



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년06월08일
(11) 등록번호 10-1627764
(24) 등록일자 2016년05월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06Q 50/10 (2012.01)

(21) 출원번호 10-2014-0173318

(22) 출원일자 2014년12월04일

심사청구일자 2014년12월04일

(56) 선행기술조사문헌

KR101467122 B1*

KR1020110089749 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

부경대학교 산학협력단

부산광역시 남구 신선로 365 (용당동,
부경대학교)

(72) 발명자

김구

부산광역시 연제구 물만로23번길 22

김형우

경상남도 창원시 의창구 동읍 용잠로35번길 24

이양원

서울특별시 동작구 여의대방로44길 10 대림아파트

(74) 대리인

이은철

전체 청구항 수 : 총 13 항

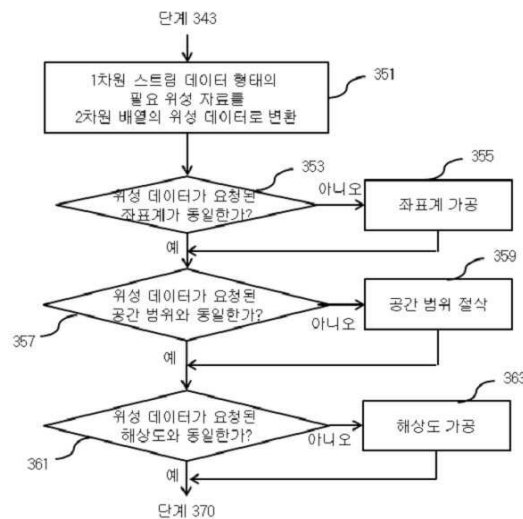
심사관 : 배상진

(54) 발명의 명칭 위성 자료 가공 시스템 및 방법

(57) 요약

본 기술은 위성 자료 가공 시스템 및 방법이 개시되어 있다. 구체적으로는, 위성으로부터 제공받은 위성 자료를 사용자가 원하는 좌표계, 해상도, 및 공간 영역을 가진 파일 포맷 및 표시 포맷으로 가공 및 변환하는 위성 자료 전처리 과정을 소프트웨어 기반 미들웨어에서 처리하여 사용자가 원하는 파일 포맷 및 표시 포맷으로 변환 가능하고, 사용자에게 의해 요청된 시 공간 범위의 위성 자료만을 획득하여 좌표계 변환 및 해상도 조정을 수행함에 따라 위성 자료에 대한 전처리 시간을 근본적으로 단축시켜 연구의 준비 시간을 최소화 하고 효율적인 연구 진행이 가능하다.

대표도 - 도5



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 CATER 2012-2069

부처명 기상청

연구관리전문기관 기상기술개발원

연구사업명 기상씨앗기술개발사업

연구과제명 위성기반 Fire/Hotspot 탐지 및 지표면 산출물의 오픈 API 기술개발

기 여 율 1/1

주관기관 부경대학교 산학협력단

연구기간 2012.03.08 ~ 2015.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

위성으로부터 수신된 위성 자료의 메타 데이터를 추출한 후 추출된 메타 데이터를 토대로 위성 자료를 저장하는 래스터 데이터베이스와,

상기 메타 데이터를 기준으로 추출된 위성 자료를 사용자에게 의해 요청된 좌표계, 해상도, 및 공간 영역을 가진 파일 포맷의 위성 데이터로 가공하는 위성 데이터 가공부와,

가공된 위성 데이터를 사용자에게 의해 요청된 표시 포맷으로 변환하여 사용자 단말로 제공하는 사용자 인터페이스부를 포함하고,

상기 위성 데이터 가공부는,

상기 메타 데이터의 데이터 시작 시각 및 데이터의 종료 시간을 포함하는 시간 범위와 위성 데이터 종류를 기준으로 사용자에게 의해 요청된 시간 범위 내의 필요 위성 자료를 래스터 데이터베이스에서 검색하고 검색된 필요 위성 자료를 1차 스트림 데이터로 변환하는 위성 자료 검색 모듈과,

사용자에게 의해 요청된 시간 범위 내의 필요 위성 자료 갯수와 동일한 갯수의 1차 스트림 데이터 형태의 위성 자료를 2차원 배열의 스트림 데이터 형태의 위성 데이터로 배열한 후 2차원 배열된 위성 데이터를 사용자에게 의해 요청된 좌표계, 해상도, 및 공간 영역으로 가공하는 가공 모듈을 포함하는 것을 특징으로 하는 위성 자료 가공 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 메타 데이터는,

메타 데이터 식별 코드, 위성 데이터 종류, 데이터 시간 단위, 데이터 타입, 배열 가로 길이(X), 배열 세로 길이(Y), 시간 범위(T), 데이터 시작 시각, 데이터 종료 시각, 데이터 해상도, 데이터 좌표계, 상기 데이터 좌표계에서의 데이터 공간 범위 중 적어도 하나 인 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 위성 자료 가공 시스템.

청구항 3

삭제

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 위성 자료 검색 모듈은,

사용자에게 의해 요청된 시간 범위와 상기 메타 데이터의 시간 범위 및 위성 데이터 종류를 토대로 해당 시간 범위 내의 메타 데이터 식별 코드를 검색하고,

상기 메타 데이터 식별 코드 중 검색된 데이터 시작 시각이 사용자 요청 데이터 시작 시각보다 작아 사용자에게 의해 요청된 위성 자료가 최신 자료인 지를 판단하며,

사용자에게 의해 요청된 위성 자료가 최신 자료인 경우 요청한 위성 자료의 시간 범위, 요청한 위성 자료의 시작 시각, 검색된 위성 자료의 시작 시각, 및 데이터 시간 단위를 토대로 사용자에게 의해 요청된 해당 시간 범위 내 필요 위성 자료 갯수와 필요 위성 자료를 추출하도록 구비되는 것을 특징으로 하는 위성 자료 가공 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 위성 자료 검색 모듈은,

검색된 메타 데이터 식별 코드 중 데이터 종료 시각이 사용자 요청 데이터 종료 시각보다 작아 사용자에게 의해 요청된 위성 자료가 최신 자료인 지를 판단하며,

사용자에게 의해 요청된 위성 자료가 최신 자료인 경우 검색된 모든 위성 자료를 추출하고,

검색된 사용자 요청 데이터 종료 시각이 검색된 데이터 종료 시간 보다 작아 검색된 위성 자료가 최신 위성 자료인 경우 요청한 위성 자료의 시간 범위(T), 요청한 위성 자료의 시작 시각, 검색된 위성 자료의 시작 시각, 및 데이터 시간 단위를 토대로 사용자에게 의해 요청된 해당 시간 범위 내 필요 위성 자료 갯수와 필요 위성 자료를 추출하도록 구비되는 것을 특징으로 하는 위성 자료 가공 시스템.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

제5항에 있어서, 상기 가공 모듈은,

정현곡선계, 극좌표계, 정지궤도 위성 좌표계 중 하나를 위경도 좌표계로 상호 가공하도록 구비되는 것을 특징으로 하는 위성 자료 가공 시스템.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 가공 모듈은,

상기 정현곡선계 및 극 좌표계를 포함하는 위성 데이터의 공간 범위 정보와 기 정해진 함수를 토대로 Sinusoidal 및 극 좌표계를 위경도 좌표계로의 변환하도록 구비되는 것을 특징으로 하는 위성 자료 가공 시스템.

