



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0005915  
(43) 공개일자 2018년01월17일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G01W 1/14 (2006.01) G01S 19/14 (2010.01)  
G06F 17/10 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
G01W 1/14 (2013.01)  
G01S 19/14 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-0086223
- (22) 출원일자 2016년07월07일  
심사청구일자 없음

- (71) 출원인  
한국전자통신연구원  
대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)  
연세대학교 산학협력단  
서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)
- (72) 발명자  
신동빈  
서울특별시 서대문구 연세로 50 연세대학교
- (74) 대리인  
특허법인 무한

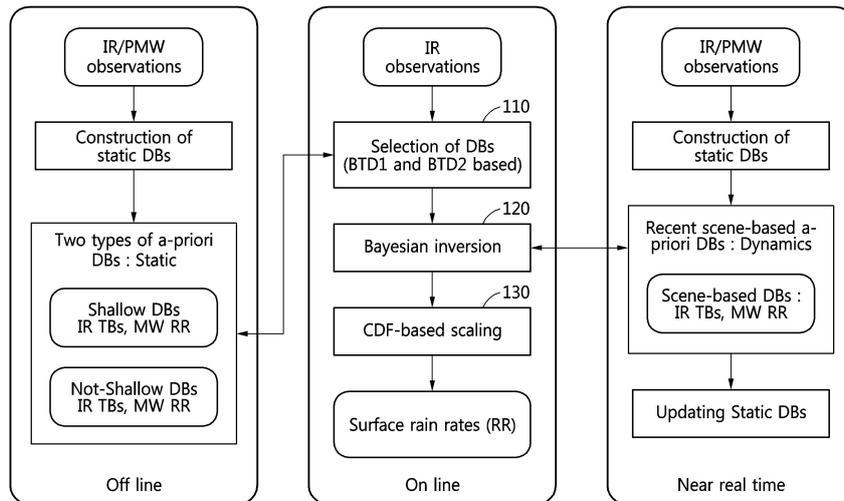
전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 발명의 명칭 **강우 강도 산출 방법 및 이를 수행하는 장치**

**(57) 요약**

이하, 강우 강도를 산출하는 방법이 개시된다. 실시예에 따른 강우 강도 산출 방법은 정지 궤도 위성에 탑재된 적외 센서의 밝기 온도에 기초하여 산출된 밝기 온도 차이를 이용하여 구름 유형을 분류하는 단계; 및 분류된 구름 유형에 대응하는 데이터베이스에 기초하여 강우 강도를 산출하는 단계를 포함할 수 있다.

**대표도**



(52) CPC특허분류  
**G06F 17/10** (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1407-JI-002-01B00-2015
부처명	기상청
연구관리전문기관	국가기상위성센터
연구사업명	용역
연구과제명	정지궤도 기상위성 지상국 개발
기 여 율	1/1
주관기관	한국전자통신연구원
연구기간	2015.05.01 ~ 2016.02.29

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

강우 강도 산출 방법에 있어서,

정지 궤도 위성에 탑재된 적외 센서의 밝기 온도에 기초하여 밝기 온도 차이를 산출하는 단계;

상기 밝기 온도 차이에 기초하여 구름 유형을 분류하는 단계; 및

상기 밝기 온도 및 상기 분류된 구름 유형에 대응하는 미리 구비된 데이터베이스에 기초하여 강우 강도를 산출하는 단계

를 포함하는,

강우 강도 산출 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 이하의 실시예는 강우 강도를 산출하는 방법 및 이를 수행하는 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0003] 천리안 후속 위성과 같은 정지 궤도 위성에 탑재된 적외 센서 관측은 강수의 공간적인 분포 변화와 일변화 정보를 얻을 수 있는 높은 시공간 해상도의 자료를 제공할 수 있다는 장점이 있다.

