(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0093741
(43) 공개일자 2024년06월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 13/122 (2018.01) *H04N 13/156* (2018.01)
H04N 13/239 (2018.01)
(52) CPC특허분류
H04N 13/122 (2021.08)
H04N 13/156 (2018.05)
(21) 출원번호 10-2024-7016357
(22) 출원일자(국제) 2022년10월12일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2024년05월17일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2022/078326
(87) 국제공개번호 WO 2023/066742
국제공개일자 2023년04월27일
(30) 우선권주장
21203696.6 2021년10월20일
유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인
코닌클리케 필립스 엔.브이.
네덜란드 아인트호벤 5656 에이쥐 하이 테크 캠퍼스 52
(72) 발명자
바레캄프 크리스티안
네덜란드 아인트호벤 5656 에이지 하이 테크 캠퍼스 52 필립스 인터내셔널 비.브이. 인텔렉튜얼 프로퍼티 앤드 스탠다드스 내
(74) 대리인
장훈

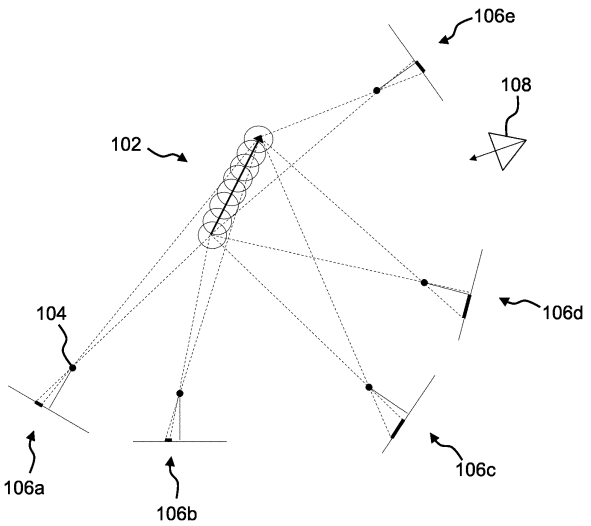
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 **멀티-뷰 이미징에서의 블러 핸들링**

(57) 요 약

장면의 멀티-뷰 데이터를 처리하기 위한 방법. 방법은 상이한 카메라들로부터 장면의 적어도 2개의 이미지를 획득하는 단계, 각각의 이미지에 대한 선명도 표시를 결정하는 단계, 및 선명도 표시들에 기초하여 각각의 이미지에 대한 신뢰도 점수를 결정하는 단계를 포함한다. 신뢰도 점수는 새로운 가상 이미지를 합성하기 위해 이미지들을 블렌딩할 때 가중치들의 결정에 사용하기 위한 것이다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
H04N 13/239 (2021.08)

명 세 서

청구범위

청구항 1

장면(scene)의 멀티-뷰 데이터를 처리하기 위한 방법으로서,

상이한 카메라들(104)로부터 상기 장면의 적어도 2개의 이미지들(202, 302)을 획득하는 단계;

각각의 이미지(202, 302)에 대한 선명도 표시를 결정하는 단계로서, 상기 선명도 표시는 대응하는 이미지(202, 302)의 하나 이상의 픽셀들에 각각 대응하는 복수의 선명도 값들을 포함하는 선명도 맵인, 상기 각각의 이미지(202, 302)에 대한 선명도 표시를 결정하는 단계; 및

상기 선명도 표시들에 기초하여 각각의 이미지(202, 302)에 대한 신뢰도 점수(206, 306)를 결정하는 단계로서, 상기 신뢰도 점수(206, 306)는 뷰-포인트 보간을 통해 새로운 가상 이미지를 합성하기 위해 상기 이미지들(202, 302)을 블렌딩(blending)할 때 가중치들의 결정에 사용하기 위한 것인, 상기 선명도 표시들에 기초하여 각각의 이미지(202, 302)에 대한 신뢰도 점수(206, 306)를 결정하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 장면의 적어도 하나의 깊이 맵(304)을 획득하는 단계;

상기 적어도 하나의 깊이 맵(304)에 기초하여 상기 이미지들(202, 302) 중 적어도 2개를 타겟 뷰포인트로 워핑(warping)하는 단계; 및

상기 타겟 뷰포인트에서 상기 이미지들(202, 302)을 블렌딩하여 합성된 이미지를 생성하는 단계로서, 블렌딩 동안, 상기 이미지들(202, 302) 내의 각각의 픽셀은 대응하는 신뢰도 점수(206, 306)에 기초하여 가중되는, 상기 타겟 뷰포인트에서 상기 이미지들(202, 302)을 블렌딩하여 합성된 이미지를 생성하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 장면의 적어도 하나의 깊이 맵(304)을 획득하는 단계;

각각의 이미지 비교 뷰포인트에 적어도 2개의 이미지들(202, 302)이 있도록 상기 적어도 하나의 깊이 맵(304)을 사용하여 적어도 하나의 이미지(202, 302)를 적어도 하나의 이미지 비교 뷰포인트로 워핑하는 단계; 및

각각의 비교 뷰포인트에서 상기 이미지들(202, 302)의 픽셀 컬러 값들을 비교하는 단계로서, 각각의 이미지(202, 302)에 대한 신뢰도 점수(206, 306)를 결정하는 것은 상기 픽셀 컬러 값들의 상기 비교에 추가로 기초하는, 상기 각각의 비교 뷰포인트에서 상기 이미지들(202, 302)의 픽셀 컬러 값들을 비교하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 이미지 비교 뷰포인트들은 상기 이미지들(202, 302)의 상기 뷰포인트들 모두를 포함하거나, 상기 이미지들(202, 302)의 상기 뷰포인트들 모두로 이루어지는, 방법.

청구항 5

제3항에 있어서, 상기 이미지 비교 뷰포인트는 타겟 뷰포인트이고, 상기 방법은 상기 타겟 뷰포인트에서 상기 이미지들(202, 302)을 블렌딩하여 합성된 이미지를 생성하는 단계를 추가로 포함하며, 블렌딩 동안, 상기 이미지들(202, 302) 내의 각각의 픽셀은 대응하는 신뢰도 점수(206, 306)에 기초하여 가중되는, 방법.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

적어도 2개의 깊이 맵들(304)을 획득하는 단계로서, 상기 깊이 맵들(304)은 상이한 센서들로부터 획득되거나, 상기 장면의 적어도 하나의 상이한 이미지(202, 302)로부터 생성되는, 상기 적어도 2개의 깊이 맵들(304)을 획득하는 단계;

각각의 이미지 비교 뷰포인트에 적어도 2개의 깊이 맵들(304)이 있도록 적어도 하나의 깊이 맵(304)을 적어도 하나의 깊이 비교 뷰포인트로 워핑하는 단계;

각각의 깊이 비교 뷰포인트에서 상기 깊이 맵들(304)을 비교하는 단계; 및

상기 깊이 맵들(304)의 상기 비교에 기초하여 각각의 깊이 맵(304)에 대한 신뢰도 점수(206, 306)를 결정하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 7

제5항 또는 제6항에 있어서,

상기 깊이 맵들(304)에 대응하는 적어도 2개의 깊이 신뢰도 맵들을 획득하는 단계; 및

적어도 하나의 깊이 신뢰도 맵을 대응하는 깊이 맵들(304)과 함께 상기 적어도 하나의 깊이 비교 뷰포인트로 워핑하는 단계를 추가로 포함하며,

각각의 깊이 비교 뷰포인트에서 상기 깊이 맵들(304)을 비교하는 것은 대응하는 깊이 신뢰도 맵들을 비교하는 것을 추가로 포함하는, 방법.

청구항 8

컴퓨터 프로그램 코드를 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품으로서, 상기 컴퓨터 프로그램 코드는, 처리 시스템을 갖는 컴퓨팅 디바이스 상에서 실행될 때, 상기 처리 시스템으로 하여금 제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 따른 방법의 단계들 모두를 수행하게 하는, 컴퓨터 프로그램 제품.

청구항 9

장면의 멀티-뷰 데이터를 처리하기 위한 시스템으로서, 상기 시스템은 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는,

상이한 카메라들로부터 상기 장면의 적어도 2개의 이미지들(202, 302)을 획득하고;

각각의 이미지(202, 302)에 대한 선명도 표시를 결정하는 것으로서, 상기 선명도 표시는 대응하는 이미지(202, 302)의 하나 이상의 픽셀들에 각각 대응하는 복수의 선명도 값들을 포함하는 선명도 맵인, 상기 각각의 이미지(202, 302)에 대한 선명도 표시를 결정하고;

상기 선명도 표시들에 기초하여 각각의 이미지(202, 302)에 대한 신뢰도 점수(206, 306)를 결정하는 것으로서, 상기 신뢰도 점수(206, 306)는 뷰-포인트 보간을 통해 새로운 가상 이미지를 합성하기 위해 상기 이미지들(202, 302)을 블렌딩할 때 가중치들의 결정에 사용하기 위한 것인, 상기 선명도 표시들에 기초하여 각각의 이미지(202, 302)에 대한 신뢰도 점수(206, 306)를 결정하도록 구성되는, 시스템.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 장면의 적어도 하나의 깊이 맵(304)을 획득하고;

상기 적어도 하나의 깊이 맵(304)에 기초하여 상기 이미지들(202, 302) 중 적어도 2개를 타겟 뷰포인트로 워핑하고;

상기 타겟 뷰포인트에서 상기 이미지들(202, 302)을 블렌딩하여 합성된 이미지를 생성하는 것으로서, 블렌딩 동안, 상기 이미지들(202, 302) 내의 각각의 픽셀은 대응하는 신뢰도 점수(206, 306)에 기초하여 가중되는, 상기 타겟 뷰포인트에서 상기 이미지들(202, 302)을 블렌딩하여 합성된 이미지를 생성하도록 추가로 구성되는, 시스템.