청구항 10

제8항에 있어서, 상기 가공 모듈은,

위성이 위치한 중심 경도, 위성이 위치한 고도 정보, 정지궤도 위성에서 정의하는 지구형상의 장반경, 단반경 정보 및 각 정지궤도 위성에서 제공하는 COFF(Column offset), LOFF(Line offset), CFAC(Column scaling factor), 및 LFAC(Line scaling factor) 정보를 토대로 정지 궤도 위성자료의 각 라인과 컬럼의 위경도로 좌표로 변환하도록 구비되는 것을 특징으로 하는 위성 자료 가공 시스템.

청구항 11

제8항에 있어서, 상기 가공 모듈은,

검색된 정지궤도 위성자료를 위경도 좌표계로 변환하게 위해,

사용자에게 의해 요청된 공간 영역의 위도, 경도 및 해상도 정보를 이용하여 검색된 1차원 스트림 데이터 형태의 위성 자료를 2차원 배열의 위성 데이터를 변환하고,

변환된 2차원 배열의 위성 데이터의 좌 상단의 픽셀부터 사용자에게 의해 요청된 해상도 간격으로 모든 픽셀의 중심 위도와 경도를 계산하며,

모든 픽셀의 위경도를 정지궤도 위성의 라인과 컬럼으로 변환하여 라인과 컬럼에 해당되는 픽셀값을 위경도의 2차원 배열의 위성 데이터의 해당 위치에 대입하는 것을 특징으로 하는 위성 자료 가공 시스템.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 가공 모듈은,

상기 위 경도 좌표계의 위성 데이터를 사용자에게 의해 요청된 공간 영역 및 해상도 정보를 이용하여 공간범위 절취 작업 및 해상도 변환하도록 구비되는 것을 특징으로 하는 위성 자료 가공 시스템.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 사용자 인터페이스부는,

상기 위 정도 좌표계로 변환된 위성 데이터를 HDF(Hierarchical Data Format)와 NetCDF(Network Common Data Form) 파일, 바이너리(Binary) 파일, Geotiff(Geotagged image file format) 이미지 파일중 하나의 표시 포맷으로 변환하는 것을 특징으로 하는 위성 자료 가공 시스템.

청구항 14

위성 자료에 포함된 메타 데이터의 데이터 시작 시각 및 데이터의 종료 시간을 포함하는 시간 범위와 위성 데이터 종류를 기준으로 사용자에게 의해 요청된 시간 범위 내의 필요 위성 자료를 래스터 데이터베이스에서 검색하고 검색된 필요 위성 자료를 1차 스트림 데이터로 변환하는 위성 자료 검색 모듈과,

사용자에게 의해 요청된 시간 범위 내의 필요 위성 자료 갯수와 동일한 갯수의 1차 스트림 데이터를 2차원 스트림 데이터로 배열한 후 2차원 배열의 위성 데이터를 사용자에게 의해 요청된 좌표계, 해상도, 및 공간 영역으로 가공하는 가공 모듈을 포함하고,

상기 가공 모듈은,

1차원 스트림 데이터를 검색된 필요 위성 자료 갯수 만큼 2차원 스트림 데이터 형태로 배열하여 필요 위성 자료 갯수의 2차원 배열의 위성 데이터를 생성하고,

생성된 2차원 배열의 위성 데이터를 사용자에게 의해 요청된 좌표계, 해상도, 및 공간 영역으로 가공하도록 구비되는 것을 특징으로 하는 위성 자료 가공 시스템의 위성 자료 가공 장치.

청구항 15

삭제

청구항 16

a) 위성으로부터 수신된 위성 자료의 메타 데이터를 추출한 후 추출된 메타 데이터를 토대로 위성 자료를 저장하여 래스터 데이터베이스를 구축하는 단계;

b) 상기 메타 데이터를 기준으로 추출된 위성 자료를 사용자에게 의해 요청된 파일 포맷의 위성 데이터로 가공하는 단계; 및

c) 가공된 위성 데이터를 사용자에게 의해 요청된 표시 포맷으로 변환하여 사용자 단말로 제공하는 단계를 포함하고,

상기 b) 단계는,

b-1) 상기 메타 데이터의 데이터 시작 시각 및 데이터의 종료 시간을 포함하는 시간 범위와 위성 데이터 종류를 기준으로 사용자에게 의해 요청된 시간 범위 내의 필요 위성 자료를 래스터 데이터베이스에서 검색하고 검색된 필요 위성 자료를 1차 스트림 데이터로 변환하는 단계와,

b-2) 사용자에게 의해 요청된 시간 범위 내의 필요 위성 자료 갯수와 동일한 갯수의 1차 스트림 데이터의 위성 자료를 2차원 스트림 데이터로 배열한 후 2차 스트림 데이터 형태의 위성 데이터를 사용자에게 의해 요청된 좌표계, 해상도, 및 공간 영역으로 가공하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 위성 자료 가공 방법.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 메타 데이터는,

메타 데이터 식별 코드, 위성 데이터 종류, 데이터 시간 단위, 데이터 타입, 배열 가로 길이, 배열 세로 길이, 시간 범위, 데이터 시작 시각, 데이터 종료 시각, 데이터 해상도, 데이터 좌표계, 데이터 좌표계에서의 데이터 공간 범위 중 적어도 하나 인 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 위성 자료 가공 방법.

