



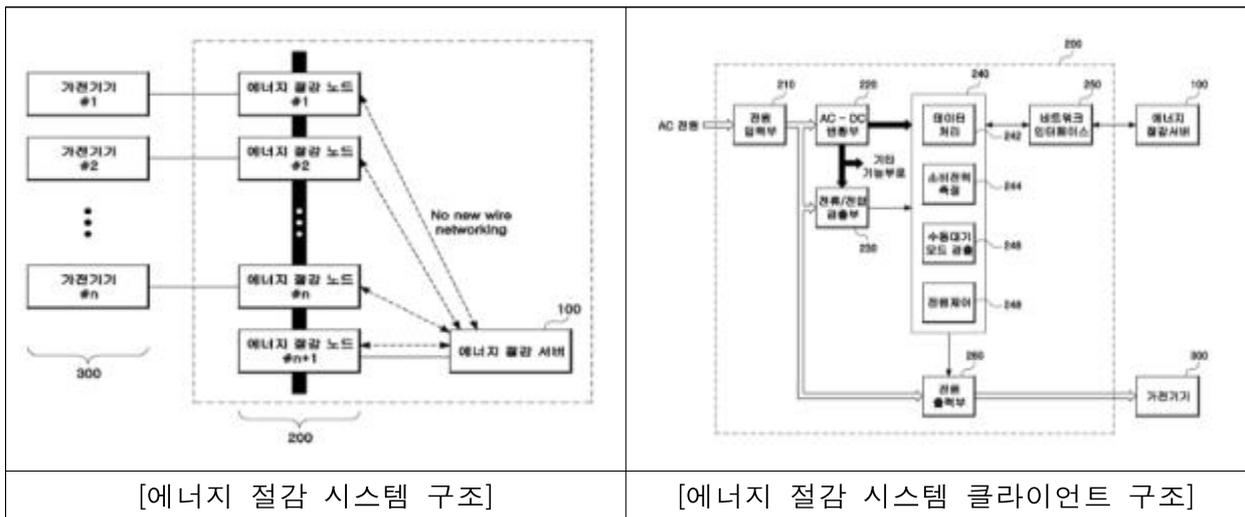
■ 기술명 : 지능형 카메라 용 영상 신호처리 기술 (Image Signal Processing Technology for Intelligent Camera)

산업기술분류	전기·전자 / 영상·음향기기 / 카메라 및 캠코더(200806)
Key-word(국문)	영상 흔들림 보정, 노이즈 제거, 컬러 보정, 롤링셔터 보정, 비디오 컬러 변환
Key-word(영문)	Digital Image Stabilizer (DIS), Noise Reduction (NR), Color Correction, Rolling Shutter Correction, Video Color Transfer

■ 기술의 개요

- (배경) 많은 전자기기에 카메라가 탑재되고 있지만 아직 사용자의 니즈를 충족하기에는 부족하며, 흔들림 보정, 노이즈 제거, 컬러 보정, 롤링셔터 보정 등의 기능이 포함되어 사용자 만족도를 높이는 카메라 기술 필요
- (개요) 사용자가 카메라를 사용할 때 손떨림으로 인한 영상 흔들림을 보정 하며, 카메라의 빠른 움직임에 의해 발생할 수 있는 롤링셔터 왜곡도 동시에 제거 기술
 - 저조도에서 효과적으로 노이즈 제거 및 실제 색에 가장 가깝거나 사용자가 원하는 색으로 컬러 보정 가능

< 기술 개요도 >





■ 기술의 구현수준(TRL)



■ 기술의 장점(경쟁기술과의 차별성)

- 실시간 흔들림 보정 가능(30fps)
 - Semi-global 방식, Key-frame 방식 적용
 - 롤링셔터 왜곡을 동시에 보정 가능
- 저전력 노이즈 제거 가능
 - 기존 기술 대비 5%이상 최대신호대잡음비(PSNR) 향상, 30%이상 전력 절감
- 비선형적 컬러 보정 가능
 - 카메라의 비선형적 특성을 고려한 효과적인 컬러 보정
 - 카메라 종류/조명 변화 및 컬러 리터치 등의 다양한 컬러 변환 표현

■ 활용범위 및 응용분야

[지능형 카메라 시스템 - 화질 개선]	[모바일 카메라 시스템 - 롤링셔터 왜곡 보정]
[자동차 카메라 시스템 - 흔들림 보정]	[로봇 어플리케이션 - 객체 인식 성능 향상]



■ 지식재산권 현황

구분	발명의 명칭	출원번호 (출원일)	등록번호 (등록일)
특허	동영상의 일괄 컬러 변환 방법 및 그 기록매체	2013-0098569 (2013.08.20)	10-1492060 (2015.02.04)
특허	대응 영상의 컬러 보정 방법 및 그 기록매체	2011-0052031 (2011.05.31)	10-1227936 (2013.01.24)
특허	이미지 센서 노이즈 모델 기반 필터링 방법 및 이를 적용한 영상 시스템	2014-0069494 (2014.06.09)	10-1585963 (2016.01.11)



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년01월30일
(11) 등록번호 10-1227936
(24) 등록일자 2013년01월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 9/07 (2006.01) H04N 9/67 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0052031
(22) 출원일자 2011년05월31일
심사청구일자 2011년05월31일
(65) 공개번호 10-2012-0133417
(43) 공개일자 2012년12월11일
(56) 선행기술조사문헌
JP2005292132 A
KR1020100076351 A
JP2011048507 A
KR100668073 B1

(73) 특허권자
전자부품연구원
경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)
(72) 발명자
황영배
서울특별시 서초구 방배선행길 1, 우성 아파트
106동 607호 (방배동)
김계우
경기도 성남시 분당구 내정로 55, 우성아파트 32
0동 603호 (정자동, 상록마을)
최병호
경기도 용인시 수지구 대지로 27, 103동 1306호
(죽전동, 대주한신아파트)
(74) 대리인
노철호, 남충우

전체 청구항 수 : 총 8 항

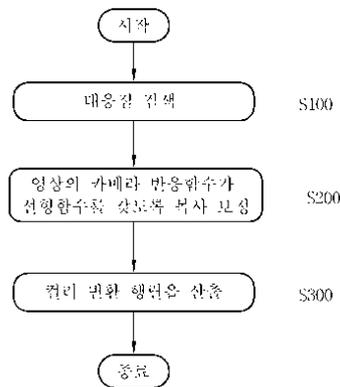
심사관 : 신재철

(54) 발명의 명칭 **대응 영상의 컬러 보정 방법 및 그 기록매체**

(57) 요약

대응 영상의 컬러 보정 방법 및 그 기록매체가 개시된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 대응 영상의 컬러 보정 방법은 대응 영상의 대응점을 검색하는 제1단계; 상기 대응 영상의 카메라 반응함수가 선행함수를 갖도록 복사 보정(radiometric calibration)하는 제2단계; 및 컬러 변환 행렬을 산출하여 컬러를 보정 하는 제3단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	10037388
부처명	지식경제부
연구사업명	산업원천기술개발사업
연구과제명	양안식 3DTV 방송용 카메라 개발
주관기관	전자부품연구원
연구기간	2010.06.01 ~ 2011.06.30

특허청구의 범위

청구항 1

동일한 물체나 장면을 포함하는 2 이상의 영상인 대응 영상에서 동일한 물리적 위치에 있으면서 동일한 특징(feature)을 갖는 대응점을 검색하는 제1단계(S100);

상기 대응 영상의 카메라 반응함수가 선형함수를 갖도록 복사 보정(radiometric calibration)하는 제2단계(S200); 및

컬러 변환 행렬을 산출하여 컬러를 보정 하는 제3단계(S300)를 포함하는 것을 특징으로 하는 대응 영상의 컬러 보정 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1단계(S100)는,

코너점을 기반으로 하는 특징량 검출 방법을 이용하여 특징량을 검출하는 단계(S110);

상기 특징량을 매칭하여 제1매칭점(N)을 도출하는 단계(S120);

상기 제1매칭점(N)에서 잘못된 매칭(outlier)을 제거하여 제2매칭점(M)을 도출하는 단계(S130); 및

상기 특징량 검출의 적합성을 판단하는 단계(S140)를 포함하는 것을 특징으로 하는 대응 영상의 컬러 보정 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 특징량 검출의 적합성을 판단하는 단계(S140)는,

상기 제2매칭점(M)의 수를 상기 제1매칭점(N)의 수로 나눈 값이 0.7 미만인 경우에,

불변특징량을 기반으로 하는 특징량 검출 방법을 이용하여 특징량을 재검출하는 단계(S142); 및

상기 특징량을 매칭하고, 잘못된 매칭을 제거하여 제2매칭점(M2)을 재도출하는 단계(S144)를 포함하는 것을 특징으로 하는 대응 영상의 컬러 보정 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1단계(S100)는 대응점 결정 적합성을 판단하는 단계(S150)를 더 포함하고,

상기 대응점 결정 적합성을 판단하는 단계(S150)는,

제2매칭점(M 또는 M2)의 R,G,B 컬러 분포값이 전체 영상의 R,G,B 컬러분포 값의 20% 이상 또는 미만인지 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는 대응 영상의 컬러 보정 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제2매칭점(M 또는 M2)의 R,G,B 컬러 분포값이 전체 영상의 R,G,B 컬러분포 값의 20% 이상인 경우에는, 상기 제2매칭점(M 또는 M2)을 대응점으로 결정하는 단계(S160)를 포함하고, 상기 제2매칭점(M 또는 M2)의 R,G,B 컬러 분포값이 전체 영상의 R,G,B 컬러분포 값의 20% 미만인 경우에는, 밀집 스테레오 매칭을 이용하여 매칭점을 재도출하는 단계(S170); 및 재도출된 상기 매칭점을 대응점으로 결정하는 단계(S172)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 대응 영상의 컬러 보정 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 제2단계(S200)는, 카메라의 반응 함수를 산출하는 단계(S210); 상기 반응 함수의 역함수를 산출하는 단계(S220); 및 산출된 상기 역함수를 영상에 적용하여 선형인 카메라 반응 함수를 갖는 영상으로 변환하는 단계(S230)를 포함하는 것을 특징으로 하는 대응 영상의 컬러 보정 방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 제3단계(S300)는, 하기 수학식 1에 따른 최소 제곱(least square) 방법으로 컬러 변환 행렬을 산출하는 방법, 하기 수학식 2에 따른 3 X 3 RGB 컬러 변환 행렬을 산출하는 방법, 또는 하기 수학식 3에 따른 비선형 다항식을 갖는 컬러 변환 행렬을 산출하는 방법 중에서 어느 하나인 것을 특징으로 하는 대응 영상의 컬러 보정 방법.

