(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년08월17일
(11) 등록번호 10-1545064
(24) 등록일자 2015년08월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06T 3/40 (2006.01) *G06T 5/00* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0160415
(22) 출원일자 2013년12월20일
심사청구일자 2013년12월20일
(65) 공개번호 10-2015-0072832
(43) 공개일자 2015년06월30일
(56) 선행기술조사문헌
JP2008182725 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
세종대학교산학협력단
서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)
(72) 발명자
이성주
서울 광진구 뚝섬로35길 32, 308동 1110호 (자양동, 우성3차아파트)
이승렬
경기 부천시 오정구 까치로54번가길 39, 2층 (작동)
(74) 대리인
특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 10 항 심사관 : 박상철

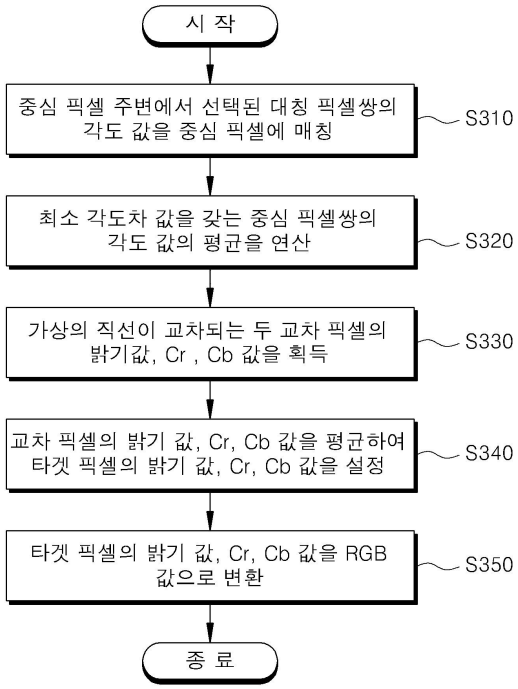
(54) 발명의 명칭 **타겟 픽셀의 픽셀값 추정 장치 및 그 방법**

(57) 요 약

본 발명은 타겟 픽셀의 픽셀값 추정 장치 및 그 방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 타겟 픽셀의 픽셀값 추정 방법은, 상기 복수의 기준 픽셀 중 어느 하나인 중심 픽셀을 중심으로 상기 중심 픽셀의 주변에 동일한 각도로 분할되어 배치된 N개의 대칭 픽셀쌍 중에서 상기 중심 픽셀의 밝기 값(Y)과의 차이 값의 합이 최소인 대칭 픽셀

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도3



쌍을 선택하고, 상기 선택된 대칭 픽셀쌍을 연결하는 가상 직선과 기준축 사이의 각도 값을 상기 중심 픽셀에 매칭하는 단계; 상기 각도 값이 매칭되어 있는 복수의 중심 픽셀들 사이에 위치한 상기 타겟 픽셀을 중심으로 대칭되는 중심 픽셀쌍의 각도 값의 차이가 최소인 중심 픽셀쌍을 선택하고, 선택된 상기 중심 픽셀쌍의 각도 값의 평균을 연산하는 단계; 상기 타겟 픽셀을 중심으로 상기 평균 각도 값에 대응하는 가상의 직선을 연장하고, 상기 연장된 직선이 주변의 인접하는 기준 픽셀들 사이의 가상의 직선과 교차되는 두 교차 픽셀의 밝기 값(Y), Cr, Cb 값을 획득하는 단계; 상기 두 교차 픽셀의 밝기 값(Y), Cr, Cb 값을 각각 평균하여 상기 타겟 픽셀의 밝기 값(Y), Cr, Cb 값을 설정하는 단계를 포함한다.

이와 같이 본 발명에 따르면, 영상의 에지 부근에 있는 실제의 에지픽셀과 가장 근접한 보간 픽셀을 생성함으로써 영상 확대로 인한 노이즈를 제거하고 성능열화를 방지할 수 있다. 또한, 기존 기술에서 존재하던 재깅 현상을 완화할 수 있다.

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 SS100009
부처명 서울특별시
연구관리전문기관 (재)서울산업통상진흥원
연구사업명 서울시 산학연 협력사업
연구과제명 그린네트워크를 이용한 도시환경에 적합한 식물재배 및 생장시스템 개발(4차년도)
기 여 율 1/2
주관기관 솔트웨어(주)
연구기간 2013.12.01 ~ 2014.11.30
이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1415128805
부처명 미래창조부
연구관리전문기관 정보통신산업진흥원
연구사업명 대학 IT 연구센터 육성/지원사업
연구과제명 에너지-IT 융합 핵심기술 연구
기 여 율 1/2
주관기관 국민대학교 산학협력단
연구기간 2009.03.01 ~ 2014.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

픽셀 값이 설정된 복수의 기준 픽셀들 사이에 위치한 타겟 픽셀의 픽셀값을 추정하는 방법에 있어서,

상기 복수의 기준 픽셀 중 어느 하나인 중심 픽셀을 중심으로 상기 중심 픽셀의 주변에 동일한 각도로 분할되어 배치된 N개의 대칭 픽셀쌍 중에서 상기 중심 픽셀의 밝기 값(Y)과의 차이 값의 합이 최소인 대칭 픽셀쌍을 선택하고, 상기 선택된 대칭 픽셀쌍을 연결하는 가상 직선과 기준축 사이의 각도 값을 상기 중심 픽셀에 매칭하는 단계;