[0004] 하지만 적외 센서를 이용한 강우 강도 산출은 구름 정상에 밝기 온도가 낮을수록 강한 강우 강도를 갖는다는 가정을 전제로 하고 있다. 이로 인해 구름 정상 온도와 지표 강우 강도와의 물리적 관련성이 낮을 경우, 강우 강도 산출에 불확실성이 커질 수 있다.

[0005] 예를 들면 구름 정상에 밝기 온도가 매우 낮으나 강수가 거의 존재하지 않는 경우, 또는 상대적으로 높은 밝기 온도에서 강수가 존재하는 경우 등에서는 강우 강도 산출의 정확성이 매우 떨어지게 된다.

[0006] 반면에 저궤도 위성에 탑재된 마이크로파 센서의 경우 대기 전 층에 분포하는 강수 관련 입자의 방출 에너지와 산란 에너지를 관측하므로 적외 센서를 이용하는 경우보다 더 물리적인 관계를 가지고 있으므로 마이크로파 센서는 상대적으로 정확한 강우강도 산출이 가능하다.

[0007] 그렇지만, 마이크로파 센서는 현재 기술적 안정성 문제로 저궤도 위성에만 탑재가 가능하기 때문에 시간적으로 연속 관측이 어렵고 긴 파장으로 인한 공간 해상도가 낮다는 단점이 있다.

[0008] 따라서, 정지 궤도 위성의 높은 시공간 해상도와 마이크로파 센서의 상대적으로 높은 정확도를 가지는 관측 특성은 상호 보완적으로 활용될 수 있다. 이러한 이유로 천리안 후속 위성 강우 강도 산출 알고리즘은 마이크로파 센서로부터 얻어지는 강우 강도를 사전 정보로 활용하게 된다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0010] 실시예에서, 천리안 후속위성에 탑재되는 적외 센서 (Advanced Meteorological Imager, AMI) 센서의 기본 산출물 중 하나인 강우 강도를 산출하는 방법 및 그 장치를 제공하는데, 자세하게는 산출정확도 개선을 위해 다양한 강수 사례를 선정하고 이에 동반된 적외 밝기온도와 마이크로파 강우강도를 활용하여 강우 강도를 산출하는 방

법을 제공하고자 한다.

**과제의 해결 수단**

- [0012] 실시예에 따른 강우 강도 산출 방법에 있어서, 정지 궤도 위성에 탑재된 적외 센서의 밝기 온도에 기초하여 밝기 온도 차이를 산출하는 단계; 상기 밝기 온도 차이에 기초하여 구름 유형을 분류하는 단계; 및 상기 밝기 온도 및 상기 분류된 구름 유형에 대응하는 미리 구비된 데이터베이스에 기초하여 강우 강도를 산출하는 단계를 포함하는, 강우 강도 산출 방법이 제공될 수 있다.
- [0013] 상기 밝기 온도 차이를 산출하는 단계는 하기 수학적식에 기초하여 제1 밝기 온도 차이 및 제2 밝기 온도 차이 중 적어도 하나를 산출하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0014] [수학적식]
- [0015]  $BTD1 = TB(7.3\text{micron}) - TB(11.2\text{micron})$
- [0016]  $BTD2 = TB(8.6\text{micron}) - TB(11.2\text{micron})$
- [0017] (여기서, 상기 BTD1은 상기 제1 밝기 온도 차이를 지시하고, 상기 BTD2는 상기 제2 밝기 온도 차이를 지시함.)
- [0018] 상기 구름 유형을 분류하는 단계는 상기 제1 밝기 온도 차이 및 상기 제2 밝기 온도 차이 중 적어도 하나를 미리 정해진 적어도 하나의 임계치와 비교함으로써, 상기 구름 유형을 분류하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 구름 유형은 적외 밝기 온도와 강우 강도 사이에 선형적 관계를 가지는 제1 구름 유형; 및 적외 밝기 온도와 강우 강도 사이에 비선형적 관계를 가지는 제2 구름 유형을 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 강우 강도를 산출하는 단계는 상기 밝기 온도 및 확률 분포에 기초하여 베이시안 역변환(Baysian inversion) 기법을 수행함으로써, 상기 강우 강도를 산출하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 강우 강도 산출 방법은 상기 데이터베이스에 저장된, 저궤도 위성의 마이크로파 센서로부터 수집되는 강우 강도를 이용하여 상기 산출된 강우 강도를 스케일링하는 단계를 더 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