[수학식 1]

$$\sum_{x=1}^{NS} (\vec{Ic}_s - (a_c \vec{Tc}_s + b_c))^2, c \in R, G, B$$

(여기에서, Ic_s 는 목표로 하는 영상의 RGB 컬러, Tc_s 는 변환하려고 하는 입력 영상의 RGB 컬러, a_c 및 b_c 는 두 컬러를 일치시키기 위한 계수임.)

[수학식 2]

$$\sum_{s=1}^{NS} (\vec{I}_s - T_{RGB} \cdot \vec{T}_s)^2$$

(여기에서, I_s 는 입력 영상 내의 S번째 대응점의 R, G, B 벡터, T_{RGB} 는 컬러 변환 행렬의 각 성분, T_s 는 목표 영상 내의 S번째 대응점의 R, G, B 벡터임.)

[수학식 3]

$$\sum_{k=1}^D \left(t_{rc_k} I r_s^k + t_{gc_k} I g_s^k + t_{bc_k} I b_s^k \right) + t_{c0} \simeq T c_s$$

(여기에서, D는 비선형적 변환에서의 차수, $t_{rc_k}, t_{gc_k}, t_{bc_k}$ 는 각 차수의 각 컬러에 대항하는 계수, t_{c0} 는 0차에서의 계수, $I r_s^k, I g_s^k, I b_s^k$ 는 입력영상의 각 차수의 R,G,B 값, $T c_s$ 는 목표 영상의 한 채널(R,G,B중 하나)의 값임.)

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 기재된 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 대응 영상의 컬러를 보정하는 방법 및 상기 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로, 3차원 영상 정보 획득에 사용되는 방법 중 하나는 여러 방향의 시야각(view)으로부터 획득한 2차원의 영상정보를 조합하는 것이다. 이 때, 동일한 물체나 장면을 포함하는 다수의 영상에서 같은 물리적 위치에 있으면서 동일한 특징을 갖는 대응점들을 찾는 일은 매우 중요하다.

[0003] 특히, 다수의 카메라를 사용하여 획득한 영상의 경우에는 획득한 영상의 컬러 값들이 동일하지 않아 발생하는 컬러 차를 보정하는 기술이 요구되고 있다. 이러한 컬러 차를 보정하기 위한 방법으로 종래에는 맥베스 컬러차트(Macbeth color checker chart)를 이용하는 방법이 있다.

[0004] 한국공개특허 제10-2010-0035497호에서는 컬러 보정을 하기 위해서 맥베스 컬러차트를 각 카메라에서 보이도록 영상을 획득한 후에 각 컬러 패치의 색을 픽셀 평균을 내서 구한 후에, 상기 패치의 색을 동일하게 만드는 단일 변환 행렬을 구함으로써 컬러 보정을 하는 방법을 개시하고 있다. 그러나, 상술한 방법에서는 다음과 같은 문제점이 있다.

[0005] 첫째, 맥베스 컬러차트를 이용한 컬러 보정 방법은 카메라의 하드웨어 적인 특성만을 고려하므로 실제 촬영 시 발생할 수 있는 다른 조건들(예를 들면, 조명, 날씨 변화)을 반영할 수 없어 컬러 보정을 수시로 해주어야 한다. 둘째, 카메라의 피라미터가 자동적으로 변화하는 경우에는 적용될 수 없다. 셋째, 맥베스 컬러차트 영상은 균일하므로 자동적인 대응점 매칭이 어렵다. 넷째, 동일 모델의 카메라라 하더라도 카메라의 피라미터마다 고유의 비선형 카메라 반응 함수(Camera response function)이 존재하므로, 변환 행렬만을 이용해서는 컬러 보정이 정확히 이루어지지 않는다.

[0006] 따라서, 종래 맥베스 컬러차트를 이용한 컬러 보정 방법들의 상기 문제점들을 해결하기 위한 방안이 모색되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 실시예들은 맥베스 컬러차트를 이용하지 않아 자동적인 대응점 매칭이 가능하고, 다양한 조건 하에서도 적용 가능한 대응 영상의 컬러 보정 방법 및 그 기록매체를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 측면에 따르면, 대응 영상의 대응점을 검색하는 제1단계; 상기 대응 영상의 카메라 반응 함수가 선형함수를 갖도록 복사 보정(radiometric calibration)하는 제2단계; 및 컬러 변환 행렬을 산출하여 컬

러를 보정 하는 제3단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 대응 영상의 컬러 보정 방법이 제공될 수 있다.

[0009] 또한, 상기 제1단계는, 코너점을 기반으로 하는 특징량 검출 방법을 이용하여 특징량을 검출하는 단계; 상기 특징량을 매칭하여 제1매칭점(N)을 도출하는 단계; 상기 제1매칭점(N)에서 잘못된 매칭(outlier)을 제거하여 제2매칭점(M)을 도출하는 단계; 및 상기 특징량 검출의 적합성을 판단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0010] 한편, 상기 특징량 검출의 적합성을 판단하는 단계는, 상기 제2매칭점(M)의 수를 상기 제1매칭점(N)의 수로 나눈 값이 0.7 미만인 경우에는, 불변특징량을 기반으로 하는 특징량 검출 방법을 이용하여 특징량을 재검출하는 단계; 및 상기 특징량을 매칭하고, 잘못된 매칭을 제거하여 제2매칭점(M2)을 재도출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0011] 또한, 상기 제1단계는 대응점 결정 적합성을 판단하는 단계를 더 포함하고, 상기 대응점 결정 적합성을 판단하는 단계는, 제2매칭점(M 또는 M2)의 R,G,B 컬러 분포값이 전체 영상의 R,G,B 컬러분포 값의 20% 이상 또는 미만인지 여부를 판단하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0012] 이 때, 상기 제2매칭점(M 또는 M2)의 R,G,B 컬러 분포값이 전체 영상의 R,G,B 컬러분포 값의 20% 이상인 경우에는, 상기 제2매칭점(M 또는 M2)을 대응점으로 결정하는 단계를 포함하고,

[0013] 상기 제2매칭점(M 또는 M2)의 R,G,B 컬러 분포값이 전체 영상의 R,G,B 컬러분포 값의 20% 미만인 경우에는, 밀집 스테레오 매칭을 이용하여 매칭점을 재도출하는 단계; 및 재도출된 상기 매칭점을 대응점으로 결정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0014] 한편, 상기 제2단계는, 카메라의 반응 함수를 산출하는 단계; 상기 반응 함수의 역함수를 산출하는 단계; 및 산출된 상기 역함수를 영상에 적용하여 선형인 카메라 반응 함수를 갖는 영상으로 변환하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0015] 또한, 상기 제3단계는, 하기 수학식 1에 따른 최소 제곱(least square) 방법으로 컬러 변환 행렬을 산출하는 방법, 하기 수학식 2에 따른 3 X 3 RGB 컬러 변환 행렬을 산출하는 방법, 또는 하기 수학식 3에 따른 비선형 다항식을 갖는 컬러 변환 행렬을 산출하는 방법 중에서 어느 하나인 것을 특징으로 할 수 있다.

[0016] [수학식 1]

$$\sum_{x=1}^{NS} (\vec{Ic}_s - (a_c \vec{Tc}_s + b_c))^2, c \in R, G, B$$

[0017]

[0018] (여기에서, Ic_s 는 목표로 하는 영상의 RGB 컬러, Tc_s 는 변환하려고 하는 입력 영상의 RGB 컬러, a_c 및 b_c 는 두 컬러를 일치시키기 위한 계수임.)

[0019] [수학식 2]

$$\sum_{s=1}^{NS} (\vec{I}_s - T_{RGB} \cdot \vec{T}_s)^2$$

[0020]

[0021] (여기에서, I_s 는 입력 영상 내의 S번째 대응점의 R, G, B 벡터, T_{RGB} 는 컬러 변환 행렬의 각 성분, T_s 는 목표 영상 내의 S번째 대응점의 R, G, B 벡터임.)

[0022] [수학식 3]

$$\sum_{k=1}^D (t_{rc_k} I r_s^k + t_{gc_k} I g_s^k + t_{bc_k} I b_s^k) + t_{c0} \simeq T c_s$$

[0023]

[0024] (여기에서, D는 비선형적 변환에서의 차수, t_{rck} , t_{gck} , t_{bck} 는 각 차수의 각 컬러에 해당하는 계수, t_{c0} 는 0차에서의 계수, I_r^k , I_g^k , I_b^k 는 입력영상의 각 차수의 R,G,B 값, Tc_s 는 목표 영상의 한 채널(R,G,B중 하나)의 값 임.)

[0025] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 상기 기재된 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체가 제공될 수 있다.

발명의 효과

[0026] 본 발명의 실시예들은 맥베스 컬러차트를 사용하지 않으므로써, 자동적인 대응점 매칭이 가능하고 카메라 파라미터가 자동적으로 변하거나 조명 또는 날씨 변화와 같은 다양한 조건하에서도 컬러 보정을 가능하게 할 수 있다.

[0027] 또한, 대응 영상의 카메라 반응함수가 선형함수를 갖도록 복사 보정함으로써, 비선형 카메라 반응 함수에 의한 오차를 제거할 수 있다.

[0028] 또한, 컬러 변환 행렬을 3×3 RGB 컬러 변환 행렬뿐만 아니라, 최소 제곱 방법 또는 비선형적 다항식을 이용하여 산출 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 대응 영상의 컬러 보정 방법의 흐름도이다.

도 2는 도 1의 대응점 검색 단계를 세부적으로 나타내는 흐름도이다.

도 3은 코너점을 기반으로 하는 특징량 검출 방법을 이용하여 특징량을 검출한 결과를 나타내는 도면이다.

도 4는 도3에서 검출된 코너점을 템플릿 매칭시킨 결과를 나타내는 도면이다.

도 5는 기술자 기반의 특징량 매칭 결과를 나타내는 도면이다.

도 6은 불변특징량을 기반으로 하는 특징량 검출 방법을 이용하여 특징량을 검출한 결과를 나타내는 도면이다.

도 7은 도 1의 복사 보정 단계를 세부적으로 나타내는 흐름도이다.

도 8은 다수 카메라의 반응 함수를 나타내는 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들에 대하여 상세히 설명하도록 한다.

[0031] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 대응 영상의 컬러 보정 방법(S)의 흐름도이다. 도 1을 참조하면, 대응 영상의 컬러 보정 방법(S)은 대응 영상의 대응점을 검색하는 제1단계(S100), 상기 대응 영상의 카메라 반응함수가 선형함수를 갖도록 복사 보정(radiometric calibration)하는 제2단계(S200) 및 컬러 변환 행렬을 산출하여 컬러를 보정 하는 제3단계(S300)를 포함한다. 이하에서는 각 단계에 대하여 상세히 설명하도록 한다.

