



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0078882
(43) 공개일자 2018년07월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06T 3/40 (2006.01) G06T 7/194 (2017.01)
G06T 7/33 (2017.01)
(52) CPC특허분류
G06T 3/40 (2013.01)
G06T 7/194 (2017.01)
(21) 출원번호 10-2016-0184132
(22) 출원일자 2016년12월30일
심사청구일자 2016년12월30일

(71) 출원인
서강대학교산학협력단
서울특별시 마포구 백범로 35 (신수동, 서강대학교)
(72) 발명자
박형민
서울특별시 강남구 삼성로 212, 3동 1002호 (대치동, 은마아파트)
제창수
서울특별시 서대문구 통일로 319, 103동 1204호 (홍제동, 홍제삼성래미안)
(74) 대리인
특허법인충현

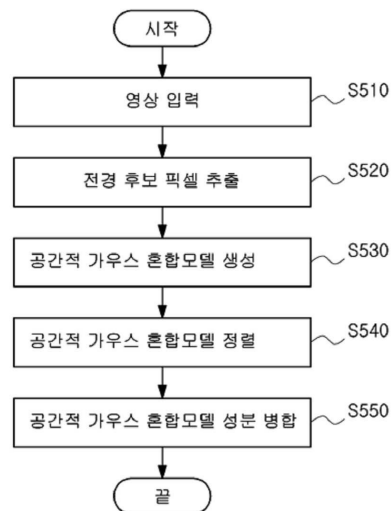
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 전경 영역 국소화 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명의 실시 예에 따른 영상에서 전경 영역을 국소화하는 방법은, 영상을 입력 받는 영상 입력 단계와, 영상에서 회색 또는 컬러 가우스혼합모델에 기반을 둔 배경혼합모델을 사용하여 다수의 전경 후보 픽셀을 추출하는 단계와, 다수의 전경 후보 픽셀들에 공간적 가우스혼합모델 피팅을 수행하여 공간적 가우스혼합모델을 생성하는 단계와, 공간적 가우스혼합모델의 성분을 각 성분의 비중의 내림차순으로 정렬하는 단계 및 공간적 가우스혼합모델의 성분을 정렬된 순서에 따라 차례로, 평균이 가까운 두 성분을 병합하는 과정을 마지막 성분에까지 반복 수행하는 단계를 포함하여 구성된다.

대 표 도 - 도6



(52) CPC특허분류

G06T 7/344 (2017.01)

G06T 2207/20221 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

영상에서 전경 영역을 국소화하는 방법에 있어서,

영상을 입력 받는 영상 입력 단계;

상기 영상에서 회색 또는 컬러 가우스혼합모델에 기반을 둔 배경혼합모델을 사용하여 다수의 전경 후보 픽셀을 추출하는 단계;

상기 다수의 전경 후보 픽셀들에 공간적 가우스혼합모델 피팅을 수행하여 공간적 가우스혼합모델을 생성하는 단계;

상기 공간적 가우스혼합모델의 성분을 각 성분의 비중의 내림차순으로 정렬하는 단계; 및

상기 공간적 가우스혼합모델의 성분을 정렬된 순서에 따라 차례로, 평균이 가까운 두 성분을 병합하는 과정을 마지막 성분에까지 반복 수행하는 단계;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 영상에서 전경 영역을 국소화하는 방법.

청구항 2

영상에서 전경 영역을 국소화하는 방법에 있어서

다수의 영상을 입력 받는 다수 영상 입력 단계;

다수의 각 영상 프레임에 대해 공간적 클러스터링 단계를 수행하여 공간적 전경 클러스터들을 생성하는 공간적 클러스터링 단계;

상기 공간적 전경 클러스터들을 각 클러스터의 비중의 내림차순으로 정렬하는 공간적 클러스터 정렬 단계; 및

상기 공간적 클러스터들을 정렬된 순서에 따라 차례로, 평균이 가까운 두 클러스터들을 병합하는 과정을 마지막 클러스터에까지 반복 수행하는 클러스터 병합 단계;를 포함하여 구성되고,

상기 공간적 클러스터링 단계는,

입력 영상에서 회색 또는 컬러 가우스혼합모델에 기반을 둔 배경혼합모델을 사용하여 다수의 전경 후보 픽셀을 추출하는 광도 가우스혼합모델 기반 전경 후보 픽셀 추출 단계;

상기 다수의 전경 후보 픽셀들에 공간적 가우스혼합모델 피팅을 수행하여 공간적 가우스혼합모델을 생성하는 공간적 가우스혼합모델 피팅 단계;

상기 공간적 가우스혼합모델의 성분을 각 성분의 비중의 내림차순으로 정렬하는 공간적 가우스혼합모델 정렬 단계; 및

상기 공간적 가우스혼합모델의 성분을 정렬된 순서에 따라 차례로, 평균이 가까운 두 성분을 병합하는 과정을 마지막 성분에까지 반복 수행하는 공간적 가우스혼합모델 성분 병합 단계를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 영상에서 전경 영역을 국소화하는 방법.

청구항 3

제 1 항 내지 제 2 항 중 어느 한 항의 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터 판독가능 기록매체.

청구항 4

영상에서 전경 영역을 국소화하는 장치에 있어서,

영상을 입력받는 영상 입력 모듈;

상기 영상에서 회색 또는 컬러 가우스 혼합모델에 기반을 둔 배경혼합모델을 사용하여 다수의 전경 후보 픽셀을 추출하는 전경 후보 픽셀 추출모듈;

추출된 다수의 전경 후보 픽셀들에 공간적 가우스 혼합모델 피팅을 수행하여 공간적 가우스혼합모델을 생성하는 공간적 가우스혼합모델 피팅 모듈;

상기 공간적 가우스 혼합모델의 성분을 각 성분 비중의 내림차순으로 정렬하는 공간적 가우스 혼합모델 정렬 모듈; 및

상기 공간적 가우스혼합모델의 성분을 정렬된 순서에 따라 차례로 평균이 가까운 두 성분을 병합하는 과정을 마지막 성분에까지 반복 수행하는 공간적 가우스혼합모델 성분 병합 모듈;을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 영상에서 전경 영역을 국소화하는 장치.