청구항 18

삭제

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 위성 자료 가공 시스템 및 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 위성으로부터 수집된 방대한 위성 자료를 사용자가 요청한 좌표계, 해상도, 및 공간 영역을 가진 파일 형태로 변환하여 제공할 수 있도록 한 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 현재 과학 기술의 발전으로 인해 방대한 위성 데이터가 생산되고 위성 데이터에 대한 사용자들이 관심 수준이 커지고 있으나, 위성의 종류에 따라 각기 다른 자료형태 및 좌표계로 위성 데이터가 제공되고 있어 실제 사용자가 위성 데이터를 사용하기 위해서는 위성 데이터의 전처리 과정이 필수적이다.
- [0003] 현재 위성 데이터를 사용하기 위해서는 데이터 베이스에 저장되어 있는 위성 데이터를 사용자의 하드디스크로 다운로드하여 전처리를 수행하여야 한다.
- [0004] 하지만 사용자가 특정 영역의 위성 자료만 필요로 하더라도 위성 데이터가 제작된 형태에 따라 관심지역 이외의 불필요한 지역까지 포함하는 모든 영역의 자료를 다운로드해야 하고, 모든 영역의 위성 자료에 대해 좌표계 변환 및 해상도 변환 작업이 사용자 단말에서 수행되어야 한다.
- [0005] 이러한 위성 데이터의 전처리 과정은 본격적인 연구를 수행하기 이전 상당한 시간이 소요되는 작업이며, 전처리 과정에서의 데이터 오류는 연구의 결과에 매우 큰 영향을 미치게 된다.
- [0006] 따라서 위성 데이터의 전처리를 정확하게 수행하여야 하고 전처리 소요 시간을 최소로 단축할 수 있는 별도의 로직이 필요하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 상기의 문제점을 해결하기 위해 안출된 본 발명의 목적은, 위성으로부터 수신된 위성 자료의 메타 데이터를 추출한 후 추출된 메타 데이터를 토대로 위성 자료를 저장하는 래스터 데이터베이스와, 상기 메타 데이터를 기준으로 추출된 위성 자료를 사용자에게 의해 요청된 좌표계, 해상도, 및 공간 영역을 가진 파일 포맷의 위성 데이터로 가공하는 위성 데이터 가공부와, 가공된 위성 데이터를 사용자에게 의해 요청된 표시 포맷으로 변환하여 사용자 단말로 제공하는 사용자 인터페이스부를 포함하는 위성 자료 가공 시스템 및 방법을 제공함에 따라, 위성 자료를 이용한 다양한 연구에서 필수적인 위성 자료 전처리를 소프트웨어 기반 미들웨어에서 처리하여 사용자가 원하는 파일 포맷 및 표시 포맷으로 변환 가능하고, 사용자에게 의해 요청된 공간 범위의 위성 자료만을 획득 및 전처리하여 위성 자료에 대한 전처리 시간을 근본적으로 단축시킬 수 있게 된다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 위성 자료 가공 시스템은,
- [0009] 위성으로부터 수신된 위성 자료의 메타 데이터를 추출한 후 추출된 메타 데이터를 토대로 위성 자료를 저장하는 래스터 데이터베이스와,
- [0010] 상기 메타 데이터를 기준으로 추출된 위성 자료를 사용자에게 의해 요청된 좌표계, 해상도, 및 공간 영역을 가진 파일 포맷의 위성 데이터로 가공하는 위성 데이터 가공부와,

- [0011] 가공된 위성 데이터를 사용자에게 의해 요청된 표시 포맷으로 변환하여 사용자 단말로 제공하는 사용자 인터페이스부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 여기서, 상기 메타 데이터는,
- [0013] 메타 데이터 식별 코드, 위성 데이터 종류, 데이터 시간 단위, 데이터 타입, 배열 가로 길이(X), 배열 세로 길이(Y), 시간 범위(T), 데이터 시작 시각, 데이터 종료 시각, 데이터 해상도, 데이터 좌표계, 상기 데이터 좌표계에서의 데이터 공간 범위 중 적어도 하나 인 것을 포함하는 것이 바람직하다.
- [0014] 상기 위성 데이터 가공부는,
- [0015] 상기 메타 데이터의 데이터 시작 시각 및 데이터의 종료 시간을 포함하는 시간 범위와 위성 데이터 종류를 기준으로 사용자에게 의해 요청된 시간 범위 내의 필요 위성 자료를 래스터 데이터베이스에서 검색하고 검색된 필요 위성 자료를 1차 스트림 데이터로 변환하는 위성 자료 검색 모듈과,
- [0016] 사용자에게 의해 요청된 시간 범위 내의 필요 위성 자료 갯수와 동일한 갯수의 1차 스트림 데이터를 2차원 스트림 데이터로 배열한 후 2차원 배열 스트림 데이터 형태의 위성 데이터를 사용자에게 의해 요청된 좌표계, 해상도, 및 공간 영역으로 가공하는 가공 모듈을 포함하는 것이 바람직하다.
- [0017] 상기 위성 자료 검색 모듈은,
- [0018] 사용자에게 의해 요청된 시간 범위와 상기 메타 데이터의 시간 범위 및 위성 데이터 종류를 토대로 해당 시간 범위 내의 메타 데이터 식별 코드를 검색하고,
- [0019] 상기 메타 데이터 식별 코드 중 검색된 데이터 시작 시각이 사용자 요청 데이터 시작 시각보다 작아 사용자에게 의해 요청된 위성 자료가 최신 자료인 지를 판단하며,
- [0020] 사용자에게 의해 요청된 위성 자료가 최신 자료인 경우 요청한 위성 자료의 시간 범위, 요청한 위성 자료의 시작 시각, 검색된 위성 자료의 시작 시각, 및 데이터 시간 단위를 토대로 사용자에게 의해 요청된 해당 시간 범위 내 필요 위성 자료 갯수와 필요 위성 자료를 추출하도록 구비되는 것이 바람직하다.
- [0021] 상기 위성 자료 검색 모듈은,
- [0022] 검색된 메타 데이터 식별 코드 중 데이터 종료 시각이 사용자 요청 데이터 종료 시각보다 작아 사용자에게 의해 요청된 위성 자료가 최신 자료인 지를 판단하며,
- [0023] 사용자에게 의해 요청된 위성 자료가 최신 자료인 경우 검색된 모든 위성 자료를 추출하고,
- [0024] 검색된 사용자 요청 데이터 종료 시각이 검색된 데이터 종료 시간 보다 작아 검색된 위성 자료가 최신 위성 자료인 경우 요청한 위성 자료의 시간 범위(T), 요청한 위성 자료의 시작 시각, 검색된 위성 자료의 시작 시각, 및 데이터 시간 단위를 토대로 사용자에게 의해 요청된 해당 시간 범위 내 필요 위성 자료 갯수와 필요 위성 자료를 추출하도록 구비되는 것이 바람직하다.
- [0025] 상기 위성 자료 검색 모듈은,
- [0026] 상기 필요 위성 자료를 1차원 스트림 데이터로 변환하여 전송하도록 구비되는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 상기 가공 모듈은,
- [0028] 1차원 스트림 데이터를 검색된 필요 위성 자료 갯수 만큼 2차원 스트림 데이터 형태로 배열하여 필요 위성 자료 갯수의 2차원 배열의 위성 데이터를 생성하고,
- [0029] 생성된 2차원 배열의 위성 데이터를 사용자에게 의해 요청된 좌표계, 해상도, 및 공간 범위를 가공하도록 구비되는 것이 바람직하다.
- [0030] 상기 가공 모듈은,
- [0031] Sinusoidal, 극좌표계, 정지궤도 위성 좌표계 중 하나를 위경도 좌표계로 상호 가공하도록 구비되는 것이 바람직하다.
- [0032] 상기 가공 모듈은,
- [0033] 정현곡선계 및 극 좌표계를 포함하는 위성 데이터의 공간 범위 정보와 기 정해진 함수를 토대로 정현곡선계

및 극 좌표계를 위경도 좌표계로의 변환하도록 구비되는 것이 바람직하다.