[0032] 도 2는 도 1의 대응점 검색 단계(S100)을 세부적으로 나타내는 흐름도이다.

[0033] 여기에서 대응점이란 동일한 물체나 장면을 포함하는 다수의 영상에서 같은 물리적 위치에 있으면서 동일한 특징을 갖는 점들을 의미한다. 대응점을 검색하는 방법은 다양하게 존재할 수 있으나, 본 발명의 일 실시예에서는 대응 영상의 특징량을 추출하여 매칭시키는 방법을 주된 방법으로 하고, 모든 픽셀에 대하여 밀집 스테레오 매칭시키는 방법을 부수적 방법으로 하였다. 이에 대해서는 후술하도록 한다.

[0034] 대응점 검색 단계(S100)는 코너점을 이용하여 특징량을 검출하는 단계(S110)와, 상기 특징량을 매칭하여 제1매칭점(N)을 도출하는 단계(S120)와, 상기 제1매칭점(N)에서 잘못된 매칭(아웃라이어, outlier)을 제거하여 제2매칭점(M)을 도출하는 단계 및 상기 특징량 검출의 적합성을 판단하는 단계(S140)를 포함할 수 있다.

[0035] 여기에서 특징량은 영상에서 특징(feature)이 되는 점(point)들을 의미하며, 대체로 영상에서의 코너점 또는 경계선에서 검출될 수 있다. 특징량을 검출하는 방법은 다양하게 존재할 수 있으나, 본 발명의 일 실시예에서는 코너점을 기반으로 하는 특징량 검출 방법을 주된 방법으로 하고, 불변 특징량을 기반으로 하는 특징량 검출 방법을 부수적 방법으로 하였다.

[0036] 본 발명의 일 실시예에서는 대응 영상의 대응점을 검색하기 위하여 코너점을 기반으로 하는 특징량 검출 방법을 우선적으로 수행할 수 있다.

[0037] 상기 코너점을 기반으로 하는 특징량 검출 방법은 소위 해리스 코너 검출기라 불리는 것으로, 코너점이 양방향으로 곡률이 높다는 점에 착안하여 고유값과 코너응답함수를 이용하여 회전에 불변하는 특징을 찾는 검출 방법을 의미한다.

[0038] 우선, 코너점을 이용하여 특징량을 검출한다. 코너점(Harris corner)은 하기 [식1]과 같이 계산될 수 있다.

[0039] [식1]

$$A = \sum_u \sum_v w(u,v) \begin{pmatrix} I_x^2 & I_x I_y \\ I_x I_y & I_y^2 \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} \langle I_x^2 \rangle & \langle I_x I_y \rangle \\ \langle I_x I_y \rangle & \langle I_y^2 \rangle \end{bmatrix}$$

[0040] 여기에서, A는 소위 Harris matrix라고 불리며, 코너점을 구하기 위해 계산되는 매트릭스를 의미한다. $w(u,v)$ 는 가우시안 웨이트를 위한 가중치로, u 및 v는 A라는 매트릭스를 구하기 위해서 더해지는 마스크의 위치를 의미한다. I는 영상에서의 한 포인트로, I_x 는 x 방향으로의 미분값, I_y 는 y 방향으로의 미분값을 의미한다. 우측 매트릭스의 성분에서 $\langle \rangle$ 표시는 가우시안 웨이트와 마스크 내의 합계가 이루어진 형태를 의미한다.

[0042] 상기와 같이 구해진 코너점의 정도는 하기 [식2]와 같이 계산될 수 있다.

[0043] [식2]

$$M_c = \lambda_1 \lambda_2 - \kappa (\lambda_1 + \lambda_2)^2 = \det(A) - \kappa \text{trace}^2(A)$$

[0044] 여기에서, M_c 는 코너 정도를 나타내는 것으로, 클수록 코너의 정도가 크다는 것을 의미한다. 한편, λ_1 , λ_2 는 매트릭스 A의 고유값(eigenvalue)이고, k는 상수, det는 행렬값, trace는 외각합을 의미한다. 한편, 상기 [식1] 및 [식2]는 공지된 것으로, 구체적인 설명은 생략하도록 한다.

[0047] 상기 코너점을 기반으로 하는 특징량 검출 방법은 계산량이 작아 특징량 검출 속도가 빠르고, 코너점에서 특징점이 바로 추출될 확률이 높아 신뢰성이 높다는 장점이 있다. 도 3에는 코너점을 기반으로 하는 특징량 검출 방법을 이용하여 특징량을 검출한 결과를 나타내었다(이상 S110).

[0048] 다음으로, 검출된 특징량을 매칭하여 제1매칭점(N)을 도출한다. 특징량을 매칭하는 방법은 한정되지 않는다. 예를 들면, 특징량 매칭 방법으로 템플릿 매칭(template matching) 또는 기술자 매칭(descriptor matching)을 이용할 수 있다.

[0049] 상기 템플릿 매칭은 특징점을 중심으로 일정 크기의 제1블록을 만들고, 상기 블록을 매칭해야 할 대상 영상의 검색 영역의 각 점에 대해서 동일한 크기의 제2블록을 만든 다음, 상기 제1블록과 상기 제2블록을 비교하여 가장 유사한 블록을 갖는 점을 매칭점으로 도출하는 방법을 의미한다. 도4에는 도3에서 검출된 코너점을 템플릿 매칭시킨 결과를 나타내었다.

[0050] 한편, 상기 기술자 매칭은 특징점 근처를 기술자로 기술한 다음, 대응 영상 간의 가장 비슷한 기술자를 갖는 경우에 두 특징점을 매칭점으로 도출하는 방법을 의미한다. 상기 기술자 매칭을 수행하는 알고리즘으로는 예를 들면, SIFT(Scale Invariant Feature Transform)가 있으며, 상기 SIFT는 영상에서의 도함수(gradient)를 구하여 세부영역을 구성하고, 각 세부영역에서 픽셀들의 기울기 방향 히스토그램을 구분하여 전체 영역을 구성하는 방법을 사용한다. 도 5에는 기술자 기반의 특징량 매칭 결과를 나타내었다.

[0051] 상기 템플릿 매칭 또는 상기 기술자 매칭은 대응 영상의 상태에 따라 적절히 선택되어 수행될 수 있다. 예를 들어, 대응 영상이 상대적으로 근접 거리에 있어 검색 영역을 제한할 수 있는 경우에는 템플릿 매칭을 수행 가능하고, 대응 영상의 스케일이 변하거나 회전 등의 변형이 일어난 경우에는 기술자 매칭을 수행할 수

있다. 한편, 상기 제1매칭점(N)은 상기 매칭 방법들에 의해 매칭된 후 얻어진 매칭점들을 의미한다(이상 S120).

[0052] 다음으로, 상기 제1매칭점(N)에서 잘못된 매칭(아웃라이어, outlier)을 제거하여 제2매칭점(M)을 도출한다. 상기 제2매칭점(M)은 잘못된 매칭을 제거하여 최종적으로 얻어진 매칭점들을 의미한다.

[0053] 잘못된 매칭을 제거하는 방법은 예를 들면, 호모그래피(homography)와 같은 기하학적 모델 및 RANSAC(Random Sample Consensus)와 같은 추정 방법론을 이용할 수 있다. 상기 호모그래피 및 RANSAC을 이용하여 잘못된 매칭을 제거하는 방법은 공지된 것인 바, 상세한 설명은 생략하기로 한다(이상 S130).

[0054] 다음으로, 특징량 검출의 적합성을 판단한다. 여기에서 특징량 검출의 적합성을 판단한다는 의미는, 상기 코너점을 기반으로 하는 특징량 검출 방법의 적정성을 검토함을 의미한다.

[0055] 이는 상기 코너점을 기반으로 하는 특징량 검출 방법은 특징량 검출 속도가 빠르고 신뢰성이 높다는 장점이 있으나, 영상의 스케일 변화 또는 회전 변화에 대응할 수 없기 때문에 특정 경우에는 적용될 수 없으므로 적정성을 검토하여, 부적합한 경우 다른 방식의 특징량 검출 방법을 적용시키기 위함이다.

[0056] 구체적으로, 제2매칭점(M)의 수를 제1매칭점(N)의 수로 나눈 값(M/N)이 0.7 이상인 경우에는 코너점을 기반으로 하는 특징량 검출 방법이 적합함을 의미한다. 반대로, 제2매칭점(M)의 수를 제1매칭점(N)의 수로 나눈 값(M/N)이 0.7 미만인 경우에는, 코너점을 기반으로 하는 특징량 검출 방법이 부적합함을 의미하므로, 불변특징량을 기반으로 하는 특징량 검출 방법을 선택하여 상기 과정들을 재수행한다.

[0057] 여기에서 상기 불변특징량을 기반으로 하는 특징량 검출 방법은 영상내에서 대상 영역의 불변한 특징 또는 부분적으로 불변한 특징을 이용하여 특징량을 검출하는 방법으로 SIFT(Scale Invariant Feature Transform), SURF(Speeded Up Robust Features) 등과 같은 알고리즘이 이용될 수 있다. 상기 불변특징량을 기반으로 하는 특징량 검출 방법은 공지된 것으로, 구체적인 설명은 생략하도록 한다.

[0058] 즉, 불변특징량을 이용하여 특징량을 재검출하고(S142), 재검출된 상기 특징량을 매칭한 후, 잘못된 매칭을 제거하여 제2매칭점(M2)을 재도출한다(S144). 여기에서 특징량을 매칭하는 방법(템플릿 매칭 또는 기술자 매칭) 및 잘못된 매칭을 제거하는 방법(호모그래피 및 RANSAC)은 전술한 것과 동일 또는 유사할 수 있으므로 중복 설명은 제외하도록 한다.

[0059] 한편, 상기 제2매칭점(M2)은 불변특징량을 기반으로 하는 특징량 검출 방법에 따라 도출되는 값으로, 코너점을 기반으로 하는 특징량 검출 방법에 따라 도출되는 제2매칭점(M)과는 구분되는 값을 가진다.

[0060] 도 6에는 불변특징량을 기반으로 하는 특징량 검출 방법에 따라 특징량을 검출한 결과를 나타내었다. 도 6을 참조하면, 원의 크기는 해당 점에서의 스케일을 의미하며, 원의 중심에서 원의 임의의 한 점까지 그려진 선은 해당 점에서의 방위(orientation)를 의미한다.

[0061] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에서는 코너점을 기반으로 하는 특징량 검출 방법을 우선적으로 적용시키되, 조건을 만족하지 않는 경우에는 불변특징량을 기반으로 하는 특징량 검출 방법을 적용하도록 할 수 있다(이상 S140).

[0062] 다음으로, 대응점 결정의 적합성을 판단한다. 여기에서 대응점 결정의 적합성을 판단한다는 의미는, 특징량을 추출하여 대응점을 결정하는 방법의 적정성을 검토함을 의미한다.