청구항 5

영상에서 전경 영역을 국소화하는 장치에 있어서,

다수의 영상을 입력받는 다수 영상 입력 모듈;

다수의 각 영상 프레임에 대해 공간적 클러스터링을 수행하여 공간적 전경 클러스터들을 생성하는 공간적 클러스터링 모듈;

상기 공간적 전경 클러스터들을 각 클러스터의 비중의 내림차순으로 정렬하는 공간적 클러스터 정렬 모듈; 및

상기 공간적 클러스터들을 정렬된 순서에 따라 차례로, 평균이 가까운 두 클러스터들을 병합하는 과정을 마지막 클러스터에까지 반복 수행하는 클러스터 병합 모듈을 포함하고,

상기 공간적 클러스터링 모듈은,

입력 영상에서 회색 또는 컬러 가우스혼합모델에 기반을 둔 배경혼합모델을 사용하여 다수의 전경 후보 픽셀을 추출하는 광도 가우스혼합모델 기반 전경 후보 픽셀 추출 모듈;

상기 다수의 전경 후보 픽셀들에 공간적 가우스혼합모델 피팅을 수행하여 공간적 가우스혼합모델을 생성하는 공간적 가우스혼합모델 피팅 모듈;

상기 공간적 가우스혼합모델의 성분을 각 성분의 비중의 내림차순으로 정렬하는 공간적 가우스혼합모델 정렬 모듈; 및

상기 공간적 가우스혼합모델의 성분을 정렬된 순서에 따라 차례로, 평균이 가까운 두 성분을 병합하는 과정을 마지막 성분에까지 반복 수행하는 공간적 가우스혼합모델 성분 병합 모듈을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 영상에서 전경 영역을 국소화하는 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전경 영역 국소화 장치 및 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 가우스 혼합모델에 기반한 배경혼합모델을 사용하여 영상 내 전경영역을 국소화하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 컴퓨터 비전 응용에 있어서 영상으로부터 전경을 추출하는 것은 필수적인 과정으로 다양한 알고리즘이 제안되어 왔으며, 감시 시스템, 물체 추적 및 교통 감시 등에 사용된다.

[0003] 이에 따라 영상을 분석하기 위한 객체 검출(Object detection) 및 객체 추적(Object tracking) 알고리즘들에 대한 연구가 다양하게 진행되고 있다.

[0004] 객체 검출은 움직이는 객체와 배경을 분리하는 기술로서 정확한 배경 모델링은 객체 추적의 성능을 좌우한다.

[0005] 픽셀 기반의 배경 분리방법이 배경 모델링을 위해 주로 사용되고 있으며, 그 중에서 가우시언 혼합 모델이 가장 널리 사용되고 있다. 대표적인 가우시언 혼합 모델에 관한 연구로는 Stauffer와 Grimson의 가우시언 혼합 모델을 이용하여 각각의 픽셀을 모델링하는 방법[C. Stauffer and W. Grimson, "Adaptive background mixture

models for real-time tracking", in Proceedings CVPR, Vol. 2, pp. 246-252, 1999.]이 있다.

선행기술문헌

비특허문헌

- [0006] (비특허문헌 0001) (논문) Stauffer, C. and Grimson, W.E.L., 1999. Adaptive background mixture models for real-time tracking. In Computer Vision and Pattern Recognition, 1999. IEEE Computer Society Conference on. (Vol. 2). IEEE.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 영상에서 전경 후보 픽셀들을 추출하고 이 후보 픽셀들에 공간적 가우스혼합모델 피팅을 수행하여 생성된 가우스혼합모델의 성분을 비중의 내림차순으로 정렬한 후, 정렬된 순서에 따라 차례로 평균이 가까운 두 성분을 병합하는 과정을 마지막 성분에까지 반복 수행함으로써, 전경 영역을 효과적으로 국소화하는 기술적 수단을 제공하는데 있다.
- [0008] 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는, 영상 프레임으로부터 효율적으로 전경 영역을 국소화할 수 있는 영상 처리 장치 및 방법 그리고 상기 영상 처리 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명의 일 실시 예에 따른 영상에서 전경 영역을 국소화하는 방법은 영상을 입력 받는 영상 입력 단계와, 상기 영상에서 회색 또는 컬러 가우스혼합모델에 기반을 둔 배경혼합모델을 사용하여 다수의 전경 후보 픽셀을 추출하는 단계와, 상기 다수의 전경 후보 픽셀들에 공간적 가우스혼합모델 피팅을 수행하여 공간적 가우스혼합모델을 생성하는 단계와, 상기 공간적 가우스혼합모델의 성분을 각 성분의 비중의 내림차순으로 정렬하는 단계 및 상기 공간적 가우스혼합모델의 성분을 정렬된 순서에 따라 차례로, 평균이 가까운 두 성분을 병합하는 과정을 마지막 성분에까지 반복 수행하는 단계를 포함하여 구성된다.
- [0010] 본 발명의 다른 실시 예에 따른 영상에서 전경 영역을 국소화하는 방법은 다수의 영상을 입력 받는 다수 영상 입력 단계와, 다수의 각 영상 프레임에 대해 공간적 클러스터링 단계를 수행하여 공간적 전경 클러스터들을 생성하는 공간적 클러스터링 단계와, 상기 공간적 전경 클러스터들을 각 클러스터의 비중의 내림차순으로 정렬하는 공간적 클러스터 정렬 단계 및 상기 공간적 클러스터들을 정렬된 순서에 따라 차례로, 평균이 가까운 두 클러스터들을 병합하는 과정을 마지막 클러스터에까지 반복 수행하는 클러스터 병합 단계를 포함하여 구성되고, 상기 공간적 클러스터링 단계는, 입력 영상에서 회색 또는 컬러 가우스혼합모델에 기반을 둔 배경혼합모델을 사용하여 다수의 전경 후보 픽셀을 추출하는 광도 가우스혼합모델 기반 전경 후보 픽셀 추출 단계와, 상기 다수의 전경 후보 픽셀들에 공간적 가우스혼합모델 피팅을 수행하여 공간적 가우스혼합모델을 생성하는 공간적 가우스혼합모델 피팅 단계와, 상기 공간적 가우스혼합모델의 성분을 각 성분의 비중의 내림차순으로 정렬하는 공간적 가우스혼합모델 정렬 단계 및 상기 공간적 가우스혼합모델의 성분을 정렬된 순서에 따라 차례로, 평균이 가까운 두 성분을 병합하는 과정을 마지막 성분에까지 반복 수행하는 공간적 가우스혼합모델 성분 병합 단계를 포함하여 구성된다.
- [0011] 본 발명의 다른 실시 예에 따른 영상에서 전경 영역을 국소화하는 장치는 영상을 입력받는 영상 입력 모듈과, 상기 영상에서 회색 또는 컬러 가우스 혼합모델에 기반을 둔 배경혼합모델을 사용하여 다수의 전경 후보픽셀을 추출하는 전경 후보 픽셀 추출모듈과, 추출된 다수의 전경 후보 픽셀들에 공간적 가우스 혼합모델 피팅을 수행하여 공간적 가우스혼합모델을 생성하는 공간적 가우스혼합모델 피팅 모듈과, 상기 공간적 가우스 혼합모델의 성분을 각 성분 비중의 내림차순으로 정렬하는 공간적 가우스 혼합모델 정렬 모듈 및 상기 공간적 가우스혼합모델의 성분을 정렬된 순서에 따라 차례로 평균이 가까운 두 성분을 병합하는 과정을 마지막 성분에까지 반복 수행하는 공간적 가우스혼합모델 성분 병합 모듈을 포함하여 구성된다.
- [0012] 본 발명의 다른 실시 예에 따른 영상에서 전경 영역을 국소화하는 장치는 다수의 영상을 입력받는 다수 영상 입력 모듈과, 다수의 각 영상 프레임에 대해 공간적 클러스터링을 수행하여 공간적 전경 클러스터들을 생성하는