상기 각도 값이 매칭되어 있는 복수의 중심 픽셀들 사이에 위치한 상기 타겟 픽셀을 중심으로 대칭되는 중심 픽셀쌍의 각도 값의 차이가 최소인 중심 픽셀쌍을 선택하되고, 상기 각도 값의 차이가 최소인 중심 픽셀쌍이 복수인 경우, 상기 중심 픽셀쌍 사이의 밝기 값(Y)의 차이가 최소인 중심 픽셀쌍을 선택하여, 선택된 상기 중심 픽셀쌍의 각도 값의 평균을 연산하는 단계;

상기 타겟 픽셀을 중심으로 상기 평균 각도 값에 대응하는 가상의 직선을 연장하고, 상기 연장된 직선이 주변의 인접하는 기준 픽셀들 사이의 가상의 직선과 교차되는 두 교차 픽셀의 밝기 값(Y), Cr, Cb 값을 획득하는 단계; 및

상기 두 교차 픽셀의 밝기 값(Y), Cr, Cb 값을 각각 평균하여 상기 타겟 픽셀의 밝기 값(Y), Cr, Cb 값을 설정하는 단계를 포함하는 타겟 픽셀의 픽셀값을 추정하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 복수의 기준 픽셀은 동일한 간격으로 이격되어 있는 타겟 픽셀의 픽셀값을 추정하는 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 선택된 대칭 픽셀쌍과의 각도 값을 상기 중심 픽셀에 매칭하는 단계는,

상기 중심 픽셀을 중심으로 하여, 각 모서리에 상기 기준 픽셀이 위치하도록 사각형 형태의 가상의 윈도우를 씌우는 단계;

상기 중심 픽셀을 통과하며 동일한 각도로 균등 배치되는 N개의 가상 직선을 생성하고, 상기 가상의 직선과 상기 가상의 윈도우의 교차점에 위치하는 교차 픽셀을 선택하는 단계;

상기 교차 픽셀이 상기 기준 픽셀이 아닌 경우 주변의 기준 픽셀의 밝기 값(Y)을 이용하여 상기 교차 픽셀의 밝기 값(Y)을 선형 보간하는 단계;

상기 N개의 대칭 픽셀쌍에 포함된 제1 교차 픽셀과 상기 중심 픽셀의 밝기 값(Y)의 차이 값 및 나머지 제2 교차 픽셀과 상기 중심 픽셀의 밝기 값(Y)의 차이 값을 각각 합산하는 단계; 및

상기 합산되어 생성된 N개의 값 중에서 최소값을 선택하고, 선택된 최소값에 해당하는 대칭 픽셀쌍을 연결하는 가상 직선과 기준축 사이의 각도 값을 상기 중심 픽셀에 매칭하는 단계를 포함하는 타겟 픽셀의 픽셀값을 추정하는 방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 교차되는 두 교차 픽셀의 밝기 값(Y), Cr, Cb 값을 획득하는 단계는,

상기 가상의 직선과 교차되는 두 교차 픽셀이 상기 기준 픽셀이 아닌 경우, 주변의 기준 픽셀의 밝기 값(Y), Cr, Cb 값을 이용하여 상기 교차 픽셀의 밝기 값(Y), Cr, Cb 값을 선형 보간하고,

상기 두 교차 픽셀이 상기 기준 픽셀인 경우에는 상기 기준 픽셀의 밝기 값(Y), Cr, Cb 값을 상기 두 교차 픽셀의 밝기 값(Y), Cr, Cb 값으로 선택하는 타겟 픽셀의 픽셀값을 추정하는 방법.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 타겟 픽셀의 밝기 값(Y), Cr, Cb 값을 R, G, B 값으로 변환하는 단계를 더 포함하는 타겟 픽셀의 픽셀값을 추정하는 방법.

청구항 7

픽셀 값이 설정된 복수의 기준 픽셀들 사이에 위치한 타겟 픽셀의 픽셀값을 추정하는 장치에 있어서,

상기 복수의 기준 픽셀 중 어느 하나인 중심 픽셀을 중심으로 상기 중심 픽셀의 주변에 동일한 각도로 분할되어 배치된 N개의 대칭 픽셀쌍 중에서 상기 중심 픽셀의 밝기 값(Y)과의 차이 값의 합이 최소인 대칭 픽셀쌍을 선택하고, 상기 선택된 대칭 픽셀쌍을 연결하는 가상 직선과 기준축 사이의 각도 값을 상기 중심 픽셀에 매칭하는 중심 픽셀 매칭부;

상기 각도 값이 매칭되어 있는 복수의 중심 픽셀들 사이에 위치한 상기 타겟 픽셀을 중심으로 대칭되는 중심 픽셀쌍의 각도 값의 차이가 최소인 중심 픽셀쌍을 선택하되고, 상기 각도 값의 차이가 최소인 중심 픽셀쌍이 복수인 경우, 상기 중심 픽셀쌍 사이의 밝기 값(Y)의 차이가 최소인 중심 픽셀쌍을 선택하여, 선택된 상기 중심 픽셀쌍의 각도 값의 평균을 연산하는 연산부;

상기 타겟 픽셀을 중심으로 상기 평균 각도 값에 대응하는 가상의 직선을 연장하고, 상기 연장된 직선이 주변의 인접하는 기준 픽셀들 사이의 가상의 직선과 교차되는 두 교차 픽셀의 밝기 값(Y), Cr, Cb 값을 획득하는 제어부; 및

상기 두 교차 픽셀의 밝기 값(Y), Cr, Cb 값을 각각 평균하여 상기 타겟 픽셀의 밝기 값(Y), Cr, Cb 값을 설정하는 설정부를 포함하는 타겟 픽셀의 픽셀값 추정 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 복수의 기준 픽셀은 동일한 간격으로 이격되어 있는 타겟 픽셀의 픽셀값 추정 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 중심 픽셀 매칭부는,