[0063] 이는 특징량을 추출하여 대응점을 결정하는 방법(코너점 기반 또는 불변특징량 기반)은 대응점이 적어 매칭 시간이 상대적으로 적게 걸리며 대응점의 정확성을 매우 높게 확보할 수 있다는 장점이 있으나, 대응점이 주로 코너점 또는 경계선에서 추출되기 때문에 대응점에서 얻어진 컬러 페어가 다양한 색을 가질 수 없기 때문에, 적정성을 검토하여 부적합한 경우 다른 방식의 대응점 결정 방법을 적용시키기 위함이다.

[0064] 구체적으로, 대응점 결정 적합성을 판단하는 단계는 제2매칭점(M 또는 M2)의 R, G, B 컬러 분포값이 전체 영상의 R, G, B 컬러분포값의 20% 이상 또는 미만인지 여부를 판단한다. 이 때, 상기 제2매칭점의 R, G, B 컬러 분포값이 전체 영상의 R, G, B 컬러 분포 값의 20% 이상인 경우에는, 특징량을 추출하여 대응점을 결정하는 방식이 적합함을 의미하는 바, 상기 제2매칭점을 대응점으로 결정한다(S160).

[0065] 반면에, 상기 제2매칭점의 R, G, B 컬러 분포값이 전체 영상의 R, G, B 컬러 분포 값의 20% 미만인 경우에는, 특징량을 추출하여 대응점을 결정하는 방식이 부적합함을 의미하는 바, 밀집 스테레오 매칭을 이용하여 대응점을 결정하는 방법을 선택하도록 한다.

[0066] 상기 밀집 스테레오 매칭을 이용하여 대응점을 결정하는 방법은 모든 픽셀에 대하여 스테레오 매칭을 수행하여 대응점을 검색하는 방법을 의미하며, 밀집 스테레오 매칭을 이용하여 매칭점을 재도출하고(S170), 재도출된 상기 매칭점을 대응점으로 결정하게 된다(S172).

[0067] 상기 밀집 스테레오 매칭은 상기 특징량을 추출하여 대응점을 검색하는 방법에 비하여 매칭 시간이 오래 걸리고 신뢰도가 다소 떨어질 수 있으나, 컬러 페어가 영상 장면의 모든 컬러를 포함한다는 장점이 있다. 여기에서 매칭 방법은 전술한 것과 동일 또는 유사할 수 있으므로 중복 설명은 제외하도록 한다.

[0068] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에서는 특징량을 추출하여 대응점을 검색하는 방법을 우선적으로 적용시키되, 조건을 만족하지 않는 경우에는 밀집 스테레오 매칭을 이용하여 대응점 검색을 수행하도록 할 수 있다(이상 S160 및 S170).

[0069]

[0070] 도 7은 도 1의 복사 보정 단계(S200)를 세부적으로 나타내는 흐름도이고, 도 8은 다수 카메라의 반응 함수를 나타내는 그래프이다.

[0071] 도 7을 참조하면, 복사 보정 단계(S200)는 카메라의 반응 함수를 산출하는 단계(S210)와, 상기 반응 함수의 역함수를 산출하는 단계(S220) 및 산출된 상기 역함수를 영상에 적용하여 선형인 카메라 반응 함수를 갖는 영상으로 변환하는 단계(S230)를 포함한다. 한편, 보정을 위한 대응 컬러는 앞서 설명한 대응점 검색 단계(S100)에서 얻어질 수 있다.

[0072] 여기에서, 복사 보정(radiometric calibration)이란 영상의 카메라 반응 함수를 구하여, 이의 역함수를 영상에 가함으로써 카메라 반응 함수가 선형함수가 되도록 보정하는 것을 의미한다.

[0073] 또한, 상기 카메라 반응 함수(camera response function)란 카메라의 영상을 통해 얻은 관찰(measurement)과 장면의 복사휘도(scene radiance)간의 관계를 의미한다.

[0074] 일반적으로, 디지털 카메라는 렌즈를 통해서 들어온 빛의 양을 CCD 및 CMOS와 같은 이미지 센서를 통해 전기 신호로 변환하고 이를 다시 디지털 신호로 전환한다. 이 때, 감시 또는 머신 비전에 사용되는 카메라는 빛의 크기에 선형 비례하는 디지털 값을 그대로 출력하기 때문에 선형의 카메라 반응 함수를 가지지만, 대부분의 사용자들이 사용하는 디지털 카메라 또는 방송용 카메라의 경우에는 카메라의 종류, 주변 환경등에 따라 선형의 카메라 반응 함수를 가지지 않는다. 그러므로, 대응 영상의 카메라 반응 함수 차이에 의한 컬러 차이를 최소화시킬 필요가 있다.

[0075] 한편, 이와 관련하여 도 8은 여러 종류의 필름 카메라 또는 비디오 카메라의 반응 함수가 다양하게 존재하는 것을 보여주고 있다. 상기 도 8에서 X축은 카메라의 영상을 통해 얻은 관찰에 해당하고, Y축은 장면의 복사휘도에 해당한다.

[0076] 상기 카메라 반응 함수는 하기 [식3]과 같이 표현될 수 있다.

[0077] [식 3]

$$M = g(I)$$

[0078]

[0079] 여기에서 g함수가 카메라 반응 함수이고, I는 장면의 복사휘도, M은 장면(카메라 영상)에 해당한다.

[0080] 따라서, 카메라 반응 함수인 g함수의 역함수(f함수)를 상기 장면(M)에 가하면, 장면의 복사휘도를 나타내는 영상으로 변환될 수 있다. 이는 하기 [식 4]와 같이 표현 될 수 있다.

[0081] [식 4]

$$I = f(M), \text{ where } f = g^{-1}$$

[0082]

[0083] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에서는 비선형인 카메라 반응 함수를 갖는 영상을 선형의 카메라 반응 함수를 갖는 영상으로 변환할 수 있다(이상 S200).

[0084] 상기와 같은 복사 보정 단계(S200)를 거친 후에는, 컬러 변환 행렬을 산출하여 대응 영상 간의 컬러 차이를 줄이게 된다. 상기 컬러 변환 행렬을 산출하는 방법은 다양할 수 있다.

[0085] 예를 들면, 상기 컬러 변환 행렬을 산출하는 방법으로 하기 [식5] 내지 [식7] 중 어느 하나에 따른 방법을 사용할 수 있다.

[0086] [식 5]

$$\sum_{x=1}^{NS} (\overrightarrow{Ic_s} - (a_c \overrightarrow{Tc_s} + b_c))^2, c \in R, G, B$$

[0087]

[0088] 상기 [식 5]는 최소 제곱(least square) 방법에 따른 컬러 변환 행렬을 산출하는 식에 해당한다. 여기에서, Ic_s 는 목표로 하는 영상의 RGB 컬러, Tc_s 는 변환하려고 하는 입력 영상의 RGB 컬러, a_c 및 b_c 는 두 컬러를 일치시키기 위한 계수를 의미한다.

[0089] [식 6]

$$\sum_{s=1}^{NS} (\overrightarrow{I_s} - T_{RGB} \cdot \overrightarrow{T_s})^2$$

[0090]

[0091] 상기 [식 6]은 3×3 RGB 컬러 변환 행렬을 산출하는 식에 해당한다. 여기에서, I_s 는 입력 영상 내의 S번째 대응점의 R, G, B 벡터, T_{RGB} 는 컬러 변환 행렬의 각 성분, T_s 는 목표 영상 내의 S번째 대응점의 R, G, B 벡터를 의미한다.

[0092] [식 7]

$$\sum_{k=1}^D (t_{rc_k} I r_s^k + t_{gc_k} I g_s^k + t_{bc_k} I b_s^k) + t_{c0} \simeq T c_s$$

[0093]

[0094] 상기 [식 7]은 비선형 다항식을 갖는 컬러 변환 행렬을 산출하는 식에 해당한다. 여기에서, D는 비선형적 변환에서의 차수, t_{rc_k} , t_{gc_k} , t_{bc_k} 는 각 차수의 각 컬러에 대항하는 계수, t_{c0} 는 0차에서의 계수, $I r_s^k$, $I g_s^k$, $I b_s^k$ 는 입력영상의 각 차수의 R,G,B 값, $T c_s$ 는 목표 영상의 한 채널(R,G,B중 하나)의 값을 의미한다. 한편, 상기 [식 5] 내지 [식 7]은 공지된 것으로, 구체적인 설명은 생략하도록 한다.

[0095] 이와 같이, 컬러 변환 행렬을 산출하여 대상 영상의 모든 픽셀에 대하여 컬러 변환 행렬을 적용시키면 대응 영상의 컬러를 동일하게 할 수 있다(이상 S300).

[0096] 상술한 본 발명에 따른 대응 영상의 컬러 보정 방법은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현할 수 있다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광 데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다. 그리고, 상기 대응 영상의 컬러 보정 방법을 구현하기 위한 기능적인(function) 프로그램, 코드 및 코드 세그먼트들은 본 발명이 속하는 기술분야의 프로그래머들에 의해 용이하게 추론될 수 있다.

[0097] 상술한 것과 같이, 본 발명의 실시예들은 맥베스 컬러차트를 사용하지 않음으로써, 자동적인 대응점 매

칭이 가능하고 카메라 파라미터가 자동적으로 변하거나 조명 또는 날씨 변화와 같은 다양한 조건하에서도 컬러 보정을 가능하게 할 수 있다. 또한, 대응 영상의 카메라 반응함수가 선형함수를 갖도록 복사 보정함으로써, 비선형 카메라 반응 함수에 의한 오차를 제거할 수 있다. 또한, 컬러 변환 행렬을 3X3 RGB 컬러 변환 행렬뿐만 아니라, 최소 제곱 방법 또는 비선형적 다항식을 이용하여 산출 가능하다.

[0098] 이상, 본 발명의 실시예들에 대하여 설명하였으나, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서, 구성 요소의 부가, 변경, 삭제 또는 추가 등에 의해 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있을 것이며, 이 또한 본 발명의 권리범위 내에 포함된다고 할 것이다.

