

# 실감체험 증강현실 스마트 앱에서 피사체 거리 계산 정확성 연구

김영상\*, 김휴찬\*

\*제주한라대학교 디지털콘텐츠과

e-mail: yskim@chu.ac.kr

## A Study on Distance Accuracy in the Realistic Augmented Reality Smart App.

Young-Sang Kim\*, Hyu-Chan Kim\*

\*Dept. of Digital Contents, Cheju Halla University

### 요 약

가상현실 체험형 콘텐츠는 컴퓨터를 이용하여 만들어진 가공의 상황이나 환경을 사람의 감각 기관을 통해 느끼게 하여 사용자가 몰입감을 느끼고 상호작용하게 하는 기술이다. 본 연구에서는 스마트폰에서 LBS, Push 기술을 활용하여 증강현실 및 실감체험 기능이 있는 앱 실행 시 사용자 의도에 따른 콘텐츠 제공이 매치되기 위한 방안을 제안하였다. 그 예로 임의의 관광지에서 실제 피사체와 피사체를 비추는 스마트폰 카메라 화면속의 이미지가 일치되었을 때 카메라와 피사체간의 거리를 정확히 계산하는 방법으로 코사인 법칙 및 카메라 초점거리를 이용한 거리계산 방법을 제시하였다.

### 1. 서론

최근 실감체험형 콘텐츠 제작 영역이 영화 및 방송분야에서 e-learning, 게임, 원격체험, 증강현실(AR), 4D rider, 인터랙티브 북 등으로 빠르게 확산되고 있다. IT기술과 콘텐츠 기술이 융합된 증강현실 기술은 의료, 오락, 교육, 문화, 건축 등에 활발히 이용되고 있다.

특히 증강현실 기술 중 상호작용 기술은 실감 효과를 실시간으로 제시하는 가시화와 더불어 가상현실 시스템을 구축하는 핵심기술이다. 상호작용은 시각이나 청각, 미각, 후각 등의 사용자 오감과 이를 구동하는 소프트웨어, 가상현실 콘텐츠, 실시간 반응 기술 등으로 구분할 수 있다[1].

가상현실 체험형 콘텐츠는 컴퓨터를 이용하여 만들어진 가공의 상황이나 환경을 사람의 감각 기관을 통해 느끼게 하여 사용자가 몰입감을 느끼고 상호작용하게 하는 기술이며, 1968년 유타 대학의 이반 에드워드 서덜랜드에 의해서 머리 탑재형 디스플레이가 제안된 것이 최초의 가상현실로 받아들여지고 있다[2].

최근에는 가상환경과의 상호작용을 목적으로 사용자가 복잡한 와이어나 센서를 부착하지 않고도 사용자의 추적 및 동작 인식을 바탕으로 한 응용 연구가 활발히 진행되고 있다.

또한 스마트폰과 입체영상 등이 대중화되기 시작하면서 실감형 콘텐츠 개발과 이에 따른 수요가 큰 폭으로 증가할 것으로 예상되고 있으므로 정부의 실감미디어 콘텐츠 육성을 위한 구체적인 정책 수립이 요원한 실정이다[3].

실감체험과 같은 융합형 콘텐츠는 고도화된 IT기반 콘

텐츠 산업의 블루오션으로 볼 수 있으며, 기존 글로벌 콘텐츠 시장의 진입장벽을 극복할 수 있는 기회를 제공한다. 또한 새로운 콘텐츠 상품의 창출과 창의적인 작품의 생산은 콘텐츠의 수출 산업화를 통해 세계 시장을 선점할 수 있는 기회를 제공하며, 디지털 기술의 발전으로 인한 IT와 문화의 융합 현상은 콘텐츠 산업의 기존 패러다임에 커다란 영향을 미치고 있다[4].