공간적 클러스터링 모듈과, 상기 공간적 전경 클러스터들을 각 클러스터의 비중의 내림차순으로 정렬하는 공간적 클러스터 정렬 모듈 및 상기 공간적 클러스터들을 정렬된 순서에 따라 차례로, 평균이 가까운 두 클러스터들을 병합하는 과정을 마지막 클러스터에까지 반복 수행하는 클러스터 병합 모듈을 포함하고, 상기 공간적 클러스터링 모듈은, 입력 영상에서 회색 또는 컬러 가우스혼합모델에 기반을 둔 배경혼합모델을 사용하여 다수의 전경 후보 픽셀을 추출하는 광도 가우스혼합모델 기반 전경 후보 픽셀 추출 모듈과, 상기 다수의 전경 후보 픽셀들에 공간적 가우스혼합모델 피팅을 수행하여 공간적 가우스혼합모델을 생성하는 공간적 가우스혼합모델 피팅 모듈과, 상기 공간적 가우스혼합모델의 성분을 각 성분의 비중의 내림차순으로 정렬하는 공간적 가우스혼합모델 정렬 모듈 및 상기 공간적 가우스혼합모델의 성분을 정렬된 순서에 따라 차례로, 평균이 가까운 두 성분을 병합하는 과정을 마지막 성분에까지 반복 수행하는 공간적 가우스혼합모델 성분 병합 모듈을 포함하여 구성된다.

발명의 효과

[0013] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 영상에서 전경 후보 픽셀들을 추출하고 이 후보 픽셀들에 공간적 가우스혼합모델 피팅을 수행하여 생성된 가우스혼합모델의 성분을 비중의 내림차순으로 정렬한 후, 정렬된 순서에 따라 차례로 평균이 가까운 두 성분을 병합하는 과정을 마지막 성분에까지 반복 수행함으로써, 전경 영역을 효과적으로 국소화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전경영역 국소화 시스템의 구성을 도시하는 블록도이다.
 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 전경영역 국소화 시스템의 구성을 도시하는 블록도이다.
 도 3 내지 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 의한 전경 영역 국소화 결과를 나타내는 사진이다.
 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 전경 영역을 국소화하는 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
 도 7은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 다수의 영상으로부터 전경 영역을 국소화하는 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
 도 8은 본 발명의 공간적 클러스터링 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예들을 구체적으로 설명하도록 한다. 다만, 하기의 설명 및 첨부된 도면에서 본 발명의 요지를 흐릴 수 있는 공지 기능 또는 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다. 또한, 도면 전체에 걸쳐 동일한 구성 요소들은 가능한 동일한 도면 부호로 나타내고 있음에 유의하여야 한다.

[0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전경영역 국소화 시스템의 구성을 도시하는 블록도이다.

[0018] 도 1을 참조하면, 전경영역 국소화 시스템은 영상촬영/저장장치(10), 전경영역 국소화 장치(100) 및 출력장치(20)를 포함하여 구성된다.

[0020] 전경영역 국소화 장치(100)는 영상 입력 모듈(110), 전경 후보 픽셀 추출 모듈(120), 공간적 가우스 혼합모델 피팅 모듈(130), 공간적 가우스 혼합모델 정렬 모듈(140), 공간적 가우스 혼합모델 성분 병합 모듈(150) 및 출력 모듈(160)을 포함하여 구성된다.

[0022] 영상 입력 모듈(110)은 입력 영상을 입력받도록 구성된다. 입력 영상은 전경 영역 국소화의 대상을 포함한다.

