

이동 객체의 움직임과 VR 영상의 동기화를 위한 매칭 모듈 설계

이현섭 · 김진덕

동의대학교

A Design of Matching Module for Synchronizing Moving Objects and VR Images

Hyun-Sup Lee · Jindeog Kim

Donggeui University

E-mail : jdk@deu.ac.kr

요 약

최근 중소 테마파크들은 방문객의 감소로 인한 운영의 어려움을 겪고 있다. 새로운 어트랙션의 도입 및 테마파크의 리뉴얼을 통해 방문객 증가를 유도하기에는 천문학적 비용이 소요된다. 이런 비용 소모는 운영 업체의 입장에서 부담하기 쉽지 않은 구조로 새로운 방법으로 방문객의 재방문률을 높일 수 있는 방안이 필요하다. 대표적인 방안으로 최근 높은 관심으로 인해 관련 기술 및 연구가 활발히 진행되고 있는 VR 시스템의 어트랙션 적용이 있다. 많은 움직임이 없고 안정적인 속도로 운영되는 어트랙션에 VR의 콘텐츠를 적용하여 사용자의 탑승률을 높이고 이로 인해 재방문률 또한 증가시킬 수 있을 것으로 사료되어 많은 접근이 시도되고 있다.

이 논문에서는 어트랙션의 탑승자에게 몰입감 높은 VR 콘텐츠를 제공을 위해 탑승한 어트랙션의 움직임과 VR영상을 동기화 하는 매칭 모듈에 대해 제안한다. 제안하는 모듈은 가속도 센서의 움직임에 따라 1차 적분하여 속도를 산출하고 이를 2차 적분하여 거리를 산출한다. 기존의 가속도 센서를 통한 이동거리 판단에는 칼만 필터를 적용한 오차 보정, 다분화 사다리꼴 적분 등의 연산이 필요하지만 본 논문의 고정 어트랙션에서는 탑승체의 방향이 결정되어 있어 최소화된 연산으로 정확한 이동거리를 판단할 수 있을 것으로 사료된다.

키워드

이동객체, VR 영상, 동기화

1. 서 론

2014년부터 가상현실과 증강현실에 대한 많은 연구와 개발로 많은 사람들은 가상현실과 증강현실이 우리 주변에 다가오는 것을 직감할 수 있게 되었다. VR 초기시장인 현재는 실내 공간이라는 고정된 장소에서의 소규모 체험존과 프랜차이즈 VR방이 유행하고 있습니다. 그러나 점차 더 큰 자극과 경험을 원하게 될 것이고 그런 요구사항은 사람들을 테마파크의 체감형 VR 어트랙션에도 적용하기에 적합하다. 이는 새로운 방법으로 방문객의 재방문률을 높일 수 있는 계기가 된다. 이를 위해서는 이동객체의 위치 정보 관리[1]가 매우 중요하다.

이 논문에서는 실제 테마파크에서 운용가능한 VR 이미지와 탑승한 고객의 움직임을 동기화하는 매칭 모듈을 제안한다. 세부적으로 매칭 과정을 위해 사용자가 이용하는 어트랙션 탑승기계와 탑승기계로 부착된 센서로 이루어진 측위부, 측위부에서의 전송되는 데이터를 분석, 제어 하는 연산부, 연산부의 정보를 바탕으로 실공간과 가상공간을 매칭 시켜주는 VR매칭시스템, 사용자에게 VR 콘텐츠 보여주는 실행부로 구성된다.

제안하는 모듈은 가속도 센서의 움직임을 1차 적분하여 속도를 산출하고 이를 2차 적분하여 거리를 산출한다. 기존의 방법은 칼만 필터를 적용한 오차 보정[2], 다분화 사다리꼴 적분 등의 복잡한 연산이 요구되어 연산 비용이 증가하는 단

점이 있다. 이 논문에서 제안하는 모듈은 어트랙션의 움직임이 예측가능한 경로라는 점을 활용하여 최소화된 연산으로 정확한 이동거리를 판단할 수 있는 방법이다.

II. 매칭 모듈 시스템

이 논문에서 제안하는 매칭 모듈 시스템의 구성도는 아래와 같다.

