

모바일 증강현실 기반 여행 가이드 서비스 알고리즘에 관한 연구

고완기*, 김정효**, 김제석***

제주한라대학교*, 제주관광대학교**, (주)네오인터넷***

kwk@chu.ac.kr, jhyckim@ctc.ac.kr, captanp@naver.com

A Study on Travel Guidance Service Algorithm Based on Mobile Augmented Room

Wan-Ki Koh*, Jeong Hyo Kim**, Je-seok Kim***

Cheju Halla University, Jeju Tourism University, Neo-internet

요 약

최근 들어 증강현실 시장이 급성장하고 새로운 패러다임으로 자리를 잡아가면서 다양한 플랫폼 인터페이스가 등장하였다. 스마트폰 기반으로 사용자 개개인에 따라 맞춤형으로 추천 여행 정보를 제공하며 추천 여행 정보를 토대로 맞춤형 동선 가이드 정보를 제공함으로써 제한된 시간 내에 효율적인 여행이 가능하도록 하고 있으나 지도 중심의 단순 여행 동선을 제공하는데 불과하여 트레일이나 트레킹 등의 도보 여행 시 기존 지도 애플리케이션과 차별화된 서비스를 제공하기에는 한계가 있다. 모바일 기기에서 구현되면서도 서버와의 지속적인 통신이 없더라도 사용자 동선에 따라 가이드가 가능하면서도 해당 지역의 문화나 유적 등 엔터테인먼트 서비스도 부가적으로 제공될 수 있는 새로운 증강현실기법이 필요하다.

ABSTRACT

As the augmented reality market has rapidly grown in recent years, various platform interfaces have emerged. In addition, it provides recommended travel information for each user based on a smartphone. Based on the recommended travel information, it provides the information of a tour path. Even though it is implemented in mobile devices and does not have continuous communication with servers, it needs new technologies that can provide additional entertainment services such as cultural and historical sites in corresponding regions while still providing guides depending on user movements.

Keywords : Augmented reality(증강현실), Tour guide(여행가이드), Entertainment Services (엔터테인먼트 서비스)

Received: May. 15. 2018 Revised: Jun. 15. 2018
Accepted: Jun. 20. 2018
Corresponding Author: IKoh, Wan Ki(Cheju Halla University)
E-mail: kwk@chu.ac.kr

ISSN: 1598-4540 / eISSN: 2287-8211

© The Korea Game Society. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1. 서 론

증강현실은 완벽한 3D 가상 세계를 구현해 그 속에 들어가는 일반적인 가상현실과 달리, 현실 공간위에 가상 콘텐츠를 보여주는 것이다. GPS와 결합한 LBS형태로 나타난다. 주변에 지형지물에 스마트폰을 갖다 대면 추가적인 정보를 볼 수 있는 일련의 GPS 기반 콘텐츠를 말한다. 특정 공간 안에서 확장된 정보를 볼 수 있는 형태의 서비스 및 콘텐츠도 존재한다. 미술관이나 박물관에서 작품이나 작가의 상세정보, 관련 이미지나 동영상 콘텐츠를 바로 볼 수 있는 서비스가 해당된다. 증강현실은 몰입보다 정보 제공에 초점이 맞춰어진 기술로 VR기기 같이 별도의 기기 없이, 스마트폰이나 육안으로 체험하는 방식의 소프트웨어가 다수 존재한다[1].

이런 증강현실 기술을 접목하는 시도가 많아졌다. 유비쿼터스 환경에서 여행자가 필요로 하는 다양한 정보의 획득을 돕기 위하여 단일 상품 묶음을 통한 복합 상품 구성과 시맨틱 웹 서비스에 기반을 두어 정보를 구축한 시스템이 제안되고 있다[2]. 현대인에게 경험을 넓히면서 여가를 즐기고 건강을 유지하기 위하여 여행이 일상화된 지 오래이다. 여행은 독서나 강연을 통한 일반적인 학습 형태의 간접 경험과 달리, 다양한 지역에서 육체 활동과 새로운 문물을 직접 체험함으로써 지식과 사고의 폭을 향상시킬 수 있는 기회를 제공한다. 여행 가이드를 구성하고자 하는 장소에 대한 정보를 서버로 전송하고, 해당 장소에서 생성된 미디어 파일들의 생성 시점을 기반으로 생성된 방문 시간 정보를 서버로부터 수신하여[3,4], 수신된 방문 시간 정보를 기반으로 여행 가이드를 구성하는 여행 가이드 제공 방법이 제안되었으나, 네트워크 통신이 어려운 험준한 산악지형이나 오지 등에서는 서버와의 통신상 제약이 발생하여 사용자 동선 기반의 가이드 서비스 자체가 불가능할 수 있다.

따라서, 모바일 기기에서 구현되면서도 서버와의 지속적인 통신이 없더라도 사용자 동선에 따라 가

이드가 가능하면서도 해당 지역의 문화나 유적 등 엔터테인먼트 서비스도 부가적으로 제공될 수 있는 새로운 방법이 필요하다. 본 연구는 전술한 기술적 배경하에서 창안된 것으로, 목적은 모바일 기기를 통해 특정 지역의 도보 여행 시 충분한 가이드를 받을 수 있는 여행 가이드 서비스 방법을 제공하는데 있다. 또한, 본 연구의 다른 목적은 오지 트레일이나 산악 트레킹 등 도보 여행자들이 해당 지역을 여행할 때 동선에 따른 목표 지점의 확인을 통해 보다 활동적인 여행을 경험할 수 있도록 모바일 기기에서 구현되는 여행 가이드 서비스를 제공하는데 있다[10,11].