청구항 11

제9항에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 장면의 적어도 하나의 깊이 맵(304)을 획득하고;

각각의 이미지 비교 뷰포인트에 적어도 2개의 이미지들(202, 302)이 있도록 상기 적어도 하나의 깊이 맵(304)을 사용하여 적어도 하나의 이미지(202, 302)를 적어도 하나의 이미지 비교 뷰포인트로 워핑하고;

각각의 비교 뷰포인트에서 상기 이미지들(202, 302)의 픽셀 컬러 값들을 비교하는 것으로서, 각각의 이미지(202, 302)에 대한 신뢰도 점수(206, 306)를 결정하는 것은 상기 픽셀 컬러 값들의 상기 비교에 추가로 기초하는, 상기 각각의 비교 뷰포인트에서 상기 이미지들(202, 302)의 픽셀 컬러 값들을 비교하도록 추가로 구성되는, 시스템.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 이미지 비교 뷰포인트들은 상기 이미지들(202, 302)의 상기 뷰포인트들 모두를 포함하거나, 상기 이미지들(202, 302)의 상기 뷰포인트들 모두로 이루어지는, 시스템.

청구항 13

제11항에 있어서, 상기 이미지 비교 뷰포인트는 타겟 뷰포인트이고, 상기 프로세서는 상기 타겟 뷰포인트에서 상기 이미지들(202, 302)을 블렌딩하여 합성된 이미지를 생성하도록 추가로 구성되며, 블렌딩 동안, 상기 이미지들(202, 302) 내의 각각의 픽셀은 대응하는 신뢰도 점수(206, 306)에 기초하여 가중되는, 시스템.

청구항 14

제9항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 프로세서는,

적어도 2개의 깊이 맵들(304)을 획득하는 것으로서, 상기 깊이 맵들(304)은 상이한 센서들로부터 획득되거나, 상기 장면의 적어도 하나의 상이한 이미지(202, 302)로부터 생성되는, 상기 적어도 2개의 깊이 맵들(304)을 획득하고;

각각의 이미지 비교 뷰포인트에 적어도 2개의 깊이 맵들(304)이 있도록 적어도 하나의 깊이 맵(304)을 적어도 하나의 깊이 비교 뷰포인트로 워핑하고;

각각의 깊이 비교 뷰포인트에서 상기 깊이 맵들(304)을 비교하고;

상기 깊이 맵들(304)의 상기 비교에 기초하여 각각의 깊이 맵(304)에 대한 신뢰도 점수(206, 306)를 결정하도록 추가로 구성되는, 시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 멀티-뷰 이미징의 분야에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 장면(scene)의 멀티-뷰 데이터를 처리하는 것에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 멀티 카메라 비디오 캡처, 깊이 추정 및 뷰-포인트 보간은 증강 및 가상 현실 재생과 같은 응용을 가능하게 한다.

[0003] 카메라가 빠르게 움직이는 객체를 캡처할 때, 모션 블러가 발생할 것이다. 이것은 상이한 카메라들로부터 획득된 다양한 소스 뷰들로부터 이미지를 합성할 때 다수의 문제를 일으킬 수 있다. 예를 들어, 멀티-뷰 깊이 추정을 수행할 때, 알고리즘은 반투명 외관 및 텍스처의 부족으로 인해 흐릿한 전경 객체에 대한 올바른 깊이를 결정하는 데 어려움을 겪을 것이다. 이어서 추정된 깊이 맵이 소스 뷰들로부터 새로운 이미지를 합성하는 데 사용될 때, 빠르게 움직이는 단일 객체가 잘못 포지셔닝되고, 잠재적으로, 하나 이상의 소스 뷰가 객체에 대한 잘못된 깊이를 추정했다는 사실로 인해 다수의 이미지 위치들에서 보일 것이다.

[0004] 따라서, 멀티-뷰 데이터를 처리할 때 모션 블러를 핸들링하는 방법에 대한 필요성이 존재한다. 보다 일반적으로, 멀티-뷰 데이터에서 블러를 핸들링하는 것에 대한 필요성이 존재한다.

[0005] US 2012/212651 A1호는 상이한 뷰포인트들로부터 객체를 캡처하기 위한 획득 유닛, 결함이 있는 이미지를 지정하도록 구성된 지정 유닛, 및 결함이 있는 이미지에 기초하여, 이미지 합성을 위해, 각각의 캡처된 이미지에 대한 가중치를 결정하도록 구성된 결정 유닛을 포함하는 이미지 처리 장치를 개시한다.

발명의 내용

[0006] 본 발명은 청구항들에 의해 한정된다.

[0007] 본 발명의 태양에 따른 예들에 따르면, 장면의 멀티-뷰 데이터를 처리하기 위한 방법으로서,

[0008] 상이한 카메라들로부터 장면의 적어도 2개의 이미지들을 획득하는 단계;

[0009] 각각의 이미지에 대한 선명도 표시를 결정하는 단계; 및

[0010] 선명도 표시들에 기초하여 각각의 이미지에 대한 신뢰도 점수를 결정하는 단계로서, 신뢰도 점수는 새로운 가상 이미지를 합성하기 위해 이미지들을 블렌딩(blending)할 때 가중치들의 결정에 사용하기 위한 것인, 상기 선명도 표시들에 기초하여 각각의 이미지에 대한 신뢰도 점수를 결정하는 단계를 포함하는, 방법이 제공된다.

[0011] 방법은 이미지들을 획득하는 데 사용되는 카메라들 간의 차이들에 의해 야기되는 잘못된 또는 부정확한 깊이 및/또는 텍스처 데이터의 문제를 해결할 수 있다. 특히, 카메라들 간의 차이들은 이미지들에서의 상이한 블러링 정도들을 야기할 수 있다. 카메라들 간의 중요한 차이는 각각의 카메라의 포즈이다. 예를 들어, 상이한 포즈들은 상이한 이미지들에 더 큰 또는 더 작은 정도로 영향을 미치는 모션 블러로 이어질 수 있다. 방법은 모션 블러를 핸들링하는 데 적합할 수 있다.

[0012] 모션 블러는 이미지에서의 움직이는 객체들의 명백한 스트리킹(streaking) 또는 블러링이다. 그것은 객체가 단일 노출 시간 동안 제1 위치로부터 제2 위치로 이동하는 것으로부터 기인한다. 객체의 빠른 움직임 또는 긴 노출 시간으로 인해 상당한 모션 블러가 발생할 수 있다.

[0013] 장면의 멀티-뷰 데이터는 전형적으로 다수의 상이한 카메라들에 의해 획득되는 장면의 데이터(예를 들어, 깊이 맵들 및 이미지들)를 요구한다. 장면에 움직이는 객체가 있는 경우, 모션 블러의 정도는 장면 내의 카메라의 포지셔닝(및 이에 따라 이미지/깊이 맵의 뷰포인트)에 의존할 것이다. 예를 들어, 카메라로부터 멀어지는 쪽으로 움직이는 객체를 이미징하는 카메라는 많은 모션 블러를 갖지 않을 수 있지만, 카메라의 뷰포인트를 가로질러 수평으로 움직이는 객체는 상당한 양의 모션 블러를 생성할 수 있다.

[0014] 이에 따라, 본 발명자들은 상이한 뷰포인트들로부터의 이미지들에 대한 선명도 표시들을 사용하여 이미지들에 대한 신뢰도 점수들을 생성하는 것을 제안한다. 선명도 표시는 이미지에서의 블러의 양의 표시를 제공한다. 예를 들어, 블러는 모션 블러일 수 있다. 이미지가 선명할수록, 이미지에서 블러가 더 적다.

[0015] 선명도 표시는 선명도의 척도를 포함할 수 있다. 선명도는 포커스 및 콘트라스트 둘 모두의 면에서 이미지의 명료함의 척도이다. 선명도 표시는 대응하는 이미지에 대한 콘트라스트의 결정을 포함할 수 있다.