상기 중심 픽셀을 중심으로 하여, 각 모서리에 상기 기준 픽셀이 위치하도록 사각형 형태의 가상의 윈도우를 씌우는 가상 처리부;

상기 중심 픽셀을 통과하며 동일한 각도로 균등 배치되는 N개의 가상 직선을 생성하고, 상기 가상의 직선과 상기 가상의 윈도우의 교차점에 위치하는 교차 픽셀을 선택하는 교차픽셀 선택부;

상기 교차 픽셀이 상기 기준 픽셀이 아닌 경우 주변의 기준 픽셀의 밝기 값(Y)을 이용하여 상기 교차 픽셀의 밝기 값(Y)을 선형 보간하는 선형 보간부;

상기 N개의 대칭 픽셀쌍에 포함된 제1 교차 픽셀과 상기 중심 픽셀의 밝기 값(Y)의 차이 값 및 나머지 제2 교차 픽셀과 상기 중심 픽셀의 밝기 값(Y)의 차이 값을 각각 합산하는 합산부; 및

상기 합산되어 생성된 N개의 값 중에서 최소값을 선택하고, 선택된 최소값에 해당하는 대칭 픽셀쌍을 연결하는 가상 직선과 기준축 사이의 각도 값을 상기 중심 픽셀에 매칭하는 각도 값 매칭부를 포함하는 타겟 픽셀의 픽셀

값 추정 장치.

청구항 10

삭제

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 가상의 직선과 교차되는 두 교차 픽셀이 상기 기준 픽셀이 아닌 경우, 주변의 기준 픽셀의 밝기 값(Y), Cr, Cb 값을 이용하여 상기 교차 픽셀의 밝기 값(Y), Cr, Cb 값을 선형 보간하고,

상기 두 교차 픽셀이 상기 기준 픽셀인 경우에는 상기 기준 픽셀의 밝기 값(Y), Cr, Cb 값을 상기 두 교차 픽셀의 밝기 값(Y), Cr, Cb 값으로 선택하는 타겟 픽셀의 픽셀값 추정 장치.

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 타겟 픽셀의 밝기 값(Y), Cr, Cb 값을 R, G, B 값으로 변환하는 RGB 변환부를 더 포함하는 타겟 픽셀의 픽셀값 추정 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 타겟 픽셀의 픽셀값을 추정하는 장치 및 그 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 영상 확대에 따라 생성되는 보간 픽셀 중의 하나인 타겟 픽셀의 픽셀값을 추정하는 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 작은 영상을 크게 확대하는 영상 확대 기술은 여러 분야에서 활용되고 있으며 이러한 영상 확대에는 보간 기법(interpolation scheme)이 널리 사용되고 있다. 보간 기법을 사용하여 확대한 확대 영상은 입력 영상에 존재하는 픽셀들인 기준 픽셀들과 기준 픽셀들을 사용하여 보간 된 보간 픽셀들(interpolated pixels)로 구성된다. 따라서 확대 영상의 보간 픽셀들의 값이 실제 영상의 픽셀 값에 가까울수록 확대 영상의 화질이 향상된다.

[0003] 가장 간단하게 구현할 수 있는 보간 기법인 영차 보간법 (zero order interpolation)은 확대 영상의 화질이 저하되는 단점이 있다. 확대 영상의 화질을 개선하기 위하여 스플라인 보간법(spline interpolation), 선형 보간법(linear interpolation), 3차회선 보간법(cubic convolution interpolation) 등이 제안되었으나 영상의 경계면에서 흐림이 발생하는 단점이 있다.

[0004] 특히, A Novel Image Interpolation Method Using Bilateral Filter 에서 제안된 대각선 에지의 재깅효과를 완화하는 영상확대 방법에 따라, 생성될 보간 픽셀의 위치 주변에 있는 기준 픽셀에서, 서로 마주보고 있는 픽셀 쌍의 픽셀값 차를 구하여, 픽셀값 차이가 가장 장은 방향을 찾고 해당 방향에 있는 픽셀값의 평균을 구하여 픽셀 값을 설정하였다. 그러나 이와 같은 방법을 이용하는 경우, 픽셀 두께의 에지가 있는 부근에서 노이즈가 발생하고 성능열화가 심하게 일어난다.

[0005] 본 발명의 배경이 되는 기술은 대한민국 공개특허공보 제2008-0048385호(2008.06.02)에 기재되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 영상의 품질과 관련하여 기존의 기술에 따른 노이즈 및 성능열화가 개선된, 보간 픽셀중의 하나인 타겟 픽셀의 픽셀값을 추정하는 장치 및 그 방법에 관한 기술을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 하나의 실시예에 따른 타겟 픽셀의 픽셀값 추정 방법은, 픽셀 값이 설정된 복수의 기준 픽셀들 사이에 위치한 타겟 픽셀의 픽셀값을 추정하는 방법에 있어서, 상기 복수의 기준 픽셀 중 어느 하나인 중심 픽셀을 중심으로 상기 중심 픽셀의 주변에 동일한 각도로 분할되어 배치된 N개의 대칭 픽셀쌍 중에서 상기 중심 픽셀의 밝기 값(Y)과의 차이 값의 합이 최소인 대칭 픽셀쌍을 선택하고, 상기 선택된 대칭 픽셀쌍을 연결하는 가상 직선과 기준축 사이의 각도 값을 상기 중심 픽셀에 매칭하는 단계; 상기 각도 값이 매칭되어 있는 복수의 중심 픽셀들 사이에 위치한 상기 타겟 픽셀을 중심으로 대칭되는 중심 픽셀쌍의 각도 값의 차이가 최소인 중심 픽셀쌍을 선택하고, 선택된 상기 중심 픽셀쌍의 각도 값의 평균을 연산하는 단계; 상기 타겟 픽셀을 중심으로 상기 평균 각도 값에 대응하는 가상의 직선을 연장하고, 상기 연장된 직선이 주변의 인접하는 기준 픽셀들 사이의 가상의 직선과 교차되는 두 교차 픽셀의 밝기 값(Y), Cr, Cb 값을 획득하는 단계; 및 상기 두 교차 픽셀의 밝기 값(Y), Cr, Cb 값을 각각 평균하여 상기 타겟 픽셀의 밝기 값(Y), Cr, Cb 값을 설정하는 단계를 포함한다.