- [0023] 실시예에 따른 적외 센서를 이용한 강우 강도의 산출 방법을 이용하여, 낮은 구름과 낮은 구름 유형을 구별하여 강우 강도를 산출함에 따라 적외 센서를 이용한 강우 강도 추정의 정확도를 높일 수 있다.
- [0024] 또한, 동적 데이터베이스를 사용함에 따라 가장 최근의 관측 정보를 사용하는 효과를 가져옴으로써 강우 강도 산출의 정확도를 높일 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0026] 도 1은 일실시예에 있어서, 강우 강도 산출 방법의 흐름도이다.
- 도 2는 일실시예에 있어서, 사전 데이터베이스를 구축하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0027] 이하, 본 발명의 실시예에 대해서 첨부된 도면을 참조하여 자세히 설명하도록 한다.
- [0028] 아래 설명하는 실시예들에는 다양한 변경이 가해질 수 있다. 아래 설명하는 실시예들은 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 이들에 대한 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0029] 실시예에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 실시예를 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성 요소,

부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

- [0030] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 실시예가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0031] 또한, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 도면 부호에 관계없이 동일한 구성 요소는 동일한 참조 부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 실시예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 실시예의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0033] 실시예에서, 강우 강도를 산출하는데 있어서 정지 궤도 위성에 탑재된 적외 센서의 관측 정보와 저궤도 위성에서 운영되는 수동형 마이크로파 센서의 강우 강도 및 능동형 마이크로파 센서 (레이더) 구름 높이 자료 조합을 사전 정보로 활용할 수 있다.
- [0034] 상기와 같은 사전 정보의 조합은 알고리즘의 정적 데이터베이스로 활용되며, 후속 위성이 발사되지 않았기 때문에 실시간 사용된 적외 센서의 관측 정보는 일본의 Himawari-8에 탑재된 AHI(Advanced Himawari Imager)가 사용되며 저궤도 위성의 마이크로파 센서 강우 강도는 GPM(Global Precipitation Measurement), GMI(GPM Microwave Imager) 센서로부터 얻은 것이 사용될 수 있다. 구름의 높이 정보는 GPM DPR(Dual frequency Precipitation Radar)의 자료로부터 취득될 수 있다.
- [0035] 실시예에서, 다양한 강수 사례가 포함된 정적 데이터베이스에 추가로 최근의 관측 정보를 사용하기 위해 관측하고자 하는 시점에서 수시간 이전의 자료로 구성된 동적 데이터베이스를 함께 사용할 수 있다.
- [0036] 사전 데이터베이스는 후속 위성 적외 센서의 밝기 온도가 입력되면 복수의 적외 채널을 벡터 형태로 활용하여 사전 정보에 포함된 강우 강도의 확률 분포와 센서 및 복사 모델 등과 관련된 오차를 함께 고려하여 발생 확률이 높은 강우 강도를 산출하는 베이지안(Bayesian) 역변환 방법을 통해 강우 강도를 산출할 수 있다.
- [0037] 적외 센서를 이용한 강우 강도 추정의 불확실성을 완화하기 위해 실시예에서는, 적외 채널의 밝기 온도 차이를 이용하여 구름 유형을 높이가 낮은 구름과 낮지 않은 구름으로 분류할 수 있다.
- [0038] 낮은 구름은 구름 정상 온도가 높고 얼음 형태의 수상체를 가지고 있지 않아 적외 밝기 온도와 강우 강도와의 관계에 선형성이 낮게 관측되고 있다. 반면 높이가 높은 구름의 강수는 높이가 높을수록 또는 구름 정상 온도가 낮을수록 강한 강수가 관련이 되는 일반적인 적외 강수관측 원리가 적용 될 수 있다. 따라서 낮은 구름과 낮지 않은 구름 유형을 분리함으로써 높이가 낮지 않은 구름에 동반된 강우 강도 산출의 정확도를 향상시킬 수 있다.
- [0040] 도 1은 일실시예에 있어서, 강우 강도 산출 방법의 흐름도이다.
- [0041] 단계(110)에서, 적외 채널의 밝기 온도 차이를 이용하여 구름 유형을 분류한다.
- [0042] 실시예에서, 적외 원시 자료로써 국가 기상 위성 센터에서 제공하는 Himawari-8 Calibraion Table을 밝기 온도로 변환할 수 있다.
- [0043] 변환된 적외 채널의 밝기 온도 차이를 이용하여 구름 유형을 분류할 수 있다. 적외 밝기 온도를 이용하는 것은 적외 밝기 온도가 낮을수록 강우 강도가 강하다는 가정을 전제로 하고 있어 두 변수 간의 선형성이 존재하는 경우에만 산출 정확도를 확보할 수 있다. 이에, 선형성이 비교적 좋은 높이가 큰 구름 또는 대류형 구름의 정확도 개선에 초점을 둔다.
- [0044] 실시예에서, 높이가 낮은 (Shallow) 구름과 높이가 낮지 않은 (Not-Shallow)구름으로 구분하고 두 가지 채널 밝기온도 차이 값(Brightness temperature difference, BTD)를 활용할 수 있다.
- [0045] 예를 들어, 첫 번째 적외 밝기 온도 차(BTD1)와 두 번째 적외 밝기 온도 차(BTD2)는 다음과 같이 정의한다.
- [0046]  $BTD1 = TB(7.3\text{micron}) - TB(11.2\text{micron})$