[0016] 각각의 이미지에 대해 선명도 표시가 결정되고, 각각의 이미지에 대한 선명도 표시가 비교될 수 있다. 선명도 표시에 기초하여 각각의 이미지에 대해 신뢰도 점수가 생성될 수 있다. 신뢰도 점수는 0과 1 사이의 값일 수 있으며, 여기서 0은 신뢰되지 않음이고 1은 신뢰됨이다. 일반적으로, 높은 선명도 표시(즉, 낮은 양의 블러를 나타냄)를 갖는 이미지들은 낮은 선명도 표시(즉, 높은 양의 블러를 나타냄)를 갖는 이미지들에 비해 더 높은 신뢰도 점수를 가질 것이다.

[0017] 신뢰도 점수는 선명도에 정비례할 수 있다. 신뢰도 점수는 컷오프 임계 값보다 낮은 선명도 표시의 값들에 대해 0일 수 있다(즉, 특히 흐릿한 객체들에 대해 신뢰도 = 0). 신뢰도 점수는 복수의 별개의 신뢰도 값들로 제한될 수 있으며, 여기서 각각의 별개의 신뢰도 값은 상이한 선명도 표시들에 의해 정의된다(예를 들어, 8개의 별개의 신뢰도 값들에 대해, 선명도 표시를 8개의 범위들로 나눔).

[0018] 신뢰도 점수는 각각의 비교 뷰포인트에서의 선명도 표시들을 비교하고 대응하는 선명도 표시 및 비교에 기초하여 신뢰도 점수를 결정함으로써 결정될 수 있다. 예를 들어, 각각 제1 및 제2 이미지들에 대해 "중간" 및 "낮음"의 상대적 선명도 표시들을 갖는 2개의 이미지들에 대해, 제1 이미지에 대한 신뢰도 점수는 제2 이미지에 대한 신뢰도 점수보다 더 높을 것이다. 그러나, 제1 이미지가 "높음"의 상대적 선명도 표시를 갖는 경우, 제1 이미지에 대한 신뢰도 점수는 이전 예에서보다 더 높을 수 있다.

[0019] 신뢰도 점수는 또한 대응하는 이미지들로 이미지를 합성할 때 발생할 수 있는 잠재적인 아티팩트들의 원인들을

식별하는 데(그리고 추가로 그들의 영향을 감소시키는 데) 사용될 수 있다. 이러한 원인들은 이미지들이 예를 들어 상이한 선명도 또는 상이한 초점 거리들로 획득되는 것으로 인해뿐만 아니라 (전술된 바와 같은) 모션 블러로 인해 발생할 수 있다.

[0020] 일반적으로, 이미지들 각각에 대한 선명도에 있어서의 차이들은 각각의 이미지에 대한 신뢰도 점수를 결정하는 데 사용된다. (상이한 뷰포인트들에서 획득된) 상이한 이미지들은 다양한 상이한 이유들(예를 들어, 상이한 초점 거리들, 우발적인 언포커싱, 모션 블러, 후처리 블러 등)로 상이한 선명도 레벨들을 가질 수 있다. 이에 따라, 본 발명은 멀티-뷰 데이터 처리를 위해 일반적으로 블러를 핸들링하기 위한 방법을 제공한다.

[0021] 선명도 표시는 대응하는 이미지의 하나 이상의 픽셀들에 각각 대응하는 복수의 선명도 값들을 포함하는 선명도 맵일 수 있다.

[0022] 신뢰도 점수는 또한 신뢰도 값들의 맵을 포함할 수 있으며, 여기서 각각의 신뢰도 값은 이미지들의 하나 이상의 픽셀들 및/또는 하나 이상의 선명도 값들에 대응한다. 신뢰도 값들은 대응하는 픽셀들의 선명도 값에 기초하여 결정될 수 있다. 선명도 값이 높을수록, 신뢰도 값이 더 높다. 다시 말해서, 높은 선명도를 갖는 픽셀들에는 높은 신뢰도 값이 주어질 것인 반면, 낮은 선명도를 갖는 픽셀들의 그룹에는 낮은 신뢰도 값이 주어질 것이다. 이미지 내의 각각의 픽셀은 대응하는 선명도 값 및 신뢰도 값을 가질 수 있다. 다시 말해서, 신뢰도 점수는 신뢰도 맵일 수 있다.

[0023] 하나 이상의 픽셀들에 대한 선명도 값을 결정하는 것은 하나 이상의 이웃하는 선명도 값들에 의존할 수 있다.

[0024] 예를 들어, 모션 블러는 전형적으로 단지 하나의 픽셀보다 더 큰 영역에 영향을 미친다. 이에 따라, 몇몇 경우에, 직접 평가되는 픽셀들에 대해 그리고 또한 이웃하는 픽셀들에 대해 신뢰도 값을 낮게 설정하는 것이 유리할 수 있다. 이것은 신뢰도 맵에서의 신뢰도 값들의 구배 및 이상치 신뢰도 값들에 있어서의 감소를 야기할 수 있다. 이것은 이웃하는 픽셀들이 흐릿하지 않으면 단일 픽셀(또는 작은 픽셀 그룹)이 흐릿할 가능성이 없기 때문에 유리하다.

[0025] 방법은 장면의 적어도 하나의 깊이 맵을 획득하는 단계, 적어도 하나의 깊이 맵에 기초하여 이미지들 중 적어도 2개를 타겟 뷰포인트로 워핑(warping)하는 단계, 및 타겟 뷰포인트에서 이미지들을 블렌딩하여 합성된 이미지를 생성하는 단계로서, 블렌딩 동안, 이미지들 내의 각각의 픽셀은 대응하는 신뢰도 점수에 기초하여 가중되는, 상기 타겟 뷰포인트에서 이미지들을 블렌딩하여 합성된 이미지를 생성하는 단계를 추가로 포함할 수 있다.

[0026] 방법은 장면의 적어도 하나의 깊이 맵을 획득하는 단계, 각각의 이미지 비교 뷰포인트에 적어도 2개의 이미지들이 있도록 적어도 하나의 깊이 맵을 사용하여 적어도 하나의 이미지를 적어도 하나의 이미지 비교 뷰포인트로 워핑하는 단계, 및 각각의 비교 뷰포인트에서 이미지들의 픽셀 컬러 값들을 비교하는 단계로서, 각각의 이미지에 대한 신뢰도 점수를 결정하는 것은 픽셀 컬러 값들의 비교에 추가로 기초하는, 상기 각각의 비교 뷰포인트에서 이미지들의 픽셀 컬러 값들을 비교하는 단계를 추가로 포함할 수 있다.

[0027] 이미지의 선명도 표시는 또한 이미지를 워핑함으로써 획득된 임의의 워핑된 이미지에 대응할 것이다. 워핑된 이미지는 상이한 뷰포인트(즉, 비교 뷰포인트)에 투영되어 워핑된 오리지널 이미지와 동일한 픽셀 컬러 값들을 포함한다. 유사하게, 워핑된 이미지의 선명도 표시는 또한 워핑된 이미지를 생성하기 위해 워핑된 이미지에 대응할 것이다.

[0028] 멀티-뷰 카메라 셋업에서, 센서들(예를 들어, 카메라들, 깊이 센서들 등)은 장면 내의 상이한 장소들에 포지셔닝되고 이에 따라 상이한 양의 모션 블러를 가질 수 있다. 이것은 또한 몇몇 이미지들은 객체의 예상 컬러 값들을 가질 수 있는 반면 몇몇은 그렇지 않을 수 있음(즉, 객체가 흐릿하게 보일 것임)을 의미한다. 따라서, 이미지들은 비교 뷰포인트로 워핑되고 비교될 수 있다. 이미지들은 이미지들의 컬러 값들이 공통 뷰포인트로부터 비교될 수 있도록(즉, 하나의 이미지의 텍스처 데이터가 다른 이미지의 대응하는 텍스처 데이터와 비교될 수 있도록) 비교 뷰포인트로 워핑된다.

[0029] 각각의 이미지는 이미지의 뷰포인트에서 깊이 맵을 사용함으로써 워핑된다. 깊이 맵은 각각의 이미지의 뷰포인트에서 획득될 수 있거나, 방법은 적어도 하나의 깊이 맵을 획득하고 그것을 각각의 이미지의 뷰포인트로 워핑할 수 있다. 이미지의 각각의 픽셀에는 뷰포인트의 포즈(위치 및 배향) 및 각각의 픽셀에 대한 깊이(이미지의 뷰포인트에서의 깊이 맵으로부터 획득됨)를 사용함으로써 가상 장면에서 3D 좌표가 주어질 수 있다. 이어서 픽셀은 가상 장면에서 상이한 포즈로부터 이미징 평면에 3D 좌표를 투영함으로써 상이한 뷰포인트로 워핑된다.

[0030] 신뢰도 점수를 추가로 결정하기 위해, 이미지 비교 뷰포인트들에서, 대응하는 픽셀 컬러 값들이 비교된다. 픽

셀 컬러들을 비교하는 한 가지 방법은 모든 뷰들에 대한 위치에 대한 평균 컬러를 결정하는 것(예를 들어, 위치에 대응하는 모든 픽셀들의 평균화)이며, 픽셀 컬러와 모든 뷰들로부터의 평균 간의 차이가 클수록, 대응하는 신뢰도 값은 더 낮다.