뿐만 아니라, 또 다른 목적은 모바일 기기에서 구현되는 애플리케이션을 통해 인터랙션 기반으로 여행 가이드를 경험할 수 있는 새로운 여행 가이드 서비스 방법을 제공하는 것이다.

기타, 또 다른 목적 및 기술적 특징은 이하의 상세한 설명에서 보다 구체적으로 제시될 것이다.

2. 본 론

2.1 제안하는 증강현실을 이용한 방법

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 연구는 터치디스플레이와 카메라, GPS센서, 중력센서, 가속도센서, 자이로센서, 지자기센서를 포함하는 모바일기기에서 애플리케이션으로 구동되는 여행 가이드 서비스로서, 여행지 정보 및 관련 콘텐츠 정보를 저장하는 여행 콘텐츠 데이터베이스, 특정 여행지의 코스와 관련하여 이동 동선에 따라 여행 정보를 제공하는 가이드 캐릭터 제어부, 여행지의 코스의 특정 지점과 일정 거리 이내에 도착하면 마크 스캐닝 동작을 수행하는 마크 스캐닝 제어부, 가이드 캐릭터와의 상호 작용 또는 마크 스캐닝 결과에 따라 모바일기기에서 콘텐츠를 디스플레이하는 콘텐츠 제어부를 포함하며, 상기 모바일기기의 사용자가 상기 여행 콘텐츠 데이터베이스에 저장된 여행지의 해당 코스에 머무르면 상기 가이드 캐릭터

제어부가 모바일기기에 가이드 캐릭터를 증강현실로 디스플레이하여 시각적 또는 음성적으로 여행 정보를 제공하고, 상기 마크 스캐닝 제어부가 GPS 센서를 통해 모바일기기의 사용자가 해당 코스의 특정 지점과 일정 범위 내에 도착한 것을 확인하면, 상기 가이드 캐릭터 제어부가 모바일기기의 디스플레이에 마크 스캐닝 정보를 안내하고, 상기 마크 스캐닝 제어부는 모바일기기의 중력 센서, 가속도 센서, 자이로 센서, 지자기 센서 및 카메라를 통해 모바일기기의 사용자가 해당 코스의 특정 지점의 대상물을 모바일기기의 디스플레이에서 확인하도록 증강현실 기법으로 가이드하고, 해당 코스의 특정 지점의 대상물을 모바일기기의 디스플레이에서 일정 시간 동안 스캔하면, 상기 콘텐츠 제어부가 모바일기기에 상기 대상물과 관련한 콘텐츠를 제공하는 단계를 포함하는 모바일 증강현실 기반 여행 가이드 서비스 방법을 제공한다.

2.2 증강현실기반 여행 가이드 서비스 효과

가상의 캐릭터 가이드가 모바일기기를 통해 사용자의 동선을 기반으로 여행지의 해당 코스를 가이드함과 더불어, 코스 중의 특정 대상물에 대한 마크 스캐닝을 통해 안전한 여행을 즐길 수 있다.

또한, 유명 관광지는 물론 산악 트레킹이나 오지 트레일 등 도보 여행 시 여행자의 동선에 따라 모바일 기기를 통해 가상의 가이드가 가능하며, 목표 추적 및 확인을 통해 보다 능동적이고 액티브한 여행을 경험할 수 있다. 특히 해당 지역의 미경험 자라도 길을 잃거나 여행 시간이 초과되어 예기치 못한 불상사를 입게 되는 것을 미연에 방지할 수 있다.

뿐만 아니라, 본 연구에 따르면, 가이드 서비스에서의 가상 크레딧 제공 또는 여행 완료 후의 가상 스탬프 지급을 통해 여행지 인근의 숙박 및 음식 제공업체와의 연계하거나 교통 및 기타 관광업체와 연계하여 부가 서비스를 제공하는 등 다양한 관광 문화 상품의 개발이 용이하다.

3. 증강현실 기반 여행가이드 서비스 구현

모바일 증강현실 기반의 여행 콘텐츠 서비스, 보다 구체적으로는 모바일 기기에서 증강현실로 구현되는 가상의 캐릭터에 의한 여행 가이드와 더불어 여행자 동선에 따른 목표 지점의 확인 시스템을 포함하는 여행 가이드 서비스를 제안한다.

본 연구의 여행 가이드 서비스는 모바일 기반의 증강현실 디스플레이를 통해 사용자가 이동 중에 여행지의 해당 코스에 대한 정보를 능동적으로 안내받으면서 다양한 경험을 즐기게 된다. 이를 위하여, 스마트폰이나 태블릿PC 등 네트워크 통신이 가능하면서 터치스크린을 포함하는 모바일기기에 여행 가이드 서비스가 애플리케이션의 형태로 탑재되며, 통상적인 앱 다운로드 방식이나 별도의 외장 기기에 저장된 채로 모바일기기에 결합되어 여행 가이드 서비스가 구현될 수 있다.

