

멀티센서 기반 기상관측 자료 동기화를 위한 디지털 워터마킹 기술 응용

장봉주, 김현정, 임상훈
한국건설기술연구원 국토보전연구본부
e-mail : roachbjb@kict.re.kr

Application of Digital Watermarking Technology for Multi-sensor based Weather Observation Data Synchronization

Bong-Joo Jang, Hyunjung Kim, Sanghun Lim

*Department of Land, Water and Environment Research, KICT

1. 연구 필요성 및 문제점

현재의 기상 관측 기술은 레이더, 레이저, 비전 등의 첨단 센서들의 발전으로 인해 보다 정밀하고 정확한 데이터 수집을 가능케 하고 있다. 더욱이 보다 정확한 관측 및 검증을 위해 다양한 센서들을 동시에 활용하는 멀티 센서 기반의 기상관측에 대한 연구 역시 활발히 이루어지고 있다. 하지만 첨단 센서들일수록 관측데이터의 복잡도 역시 증가하며, 이런 센서들로부터 동시에 관측된 자료들은, 각각의 센서 자료 형태에 맞게 별도로 처리하거나, 후처리를 통해 분석을 수행하고 있으며, 각 센서 별 관측 주기가 상이하므로 센서들의 동기화가 어려운 실정이다.

2. 연구내용과 방법

기상관측 DB 구축 및 예측을 위한 기상관측 자료의 확실한 검증 방법은 기상관측 시점의 장면을 그대로 저장하는 것이며, 기상관측 자료는 이 영상 자료를 기준으로 동기화가 가능하다. 이를 위해, 본 연구에서는 기상관측을 위한 초소형 레이더[1], 정밀 온습도센서, 대기압센서, 우량계 외에, GPS 및 비전 센서를 포함하여 기상관측을 수행한다. 이때, 비전 센서의 관측 주기(fps, frame per second)에 맞춰 모든 관측 자료를 동기화하기 위해 제안 기법에서는 디지털 워터마킹 기술을 활용하고자 한다.

한편, 디지털 워터마킹 기술은 그 방법론과 목적에 따라 다양하게 분류되며[2], 기본적으로 삽입되는 워터마크의 비인지성 여부에 따라 인지(visible) 및 비인지(invisible) 워터마킹으로 분류된다. 제안 기법에서는 다양한 센서들의 관측값들을 영상과 함께 관측자가 시각적으로 확인하기 위한 인지 워터마킹과, 기상관측 자료 자동 분석 시스템을 위한 간단한 비인지 워터마킹을 동시에 적용한다.

제안 기법은 저작권 보호를 목적으로 하는 것이 아니므로 워터마크 공격(attack)에 대해 고려할 필요가 없으므로 간단한 알고리즘을 통해 워터마킹을 수행 할 수 있다. 제안한 워터마킹 기법을 이용한 영상 기반의 기상관측자료 동기화 결과를 그림 1과 같이 나타내었다. 그림 1에서는 온습도, 대기압, 고도, GPS 관측값 등이 삽입되었다.



그림 1. 워터마킹을 활용한 영상 기반 기상관측자료 동기화 결과

3. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 워터마킹 기술을 활용한 기상관측자료의 영상 동기화 기법을 제안하였다. JPEG 메타데이터로 삽입할 경우 발생할 수 있는 고용량의 정밀 관측 자료로 인한 문제를 해결하면서 동시에 기상관측 자료의 영상 동기화를 수행하였다. 향후, JPEG 압축에 강인하면서도 보다 다양한 센서 관측자료를 위한 고용량성의 워터마킹기법 연구를 수행할 예정이다.

Acknowledgement

본 연구는 한국건설기술연구원의 주요사업(수재해 감시 및 수자원 활용을 위한 디지털페어링 핵심요소기술 개발)의 지원으로 수행되었습니다.

참고문헌

- [1] 장봉주, “백터 맵 데이터의 안전한 전송과 저장을 위한 압축 및 크립토마킹 기법,” 부경대학교 대학원 박사학위논문, 2013.
- [2] 장봉주, 임상훈, 김현정 “자율주행 차량 안전을 위한 도로주행환경 관측에 관한 연구,” 한국멀티미디어학회, 제 21권, 2호, pp. 22, 2018.