[0031] 따라서, 이미지들 중 하나가 흐릿하고 객체가 있어야 하는 배경의 픽셀 값들을 갖는 경우, 흐릿한 구역의 컬러 값들은 신뢰도 점수에 있어서 낮은 신뢰도 값을 가질 것이다.

[0032] 이미지 비교 뷰포인트들은 이미지들의 모든 뷰포인트들을 포함하거나 이들로 이루어질 수 있다.

[0033] 대안적으로, 비교 뷰포인트들은 이러한 뷰포인트들 중 하나 이상의 서브세트로 이루어질 수 있다.

[0034] 이미지들, 깊이 맵(들) 및 대응하는 신뢰도 점수들은 예를 들어 이미지들에 기초하여 새로운 이미지를 합성하기를 원하는 클라이언트 디바이스로 전송될 수 있다.

[0035] 이 경우에, 신뢰도 점수들의 결정은 새로운 이미지의 임의의 렌더링/합성 전에 행해질 수 있다. 예를 들어, 신뢰도 점수의 결정은 더 많은 처리 능력이 이용가능한 서버(또는 인코더)에서 수행되고 이어서 전송된 이미지들, 깊이 맵들 및 신뢰도 점수들로 새로운 이미지를 렌더링하기 위해 클라이언트로 전송될 수 있다.

[0036] 멀티-뷰 데이터로부터 이미지들을 합성하는 것은 멀티-뷰 데이터의 상이한 이미지들의 픽셀 값들을 블렌딩하는 것에 기초할 수 있다. 상이한 이미지들이 상이한 양들의 모션 블러를 갖는 빠르게 움직이는 객체를 보여주는 경우, 합성된 이미지는 장면 내의 잘못된 위치에서 또는 심지어 장면 내의 다수의 위치들에서 빠르게 움직이는 객체를 보여줄 수 있다.

[0037] 따라서, 합성된 이미지를 생성하기 위해 이미지들의 블렌딩 동안 이미지 내의 각각의 픽셀을 가중하기 위해 신뢰도 점수를 사용하는 것이 제안된다. 많은 양의 모션 블러를 갖는 이미지 내의 구역들을 갖는 픽셀들에 대해, 대응하는 깊이 맵들은 (예를 들어, 그 특정 구역에 대해) 낮은 신뢰도 점수들을 갖는 신뢰도 점수들을 가질 가능성이 높을 것이다. 따라서, 상당한 모션 블러를 보여주는 픽셀들은 블렌딩 동안 모션 블러를 갖지 않는 다른 대응하는 픽셀들에 비해 낮게 가중될 것이며, 합성된 뷰는 상이한 위치에서(또는 다수의 위치들에서) 빠르게 움직이는 객체를 보여줄 가능성이 적다.

[0038] 합성된 이미지 내의 픽셀의 컬러 값은 $C_S \propto \sum_{i=1}^{n} W_i C_i$ 일 수 있으며, 여기서 n은 깊이 맵들의 수이고, C는 워핑된 깊이 맵 내의 대응하는 픽셀의 컬러 값이고, W는 대응하는 수치 신뢰도 점수이다.

[0039] 이미지 비교 뷰포인트는 타겟 뷰포인트일 수 있고, 방법은 타겟 뷰포인트에서 이미지들을 블렌딩하여 합성된 이미지를 생성하는 단계를 추가로 포함할 수 있으며, 블렌딩 동안, 이미지들 내의 각각의 픽셀은 대응하는 신뢰도 점수에 기초하여 가중된다.

[0040] 신뢰도 점수들의 결정은 새로운 이미지의 합성 동안 행해질 수 있다. 이미지들은 합성 동안 워핑될 필요가 있을 수 있으며, 그들은 또한 비교되기 위해 워핑될 필요가 있다. 따라서, 둘 모두의 워핑 단계들이 결합될 수 있으며, 이미지들이 새로운 이미지를 합성하기 위해 워핑될 때, 그러나 그들이 블렌딩되기 전에, 블렌딩에서 사용하기 위해(즉, 픽셀들에 대한 가중치들의 표시로서 사용하기 위해) 신뢰도 점수가 결정될 수 있다.

[0041] 방법은 적어도 2개의 깊이 맵들을 획득하는 단계로서, 깊이 맵들은 상이한 센서들로부터 획득되거나 장면의 적어도 하나의 상이한 이미지로부터 생성되는, 상기 적어도 2개의 깊이 맵들을 획득하는 단계, 각각의 이미지 비교 뷰포인트에 적어도 2개의 깊이 맵들이 있도록 적어도 하나의 깊이 맵을 적어도 하나의 깊이 비교 뷰포인트로 워핑하는 단계, 각각의 깊이 비교 뷰포인트에서 깊이 맵들을 비교하는 단계, 및 깊이 맵들의 비교에 기초하여 각각의 깊이 맵에 대한 신뢰도 점수를 결정하는 단계를 추가로 포함할 수 있다.

[0042] 깊이 비교 뷰포인트(들)는 깊이 맵들의 뷰포인트들 중 하나 이상일 수 있다. 이 경우에, 각각의 깊이 맵은 다른 깊이 맵(들)의 하나 이상의 뷰포인트들로 워핑되고 깊이 비교 뷰포인트 각각에서 비교될 수 있다. 대안적으로, 깊이 비교 뷰포인트들은 이미지 비교 뷰포인트들 중 하나 이상일 수 있다. 깊이 비교 뷰포인트는 단지 타겟 뷰포인트일 수 있다.

[0043] 상이한 뷰포인트들로부터의 깊이 맵들은 모션 블러의 양에 기초한 객체에 대한 상이한 깊이 값들을 가질 것이다. 예를 들어, 2개의 이미지들에 대해 깊이 추정을 수행하는 것에 기초하여 깊이 맵이 생성될 수 있다. 2개의 이미지들이 상당한 양의 모션 블러를 갖는 경우, 객체(또는 객체의 일부)는 이미지들에서 반투명하게 보일 수 있으며, 객체에 대응하는 픽셀들의 텍스처 값들은 부분적으로 배경 텍스처 값에 기초할 수 있다. 따라서, 추정된 깊이 맵들은 객체에 대응하는 위치에 대한 배경 깊이 값들을 가질 수 있다.

[0044] 유사하게, 깊이 센서로 획득된 깊이 맵이 깊이 센서의 캡처/노출 시간 동안 객체의 움직임으로 인해 객체에 대한 잘못된 깊이 값들을 가질 수 있다.

[0045] 따라서, 신뢰도 점수는 깊이 맵의 특정 영역들에 대한 깊이 값들이 올바를 가능성을 추가로 나타낼 수 있다. 예를 들어, 상당한 양의 모션 블러를 갖는 2개의 이미지들로부터 추정된 깊이 맵에 대해, 깊이 맵은 (객체가 아니라) 배경에 대한 깊이 데이터만을 가질 수 있다. 깊이 맵이 워핑되고 객체에 대한 올바른 깊이 값들을 갖는 다른 워핑된 깊이 맵들과 비교될 때, (즉, 다른 깊이 맵들에 기초하여) 객체가 있을 것으로 예상되는 신뢰도 맵의 대응하는 영역에서 낮은 신뢰도 값이 주어질 수 있다. 2개(또는 그 초과)의 워핑된 깊이 맵들이 동일한(또는 유사한) 깊이 데이터를 갖는 경우, 신뢰도 맵의 대응하는 영역에서 높은 신뢰도 값이 주어질 수 있다.

[0046] (예를 들어, 대응하는 깊이 신뢰도 맵에서 높은 신뢰도를 체크함으로써) 전경 객체에 대한 올바른 깊이를 가질 가능성이 높을 수 있는 깊이 맵이 다른 뷰포인트로 워핑되어, 다른 뷰포인트의 깊이 맵이 그 다른 뷰에서의 그 깊이와 비교함으로써 잘못된 깊이를 가질 것으로 예상되는지를 결정할 수 있다. 다시 말해서, 제1 뷰포인트의 깊이 맵은 제2 뷰포인트로 워핑될 수 있고, 제2 뷰포인트에서의 예측된 깊이는 제2 뷰포인트의 관찰된 깊이가 올바른지를 결정하는 것을 돕기 위해 비교된다. 만약 그렇지 않다면, 그것은 타겟 뷰에 플래깅(flagging)되고 낮은 신뢰도 점수를 부여받을 수 있다.

[0047] 방법은 깊이 맵들에 대응하는 적어도 2개의 깊이 신뢰도 맵들을 획득하는 단계, 및 적어도 하나의 깊이 신뢰도 맵을 대응하는 깊이 맵들과 함께 적어도 하나의 깊이 비교 뷰포인트로 워핑하는 단계를 추가로 포함할 수 있으며, 각각의 깊이 비교 뷰포인트에서 깊이 맵들을 비교하는 것은 대응하는 깊이 신뢰도 맵들을 비교하는 것을 추가로 포함한다.