- [0034] 상기 가공 모듈은,
- [0035] 위성이 위치한 중심 경도, 위성이 위치한 고도 정보, 정지궤도 위성에서 정의하는 지구형상의 장반경, 단반경 정보 및 각 정지궤도 위성에서 제공하는 COFF(Column offset), LOFF(Line offset), CFAC(Column scaling factor), 및 LFAC(Line scaling factor) 정보를 토대로 정지 궤도 위성자료의 각 라인과 컬럼의 위경도로 좌표로 변환하도록 구비되는 것이 바람직하다.
- [0036] 상기 가공 모듈은,
- [0037] 검색된 정지궤도 위성자료를 위경도 좌표계로 변환하게 위해,
- [0038] 사용자에게 의해 요청된 공간 영역의 위도, 경도 및 해상도 정보를 이용하여 검색된 1차원 스트림 데이터 형태의 위성 자료를 2차원 배열의 위성 데이터로 변환하고,
- [0039] 변환된 2차원 배열의 위성 데이터의 좌 상단의 픽셀부터 사용자에게 의해 요청된 해상도 간격으로 모든 픽셀의 중심 위도와 경도를 계산하며,
- [0040] 모든 픽셀의 위경도를 정지궤도 위성의 라인과 컬럼으로 변환하여 라인과 컬럼에 해당되는 픽셀값을 위경도의 2차원 배열의 위성 데이터의 해당 위치에 대입하는 것이 바람직하다.
- [0041] 상기 가공 모듈은,
- [0042] 상기 위 경도 좌표계의 위성 데이터를 사용자에게 의해 요청된 공간 영역 및 해상도 정보를 이용하여 공간범위 절취 및 해상도 변환하도록 구비되는 것이 바람직하다.
- [0043] 상기 사용자 인터페이스부는,
- [0044] 상기 위 경도 좌표계로 변환된 위성 데이터를 HDF(Hierarchical Data Format)와 NetCDF(Network Common Data Form) 파일, 바이너리(Binary) 파일, Geo Tiff(Geotagged image file format) 이미지 파일 중 하나의 표시 포맷으로 변환하는 것이 바람직하다.
- [0045] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 위성 자료 가공 방법은,
- [0046] a) 위성으로부터 수신된 위성 자료의 메타 데이터를 추출한 후 추출된 메타 데이터를 토대로 위성 자료를 저장하여 래스터 데이터베이스를 구축하는 단계;
- [0047] b) 상기 메타 데이터를 기준으로 추출된 위성 자료를 사용자에게 의해 요청된 파일 포맷의 위성 데이터로 가공하는 단계; 및
- [0048] c) 가공된 위성 데이터를 사용자에게 의해 요청된 표시 포맷으로 변환하여 사용자 단말로 제공하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0049] 여기서, 상기 메타 데이터는,
- [0050] 메타 데이터 식별 코드, 위성 데이터 종류, 데이터 시간 단위, 데이터 타입, 배열 가로 길이, 배열 세로 길이, 시간 범위, 데이터 시작 시각, 데이터 종료 시각, 데이터 해상도, 데이터 좌표계, 데이터 좌표계에서의 데이터 공간 범위 중 적어도 하나 인 것을 포함하는 것이 바람직하다.
- [0051] 상기 b) 단계는,
- [0052] b-1) 상기 메타 데이터의 데이터 시작 시각 및 데이터의 종료 시간을 포함하는 시간 범위와 위성 데이터 종류를 기준으로 사용자에게 의해 요청된 시간 범위 내의 필요 위성 자료를 래스터 데이터베이스에서 검색하고 검색된 필요 위성 자료를 1차 스트림 데이터로 변환하는 단계와,
- [0053] b-2) 사용자에게 의해 요청된 시간 범위 내의 필요 위성 자료 갯수와 동일한 갯수의 1차 스트림 데이터 형태의 위성 자료를 2차원 스트림 데이터 형태로 배열한 후 2차원 배열의 위성 데이터를 사용자에게 의해 요청된 좌표계, 해상도, 및 공간 영역으로 가공하는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0054] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 위성 자료 가공 시스템 및 방법에 따르면, 위성으로부터 제공받은 위성 자료를 사용자가 원하는 파일 포맷 및 표시 포맷으로 가공 및 변환하는 전처리 과정으로 소프트웨어 기반 미들웨어에서 처리하여 사용자가 원하는 파일 포맷 및 표시 포맷으로 변환 가능하다.

[0055] 또한, 본 발명에 의하면, 사용자에게 의해 요청된 공간 영역의 위성 자료만을 획득 및 전처리하여 위성 자료에 대한 전처리 시간을 근본적으로 단축시켜 연구의 준비 시간을 최소화 하고 효율적인 연구 진행이 가능한 효과를 얻는다.

도면의 간단한 설명

[0056] 본 명세서에서 첨부되는 다음의 도면 들은 본 발명의 바람직한 실시 예를 예시하는 것이며, 후술하는 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 아니된다.

도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 위성 자료 가공 시스템의 구성을 보인 도이다.

도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 위성 자료 및 메타 데이터를 보인 도이다.

도 3은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 위성 자료 가공 과정을 보인 흐름도이다.

도 4는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 위성 자료 가공 과정의 위성 자료 검색 과정을 보인 흐름도이다.

도 5는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 위성 자료 가공 과정의 가공 과정을 보인 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0057] 상술한 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 후술되어 있는 상세한 설명을 통하여 보다 명확해 질 것이며, 그에 따라 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 것이다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서 본 발명과 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 이하, 첨부된 도면들을 함께 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 상세히 설명하기로 한다.

[0058] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 위성 자료 가공 시스템의 구성을 보인 도면이고, 도 2는 도 1에 도시된 위성 자료 가공부의 구성을 보인 도이다. 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시 예에 따른 위성 자료 가공 시스템(100)은 크게 래스터 데이터베이스(110), 위성 자료 가공부(130), 및 사용자 인터페이스(150)를 포함하고, 여기서, 위성 자료 가공부(130)는 위성 자료 검색 모듈(131)과 가공 모듈(133)을 포함한다.

