패턴 매칭을 통한 실시간 환경 정보 손실 데이터 보정 방법

Correction Method by Pattern Matching for Loss Data of Real-time Environment Information

윤재홍, 박준형, 최효승
동신대학교

Youn jae-hong, Park jun-hyung, Choi hyo-seong
DongShin Univ.

요약

가상현실 기술의 발전과 환경 정보 수집을 위한 센서 기술의 발전에 따라 실감형 시뮬레이터에 실제 환경과 동일한 실감효과를 재현하기 위한 연구들이 많이 진행되고 있다. 컴퓨터를 이용한 가상환경에서 실감형 시뮬레이션을 위한 MPEG-V 표준에서는 바람, 진동, 속도, 풍향, 풍속, 온도, 안개 등의 효과들을 제공하기 위한 명세를 제공하고 있다. 본 연구에서는 사용된 이동형 환경 데이터 수집 장치를 통해 수집된 데이터는 실감 재현 장치에 적용하기 위해서는 재현 장치의 구동 지연 및 성능에 따른 데이터의 보정이 필요하게 된다. 본 연구에서는 이동형 환경데이터 수집 장치를 통해 수집된 환경 데이터의 패턴 분석을 통해 실감 재현 장치에 적합한 실감 환경 데이터를 제공하기 위한 손실 데이터의 보정방법을 제안하고자 한다.

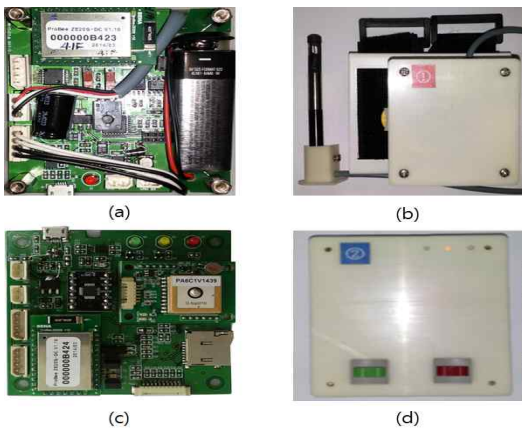
I. 서론

실감형 가상공간 구축 시 실제 환경에서 유추하여 단순한 환경만을 구축하고 있지만, 센서 네트워크 기술, 환경 데이터 수집 센서 제조 기술의 발달로 실세계의 온도, 습도, 풍속, 조도 등 환경데이터의 수집 및 처리가 가능해지고 있다. 실세계에서 수집된 환경 데이터를 활용하여 좀 더 현실감 있는 가상공간을 구축하기 위한 연구들이 진행되고 있다. 최근 고해상도의 영상 콘텐츠와 실감 재현 효과를 기반으로 하는 실감 체험형 시뮬레이터들은 사용자의 움직임이나 동작 뿐만아니라 풍속, 온도, 조도 등의 환경 요소에 대한 정보까지 실제 세계에서 직접 정보 수집 장치를 통해 획득하고 이를 시뮬레이터에 적용하고자 하는 연구가 진행되고 있다[1, 2]. 하지만 현실 세계에서 스키, 스키점프 등 스포츠 분야와 관련하여 움직이는 사람의 위치에서 위치 정보와 속도, 풍향, 풍속, 온도 등의 환경 정보를 실시간으로 획득하기 위해서는 움직이는 사람의 위치에서 사람의 위치 및 속도 정보 뿐만 아니라 환경 정보 까지 실시간으로 획득하기 위한 사람의 몸에 장착하여 활동하기에 불편함이 없을 정도의 소형 통합 환경 수집 장치가 필요하였다. 이러한 소형의 이동형 통합 환경정보 수집 장치는 움직이는 사람의 속도나 움직임에 따른 장치 센싱 정확도에 따라 약간의 데이터 손실이 발생하게 된다. 본 연구에서는 소형의 이동형 환경정보 수집 장치에서 획득된 데이터를 수집된 전체 데이터의 패턴을 분석하여 편집 보정하기 위한 방법을 제안하고자 한다.

* 본 논문은 미래창조과학부 광역 경제권 거점기관지원사업으로 지원된 연구임[과제고유번호 : 1711009300, 에어플로팅스페이스(AFS)기반 스포테인먼트 실감체험플랫폼 개발]

Ⅱ. 관련연구

본 연구에서 사용된 이동형 환경 데이터 수집 장치는 그림 1과 같이 메인모듈과 서브 모듈로 구성된다.