또한, 여행지 정보 및 해당 코스의 주요 대상물 '마크'에 대한 정보는 외부 서버를 통해 추가적으로 모바일기기에 전송될 수도 있고, 서버와 모바일기기의 관계에 대해서는 후술한다.

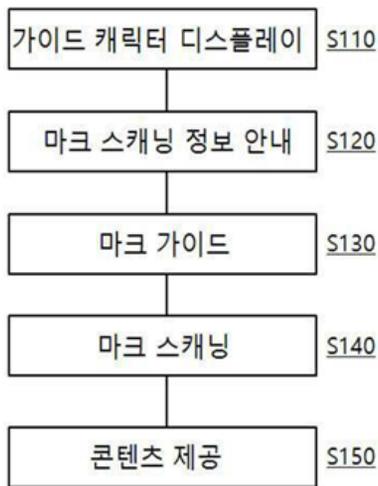
본 연구의 여행 가이드 서비스에 있어서, 사용자의 여행 동선에 따른 가이드는 증강현실 및 GPS 기반의 가상 캐릭터 가이드 시스템으로 구현된다. 또한, 사용자의 여행 동선에 따른 목표 지점의 확인은 증강현실 및 GPS 기반의 마크 스캐닝 시스템을 통해 구현된다.

모바일기에서 구현되는 여행지 정보에 대한 증강현실 디스플레이 및 위치정보를 이용하여 다양한 형태의 여행 콘텐츠 및 서비스를 제공하기 위해 모바일기기는 기본적으로 터치디스플레이 및 카메라를 구비하는 한편, GPS 센서, 중력센서, 가속도 센서, 자이로센서, 지자기센서를 포함하는 것이 바람직하다. 또한, 모바일기기에 애플리케이션의 다운로드가 가능하도록 네트워크 통신이 가능하며, 외장기기의 접속이 가능한 것이 바람직하다.[9]

모바일기에서 증강현실 디스플레이로 동작되는 여행 가이드 서비스를 구현하기 위하여, 애플리

케이션 형태의 여행 가이드 서비스는 여행지 정보 및 관련 콘텐츠 정보를 저장하는 여행 콘텐츠 데이터베이스, 특정 여행지의 코스와 관련하여 이동 동선에 따라 여행 정보를 제공하는 가이드 캐릭터 제어부, 여행지의 코스의 특정 지점과 일정 거리 이내에 도착하면 마크 스캐닝 동작을 수행하는 마크 스캐닝 제어부, 가이드 캐릭터와의 상호 작용 또는 마크 스캐닝 결과에 따라 모바일기기에서 콘텐츠를 디스플레이하는 콘텐츠 제어부를 포함한다.

코스 형태로 등록된 관광지 데이터 및 가이드 캐릭터를 통해 제공되는 가이드 정보 데이터는 기본 애플리케이션에 모두 포함되어 상기 여행 콘텐츠 데이터베이스에 저장될 수도 있고, 외부 서버를 통해 사용자의 선택에 의해 추가로 다운로드할 수도 있다. 콘텐츠 제어부의 경우, 여행 코스를 완주했을 때 모바일기기에 제공되는 가상의 완주 보상품(예를 들어, 완주 확인 스탬프)이나 쿠폰 제공형 미니게임 정보, 기타 가상 크레딧 방식의 보상 정보를 포함할 수 있다.



[Fig. 1] Scanning Flow Chart

[Fig. 1]은 본 연구의 모바일 증강현실 기반 여행 가이드 서비스 방법의 순서도이다.

모바일기기의 사용자가 여행 콘텐츠 데이터베이스에 저장된 여행지의 해당 코스에 머무르는 것이

확인되면 가이드 캐릭터 제어부는 모바일기기에서 가이드 캐릭터를 증강현실로 디스플레이 한다.

특정 여행지나 관광지를 코스 형태로서 상세정보 및 코스 구간별 데이터는 미리 외부 서버에 입력되고 관리되며, 등록된 여행지 정보는 모바일기기에서 애플리케이션의 형태로 서비스된다. 등록된 여행지 중 사용자가 선택한 정보는 예를 들어 지도 형태로 모바일기기에 디스플레이 될 수 있다.



[Fig. 2] 지도 기반의 여행코스

[Fig. 2]는 지도 기반의 여행 코스를 보인 디스플레이 사진으로서, 해당 코스의 주요 지점이 표시되어 있다.

사용자가 기 등록된 여행지 또는 관광지를 찾아가서 본 연구의 여행 가이드 서비스와 관련된 애플리케이션을 동작시키면, 해당 코스 중에 있는 것이 GPS센서 등으로 확인되면 증강현실 기반의 가이드 캐릭터가 활성화되고, 해당 관광지의 코스 구간에 맞추어 적절한 안내 및 정보 제공을 해주는 방식으로 서비스가 이루어진다.

가이드 캐릭터는 기본적으로 시각적 또는 음성적으로 여행 정보를 제공하며, 여행 코스를 이동하는 중에 해당 코스를 모바일기기의 카메라를 통해 디스플레이상에 나타나는 화면 속에 증강현실로 가이드 캐릭터가 다양한 감정 표현과 상호작용을 기반으로 사용자에게 원활한 관광이 될 수 있도록 안내할 수 있다.

