



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0090491
(43) 공개일자 2012년08월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 1/40 (2006.01) G06T 7/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0010953
(22) 출원일자 2011년02월08일
심사청구일자 2011년02월08일

(71) 출원인
경북대학교 산학협력단
대구광역시 북구 대학로 80 (산격동,
경북대학교)
(72) 발명자
서수영
대구광역시 수성구 동원로 110, 308동 1702호 (만촌동, 메트로팰레스)
(74) 대리인
권혁수, 송윤호, 오세준

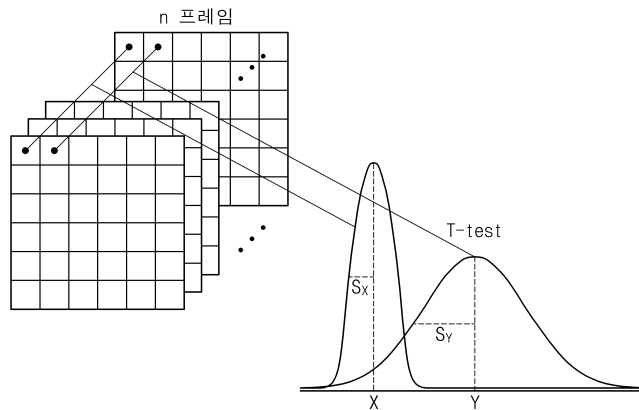
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 정지장면의 연속프레임 영상에 기반한 영상분할장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 정지화면의 연속프레임 영상을 기반한 영상분할장치 및 방법에 관한 발명으로서 영상분할장치는 정지화면의 복수개의 프레임 영상을 추출하여 각 화소의 평균, 표준편차를 산출하는 영상추출부, 상기 영상추출부로부터 산출된 각 화소의 평균, 표준편차에 의해서 씨앗점을 추출하는 씨앗점검출부, 상기 씨앗점을 기준으로 T-test를 실시하여 레이블링을 통해서 분할영상을 생성하는 영상분할부를 포함하고, 영상을 분할하는 방법은 정지화면의 연속프레임을 촬영하여 상기 연속프레임 각 화소의 평균과 표준편차를 생성하고 평균영상을 생성하는 단계, 생성된 상기 평균과 상기 표준편차에 의해 씨앗점을 추출하는 단계, 레이블을 할당함으로써 동일 영역을 묶어 나가는 영역성장기법을 통해서 상기 씨앗점 주변 화소에 레이블링하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 의해 영상에서 정확히 영역을 분할할 수 있도록 하며, 영역분할시에 노이즈를 줄임으로 인해서 분할의 신뢰성을 확보할 수 있다.

대표도 - 도6



특허청구의 범위

청구항 1

정지화면의 복수개 연속프레임 영상을 추출하여 대응되는 각 화소의 평균, 표준편차를 산출하는 영상추출부;
 상기 영상추출부로부터 산출된 각 화소의 평균, 표준편차에 의해서 씨앗점을 추출하는 씨앗점검출부; 및
 상기 씨앗점을 기준으로 영역성장기법에 의한 레이블링을 통해서 분할영상을 생성하는 영상분할부를 포함하는
 것을 특징으로 하는 정지화면의 연속프레임 영상에 기반한 영상분할장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 영상분할부는 T-test를 실시하여 레이블링을 통해서 분할영상을 생성하는 것을 특징으로 하는 정지화면
 의 연속프레임 영상에 기반한 영상분할장치.

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 영상추출부는 각 화소의 평균, 표준편차를 산출하는 제1산출모듈과 커널영역의 표준편차를 산출하기 위
 한 제2산출모듈, 상기 제1산출모듈에 의해서 산출된 화소의 평균에 의해서 평균 영상 프레임을 생성하는 평균
 영상생성모듈을 포함하는 것을 특징으로 하는 정지화면의 연속프레임 영상에 기반한 영상분할장치.

청구항 4

제3항에 있어서,
 상기 제2산출모듈은 3×3화소그룹인 상기 커널영역의 개별화소와 상기 개별화소와 인접한 8개의 화소의 표준
 편차값을 산출하는 것을 특징으로 하는 정지화면의 연속프레임 영상에 기반한 영상분할장치.

청구항 5

제3항에 있어서,
 상기 씨앗점 검출부는 상기 영상추출부의 제1산출모듈과 제2산출모듈에서 산출된 표준편차값이 기 설정된 씨
 앳점 문턱치보다 작은 화소를 씨앗점으로 검출하는 것을 특징으로 하는 정지화면의 연속프레임 영상에 기반한
 영상분할장치.

청구항 6

제1항에 있어서,
 상기 영상분할부는 상기 씨앗점을 기준으로 T-test 값인 다음의 수학적식

$$t = \frac{(X-Y)}{\sqrt{\frac{Sx^2}{n} + \frac{Sy^2}{m}}}$$

(여기서 X는 n개 화소 모집단평균, Y는 m개 화소 모집단평균, S_x 는 n개 화소 표준편차, S_y 는 m개 화소

표준편차)

를 실시하여 테스트 값이 유의수준이내인 경우 레이블을 생성하는 레이블생성모듈, 상기 생성된 레이블중 같은 값을 갖는 레이블 그룹을 형성하고, 영역의 경계를 추출하는 영역경계추출모듈을 포함하는 것을 특징으로 하는 정지화면의 연속프레임 영상에 기반한 영상분할장치.