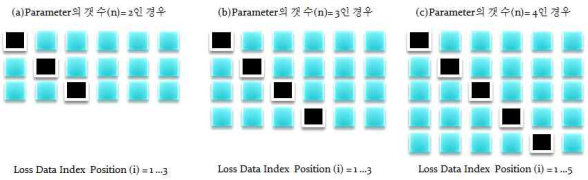


▶▶ 그림 1. 이동형 환경정보 수집 장치

메인 모듈은 GPS 센서와 가속도 센서를 포함하고, 서브모듈은 풍향, 풍속센서를 내장하도록 구성하였다. 메인 모듈의 경우 GPS와 가속도센서를 이용하여 속도, 진동, 온도, 고도 등의 데이터를 수집하고 서브 모듈은 열선식 풍속센서를 사용하여 풍속데이터를 수집하게 된다.

Ⅲ. 환경 정보 데이터 패턴 분석 방법

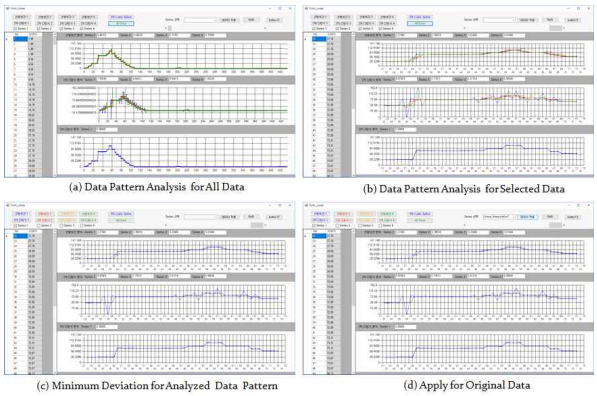
본 연구에서 사용된 샘플 데이터는 19개의 필드를 갖는 426개의 레코드를 갖는 실제 이동형 환경 정보 수집 장치를 통해 획득된 데이터를 사용하였다. 또한, 획득된 환경 정보 데이터의 패턴 분석을 위하여 1차, 2차, 3차 다항식 보간법을 사용하였다. 다항식 보간을 통해 데이터의 패턴을 분석하기 위해서는 사용될 파라미터에 대한 인덱스 위치에 따라 패턴 값이 달라지기 때문에 인덱스의 위치 설정 방법이 중요하게 된다.



▶▶ 그림 2. 파라미터 개수에 따른 인덱스 선택

본 연구에서는 각각의 다항식에서 구해야할 인덱스의 위치를 사용될 파라미터의 개수에 따라 그림 2와 같이 정의하고, 패턴 분석을 위해 사용될 알려진 데이터의 파라미터 인덱스를 구해야할 데이터 파라미터를 기준으로 그림 3와 같이 정의하여 사용하였다.

▶▶ 그림 3. 패턴분석을 위한 파라미터 데이터 인덱스 설정



▶▶ 그림 4. 환경 정보 데이터 패턴 분석

그림 2와 그림 3에 정의된 데이터 파라미터 인덱스에 따라 그림 4과 같이 그래프를 통해 도식화하였고, 구해진 데이터 값들에 대해 기준 데이터에 추가적으로 그래프에 도식화 하였다.

▶▶ 그림 5. 환경 정보 데이터 보정

각 다항식과 정의된 파라미터 인덱스에 따라 구해진 데이터 값에 대하여 표준 편차를 구하고, 표준 편차가 제일 적은 그래프의 데이터 값을 그림 5와 같이 원본 데이터에 적용하였다.

Ⅳ. 결론 및 향후 연구 방향

본 연구에서는 다항식 보간과 데이터 인덱스에 따른 9가지의 데이터 그래프 패턴 분석을 통해 이동형 환경 정보 수집장치에서 수집된 데이터의 손실된 데이터에 대해 최적의 추정 값을 적용하는 방법에 대해 제안하였다. 또한, 사용자의 효율적인 데이터 편집 기능을 제공하기 위하여 그래프 편집 도구를 개발 하였다.

향후에는 패턴 분석을 통해 보정된 환경 정보 데이터를 실제 시뮬레이터의 실감재현장치에 적용하여 감각효과에 대한 사용자의 몰입감, 현장감 조사를 통해 순차적인 데이터 검증에 대한 연구가 필요하다.

■ 참 고 문 헌 ■

[1] J. Park, Y. Park and S. Jeong, “Design and implementation of intelligent environment data monitoring system for realistic ski simulation”, Journal of Korean Society for Internet Information, Vol. 1, pp. 223-224, 2014.

[2] Jae-Hong Youn, Jun-Hyung Park and Chong-Han Kim, “Design of Multi-Sensor Based Environment Data Integration Acquisition Module for Realistic Sports Simulation,” ICCC 2014 , pp. 435-436, 2014.