
모바일 증강현실 환경에서 안정적인 마커 추적을 위한 필터링 기법

윤창표* · 이인경* · 황치곤**

*경기과학기술대학교 · **경민대학교

A Filtering Technique for Stable Marker Tracking in Mobile Augmented Reality

Chang-Pyo Yoon* · In-Kyung Lee* · Chi-Gon Hwang**

*Gyeonggi College of Science and Technology · **Kyungmin University

E-mail : cpyoon@gtec.ac.kr

요 약

최근 증강 현실(AR)의 응용분야가 급증하고 관련 콘텐츠 또한 수요가 증대되고 있다. 이와 같이 모바일 환경에서 AR 콘텐츠의 서비스를 위해서는 오브젝트 기반의 마커 인식 기능이 필요하다. 이때 마커에 대응하는 정보를 제공하기 위해 특정 마커에 대응하는 가상 오브젝트를 생성하여 서비스 하는 기법을 사용한다. 그러나 마커에 대응하는 가상의 오브젝트를 AR 화면상에 유지할 때 카메라의 떨림, 카메라의 이동 등의 다양한 이유로 마커의 오브젝트가 불안정하게 흔들리는 현상이 발생된다. 이와 같이 모바일 디바이스 기반의 AR 서비스는 안정적으로 오브젝트를 표현하기 어렵다는 문제점을 갖는다. 본 논문에서는 모바일 AR 환경에서 고정된 마커를 인식했을 때, 디바이스의 물리적 상태 변화에 대응하는 필터링 방법을 적용하여 안정적인 마커 인식 및 추적 기법을 제안한다.

ABSTRACT

Recently, the application fields of augmented reality(AR) are rapidly increasing, and related contents are also increasing in demand. In this way, object-based marker recognition is required for service of AR contents in mobile environment. At this time, in order to provide information corresponding to the marker, a technique of generating and servicing a virtual object corresponding to a specific marker is used. However, when a virtual object corresponding to a marker is held on the AR screen, a phenomenon occurs that an object of the marker unstably shakes due to various reasons such as camera shake and camera movement. As described above, the AR service based on the mobile device has a problem that it is difficult to represent objects stably. In this paper, we propose a stable marker recognition and tracking technique by applying the filtering technique according to the physical state change of the device when recognizing fixed markers in mobile AR environment.

키워드

AR, AR Marker, AR Object, Sensor Filtering

1. 서 론

최근 증강 현실(augmented reality, AR)을 이용한 콘텐츠 생산을 위한 응용 서비스의 수요가 크게 증가하고 있다. 증강 현실을 구현에 따라 필요한 정보를 제공하기 위한 기준이 필요하다

[1]. 이를 위해 위치 정보 기반(GPS) 방식과 영상 처리 기반(마커) 방식으로 구분할 수 있다. 영상 처리 기반 증강 현실 구현의 경우 입력 영상에서 사전에 정의한 특정 마커를 감지하고 마커에 대응하는 정보를 가상의 오브젝트로 생성하여 서비스를 제공한다. 증강현실로 정보만을 제공할

때에는 마커인식을 성공하면 대응하는 정보를 고정된 인터페이스에 제공하여 더 이상 마커를 추적할 필요가 없게 된다. 그러나 가상의 오브젝트를 화면 인터페이스의 이동에 따라 지속적으로 유지해야할 경우 카메라 입력 값에 따라 마커를 추가적으로 지속해서 추적(Tracking)해야 한다. 이때 마커 추적과정에서 마커를 인식하기 위해 카메라 입력에 의존도가 높아지게 된다. 따라서 카메라 입력의 흔들림이나 이동이 필연적으로 발생하게 되며 해당 마커에 생성된 오브젝트는 불안정하게 흔들리는 문제가 발생한다[2][3].

본 논문에서는 고정된 마커가 최초로 인식될 때 자이로스코프 센서와 자기장 센서의 센싱 값의 변화를 연산하여 방향센서 값을 측정된 뒤, 마커의 좌표 값을 저장하고 모바일 디바이스의 물리적 상태변화에 맞춰 인식된 마커의 좌표 값에 변화를 적용하여 좌표 값에 가상의 오브젝트를 안정적으로 제공하기 위한 방법을 제안한다.

II. 본 론

본 장에서는 모바일 디바이스의 자이로 센서와 자기장센서를 통해 방향 값을 계산한 후 디바이스의 카메라 화각 정보를 이용하여 디바이스 화면에 마커의 이동에 따른 특정 위치 값을 계산하기 위한 제안 기법을 나타낸다[4].

2.1 방향 데이터 구현

마커의 좌표 값을 특정할 때 기준이 될 방향 데이터를 계산하기 위해 자이로센서와 자기장센서를 이용한다. 각 센서의 센싱 데이터로 가공된 회전 매트릭스를 연산하고 결과 값으로 방향 데이터(Azimuth, pitch, roll)를 획득한다. 획득된 방향 데이터는 영상의 중심부를 기준으로 중앙값을 기준 값으로 사용한다.