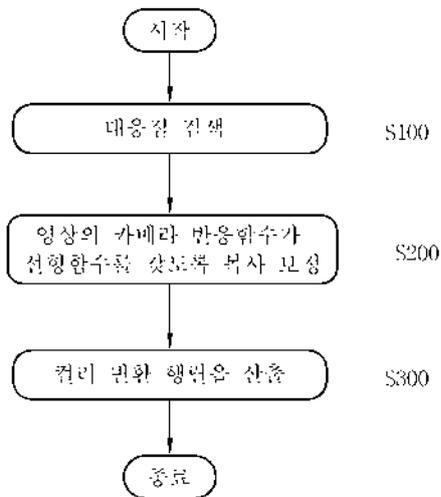
부호의 설명

[0099] N: 제1매칭점

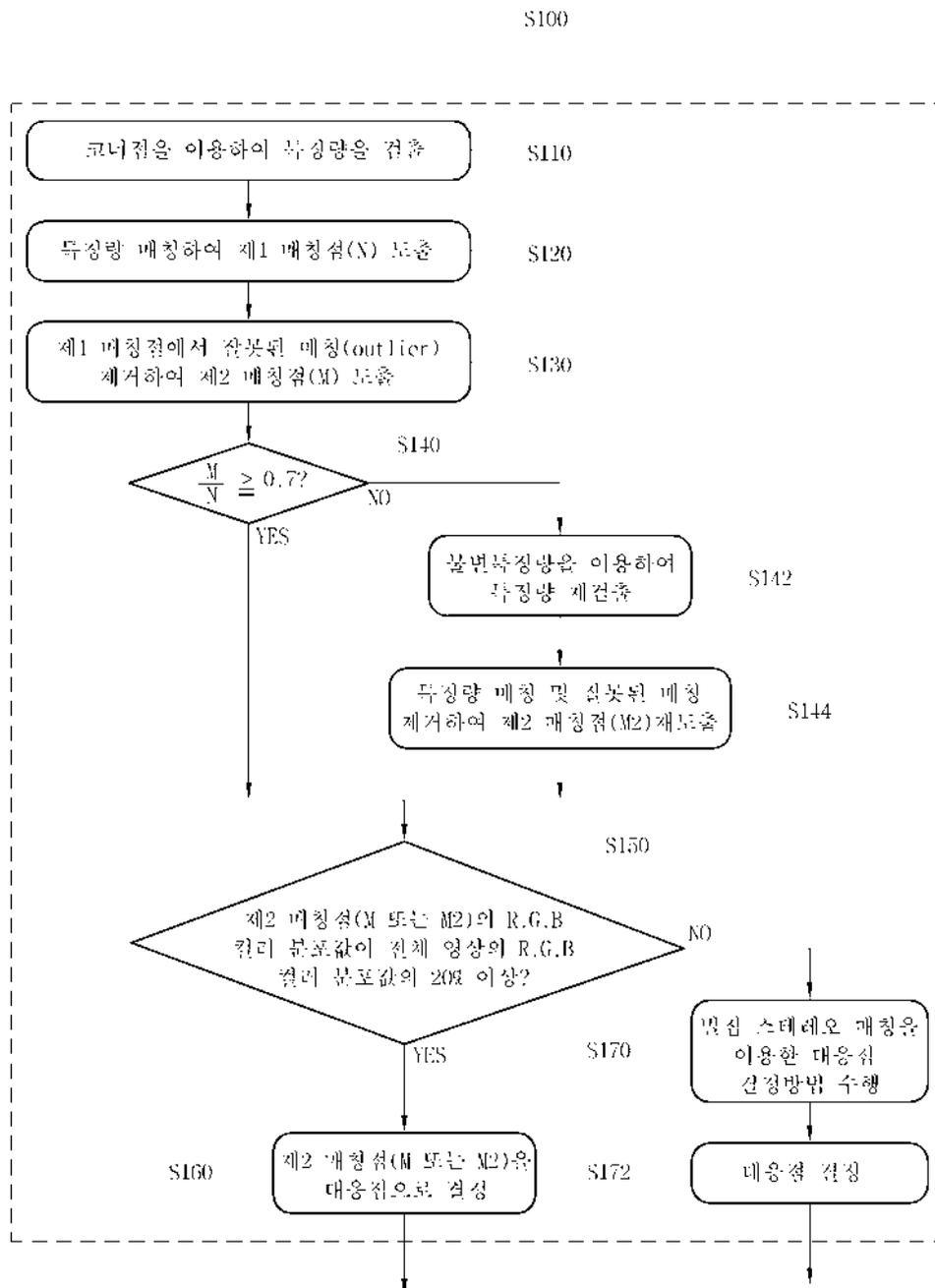
M, M2: 제2매칭점

도면

도면1



도면2



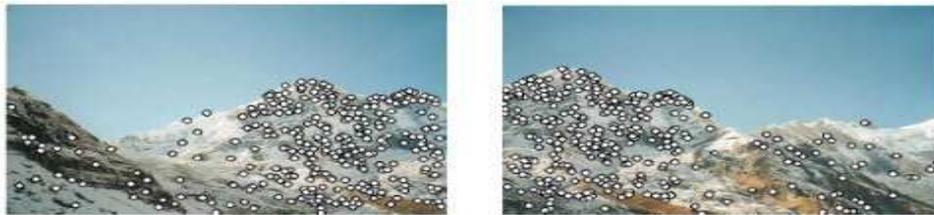
도면3



도면4



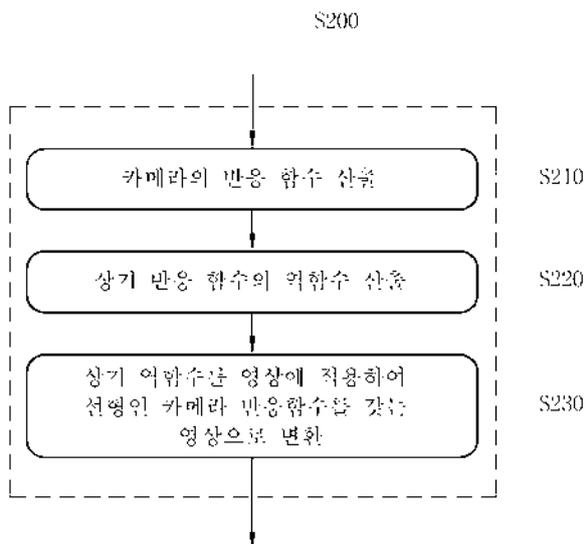
도면5



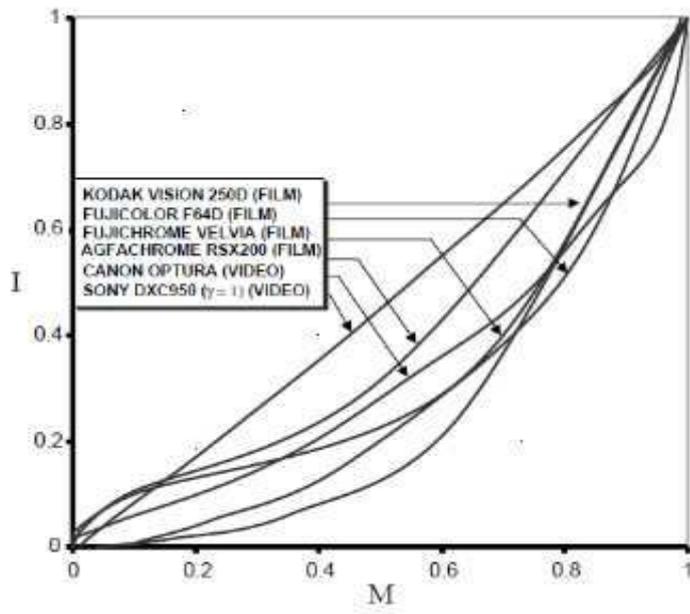
도면6



도면7



도면8





(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년02월12일
(11) 등록번호 10-1492060
(24) 등록일자 2015년02월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 9/64 (2006.01) H04N 9/79 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0098569
(22) 출원일자 2013년08월20일
심사청구일자 2013년08월20일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020110016505 A*
JP2008300981 A*
KR1020120133417 A*
KR1020110071854 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
전자부품연구원
경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)
(72) 발명자
황영배
서울 서초구 방배선행길 1, 106동 607호 (방배동, 방배우성아파트)
김선주
인천 연수구 컨벤시아대로42번길 95, 1005동 2003호 (송도동, 더샵 엑스포)
김제우
경기 성남시 분당구 수내로 181, 309동 905호 (분당동, 셋별마을우방아파트)
(74) 대리인
남충우, 노철호

전체 청구항 수 : 총 7 항

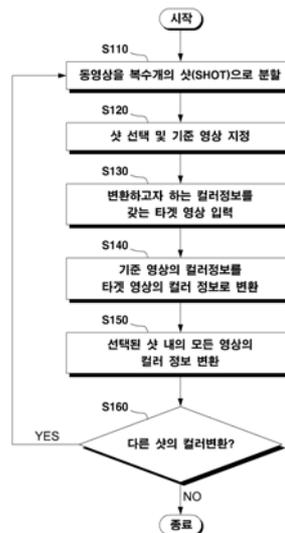
심사관 : 이상래

(54) 발명의 명칭 동영상의 일괄 컬러 변환 방법 및 그 기록매체

(57) 요약

동영상의 일괄 컬러 변환 방법 및 그 기록매체가 개시된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 동영상의 일괄 컬러 변환 방법은 동영상을 복수개의 샷(SHOT)으로 분할하는 1단계; 샷들 중에서 어느 하나의 샷을 선택하고, 샷을 이루는 영상들 중에서 적어도 하나의 기준 영상을 지정하는 2단계; 기준 영상과 동일한 영상을 포함하는 것으로, 기준 영상과 다른 컬러 정보를 가지는 타겟 영상을 입력하는 3단계; 기준 영상의 컬러 정보를 타겟 영상의 컬러 정보로 변환하는 4단계; 및 변환된 기준 영상의 컬러 정보로 선택된 샷을 이루는 전체 영상들의 컬러 정보를 모두 변환하는 5단계를 포함한다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10043450

부처명 지식경제부

연구관리전문기관 산업기술평가관리원(KEIT)

연구사업명 산업융합원천기술개발사업

연구과제명 8K UHD 및 4K S3D(stereoscopic 3D) 콘텐츠의 획득/저장/Ingest 및 전송용 비디오 서버 기
술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 전자부품연구원

연구기간 2012.09.01 ~ 2015.08.31

특허청구의 범위

청구항 1

동영상의 일괄 컬러 변환 방법에 있어서,

동영상을 복수개의 샷(SHOT)으로 분할하는 1단계;

상기 샷들 중에서 어느 하나의 샷을 선택하고, 상기 샷을 이루는 영상들 중에서 적어도 하나의 기준 영상을 지정하는 2단계;

상기 기준 영상과 동일한 영상을 포함하는 것으로, 상기 기준 영상과 다른 컬러 정보를 가지는 타겟 영상을 입력하는 3단계;