[Fig. 3]은 가이드 캐릭터가 여행 코스에 대해 안내하는 모습의 일례를 보인 디스플레이 사진이다.



[Fig. 3] 가이드 캐릭터 여행코스

본 연구에 있어서 가이드 캐릭터 제어부는 가이드 캐릭터의 제어 동작으로서, 디스플레이 상의 가이드 캐릭터를 사용자가 터치하면 이에 대응하는 상호작용을 가이드 캐릭터의 움직임 또는 가이드 서비스의 변경으로 표시하고, 사용자가 여행지의 해당 코스의 정해진 루트를 일정 범위 밖으로 벗어나는 경우 경고 메시지를 발송하고, 사용자가 여행지의 해당 코스에서 일정 시간 이상 움직임이 발생하지 않는 경우 여행시간 초과 메시지를 전달하는 구성을 포함할 수 있다.

이와 같이 상호작용이 가능한 인공지능 기반의 가이드 캐릭터 시스템을 구현하여, 정해진 순서에 따라 단순히 가이드 정보만 제공하는데 머무르지 않고, 가이드 및 콘텐츠의 진행 상황, (모바일기기의 센서를 이용하여) 현재 상황 및 사용자의 액션에 따라 가변적으로 해당 상황에 맞는 연출 및 안내가 가능하다. 예를 들어, 모바일기기의 디스플레이 상에서 가이드 캐릭터를 쓰다듬거나 누르거나 끌어당기는 등의 사용자 액션에 따라 가이드 상황을 제어할 수도 있으며, 캐릭터 자체가 사용자의 동작에 반응하는 애니메이션과 이펙트를 표현하도록 할 수 있다. 특히, 가이드 캐릭터 제어부는, 모바일기기의 디스플레이에 마크 스캐닝 정보를 안내하도록 하는 것이 바람직하다.

마크 스캐닝 제어부는 GPS센서를 통해 모바일기기의 사용자가 해당 코스의 특정 지점과 일정 범위 내 에 도착한 것을 확인하면, 모바일기기의 중력 센서, 가속도 센서, 자이로 센서, 지자기 센서 및 카메라를 통해 모바일기기의 사용자가 해당 코

스의 특정 지점의 대상물('마크')을 모바일기기의 디스플레이에서 확인하도록 증강현실로 가이드 한다.

이후, 사용자가 모바일기기의 카메라로 해당 코스의 특정 지점의 대상물을 모바일기기의 디스플레이에서 일정 시간 동안 스캔하여 마크 스캐닝이 완료되면 상기 콘텐츠 제어부가 모바일기기에 상기 대상물과 관련한 콘텐츠 정보를 디스플레이 한다.

본 연구에 있어서, 상기 마크 스캐닝 제어부는 해당 코스의 특정 지점의 대상물을 모바일기기의 디스플레이에서 일정 시간 동안 스캔하여 스캔 동작이 완료되면, 상기 대상물 또는 특정 지점과 관련된 정보를 포함하는 선택 메뉴를 모바일기기의 디스플레이에 표시할 수 있다.

또한, 콘텐츠 제어부는 사용자가 해당 코스의 특정 지점을 통과하거나 해당 코스의 종료 지점을 통과하면, 가상 크레딧 또는 가상 스탬프를 모바일기기의 디스플레이에 제공할 수 있다.

여행지에서 정해진 코스를 따라 이동하게 되면, 실제로 존재하는 다양한 상징적인 장소의 기념물 또는 관련 대상물이 존재하는데(예를 들어, 오래된 나무, 표지석, 지역에 전해지는 이야기를 담은 기념비 등), 본 연구에서는 이러한 대상물을 '마크'라는 데이터로 미리 저장하고, 가이드 캐릭터의 안내에 따라 모바일기기의 카메라를 통해 해당 찾아 스캔하는 과정을 통해 다양한 여행 정보와 부가 콘텐츠 서비스를 제공받도록 한다. 이러한 마크 스캐닝 시스템은 가이드 캐릭터와 마찬가지로 증강현실 기반으로 모바일기기에 디스플레이 된다.

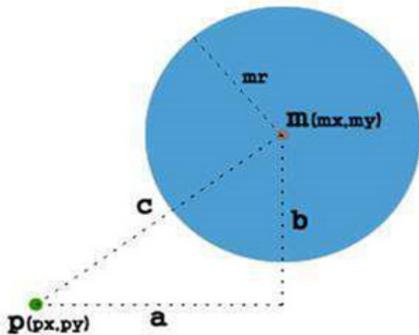
여행지의 코스 구간 중에 존재하는 마크는 모바일기기에서 마크 스캔을 위해 인식 가능한 거리가 미리 정해질 수 있다. 사용자가 여행지의 코스 탐방 중 현재 위치 데이터를 기반으로 주변에 인식 가능한 마크가 있는지 확인하며, 해당 마크가 인식 가능한 거리에 있는 것이 확인되면 예를 들어 가이드 캐릭터를 통해 마크 스캔을 안내받을 수 있다. 사용자는 모바일기기의 디스플레이에 표시된 마크의 윤곽선을 따라 해당 마크를 카메라로 촬영

하면 스캐닝이 진행되고([Fig. 4] 참조), 일정 시간 (예를 들어, 1 ~ 3초) 후 스캔이 완료되면서 해당 마크와 관련한 추가 콘텐츠 정보가 제공될 수 있다.