2.2 카메라 화각에 따른 방향 데이터 보정

마커가 인식되었을 때 영상의 중앙으로부터 얼마나 떨어져있는지 고려하지 않고 디바이스의 방향 데이터를 그대로 사용할 경우 마커의 좌표 값이 아닌 마커를 인식한 디바이스의 위치 값이 저장된다. 따라서 정확한 마커의 좌표를 추출하기 위해 화각을 계산하여 방향 데이터를 수정해야 한다. 카메라 렌즈의 초점거리와 영상의 해상도를 이용해 카메라 화각을 계산한다. 영상에서 마커가 인식되면 마커의 화면 좌표를 추출하고 화각을 바탕으로 방향 데이터를 보정한다[5].

III. 제안 기법

본 장에서는 모바일 디바이스에서 인식한 마커의 위치를 관리 및 표시하는 방법을 나타낸다.

3.1 마커 좌표 리스트

모바일 디바이스가 마커를 인식하면 마커에 대응하는 가상의 오브젝트를 표시한다. 이 때 영상을 기준으로 마커를 추적하면 카메라의 이동과 흔들림 등의 이유로 가상의 오브젝트가 불안정하게 흔들리는 현상이 발생한다. 만약 화면 정보에 여러 개의 다중 마커가 인식 된 경우에는 그 현상이 더욱 심각해진다. 제안 기법에서는 인식된 마커의 화면좌표와 화각 정보를 기반으로 방향 데이터를 보정 하고, 인식된 마커와 방향 데이터를 매칭 리스트에 순차적으로 보관한 뒤 화면 인터페이스에 오브젝트를 표시하는 방법을 제안한다.

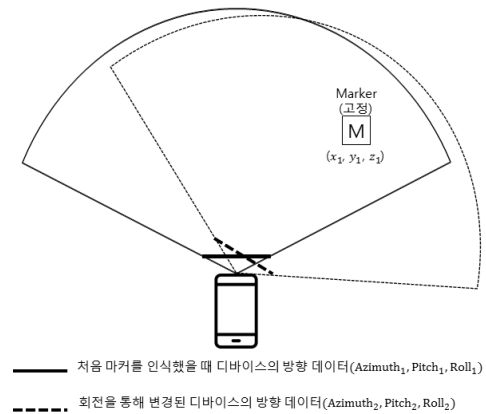


그림 1. 마커 저장 및 표시

3.2 오브젝트 표현

카메라의 화각 정보를 기반으로 디바이스의 현재 방향 데이터를 기준으로 가상 오브젝트가 표시될 x, y, z 좌표 값의 범위를 측정한다. 그리고 카메라의 회전, 떨림으로 방향 데이터 값의 변화가 발생하여 매칭 리스트에 저장된 방향 데이터의 범위 안으로 들어오면 실시간 방향 데이터 값과의 차를 연산하여 화면 좌표를 계산하고 가상의 오브젝트를 고정형태로 유지되도록 화면에 표현한다.

IV. 결 론

본 논문에서는 모바일 환경에서 디바이스가 고정된 마커를 인식했을 때 디바이스의 자이로 센서와 자기장 센서로 계산한 방향 데이터와 카메라의 시야각 정보를 이용해 인식된 마커 좌표

를 목록화한 후 디바이스의 흔들림과 카메라 포커스의 위치 변화와 같은 디바이스가 물리적인 상태 변화가 발생하여도 기록된 좌표 값에 마커가 있다고 인식하는 마커 인식 개선 기법을 제안하였다. 그러나 기존 방식에서 개선된 것을 입증할 비교실험에 필요한 비교 대상이 부족하다. 따라서 움직이는 마커에 적용하는 방법과 기존 인식 방식에서 마커를 인식했을 때의 좌표 값과 제시한 방식의 좌표 값을 비교 후 오차범위를 비교하는 비교 실험이 향후 과제이다.

참고문헌

- [1] R.T. Azuma, Y. Baillet, R. Behringer, S. Feiner, S. Julier, B. MacIntyre, "Recent Advances in Augmented Reality," IEEE Computer Graphics and Applications, Vol. 21, No. 6, pp. 34-47, 2001.
- [2] M. Tomioka, S. Ikeda, and K. Sato, "Approximated User-Perspective Rendering in Tablet-Based Augmented Reality (ISMAR)," Proceeding of International Symposium on Mixed and Augmented Reality, pp. 21-28, 2013.
- [3] Z. Y. Zhang, "A Flexible New Technique for Camera Calibration," IEEE Transactions of Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol. 22, No. 11, pp. 1330-1334, 2000.
- [4] Z. Y. Zhang, "A Flexible New Technique for Camera Calibration," IEEE Transactions of Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol. 22, No. 11, pp. 1330-1334, 2000.
- [5] Elisabeth Adelia Widjojo, 황재인. (2016). 모바일 폰을 사용한 비디오 투과식 증강현실에서의 왜곡 보정과 시야각 조정. 방송공학회논문지, 21(1), 43-50.