[0059] 상기 래스터 데이터베이스(110)는, 위성으로부터 수신된 위성 자료의 메타 데이터를 추출한 후 추출된 메타 데이터를 토대로 위성 자료를 저장하도록 구비되며, 이때 래스터 데이터베이스(110)에 저장된 위성 자료 및 메타 데이터의 형태는 도 2에 도시된 바와 같다. 즉, 도 2에 도시된 바와 같이, 3차원 위성 자료는 하나의 큐브 마다 1개의 메타 데이터를 가지며, 위성데이터의 종류에 따라 가로길이(X), 세로길이(Y) 및 시간범위(T)가 다를 수 있다.

[0060] 이에, 3차원 위성 자료인 3차원 큐브는 한 장의 2차원 배열의 위성 자료($X * Y$)가 시간범위(T)에 따라 축적되어 상기 래스터 데이터베이스(110)에 저장된다. 여기서, 상기 메타 데이터는, 메타 데이터 식별 코드, 위성 데이터 종류, 데이터 시간 단위, 데이터 타입, 배열 가로 길이, 배열 세로 길이, 시간 범위, 데이터 시작 시각, 데이터 종료 시각, 데이터 해상도, 데이터 좌표계, 데이터 좌표계에서의 데이터 공간 범위 중 적어도 하나 인 것을 포함하는 것이 바람직하다.

[0061] 그리고, 상기 위성 자료 가공부(130)의 위성 자료 검색 모듈(131)은, 상기 메타 데이터의 데이터 시작 시각 및 데이터의 종료 시간을 포함하는 시간 범위와 위성 데이터 종류를 기준으로 사용자에게 의해 요청된 시간 범위 내의 필요 위성 자료를 래스터 데이터베이스에서 검색하고 검색된 필요 위성 자료를 1차 스트림 데이터로 변환하도록 구비된다.

[0062] 즉, 상기 위성 자료 검색 모듈(131)은, 사용자에게 의해 요청된 시간 범위와 상기 메타 데이터의 시간 범위 및 위성 데이터 종류를 토대로 해당 시간 범위 내의 메타 데이터 식별 코드를 검색하고, 상기 메타 데이터 식별 코드 중 검색된 데이터 시작 시각이 사용자 요청 데이터 시작 시각보다 작아 사용자에게 의해 요청된 위성 자료가 최신

자료인 지를 판단하며, 사용자에게 의해 요청된 위성 자료가 최신 자료인 경우 요청한 위성 자료의 시간 범위, 요청한 위성 자료의 시작 시각, 검색된 위성 자료의 시작 시각, 및 데이터 시간 단위를 토대로 사용자에게 의해 요청된 해당 시간 범위 내 필요 위성 자료 갯수와 필요 위성 자료를 추출한다.

[0063] 여기서, 상기 필요 위성 자료 갯수는 다음 식 1)을 만족한다.

[0064] 필요 위성 자료 갯수 = 위성 자료의 시간 범위(T)-(요청한 위성 자료의 시작 시각-검색된 위성 자료의 시작 시각)/데이터 시간 단위 ... 식 1

[0065] 상기 필요 위성 자료 갯수 및 데이터 시간 단위를 토대로 필요 위성 자료를 추출하며, 상기 필요 위성 자료는 다음 식 2를 만족한다.

[0066] 필요 위성 자료= 요청한 자료의 시작 시각/데이터 시간 단위... 식 2

[0067] 즉, 식 1을 통해 도출된 필요 위성 자료 갯수를 토대로 해당 큐브에서 몇 개의 위성 자료가 필요한 지가 도출되고, 식 2를 통해 큐브의 몇 번째 위성 자료부터 추출할 것인 지가 결정된다.

[0068] 이어 요청한 위성 자료의 종료시각이 검색된 종료시각보다 작은지를 검색한다.

[0069] 상기 위성 자료 검색 모듈(131)은, 검색된 메타 데이터 식별 코드 중 데이터 종료 시각이 사용자 요청 데이터 종료 시각보다 작아 사용자에게 의해 요청된 위성 자료가 최신 자료인 지를 판단하며, 사용자에게 의해 요청된 위성 자료가 최신 자료인 경우 검색된 모든 위성 자료를 추출하고, 검색된 사용자 요청 데이터 종료 시각이 검색된 데이터 종료 시간 보다 작은 최신인 경우 검색된 위성 자료가 최신인 경우 요청한 위성 자료의 시간 범위, 요청한 위성 자료의 시작 시각, 검색된 위성 자료의 시작 시각, 및 데이터 시간 단위를 토대로 사용자에게 의해 요청된 해당 시간 범위 내 필요 위성 자료 갯수와 필요 위성 자료를 추출하도록 구비된다.

[0070] 아울러, 상기 위성 자료 검색 모듈(131)은, 상기 필요 위성 자료를 1차원 스트림 데이터로 변환하여 전송하도록 구비되고, 상기 필요 위성 자료를 1차원 스트림 데이터로 변환하는 일련의 과정은 일반적인 위성 자료를 1차원 스트림 데이터로 변환하는 과정과 동일 또는 유사하므로 이에 대한 구체적인 설명은 생략한다.

[0071] 한편, 상기 가공 모듈(133)은, 사용자에게 의해 요청된 시간 범위 내의 필요 위성 자료 갯수와 동일한 갯수의 1차 스트림 데이터 형태의 위성 자료를 2차원 스트림 데이터 형태로 배열한 후 2차원 배열의 위성 데이터를 사용자에게 의해 요청된 좌표계, 해상도, 및 공간 영역으로 가공하도록 마련된다.

[0072] 즉, 상기 가공 모듈(133)은, 위성 자료 검색 모듈(131)의 1차원 스트림 데이터를 검색된 필요 위성 자료 갯수 만큼 2차원 스트림 데이터 형태로 배열하여 필요 위성 자료 갯수의 2차원 배열의 위성 데이터를 생성하고, 생성된 2차원 배열의 위성 데이터를 사용자에게 의해 요청된 좌표계, 해상도, 및 공간 영역로 가공한다.

[0073] 예를 들어, 상기 가공 모듈(133)은, 위성이 위치한 중심 경도와 위성이 위치한 고도 정보와 정지궤도 위성에서 정의하는 지구형상의 장반경, 단반경 정보 및 각 정지궤도 위성에서 제공하는 COFF(Column offset), LOFF(Line offset), CFAC(Column scaling factor), 및 LFAC(Line scaling factor) 정보를 토대로 정지 궤도 위성 데이터의 각 라인(X)과 컬럼(Y)의 위경도로 좌표로 변환한다.