- [0047] BTD2= TB(8.6micron) - TB(11.2micron)
- [0048] 높이가 낮은 구름과 그렇지 않은 구름의 구별은 GPM 위성에 장착된 레이더(Dual frequency Precipitation Radar, DPR)와 AHI 적외선 밝기 온도 자료를 시공간 일치하여 통계적으로 산출할 수 있다. 높이가 낮은 구름의 정의는 DPR 관측에서 구름 고도가 빙점 고도(Freezing level)보다 1km 이상 작을 때를 기준으로 할 수 있다.
- [0049] 이러한 구름 유형의 분리는, 두 채널의 방출률과 구름 두께의 차이로 인한 복사 에너지 전달 관계로 얻을 수 있는 결과에 해당할 수 있다. 여기서, Heidke Skill Score(HSS)를 활용하여 두 구름의 유형을 최적으로 구별할 수 있는 임계값을 설정할 수 있으며, 이러한 임계치방법(Threshold method)를 이용하여 구름의 두 유형을 분리하고 실시예에서 활용되는 사전 정보도 생산할 수 있다. 이러한 사전 정보가 포함하는 적외선 밝기 온도와 강우 강도의 관련성이 구름의 물리적 특성에 따라 분리되어 이용된다는 점이 중요하다
- [0050] 단계(120)에서, 밝기 온도 차이에 대해서 베이저안 역변환(Baysian inversion)을 이용하여 강우 강도를 산출한다.
- [0051] 실시예에서, 변환 문제(inverse problem)에 대해 베이저안(Bayesian) 접근법을 응용할 수 있다. 베이저안 방법에서는 관측의 확률 밀도 함수(probability density function)를 상태 변수의 확률 밀도 함수와 연결시키는 관계를 구할 수 있다. Rodgers(2000)에 따르면 수학적 식 1은 물리 수치 모델(forward model)을 이용해 상태변수를 입력 받아 관측치를 구하는 관계를 나타낸다.