본 연구에서는 스마트폰에서 LBS, Push 기술을 활용하여 증강현실 및 실감체험 기능이 있는 앱 실행 시, 사용자 의도에 따른 콘텐츠 제공이 매치되기 위한 아이디어를 제안하였다. 관광서비스 분야의 경우, 임의의 관광지에서 실제 피사체와 피사체를 비추는 스마트폰 카메라 화면속의 이미지가 일치되었을 때 카메라와 피사체간의 거리를 계산하기 위해서 스마트폰의 GPS정보를 획득하여 별도의 조작없이 멀티미디어 관광 콘텐츠를 제공하기 위한 지능형 시스템이 필요한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 카메라 피사체와 내 위치간의 거리 계산을 위한 방안을 제시하였다. 논의 및 결과에서 거리계산의 정확성을 위한 코사인 법칙의 적용 및 카메라 초점거리를 통한 거리 계산 방법에 대해서 논의한다.

### 2. 실감 미디어 기술 동향

과거의 미디어산업은 시각과 청각을 기반으로 한 음성과 영상의 데이터 표현 중심의 콘텐츠였으나 현재의 미디어산업은 시각·청각·촉각·미각·후각의 오감을 느끼고 체험할 수 있으며, 이용자와 상호작용하여 소통할 수 있는

인간 중심의 콘텐츠 환경을 도래하게 하였다.

실감미디어산업은 문화적·경제적 파급효과가 큰 3D 입체공간, 가상공간, 혼합현실 공간에서의 오감체험 정보 융합에 대한 관심의 증대와 다양한 제품 및 서비스 창출이 예상되므로 원천 핵심 기술 개발을 통한 글로벌 시장 진출이 필요한 실정이다. 실감미디어 기술은 경제·문화·사회 전반에 비약적인 파급효과를 불러오고, 이로 인해 기업의 경쟁 패러다임에 급격한 변화를 초래하고 있다[3].

실감 응용 콘텐츠는 3D, 홀로그램 등 차세대 ICT 및 콘텐츠 기술을 적용하여 생활 및 기업활동에 응용되어 제작되는 콘텐츠를 말하며, 실감형 입체 영상, 홀로그램, 모바일 실감형 콘텐츠 등이 있다. 2009년 12월 개봉된 아바타를 계기로 입체 영상에 대한 관심이 증폭되었으며 3D, AR 기술 등을 이용한 입체 영상화된 전자책 등이 소개되고 있다. 국내에서는 디스트릭트사에서 3D센싱 기술을 이용해 홀로그램 영상을 제어하는 마우스 장갑을 국내 최초로 개발하였다. 또한 휴대폰 등 이동형 단말기에서 모바일 카메라를 통해 실제 현실 영상에 합쳐서 보여주는 세카이 카메라, 3D입체영상 휴대폰 등과 같은 모바일 실감형 콘텐츠가 인기를 끌고 있다[5].

실감미디어 콘텐츠는 문자, 소리, 화상, 영상 등의 형태로 이루어진 정보의 내용물을 사용자 만족을 위해 몰입감과 현장감을 극대화 할 수 있도록 오감 체험의 정보로 표현하고 사용자에게 현장의 모든 감각을 전달하는 것으로 3D 콘텐츠에 음향, 촉감, 감성, 오감 등의 정보가 포함되는 오감 체험형 콘텐츠를 말한다. 실감미디어는 여러 분야의 기술을 융합하는 분야로 범위가 크고 다양하며 아직까지 포변화된 정의는 이루어지지 않았지만 3D 입체 영상 및 입체 음향, 후각, 촉감, 미각 등 오감에 관련된 미디어로 사용자에게 현장감과 몰입감을 제공하는 미디어라는 개념으로 사용되고 있다.

다시 말해서 기존 2차원에 머물렀던 시각 정보를 3차원 정보로 제공하고 청각과 촉각 등 인간의 오감을 통해서 보고 듣고 느낄 수 있는 정보를 전달하는 것을 의미한다. 여기서 사용자는 평면으로만 보던 화면을 사용자가 원하는 시점에서 영상을 좌우로 돌려가며 볼 수 있고, 거리 정보가 반영된 입체 음향을 통해 실제 현장에 있는 것과 같은 몰입감을 느낄 수 있다. 또한 실감 인터페이스 장치를 통해 화면 속 물체의 감촉을 느낄 수 있으며 냄새도 맡을 수 있는 하드웨어 및 소프트웨어 기술을 모두 포함하게 된다.