[0074] 여기서, 상기 가공 모듈(133)은, 정현곡선계(Sinusoidal), 극좌표계, 및 정지궤도 위성 좌표계 중 하나를 위 경도 좌표계로 상호 가공하도록 구비된다.

[0075] 상기 정현곡선계 및 극 좌표계를 상기 위경도 좌표계로 변환하는 경우 상기 가공 모듈(133)은 상기 정현곡선계 및 극 좌표계의 위성 데이터의 공간 범위 정보와 기 정해진 gdalwarp 함수를 토대로 정현곡선계 및 극 좌표계를 위경도 좌표계로의 변환한다. 이때 상기 정현곡선계 및 극 좌표계는 자바(java)의 GDAL(Geospatial Data Abstraction Library) 라이브러리를 통해 상기 위경도 좌표계로 변환된다. 여기서, 상기 gdalwarp 함수는 GDAL(Geospatial Data Abstraction Library)에서 제공하는 영상좌표계변환 툴로서, 일반적인 영상좌표변환 과정과 동일 또는 유사하게 이루어진다.

[0076] 또한, 상기 가공 모듈(133)은, 사용자에게 의해 요청된 공간 영역의 위도, 경도 및 해상도 정보를 이용하여 검색된 위성 자료의 1차원 스트림 데이터를 2차원 배열의 위성 데이터를 변환하고, 변환된 2차원 배열의 위성 데이터의 좌 상단의 픽셀부터 사용자에게 의해 요청된 해상도 간격으로 모든 픽셀의 중심 위도와 경도를 계산하며, 모든 픽셀의 위경도를 정지궤도 위성의 라인(X)과 컬럼(Y)으로 변환하여 라인과 컬럼에 해당되는 픽셀값을 위경도의 2차원 배열의 해당 위치에 대입함에 따라, 검색된 정지궤도 위성자료는 위경도 좌표계로 변환된다.

- [0077] 이어 상기 가공 모듈(133)은 상기 위 경도 좌표계의 위성 데이터를 사용자에게 의해 요청된 공간 영역 및 해상도 정보를 이용하여 공간 범위 절취 및 해상도 변환한다. 이때 상기 해상도는, 통상적인 GDAL에서 제공되는 라이브러리를 통해 조정되므로, 상기 해상도 변환하는 일련의 과정은 통상적인 GDAL의 라이브러리를 통해 위성 데이터의 해상도를 변환하는 과정과 동일 또는 유사하게 실행된다.
- [0078] 한편, 상기 사용자 인터페이스부(150)는, 상기 위 경도 좌표계로 변환된 위성 데이터를 HDF(Hierarchical Data Format)와 NetCDF(Network Common Data Form) 파일, 바이너리(Binary), Geotiff(Geotagged image file format) 이미지 중 하나의 표시 포맷으로 변환한다.
- [0079] 여기서, 위 경도 좌표계로 변환된 위성 데이터를 HDF(Hierarchical Data Format)와 NetCDF(Network Common Data Form) 파일, 바이너리(Binary), Geotiff(Geotagged image file format) 이미지 중 하나의 표시 포맷으로 변환하는 일련의 과정은 통상적인 디스플레이 포맷으로 변환하는 과정과 동일 또는 유사하다.
- [0080] 앞서 설명드린 바와 같이, 상기 위성 자료 가공부(130)는 위성으로부터 수신된 위성 자료를 실시간으로 사용자가 요청한 파일 포맷 및 표시 포맷을 변환하는 가공 서버로 구비될 수 있으며, 소프트웨어 기반 미들웨어에서 처리 가능하다.
- [0081] 상기 사용자 인터페이스부(150)은 상기 위성 자료 가공부(130)에서 제공된 위성 데이터는 HTTP 방식으로 사용자 단말로 제공되고 이러한 HTTP 방식 데이터 전송은 이미 널리 알려진 공지의 기술이므로 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [0082] 본 발명에 의하면, 위성으로부터 제공받은 위성 자료를 사용자가 원하는 파일 포맷 및 표시 포맷으로 가공 및 변환하는 위성 자료 전처리 과정을 소프트웨어 기반 미들웨어에서 처리하여 사용자가 원하는 좌표계, 해상도, 및 공간 영역을 포함하는 파일 포맷 및 표시 포맷으로 변환 가능하다. 또한, 사용자에게 의해 요청된 공간 영역의 위성 자료만을 획득 및 전처리함에 따라 위성 자료에 대한 전처리 시간을 근본적으로 단축시켜 연구의 준비 시간을 최소화 하고 효율적인 연구 진행이 가능하다.
- [0083] 한편, 소프트웨어 기반 미들웨어에서 실행되는 위성으로부터 제공받은 위성 자료를 사용자가 원하는 파일 포맷 및 표시 포맷으로 가공 및 변환하는 위성 자료 전처리 과정을 도 3 내지 도 5를 참조하여 설명한다.
- [0084] 도 3은 도 1에 도시된 위성 자료 가공 시스템의 동작 과정을 보인 흐름도이고, 도 4는 도 3에 도시된 위성 자료 검색 과정을 보인 흐름도이며, 도 5는 도 3에 도시된 가공 과정을 보인 흐름도로서, 도 1 내지 도 5를 참조하여 본 발명의 다른 실시 예에 따른 위성 자료 가공 과정을 설명한다.
- [0085] 우선, 우선 래스터 데이터베이스부(110)은 위성으로부터 수신된 위성 자료의 메타 데이터를 추출한 후 추출된 메타 데이터를 토대로 위성 자료를 저장된다(단계 310).
- [0086] 여기서, 3차원 위성 자료인 3차원 큐브는 한 장의 2차원 배열의 위성 자료($X * Y$)가 시간범위(T)에 따라 축적되어 상기 래스터 데이터베이스(110)에 저장된다. 여기서, 상기 메타 데이터는, 메타 데이터 식별 코드, 위성 데이터 종류, 데이터 시간 단위, 데이터 타입, 배열 가로 길이, 배열 세로 길이, 시간 범위, 데이터 시작 시각, 데이터 종료 시각, 데이터 해상도, 데이터 좌표계, 데이터 좌표계에서의 데이터 공간 범위 중 적어도 하나 인 것을 포함한다.
- [0087] 이어 상기 위성 자료 검색 모듈(131)은, 상기 메타 데이터의 데이터 시작 시각 및 데이터의 종료 시간을 포함하는 시간 범위와 위성 데이터 종류를 기준으로 사용자에게 의해 요청된 시간 범위 내의 필요 위성 자료를 래스터 데이터베이스에서 검색하고 검색된 필요 위성 자료를 1차 스트림 데이터로 변환하도록 구비된다.
- [0088] 즉, 상기 위성 자료 검색 모듈(131)은, 사용자에게 의해 요청된 시간 범위와 상기 메타 데이터의 시간 범위 및 위성 데이터 종류를 토대로 해당 시간 범위 내의 메타 데이터 식별 코드를 검색하고(단계 331), 상기 메타 데이터 식별 코드 중 검색된 데이터 시작 시각이 사용자 요청 데이터 시작 시각보다 작아 사용자에게 의해 요청된 위성 자료가 최신 자료인 지를 판단하며(단계 333), 사용자에게 의해 요청된 위성 자료가 최신 자료인 경우 요청한 위성 자료의 시간 범위, 요청한 위성 자료의 시작 시각, 검색된 위성 자료의 시작 시각, 및 데이터 시간 단위를 토대로 사용자에게 의해 요청된 해당 시간 범위 내 필요 위성 자료 갯수와 필요 위성 자료를 추출한다(단계 335).
- [0089] 이어 상기 위성 자료 검색 모듈(131)은, 검색된 메타 데이터 식별 코드 중 데이터 종료 시각이 사용자 요청 데이터 종료 시각보다 작아 사용자에게 의해 요청된 위성 자료가 최신 자료인 지를 판단하며(단계 337), 상기 단계(337)의 판단 결과 사용자에게 의해 요청된 위성 자료가 최신 자료인 경우 검색된 모든 위성 자료를 추출하고(단계 339), 상기 단계(337)에서 검색된 사용자 요청 데이터 종료 시각이 검색된 데이터 종료 시간 보다 작은 최신