[0024] 전경 후보 픽셀 추출 모듈(120)은 입력 영상에서 회색 또는 컬러 가우스 혼합모델에 기반을 둔 배경혼합모델을 사용하여 다수의 전경 후보 픽셀을 추출한다.

[0026] 구체적으로, 본 발명은 배경혼합모델을 이용하여 움직이는 객체를 검출한다. 픽셀의 색상(또는 강도)는 시간에 따라 달라질 수 있어서, 각 픽셀 $\{I_1, \dots, I_t\}$ 의 최근 컬러는 시간에 따라 변할 수 있으므로, 각 픽셀의 최근 시간적 컬러 시퀀스를 기반으로 하는 시변 가우스로 구성된 시변 혼합 모델(time-varying mixture model)을 사용한다. 이를 수학식으로 표현하면 다음과 같다.

수학식 1

[0027]

$$P(I_t) = \sum_{i=1}^{N_t} w_{i,t} G(I_t; \mu_{i,t}, \Sigma_{i,t})$$

[0028] 여기서, $w_{i,t}$ 는 시간 t에서 i번째 가우시안 분포에 대한 비중이고, $G(I_t; \mu_{i,t}, \Sigma_{i,t})$ 는 I_t 의 가우시안 분포이며, 가우시안 분포의 평균은 $\mu_{i,t}$ 이고, 가우시안 분포의 공분산 행렬은 $\Sigma_{i,t}$ 이다.

[0029] 계산 비용을 줄이기 위해, 가우시안 분포의 공분산 행렬을 다음과 같은 형태로 가정한다.

수학식 2

[0030]

$$\Sigma_{i,t} = \sigma_i^2 \mathbf{I}$$

[0031] 여기서, $\mathbf{I}$ 는 항등행렬(identity matrix)이고, σ_i 는 I_t 의 표준편차이다.

[0032] 픽셀의 색상이 각 분포의 표준편차의 스칼라 배수로 정의된 임계값을 벗어나는 경우, 가장 적게 분포하는 색상을 평균으로 갖는 분포로 대체될 것이다.

[0033] 그렇지 않은 경우, 일치하는 각 분포의 가중치, 평균 및 표준편차가 다음과 같이 색상을 사용하여 업데이트 된다.

수학식 3

[0034]

$$w_{i,t} = (1 - \kappa)w_{i,t-1} + \kappa v_{i,t}$$

수학식 4

[0035]

$$\mu_t = (1 - \eta)\mu_{t-1} + \eta \bar{I}_t$$

수학식 5

[0036]

$$\sigma_t^2 = (1 - \eta)\sigma_{t-1}^2 + \eta(I_t - \mu_t)^T(I_t - \mu_t)$$

[0037] κ 는 학습율(learning rate)이고, $v_{i,t}$ 는 두 첨자가 동치일 때는 1이고 아닐 때는 0이며, $\eta = \kappa G(I_t; \mu_i, \sigma_i)$ 은 0이다.

[0038] 이 분포들을 가중치와 표준 편차의 비(w/σ)에 따라 정렬하여, 정렬된 순서에서 다음과 같이 상위 다수 분포의 최소수를 선택한다.

수학식 6

$$N_B = \arg \min_n \sum_{i=1}^n w_i > p$$

[0039]

[0040]

[0041]

[0043]

[0045]

[0047]

[0048]

[0049]

[0051]

[0052]

[0054]

[0055]

[0056]

[0057]

[0058]

[0059]

여기서 p 는 배경의 비중이다. 결과적으로 배경 모델은 상위 다수 분포로 결정된다.

각 픽셀은 색이 배경 모델의 모든 분포에 대한 표준 편차의 스칼라 배수로 정의된 임계값을 벗어날 때마다 전경 후보로 간주된다. 그런 다음, 전경 후보 픽셀은 적절한 알고리즘을 이용하여 전경 영역을 만들기 위해 처리된다. 이와 같이 추출된 전경 후보 픽셀들에 대해 이하와 같은 처리를 실행한다.

다시 도 1을 참조하면, 공간적 가우스혼합모델 피팅 모듈(130)은 추출된 다수의 전경 후보 픽셀들에 공간적 가우스 혼합모델 피팅을 수행하여 공간적 가우스혼합모델을 생성한다.

공간적 가우스 혼합모델 정렬 모듈(140)은 공간적 가우스혼합모델의 성분을 각 성분의 비중의 내림차순으로 정렬한다.

공간적 가우스혼합모델 성분 병합 모듈(150)은 공간적 가우스혼합모델의 성분을 정렬된 순서에 따라 차례로 평균이 가까운 두 성분을 병합하는 과정을 마지막 성분에게까지 반복 수행한다.

이에 의해 본 발명은 영상에서 전경 후보 픽셀들을 추출하고 이 후보 픽셀들에 공간적 가우스혼합모델 피팅을 수행하여 생성된 가우스혼합모델의 성분을 비중의 내림차순으로 정렬한 후, 정렬된 순서에 따라 차례로 평균이 가까운 두 성분을 병합하는 과정을 마지막 성분에게까지 반복 수행함으로써, 전경 영역을 효과적으로 국소화할 수 있다.

도 2는 본 발명의 다른 실시 예에 의한 전경 영역 국소화 장치의 블록도를 도시한다. 도 2를 참조하면, 본 발명의 다른 실시 예에 의한 전경 영역 국소화 장치는 영상촬영/저장장치(10), 전경영역 국소화 장치(100) 및 출력장치(20)를 포함하여 구성된다. 참고로 도면부호가 도 1과 동일한 구성은 기능이 동일하므로 상세한 설명은 생략하기로 한다.

도 2에 도시된 전경영역 국소화 장치(100)는 다수 영상 입력 모듈(1100), 공간적 클러스터링 모듈(1200), 공간적 클러스터 정렬 모듈(1300), 클러스터 병합 모듈(1400) 및 출력 모듈(160)을 포함하여 구성된다.

다수 영상 입력 모듈(1100)은 영상 촬영/저장장치(10)로부터 다수의 영상을 입력 받는다.