**수학적 식 1**

[0052] 
$$y = F(x) + \epsilon$$

- [0053] 여기에서,  $F(x)$ 는 물리적 수치모델(forward model),  $\epsilon$ 는 관측 오차(measurement error)를 의미한다.  $\epsilon$ 는 통계적으로 나타낼 수 있으므로  $F(x)$ 가 결정성 매핑(deterministic mapping)이더라도  $\epsilon$ 가 존재한다면 상태 공간에서의 한 점은  $\epsilon$ 의 확률 밀도 함수에 의해 결정되는 관측 공간에 매핑될 수 있다. 주어진 관측 값  $y$ 는 한 점으로부터 매핑 되었다고 보기보다는 어떠한 확률 밀도 함수에 의해 설명되는 상태 공간으로부터 매핑된 것이라 할 수 있다.
- [0054] 뿐만 아니라 확률 밀도 함수로 간편하게 표현될 수 있고 기후적 특성처럼 산출에 제약을 줄 수 있는 상태 변수에 대한 사전 정보도 가질 수 있다. 이러한 사전 정보는 가상 관측으로 여겨질 수 있는데 이는 실제 관측과 마찬가지로 상태 변수의 함수에 대한 추정과 함께 추정치에 대한 정확도를 제공한다.
- [0055] 베이저안 접근 방법은 어떤 값에 대한 사전 정보를 가지고 있고 새로운 정보를 이용해 이를 업데이트하고자 하는 역변환 문제에 있어 매우 유용하다. 불완전한 사전 정보는 상태 공간에서의 확률 밀도 함수로 정량화될 수 있다. 관측 오차에 의해 불완전한 관측 값도 관측 공간에서의 확률 밀도 함수로 정량화될 수 있다.
- [0056] 베이즈 이론은 관측 확률 밀도를 상태 공간으로 연결하고 이를 사전 정보와 결합시키는 방법을 제공한다. 베이즈 이론에 사용되는 함수들을 정의하면 아래의 표 1과 같다

**표 1**

$P(x)$ : 상태변수 $x$ 의 사전 확률밀도함수, $\int P(x)dx = 1$ . $P(y)$ : 관측값 $y$ 의 사전 확률밀도함수. $\int P(y)dy = 1$ . $P(x,y)$ : $x$ 와 $y$ 의 사전결합밀도함수(joint prior pdf). $P(y x)$ : $x$ 가 주어졌을 때 $y$ 의 조건부확률밀도함수. $P(x y)$ : $y$ 가 주어졌을 때 $x$ 의 조건부확률밀도함수.
--

[0057]

[0058]  $P(x)$ 는 하기 수학적 식 2와 같이 모든  $y$  값에 대하여 적분을 하는 것으로 주어진다. 이와 비슷하게  $P(y)$ 는 하기 수학적 식 3과 같이 모든  $x$  값에 대하여 적분 하는 것으로 나타낼 수 있다.

**수학적 식 2**

[0059] 
$$P(x) = \int_{-\infty}^{\infty} P(x, y) dy$$

**수학적 식 3**

[0060] 
$$P(y) = \int_{-\infty}^{\infty} P(x, y) dx$$

[0061] 조건부확률밀도함수  $P(y|x)$ 는  $P(x, y)$ 에 비례하는데 비례상수는  $\int P(y|x)dy=1$ 을 만족하므로  $P(y|x)$ 는 수학적 식 4와 같이 나타낼 수 있다.

**수학적 식 4**

[0062] 
$$P(y|x) = \frac{P(x, y)}{\int P(x, y) dy}$$

[0063] 위 식에  $P(x)$ 에 대한 수학적 식 2를 대입하면  $P(y|x) = P(x, y)/P(x)$ 가 되며, 마찬가지로  $P(x|y) = P(x, y)/P(y)$ 로 나타낼 수 있다. 두 식에서  $P(x, y)$ 를 이용해 정리하면 서로 다른 두 가지의 조건부확률의 관계를 나타내는 베이즈 이론을 얻을 수 있다.