청구항 7

(a) 정지화면의 연속프레임을 촬영하여 상기 연속프레임 각 화소의 평균과 표준편차를 생성하고 평균영상을 생성하는 단계;

(b) 생성된 상기 평균과 상기 표준편차에 의해 씨앗점을 추출하는 단계;

(c) 레이블을 할당함으로써 동일영역을 묶어 나가는 영역성장기법을 통해서 상기 씨앗점 주변 화소에 레이블링하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 정지화면의 연속프레임 영상에 기반한 영상분할방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 (b)단계는 각 화소의 표준편차값이 기 설정된 씨앗점 문턱값보다 작은 화소를 씨앗점으로 추출하는 것을 특징으로 하는 정지화면의 연속프레임 영상에 기반한 영상분할방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 (b)단계는 상기 평균영상의 3×3 화소그룹인 커널영역의 개별화소와 상기 개별화소와 인접한 8개의 화소의 표준편차값을 산출하여 씨앗점 문턱값보다 작은 화소를 씨앗점으로 추출하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 정지화면의 연속프레임 영상에 기반한 영상분할방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 씨앗점 문턱값은 씨앗점 추출 한계점으로서 대상영상의 상태, 영상분할의 목적에 따라 조절이 가능한 것을 특징으로 하는 정지화면의 연속프레임 영상에 기반한 영상분할방법.

청구항 11

제7항에 있어서,

상기 (c)단계는 상기 영역성장기법 수행시에 인접화소간 유사성을 판단하는 T-test를 실시하여 기 설정된 유의수준 이내의 값을 갖는 인접화소에 레이블링하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 정지화면의 연속프레임 영상에 기반한 영상분할방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 인접화소에 레이블링하는 단계 수행이 완료되면 다른 영역의 씨앗점을 찾아 레이블을 1씩 증가시켜 할당한 후 상기 영역에 대한 T-test를 실시하고 기 설정된 유의수준 이내의 값을 갖는 인접화소에 레이블링하는

단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 정지화면의 연속프레임 영상에 기반한 영상분할방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 영상을 분할하는 영상분할장치 및 방법에 대한 발명으로서 보다 상세하게는 정지화면의 연속프레임 영상을 이용한 영상분할장치 및 방법에 대한 발명이다.

배경기술

[0002] 영상은 R,G,B의 3가지 신호로 이루어져 있고, 영상분할은 입력 색신호로 이루어진 영상에서 동일색 영역이나 동일물체영역을 추출한다. 이러한 영상추출데이터는 객체기반 영상정보 처리를 위한 영상분석, 영상인식 등과 같은 디지털 영상처리와 관련된 분야에서 유용하게 사용될 수 있다. 색신호에 기반한 대부분의 영상영역 분할 방법은 보통 입력 색신호를 여러 다른 형태의 색공간으로 투영하여 그 밀집도를 추출하거나 영상영역에서의 각 색화소들의 공간 인접성 등을 이용하여 분할한다. 보다 구체적으로 영상분할 방법은 에지검출분할, 문턱치를 활용한 분할, 영역 기반의 분할, 움직임에 의한 분할 방법 등이 있으며 특히 본 발명과 같은 영역성장기법은 영역 기반의 영상분할 방법으로 영역의 기준이 되는 씨앗점을 검출하고 씨앗점과 주변 이웃 화소의 관계에 따라 주변 화소들이 씨앗점과 동일 영역에 포함될 수 있는지를 결정하는 방법에 의해서 영역을 분할한다. 그러나 영상분할에 있어서 주요 관심사는 하나의 영역의 과분할에 관한 것이다. 과분할은 영상이 의도하지 않는 영역까지 너무 많이 분할되는 것을 의미하고, 이러한 과분할을 방지하기 위하여 영역성장과 병합을 위한 적절한 기준의 설정이 필요하며, 영역의 크기에 대한 고려도 동반되어야 한다. 이러한 영역성장 기법에 의한 영상의 분할은 비교적 성능이 우수하고 간단히 구현할 수 있으나 실제 사진에서 그림자 부분과 같이 점진적인 밝기 강도변화에 대하여 정확한 분할의 기준을 설정하기 어렵고, 노이즈의 영향을 많이 받는다. 즉 기존의 단일 프레임을 활용한 영역성장기법은 노이즈에 취약하다. 이러한 노이즈를 줄이기 위해서 영역과 주변 화소의 비교과정에서 영역의 평균에 의한 통계값과 주변 단일 화소만을 활용하는 방법을 사용하고 있으나 노이즈를 줄이고 신뢰성을 확보하기는 부족하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 본 발명은 영상의 영역을 분할하는데 있어서, 사용자가 정한 일정한 기준에 따라 과분할을 줄이고 성능이 우수한 영상의 분할을 실현하는데 목적이 있으며,

[0004] 본 발명의 또 다른 목적은 영상분할에 있어서 노이즈의 영향을 줄임으로서 신뢰성이 확보된 영상의 분할을 구현하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해서 본 발명인 영상분할장치는 정지화면의 복수개의 프레임 영상을 추출하여 각 화소의 평균, 표준편차를 산출하는 영상추출부 상기 영상추출부로부터 산출된 각 화소의 평균, 표준편차에 의해서 씨앗점을 추출하는 씨앗점검출부 및 상기 씨앗점을 기준으로 T-test를 실시하여 레이블링을 통해서 분할영상을 생성하는 영상분할부를 포함하며,

[0006] 상기 영상추출부는 각 화소의 평균, 표준편차를 산출하는 제1산출모듈과 커널영역의 표준편차를 산출하기 위한 제2산출모듈, 상기 제1산출모듈에 의해서 산출된 화소의 평균에 의해서 평균 영상 프레임을 생성하는 평균 영상생성모듈을 포함한다.

