 경우 차이가 거의 없다.

V. 결론

지금까지 가상광고 시스템의 주요 기술들과 MBC에서 개발한 시스템에서 이를 어떻게 구현하였는지에 대하여 살펴보았다. 본사에서는 수 년 동안 가상광고 시스템을 개발하면서 관련된 기술에 대한 많은 노하우를 쌓아왔고, 이를 바탕으로 Phantom 2.0을 새롭게 개발하기에 이르렀다. 가상광고 시스템을 운영하는데 있어서 시스템의 안정성뿐만 아니라 설치 및 운용의 편리함 또한 매우 중요한 요소이다. Phantom 2.0에서 많은 부분을 하드웨어 대신 소프트웨어로 대체한 것은 이러한 점을 충분히 반영하기 위한 것이다. 또한 간결하고 정확한 캘리브레이션 방법 역시 다년간의 시스템 운용 경험에서 비롯된 것이다.

그러나 렌즈의 왜곡과 관련된 부분은 더 보완해야 할 부분이다. 카메라 렌즈는 줌 아웃 상태에서 화면 주변 부분에 직선이 둥글게 보이는 왜곡이 발생한다. 그러나 그래픽 카메라는 선형 모델을 적용하기 때문에 위의 캘리브레이션 과정이 정확했다 하더라도 그래픽과 화면을 완벽하게 일치시킬 수 없다. 영상처리 방식의 카메라 트래킹을 사용하는 가상광고 시스템은 카메라 센서를 사용하는 방식보다 이 문제에 있어서는 좀 더 자유로울 수 있으나, 렌즈의 왜곡을 고려하지 않았다면 왜곡이 심해질 경우 그래픽과 화면이 일치하지 않거나 심한 경우 트래킹에 실패할 수도 있을 것이다. 아직 HD급의 해상도에서 실시간으로 왜곡을 처리하기 위한 뚜렷한 솔루션이 있지 않은 상황이고 Phantom에서도 해결하지 않은 문제이지만, 정지 영상에서의 카메라 렌즈 왜곡을 구현하는 방법이 많이 나와있는 만큼 차후 해결할 수 있을 것으로 기대된다.

● 참고 문헌 ●

- [1] <http://www.law.go.kr/LSW/LsInfoP.do?lsId=000794#0000>
- [2] 박원기, 가상광고, 간접광고 도입과 방송광고의 변화, 신문과 방송 2010.1
- [3] R.Y.Tsai, A Versatile Camera Calibration Technique for High Accuracy 3-D Maching Vision Metrology Using Off-the-shelf TV Cameras and Lenses. IEEE Journal of Robotics & Automation 3 (1987), pp. 323?344.
- [4] <http://www.orad.tv/products/advision>
- [5] <http://vizrt.com/products/article202.ece>
- [6] Richard Hartley, Andrew Zisserman, Multiple View Geometry in computer vision

필자소개



구진원

- 1999년 : 서울대학교 수학기산통계학과 전산과학 전공 학사
- 2001년 : 포항공과대학교 컴퓨터공학과 석사
- 2001년 ~ : 문화방송 기술연구소
- 주관심분야 : 그래픽, 영상처리, 비디오서버, 멀티미디어방송



성시훈

- 1995년 : 경북대학교 전자공학과 학사
- 1997년 : 경북대학교 전자공학과 석사
- 2002년 : 경북대학교 전자공학과 박사
- 2000년 ~ 현재 : 문화방송 기술연구소
- 주관심분야 : 멀티미디어방송 기반기술, 영상처리 및 패턴인식



노민철

- 2005년 2월 : 동아대학교 컴퓨터공학과 학사
- 2005년 4월 ~ 2006년 12월 : 문화방송 시스템기술부
- 2007년 1월 ~ 현재 : 문화방송 기술연구소
- 주관심분야 : 영상처리 및 압축, 비디오서버, IT기반 방송시스템

필자 소개



김성우

- 1986년 : 서울대학교 전기공학과 학사
- 1986년 ~ 1991년 : 국방과학연구소
- 1991년 ~ 현재 : 문화방송 기술연구소
- 주관심분야 : 실시간그래픽, 비디오서버, 가상광고, 선거방송 등