타일드 디스플레이 천리안 해양관측 위성 영상 가시화 시스템 개발

박찬솔* · 이관주* · 김낙훈* · 이상호* · 서기영* · 박경신*
*멀티미디어공학과, 단국대학교

Development of a Tiled Display GOCI Observation Satellite Imagery Visualization System

Chan-sol Park* · Kwan-ju Lee* · Nak-hoon Kim* ·
Sang-ho Lee* · Ki-young Seo* · Kyoung Shin Park*
*Department of Multimedia Engineering, Dankook University
E-mail : kpark@dankook.ac.kr

요 약

이 연구는 대형 고해상도 타일드 디스플레이를 활용한 천리안 해양관측위성 영상 가시화 시스템을 구현하였다. 이 시스템은 타일드 디스플레이에서 멀티 터치와 키넥트 모션 제스쳐 인식 인터랙션을 제공하여 한반도 중심의 해양환경 위성 영상을 효과적으로 관측 및 분석 할 수 있도록 도와준다. 방대한 메모리양의 고화질 천리안 해양 관측 위성 영상은 멀티스케일 이미지 로드 기법을 사용하여 다양한 조작에서도 타일드 디스플레이 화면에 매끄럽게 출력되도록 하였다. 이 가시화 시스템은 기본적으로 특정 날짜에 해당하는 시간 단위의 해양관측 위성 영상을 동적으로 화면에 출력되며, 사용자는 멀티 터치나 키넥트 인터랙션을 통하여 영상을 자유롭게 확대·축소하고 상하좌우로 이동하며 다양한 기능 버튼을 누르는 등의 인터랙션을 할 수 있도록 하였다.

ABSTRACT

This research implemented Geostationary Ocean Color Imager (GOCI) observation satellite imagery visualization system on a large high-resolution tiled display. This system is designed to help users observe or analyze satellite imagery more effectively on the tiled display using multi-touch and Kinect motion gesture recognition interaction. We developed the multi-scale image loading and rendering technique for the massive amount of memory management and smooth rendering for GOCI satellite imagery on the tiled display. In this system, the unit of time corresponding to the selected date of the satellite images are sequentially displayed on the screen. Users can zoom-in, zoom-out, move the imagery and select some buttons to trigger functions using both multi-touch or Kinect gesture interaction.

키워드

Tiled display, Kinect Interaction, Multi-scale Image Visualization

I. 서 론

최근 국가기상위성센터와 기상청 등의 기관에서는 기상위성으로 관측하는 영상을 이용하여 중소규모 돌발성 호우 등의 위험기상을 조기 탐지하고, 초단기 실황예보 지원기술 그리고 태풍분석 기술 등을 개발하고 있다. 이처럼 기후 변화를 감시하고 분석하는 일은 매우 중요하며 위성 관측 영상은 이에 필수적인 데이터로 사용되고 있다. 최근 계속되는 기상악화와 수시로 변하는 기상변화에 빠르게 대응할 수 있는 유동적인 상호작용을 제공하고자, 본 연구에서는 한국해양연구원에서 관리하는 천리안 해양 관측 위성 영상 데이터를 고해상도 타일드 디스플레이를 활용하여 사용자가 효과적으로 분석할 수 있는 가시화 시스템을 개발하였다.

확장 가능한 대형 고해상도 타일드 디스플레이

그림 1. 타일드 디스플레이에서 사용자가 멀티 터치와 키넥트를 이용하여 천리안 위성영상 가시화 시스템과 인터랙션하는 모습

시스템은 기존 단일 디스플레이에서 표현할 수 없었던 고해상도 그래픽 렌더링이 용이하며 보다 실감나는 화질의 영상을 제공해 준다. 이러한 이점 때문에 타일드 디스플레이는 가상 시뮬레이션, 과학적 가시화, 교육, 게임 등 다양한 분야에서 활용되고 있는 추세다 [1,2]. 그런데 타일드 디스플레이 시스템에서는 화면 크기와 해상도가 크기 때문에 일반 사람들에게 익숙한 입력 장치인 키보드와 마우스 입력 장치의 사용이 불편하다 [1].