[0007] 상기 제2산출모듈은 3×3화소그룹인 상기 커널영역의 개별화소와 상기 개별화소와 인접한 8개의 화소의 표준편차값을 산출하는 것을 특징으로 하며, 상기 씨앗점 검출부는 상기 영상추출부의 제1산출모듈과 제2산출모듈에서 산출된 표준편차값이 기 설정된 씨앗점 문턱치보다 작은 화소를 씨앗점으로 검출하는 것을 특징으로 한다.

[0008] 상기 영상분할부는 상기 씨앗점을 기준으로 T-test 값인 다음의 수학적

$$t = \frac{(X-Y)}{\sqrt{\frac{Sx^2}{n} + \frac{Sy^2}{m}}}$$

[0009] (여기서 X는 n개 화소 모집단평균, Y는 m개 화소 모집단평균, S_x 는 n개 화소 표준편차, S_y 는 m개 화소 표준편차)를 실시하여 테스트 값이 유의수준이내인 경우 레이블을 생성하는 레이블생성 모듈, 상기 생성된 레이블중 같은 값을 갖는 레이블 그룹을 형성하고, 영역의 경계를 추출하는 영역경계추출 모듈을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 본 발명인 정지화면의 연속프레임 영상에 기반한 영상분할방법은 (a) 정지화면의 연속프레임을 촬영하여 상기 연속프레임 각 화소의 평균과 표준편차를 생성하고 평균영상을 생성하는 단계, (b) 생성된 상기 평균과 상기 표준편차에 의해 씨앗점을 추출하는 단계, (c) 레이블을 할당함으로써 동일영역을 묶어 나가는 영역성장기법을 통해서 상기 씨앗점 주변 화소에 레이블링하는 단계를 포함하며, 상기 (b)단계는 각 화소의 표준편차값이 기 설정된 씨앗점 문턱값보다 작은 화소를 씨앗점으로 추출하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 또한 상기 (b)단계는 상기 평균영상의 3×3 화소그룹인 커널영역의 개별화소와 상기 개별화소와 인접한 8개의 화소의 표준편차값을 산출하여 씨앗점 문턱값보다 작은 화소를 씨앗점으로 추출하는 단계를 더 포함하며, 상기 씨앗점 문턱값은 씨앗점 추출 한계점으로서 대상영상의 상태, 영상분할의 목적에 따라 조절이 가능하다.

[0012] 또한 상기 (c)단계는 상기 영역성장기법 수행시에 인접화소간 유사성을 판단하는 T-test를 실시하여 기 설정된 유의수준 이내의 값을 갖는 인접화소에 레이블링하는 단계를 포함하며, 상기 인접화소에 레이블링하는 단계 수행이 완료되면 다른 영역의 씨앗점을 찾아 레이블을 1씩 증가시켜 할당한 후 상기 영역에 대한 T-test를 실시하고 기 설정된 유의수준 이내의 값을 갖는 인접화소에 레이블링하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0013] 본 발명의 효과는 다음과 같다.

[0014] 첫째, 영상에서 정확히 영역을 분할할 수 있도록 하며, 둘째, 영역분할시에 노이즈를 줄임으로 인해서 분할의 신뢰성을 확보할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도1은 본 발명의 일실시예인 정지화면의 연속프레임 영상에 기반한 영상분할장치의 블럭도이다.

도2는 n개의 연속프레임을 표시한 도면이다.

도3은 단일프레임(a)영상과 평균영상(b)의 실제사진이다.

도4는 프레임내에서 커널영역을 나타낸 도면이다.

도5는 단일 프레임에서 영역성장을 구현한 도면이다.

도6은 본 발명의 일실시예인 연속프레임을 기반으로 한 T-test실시, 영역성장구현에 관한 도면이다.

도7은 단일프레임의 영역성장에 의한 영역분할(a)과 연속프레임의 영역성장에 의한 영역분할(b)을 실제 수행한 도면이다.

도8은 연속프레임의 영역성장에 의한 영역분할 도면과 실제 사진이 결합한 도면이다.

도9는 원본영상(a)과 단일프레임(b), 연속프레임(c)에 의한 영역분할을 수행한 결과도면이다.

도10은 정지화면의 연속프레임 영상에 기반한 영상분할 방법의 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 실시예들은 여러 가지 다른 형태들로 구체화되어질 수 있고, 여기에서 설명되는 양태들로 한정되는 것으로 해석되지 않는다. 오히려, 상기 양태들은 실시예들을 더욱 철저하고 완전하게 되도록 해주며, 당업자에게 실시예들의 영역을 충분히 전달할 수 있도록 해준다. 비록 제1, 제2 .. 등을 지칭하는 용어들이 여러 구성 요소들을 기술하기 위하여 여기에서 사용되어 질 수 있다면, 상기 구성 요소들은 이러한 용어들로 한정되지 않는 것으로 이해되어 질 것이다. 단지 이러한 용어들은 어떤 구성 요소로부터 다른 구성 요소를 구별하기 위해서 사용되어질 뿐이다.