최근 전 세계적으로 오감을 자극하는 미디어 기술과 가상현실 기술, 방송통신 기술, 휴대단말 기술 등이 복합된 실감형 미디어 개발에 박차를 가하고 있다. 해외 각국에서는 실감미디어 산업 분야의 경쟁우위를 선점하기 위해 공격적인 투자와 적극적인 지원 정책을 시행하고 있으며, 국내에서는 세계적인 추세에 능동적으로 대응하기 위하여 실감미디어, 융합미디어 관련 산업의 발전 전략을 마련하는 등 로드맵 개발에 주력하고 있다.

### 3. GPS이용 실감 체험 증강현실 콘텐츠 제공

실감체험은 <그림 1>과 같이 실제와 가상현실이 혼합된 환경에서 카메라로 비추어지는 이미지 속에 동영상이나 특수효과를 활용, 정보전달에 있어 엔터테인먼트적 요소 및 전달의 효과를 배가시키는 기능이다. 이것은 사물인식을 활용하여 임의의 목적물(피사체)에 카메라를 비추었을 시 피사체에 어우러지는 실감체험형 동영상 또는 특수효과가 동작되는 콘텐츠로서 사용자들의 감성적 측면에서 더욱 효과있는 전달이 가능하다.



<그림 1> 실제, 증강현실과 가상현실

증강현실 기술은 실제 환경속에서 가상의 이미지를 접목, 보다 더 효율적이고 실감있는 정보를 제공하는 기능이다. 그러기 위해서는 첫째, 현실과 가상이 결합되어야 한다. 둘째, 실시간으로 동작 및 상호작용이 가능해야 한다. 그리고 셋째, 3차원으로 현실 세계에 정합이 되어야 한다는 것이다.

최근의 LBS(Location-based service) 기반의 모바일 증강현실 응용의 경우 대부분은 센서 기반의 추적을 활용한 증강 현실 기술을 사용하고 있다. <그림 2>는 맥락인식 증강현실 개념이 적용된 예시이고, <그림 3>는 투사 증강현실을 이용한 상호작용 예제이다.



<그림 2> 맥락인식 AR 적용



<그림 3> 투사 AR 적용

증강현실은 스마트폰에서 현재의 위치를 근사치로 알려주기 때문에 실제 대상물과 카메라 화면속의 대상물이 일치 되었을 때 제대로 반응할 수 있어야 한다. 현재의 위치를 계산하기 위해서 기본적으로 위치 기반 서비스(Location-based service, LBS)가 필요하게 된다. 이는 무

선 인터넷 사용자에게, 사용자의 변경되는 위치에 따르는 특정 정보를 제공하는 무선 콘텐츠 서비스를 말한다.

스마트폰에 내장된 GPS칩을 통해 위치를 측정할 수 있다. 이 경우 무선 단말은 복수 GPS 위성으로부터의 신호를 수신하고 신호로부터 위치 좌표를 계산하는 측위 기능 전체를 직접 담당하며 이동통신망을 통해 그 좌표를 입력값으로 각종 정보를 조회할 수 있다. 안드로이드 폰에서 GPS를 이용하여 두 지점간 거리 계산하는 방법으로는 다음의 네가지 방법이 있다.

- ① GPS 경위도를 WGS-84 타원체 지구 중심 좌표계로 변환
- ② WGS-84 구심 좌표계를 Bessel 타원체 지구 중심 좌표계로 변환
- ③ Bessel 구심 좌표계를 Bessel 타원체 경위도로 변환
- ④ Bessel 타원체 경위도를 Bessel 타원체 직교 좌표로 변환후 거리 계산(또는 Bessel 타원체 경위도를 UTM(또는 TM)좌표계로 변환 후 거리계산)

GPS수신기로부터 받은 보기의 NEMA(National Marine Electronics Association) 데이터를 WGS-84 좌표(X, Y, Z)

```

<보기>
$GPGGA,14.113,999,3730.0308,N,12655.2369,E,1,06,1.7,98.9,M,0.0,0000*3E
$GPGSA,A,3,02,07,01,20,04,13,,,,,,,,,3.7,1.7,3.2*91
$GPRMC,14.113,999,A,3730.0308,N,12655.2369,E,19.77,195.23,101200,*.3C
    
```

또는 실제 우리나라에서 사용하는 동경 좌표계의 위도 및 경도, 고도 좌표( $\lambda, \phi, h$ )로 변환해서 사용한다.