**수학적 식 5**

[0064] 
$$P(x|y) = \frac{P(y|x)P(x)}{P(y)}$$

[0065] 수학적 식 5의 좌변항  $P(x|y)$ 는 관측  $y$ 가 주어졌을 때 상태 변수  $x$ 의 사후 확률 밀도 함수(posterior pdf)이다. 사후 확률 밀도 함수는 관측 값을 통해 상태 변수의 사전 정보  $P(x)$ 를 업데이트하기 위해 필요하다. 다음으로  $P(y|x)$ 는 상태 변수가  $x$ 로 주어졌을 때  $y$ 에 대한 정보를 나타낸다. 또한,  $P(y)$ 는  $P(y|x)P(x)$ 를 전체  $x$ 에 대해 적분함으로써 구할 수 있으나 실제로  $P(y)$ 는 정규화 요소(normalizing factor)이다.

[0066] 단계(130)에서, 베이지안 역변환을 통해 산출된 강우 강도는 최종적으로 스케일링 과정을 거쳐 산출된다.

[0067] 실시예에서, 산출된 강우 강도는 GPM 강우 강도에 비해 저추정 되는 경향이 있다. 이는 사전데이터베이스 구성 시 참조된 마이크로파 센서 추정 강우 강도의 공간규모가 적외 채널의 공간규모보다 크기 때문에 발생할 수 있다.

[0068] 이를 개선하기 위해 확률 분포 일치 방법(Probability Matching Method, PMM)을 적용할 수 있는데, 이는 Calheiros and Zawadzki(1987) 등에서 레이더 반사도와 우량계의 강우 강도의 관계를 구하기 위해 사용한 방법

과 유사하다. 즉, 아래의 수학적 식 6에 따라 산출된 강우 강도의 PDF와 사용된 마이크로파 관측 강우 강도는 PDF를 동일하다는 조건하에 일 정크기의 강우 강도 구간에 변환 계수를 설정할 수 있다. 예를 들어, 변환 계수는 위도 10도 간격으로 구성될 수 있다.

**수학적 식 6**

$$\int_0^{R_s} P(R_s) dR_s = \int_0^{R_0} P(R_0) dR_0$$

[0069]

여기에서  $R_s$ 는 산출된 강우 강도이며  $R_0$ 는 마이크로파 강우 강도를 나타낸다.

[0070]

실시예에 따른 방법은, 천리안 후속 위성(천리안 2A)의 강우 강도 산출 방법에 관한 것이다. 천리안 후속 위성의 강우 강도 산출 방법은 후속 위성에 탑재될 적외 센서의 관측 정보와 저궤도 위성에서 운영되는 마이크로파 센서의 강우 강도 조합을 사전 정보로 활용하며 적외 채널의 밝기 온도 차이를 이용하여 구름 유형을 높이가 낮은 구름과 낮지 않은 구름으로 나누어 강우 강도를 산출할 수 있다.

[0071]

도 2는 일실시예에 있어서, 사전 데이터베이스를 구축하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0073]

단계(201)에서, 강우 현장을 선택할 수 있다. 실시예에서, GMI 센서를 이용하여 관측된 정보를 이용할 수 있다.

[0074]

단계(202)에서, 검색 분해능(retrieval resolution)에 대해서 연어(Collocation)할 수 있다. 실시예에서, IR 센서(적외선 센서)로부터 획득한 데이터를 이용하여, RR, IR TBs 등에 대해 획득할 수 있다.

[0075]

단계(203)에서, 첫 번째 적외밝기온도차(BTD1)와 두 번째 적외밝기온도차 (BTD2)를 계산할 수 있다. 실시예에서, 도 1을 통해 설명한 정의된 방법으로 적외밝기온도차를 계산할 수 있다.

[0076]

단계(204)에서, Shallow Flag를 판단할 수 있다. 실시예에서, 계산된 적외밝기온도차들에 대해서 기준치와 값을 비교할 수 있다. 적외밝기온도차들에 대해서 각각 다른 값의 기준치가 적용될 수 있다.