[0008] 또한, 상기 복수의 기준 픽셀은 동일한 간격으로 이격되어 있을 수 있다.

[0009] 또한, 상기 선택된 대칭 픽셀쌍과의 각도 값을 상기 중심 픽셀에 매칭하는 단계는, 상기 중심 픽셀을 중심으로 하여, 각 모서리에 상기 기준 픽셀이 위치하도록 사각형 형태의 가상의 윈도우를 씌우는 단계; 상기 중심 픽셀을 통과하며 동일한 각도로 균등 배치되는 N개의 가상 직선을 생성하고, 상기 가상의 직선과 상기 가상의 윈도우의 교차점에 위치하는 교차 픽셀을 선택하는 단계; 상기 교차 픽셀이 상기 기준 픽셀이 아닌 경우 주변의 기준 픽셀의 밝기 값(Y)을 이용하여 상기 교차 픽셀의 밝기 값(Y)을 선형 보간하는 단계; 상기 N개의 대칭 픽셀쌍에 포함된 제1 교차 픽셀과 상기 중심 픽셀의 밝기 값(Y)의 차이 값 및 나머지 제2 교차 픽셀과 상기 중심 픽셀의 밝기 값(Y)의 차이 값을 각각 합산하는 단계; 및 상기 합산되어 생성된 N개의 값 중에서 최소값을 선택하고, 선택된 최소값에 해당하는 대칭 픽셀쌍을 연결하는 가상 직선과 기준축 사이의 각도 값을 상기 중심 픽셀에 매칭하는 단계를 포함할 수 있다.

[0010] 또한, 상기 선택된 상기 중심 픽셀쌍의 각도 값의 평균을 연산하는 단계는, 상기 각도 값의 차이가 최소인 중심 픽셀쌍이 복수인 경우, 상기 중심 픽셀쌍 사이의 밝기 값(Y)의 차이가 최소인 중심 픽셀쌍을 선택하여, 선택된 중심 픽셀쌍의 각도 값의 평균을 연산할 수 있다.

[0011] 또한, 상기 교차되는 두 교차 픽셀의 밝기 값(Y), Cr, Cb 값을 획득하는 단계는, 상기 가상의 직선과 교차되는 두 교차 픽셀이 상기 기준 픽셀이 아닌 경우, 주변의 기준 픽셀의 밝기 값(Y), Cr, Cb 값을 이용하여 상기 교차 픽셀의 밝기 값(Y), Cr, Cb 값을 선형 보간하고, 상기 두 교차 픽셀이 상기 기준 픽셀인 경우에는 상기 기준 픽셀의 밝기 값(Y), Cr, Cb 값을 상기 두 교차 픽셀의 밝기 값(Y), Cr, Cb 값으로 선택할 수 있다.

[0012] 또한, 상기 타겟 픽셀의 밝기 값(Y), Cr, Cb 값을 R, G, B 값으로 변환하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0013] 본 발명의 하나의 실시예에 따른 타겟 픽셀의 픽셀값 추정 장치는, 픽셀 값이 설정된 복수의 기준 픽셀들 사이에 위치한 타겟 픽셀의 픽셀값을 추정하는 장치에 있어서, 상기 복수의 기준 픽셀 중 어느 하나인 중심 픽셀을 중심으로 상기 중심 픽셀의 주변에 동일한 각도로 분할되어 배치된 N개의 대칭 픽셀쌍 중에서 상기 중심 픽셀의 밝기 값(Y)과의 차이 값의 합이 최소인 대칭 픽셀쌍을 선택하고, 상기 선택된 대칭 픽셀쌍을 연결하는 가상 직선과 기준축 사이의 각도 값을 상기 중심 픽셀에 매칭하는 중심 픽셀 매칭부; 상기 각도 값이 매칭되어 있는 복수의 중심 픽셀들 사이에 위치한 상기 타겟 픽셀을 중심으로 대칭되는 중심 픽셀쌍의 각도 값의 차이가 최소인 중심 픽셀쌍을 선택하고, 선택된 상기 중심 픽셀쌍의 각도 값의 평균을 연산하는 연산부; 상기 타겟 픽셀을 중심으로 상기 평균 각도 값에 대응하는 가상의 직선을 연장하고, 상기 연장된 직선이 주변의 인접하는 기준 픽셀들 사이의 가상의 직선과 교차되는 두 교차 픽셀의 밝기 값(Y), Cr, Cb 값을 획득하는 제어부; 및 상기 두 교차 픽셀의 밝기 값(Y), Cr, Cb 값을 각각 평균하여 상기 타겟 픽셀의 밝기 값(Y), Cr, Cb 값을 설정하는 설정부를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0014] 본 발명인 타겟 픽셀의 픽셀값 추정 장치 및 그 방법에 따르면, 영상의 에지 부근에 있는 실제의 에지픽셀과 가장 근접한 보간 픽셀을 생성함으로써 영상 확대로 인한 노이즈를 제거하고 성능열화를 방지할 수 있다. 또한, 기존 기술에 비하여 재깅(Jagging) 현상을 완화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 타겟 픽셀의 픽셀값 추정 장치의 구성을 나타낸 블록도이다.