공간적 클러스터링 모듈(1200)은 다수의 각 영상 프레임에 대해 공간적 클러스터링을 수행하여 공간적 전경 클러스터들을 생성한다.

여기서, 공간적 클러스터링 모듈(1200)은 전경 후보 픽셀 추출 모듈(1210), 공간적 가우스혼합모델 피팅 모듈(1220), 공간적 가우스혼합모델 정렬 모듈(1230), 공간적 가우스혼합모델 성분 병합 모듈(1240)을 포함한다.

전경 후보 픽셀 추출 모듈(1210)은 입력 영상에서 회색 또는 컬러 가우스혼합모델에 기반을 둔 배경혼합모델을 사용하여 다수의 전경 후보 픽셀을 추출한다.

공간적 가우스혼합모델 피팅 모듈(1220)은 다수의 전경 후보 픽셀들에 공간적 가우스혼합모델 피팅을 수행하여 공간적 가우스혼합모델을 생성한다.

공간적 가우스혼합모델 정렬 모듈(1230)은 공간적 가우스혼합모델의 성분을 각 성분의 비중의 내림차순으로 정

렬한다.

- [0060] 공간적 가우스혼합모델 성분 병합 모듈(1240)은 공간적 가우스혼합모델의 성분을 정렬된 순서에 따라 차례로, 평균이 가까운 두 성분을 병합하는 과정을 마지막 성분에까지 반복 수행한다.
- [0062] 공간적 클러스터 정렬 모듈(1300)은 공간적 전경 클러스터들을 각 클러스터의 비중의 내림차순으로 정렬한다.
- [0063] 클러스터 병합 모듈(1400)은 공간적 클러스터들을 정렬된 순서에 따라 차례로, 평균이 가까운 두 클러스터들을 병합하는 과정을 마지막 클러스터에까지 반복 수행한다.
- [0065] 도 3 내지 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 의한 전경 영역 국소화 결과를 나타내는 사진이다. 해당 도면들에서 마젠타색 픽셀들은 전경 후보 픽셀들이고 각 동그라미의 가운데에 위치한 픽셀들은 각각 전경 영역의 평균 위치에 해당되며, 가운데에 위치한 픽셀들은 각각 전경 영역의 평균 위치에 해당되며, 움직이는 대상의 전경 영역들을 효과적으로 국소화하고 있음을 알 수 있다.
- [0066] 구체적으로, 도 3을 참조하면 입력 영상은 사람이 오디오 기기의 코드를 잡아 당겨 오디오 기기를 움직이게 하는 장면을 담고 있다. 그림에서 마젠타색 픽셀들은 전경 후보픽셀들이고, 두 동그라미의 가운데에 위치한 픽셀들은 각각 전경 영역의 평균 위치에 해당되며, 각각 사람과 오디오 기기의 영역을 전경영역으로 추출하여 이를 효과적으로 국소화하고 있음을 알 수 있다.
- [0067] 도 4를 참조하면, 입력 영상은 아기가 가장 많이 움직이고 있고, 여성과 어린이가 다소 움직이며 남성은 거의 움직임이 없는 장면을 담고 있다. 그림에서 마젠타색 픽셀들은 전경 후보픽셀들이고, 세 동그라미의 가운데 위치한 픽셀들은 각각 전경영역의 평균 위치에 해당한다.
- [0068] 도 5를 참조하면, 입력 영상은 어린이가 빠른 속도로 움직이고 남성은 팔을 약간 움직이는 장면을 담고 있다. 그림에서 마젠타색 픽셀들은 전경 후보픽셀들이고 동그라미의 가운데에 위치한 픽셀은 전경 영역의 평균 위치에 해당된다.
- [0070] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 전경 영역을 국소화하는 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0071] 도 6을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 전경 영역을 국소화하는 방법은 먼저, 영상에서 전경 영역을 국소화하는 방법에 있어서, 영상을 입력 받는 영상 입력 단계(S510)를 실행한다.
- [0072] 다음으로, 입력 영상에서 회색 또는 컬러 가우스혼합모델에 기반을 둔 배경혼합모델을 사용하여 다수의 전경 후보 픽셀을 추출하는 광도 가우스혼합모델 기반 전경 후보 픽셀 추출 단계(S520)를 실행한다.
- [0073] 다음으로, 다수의 전경 후보 픽셀들에 공간적 가우스혼합모델 피팅을 수행하여 공간적 가우스혼합모델을 생성하는 공간적 가우스혼합모델 피팅 단계(S530)를 실행한다.
- [0074] 다음으로, 공간적 가우스혼합모델의 성분을 각 성분의 비중의 내림차순으로 정렬하는 공간적 가우스혼합모델 정렬 단계(S540)를 실행한다.
- [0075] 다음으로, 공간적 가우스혼합모델의 성분을 정렬된 순서에 따라 차례로, 평균이 가까운 두 성분을 병합하는 과정을 마지막 성분에까지 반복 수행하는 공간적 가우스혼합모델 성분 병합 단계(S550)를 실행한다.
- [0077] 도 7은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 다수의 영상으로부터 전경 영역을 국소화하는 방법을 설명하기 위한 순서도이고, 도 8은 본 발명의 실시 예에 의한 공간적 클러스터링 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0078] 도 7을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 다수의 영상으로부터 전경 영역을 국소화하는 방법은 먼저, 다수의 영상을 입력 받는 다수 영상 입력 단계(S610)를 실행한다.
- [0079] 다음으로, 입력 영상에서 공간적 전경 클러스터들을 생성하는 공간적 클러스터링 단계(S620)를 실행한다.
- [0080] 여기서 공간적 클러스터링 단계는, 도 8에 도시된 바와 같이, 입력 영상에서 회색 또는 컬러 가우스혼합모델에 기반을 둔 배경혼합모델을 사용하여 다수의 전경 후보 픽셀을 추출하는 광도 가우스혼합모델 기반 전경 후보 픽

셀 추출 단계(S622)와, 다수의 전경 후보 픽셀들에 공간적 가우스혼합모델 피팅을 수행하여 공간적 가우스혼합 모델을 생성하는 공간적 가우스혼합모델 피팅 단계(S624), 상기 공간적 가우스혼합모델의 성분을 각 성분의 비중의 내림차순으로 정렬하는 공간적 가우스혼합모델 정렬 단계(S626) 및 상기 공간적 가우스혼합모델의 성분을 정렬된 순서에 따라 차례로, 평균이 가까운 두 성분을 병합하는 과정을 마지막 성분에게까지 반복 수행하는 공간적 가우스혼합모델 성분 병합 단계(S628)를 포함하여 구성된다.