[0077]

예를 들어, 첫 번째 적외밝기온도차가 제1 기준치 이하이며, 두 번째 적외밝기온도차가 제2 기준치 이하인 경우, 단계(205)에서, RR, IR TBs 값을 Shallow DB로 입력할 수 있으며, 그렇지 않은 경우, 단계(206)에서, RR, IR TBs 값을 Not-Shallow DB로 입력할 수 있다.

[0078]

이상에서 설명된 실시예들은 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치, 방법 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 콘트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPGA(field programmable gate array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소 (processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 콘트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서 (parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.

[0080]

소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로 (collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상 장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치, 또는 전송되는 신호 파(signal wave)에 영구적으로,

[0081]

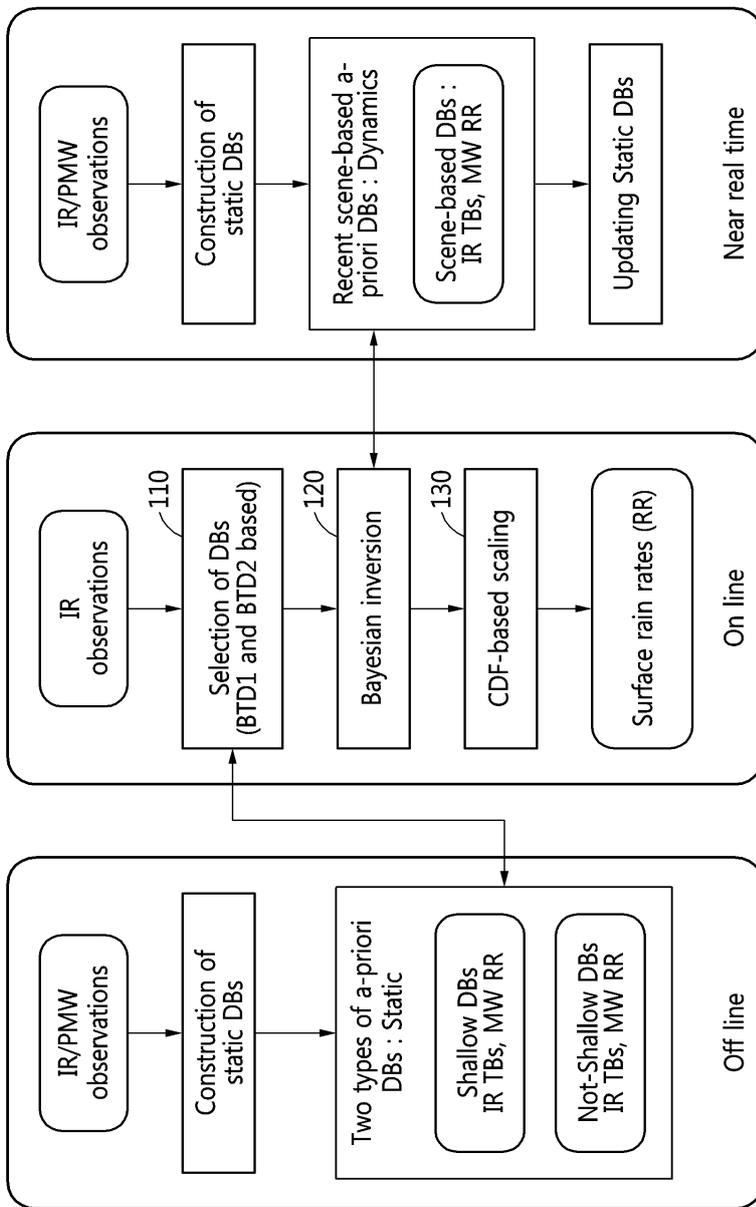
또는 일시적으로 구체화(embody)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 매체에 저장될 수 있다.

[0082] 실시예에 따른 방법은 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 실시예를 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 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0083] 이상과 같이 비록 한정된 도면에 의해 실시예들이 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다. 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

도면

도면1



도면2