상기 기준 영상의 컬러 정보를 상기 타겟 영상의 컬러 정보로 변환하는 4단계; 및

상기 변환된 기준 영상과 타겟 영상 간의 변환 관계로 상기 선택된 샷을 이루는 전체 영상들의 컬러 정보를 모두 변환하는 5단계를 포함하고,

상기 2단계에서의 기준 영상은 상기 선택된 샷의 첫 번째 영상이며,

상기 동영상의 일괄 컬러 변환 방법은,

상기 첫 번째 영상과 상기 선택된 샷의 다른 영상들의 픽셀 값의 차이를 계산하여 상기 차이가 임계값 이상인 영상들 중에서 상기 차이가 가장 큰 영상을 새로운 기준 영상으로 추가하는 2-1 단계를 더 포함하는 동영상의 일괄 컬러 변환 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 5단계 이후에,

상기 2단계부터 5단계까지 반복 수행하는 6단계를 더 포함하는 동영상의 일괄 컬러 변환 방법.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 1단계에서의 동영상 분할은 두 개의 인접하는 영상의 픽셀 값의 차이를 계산하여 상기 차이가 임계값 미만이면 동일 샷으로 판단하고, 상기 임계값 이상이면 다른 샷으로 판단하여 분할하는 방법을 이용하는 동영상의 일괄 컬러 변환 방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

동영상의 일괄 컬러 변환 방법에 있어서,

동영상을 복수개의 샷(SHOT)으로 분할하는 1단계;

상기 샷들 중에서 어느 하나의 샷을 선택하고, 상기 샷을 이루는 영상들 중에서 적어도 하나의 기준 영상을 지정하는 2단계;

상기 기준 영상과 동일한 영상을 포함하는 것으로, 상기 기준 영상과 다른 컬러 정보를 가지는 타겟 영상을 입력하는 3단계;

상기 기준 영상의 컬러 정보를 상기 타겟 영상의 컬러 정보로 변환하는 4단계; 및
 상기 변환된 기준 영상과 타겟 영상 간의 변환 관계로 상기 선택된 샷을 이루는 전체 영상들의 컬러 정보를 모두 변환하는 5단계를 포함하고,
 상기 2단계에서의 기준 영상은 상기 선택된 샷의 첫 번째 영상이며,
 상기 동영상의 일괄 컬러 변환 방법은,
 상기 5단계 이후에,
 상기 변환된 전체 영상들의 컬러 정보를 각각 상기 타겟 영상의 컬러 정보와 비교하는 5-1단계;
 상기 변환된 전체 영상들 중 상기 타겟 영상과의 컬러 정보 차이가 임계값 이상인 영상이 존재하는 경우에, 상기 컬러 정보 차이가 가장 큰 영상을 기준 영상에 추가하는 5-2단계;
 상기 4단계 및 5단계를 재수행하는 5-3단계를 더 포함하는 동영상의 일괄 컬러 변환 방법.

청구항 7

청구항 1에 있어서,
 상기 타겟 영상은 상기 기준 영상과 동일한 카메라를 사용하여 찍은 영상이되 다른 영상 세팅을 갖는 영상이거나, 상기 기준 영상과 다른 카메라를 사용하여 찍은 영상이거나, 상기 기준 영상과 동일한 장면을 포함하는 것으로 인터넷을 통해 다운로드한 영상이거나, 상기 기준 영상을 영상 편집 소프트웨어를 사용하여 영상 처리한 영상인 동영상의 일괄 컬러 변환 방법.

청구항 8

청구항 1에 있어서,
 상기 4단계는,
 상기 기준 영상 및 타겟 영상에서 동일한 물리적 위치에 있으면서 동일한 특징(feature)을 갖는 대응점을 검색하는 4-1단계;
 상기 기준 영상 및 타겟 영상의 카메라 반응함수가 선형함수를 갖도록 복사 보정(radiometric calibration)하는 4-2단계; 및
 컬러 변환 행렬을 산출하여 컬러 정보를 변환하는 4-3단계를 포함하는 동영상의 일괄 컬러 변환 방법.

청구항 9

청구항 1 내지 청구항 3 및 청구항 6 내지 청구항 8 중 어느 한 항에 기재된 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 컬러 변환 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 동영상의 컬러를 일괄적으로 변환하기 위한 동영상의 일괄 컬러 변환 방법과 상기 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 인터넷 기술 및 스트림 전송 기술의 발달로 인해 다양한 멀티미디어 콘텐츠들이 활발하게 제작 및 유통되고 있다. 특히 동영상 콘텐츠들의 경우에는 스마트 디바이스 및 소셜 네트워크의 확산으로 큰 폭의 성장세를 보이고 있는 추세이다.

[0003] 이러한 동영상들은 다양한 신(SCENE) 및 컷(CUT)으로 구분된 부분 영상들을 조합 및 편집하여 이루어지는 것이 대부분이다. 이 때, 장비나 기호 등의 동영상 촬영 조건에 따라 하나의 동영상을 이루는 다수의 부분 영상들은 서로 컬러 정보가 상이한 경우가 매우 많은 바, 경우에 따라서는 전체 동영상에 있어 균일한 색감을 유지해야

하는 경우가 발생한다. 그리고 이 경우에 이용될 수 있는 기술이 동영상의 컬러 변환 기술이다.

[0004] 동영상은 수 많은 연속 프레임들이 모여 이루어지는 바, 동영상 전체의 컬러 변환을 위해서는 상기 프레임들을 모두 RAW로 저장한 후에 적절한 영상 처리(예컨대 화이트 밸런스, 감마 코렉션 등)를 거치게 된다. 그러나 RAW는 데이터 용량이 매우 크기 때문에 RAW 형태로 동영상이 존재하기는 사실상 어려우며, 전체 동영상의 컬러를 변환하기 위해서는 수많은 프레임들을 일일이 컬러 변환하여야 하므로 시간이 매우 오래 걸린다는 단점이 있다.

[0005] 이에 동영상의 컬러를 변환하기 위한 편집 툴(TOOL)들이 존재하고 있으나, 이러한 툴들은 컬러의 절대 값을 변환시키는 바, 애초부터 영상 간 존재하는 촬영 조건 차이에 따른 불균질한 컬러 차이를 완전히 보정하기 어려우므로 한계가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 실시예들은 동영상의 전체 영상 또는 부분 영상에 대하여 일괄적으로 컬러를 변환시킬 수 있는 동영상의 일괄 컬러 변환 방법 및 그 기록매체를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 측면에 따르면, 동영상을 복수개의 샷(SHOT)으로 분할하는 1단계; 상기 샷들 중에서 어느 하나의 샷을 선택하고, 상기 샷을 이루는 영상들 중에서 적어도 하나의 기준 영상을 지정하는 2단계; 상기 기준 영상과 동일한 영상을 포함하는 것으로, 상기 기준 영상과 다른 컬러 정보를 가지는 타겟 영상을 입력하는 3단계; 상기 기준 영상의 컬러 정보를 상기 타겟 영상의 컬러 정보로 변환하는 4단계; 및 상기 변환된 기준 영상과 타겟 영상 간의 변환 관계로 상기 선택된 샷을 이루는 전체 영상들의 컬러 정보를 모두 변환하는 5단계를 포함하는 동영상의 일괄 컬러 변환 방법이 제공될 수 있다.

[0008] 또한, 상기 5단계 이후에, 상기 2단계부터 5단계까지 반복 수행하는 6단계를 더 포함할 수 있다.

[0009] 또한, 상기 1단계에서의 동영상 분할은 두 개의 인접하는 영상의 픽셀 값의 차이를 계산하여 상기 차이가 임계값 미만이면 동일 샷으로 판단하고, 상기 임계값 이상이면 다른 샷으로 판단하여 분할하는 방법을 이용할 수 있다.

[0010] 또한, 상기 2단계에서의 기준 영상은 상기 선택된 샷의 첫 번째 영상일 수 있다.

[0011] 또한, 상기 첫 번째 영상과 상기 선택된 샷의 다른 영상들의 픽셀 값의 차이를 계산하여 상기 차이가 임계값 이상인 영상들 중에서 상기 차이가 가장 높은 영상을 새로운 기준 영상으로 추가하는 2-1 단계를 더 포함할 수 있다.

[0012] 또한, 상기 5단계 이후에, 상기 변환된 전체 영상들의 컬러 정보를 각각 상기 타겟 영상의 컬러 정보와 비교하는 5-1단계; 상기 변환된 전체 영상들 중 상기 타겟 영상과의 컬러 정보 차이가 임계값 이상인 영상이 존재하는 경우에, 상기 컬러 정보 차이가 가장 큰 영상을 기준 영상에 추가하는 5-2단계; 상기 4단계 및 5단계를 재수행하는 5-3단계를 더 포함할 수 있다.

[0013] 또한, 상기 타겟 영상은 상기 기준 영상과 동일한 카메라를 사용하여 찍은 영상이거나 다른 영상 세팅을 갖는 영상이거나, 상기 기준 영상과 다른 카메라를 사용하여 찍은 영상이거나, 상기 기준 영상과 동일한 장면을 포함하는 것으로 인터넷을 통해 다운로드한 영상이거나, 상기 기준 영상을 영상 편집 소프트웨어를 사용하여 영상 처리한 영상일 수 있다.

[0014] 또한, 상기 4단계는, 상기 기준 영상 및 타겟 영상에서 동일한 물리적 위

[0015] 치에 있으면서 동일한 특징(feature)을 갖는 대응점을 검색하는 4-1단계; 상기 기준 영상 및 타겟 영상의 카메라 반응함수가 선형함수를 갖도록 복사 보정(radiometric calibration)하는 4-2단계; 및 컬러 변환 행렬을 산출하여 컬러 정보를 변환하는 4-3단계를 포함할 수 있다.

[0016] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 본 발명의 일 측면에 따른 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체가 제공될 수 있다.

발명의 효과

[0017] 본 발명의 실시예들은 동영상을 이루는 샷(SHOT)에 대하여 최소 하나의 영상의 컬러를 변환할 경우, 상기 샷을 이루는 다른 영상에 대해서도 일괄적으로 컬러를 변환할 수 있으므로 매우 효율적으로 동영상의 컬러를 일괄 변환할 수 있다.

[0018] 또한, 변환하고자 하는 컬러 정보를 갖는 타겟 영상으로 다른 카메라 셋팅, 다른 카메라 또는 영상 편집 소프트웨어로 영상처리된 영상을 이용 가능하므로 동영상의 각 영상의 RAW를 별도로 저장할 필요가 없어 간편하다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 동영상의 일괄 컬러 변환 방법을 나타내는 순서도이다.

도 2는 동영상에서 샷(SHOT)의 개념을 나타내는 영상 이미지이다.

도 3은 도 1에서 S120 단계를 세부적으로 나타내는 순서도이다.

도 4는 기준 영상과 타겟 영상의 일 예시를 나타내는 영상 이미지이다.

도 5는 도 1에서 S140 단계를 세부적으로 나타내는 순서도이다.

도 6은 도 1에서 S150 이후에 추가되는 단계를 세부적으로 나타내는 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들에 대하여 구체적으로 설명하도록 한다.