[0048] 몇몇 경우에, 각각의 깊이 맵은 대응하는 깊이 맵의 생성 동안 생성된 깊이 신뢰도 맵과 연관될 수 있고, 각각의 깊이 값이 정확할 가능성의 표시를 제공할 수 있다. 특정 깊이 값에 대한 가능성의 표시는 깊이 값의 추정 동안 사용되는 이용가능한 데이터(예를 들어, 이미지들)에 기초할 수 있다.

[0049] 본 발명은 또한 컴퓨터 프로그램 코드를 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품으로서, 컴퓨터 프로그램 코드는, 처리 시스템을 갖는 컴퓨팅 디바이스 상에서 실행될 때, 처리 시스템으로 하여금 장면의 멀티-뷰 데이터를 처리하기 위한 방법의 단계들 모두를 수행하게 하는, 컴퓨터 프로그램 제품을 제공한다.

[0050] 본 발명은 또한 장면의 멀티-뷰 데이터를 처리하기 위한 시스템으로서, 시스템은 프로세서를 포함하고, 프로세서는,

[0051] 상이한 카메라들로부터 장면의 적어도 2개의 이미지들을 획득하고;

[0052] 각각의 이미지에 대한 선명도 표시를 결정하고;

[0053] 선명도 표시들에 기초하여 각각의 이미지에 대한 신뢰도 점수를 결정하도록 구성되며, 신뢰도 점수는 새로운 가상 이미지를 합성하기 위해 이미지들을 블렌딩할 때 가중치들의 결정에 사용하기 위한 것인, 시스템을 제공한다.

[0054] 프로세서는 장면의 적어도 하나의 깊이 맵을 획득하고, 적어도 하나의 깊이 맵에 기초하여 이미지들 중 적어도 2개를 타겟 뷰포인트로 워핑하고, 타겟 뷰포인트에서 이미지들을 블렌딩하여 합성된 이미지를 생성하도록 추가로 구성될 수 있으며, 블렌딩 동안, 이미지들 내의 각각의 픽셀은 대응하는 신뢰도 점수에 기초하여 가중된다.

[0055] 프로세서는 장면의 적어도 하나의 깊이 맵을 획득하고, 각각의 이미지 비교 뷰포인트에 적어도 2개의 이미지들이 있도록 적어도 하나의 깊이 맵을 사용하여 적어도 하나의 이미지를 적어도 하나의 이미지 비교 뷰포인트로 워핑하고, 각각의 비교 뷰포인트에서 이미지들의 픽셀 컬러 값들을 비교하도록 추가로 구성될 수 있으며, 각각의 이미지에 대한 신뢰도 점수를 결정하는 것은 픽셀 컬러 값들의 비교에 추가로 기초한다.

[0056] 이미지 비교 뷰포인트들은 이미지들의 모든 뷰포인트들을 포함하거나 이들로 이루어질 수 있다.

[0057] 이미지 비교 뷰포인트는 타겟 뷰포인트일 수 있고, 프로세서는 타겟 뷰포인트에서 이미지들을 블렌딩하여 합성된 이미지를 생성하도록 추가로 구성될 수 있으며, 블렌딩 동안, 이미지들 내의 각각의 픽셀은 대응하는 신뢰도 점수에 기초하여 가중된다.

[0058] 프로세서는 적어도 2개의 깊이 맵들을 획득하는 것으로서, 깊이 맵들은 상이한 센서들로부터 획득되거나 장면의 적어도 하나의 상이한 이미지로부터 생성되는, 상기 적어도 2개의 깊이 맵들을 획득하고, 각각의 이미지 비교 뷰포인트에 적어도 2개의 깊이 맵들이 있도록 적어도 하나의 깊이 맵을 적어도 하나의 깊이 비교 뷰포인트로 워

핑하고, 각각의 깊이 비교 뷰포인트에서 깊이 맵들을 비교하고, 깊이 맵들의 비교에 기초하여 각각의 깊이 맵에 대한 신뢰도 점수를 결정하도록 추가로 구성될 수 있다.

[0059] 본 발명의 이들 및 다른 태양들이 이하에 설명되는 실시예(들)로부터 명백할 것이며 그것을 참조하여 설명될 것이다.

도면의 간단한 설명

[0060] 본 발명의 더 양호한 이해를 위해, 그리고 그것이 어떻게 실시될 수 있는지를 더욱 명확하게 보여주기 위해, 이제 단지 예로서 첨부 도면을 참조할 것이다.

도 1은 멀티-카메라 셋업에 의해 이미징된 장면을 예시한다.

도 2는 신뢰도 점수를 결정하기 위한 제1 실시예를 도시한다.

도 3은 신뢰도 점수를 결정하기 위한 제2 실시예를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0061] 본 발명이 도면들을 참조하여 설명될 것이다.

[0062] 상세한 설명 및 특정 예들은, 장치, 시스템들 및 방법들의 예시적인 실시예들을 나타내지만, 단지 예시의 목적으로 의도되며 본 발명의 범위를 제한하고자 하는 것이 아님이 이해되어야 한다. 본 발명의 장치, 시스템들 및 방법들의 이들 및 다른 특징, 태양 및 이점이 하기의 설명, 첨부된 청구항들 및 첨부 도면으로부터 더 잘 이해될 것이다. 도면들은 단지 개략적인 것이며 일정한 축척으로 작성된 것이 아님이 이해되어야 한다. 동일한 도면 부호들이 도면들 전체에 걸쳐 동일한 또는 유사한 부분들을 지시하는 데 사용된다는 것이 또한 이해되어야 한다.

[0063] 본 발명은 장면의 멀티-뷰 데이터를 처리하기 위한 방법을 제공한다. 방법은 상이한 카메라들로부터 장면의 적어도 2개의 이미지를 획득하는 단계, 각각의 이미지에 대한 선명도 표시를 결정하는 단계, 및 선명도 표시들에 기초하여 각각의 이미지에 대한 신뢰도 점수를 결정하는 단계를 포함한다. 신뢰도 점수는 새로운 가상 이미지를 합성하기 위해 이미지들을 블렌딩할 때 가중치들의 결정에 사용하기 위한 것이다.

[0064] 도 1은 멀티-카메라 셋업에 의해 이미징된 장면을 예시한다. 도시된 멀티-카메라 셋업은 5개의 캡처 카메라(104), 및 가상 뷰 이미지가 합성될 1개의 가상 카메라(108)를 포함한다. 도 1은 빠르게 움직이는 객체의 멀티-뷰 데이터를 처리할 때 발생하는 잠재적인 문제들을 보여주는 데 사용된다.

[0065] 빠르게 움직이는 원형 객체(102)가 모든 카메라들(104)에 의해 특정 통합 시간 내에 모두 캡처되는 원들의 세트에 의해 예시된다. 카메라들(104)은 간략함을 위해 이 예에서 동기화되는 것으로 가정된다. 객체(102)의 모션으로 인한 유도된 모션 블러의 크기는 5개의 카메라(104) 각각에 대한 각각의 투영 평면(106a-e) 상에 실선에 의해 표시된다. 모션 블러는 투영 평면들(106a, 106b)에서 상대적으로 작고, 투영 평면들(106c, 106d)에서 더 크다. 투영 평면(106e)은 크지도 작지도 않은 모션 블러를 보여준다. 가상 이미지가 타겟 뷰포인트에서 합성될 가상 카메라(108)가 예시된다.

[0066] 깊이 추정은 투영 평면들(106a, 106b, 106e)에 대응하는 이미지들에 대해 성공할 가능성이 높을 것이다. 그러나, 깊이 추정은 모션 블러로 인해 투영 평면들(106c, 106d)에 대응하는 이미지들에 대해 실패할 가능성이 높을 것이다. 모션 블러는 전경 객체(102)의 이미지로부터 텍스처를 제거하며, 그것을 반투명하게 보이게 만들 수 있다. 후자는 깊이 추정이 빠르게 움직이는 전경 객체(102)를 '투시(see-through)'할 가능성이 높으며 흐릿한 영역 내의 픽셀들에 국부적 배경 깊이를 할당할 것임을 의미할 수 있다. 다시 말해서, 배경 텍스처는 모션 블러를 갖는 구역에서 전경 객체(102)를 통해 빛날 수 있으며, 이에 따라 모션 블러를 갖는 이미지로부터 생성된 깊이 맵은 전경 객체(102)를 배경의 깊이를 갖는 것으로서 보여줄 것이다.

[0067] 투영 평면들(106d, 106c)(즉, 가장 많은 모션 블러를 갖는 투영 평면들)에 대응하는 이미지들 및 깊이 맵들을 사용함으로써 가상 카메라(108)의 타겟 뷰포인트에서 이미지가 합성될 때, 새로운 가상 이미지는 배경에 있는 것처럼 보이는 객체(102)의 흐릿한 텍스처를 보여줄 수 있다. 따라서, 흐릿하지 않은 다른 이미지들이 사용될 필요가 있을 수 있다. 어느 이미지를 사용할지를 결정하기 위해, 각각의 이미지에 대한 선명도 표시를 결정하는 것이 제안된다. 선명도 표시는 각각의 이미지에서의 흐릿함의 척도이다.