[Fig. 4] 마크의 윤곽선

마크 스캐닝은 현재 위치와 마크가 되는 대상의 위치 데이터를 비교하고, 모바일기기의 센서(GPS, 중력, 가속도, 자이로 등)를 이용하여 대상과의 거리 및 방위각을 산출하고 오차범위를 포함한 정해진 값과 일치할 경우 스캔을 시작하고, 모바일기기의 물리적인 움직임이 일정값 이상 발생할 경우 스캐닝을 취소하게 된다.



[Fig. 5] 피타고라스 정리

이를 위하여 상기 마크 스캐닝 제어부는 마크 스캐닝 과정을 위해, a) GPS 센서를 통해 사용자의 모바일기기의 위치 데이터와 주변의 가장 가까운 대상물에 대한 위치 데이터를 비교하고, b) 상기 모바일기기의 위치와 대상물 사이의 거리가 기 설

정된 일정 범위 이내인 경우 상기 대상물에 대한 사용자의 모바일기기의 방위각을 확인하고, c) 모바일기기의 위치와 대상물 사이의 거리 및 모바일기기와 대상물 사이의 방위각이 오차 범위 이내이면 모바일기기의 카메라로 상기 대상물을 인식하고, 일정 시간 경과 후 마크 스캐닝을 완료하는 단계를 수행할 수 있다. 마크 스캔의 구체적인 과정은 다음과 같다.

여행지 코스별로 다수의 마크가 존재할 수 있는데, 가이드 캐릭터의 안내 중에 모바일기기의 GPS 센서를 통해 실시간으로 받아오는 현재 위치 데이터를 기준으로 일정 시간마다 주변에 가장 가까운 마크 데이터와의 거리를 비교하고 확인한다. 마크 데이터마다 식별 가능한 거리가 정해져 있으며, 이때 사용자의 (모바일기기의) 위치와 마크 사이의 거리가 해당 식별 가능한 거리 이내인 경우 스캔을 시작하게 된다.

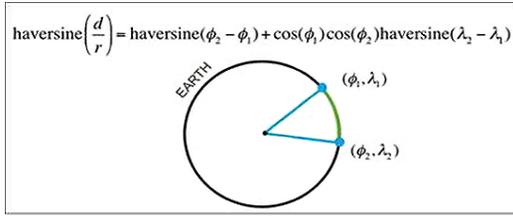
사용자 위치와 마크 사이의 거리는 [Fig. 5] 에 서와 같이 피타고라스 정리[5,6]를 이용하여 확인할 수 있다. c는 실제거리, p는 사용자 위치, m은 마크 위치, a 및 b는 실제거리의 벡터성분이며, px, py 및 mx, my는 사용자의 위치 및 마크 위치에 대한 위도 경도 값에 해당한다. 식별 가능한 거리는 mr이며, $c^2 = a^2 + b^2$ 이므로, c2가 mr 이 내인 경우 식별 가능한 거리로 확인된다. 사용자 위치와 마크 사이의 거리에 대해 보다 정확한 값을 계산하기 위하여 이차적으로 Haversine을 이용한 정밀계산을 수행할 수도 있다([Fig. 7] 참조).[7] [8]이를 위한 수식은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \text{Haversine} : a &= \sin^2(\Delta\phi/2) + \cos \phi_1 \cdot \cos \phi_2 \cdot \sin^2(\Delta\lambda/2) \\ \text{formula} : c &= 2 \cdot \text{atan2}(\sqrt{a}, \sqrt{1-a}) \\ d &= R \cdot c \end{aligned}$$

[Fig. 6] 사용자 위치와 마크사이거리 수식

사용자 위치와 마크 사이의 거리가 일정 범위 이내, 즉 식별 가능한 거리로 확인되면, 다음 과정으로 방위각을 계산하여 일치하는지 확인하며, 이때 목표가 되는 방위각(θ)은 사용자와 마크의 위치 데이터를 비교하여 다음과 같은 수식을 통해

산출한다.



[Fig. 7] HAVERSINE을 이용한 수식

$$\theta = \text{atan2}(\sin \Delta\lambda \cdot \cos \phi_2, \cos \phi_1 \cdot \sin \phi_2 - \sin \phi_1 \cdot \cos \phi_2 \cdot \cos \Delta\lambda)$$

ϕ_1, λ_1 = 사용자 위치 정보, ϕ_2, λ_2 = 목표가 되는 마크의 위치 정보

[Fig. 8] 목표가 되는 방위각 산출 수식

사용자는 고정된 자리에서 단말기를 통해 둘러 보거나 단말기를 기울이는 등의 물리적인 조작을 통해 카메라로 마크를 디스플레이상에 표시하고자 한다. 이 경우 마크의 형태(윤곽)이 그려져 있는 '위터마크'(Fig. 4)의 초록색 라인)나 구체적인 방향을 알려주는 '방향 화살표' 등의 인터페이스를 모바일기기의 디스플레이에 표시되도록 하여 사용자가 원활하게 마크를 표시할 수 있으며, 마크 스캔을 원활하게 진행할 수 있다. 모바일기기의 중력 가속도 센서, 자이로 센서, 지자기 센서를 이용하여 카메라가 바라보는 방향을 알아내고, 주기적으로 목표 방위각과 단말기의 방향 각도가 일치하는지 확인한다.