- [0017] 이하 첨부한 도면을 참고하여 본 발명에 대해 상세히 설명한다.
- [0018] 도1은 본 발명의 일실시예인 정지화면의 연속프레임 영상에 기반한 영상분할장치의 블럭도이다.
- [0019] 도1에 도시된 바와 같이 정지화면의 연속프레임 영상에 기반한 영상분할장치는 정지화면의 복수개의 프레임 영상을 추출하여 각 화소의 평균, 표준편차를 산출하는 영상추출부(100), 상기 영상추출부(100)로부터 산출된 각 화소의 평균, 표준편차에 의해서 씨앗점을 추출하는 씨앗점검출부(200) 및 상기 씨앗점을 기준으로 T-test를 실시하여 레이블링을 통해서 분할영상을 생성하는 영상분할부(300)를 포함한다. 여기서 화소의 평균, 표준편차의 산출근거가 되는 수치값은 각 화소의 밝기 강도 값을 의미한다.
- [0020] 상기 영상추출부(100)는 연속프레임에서 각 대응되는 화소의 평균과 표준편차를 산출하는 제1산출모듈(110)과 상기 제1산출모듈(110)에서 산출된 평균에 의해서 영상을 재구성하는 연속프레임의 평균영상생성모듈(120), 커널영역의 표준편차를 산출하는 제2산출모듈(130)을 포함한다.
- [0021] 상기 제1산출모듈(110)은 연속프레임의 각 대응하는 화소의 밝기 강도 값에 대한 평균과 표준편차를 계산하게 된다. 상기 평균과 표준편차는 연속프레임에서 발생하는 randomness를 고려하여 영상을 분할하기 위함이다. 특히 평균값에 의해서 평균영상이 생성되고 상기 평균영상은 연속프레임에서 발생하는 randomness를 고려한 신뢰성 높은 영상이 된다. 더불어 상기 표준편차는 영역성장을 위한 씨앗점을 결정하는 지표로서 활용되며, 기 설정된 씨앗점 문턱치와 상기 표준편차를 비교하여 씨앗점과 씨앗영역을 결정하게 된다.
- [0022] 도2는 n개의 연속프레임을 표시한 도면이다.
- [0023] 도2에 도시된 바와 같이 n개의 연속프레임의 각각에 대응하는 화소들의 밝기 강도값의 평균과 표준편차를 구한다.

수학식 1

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n}$$

[0024]

[0025] μ 는 평균값을 의미하고, y_i 는 각 화소의 밝기 강도 값을 의미하며, n은 프레임의 개수를 나타낸다.

수학식 2

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\mu - y_i)^2}{(n-1)}}$$

[0026]

- [0027] 상기 평균영상생성모듈(120)은 상기 제1산출모듈(110)에 의해서 계산된 각 화소들의 평균값을 조합하여 구성한 영상을 생성하는 구성요소이다.
- [0028] 상기 제1산출모듈(110)에서 산출된 표준편차에 의해서 연속 프레임 간의 밝기 강도 값에 대한 변화를 확인 가능하도록 하고 상기 표준편차는 통계 값 산출을 통하여 Randomness에 대한 고찰결과이다. 그 결과 각 화소별로 Randomness에 의한 밝기 강도 값 변화의 차이가 있음을 확인할 수 있다. 따라서 프레임 간 화소별 표준편차의 수치가 작을수록 Randomness에 의한 영향을 적게 받은 신뢰성이 높은 점이라 할 수 있다.
- [0029] 도3은 단일프레임(a)영상과 평균영상(b)의 실제사진이다.
- [0030] 도3에 도시된 사진은 11mm(2/3유형) 컬러 CCD, 4색필터(RGBE) 이미지 장치를 사용하였으며, 해상도 5,234×2,448, 초점거리 7.1~55mm(35mm 전환 : 2.8~200mm), 조리개 F2.0~2.8, 필터직경 58mm의 렌즈를 사용하였다. 촬영방식인 연속촬영은 프레임속도 0.38초, 최대 7프레임의 이미지 연속촬영이 가능한 카메라를 이용하여 촬영하였다.
- [0031] 도3은 실내에서 연속 촬영한 이미지의 일부를 잘라서 확대한 영상으로서 연속영상의 화소평균을 조합하여 구

성한 평균영상에서 노이즈가 상당히 감소하였음을 확인할 수 있다. 상기와 같은 평균영상을 상기 제1산출모듈에서 전달받은 각 화소의 평균값에 의해서 상기 평균영상생성모듈은 영상을 구현하게 된다.