도 2는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 중심 픽셀 매칭부의 구성을 나타낸 블록도이다.

도 3은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 타겟 픽셀의 픽셀값 추정 방법의 순서도이다.

도 4는 도 3의 S310 단계에 대한 상세 순서도이다.

도 5는 도 3의 S310 단계에서 중심 픽셀의 각도 값을 구하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 도 3의 S314 단계인 선형 보간 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 도 3의 S320 단계를 설명하기 위한 도면이다.

도 8은 도 3의 S330 단계를 설명하기 위한 도면이다.

도 9는 영상 확대 전의 원본 영상을 나타낸 예시도이다.

도 10은 도 9의 원본 영상이 기존의 방법에 의해 확대된 경우의 확대된 영상을 나타낸 도면이다.

도 11은 도 9의 원본 영상을 본 발명의 실시예에 따른 방법에 의해 확대한 영상을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0017] 먼저 본 발명의 실시예에 따른 타겟 픽셀의 픽셀값 추정 장치에 대하여 설명한다.

[0018] 도 1은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 타겟 픽셀의 픽셀값 추정 장치의 구성을 나타낸 블록도이다.

[0019] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 타겟 픽셀의 픽셀값 추정 장치(100)는 중심 픽셀 매칭부(110), 연산부(120), 제어부(130) 및 설정부(140)를 포함한다.

[0020] 여기서, 타겟 픽셀이란 영상을 구성하는 기존의 픽셀인 기준 픽셀(픽셀 값이 설정된 픽셀)에 대비되는 보간(補間) 픽셀을 의미하며, 더욱 상세한 표현으로는 보간되어야 할 목표 픽셀(target pixel to be interpolated)을 의미한다. 특히, 본 발명에 따른 실시예에서 보간 픽셀은 보간(interpolation) 전후에 있어서 보간되어야 하거나 보간 과정이 완료된 픽셀을 의미한다.

[0021] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 타겟 픽셀의 픽셀값 추정 장치(100)는 보간되어야 할 목표 픽셀인 타겟 픽셀의 미지의 픽셀값을 추정하는 기능을 수행하므로 영상 확대 장치로 구현될 수 있다.

[0022] 먼저 중심 픽셀 매칭부(110)는 일정한 간격으로 이격되어 배치된 복수의 기준 픽셀 중 어느 하나인 중심 픽셀을 중심으로 중심 픽셀의 주변에 동일한 각도로 분할되어 배치된 N개의 대칭 픽셀쌍 중에서 중심 픽셀의 밝기 값(Y)과의 차이 값의 합이 최소인 대칭 픽셀쌍을 선택한다. 그리고, 선택된 대칭 픽셀쌍을 연결하는 가상 직선과 기준축 사이의 각도 값을 상기 중심 픽셀에 매칭한다.

[0023] 연산부(120)는 각도 값이 매칭되어 있는 복수의 중심 픽셀들 사이에 위치한 상기 타겟 픽셀을 중심으로 대칭되는 중심 픽셀쌍의 각도 값의 차이가 최소인 중심 픽셀쌍을 선택하고, 선택된 상기 중심 픽셀쌍의 각도 값의 평균을 연산한다.

[0024] 제어부(130)는 타겟 픽셀을 중심으로 상기 평균 각도 값에 대응하는 가상의 직선을 연장하고, 상기 연장된 직선이 주변의 인접하는 기준 픽셀들 사이의 가상의 직선과 교차되는 두 교차 픽셀의 밝기 값(Y), Cr, Cb 값을 획득한다.

[0025] 설정부(140)는 상기 두 교차 픽셀의 밝기 값(Y), Cr, Cb 값을 각각 평균하여 상기 타겟 픽셀의 밝기 값(Y), Cr, Cb 값을 설정한다.

[0026] 또한, 변환부(미도시)는 상기 타겟 픽셀의 밝기 값(Y), Cr, Cb 값을 R, G, B 값으로 변환할 수 있다.

[0027] 여기서, 밝기 값(Y)은 밝기 정보인 Luminance를 의미하고, Cr 및 Cb 는 색차 정보인 Chrominance-Red 및 Chrominance-Blue 를 각각 의미한다.

[0028] 도 2는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 중심 픽셀 매칭부의 구성을 나타낸 블록도이다.

[0029] 또한, 중심 픽셀 매칭부(110)는 가상 처리부(111), 교차픽셀 선택부(112), 선형 보간부(113), 합산부(114) 및 각도 값 매칭부(115)를 포함할 수 있다.

[0030] 가상 처리부(111)는 중심 픽셀을 중심으로 하여, 각 모서리에 기준 픽셀이 위치하도록 사각형 형태의 가상의 윈도우를 씌운다.

[0031] 교차픽셀 선택부(112)는 중심 픽셀을 통과하며 동일한 각도로 균등 배치되는 N개의 가상 직선을 생성하고, 상기 가상의 직선과 상기 가상의 윈도우의 교차점에 위치하는 교차 픽셀을 선택한다.

[0032] 선형 보간부(113)는 교차 픽셀이 기준 픽셀이 아닌 경우 주변의 기준 픽셀의 밝기 값(Y)을 이용하여 교차 픽셀의 밝기 값(Y)을 선형 보간한다.

[0033] 합산부(114)는 N개의 대칭 픽셀쌍에 포함된 제1 교차 픽셀과 상기 중심 픽셀의 밝기 값(Y)의 차이 값 및 나머지 제2 교차 픽셀과 상기 중심 픽셀의 밝기 값(Y)의 차이 값을 각각 합산한다.