[0068] 관례적으로, 가상 카메라(108)의 타겟 뷰포인트에서 새로운 가상 이미지를 합성할 때, 투영 평면들(106d, 106

e)에 대응하는 이미지들은 그들이 가장 가깝기 때문에 더 높은 가중치를 가질 것이고, 106a 및 106b의 이미지들은 그들이 가상 카메라(108)로부터 가장 멀리 있기 때문에 가장 낮은 가중치를 가질 것이다. 그러나, 선명도 표시에 기초하여 각각의 이미지에 대해 새로운 신뢰도 점수가 주어질 수 있으며, 새로운 가상 이미지의 합성은 신뢰도 점수에 기초하여 추가로 가중될 수 있다.

[0069] 따라서, 새로운 가상 이미지를 합성할 때, 새로운 가상 이미지의 생성에 사용되는 106a 및 106b의 보다 선명한 이미지들 내의 픽셀들은 106d 및 106c의 흐릿한 이미지들 내의 픽셀들보다 더 높게 가중될 수 있고, 유사하게, 106e의 이미지 내의 픽셀들은 106d의 이미지보다 더 높게 가중될 수 있다. 106a 및 106b의 보다 선명한 이미지들(또는 이미지들 중 임의의 것) 내의 몇몇 픽셀들은 그들이 새로운 가상 이미지의 생성에 필요하지 않기 때문에 사용되지 않을 수 있다. 예를 들어, 106a의 이미지는 주로 객체(102)의 좌측의 텍스처 데이터를 포함하는 반면, 가상 카메라(108)는 주로 객체(102)의 우측을 "이미징"한다. 따라서, 106a의 이미지 내의 픽셀들의 대부분은 새로운 가상 이미지의 생성에 사용되지 않을 수 있다.

[0070] 예를 들어, 106e의 이미지가 가장 가깝고 (다른 이미지들에 비해) 가장 흐릿하지는 않기 때문에, 합성 동안의 전체 가중(예를 들어, 신뢰도 점수 및 근접도에 기초함)은 106e의 이미지에 대해 높을 수 있고, 106a 및 106b의 이미지들에 대해 약간 더 낮을 수 있고, 106c 및 106d의 이미지들에 대해 가장 낮을 수 있다.

[0071] 방법은 렌더링 동안, 또는 렌더링 전에 전처리 단계로서 사용될 수 있다.

[0072] 도 2는 렌더링 동안 신뢰도 점수를 결정하기 위한 제1 실시예를 도시한다. 소스 뷰 이미지들(202)로부터 타겟 뷰포인트로 렌더링하는 동안, 소스 뷰 이미지(202) 내의 불확실한 소스 뷰 픽셀들로부터 비롯되는 픽셀들은 타겟 좌표계에서 들어오는 워핑된 소스 뷰 픽셀들의 선명도를 비교함으로써 검출된다. 이 경우는 그것이 온-더-플라이(on-the-fly)(렌더링 동안) 소스 뷰 분석 및 합성을 가능하게 하기 때문에 적절하다.

[0073] 데이터를 사용하여 렌더링을 시작하기 전에 각각의 픽셀에 대한 신뢰도 점수를 확립하기 위해 소스 뷰 이미지들(202)이 하나 이상의 비교 뷰포인트로 먼저 워핑되는 별개의 전처리 단계로서 상이한 뷰포인트들(예를 들어, 소스 뷰 이미지들(202)의 좌표계)에서 신뢰도 점수들을 결정하는 것이 또한 가능하다는 점에 유의해야 한다.

[0074] 다수의 카메라 뷰들의 세트로부터의, 3개의 카메라 뷰(208, 210, 212)가 도 2에 도시되어 있다. 카메라 뷰(208)에 대한 소스 뷰 이미지(202)는 원형 객체의 선명한 이미지이다. 카메라 뷰(210)에 대한 소스 뷰 이미지(202)는 이미지의 중앙에서 선명한 영역을, 그리고 객체의 측면들 주위에서 (예를 들어, 모션 블러로 인한) 흐릿한 섹션을 보여주는 원형 객체의 다소 선명한 이미지이다.

[0075] 카메라 뷰(212)에 대한 소스 뷰 이미지(202)는 원형 이미지의 흐릿한 이미지이다. 각각의 소스 뷰 이미지(202)는 타겟 뷰포인트로 워핑되고, 각각의 워핑된 이미지(204)에 대해 선명도 표시가 결정된다. 선명도 표시는 각각의 워핑된 이미지에 대한 선명도의 척도이다. 예를 들어, 픽셀별 콘트라스트의 척도가 선명도 표시를 결정하는 데 사용될 수 있다. 포커스의 척도가 또한 사용될 수 있다.

[0076] 또한, 소스 뷰 이미지로부터 비롯되는 예측된 컬러가 모든 소스 뷰 이미지들에 걸친 예측된 평균과는 많이 상이한 경우, 그 소스 뷰 기여는 더 낮은 신뢰도를 받아 더 낮은 블렌드 가중치를 생성한다. 이것은 흐릿한 전경 객체가 배경 깊이를 갖는 것으로서 잘못 측정되는 경우를 커버하는데, 이는, 그 경우에, 그것이 잘못된 위치로 (즉, 잘못된 깊이에 기초하여) 워핑될 것이고, 다른 소스 뷰들이 상이한 컬러(예를 들어, 녹초)를 예측하는 위치에서 끝날 가능성이 높을 것이기 때문이다.

[0077] 소스 뷰 기여(예컨대, 워핑된 이미지(204)의 픽셀)에 대해, 이미지 선명도의 척도가 다른 기여들로부터의 평균보다 훨씬 낮은 경우, 그 소스 뷰 기여가 또한 더 낮은 신뢰도를 받아 또한 더 낮은 블렌드 가중치를 생성한다. 이것은 흐릿한 전경 객체(아마도 부분적으로)가 올바른 깊이를 갖고 따라서 올바른 위치에 매핑되는 경우를 커버한다. 흐릿한 픽셀 기여를 다른 더 선명한 기여들과 동등하게 가중하는 것은 이미지 블러를 유발할 수 있다.

[0078] 선명도 표시는 워핑된 이미지(204)의 흐릿한 영역을 식별하는 것에 기초할 수 있다. 예를 들어, 픽셀별 콘트라스트 값이 워핑된 이미지(204) 내의 각각의 픽셀에 대해 결정되어, 각각의 워핑된 이미지(204)에 대한 콘트라스트 맵을 생성할 수 있다. 이에 따라 콘트라스트 맵은 선명도 표시로서 사용될 수 있다. 대안적으로, 선명도 표시는 다른 워핑된 이미지들(204)의 선명도 표시와 비교될 수 있는 단일 값일 수 있다.

[0079] 이어서 워핑된 이미지들(204)의 선명도 표시들이 비교 뷰포인트에서 비교되고, 각각의 카메라 뷰에 대해 신뢰도 점수들(206)이 생성된다. 도 2에 예시된 신뢰도 점수(206)는 신뢰도 맵이다. 신뢰도 맵(206)은 대응하는 소스 뷰 이미지들(202) 내의 각각의 픽셀(또는 픽셀들의 그룹)에 대한 신뢰도 값을 포함한다.

[0080] 카메라 뷰(208)의 신뢰도 맵(206)은 카메라 뷰(208)의 전체 소스 뷰 이미지(202)에 대해 높은 신뢰도(흰색으로서 예시됨)를 보여주는데, 이는 소스 뷰 이미지(202)가 선명하고 이에 따라 선명도 표시가 높을 것이기 때문이다. 카메라 뷰(210)의 신뢰도 맵(206)은 객체의 선명한 영역에 대해 높은 신뢰도를 보여주지만, 이미지(202)의 흐릿한 영역에 대해 낮은 신뢰도(흑색으로서 예시됨)를 보여준다. 유사하게, 카메라 뷰(212)의 신뢰도 맵(206)은 흐릿한 영역에 대해 낮은 신뢰도를 보여준다.

[0081] 따라서, 신뢰도 맵들(206)은 가중의 일부로서 새로운 가상 이미지의 합성 동안 사용될 수 있다. 카메라 뷰들(210, 212) 내의 흐릿한 영역은 카메라 뷰들(208, 210)의 선명한 영역과 비교해 원형 객체를 합성할 때 상대적으로 낮은 가중을 가질 것이다.

[0082] 도 3은 전처리에서(즉, 렌더링 전에) 신뢰도 점수를 결정하기 위한 제2 실시예를 도시한다. 제2 실시예에서, 이미지의 불확실한 영역들은 다수의 소스 뷰 이미지(302)에 대한 대응하는 픽셀들의 깊이와 선명도를 비교함으로써 검출된다. 장면의 3개의 소스 뷰 이미지(302)가 대응하는 깊이 맵들(304) 및 신뢰도 맵들(306)과 함께 도시된다. 카메라 뷰들(308, 310)은 빠르게 움직이는 원형 전경 객체의 선명한 이미지들(302)을 보여준다. 대응하는 깊이 맵들(304)은 원형 객체의 깊이의 추정을 보여준다.