인 경우 검색된 위성 자료가 최신인 경우 요청한 위성 자료의 시간 범위, 요청한 위성 자료의 시작 시각, 검색된 위성 자료의 시작 시각, 및 데이터 시간 단위를 토대로 사용자에게 의해 요청된 해당 시간 범위 내 필요 위성 자료 갯수와 필요 위성 자료를 추출한다(단계 341).

[0090] 그리고, 상기 위성 자료 검색 모듈(131)은 추출된 필요 위성 자료를 1차원 스트림 데이터 형태로 변환한다(단계 343)

[0091] 이어 상기 가공 모듈(133)은, 사용자에게 의해 요청된 시간 범위 내의 필요 위성 자료 갯수와 동일한 갯수의 1차 스트림 데이터를 2차원 스트림 데이터로 배열한 후 2차 스트림 데이터를 사용자에게 의해 요청된 좌표계, 해상도, 및 공간 영역으로 가공한다(단계 350)

[0092] 즉, 상기 가공 모듈(133)은, 위성 자료 검색 모듈(131)의 1차원 스트림 데이터를 검색된 필요 위성 자료 갯수 만큼 2차원 스트림 데이터 형태의 필요 위성 자료 갯수를 2차원 스트림 데이터 형태의 배열하여 2차원 배열의 위성 데이터를 생성하고(단계 351), 생성된 2차원 배열의 위성 데이터를 사용자에게 의해 요청된 좌표계, 해상도, 및 공간 영역로 가공한다(단계 353, 353, 357, 359, 361, 363).

[0093] 그리고, 상기 사용자 인터페이스부(150)는, 상기 위 경도 좌표계로 변환된 위성 데이터를 HDF(Hierarchical Data Format)와 NetCDF(Network Common Data Form) 파일, 바이너리(Binary), Geotiff(Geotagged image file format) 이미지 중 하나의 표시 포맷으로 변환한다(단계 370).

[0094] 본 발명의 실시 예에 따르면, 위성으로부터 제공받은 위성 자료를 사용자가 원하는 파일 포맷 및 표시 포맷으로 가공 및 변환하는 위성 자료 전처리 과정을 소프트웨어 기반 미들웨어에서 처리하여 사용자가 원하는 파일 포맷 및 표시 포맷으로 변환 가능하다. 또한, 사용자에게 의해 요청된 공간 영역의 위성 자료만을 획득 및 전처리함에 따라 위성 자료에 대한 전처리 시간을 근본적으로 단축시켜 연구의 준비 시간을 최소화 하고 효율적인 연구 진행이 가능하다.

[0095] 여기에 제시된 실시 예들과 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계들은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

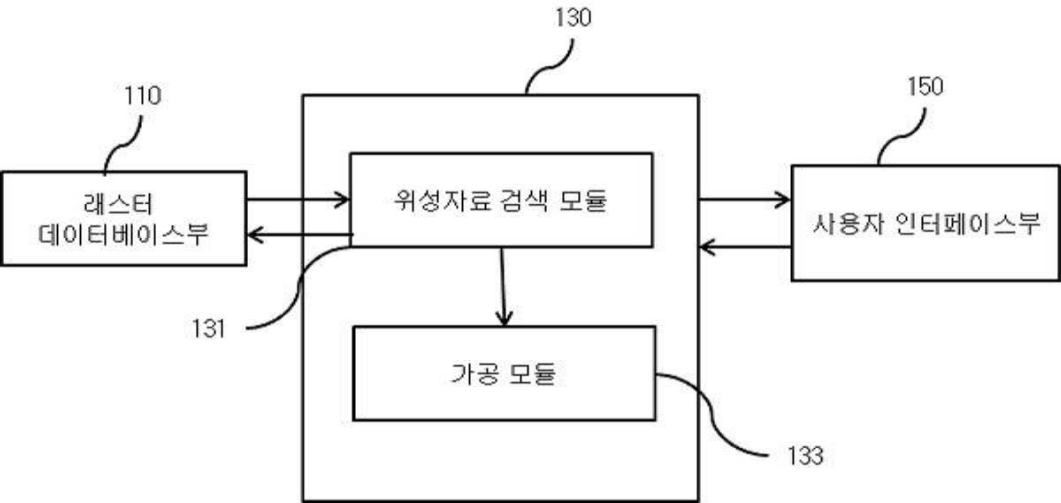
[0096] 지금까지 본 발명을 바람직한 실시 예를 참조하여 상세히 설명하였지만, 본 발명이 상기한 실시 예에 한정되는 것은 아니며, 이하의 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 또는 수정이 가능한 범위까지 본 발명의 기술적 사상이 미친다 할 것이다.