[0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 동영상의 일괄 컬러 변환 방법(이하, 일괄 컬러 변환 방법)을 나타내는 순서도이다. 이하에서는 도 1에 도시된 각 단계별로 본 발명을 설명하도록 한다.

[0022] (1) 1단계(S110)

[0023] 1단계는 동영상상을 복수개의 샷(SHOT)으로 분할하는 단계이다.

[0024] 본 명세서에 기재된 동영상의 계층적 구조에 대하여 간략히 설명하면, 동영상은 수 없이 많은 연속 프레임(FRAME)이 모여 이루어진다. 즉, 프레임은 동영상을 이루는 기본 단위에 해당한다. 본 명세서에서 프레임은 '영상'과 동일한 의미로 기재되었음을 밝혀둔다.

[0025] 복수개의 연속적인 프레임은 하나의 샷(SHOT)을 구성할 수 있다. 샷은 전체적으로 유사한 영상을 가진 프레임들의 집합으로 정의될 수 있다. 즉, 동영상은 복수개의 샷으로 구성된다. 일반적으로 동영상 내에서 장면 전환이 이루어진다 함은 샷(SHOT)이 달라졌다는 의미로도 파악될 수 있다.

[0026] 복수개의 샷은 의미적인 관계에 따라 하나의 신(SCENE)을 구성할 수 있다. 이러한 신(SCENE)은 동영상 편집자(내지 연출자)의 의도에 따라 달라질 수 있다. 즉, 편집자가 복수개의 샷(SHOT)을 어떻게 그룹화 하는지에 따라 신(SCENE)들은 다양하게 달라질 수 있다. 그러므로 하나의 신(SCENE) 내에서는 전혀 다른 영상들이 존재할 수도 있다.

[0027] 따라서 본 발명의 1단계에서 동영상을 분할한다는 의미는 신(SCENE)의 분할을 의미하는 것이 아니라, 전체적으로 유사한 영상을 가진 프레임의 집합인 샷(SHOT)의 분할을 의미함을 밝혀둔다.

[0028] 관련하여 도 2에서는 동영상에서의 샷(SHOT)의 개념을 나타낸다. 도 2는 하나의 뉴스(NEWS) 동영상을 15개의 샷(SHOT)으로 분할한 모습을 나타내고 있다. 설명하였듯이 각 샷들은 전체적으로 유사한 영상을 가진 프레임들의 집합이다. 도 2에서 각 샷의 위에 배치된 이미지는 각 샷에서 첫 번째 프레임이고, 아래에 배치된 이미지는 각 샷에서 마지막 프레임이다.

[0029] 동영상을 복수개의 샷으로 분할하는 방법에 대하여 설명한다.

[0030] 동영상을 복수개의 샷으로 분할하는 방법은 다양하게 존재할 수 있으며, 예컨대 두 개의 인접 영상(프레임)의 픽셀 값의 차이를 계산하여 상기 차이가 임계값 미만이면 동일 샷으로 판단하고, 상기 차이가 임계값 이상이면 다른 샷으로 판단하여 분할하는 방법을 이용할 수 있다(샷 경계 검출법, shot boundary detection). 여기에서 상기 임계값은 기 설정될 수 있다.

[0031] 또는, 영상 간의 전체 컬러 히스토그램(color histogram)을 비교하고, 상기 컬러 히스토그램의 차이가 임계값 미만이면 동일 샷으로 판단하고, 상기 차이가 임계값 이상이면 다른 샷으로 판단하여 분할하는 방법을 이용할

수 있다.

- [0032] 또는, 동영상에서 장면의 변화가 많지 않거나 동영상 길이가 상대적으로 짧은 경우에는 사용자가 수동으로 샷을 분할하는 방법을 사용하는 것도 가능하다.
- [0033] 또는, 동영상에 오디오 정보가 포함되어 있는 경우에는 상기 오디오 정보를 이용하는 것도 가능하다. 예컨대 사람의 목소리는 개인마다 고유한 피치 정보가 존재하는 바, 피치 변화를 분석하여 화자가 바뀌는 것을 검출함으로써 샷을 분할하는 방법을 사용할 수 있다.
- [0034] 이렇듯 동영상을 복수개의 샷으로 분할하는 방법은 공지된 다양한 방법을 사용할 수 있으며, 상기 언급된 방법들만으로 한정되는 것은 아니다(이상 S110).
- [0035] (2) 2단계(S120)
- [0036] 2단계는 분할된 샷(SHOT)들 중에서 어느 하나의 샷을 선택하고, 상기 샷을 이루는 영상(프레임)들 중에서 적어도 하나의 기준 영상을 지정하는 단계이다.
- [0037] 상술하였듯이 하나의 샷은 복수개의 영상으로 구성된다. 상기 영상들은 유사한 픽셀 값 및 컬러 히스토그램값을 갖는다.
- [0038] 기준 영상은 샷을 이루는 복수개의 영상들 중에서 적어도 하나 이상일 수 있다. 예컨대 기준 영상은 선택된 샷의 첫 번째 영상(프레임)일 수 있다(DEFAULT값). 본 명세서에서는 선택된 샷의 첫 번째 영상을 제1 기준 영상으로 지칭하기로 한다.
- [0039] 기준 영상은 복수개가 지정될 수도 있다. 동일한 샷(SHOT) 내에서도 상대적으로 다른 영상들과 픽셀 값 및 컬러 히스토그램값이 차이가 큰 영상이 속할 수 있으며, 이 경우에는 컬러 변환 결과가 저하될 수 있기 때문이다. 본 명세서에서는 제1 기준 영상 이외에 기준 영상으로 추가되는 영상을 제2 기준 영상으로 지칭하기로 한다.
- [0040] 도 3에서는 도 1의 S120 단계를 세부적으로 나타내는 순서도를 도시하고 있다. 도 3에서와 같은 단계를 거쳐 제2 기준 영상이 지정될 수 있다.
- [0041] 구체적으로, 제1 기준 영상이 지정되면(S121) 제1 기준 영상과 선택된 샷의 다른 영상들의 컬러 정보 차이를 계산한다. 동일 샷 내에 있는 영상들은 비교적 유사한 컬러 정보를 가지고 있으나, 영상들끼리는 컬러 정보 차이가 존재할 수 있으며 경우에 따라서는 상기 차이가 클 수도 있다(S122). 한편, 본 명세서에서 컬러 정보란 영상으로부터 얻어지는 RGB(Red-Green-Blue)와 같은 색 모델뿐만 아니라 영상의 밝기, 채도, 색상 등과 같은 컬러 특성을 의미한다.
- [0042] 이 때, 기 설정된 임계값(예컨대 임계값은 10%)과 비교하였을 때에(S123), 상기 컬러 정보 차이(제1 기준 영상과 선택된 샷의 다른 영상들 사이)가 임계값 미만인 경우에는 영상들 간의 컬러 정보가 비교적 유사한 수준에 있음을 의미하는 바, 제2 기준 영상을 추가 지정할 필요가 없다. 따라서 다음 단계인 S130으로 넘어갈 수 있다. 그러나, 상기 컬러 정보 차이가 임계값 이상인 경우에는 컬러 정보 차이가 가장 큰 영상을 제2 기준 영상으로 추가함으로써(S124) 후술할 컬러 변환 결과에서의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0043] 한편, 제2 기준 영상은 컬러 변환이 이루어진 후에도 추가적으로 지정될 수 있으며, 이에 대해서는 후술하기로 한다(이상 S120).
- [0044] (3) 3단계(S130)
- [0045] 3단계는 타겟 영상을 입력하는 단계이다. 본 명세서에서 타겟 영상은 기준 영상과 동일한 영상을 포함하는 것으로, 기준 영상과는 다른 컬러 정보를 가지는 영상을 의미한다. 즉, 타겟 영상은 기준 영상의 컬러 정보의 변환 대상이 되는 컬러 정보를 가진 영상이다.
- [0046] 타겟 영상은 기준 영상과 동일한 영상을 포함하면 되고 특정 종류의 것으로 한정되지 않는다.
- [0047] 예컨대, 타겟 영상은 기준 영상과 동일한 카메라를 사용하여 찍은 영상이되 다른 영상 세팅(여기에서 영상 세팅은 화이트 밸런스, 감마 코렉션, 픽처 스타일, 밝기 조정 등의 영상 세팅을 의미함)을 갖는 영상이거나, 기준 영상과 다른 카메라를 사용하여 찍은 영상일 수 있다(카메라가 다르면 스펙트럼 감도, 사용되는 감마, 스타일 등이 달라짐). 또한 타겟 영상은 기준 영상과 동일한 장면을 포함할 경우에 인터넷을 통해 다운로드한 영상일 수도 있다. 또한 타겟 영상은 기준 영상을 영상 편집 소프트웨어(포토샵, 페인트샵과 같은 편집툴)를 이용하여 영상처리한 영상일 수도 있다.