사용자와 마크 사이의 거리 및 방위각이 오차범위(예를 들어, 5 ~ 10%) 이내로 일치하는지 확인되면 스캔을 진행한다. 예를 들어, 자이로 센서를 이용하여 센서의 3축 모두 ± 0.1 rad/s 이내인 상태일 때 스캔 타이머가 작동하게 되고, 특정 시간 동안(예를 들어, 2초간) 거리 및 방위각이 오차 범위 내에서 변화가 없으면 스캔을 최종적으로 완료할 수 있다. 또한 마크 스캐닝이 진행되는 정도는 예를 들어 막대그래프가 채워지는 방식이나 숫자의 변화로 디스플레이 상에 표시될 수 있다.

한번 스캐닝이 완료된 마크에 대해서는 사용자 정보에 따로 등록을 하고, 해당 마크에 대해서는 버튼 형태의 인터페이스를 제공함으로써 중복 스캔이 방지되도록 할 수도 있다. 한편, 센서의 오류,

오작동 등으로 스캔이 정상적으로 이루어지지 않을 경우, 별도의 메뉴를 통해 마크 스캔을 중지하고 해당 마크에 대한 인터페이스를 따로 제공받도록 할 수도 있다.



[Fig. 9] 스캐닝 결과 화면

해당 마크에 대한 스캔이 완료되면, 콘텐츠 제어 부가 모바일기에 마크와 관련한 콘텐츠 정보를 디스플레이할 수 있다.



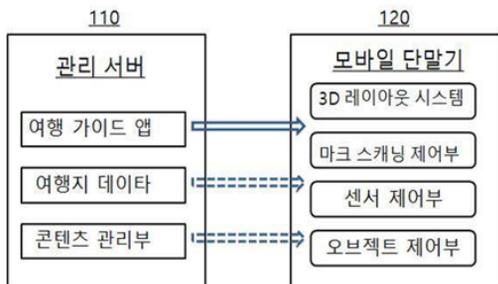
[Fig. 10] 스캐닝 결과 세부화면

[Fig. 9] 내지 [Fig. 10]는 마크 스캐닝 완료 후 메뉴 화면 및 선택된 화면을 보인 디스플레이 사진이다. [Fig. 9]의 경우, 마크 스캐닝 완료 후에 자동적으로 디스플레이에 활성화된 메뉴선택 인터페이스를 보이고 있는데, 화면 가운데를 기준으로 상하좌우 4방향에 따른 움직임을 자이로 센서를 통해 인식하여 단말기의 기울기에 따라 메뉴를 선택할 수 있다.



[Fig. 11] 마크 주변화면

각각의 메뉴는 예를 들어 마크의 사전적인 정보를 볼 수 있는 '미니 백과사전' 콘텐츠([Fig. 10] 참조), 카메라 촬영과 SNS공유를 할 수 있는 '기념 촬영' 콘텐츠, 해당 마크 주변의 다른 관광지나 다른 계절에서의 모습 등 사진을 앨범 형태로 볼 수 있는 '주변 정보' 콘텐츠([Fig. 11] 참조), 가이드 캐릭터가 대화하는 형태로 정보를 제공하는 '이야기' 콘텐츠 등이 포함될 수 있다. 이외에도 해당 마크에서의 기념 촬영을 위하여 증강 현실 기반의 얼굴 인식을 통해 다양한 스티커 및 이펙트 효과를 카메라에 오버랩 하여 표현하는 콘텐츠를 제공할 수 있다.



[Fig. 12] 서버와 단말기 모식도

[Fig. 12]은 본 연구의 여행 가이드 서비스를 구현하기 위한 서버와 단말기를 보인 모식도이다. 관리 서버(110)는 모바일 단말기(120)와 무선 통신을 통해 상호 연결될 수 있으며, 관리 서버로부터 여행 가이드 앱이 애플리케이션 공유 플랫폼 등을 통해 모바일 단말기로 전송될 수 있다. 관리 서버로부터 최초 여행 가이드 앱을 다운로드 받거나,

관리 서버의 여행 가이드 앱을 외장 메모리 등의 저장 수단을 이용하여 모바일 단말기에 동작되도록 하면, 이후 네트워크 통신이 불가능한 오지 등에서도 모바일 단말기에서 단독으로 여행 가이드 서비스가 구동될 수 있다.

관리 서버는 기본적으로 여행 가이드 앱 이외에 콘텐츠 관리 시스템으로서 여행지 데이터와 콘텐츠 관리부를 포함한다. 여행지 데이터는 관리 서버에 등록되는 해당 여행지의 기본 정보 및 코스 구성에 따른 구간별 정보, 다수의 마크를 위한 데이터가 포함된다. 구간별 정보에는 GPS 좌표가 필수적으로 포함되어야 하며, 시작점과 종점 및 코스 중간의 특정 지점에 대한 정보도 포함된다. 특히 마크와 관련된 특정 지점 데이터에는 대상물의 상세 정보와, 가이드 형식의 안내문, 이미지를 포함한 주변 정보 등이 포함될 수 있다. 콘텐츠 관리부는 추가적인 여행 가이드 콘텐츠 개발을 통해 모바일 단말기에 비정기적인 다운로드로 게임 콘텐츠, 크레딧 또는 스탬프 콘텐츠 등의 부가 콘텐츠를 제공할 수 있다.