- [0032] 상기 제2산출모듈은 커널영역의 표준편차를 산출한다. 3×3화소그룹인 상기 커널영역의 개별화소와 상기 개별화소와 인접한 8개의 화소의 표준편차값을 산출한다.
- [0033] 도4는 프레임내에서 커널영역을 나타낸 도면이다.
- [0034] 도4에 도시된 바와 같이 중심화소(10)에 대해서 8개의 인접 화소(20)와의 표준편차값을 모두 산출한다. 커널영역의 기준이 되는 중심 화소가 씨앗점으로 선택된 경우에는 커널영역이 초기 씨앗영역이 되어 영역성장이 실행된다.
- [0035] 본 발명은 영상 내 균질한 영역에서 동일 프레임의 인접화소 간의 신뢰성 확보와 경계부분이 씨앗 점으로 결정되는 것을 피하기 위하여 원 영상에서 동일 프레임의 각 화소에 대하여 3×3의 커널영역을 설정하고 각 커널영역의 표준편차도 같이 고려하였다. 따라서 본 발명에서는 프레임 간 화소의 표준편차와 동일 프레임의 3×3 커널영역의 표준편차가 모두 비교적 작게 나타난 점을 찾는다.
- [0036] 상기 씨앗점 검출부는 상기 영상추출부의 상기 제1산출모듈과 상기 제2산출모듈에서 산출된 표준편차값이 기 설정된 씨앗점 문턱치보다 작은 화소를 씨앗점으로 검출한다.
- [0037] 상기 씨앗점 문턱치는 사용자가 직접 설정하는 것으로 씨앗 점 문턱치를 너무 작게 설정하면 추출되는 씨앗 점이 너무 작아진다. 그 결과 일부 영역에서 씨앗 점의 부재로 인하여 레이블링이 되지 못한 영역이 발생할 수 있다. 또한 씨앗 점 문턱치를 크게 설정하면 추출되는 씨앗 점이 많아져 미세한 부분까지 영역 분할이 가능해진다. 하지만 신뢰성이 낮은 부분의 씨앗 점으로 인해 불필요한 부분까지 분할이 이루어져 과분할될 가능성이 있다. 따라서 대상 영상의 상태와 사용자의 필요 목적에 따라 적당한 분할이 가능한 씨앗 점 문턱치를 설정할 필요가 있다.
- [0038] 상기 영상분할부는 상기 씨앗점을 기준으로 T-test를 실시하여 레이블링을 통해서 분할영상을 생성한다.
- [0039] 상기 영상분할부는 상기 씨앗점을 기준으로 T-test 값인 다음의 수학적식3

수학적식 3

$$t = \frac{(X - Y)}{\sqrt{\frac{S_x^2}{n} + \frac{S_y^2}{m}}}$$

- [0040]
- [0041] (여기서 X는 n개 화소 모집단평균, Y는 m개 화소 모집단평균, S_x 는 n개 화소 표준편차, S_y 는 m개 화소 표준편차)
- [0042] 을 계산하여 테스트 값이 유의수준 이내인 경우 레이블을 생성하는 레이블생성모듈(310), 상기 생성된 레이블 중 같은 값을 갖는 레이블 그룹을 형성하고, 영역의 경계를 추출하는 영역경계추출모듈(320)을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0043] 먼저 단일 프레임에서 T-test를 수행하여 영역성장을 실시하는 구현예를 살펴본다.
- [0044] 도5는 단일 프레임에서 영역성장을 구현한 도면이다.
- [0045] 도5에 도시된 바와 같이 씨앗점을 중심으로 3×3 커널영역을 설정하여 초기 씨앗 영역으로 결정한다. 초기 씨앗 영역에 대하여 커널의 통계값을 산출하고, 커널영역과 주변 한 픽셀간 비교를 통하여 영역성장을 실시한다.
- [0046] 도5에 도시되어 있는 단일 프레임내(a)의 씨앗점과 씨앗영역과 인접한 화소인 성장영역은 T-test를 수행하게 된다.

수학식 4

$$T = \sqrt{(N-1) \frac{(y-X)^2}{(N+1)S^2}}$$

[0047]

[0048]

여기서 N은 영역의 화소갯수, y는 비교점 화소의 밝기 강도, X는 영역내 각 화소들의 밝기 강도의 모평균, S는 표준편차를 나타낸다.

[0049]

도5에 도시된 (a)에서 성장영역은 기 설정한 상기 유의수준과 T값의 관계가 $\alpha > T$ 인 화소이며 씨앗영역의 인접한 화소값마다 상기 수학식4에 의해서 T값을 계산하고 사용자가 임의로 설정한 유의수준(α)과 비교하게 된다. (a)에 표시되어 있는 비교점 x는 (b)에 표시되어 있는 위치상 T값이 상기 기 설정된 유의수준값보다 큰 값을 갖게 된다. 결국 비교점 x는 상기 씨앗영역의 성장영역에는 포함될 수 없다. 상기와 같이 영역성장을 위해서 씨앗영역에 인접한 화소들의 T값을 계산하여 유의수준과 비교하는 과정을 계속 반복하면서 씨앗영역을 성장시킨다.

[0050]

도6은 본 발명의 일실시예인 연속프레임을 기반으로 한 T-test 실시, 영역성장구현에 관한 도면이다.

[0051]

도6에 도시된 바와 같이 수학식 3을 이용하여 T-test를 위한 t값을 구하고 이 t값이 기 설정된 유의수준 이내 인 경우에는 앞서 살펴본 바와 같이 영역성장을 수행하게 되고 유의수준범위를 벗어난 경우에는 성장영역에서 제외되는 화소가 된다. 성장영역에 해당하는 화소에는 레이블이 생성되며, 영역성장을 계속하여 성장영역을 늘리고 더 이상 성장영역이 없으면 영역성장을 멈추고 다른 씨앗점을 찾아서 다른 영역에서 영역성장을 시작한다. 다만 기존 레이블을 1씩 증가시켜 할당된 후 그 영역에 대하여 영역성장을 실시한다.

