



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0116841
(43) 공개일자 2011년10월26일

(51) Int. Cl.

G06T 7/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0036490

(22) 출원일자 2010년04월20일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

목포대학교산학협력단

전남 무안군 청계면 도림리 61

(72) 발명자

송병호

전라남도 무안군 청계면 도림리 61 목포대학교 대외협력관(B24동) 411호

이성로

광주광역시 서구 치평동 대주아파트 101-1603

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인지명

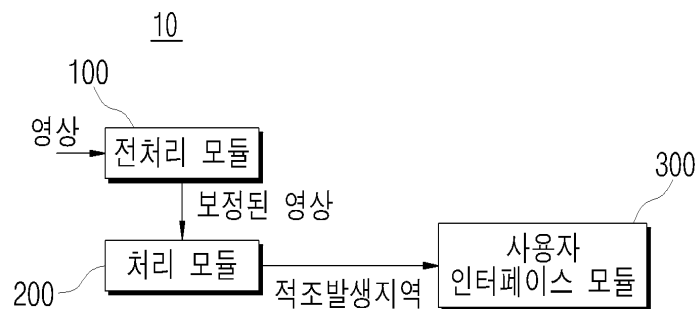
전체 청구항 수 : 총 2 항

(54) 웨이블릿 변환을 이용한 적조 영상 분석 시스템

(57) 요약

본 발명은 웨이블릿 변환을 이용한 적조 영상 분석 시스템에 대하여 개시한다. 본 발명의 일면에 따른 적조 영상 분석 시스템은, 해상에 대하여 촬영된 영상을 수신하면, 잡음을 제거하여 보정된 영상을 출력하는 전처리 모듈; 상기 보정된 영상으로부터 색상 값을 추출하고, 상기 색상(Hue) 값을 이용하여 적조발생지역을 검출하는 처리 모듈; 및 검출된 상기 적조발생지역과 그 이동경로를 표시하는 인터페이스 모듈을 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

이연우

광주광역시 서구 치평동 쌍호금호아파트 206동 60
2호

정민아

광주광역시 남구 봉선동 포스코아파트 108동 402호

특허청구의 범위

청구항 1

해상에 대하여 촬영된 영상을 수신하면, 잡음을 제거하여 보정된 영상을 출력하는 전처리 모듈;

상기 보정된 영상으로부터 색상 값을 추출하고, 상기 색상(Hue) 값을 이용하여 적조발생지역을 검출하는 처리 모듈; 및

검출된 상기 적조발생지역과 그 이동경로를 표시하는 인터페이스 모듈

을 포함하는 적조 영상 분석 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 처리 모듈은,

웨이블릿 변환(Wavelet Transformation)을 이용하여 상기 보정된 영상으로부터 상기 색상 값을 추출하며, 상기 색상 값에 SVM(Support Vector Machine) 알고리즘을 적용하여 상기 적조발생지역을 검출하는 것인 적조 영상 분석 시스템.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 적조 발생을 검출하는 시스템에 관한 것으로서, 더 구체적으로는 해상에 대해 촬영된 영상을 이용하여 적조 발생 여부를 예측할 수 있는 웨이블릿 변환을 이용한 적조 영상 분석 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로, 해상에 적조가 발생하면, 그 해수가 양식 여장에 유입되어 양식 어패류들이 폐죽음을 당하게 되는 등의 심각한 피해가 발생한다.

[0003] 실제로, 1995년 9월부터 10월에 우리나라의 남해안과 동해안에 지속적인 적조가 발생하여 양식어장에 700억을 초과하는 피해금액이 발생한 바 있고, 그 이후에도 우리나라에서 적조의 피해는 점점 늘어가고 있다.

[0004] 때문에, 적조에 의한 피해를 줄이기 위한 물리 및 화학적인 방법이 일본이나 미국 등지에서 연구되고 있으며, 센서를 통해 해수상태를 관리하는 방법은 이미 사용되고도 있다.

