

마커인식을 통한 동영상 Tracking 데이터 추출에 관한 연구

A Study on the video tracking data extracted by the marker recognition

박 정 근, 한 종 성, 이 근 호, *이 기 정
전주대학교, *(주)그림소프트

Park, Jeong-geun, Han, Jong-seong, Lee, Geun-ho,
*Lee, Gi-jeong
Jeonju Univ, *Geurimsoft Inc.

요약

본 논문에서는 증강현실 저작도구를 사용 할 때 마커인식을 통하여 동영상의 Tracking 데이터를 추출하는 방법을 제안한다. 실험에 이용한 마커는 직사각형모양의 특징점이 잘 나타나는 물체로서, 사각형 마커인식을 위해 CornerDetection과 Matching기법을 사용하였다. Tracking을 활용하는 방식에는 동영상의 기준프레임을 활용하여 Tracking하는 방법과 각 프레임을 순차적으로 Tracking하여 비교하는 방법, 그리고 마커를 사용하지 않고 동영상의 Tracking데이터를 추출하는 방법이 있는데 본 논문에서는 이 세 가지 방법을 비교하여, 증강현실 저작도구의 상용화를 위한 최적화된 알고리즘을 제안한다.

I. 서론

증강현실(Augmented Reality, AR)은 가상현실(Virtual Reality)의 한 분야로 실제 환경에 가상 사물이나 정보를 합성하여 원래의 환경에 존재하는 사물처럼 보이도록 하는 컴퓨터 그래픽기법이다.[1]

증강현실의 기능을 이용하여 객체와 자신의 캐릭터를 합성할 때 중요한 점은 카메라의 이동에서 오는 이질감을 해소하는 것이다. 이 이질감 중에 대표적인 것은 사용자가 손으로 사진이나 동영상을 촬영할 때 카메라가 흔들리는 문제다.

현재 이질감을 보정하기 위해서 Motion Tracking기능을 가진 SDK로 ARToolKit과 Qualcomm의 Vuforia 등을 사용하고 있지만, 촬영을 마친 후와 저작도구에서 사용하기에는 적합하지 않다. 촬영을 할 때 마커기반으로 물체의 위치를 추적하여 그 위치에 객체를 올려놓을 뿐 그 좌표 값을 저장하여 재사용하는 것이 불가능하기 때문이다.

본 논문에서는 사용자가 카메라를 이용해 촬영 할 때 흔들리거나 움직인 데이터를 추출하기 위한 세가지 방법을 제안한다. 그리고 세가지 방법을 통해 추출한 데이터의 정확도와 처리속도를 비교분석하였다.

II. 본론

2.1 Tracking데이터 추출을 위한 세가지 방법

2.1.1 마커가 없을 때



▶▶그림 1. 마커가 없을 때 움직인 값

마커가 없을 때의 방법은 Tracking해야 할 영상에 GoodFeaturesToTrack알고리즘[2]을 이용하여서 프레임 별로 특징점을 추출하고 배열에 저장했다. 그 다음 저장된 특징점을 이전 프레임과 현재 프레임에 대해 Optical Flow의 IK(Lucas-Kanade)알고리즘[3]을 이용하여 Tracking했다. [그림 1]는 마커가 없을 때 1초(24프레임 기준)동안 움직인 값을 흰 선으로 표시한 것이다.

2.1.2 마커가 있을 때 (기준 프레임 활용방법)



▶▶그림 2. 마커(기준 프레임 활용방법)가 있을 때 움직인 값

영상의 첫 프레임과 마커를 매칭시켰을 때 첫 프레임 기준으로 각 프레임을 Tracking하는 방법이다. 각 프레임의 FastCornerDetection[4]알고리즘을 이용하여 특징점

을 추출하고 마커와 매칭을 시킨다. 오류가 발생할 때 바로 그 전 프레임에서 마커와 매칭을 시킨다. 그래서 나온 특징점을 기준으로 Optical Flow의 LK(Lucas-Kanade)알고리즘을 이용하여 Tracking을 한다. [그림 2]는 1초(24프레임기준)동안 마커가 어느 정도 움직였는지 흰 색선으로 표시하고 있다.