[0052]

상기 씨앗점을 중심으로 영역성장을 수행하여 같은 값의 레이블이 형성되면 레이블 그룹을 갖게 되고, 상기 영역경계추출모듈은 영역경계를 추출하여 영역을 분할한 영상을 형성하게 된다.

[0053]

도7은 단일프레임의 영역성장에 의한 영역분할(a)과 연속프레임의 영역성장에 의한 영역분할(b)을 실제 수행한 도면이다.

[0054]

도8은 연속프레임의 영역성장에 의한 영역분할 도면과 실제 사진이 결합한 도면이다.

[0055]

도7의 (a)는 단일프레임을 활용한 영상분할 결과로서 씨앗점 문턱치 설정값은 3.5이고 유의수준은 0.05로 설정하여 영상분할을 진행한 결과이며, (b)는 연속프레임을 활용한 영상분할결과로서 씨앗점 문턱치 설정값은 1.5, 유의수준 0.05로 설정하여 영상분할을 진행한 결과이다. 도7에서 보는 바와 같이 (a) 영상은 유의수준에서 연속프레임 영상을 활용한 경우보다 미세한 변화에 대하여 민감하게 반응을 보였다. 전체적으로 영역분할이 명확히 되지 못하였으며, 균질한 영역에서도 필요이상의 과분할 되는 것을 확인하였다. 이와 달리 (b) 영상은 각 영역마다 다른 레이블이 할당되어 있음을 확인할 수 있고, 흰색 영역은 씨앗점의 부재로 인하여 레이블이 할당되지 못한 영역이거나 영역의 크기가 5픽셀 미만인 지역이다. 본 발명의 일실시예인 영역분할은 과분할 요소를 감소시키기 위해서 전체 분할되어진 영역중에서 그 크기가 총 5픽셀 이하의 영역은 레이블을 생성하지 않도록 설정되었다. 특히 균질하지 않은 영역에서는 표준편차가 크므로 레이블이 할당되지 못한 것 또한 확인할 수 있다.

[0056]

도8에 도시된 바와 같이 영역분할이 끝난후 레이블 영상을 원영상과 결합한 경우 영역의 경계가 비교적 분명하게 나타나고 노이즈의 영향을 거의 받지 않은 것을 확인할 수 있다.

[0057]

도9는 원본영상(a)과 단일프레임(b), 연속프레임(c)에 의한 영역분할을 수행한 결과도면이다.

[0058]

도9에 도시된 영역분할 영상은 씨앗점 문턱치 3.5, 유의수준 0.03에 의한 단일프레임 영역분할과 씨앗점 문턱치 3.5, 유의수준 0.2에 의한 연속프레임 영역분할을 수행한 도면으로서 상기 도7에서 살펴본 바와 같이 연속프레임에 의한 영역분할(c) 수행시에 영역분할 경계선이 명확하고, 노이즈 영향을 받지 않음을 확인할 수 있다.

[0059]

이하 본 발명인 정지화면의 연속프레임 영상에 기반한 영상분할방법에 대해서 살펴본다.

[0060]

도10은 정지화면의 연속프레임 영상에 기반한 영상분할 방법의 순서도이다.

[0061]

도10에 도시된 바와 같이 본 발명인 정지화면의 연속프레임 영상에 기반한 영상분할 방법은 연속프레임 각 화

소의 평균과 표준편차를 생성하고(S100), 상기 각 화소의 평균값에 의한 평균영상을 생성한다.(S200), 씨앗점 추출을 위한 커널영역 표준편차를 생성하고(S300), 씨앗점을 추출한다.(S400), 씨앗점과 인접한 화소에 대하여 영역성장을 위해서 T-test를 실시하며(S500), 유의수준이내의 범위에 있는 화소에 대해서 레이블을 생성하고(S600), 분할영상을 생성한다.(S700)

[0062] 상기 씨앗점을 추출하는 단계(S400)은 화소의 표준편차가 기 설정된 씨앗점 문턱값보다 작은 화소에 대해서 씨앗점으로 추출하게 되고, 씨앗점 문턱값 및 유의수준은 대상영상의 상태, 영상분할의 목적에 따라 조절이 가능하다.

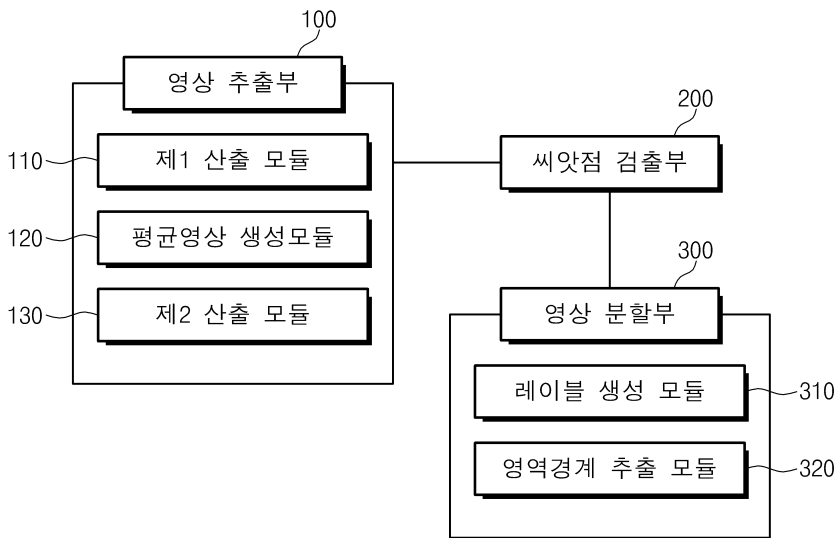
[0063] 본 발명의 권리범위는 상술한 실시 예에 한정되는 것이 아니라 첨부된 특허청구범위 내에서 다양한 형태의 실시예로 구현될 수 있다. 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 변형 가능한 다양한 범위까지 본 발명의 청구범위 기재의 범위 내에 있는 것으로 본다.