- [0048] 관련하여 도 4는 기준 영상과 타겟 영상의 일 예시를 나타내는 영상 이미지이다. 좌측 이미지는 DSLR을 이용해서 찍은 영상이고, 우측 이미지는 스마트폰을 이용해서 찍은 영상이다. 촬영 장비가 다르므로 양 자의 색감은 상이하다. 이 때, 좌측 이미지가 기준 영상이고 우측 이미지가 타겟 영상이라 가정할 때에, 좌측 이미지는 본 발명의 컬러 변환 방법에 의해 우측 이미지와 같은 색감을 가지도록 변환될 수 있다. 즉, DSLR을 이용해서 찍은 영상을 마치 스마트폰으로 찍은 영상처럼 컨버전할 수 있다. 물론 그 역의 경우도 가능하다(이상 S130).
- [0049] (4) 4단계(S140)
- [0050] 4단계는 S130에서와 같이 타겟 영상이 입력되면, 기준 영상의 컬러 정보를 타겟 영상의 컬러 정보로 변환하는 단계이다(컬러 보정). 컬러 정보 변환 방법은 본 기술분야에서 공지된 다양한 컬러 보정 방법을 이용할 수 있다.
- [0051] 관련하여 본 발명의 발명자들이 출원하여 등록 받은 한국등록특허 제10-1227936호에서는 대응 영상의 컬러 보정 방법이 기재되어 있으며, 본 발명에서 S140 단계는 상기 특허에 기재된 대응 영상의 컬러 보정 방법이 적용될 수 있다. 즉, 본 발명의 S140 단계는 상기 특허의 내용을 포함할 수 있으며, 이하에서 간략히 설명하도록 한다.
- [0052] 도 5는 도 1에서 S140 단계를 세부적으로 나타내는 순서도이다.
- [0053] 도 5를 참조하면, 상기 4단계는 상기 기준 영상 및 타겟 영상에서 동일한 물리적 위치에 있으면서 동일한 특징(feature)을 갖는 대응점을 검색하는 4-1 단계와, 상기 기준 영상 및 타겟 영상의 카메라 반응함수가 선형함수를 갖도록 복사 보정(radiometric calibration, 영상의 카메라 반응 함수를 구하고, 이의 역함수를 영상에 가함으로써 카메라 반응 함수가 선형함수가 되도록 보정하는 것을 의미하며 카메라 반응 함수는 카메라의 영상을 통해 얻은 관찰(measurement)과 장면의 복사휘도간의 관계를 의미함)하는 4-2 단계와, 컬러 변환 행렬을 산출하여 컬러 정보를 변환하는 4-3 단계를 포함할 수 있다. 상기 각 단계에 대한 세부적인 설명은 한국등록특허 제10-1227936호에 구체적으로 기재되어 있는 바, 여기에서는 생략하도록 한다.
- [0054] 이로써 기준 영상의 컬러 정보는 타겟 영상의 컬러 정보로 변환된다(이상 S140).
- [0055] (5) 5단계(S150)
- [0056] 5단계는 상기 변환된 기준 영상과 타겟 영상 간의 변환 관계로 상기 선택된 샷을 이루는 전체 영상들의 컬러 정보를 모두 변환하는 단계이다. 즉, 상기 4단계에서 기준 영상의 컬러 정보가 변환되면 상기 기준 영상과 타겟 영상 간의 변환 관계가 도출되고, 이를 토대로 동일한 샷 내에 있는 모든 영상들의 컬러 정보가 일괄적으로 변환될 수 있다.
- [0057] 상술한 것과 같이 동일한 샷 내에 있는 모든 영상들은 기준 영상과 컬러 정보가 비교적 유사한 영상들이다. 따라서 동일한 샷 내의 모든 영상들을 변환된 기준 영상의 컬러 정보로 변환하는 것은 상대적으로 속도가 빠를 뿐만 아니라 신뢰성이 높아질 수 있다.
- [0058] 한편, 동일한 샷 내의 모든 영상들에 대하여 일괄적으로 컬러 정보를 변환한 후에는 변환 결과에 따라 기준 영상을 추가하여(제2 기준 영상) 컬러 변환을 재수행하는 것이 가능하다.
- [0059] 앞서 언급한 것처럼 동일 샷 내에 있는 영상들은 비교적 유사한 컬러 정보를 가지고 있으나, 영상들끼리는 컬러 정보 차이가 존재할 수 있으며 경우에 따라서는 상기 차이가 클 수도 있다. 따라서 기준 영상은 처음부터 복수개가 지정될 수 있으나, 동일한 샷 내의 모든 영상들에 대하여 컬러 정보를 변환한 후에 그 변환 결과에 따라 기준 영상을 추가로 지정하는 것이 가능하다.
- [0060] 관련하여 도 6은 도 1에서 S150 이후에 추가되는 단계를 세부적으로 나타내는 순서도이다.
- [0061] 도 6을 참조하면, S150 단계에서 변환된 전체 영상들(동일 샷 내에 있는 영상들임)의 컬러 정보를 각각 상기 타겟 영상의 컬러 정보와 비교한다(S151). 이 때, 컬러 정보가 변환된 전체 영상들 중에서 상기 타겟 영상과의 컬러 정보 차이가 임계값 미만인 경우에는 전체 영상들에 대한 컬러 변환이 적절하게 수행된 것으로 볼 수 있다. 따라서 다음 단계로 넘어갈 수 있다(S160).
- [0062] 그러나 컬러 정보가 변환된 전체 영상들 중에서 상기 타겟 영상과의 컬러 정보 차이가 임계값 이상인 영상이 존재하는 경우에는(S152), 전체 영상들에 대한 컬러 변환이 적절하게 수행되지 않은 것으로 볼 수 있다. 따라서 기준 영상을 추가 지정할 필요가 있다. 그러므로 이와 같은 경우에는 컬러 정보 차이가 임계값 이상인 영상 중에서도 그 차이가 가장 큰 영상(가장 컬러 변환 결과가 나쁘게 나온 영상에 해당함)을 제2 기준 영상으로 추가한 다음(S153), 다시 S140 단계부터 재수행함으로써 컬러 변환의 신뢰성을 향상시킬 수 있다. 제2 기준 영상이

추가되어도 타겟 영상은 변하지 않으므로 가장 컬러 변환 결과가 나쁘게 나온 영상이 보다 타겟 영상에 가깝도록 변환되는 결과를 낳는다(이상 S150).

[0063] (6) 6단계(S160)

[0064] 상술한 5단계까지의 과정이 종료되면 동영상을 이루는 복수개의 샷(SHOT) 중에서 선택된 샷(SHOT)에 대한 컬러 변환이 이루어진 상태이다. 따라서 다른 샷에 대하여도 컬러 변환을 수행하고자 할 때에는 새로운 샷을 선택하고 상술한 S120 단계부터 S150 단계까지 반복 수행하게 된다. 상기와 같은 과정을 반복 수행하면 동영상 전체 영상에 대하여 원하는 타겟 영상과 동일 또는 유사한 컬러 정보를 갖도록 영상들이 일괄적으로 변환될 수 있다.

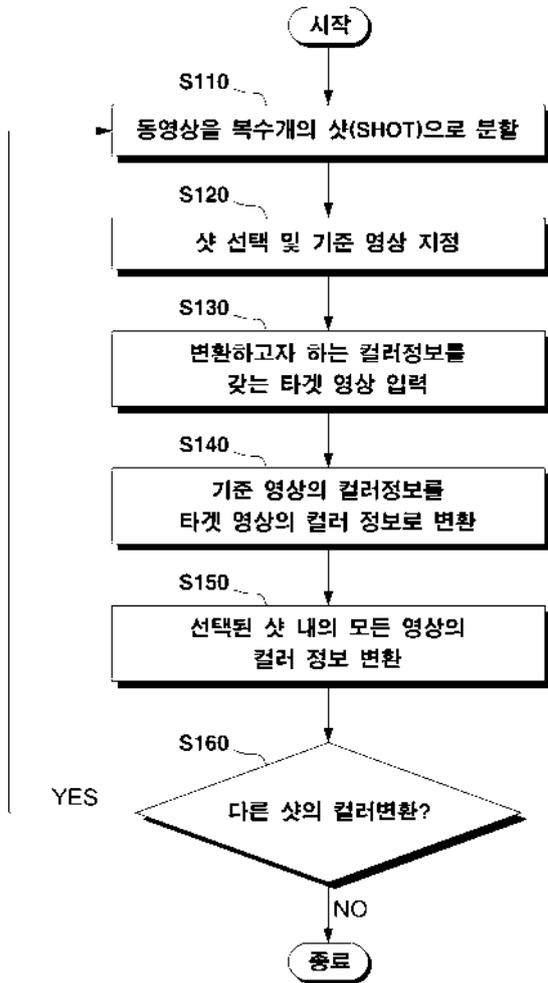
[0065] 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시예들은 동영상을 이루는 샷(SHOT)에 대하여 최소 하나의 영상의 컬러를 변환할 경우, 상기 샷을 이루는 다른 영상에 대해서도 일괄적으로 컬러를 변환할 수 있으므로 매우 효율적으로 동영상의 컬러를 일괄 변환할 수 있다. 또한, 변환하고자 하는 컬러 정보를 갖는 타겟 영상으로 다른 카메라 셋팅, 다른 카메라 또는 영상 편집 소프트웨어로 영상처리된 영상을 이용 가능하므로 동영상의 각 영상의 RAW를 별도로 저장할 필요가 없어 간편하다는 장점을 갖는다.

[0066] 이상에서 상술한 본 발명에 따른 동영상의 일괄 컬러 변환 방법은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현할 수 있다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광 데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다. 그리고, 상기 대응 영상의 컬러 보정 방법을 구현하기 위한 기능적인(function) 프로그램, 코드 및 코드 세그먼트들은 본 발명이 속하는 기술분야의 프로그래머들에 의해 용이하게 추론될 수 있다.

[0067] 이상, 본 발명의 실시예들에 대하여 설명하였으나 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서, 구성 요소의 부가, 변경, 삭제 또는 추가 등에 의해 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있을 것이며, 이 또한 본 발명의 권리범위 내에 포함된다고 할 것이다.

도면

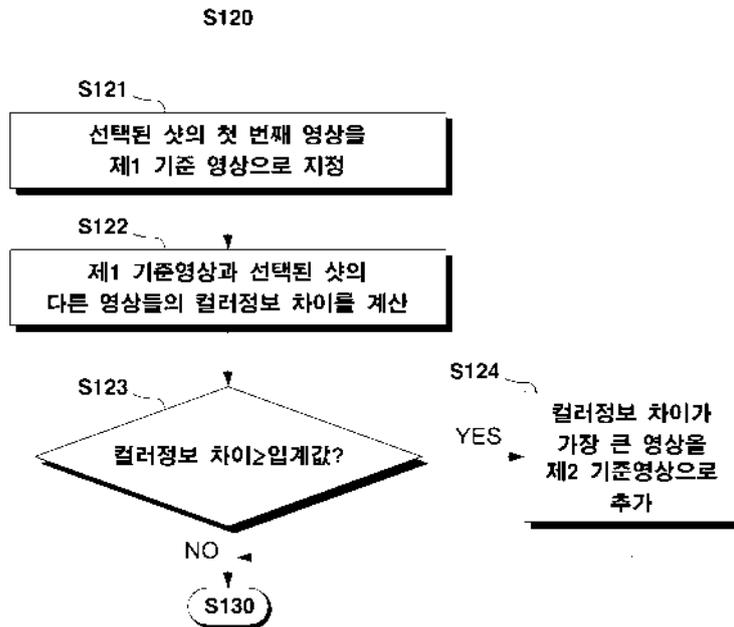
도면1



도면2



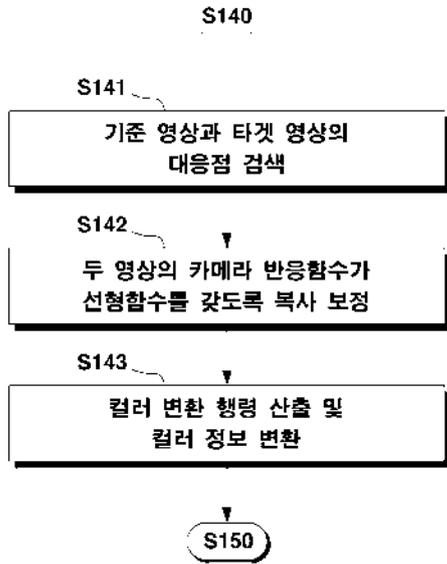
도면3



도면4



도면5



도면6