산업상 이용가능성

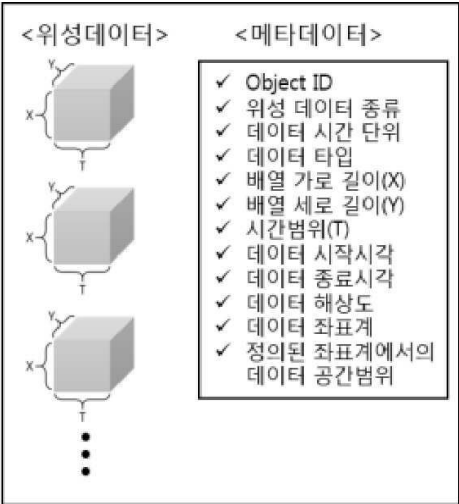
[0097] 위성으로부터 제공받은 위성 자료를 사용자가 원하는 파일 포맷 및 표시 포맷으로 가공 및 변환하는 위성 자료 전처리 과정을 소프트웨어 기반 미들웨어에서 처리하여 사용자가 원하는 파일 포맷 및 표시 포맷으로 변환 가능하고, 사용자에게 의해 요청된 좌표계, 해상도 및 공간 영역으로 전처리함에 따라 위성 자료에 대한 전처리 시간을 근본적으로 단축시켜 연구의 준비 시간을 최소화 하고 효율적인 연구 진행이 가능한 위성 자료 가공 시스템 및 방법에 대한 운용의 정확성 및 신뢰도 측면, 더 나아가 성능 효율 면에 매우 큰 진보를 가져올 수 있으며, 적용되는 위성 관련 장치의 시판 또는 영업의 가능성이 충분할 뿐만 아니라 현실적으로 명백하게 실시할 수 있는 정도이므로 산업상 이용가능성이 있는 발명이다.

도면

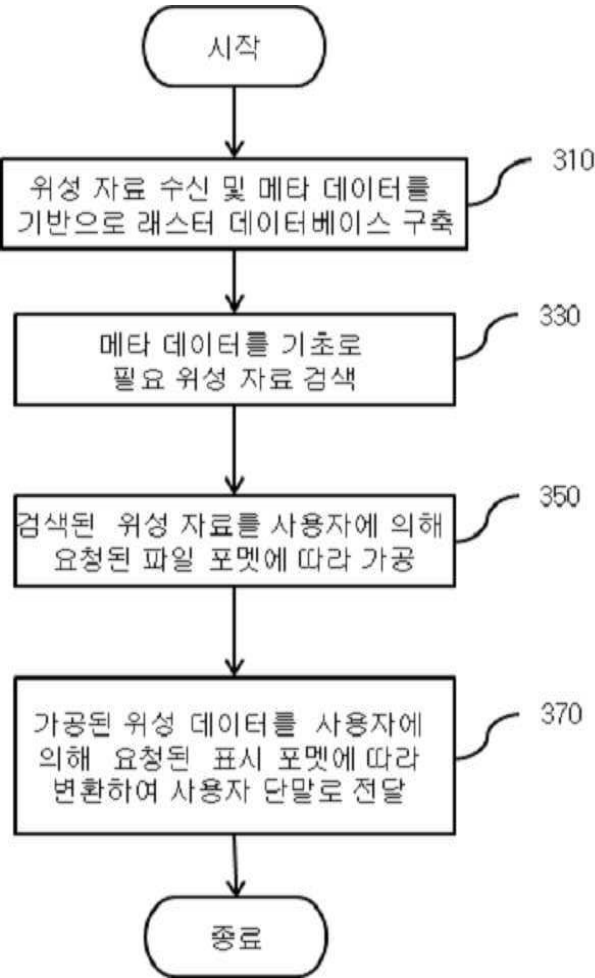
도면1



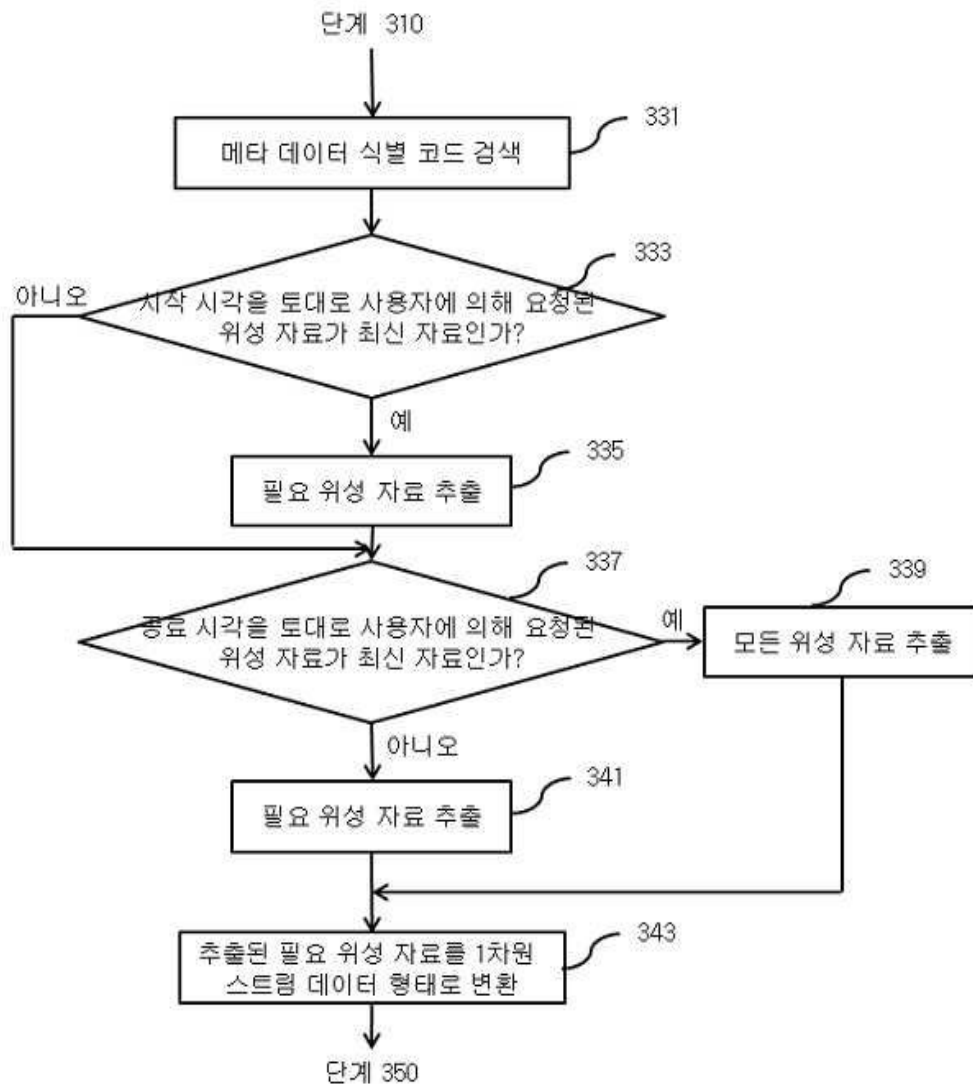
도면2



도면3



도면4



도면5