[0034] 각도 값 매칭부(115)는 상기 합산되어 생성된 N개의 값 중에서 최소값을 선택하고, 선택된 최소값에 해당하는 대칭 픽셀쌍을 연결하는 가상 직선과 기준축 사이의 각도 값을 상기 중심 픽셀에 매칭한다.

[0035] 이하에서는 도 3 내지 도 8를 이용하여 본 발명의 실시예에 따른 타겟 픽셀의 픽셀값 추정 방법에 대하여 자세히 설명한다.

[0036] 도 3은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 타겟 픽셀의 픽셀값 추정 방법의 순서도이다.

[0037] 먼저, 중심 픽셀 매칭부(110)는 복수의 기준 픽셀 중 어느 하나인 중심 픽셀을 중심으로 중심 픽셀의 주변에 동일한 각도로 분할되어 배치된 N개의 대칭 픽셀쌍 중에서 상기 중심 픽셀의 밝기 값(Y)과의 차이 값의 합이 최소인 대칭 픽셀쌍을 선택하고, 선택된 대칭 픽셀쌍을 연결하는 가상 직선과 기준축 사이의 각도 값을 상기 중심 픽셀에 매칭한다(S310). 여기서, 복수의 기본 픽셀은 동일한 간격으로 이격되어 있다.

[0038] 이하에서는 도 4 및 도 5을 통하여 상기 S310 단계에 대해 더욱 상세히 설명하기로 한다.

[0039] 도 4는 도 3의 S310 단계에 대한 상세 순서도이고, 도 5는 도 3의 S310 단계에서 중심 픽셀의 각도 값을 구하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

[0040] 먼저 가상 처리부(111)는 중심 픽셀(P0)을 중심으로 하여, 각 모서리에 기준 픽셀이 위치하도록 사각형 형태의 가상의 윈도우를 씌운다(S311).

[0041] 도 5에서, 기준 픽셀은 원본 영상에 존재하는 픽셀로서 픽셀 값이 설정된 픽셀을 의미하고, 보간 픽셀은 원본 영상의 확대 등으로 인해 상기 기준 픽셀의 사이에 생기는 보간되어야 할 픽셀을 의미한다. 그리고 중심 픽셀(P0)은 기준 픽셀에 포함되는 픽셀로서 각도 값(에지각도 값) 측정의 대상이 되는 기준 픽셀을 설명의 편의상 중심 픽셀로 명명한다.

[0042] 도 5에 나타낸 것처럼, 가상의 윈도우는 사각형 형태로 이루어져 있으며, 각 모서리에 위치한 기준 픽셀은 A4, A12, B4 및 B12 이다. 즉 가상의 윈도우는 기준 픽셀을 모서리로 하는 직사각형 형태로 이루어진다.

[0043] 교차픽셀 선택부(112)는 중심 픽셀(P0)을 통과하며 동일한 각도로 균등 배치되는 16개의 가상 직선(A0-B0, A1-B1, A2-B2, …, A14-B14, A15-B15)을 생성하고, 16개의 가상의 직선과 가상의 윈도우의 교차점에 위치하는 교차 픽셀을 선택한다(S312). 도 5에서는 본 발명에 따른 하나의 실시예로서 16개의 가상 직선을 적용한 것으로 예시하였으나 가상 직선의 개수는 픽셀 간격이나 기준 픽셀의 위치에 따라 설계 변경이 가능하다. 즉, 픽셀 B0 내지 픽셀 B15 에서 시작된 가상 직선이 중심 픽셀 P0를 공통으로 통과하고, 다시 픽셀 A0 내지 픽셀 A15와 교차한다. 여기서, 상기 16개의 가상 직선과 교차하는 픽셀은 중심 픽셀 P0 이외에 가상의 윈도우 상에 있는 복수의 기준 픽셀(B0, B4, B8, B12, B15, A4, A8 및 A12) 및 보간 픽셀(B1 내지 B3, B5 내지 B7, B9 내지 B11, B13 내지 B15, A1 내지 A3, A5 내지 A7, A9 내지 A11 및 A13 A15)을 포함한다. 즉, 상기 교차 픽셀은 복수의 기준 픽셀 및 보간 픽셀이 모두 해당되며, 도 5에서는 32개의 교차 픽셀이 생성된다.

[0044] 선형 보간부(113)는 교차 픽셀이 기준 픽셀에 해당되는지를 판단한다(S313).

[0045] 선형 보간부(113)는 교차 픽셀이 기준 픽셀이 아닌 경우, 주변의 기준 픽셀의 밝기 값(Y)을 이용하여 교차 픽셀의 밝기 값(Y)을 선형 보간한다(S314). 즉, 선형 보간부(113)는 주변의 기준 픽셀의 밝기 값(Y)을 가지고 선형 보간 방법을 이용하여 교차 픽셀인 동시에 보간 픽셀인 픽셀의 밝기 값(Y)을 생성한다.

[0046] 도 6은 도 3의 S314 단계인 선형 보간 과정을 설명하기 위한 도면이다.

[0047] 도 6에서, 예를 들어 주변의 기준 픽셀 A0의 밝기 값(Y)이 0.1이고 인접하는 기준 픽셀 A4의 밝기 값(Y)이 0.18인 경우, 교차 픽셀인 보간 픽셀(A1, A2, A3)의 밝기 값(Y)은 선형 보간에 의하여 각각 0.12, 0.14, 0.16의 값으로 보간할 수 있다.

[0048] 합산부(114)는 16개의 대칭 픽셀쌍에 포함된 제1 교차 픽셀과 중심 픽셀의 밝기 값(Y)의 차이 값 및 나머지 제2 교차 픽셀과 상기 중심 픽셀의 밝기 값(Y)의 차이 값을 각각 합산한다(S315).