부호의 설명

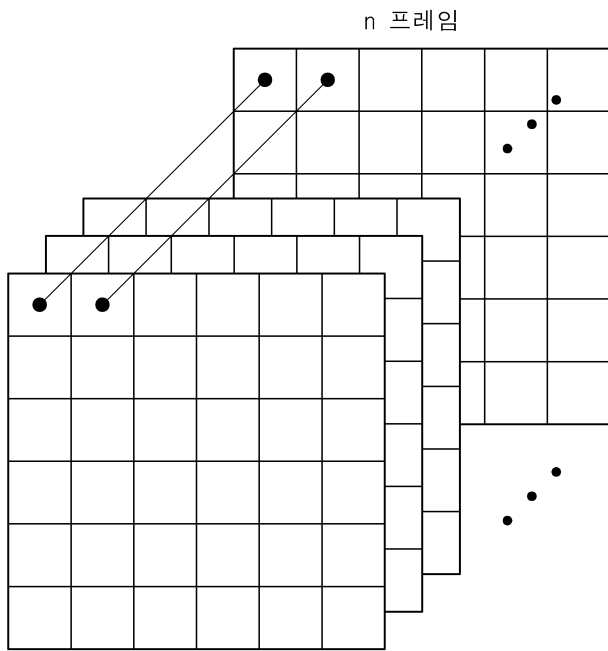
- [0064] 100 영상추출부 110 제1산출모듈
- 120 평균영상생성모듈 130 제2산출모듈
- 200 씨앗점검출부 300 영상분할부
- 310 레이블 생성모듈 320 영역경계추출모듈