본 논문에서는 고해상도를 지원하고 확장 가능한 타일드 디스플레이 시스템에서 멀티 터치와 키넥트 모션 센싱 다중 입력 장치를 이용한 위성관측 영상 가시화 시스템을 설계 및 구현하였다. 이 시스템은 사용자가 다양한 입력장치 즉, 키보드/마우스, 멀티터치, 키넥트 제스쳐 입력 장치를 통하여 자유롭게 위성영상의 확대, 축소, 상·하·좌·우 이동이 가능하다.

II. 본 론

그림 1은 4x3 타일드 디스플레이에 사용자가 화면을 직접적으로 터치하거나 또는 화면에서 좀 떨어져서 키넥트 센서 데이터로 제스쳐 인식을 통하여 별도의 인터페이스 장치 없이 위성영상 가시화 시스템과 인터랙션 하는 모습을 보여주고 있다. 이 응용프로그램은 타일드 디스플레이 모듈, 타일드 디스플레이 응용프로그램 개발을 위한 개발모듈, 응용프로그램을 관리하는 컨트롤러, 그리고 입력관리 프로세스 4개의 모듈로 구성되어 있다.

입력관리 프로세스에서는 다양한 입력 장치로부터 들어오는 입력 데이터를 일괄적으로 처리한다. 입력 데이터에는 일반적으로 사용되는 키보드와 마우스의 기본 입력 정보를 포함하여, 키넥트 센서로 부터 들어오는 골격(Skeleton) 정보와 제스처 또는 모션 정보, 터치패널을 통해 들어오는 터치 이벤트(n-point, drag) 정보 등이 있으며 입력관리 프로세스에서 이를 종합 관리한다. 덕분에 어떠한 입력 장치를 이용하든 타일드 디스플레이 응용프로그램에서 일관성 있게 동작한다.

본 연구에서 사용된 관측 위성 영상은 우리나라 상공에 위치한 한국해양연구원의 천리안 관측 위성의 고화질 원본 이미지이다. 본 응용프로그램에서는 최근 몇 개월간의 위성관측 이미지를 보여주는데, 선택된 날짜에 해당하는 오전 아침시간부터 오후 밤 시간까지의 총 8개의 위성사진을 순차적인 슬라이드 쇼 형태로 보여준다. 시간을 직접 선택하여 해당 시간의 정지 위성사진만을 볼 수도 있으며 재생버튼, 정지버튼으로 재생으로 파노라마 재생을 제어할 수 있다. 또한 어떤 입력 장치를 통하여서든 자유롭게 확대, 축소, 상·하·좌·우 이동이 가능하다.

본 연구에서는 고해상도 위성영상을 타일드 디스플레이 화면에서 매끄럽게 보여주기 위하여, 영상의 레벨에 따라 1개, 4개, 16개씩 분할하여 늘어나는 쿼드트리 형태로 구성하였다. 그리고 단계에 따라 해당 영역에 보여지는 (즉, 분할된 영상만을 실시간으로 로드하여 렌더링하는) 멀티스케일 이미지 로드 기법을 개발하여 구현하였다.

III. 결론

본 연구에서는 타일드 디스플레이에서 키넥트 센서와 멀티터치 패널을 이용한 천리안 관측 위성 영상 가시화 시스템에 대하여 살펴보았다. 이 연구를 통해 개발한 다중 입력 장치 기반의 사용자 인터랙션 기술은 기존의 입력 방식에 비해 응용프로그램을 컨트롤 하는 데에 보다 유동적이며 타일드 디스플레이 시스템으로의 접근을 용이하게 한다. 해양 관측 위성 영상을 타일드 디스플레에서 사용자 멀티스케일 인터랙션을 통해 관측 및 체험하게 함으로써 우리나라의 전체적인 기상정보와 지역 날씨 정보 등을 보다 효과적으로 습득할 수 있을 것으로 기대한다.

Acknowledgement

본 연구는 2013년도 교육과학기술부의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초 연구사업임(NRF-2012-003462)

참고문헌

[1] So Yamaoka, Kai-Uwe Doerr, Falko Kuester, Visualization of high-resolution image collections on large tiled display walls, 2011.

[2] D. Daniel, T-M S. Hagen, J. M. Bjorndalen, O. J. Anshus, Gesture-Based, Touch-Free Multi-User Gaming on Wall-Sized, High-Resolution Tiled Displays, Journal of Virtual Reality and Broadcasting, 5(10), 2008.