[0049] 편의상 A0 내지 A15 교차 픽셀을 제1 교차 픽셀로 명명하고, A0 내지 A15 교차 픽셀과 대칭 쌍을 이루는 B0 내지 B15 교차 픽셀을 제2 교차 픽셀로 명명한다.

[0050] 즉, A0와 중심 픽셀의 밝기 값(Y)의 차이와 B0와 중심 픽셀의 밝기 값(Y)의 차이를 합산하고, 마찬가지로 A1와 중심 픽셀의 밝기 값(Y)의 차이와 B1와 중심 픽셀의 밝기 값(Y)의 차이를 합산한다. 이와 같이 16개의 제1 교차 픽셀과 중심 픽셀의 밝기 값(Y)의 차이와 이에 대칭되는 제2 교차 픽셀과 중심 픽셀의 밝기 값(Y)의 차이를 합산하여, 총 16개의 후보 값을 구한다.

[0051] 여기서, 픽셀들간의 밝기(Y)의 차이 값은 절대값 형태이다.

[0052] 각도 값 매칭부(115)는 상기 합산되어 생성된 16개의 후보 값 중에서 최소값을 가지는 대칭 픽셀쌍을 선택하고, 선택된 대칭 픽셀쌍을 연결하는 가상 직선과 기준축 사이의 각도 값을 중심 픽셀에 매칭한다(S316).

[0053] 예를 들어, 도 5에서 16개의 대칭 픽셀쌍 중에서 A6과 B6 픽셀쌍이 최소 값에 해당한다고 가정하면, 각도 값 매칭부(115)는 A6과 B6 픽셀쌍을 연결하는 직선이 X축(기울기가 0도)과 이루는 각도인 45도($\pi/4$)를 중심 픽셀에 매칭한다.

[0054] 그리고, 각도 값 매칭부(115)는 최소값에 해당하는 대칭 픽셀쌍이 복수인 경우, 대칭 픽셀쌍들 사이의 밝기 값(Y)의 차이가 더 작은 대칭 픽셀쌍을 선택한다.

[0055] 이와 같이 중심 픽셀 매칭부(110)는 복수의 중심 픽셀에 대하여 상기와 같은 방법으로 각도 값을 매칭시키며, 그 결과 도 7과 같이 나타낼 수 있다.

[0056] 도 7은 도 3의 S320 단계를 설명하기 위한 도면이다.

[0057] 연산부(120)는 각도 값이 매칭되어 있는 복수의 중심 픽셀들 사이에 위치한 타겟 픽셀을 중심으로 대칭되는 중심 픽셀쌍의 각도 값의 차이가 최소인 중심 픽셀쌍을 선택하고, 선택된 중심 픽셀쌍의 각도 값의 평균을 연산한다(S320).

[0058] 여기서, 타겟 픽셀은 보간 픽셀에 포함되는 픽셀로서, 본 발명의 실시예에 따르면 에서 보간되어야 할 목표 픽셀을 편의상 타겟 픽셀로 명명한다.

[0059] 예를 들면, 도 7의 (a)에서, 타겟 픽셀 I(c)에 대한 2개의 중심 픽셀쌍 (A1, B1) 및 (A2, B2)이 존재하는 경우, A1의 각도 값이 $\pi/2$, B1의 각도 값이 $\pi/3$, A2의 각도 값이 $\pi/4$, B2의 각도 값이 $\pi/6$라고 가정한다.

[0060] 그러면 타겟픽셀 I(c)를 중심으로 서로 대칭되는 A1과 B1의 각도 값의 차이는 ($\pi/2 - \pi/3 = \pi/6$)이고, I(c)를 중심으로 서로 대칭되는 A2 와 B2의 각도 값의 차이는 ($\pi/4 - \pi/6 = \pi/12$)이므로, 연산부(120)는 각도 값의 차이가 최소인 A2와 B2의 중심 픽셀쌍을 선택한다. 그리고, 연산부(120)는 선택된 상기 중심 픽셀쌍의 각도 값의 평균인 (($\pi/4 + \pi/6$)/2 = $5\pi/24$)을 연산하고 연산된 각도 평균 값과 매칭된다. 여기서, 중심 픽셀쌍의 개수는 중심 픽셀의 위치에 따라서 다양하게 존재할 수 있다. 도 7의 (b)는 중심 픽셀상이 3개인 경우의 다른 예를 도시하고 있다.

[0061] 한편, 최소 각도 값을 갖는 중심 픽셀쌍이 복수인 경우, 연산부(120)는 중심 픽셀쌍 사이의 밝기 값(Y)의 차이가 최소인 중심 픽셀쌍을 선택하여, 선택된 중심 픽셀쌍의 각도 값의 평균을 연산하여 타겟 픽셀에 매칭시킨다.

[0062] 예를 들면, 도 7의 (a)에서, A1 및 B1의 중심 픽셀쌍과 A2 및 B2의 중심 픽셀쌍의 각도 값이 차가 서로 동일하고, A1의 밝기 값(Y)이 0.5, B1 의 밝기 값(Y)이 0.6, A2 의 밝기 값(Y)이 0.6, B2 의 밝기 값(Y)이 0.4라고

가정한다.

[0063] 그러면, 중심 픽셀쌍 사이의 밝기 값(Y)의 차이가 (0.6 - 0.5 = 0.1)인 A1 및 B1의 중심 픽셀쌍의 밝기 값(Y)의 차이가 A2 및 B2의 차이인 (0.6 - 0.4 = 0.2)보다 더 작기 때문에, 연산부(120)는 A1 및 B1의 중심 픽셀쌍을 선택하여, A1 및 B1의 평균 각도 값을 연산하여 타겟 픽셀 I(c)에 매칭한다.