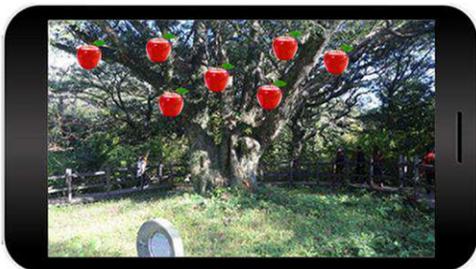
여행 가이드 서비스가 실제로 동작하는 모바일 단말기에서는 여행 가이드와 함께 마크 스캐닝, 미니게임, 크레딧 제공, 쿠폰 교환 등의 동작이 구현되기 위하여, 3D 레이아웃 시스템, 마크 스캐닝 시스템, 센서 제어부, 오브젝트 제어부 등이 포함된 여행 가이드 앱이 저장되거나 외부 저장수단과 연결되어 구동된다.

3D 레이아웃 시스템은 진술한 가이드 캐릭터 제어부와 관련된 것으로, 모바일 단말기의 터치디스플레이 및 카메라와 연동하여 모바일기기에 증강현실을 구성한다. 마크 스캐닝 제어부와 센서 제어부는 모바일기기의 디스플레이에 마크와 관련한 증강현실 화면을 구현함과 더불어, 모바일기기의 GPS 센서, 중력 센서, 가속도 센서, 이로 센서, 지자기 센서 등을 이용하여 마크의 위치를 안내하고 마크 스캔이 원활하게 진행되도록 보조한다. 오브젝트 제어부는 마크 스캔 후 또는 여행 가이드 중에 각종 미니 게임이나 크레딧 관련된 증강현실 화면

구성에 관련되어 시각적 콘텐츠의 동작 및 구현에 관여한다.

모바일 단말기에서는 지역별, 거리별, 테마별 등 다양한 카테고리를 통해 등록된 여행지들의 리스트와 기본 정보가 제공될 수 있다. 사용자는 등록된 여행지 중 원하는 곳에 실제로 가서 여행 가이드 애플리케이션을 이용할 수 있다. 여행지 탐방 도중 및 완주 시 가상의 보상(스탬프 또는 크레딧 등)을 제공받을 수 있으며, 탐방을 통해 스탬프 도감을 채워나가거나 보상을 통한 적립 및 구매 등으로 여행 가이드 서비스를 지속적으로 유지할 수 있다.

본 연구의 여행 가이드 서비스는 가이드 캐릭터의 여행 안내 및 마크 스캐닝과 더불어, 쿠폰 제공형 미니게임을 증강현실 기반으로 제공함으로써 여행 가이드 효과 및 여행의 재미를 증진시킬 수 있다. 예를 들어, 전술한 마크와 관련된 여행 코스 중의 특정 장소에 증강 현실 기반의 미니 게임을 접목하는 것으로 실제 장소의 화면이 나타나는 모바일기기의 디스플레이상에 가상의 오브젝트가 오버랩된 형태로 표현하는 게임이 제공되는 것이다.



[Fig. 13] 여행코스 관련하여 증강현실 게임1



[Fig. 14] 여행코스 관련하여 증강현실 게임2

[Fig. 13] 및 [Fig. 14]는 여행 중 코스 정보와 연관하여 증강현실로 구현되는 게임을 보인 디스플레이 사진이다. 스캐닝이 완료된 마크를 대상으로 마크의 형태에 적합한, 즉 마크와 연관된 미니게임을 매칭하여 포함시키는데, 예를 들어 [Fig. 13]와 같이 나무가 대상이 되는 마크의 경우 가상의 오브젝트인 열매가 오버랩되어 사용자는 해당 열매를 모바일기기의 화면에 터치하여 열매를 수확하는 방식으로 게임을 진행할 수 있다. 또 다른 미니게임의 예로서 [Fig. 14]에서와 같이 해변을 대상으로 하는 마크의 경우 각종 쓰레기가 화면에 표시되어 사용자가 해당 쓰레기를 모바일기기의 화면상에서 터치하여 수거하는 방식으로 게임을 진행할 수 있다.

각 게임에서 열매를 수확하거나 쓰레기를 수거할 때마다 일정한 점수(혹은 크레딧)를 획득하는 방식으로 게임을 진행함으로써, 얻어진 크레딧을 추후 여행지와 관련된 음식점이나 카페 등에서 쿠폰 교환 수단으로 활용할 수도 있다. 이외에도 움직이는 타겟을 대상으로 하는 형태, 보물 상자를 연속 터치하여 진행하는 형태 등 다양한 게임의 포맷을 증강현실을 통해 모바일기기에서 동작되도록 구현할 수 있고 게임 결과에 따라 크레딧 보상 등과 접목할 수 있다.