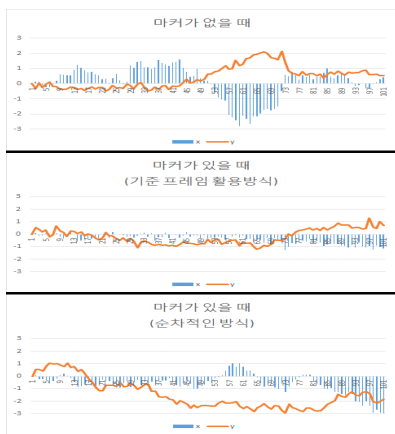
2.1.3 마커가 있을 때(순차적인 방법)



▶▶그림 3. 마커(순차적인 방법)가 있을 때 움직인 값

영상의 각 프레임이미지를 순차적으로 Tracking을 하는 방법이다. 예를 들어 영상의 1번 프레임이미지와 2번 프레임이미지를 비교하고, 그 다음에 2번 프레임과 3번 프레임을 비교한다. 특징점 추출과 Tracking하는 기능은 마커가 있고 기준프레임을 활용한 방법과 동일한 기능을 사용한다. 오류가 발생했을 때 그 특징점을 무시하고 배열에 저장한다. 이런 식으로 순차적으로 계속해서 비교하는 방법이다. [그림 3]은 1초(24프레임기준)동안 마커가 어느 정도 움직였는지 흰 색선으로 표시하고 있다.

2.2 연산속도와 정확도비교



▶▶그림 4. 각 방법에 의한 X, Y의 차이의 그래프 (세로막대는 X, 꺾은선은 Y)

이질감해소를 위하여 세가지 방법의 연산속도와 정확도를 비교하였다. 정확도는 PFTrack의 Tracking기능을 사용하여 원본영상의 움직인 데이터를 추출하였다. PFTrack을 사용하여 추출된 데이터를 엑셀에서 불러온 다음에 세 가지로 제시한 방법에서 추출된 데이터를 그래프화 하여서 비교한 후 정확도를 측정하였다. [그림 4]는 마커가 없을 때와 마커가 있을 때 기준 프레임을 활

용 하는 방법과 순차적으로 Tracking하는 방법의 X, Y값을 그래프화 하였다.

표 1. 각 처리방법에 따른 처리속도(1프레임 기준)와 최대오차 값

처리방법	처리속도(초)	최대오차 값(픽셀)	
		X	Y
마커가 없을 때	1.2	2.81	2.14
마커가 있을 때 (기준 프레임)	0.5	1.26	1.30
마커가 있을 때 (순차적)	3	2.94	2.96

[표 1]은 각 방법의 처리 속도와 정확도를 비교한 것이고 PFTrack을 이용하여 X, Y좌표를 추출한 좌표와 비교한 그래프로 -3부터 3까지 표현되어있다. 이 결과 마커가 있을 때에 기준 프레임 활용방법에서 처리속도와 최대오차 값이 낮으므로 우수하다.

III. 결론

본 논문에서는 증강현실의 기능을 사용 할 때 오는 이질감을 해소하기 위해 마커인식을 통하여 동영상의 Tracking 데이터를 추출하는 방법을 제안하였다. 제안한 세 가지 방법의 비교하기 위해 실험을 하였고, 실험을 통해 추출된 카메라가 움직인 데이터(좌표 값)를 그래프화하여 비교분석을 하였다. 그 결과 마커가 있을 경우 중 기준 프레임을 활용한 방법이 속도면에서 우수하고 정확도면에서도 우수하였다. 이 방법의 활용은 증강현실 어플리케이션을 제작 할 때 사용할 수 있고, 촬영한 영상의 움직인 값이 필요할 때 추출할 수 있다.

■ 감사의 글 ■

본 연구는 문화체육관광부 및 한국콘텐츠진흥원의 2014년도 콘텐츠 산업기술지원사업의 연구결과로 수행되었음.

■ 참고 문헌 ■

- [1] 한국저작권위원회 기술연구소, 증강현실 구현 기술 현황, 2010. 7. 23
- [2] Gary Rost Bradski, Adrian Kaehler, Learning OpenCV: Computer Vision with the OpenCV Library p.430-431, 2008. 9. 24
- [3] Gary Rost Bradski, Adrian Kaehler, Learning OpenCV: Computer Vision with the OpenCV Library p.435-450, 2008. 9. 24
- [4] Fast corner detection, <http://www.edwardrosten.com/>