[0082] 다시 도 7을 참조하면, 다음으로, 상기 공간적 클러스터링 단계를 통해 생성된 공간적 전경 클러스터들을 각 클러스터의 비중의 내림차순으로 정렬하는 공간적 클러스터 정렬 단계(S630)를 실행한다.

[0083] 다음으로 공간적 클러스터들을 정렬된 순서에 따라 차례로 평균이 가까운 두 클러스터들을 병합하는 과정을 마지막 클러스터에게까지 반복 수행하는 클러스터 병합 단계(S640)를 실행한다.

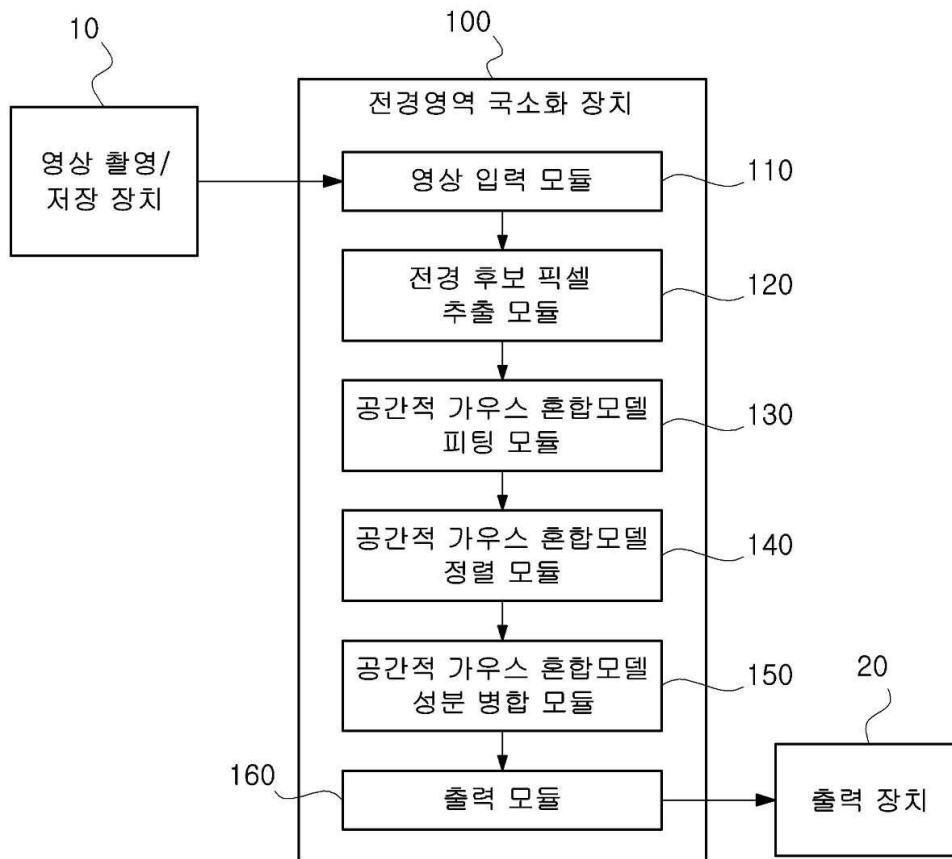
[0085] 한편, 본 발명의 실시 예들은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록 장치를 포함한다.

[0086] 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광 데이터 저장장치 등의 형태로 구현하는 것을 포함한다. 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산 방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다. 그리고 본 발명을 구현하기 위한 기능적인(functional) 프로그램, 코드 및 코드 세그먼트들은 본 발명이 속하는 기술 분야의 프로그래머들에 의하여 용이하게 추론될 수 있다.