먼저 안드로이드 SDK를 이용한 GPS 위치정보를 구하기 위해서 LocationManager를 호출해 GPS와 기지국에서 제공하는 위치 정보를 얻는다. 그 다음, 얻은 위치 정보를 이용해서 GEocoder를 활용해서 주소를 가져온다.

안드로이드에서 LocationManager를 이용하기 위해 Activity에 LocationListner를 implements 해야 한다. 권한 설정(AndroidManifest.xml)은 다음과 같다.

```

<uses-permission
android:name="android.permission.ACCESS_FINE_LOCATION"/>
<uses-permission
android:name="android.permission.ACCESS_MOCK_LOCATION"/>
    
```

실감체험형 앱은 스마트폰 사용자의 GPS정보로 얻은 현재 위치에서 대상물인 해당 피사체까지 거리를 계산하여 실제 대상물과 카메라 화면속의 대상물이 일치되었을 때 해당 콘텐츠가 제공되도록 하는 것이다.

푸쉬(PUSH)기술이 적용되는 실감체험형 콘텐츠 앱 개발의 적용 사례를 제시한다. 푸쉬기술은 이용자에게 전송되는 새소식/정보를 이용자 설정에 의해 알람의 형태로 정보가 수신되었음을 인지시켜주는 기능이다.

관광지의 피사체 위치정보는 통상 절대 좌표이므로 <그림 4>의 다음 지도앱과 같은 정적맵(static map)의 좌

표를 이용한다. 정적맵 기능을 이용하면 간단한 자바스크립트 코드만으로 이미지 맵을 표시할 수 있다.



<그림 4> Daum 정적맵

실감체험형 앱에서 스마트폰 카메라가 관광지 대상물이 아닌 주변 피사체를 포커싱할 때에는 해당 콘텐츠가 제공되어서는 안된다. 예를 들어, 알뜨르 비행장 관광지에서 스마트폰으로 사용자의 위치에서 진지동굴과 같은 피사체에 포커싱하면 애니메이션 콘텐츠가 동작하고, 그 주변 나무나 다른 건물에 포커싱하면 아무런 동작도 하지 않아야 한다.

관광객이 산방산 일대 알뜨르 비행장길 다크 투어리즘을 다니고 있을시, 앱에서 푸쉬기능을 활용한다. 관광지 피사체가 내 근처에 있으면 자동으로 캐릭터가 앱에서 알람과 함께 화면에 나타나며, 현 위치에서 남서쪽 150미터 지점에 <그림 5>와 같이 격납고가 있다고 알려준다. 이때 정확한 위치를 나타내는 지도가 함께 나타난다. 관광객이 스마트폰을 격납고에 비추면 이를 인식하여 매칭이 되었을시 애니메이션이 동작한다. 제공 콘텐츠는 피사체에 대한 내용으로 실제 격납고 속에서 예전 일본의 제로센기가 스마트폰 속 영상으로 어우러져 움직이기 시작한다.

그리고 <그림 6>과 같이 제로센기는 하늘로 날아 올라간다. 애니메이션 실행이 끝난 후 제로센기에 대한 다양한 멀티미디어 정보 등의 콘텐츠를 제공한다. 그리고 알뜨르 비행장 관광지에서 콘텐츠의 주제인 비행기 도면이 앱 화면에 나타나며, 앱 종료후 <그림 7>과 같이 방문 기념사진을 촬영할 수 있다.



<그림 5> GPS 활용한 피사체 찾기





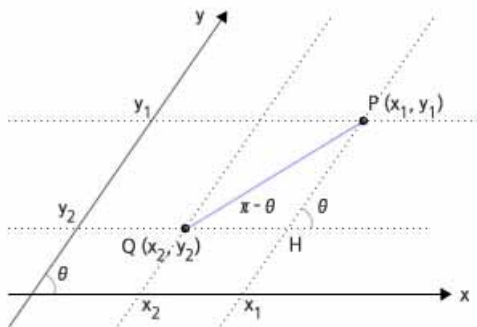
<그림 6> 실감체험 콘텐츠 재생



<그림 7> 실감체험 앱 종료

#### 4. 논의 및 결론

본 연구는 스마트폰 카메라로 피사체와 피사체를 비추는 카메라 화면속의 이미지가 매치되었을 때 현재 내 위치와 피사체간의 거리를 정확하게 계산하는 방법을 연구하는 것이다. 지구와 같은 구면에서 피사체와 내 위치간의 거리를 계산하는 첫 번째 방법을 제시하면, 직교하지 않는 경우의 코사인 법칙을 적용하는 것이다.