4. 결 론

본 논문은 터치디스플레이와 카메라, GPS센서, 중력센서, 가속도센서, 자이로센서, 지자기센서를 포함하는 모바일기기에서 애플리케이션으로 구동되는 여행 가이드 서비스로서, 여행지 정보 및 관련 콘텐츠 정보를 저장하는 여행 콘텐츠 데이터베이스, 특정 여행지의 코스와 관련하여 이동 동선에 따라 여행 정보를 제공하는 가이드 캐릭터 제어부, 여행지의 코스의 특정 지점과 일정 거리 이내에 도착하면 마크 스캐닝 동작을 수행하는 마크 스캐닝 제어부, 가이드 캐릭터와의 상호 작용 또는 마

크 스캐닝 결과에 따라 모바일기기에서 콘텐츠를 디스플레이하는 콘텐츠 제어부를 포함하며, 모바일 기기의 사용자가 여행 콘텐츠 데이터베이스에 저장된 여행지의 해당 코스에 머무르면 가이드 캐릭터 제어부가 모바일기기에 가이드 캐릭터를 증강현실로 디스플레이하여 시각적 또는 음성적으로 여행 정보를 제공하고, 마크 스캐닝 제어부가 GPS 센서를 통해 모바일기기의 사용자가 해당 코스의 특정 지점과 일정 범위 내에 도착한 것을 확인합니다. 가이드 캐릭터 제어부가 모바일기기의 디스플레이에 마크 스캐닝 정보를 안내하고, 마크 스캐닝 제어부는 모바일기기의 중력 센서, 가속도 센서, 자이로 센서, 지자기 센서 및 카메라를 통해 모바일 기기의 사용자가 해당 코스의 특정 지점의 대상물을 모바일기기의 디스플레이에서 확인하도록 증강현실로 가이드하고, 해당 코스의 특정 지점의 대상물을 모바일기기의 디스플레이에서 일정 시간 동안 스캔한다. 콘텐츠 제어부가 모바일기기에 상기 대상물과 관련한 콘텐츠를 제공하는 단계를 포함하는 모바일 증강현실 기반 여행 가이드 서비스 방법으로 여행 분야뿐만 아니라 훼손을 하면 안 되는 장소 또는 일상생활 등의 많은 장소에서 적용이 가능하며, 영상처리와 증강현실을 이용한 기술은 다양한 응용 분야에 적용이 가능할 것으로 기대된다.

REFERENCES

- [1] World of Virtual and augmented Reality Dreaming of Realization (2016.11, KDB Economic Research Institute)
- [2] H.J. Lee and M.M. Sohn, "Traveling Product Bundling on Web Service Composition in Ubiquitous Computing Environment," *Journal of Intelligence and Information Systems*, Vol. 12, No. 2, pp. 49-65, 2006.
- [3] C.D. Kounavis, A.E. Kasimati, and E.D. Zamani, "Enhancing the Tourism Experience through Mobile Augmented Reality: Challenges and Prospects," *International Journal of Engineering Business Management*, Vol. 4, pp. 1-6, 2012
- [4] D. Feng, D. Meng, Y. Zhang, and D. Weng, "Time Machine: A Mobile Augmented Reality System for Tourism Based on CodedAperture Camera," *Proceeding of IEEE 10th International Conference on Ubiquitous Intelligence & Computing*, pp. 502-506, 2013.
- [5] N.Bibby & D.French Pythagoras extended a geometric approach to the cosine rule, *The Mathematical Gazette*(1988),184~188
- [6] E. S. Loomis: pThe Pythagorean Proposition, NCTM-(1968)
- [7] C. Robusto, "The cosine-haversine formula," *The Am. Math. Monthly*, vol. 64, no. 1, pp. 38-40, 1957.
- [8] Calculate distance and bearing between two latitude/longitude points using Haversine formula in javascript, Veness, C., (2010)
- [9] Mobile Augmented Reality, A whole New World, Juniper Research
- [10] H. Kim and J. Choli, " Personalized Travel Information System based on HTML5" *Pro-ceeding of Korea Computer Congress*, Vol 30. No. 1009
- [11] W.Pak, S .Lim, H Oh, K Yu M. Kwon, H Lee et al., "Developing Advanced LOfication-Based Route-Search Service for Smart-phones,"*Journal of Internet and Information Systems* Vol, 12 NO. 4, pp. 173-180. 2011.



고 완 기 (Koh, Wan Ki)

1997~현재 : 제주한라대학 방송영상학과 부교수
2004 : 제주대학교 경영학과(박사수료)
1994 : 조선대학교 전자계산학과(석사)
1989 : 동국대학교 전자계산학과(학사)
2018 : 한국 게임학회 회원

관심분야:멀티미디어콘텐츠,데이터베이스, 정보검색



김 정 효 (Kim, Jeong Hyo)

1996~현재:제주관광대학 멀티미디어게임 학과 교수
2003 : 제주대학교 정보공학학과(박사수료)
1995 : 부산대학교 전산학과(석사)
1987 : 부산대학교 전산통계학과(학사)
2014 : 한국 게임학회 회원

관심분야 : 프로그래밍, 멀티미디어



김 제 석 (Kim, Je Seok)

2010~현재: (주)네오인터넷 대표
2010 : 동국대학교 소프트웨어공학과(박사 수료)
2008 : 제주대학교 컴퓨터공학과(석사)
2017 : 한국 게임학회 회원

관심분야 : 증강현실, 가상현실 게임, 모바일 보안