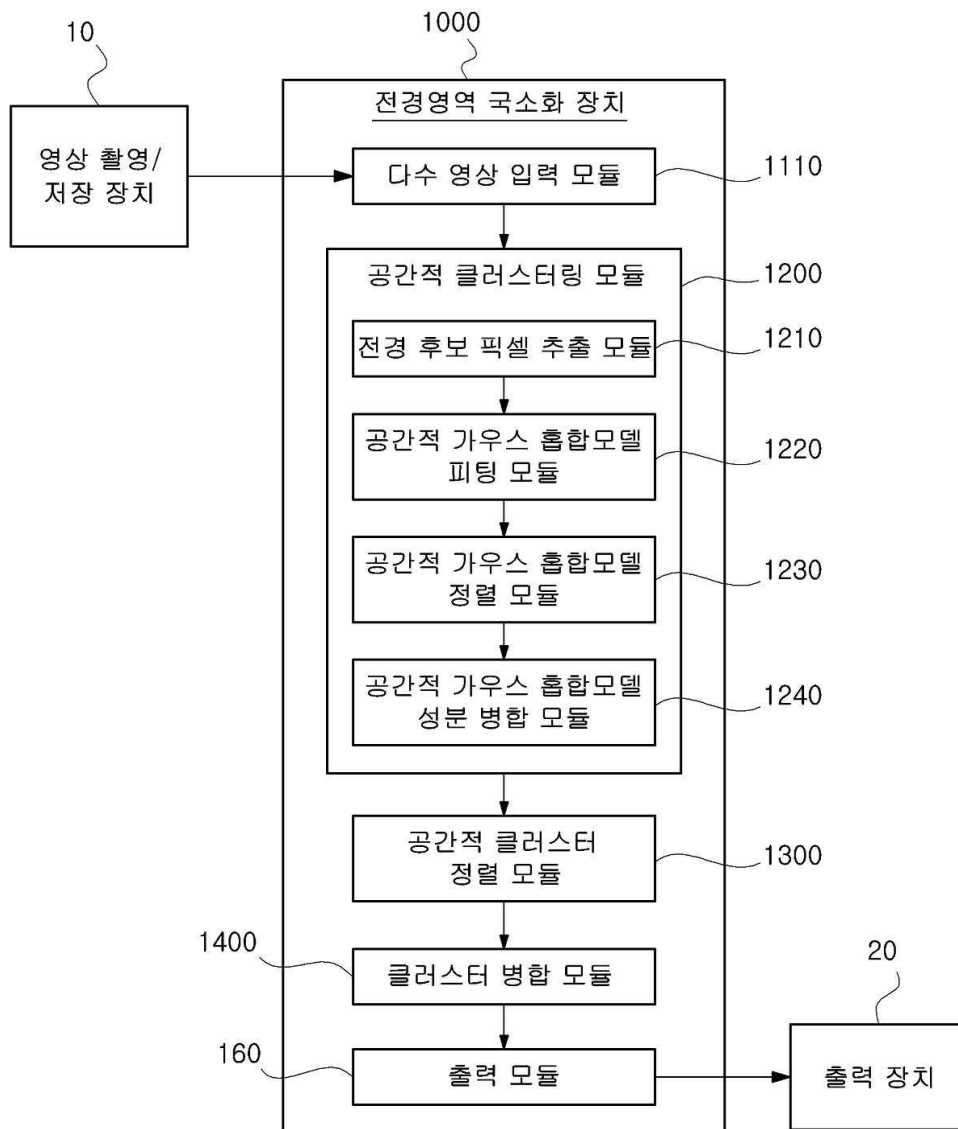
[0087] 이상에서 본 발명에 대하여 그 다양한 실시 예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명에 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시 예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