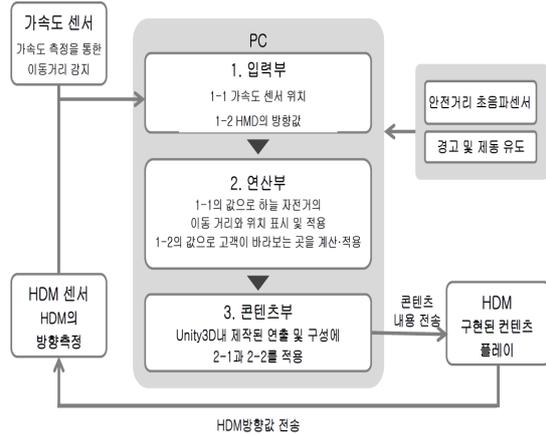


그림 1. 매칭 모듈 시스템 구성도

그림 1의 연산부에서는 PC입력부의 현재위치값으로 하늘자전거의 이동 거리와 위치를 표시 및 적용한다. HMD방향값으로 고객이 바라보는 곳을 계산 및 적용한다. 콘텐츠부는 Unity엔진으로 제작된 연출 및 구성에 연산부의 값이 적용되어 콘텐츠가 완성되고 HMD로 전송이 되어 플레이가 된다. 안전거리를 확보하기 위하여 탑승기체 앞에 초음파센서를 부착하고 센서에 의하여 앞차가 감지되면 경고음과 나래이션으로 제동을 유도한다.

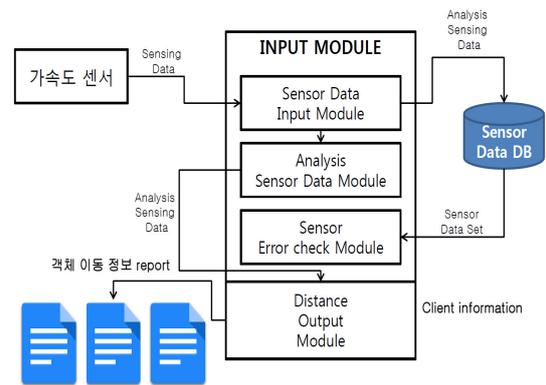


그림 2. 매칭 모듈 흐름도

그림 2는 매칭 모듈의 흐름도를 나타낸 것이다. 이 모듈은 3개의 모듈과 1개의 DB로 구성된다. Sensor data input module은 가속도 센서의 정보를 수집하는 모듈이다. 손실이나 인식 불가와

같은 비정상 데이터는 이 모듈에서 제거된다. Analysis Sensor Data module은 수집 모듈을 통해 입력되어 가공된 센서 데이터를 활용하여 (이차 적분) 현재 이동한 거리를 연산하는 모듈이다. Sensor Error Check Module은 수집한 센서 데이터를 DB에 저장하고 기존 정상 데이터와 비교하여 이상 유무를 판단하며, 어트랙션 점검시점에 구동되는 모듈이다. Distance Output Module은 처리된 이동거리를 연산부로 제공해 주는 모듈이다.

이 논문에서는 가속도와 자이로 센서를 활용한 현재 위치를 판단하는 알고리즘을 사용한다. 가속도와 거리 관계를 이용하여 현재 위치를 추정하고 가속도를 적분하여 속도를 계산하고 이를 다시 적분하게 되면 거리가 계산되는 것을 이용하여 가속도를 이중 적분하게 된다. 특히 이중 적분 과정에서 샘플링의 한계로 인해 발생하는 값의 오류로 인해 Trapezoidal Method 방식으로 오차 줄인다. 정지 중에 발생하는 중력 가속도를 고려하며, 물체가 정지하면 가속도는 0으로서 적분 값 또한 0으로 나와야 하지만 등속도 운동과 정지 상태를 파악하기 위한 알고리즘 적용하고, 또한 이전 상태 정보 들을 분석하여 정지인지 등속도인지 판단하기 위한 알고리즘 적용한다. 자이로 센서와 GPS(외부 탑승 기체일 경우)를 통해 현재 위치를 보정하여 VR 동영상의 흐름 및 실행 속도에 대한 오차를 최소화한다.

III. 결 론

이 논문에서는 이동 객체의 움직임과 VR영상을 동기화 하는 매칭 모듈을 제안하였으며, 이 방법은 이동 경로가 고정되어 있는 이동객체의 경우 기존의 방법에 비해 최소화된 연산으로 정확한 이동거리를 판단할 수 있다.

연구 결과는 테마파크 어트랙션의 탑승자에게 몰입감 높은 VR 콘텐츠 제공이 가능하며, 다양한 이동객체의 움직임 특성을 이용하여 VR 이미지를 매칭할 경우 다양한 응용이 가능할 것으로 사료된다.

참고문헌

[1] 안윤애, 류근호, “이동 객체의 불확실한 위치 정보 관리”, Journal of Research Institute for Computer and Information Communication, Vol. 9, No.1, 2001
 [2] 탁명환, 주영훈, “확장 칼만 필터를 이용한 위치 오차 보정”, CICS 2009 정보 및 제어 학술대회 논문집, 2009.10, 237-238