[0083] 카메라 뷰(312)는 객체에 대한 모션 블러를 갖는 이미지(302)를 보여준다. 결과적으로, 배경 텍스처(흰색으로서 예시됨)는 반투명 전경 객체(흑색으로서 예시됨)를 통해 보인다. 대응하는 추정된 깊이 맵(304)은 원형 객체가 있을 것으로 예상되는 배경 깊이를 보여준다. 점선이 카메라 뷰(312)에 대응하는 깊이 맵(304)에 도시되며, 이는 깊이 맵(304)에서 원형 객체의 깊이가 나타났어야 하는 곳을 보여준다.

[0084] 3개의 카메라 뷰(308, 310, 312)로부터 새로운 가상 이미지를 합성할 때 합성 에러를 회피하기 위해, 각각의 카메라 뷰에 대해 신뢰도 맵(306)이 생성되며, 여기서 신뢰도 맵(306)의 생성은 선명도 표시들의 비교에 추가하여 깊이 맵들(304)뿐만 아니라 소스 뷰 이미지들(302) 사이의 비교에 추가로 기초한다.

[0085] 각각의 소스 뷰(302)는 연관된 깊이 맵(304)을 사용하여 모든 다른 뷰로 워핑된다. 소스 뷰 픽셀은 워핑된 소스 뷰의 컬러 및/또는 텍스처 변화가 타겟 뷰의 컬러 및/또는 텍스처 변화와는 너무 많이 상이한 경우 낮은 연관된 신뢰도를 갖는 것으로서 추가로 플래깅된다. 예를 들어, 소스 뷰(308)를 소스 뷰(310)로 워핑할 때, 객체의 컬러 및 국부적 텍스처 변화가 엄밀하게 매칭될 것이기 때문에 컬러들이 매칭될 것이다. 이것은 소스 뷰(310)를 소스 뷰(308)로 워핑할 때에도 유지될 것이다. 그러나, 소스 뷰(312) 내의 픽셀을 308 또는 310으로 워핑할 때, 객체의 픽셀을 워핑하는 데 사용된 깊이가 부정확하기 때문에 객체의 컬러 및/또는 텍스처 변화는 매칭되지 않을 것이다. 따라서, 신뢰도 점수는 소스 뷰(312) 내의 객체의 픽셀에 대해 낮은 값으로 설정된다.

[0086] 신뢰도 맵(306)을 생성하기 위한 추가적인 척도로서 깊이 맵(304)을 사용하는 것은 신뢰도 맵(306)의 정확도를 증가시킬 수 있다. 예를 들어, 다양한 레벨의 선명도를 갖는 복잡한 이미지들에 대해, 깊이 맵들(304) 사이의 비교는 복잡한 이미지들의 가장 흐릿한 영역들을 식별하는 데 추가로 도움이 될 수 있다.

[0087] 새로운 이미지는 전형적으로 소스 뷰 이미지들(302)을 타겟 뷰포인트로 워핑하고 이어서 워핑된 이미지들을 블렌딩함으로써 소스 뷰 이미지들(302)로부터 생성된다. 카메라 뷰(312)에 대한 소스 뷰(302) 주위의 이미지 영역은 흐릿한 객체에 대응하며, 이에 따라 신뢰도 맵(306) 상에서 낮은 신뢰도 값을 갖는다. 신뢰도 맵(306)은 소스 뷰 이미지(302)와 함께 타겟 뷰포인트로 워핑될 수 있고, 새로운 가상 이미지의 생성을 위한 블렌딩 동작에서 가중치로서 사용될 수 있다. 결과적으로, 빠르게 움직이는 객체는 새로운 가상 이미지에서 선명하게 나타날 것이다.

[0088] 요약하면, 깊이 추정 및 새로운 뷰 합성의 문제를 해결하기 위해 소스 뷰들 간의 선명도(및 잠재적으로 컬러 및 깊이)의 차이를 사용하는 것이 제안된다. 깊이 추정 동안, 소스 뷰들 사이의 추정된 깊이 및 텍스처 차이(즉, 컬러 및 선명도)가 비교될 수 있다. 이어서 이 정보는 이미지(및 대응하는 깊이 맵)에 대한 신뢰도 점수를 추정하는 데 사용되며, 여기서 모션 블러(또는 일반적으로 임의의 블러)에 대응하는 픽셀은 낮은 신뢰도로 설정된다. 예를 들어, 모션 블러를 고려할 때, 이미지의 신뢰도 점수는 빠르게 움직이는 객체가 3D 공간에서 포지셔닝될 가능성이 더 높은 위치에 관한 표시를 제공할 수 있다.

[0089] 선명도 표시를 결정하는 한 가지 방법은 소스 뷰 이미지 좌표계에서 각각의 이미지에 대한 국부적 픽셀별 콘트라스트 척도를 계산하고, 이어서 깊이 맵을 사용하여 컬러(및 선택적으로 깊이)와 함께 척도를 타겟 뷰포인트(즉, 새로운 이미지가 생성될 뷰포인트)로 워핑하는 것이다.

[0090] 각각의 이미지에 대한 컬러만을 타겟 뷰포인트로 워핑하는 것이 또한 가능하다. 예를 들어, 8개의 소스 뷰는

타겟 가상 뷰포인트로 워핑될 수 있는 8개의 이미지를 제공할 수 있으며, 그 결과는 GPU 메모리(즉, 그래픽 처리 유닛의 메모리 모듈)에 저장된다. 별개의 셰이더에서, 각각의 워핑된 이미지에 대해 국부적 콘트라스트가 계산될 수 있다. 국부적 콘트라스트에 기초하여, 신뢰도(및 이에 따라 블렌드 가중치)가 결정된다. 둘 모두의 접근법이 또한 타겟 뷰포인트 대신에 비교 뷰포인트와 함께 사용될 수 있으며, 여기서 비교 뷰포인트는 전형적으로 이미지들 각각의 뷰포인트들을 포함할 것이다.

[0091] 또한, 새로운 이미지 합성 동안, 더 낮은 신뢰도 점수를 갖는 이미지 영역은 낮은 블렌드 가중치를 받을 수 있다. 새로운 뷰 합성에 신뢰도 점수를 사용하는 것은 빠르게 움직이는 객체의 다수의 사본이 보이게 되는 것을 회피할 수 있으며, 이에 따라 새로 합성된 이미지가 신뢰도 점수를 사용하지 않았을 때보다 더 선명하게 된다.

[0092] 신뢰도 점수를 결정하는 시기 및 위치 그리고 그것을 결정하는 주체에 대한 상이한 접근법들이 있다. 일례에서, 인코더가 이미지들이 획득됨에 따라 그리고 획득될 때(또는 그 후에) 신뢰도 점수들을 결정하고, 이미지들과 함께 신뢰도 점수들을 전송/브로드캐스트할 수 있다. 따라서, 디코더가 이미지들 및 신뢰도 점수들을 수신하고, 이미지들 및 신뢰도 점수들을 사용하여 새로운 이미지를 합성할 수 있다. 다른 예에서, 디코더가 이미지들을 수신하고, 신뢰도 점수들을 결정하고, 새로운 이미지를 합성할 수 있다. 신뢰도 점수들은 (도 2에 도시된 바와 같이) 렌더링 동안, 또는 (도 3에 도시된 바와 같이) 렌더링 전에 전처리 단계로서 결정될 수 있다.

[0093] 위에서 논의된 바와 같이, 방법은 이미지들의 워핑 및 깊이 맵들을 이용한다. 워핑은 소스 뷰 이미지 및/또는 소스 뷰 깊이 맵에 변환을 적용하는 것을 포함할 수 있으며, 여기서 변환은 소스 뷰 이미지 및/또는 소스 뷰 깊이 맵의 뷰포인트 및 공지된 타겟 뷰포인트에 기초한다. 뷰포인트들은 적어도 3D 공간에서의 가상 카메라(또는 센서)의 포즈(즉, 위치 및 배향)에 의해 정의된다. 예를 들어, 변환은 깊이 맵에 대응하는 포즈와 타겟 뷰포인트에 대응하는 공지된 타겟 포즈 사이의 차이에 기초할 수 있다. 워핑을 지칭할 때, 순방향 워핑 및/또는 역(역방향) 워핑이 사용될 수 있다는 것이 이해되어야 한다. 순방향 워핑에서, 소스 픽셀들은 소스 뷰 이미지 좌표계에서 구성된 포인트 또는 삼각형 프리미티브들을 사용하여 타겟 이미지 상에 투영된다. 역방향 워핑에서, 타겟 픽셀들은 소스 뷰 이미지 내의 위치로 다시 역으로 매핑되고 그에 맞춰 샘플링된다.

[0094] 가능한 워핑 접근법들은 포인트 사용, 규칙적 메시(즉, 미리 정의된 크기 및 토폴로지) 사용, 및/또는 불규칙적 메시 사용을 포함한다.