[0005] 그런데, 적조의 원인은 매우 다양하기 때문에, 해상에 적조가 발생하였는지 여부를 판단하는 것은 매우 어려운 일이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 전술한 바와 같은 기술적 배경에서 안출된 것으로서, 해상에 대하여 촬영된 영상에 웨이블릿 변환을 적용하여 검출된 영상정보로 적조발생지역과 그 이동경로를 예측할 수 있는 웨이블릿 변환을 이용한 적조 영상 분석 시스템을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[0007] 본 발명은 해상에 대하여 촬영된 영상의 영상정보에 분류 알고리즘을 적용하여 적조발생지역과 그 이동경로를 추적하여 표시할 수 있는 웨이블릿 변환을 이용한 적조 영상 분석 시스템을 제공하는 것을 다른 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일면에 따른 적조 영상 분석 시스템은, 해상에 대하여 촬영된 영상을 수신하면, 잡음을 제거하여 보정된 영상을 출력하는 전처리 모듈; 상기 보정된 영상으로부터 색상 값을 추출하고, 상기 색상(Hue) 값을 이용하여 적조발생지역을 검출하는 처리 모듈; 및 검출된 상기 적조발생지역과 그 이동경로를 표시하는 인터페이스 모듈을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 여기에서, 상기 처리 모듈은, 웨이블릿 변환(Wavelet Transformation)을 이용하여 상기 보정된 영상으로부터 상기 색상 값을 추출하며, 상기 색상 값에 SVM(Support Vector Machine) 알고리즘을 적용하여 상기 적조발생지역을 검출할 수 있다.

발명의 효과

[0010] 본 발명에 따르면, 해상에 대하여 촬영된 영상의 잡음을 제거하여 영상정보 획득의 정확도를 높일 수 있고, 잡음이 제거된 영상에 웨이블릿 변환을 적용하여 이미지의 공간적인 특징 즉, 영상정보를 추출하고, 이를 이용하여 적조발생지역을 예측할 수 있는 효과가 있다.

[0011] 뿐만 아니라, 본 발명은 추출된 영상정보에 분류 알고리즘을 적용하여 적조발생지역과 그 이동경로를 추적하면서 표시할 수 있어, 적조가 해양환경에 심각한 영향을 미치는 것을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 적조 영상 분석 시스템을 도시한 구성도.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 적조 영상 분석 방법을 도시한 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 한편, 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

[0014] 본 발명은 해상에 대하여 촬영된 영상에 웨이블릿 변환을 적용하여 영상의 공간적 특징을 추출한다. 상세하게는, 웨이블릿 변환(Wavelet Transformation)을 통해 기저함수를 이동 및 확장하여 영상 데이터를 주파수 영역으로 변환하고, 주파수 영역에서 부 밴드들을 분석함으로써, 영상에 대한 영상정보(색상, 모양, 질감 등)를 추출할 수 있다.

[0015] 이때, 추출된 영상의 각 픽셀은 RGB 색상으로 구성되는데, RGB 각 요소들은 상호 관계가 너무 크기 때문에, RGB 정보를 이용하여 적조발생지역을 검출하면, 적조발생지역을 오검출할 가능성이 크다.

[0016] 따라서, 본 발명에서는 영상정보를 색상(Hue), 채도(Saturation) 및 명도(Lightness)로 인지하는 HSI 색상 모델의 색상 값을 이용하여 해상의 적조발생지역을 검출한다.

[0017] 이제, 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다. 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 적조 영상 분석 시스템을 도시한 구성도이다.

[0018] 도 1에 도시된 바와 같이, 적조 영상 분석 시스템(10)은 전처리 모듈(100), 처리 모듈(200) 및 사용자 인터페이스 모듈(300)을 포함한다.

[0019] 전처리 모듈(100)은 노이즈 제거 필터를 이용하여 획득된 영상으로부터 잡음을 제거하고, 그 결과 보정된 영상을 출력한다. 여기서, 획득된 영상은 위성이 해상을 촬영한 영상이며, 전처리 모듈(100)은 직간접적인 방식으로 위성으로부터 영상을 수신한다.

[0020] 처리 모듈(200)은 웨이블릿 변환을 이용하여 보정된 영상으로부터 색상, 모양 및 질감 등의 영상정보를 추출하고, 하기의 수학식 1을 이용하여 색상 값(R, G, B 값)으로부터 색상(Hue) 값을 추출한다. 하기의 수학식 1에서, R, G, B는 영상정보의 색상 값(RGB 값)이다.