<그림 8> 삼각형 PQH에서 점P와 점Q간의 거리  $d$  두 축이 직교하지 않는 좌표평면 위의 두 점  $P(x_1, y_1)$ ,  $Q(x_2, y_2)$ 가 주어져 있으면 두 점 사이의 거리  $d$ 는 코사

인 법칙을 이용하여 구할 수 있다. 실제로 삼각형 PQH의 한 내각의 크기가  $\pi-\theta$ 이므로 코사인 법칙에 의한 거리  $d$ 는 다음과 같다.

$$d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2 + 2(x_1 - x_2)(y_1 - y_2)\cos\theta}$$

두 번째 방법은 카메라 렌즈의 초점거리를 이용하는 방법이다. 카메라에 대해 피사체의 높이:필름의 높이 = 촬영거리:초점거리 등식이 성립한다. 즉, 피사체의 높이×초점거리=필름의 높이×촬영거리이고, 촬영거리=(피사체의 높이/필름의 높이)×초점거리이다. 예를 들어, 초점거리 100mm인 디지털 카메라의 경우, 피사체의 높이가 3.6미터이다. 내 위치와 거리는  $(3.6/36)*100=10$ 미터이다(단, 여기서 CCD의 크롭배율 1.0일 경우를 가정한다).

그러나 스마트폰 속에 들어가는 카메라 모듈은 너무도 제한된 환경을 가진다. 얇고 가벼워야 하는 스마트폰 특성상 크기가 작아야 하니 빛을 받을 렌즈와 촬상센서도 작아야 한다. 그런데 작아서 빛을 적게 받는 상황에서는 아무리 좋은 렌즈라도 성능이 떨어진다. 마찬가지로 빛 자체가 적게 들어오면 어떤 뛰어난 촬상센서도 좋은 품질의 사진을 만들지 못한다. 더구나 초점거리도 짧아야 하고 렌즈 매수도 제한된다. 두 번째 방법은 스마트폰과 별도로 외부 옵션으로 장착할 수 있는 카메라라든가, 미러리스 기술을 이용해서 극단적으로 초점거리를 줄이면서 동시에 큰 면적의 센서를 장착하는 카메라 기술 개발이 선행되어야 정확한 거리계산이 가능해진다.

결론적으로 스마트폰의 카메라를 이용하여 증강현실을 적용한 콘텐츠의 실행 앱은 매우 활용도가 높다고 말할 수 있다. 향후 인간의 감성과 체험을 확대할 목적으로 가상 콘텐츠 개발 가시화 및 상호 작용 연동 기술이 지속적으로 연구될 것이며, 모바일 증강현실의 미래방향은 센서와 비전 추적을 상호 보완적으로 사용하는 하이브리드 추적, 그리고 주변 맥락정보를 인식 활용함으로써 보다 유효한 정보 증강을 할 수 있는 맥락인식 모바일 증강현실이 뒤를 이을 것으로 예측해 볼 수 있다.

#### 참고문헌

[1] 김용완 외, “실감형 가상현실 상호작용 기술동향,” 전자통신동향분석 제27권 제3호, 한국전자통신연구원, 2012년 6월.  
 [2] 이준석 외, “가상현실 기반 체험형 콘텐츠 기술동향,” 전자통신동향분석 제27권 제3호, 한국전자통신연구원, 2012년 6월.  
 [3] 민인철 외, “광주 실감미디어 콘텐츠 육성방안,” 2012.  
 [4] 장용호 외, “디지털 문화콘텐츠의 생산, 유통, 소비과정에 관한 모형,” 2004.  
 [5] 구분태 외, “차세대 융합형 콘텐츠 산업 동향 및 사례,” 전자통신동향분석 제26권 제1호, 한국전자통신연구원, 2011년 2월.