[0095] 예를 들어, 포인트 사용은 제1 뷰포인트(뷰 A)로부터의 (각각의 주어진 픽셀에 대한) 깊이 맵을 사용하여 제2 뷰포인트(뷰 B) 내의 대응하는 위치를 계산하고 뷰 B로부터 다시 뷰 A로 픽셀 위치를 페치하는 것(즉, 역 워핑)을 포함할 수 있다.

[0096] 대안적으로, 예를 들어, 포인트 사용은 뷰 A의 (각각의 주어진 픽셀에 대한) 깊이 맵을 사용하여 뷰 B 내의 대응하는 픽셀 위치를 계산하고 뷰 A로부터 뷰 B로 픽셀 위치를 매핑하는 것(즉, 순방향 워핑)을 포함할 수 있다.

[0097] 규칙적 메시(예컨대, 픽셀당 2개의 삼각형들, 2×2 픽셀들당 2개의 삼각형들, 4×4 픽셀들당 2개의 삼각형들 등) 사용은 뷰 A에서의 깊이 맵으로부터 3D 메시 좌표들을 계산하고 뷰 A로부터 뷰 B로 데이터를 텍스처 매핑하는 것을 포함할 수 있다.

[0098] 불규칙적 메시 사용은 깊이 맵(그리고, 선택적으로, 뷰 A에서의 텍스처 및/또는 투명도 데이터)에 기초하여 뷰 A에 대한 메시 토폴로지를 생성하고 뷰 A로부터 뷰 B로 데이터를 텍스처 매핑하는 것을 포함할 수 있다.

[0099] 이미지가 대응하는 깊이 맵들을 사용함으로써 워핑될 수 있다. 예를 들어, 이미지 뷰 A, 및 뷰 B에서의 깊이 맵에 대해, 깊이 맵은 뷰 A로 워핑될 수 있고, 이어서 이미지는 이미지 픽셀들에 대응하는 워핑 깊이 픽셀들에 기초하여 상이한 뷰 C로 워핑될 수 있다.

[0100] 기술자는 임의의 본 명세서에 설명된 방법을 수행하기 위한 프로세서를 손쉽게 개발할 수 있을 것이다. 이에 따라, 흐름도의 각각의 단계는 프로세서에 의해 수행되는 상이한 액션을 나타낼 수 있으며, 프로세서의 각자의 모듈에 의해 수행될 수 있다.

[0101] 위에서 논의된 바와 같이, 시스템은 데이터 처리를 수행하기 위해 프로세서를 이용한다. 프로세서는 요구되는 다양한 기능을 수행하도록, 소프트웨어 및/또는 하드웨어로, 다수의 방식으로 구현될 수 있다. 프로세서는 전형적으로 요구되는 기능을 수행하기 위해 소프트웨어(예컨대, 마이크로코드)를 사용하여 프로그래밍될 수 있는 하나 이상의 마이크로프로세서를 이용한다. 프로세서는 몇몇 기능들을 수행하기 위한 전용 하드웨어와, 다른 기능들을 수행하기 위한 하나 이상의 프로그래밍된 마이크로프로세서들 및 연관된 회로부의 조합으로서 구현될 수 있다.

[0102] 본 개시의 다양한 실시예에서 이용될 수 있는 회로부의 예는 종래의 마이크로프로세서, 주문형 집적 회로(ASIC), 및 필드 프로그래머블 게이트 어레이(FPGA)를 포함하지만 이로 제한되지 않는다.

[0103] 다양한 구현예들에서, 프로세서는 RAM, PROM, EPROM, 및 EEPROM과 같은 휘발성 및 비휘발성 컴퓨터 메모리와 같은 하나 이상의 저장 매체와 연관될 수 있다. 저장 매체는, 하나 이상의 프로세서 및/또는 컨트롤러 상에서 실행될 때, 요구되는 기능을 수행하는 하나 이상의 프로그램으로 인코딩될 수 있다. 다양한 저장 매체가 프로세서 또는 컨트롤러 내에 고정될 수 있거나 운반 가능할 수 있으며, 따라서 그것에 저장된 하나 이상의 프로그램들이 프로세서에 로딩될 수 있다.

[0104] 개시된 실시예들에 대한 변화들이 도면, 개시 내용, 및 첨부된 청구항들의 검토로부터, 청구된 발명을 실시하는 중에 당업자에 의해 이해되고 이루어질 수 있다. 청구항들에서, 단어 "포함하는"은 다른 요소들 또는 단계들을 배제하지 않으며, 단수 형태(부정 관사 "a" 또는 "an")는 복수를 배제하지 않는다.

[0105] 단일 프로세서 또는 다른 유닛이 청구항들에 열거된 수개의 아이템들의 기능들을 충족시킬 수 있다.

[0106] 소정의 수단들이 서로 상이한 종속 청구항들에 열거된다는 단순한 사실이, 이들 수단의 조합이 유리하게 사용될 수 없다는 것을 나타내지는 않는다.

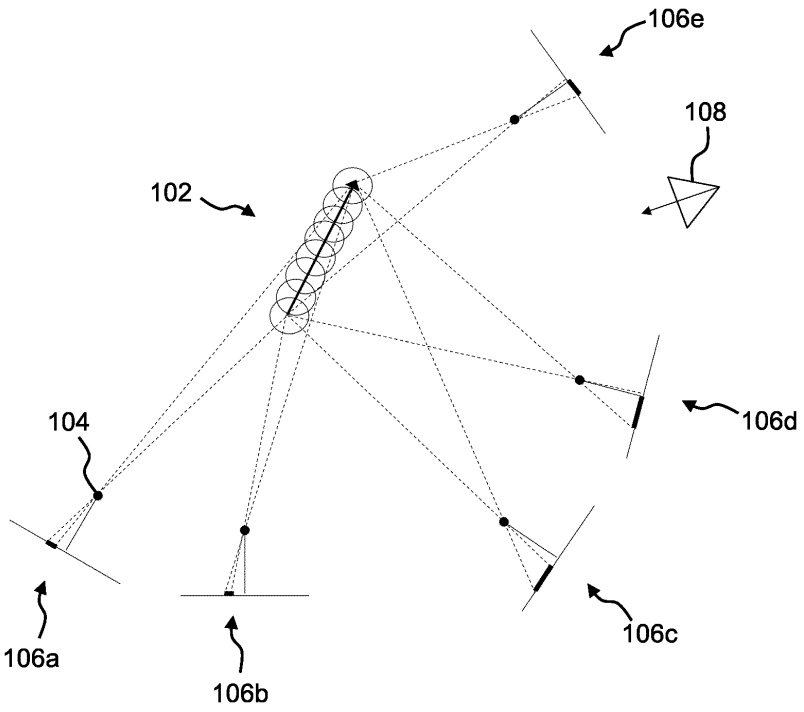
[0107] 컴퓨터 프로그램이 다른 하드웨어와 함께 또는 그의 일부로서 공급되는 광학 저장 매체 또는 솔리드-스테이트 매체와 같은 적합한 매체 상에 저장/배포될 수 있지만, 또한 다른 형태들로, 예를 들어 인터넷 또는 다른 유선 또는 무선 통신 시스템들을 통해 배포될 수 있다.

[0108] 용어 "~하도록 적응된"이 청구항들 또는 설명에서 사용되는 경우, 용어 "~하도록 적응된"은 용어 "~하도록 구성된"과 동등한 것으로 의도된다는 점에 유의한다.

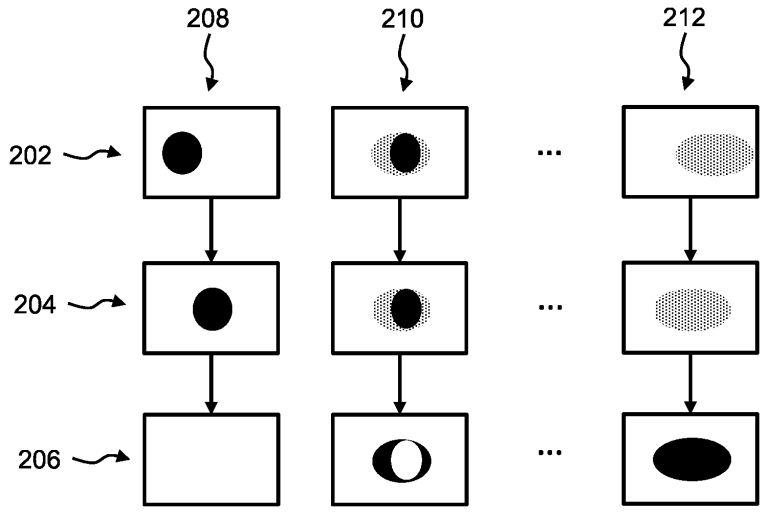
[0109] 청구항들에서의 임의의 도면 부호들은 범위를 제한하는 것으로 해석되어서는 안 된다.

도면

도면1



도면2



도면3