수학식 1

$$Hue\ 값 = \cos^{-1}\left(\frac{1/2[(R-G)+(R-B)]}{\sqrt{[(R-G)^2 + (R-B)(G-B)]}}\right)$$

[0021]

[0022]

[0023]

[0024]

[0025]

[0026]

[0027]

[0028]

[0029]

[0030]

[0031]

[0032]

[0033]

[0034]

처리 모듈(200)은 추출된 색상 값에 SVM(Support Vector Machine) 알고리즘을 적용하여 적조발생지역을 검출한다.

여기서, SVM 알고리즘은 주어진 문제를 전역적 최적 해가 보장되는 볼록 이차 문제(Convex Quadratic Problem)로 변환하여 해를 구하므로, 패턴인식분야에서 매우 우수한 성능을 보이는 알고리즘으로서, 다수의 선형분류함수 중에서 최적의 분류함수를 선택하여 주어진 데이터를 가능한 멀리 두 개의 집단으로 분리시키는 최적의 분리 경계면을 제공할 수 있다. 따라서, 처리 모듈(200)은 SVM 알고리즘을 이용하여 해상에 대한 영상의 전체 영역 중에서 붉은 색을 띠는 영역인 적조발생지역을 효과적으로 검출할 수 있다.

사용자 인터페이스 모듈(300)은 처리 모듈(200)에 의하여 검출된 적조발생지역을 사용자에게 표시한다. 이때, 적조 영상 분석 시스템(10)은 기설정된 시간간격으로 촬영된 영상을 수신하고, 이로부터 적조발생지역을 검출하므로, 기설정된 시간간격으로 발생한 적조이동경로를 추적하며 표시할 수 있다.

한편, 처리모듈(200)에 의해 적조발생지역이 검출되지 않은 경우, 사용자 인터페이스 모듈(300)은 적조가 발생하지 않았음을 표시하거나, 표시를 수행하지 않을 수 있다.

이하, 도 2를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 적조 영상 분석 방법에 대하여 설명한다. 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 적조 영상 분석 방법을 도시한 흐름도이다.

도 2를 참조하면, 적조 영상 분석 시스템(10)은 위성으로부터 해상에 대해 촬영된 영상이 수신되는지 여부를 모니터링한다(S210).

촬영된 영상이 수신되었으면, 적조 영상 분석 시스템(10)은 수신한 영상의 잡음을 제거하여 보정된 영상을 출력한다(S220).

그 다음으로, 적조 영상 분석 시스템(10)은 보정된 영상으로부터 적조발생지역을 검출한다(S230). 상세하게는, 적조 영상 분석 시스템(10)은 웨이블릿 변환을 통해 보정된 영상으로부터 색상 값을 획득하며, 색상 값에 SVM 알고리즘을 적용하여 적조발생지역을 검출할 수 있다.

적조 영상 분석 시스템(10)은 검출된 적조발생지역이 있으면(S240의 예), 검출된 적조발생지역을 표시한다(S250). 그리고, 적조 영상 분석 시스템(10)은 검출된 적조발생지역의 확장된 영역과 그 이동경로를 추적하면서 표시한다.

반면, 적조 영상 분석 시스템(10)은 검출된 적조발생지역이 없으면(S240의 아니오), 적조발생지역이 없음을 표시하거나, 별도의 표시를 수행하지 않고 수신한 영상에 대해 적조발생지역을 검출하는 (S210) 단계 내지 (S240) 단계를 반복하여 수행할 수 있다.

이와 같이, 본 발명은 해상에 대하여 촬영된 영상의 잡음을 제거하여 영상정보 획득의 정확도를 높일 수 있고, 잡음이 제거된 영상에 웨이블릿 변환을 적용하여 이미지의 공간적인 특징 즉, 영상정보를 추출하고, 이를 이용하여 적조발생지역을 예측할 수 있다.

뿐만 아니라, 본 발명은 추출된 영상정보에 분류 알고리즘을 적용하여 적조발생지역과 그 이동경로를 추적하면서 표시할 수 있어, 적조가 해양환경에 심각한 영향을 미치는 것을 방지할 수 있다.

이상, 본 발명의 구성에 대하여 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명하였으나, 이는 예시에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술분야에 통상의 지식을 가진자라면 본 발명의 기술적 사상의 범위 내에서 다양한 변형과 변경이 가능함은 물론이다. 따라서 본 발명의 보호 범위는 전술한 실시예에 국한되어서는 아니되며 이하의 특허청구 범위의 기재에 의하여 정해져야 할 것이다.