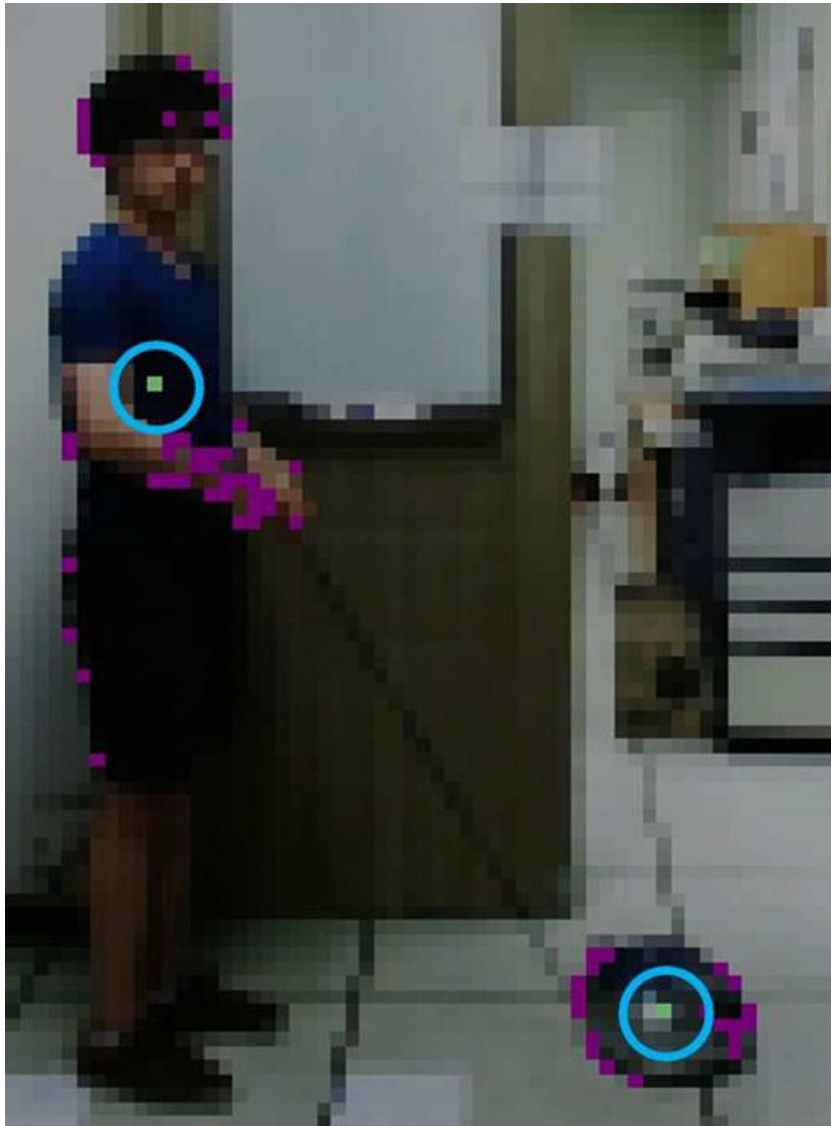
도면1



도면2



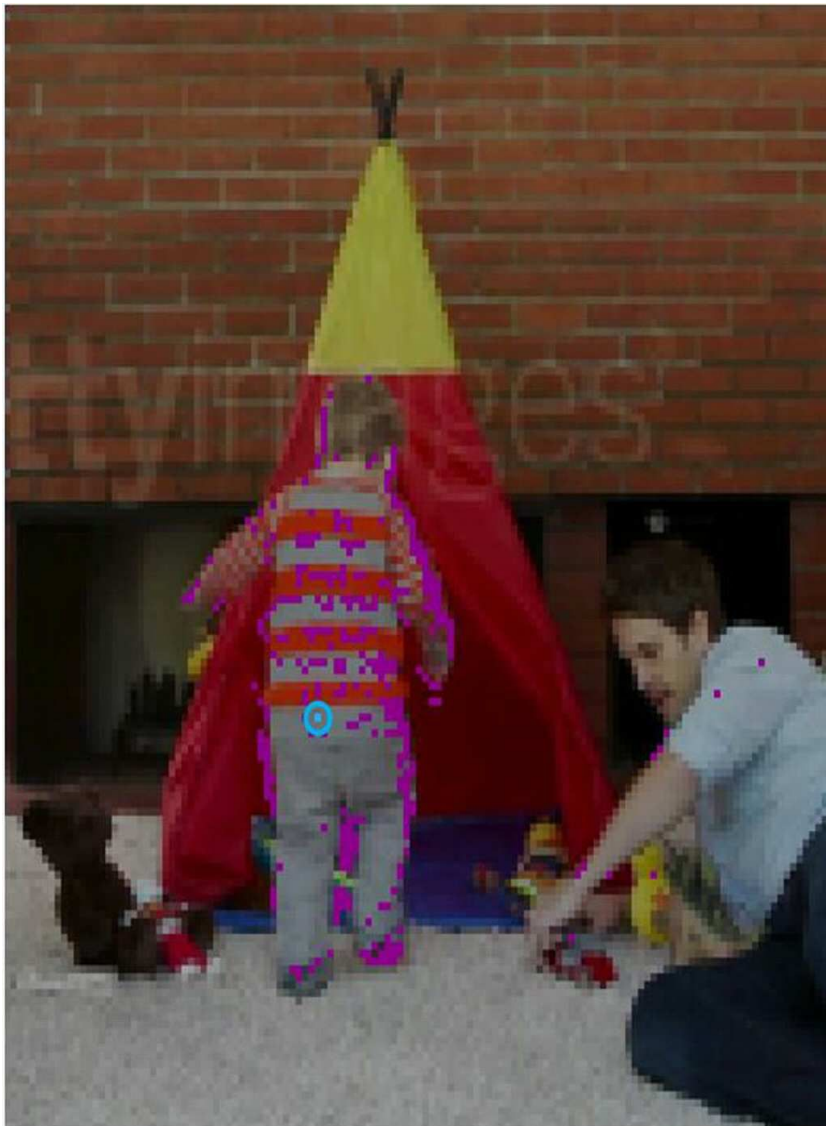
도면3



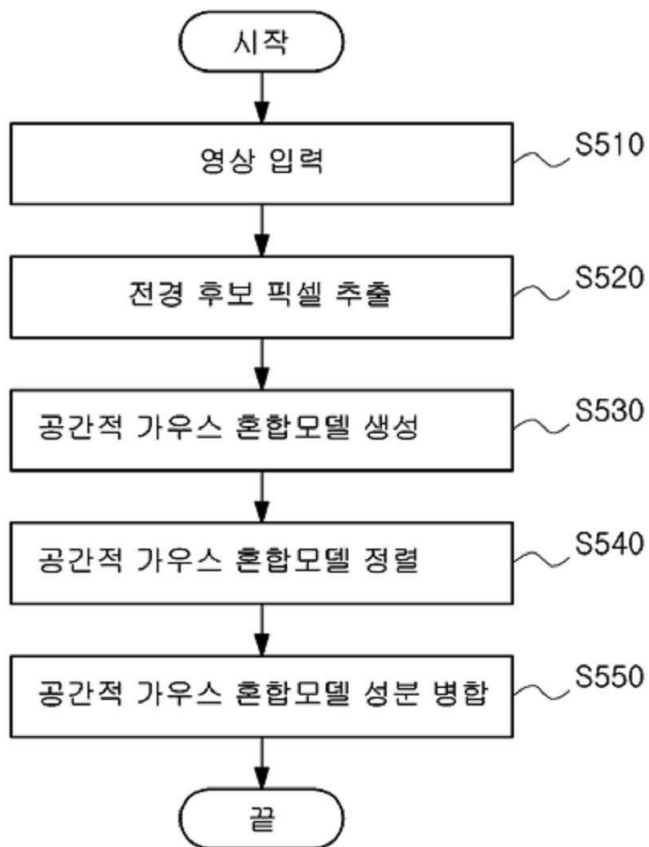
도면4



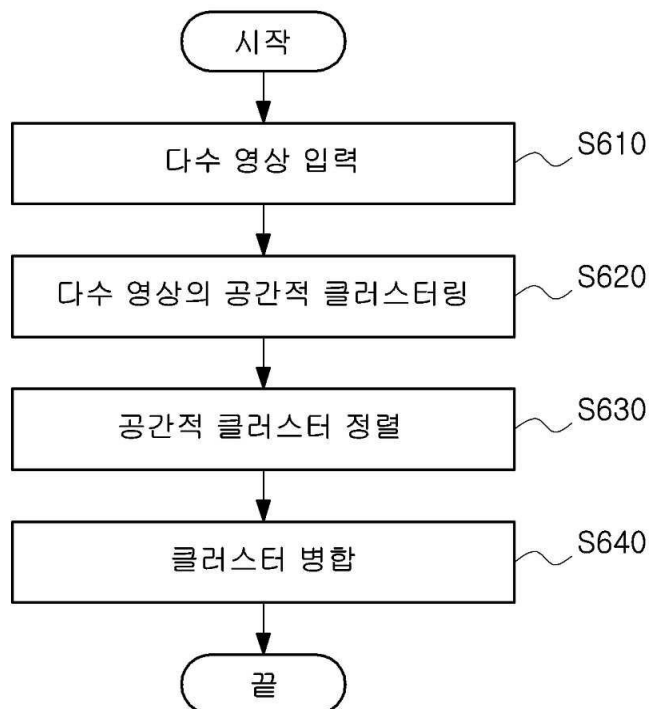
도면5



도면6



도면7



도면8