도면

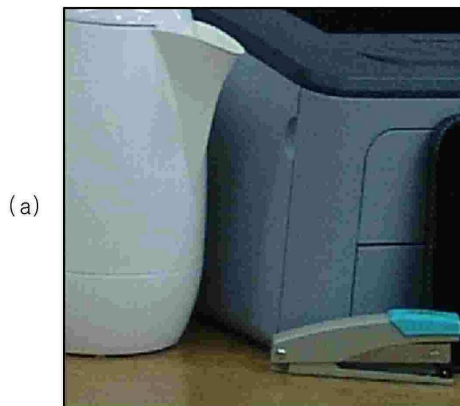
도면1



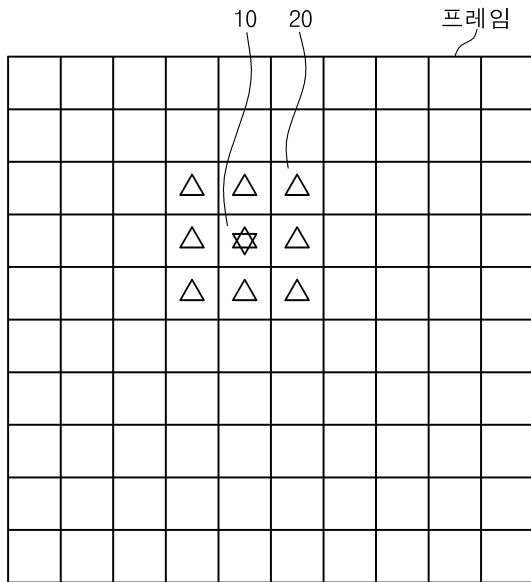
도면2



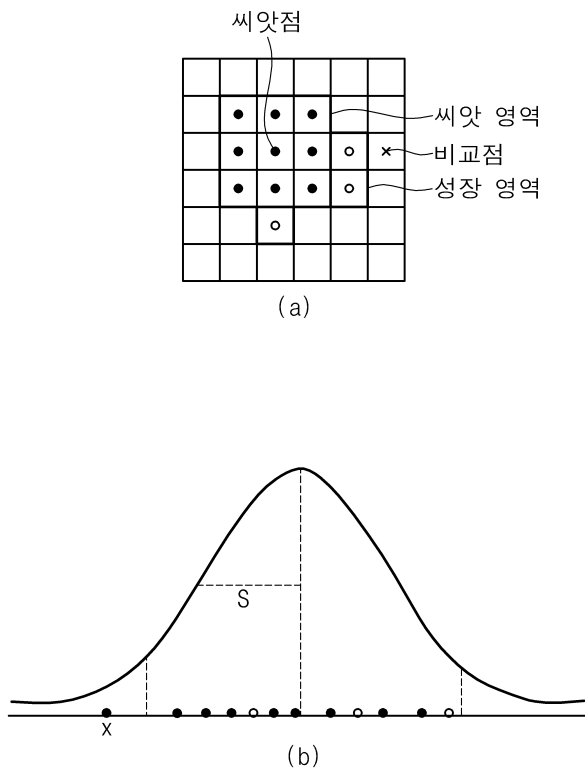
도면3



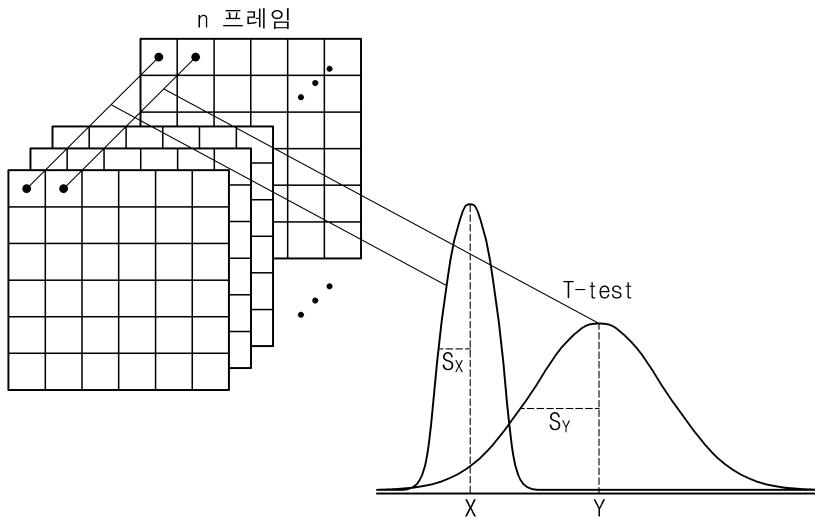
도면4



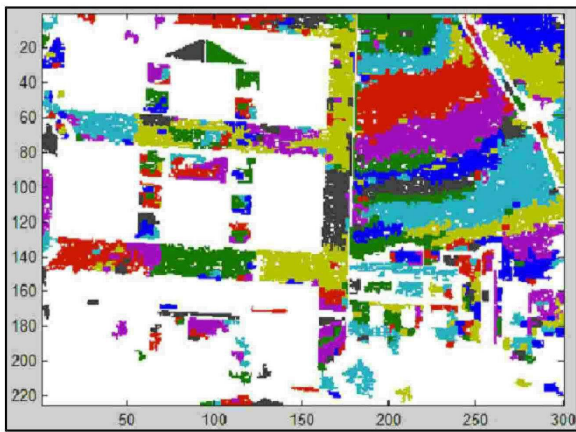
도면5



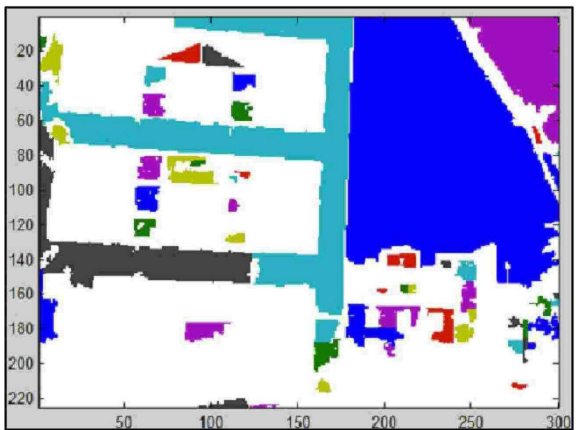
도면6



도면7



(a)

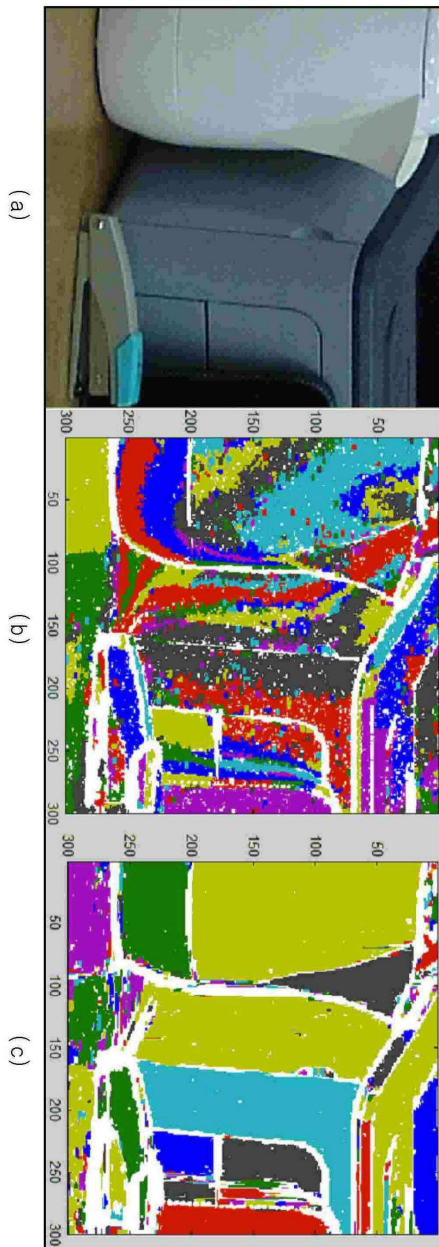


(b)

도면8



도면9



도면10