[0064] 제어부(130)는 타겟 픽셀을 중심으로 매칭된 상기 평균 각도 값에 대응하는 가상의 직선을 연장하고, 연장된 직선이 주변의 인접하는 기준 픽셀들 사이의 가상의 직선과 교차되는 두 교차 픽셀의 밝기 값(Y), Cr, Cb 값을 획득한다(S330).

[0065] 도 8은 도 3의 S330 단계를 설명하기 위해 필요한 픽셀의 개략적인 도면이다.

[0066] 예를 들어, 도 8의 (a)에서, 4개의 중심 픽셀들 가운데에 타겟 픽셀이 위치하고, 상기 S320 단계에서 선택된 중심 픽셀쌍의 평균 각도 값이 3π/8인 경우, 제어부(130)는 평균 각도 값인 3π/8에 대응하는 가상의 직선을 연장한다.

[0067] 도 8의 (a)에서, 연장된 직선(화살표)이 주변의 인접하는 중심 픽셀(파선의 원으로 표시됨)들 사이의 평행한 가상의 두 직선과 교차되는 지점에서 두 교차 픽셀이 선택된다. 제어부(130)는 두 교차 픽셀의 밝기 값(Y), Cr, Cb 값을 획득한다.

[0068] 여기서, 가상의 직선과 교차되는 두 교차 픽셀이 기준 픽셀이 아닌 경우, 즉, 픽셀 값이 설정되지 않은 경우, 선형 보간부(113)은 주변의 기준 픽셀(파선의 원으로 표시됨)의 밝기 값(Y), Cr, Cb 값을 이용하여 두 교차 픽셀의 밝기 값(Y), Cr, Cb 값을 선형 보간한다.

[0069] 또한, 중심 픽셀쌍의 평균 각도 값이 π/4에 해당하면, 가상의 직선과 교차하는 두 교차 픽셀은 기준 픽셀이 되며, 이 경우에 제어부(130)는 기준 픽셀의 밝기 값(Y), Cr, Cb 값을 두 교차 픽셀의 밝기 값(Y), Cr, Cb 값으로 선택한다.

[0070] 본 발명의 다양한 실시예에 따라 중심 픽셀을 선택하는 형태가 달라지는 경우, 상기 두 교차 픽셀이 생성되는 또 다른 형태가 도 8(b)에 도시되어 있다.

[0071] 마지막으로, 설정부(140)는 상기 두 교차 픽셀의 밝기 값(Y), Cr, Cb 값을 각각 평균하여 상기 타겟 픽셀의 밝기 값(Y), Cr, Cb 값을 설정한다(S340).

[0072] 또한, 변환부(미도시)는 상기 타겟 픽셀의 밝기 값(Y), Cr, Cb 값을 R, G, B 값으로 변환할 수 있다(S350). YCrCb를 RGB 형태로 변환하는 방법은 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자라면 용이하게 실시할 수 있는 것이므로 상세한 설명은 생략한다.

[0073] 도 9는 영상 확대 전의 원본 영상을 나타낸 예시도이고, 도 10은 도 9의 원본 영상이 기존의 방법에 의해 확대된 경우의 확대된 영상을 나타낸 도면이다.

[0074] 도 10의 경우, 서로 다른 색상 사이 또는 사물과 배경 사이의 경계에 해당하는 에지 부근에서 노이즈로 인해서 픽셀이 뭉개져 보이는 현상이 심각함을 알 수 있다. 이는 픽셀 두께 정도의 에지가 있는 픽셀 위치에서 두드러지게 발생한다.

[0075] 도 11은 도 9의 원본 영상을 본 발명의 실시예에 따른 방법에 의해 확대한 영상을 나타낸 도면이다.

[0076] 반면, 도 11의 경우, 도 10과 비교하여, 픽셀 두께 정도의 에지가 있는 픽셀 위치에서, 본 발명에 따른 방법에 의해 영상을 확대하는 경우, 본 발명에 따른 각도 값(중심 픽셀의 에지각도 값)에 의한 보간 방법으로 인해 상대적으로 계단 현상인 재깅(Jagging) 현상이 감소하였고 노이즈가 감소된 것을 알 수 있다. 이를 인간의 시각적인 면에서 판단하면, 본 발명에 의해 영상의 색이 뭉개지는 것을 방지할 수 있다.

[0077] 이와 같이 본 발명의 실시예에 따른 타겟 픽셀의 픽셀값 추정 장치 및 그 방법에 따르면, 영상의 에지 부근에 있는 실제의 에지 픽셀과 가장 근접한 보간 픽셀을 생성함으로써 영상 확대로 인한 노이즈를 제거하고 성능열화를 방지할 수 있다.

[0078] 또한, 기존 기술에서 존재하던 재깅(Jagging) 현상을 완화할 수 있다.

[0079] 이제까지 본 발명에 대하여 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 따라서 본

발명의 범위는 전술한 실시예에 한정되지 않고 특허청구범위에 기재된 내용 및 그와 동등한 범위 내에 있는 다양한 실시 형태가 포함되도록 해석되어야 할 것이다.

[0080] 한편, 본 발명의 실시예들은 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 기록장치를 포함한다.

[0081] 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광 데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현하는 것을 포함한다. 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산 방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다. 그리고 본 발명을 구현하기 위한 기능적인 프로그램, 코드 및 코드 세그먼트들은 본 발명이 속하는 기술 분야의 프로그래머들에 의해 용이하게 추론될 수 있다.

부호의 설명

[0082] 100: 타겟 픽셀의 픽셀값 추정 장치

110: 중심 픽셀 매칭부, 111: 가상 처리부,

112: 교차픽셀 선택부, 113: 선형 보간부,

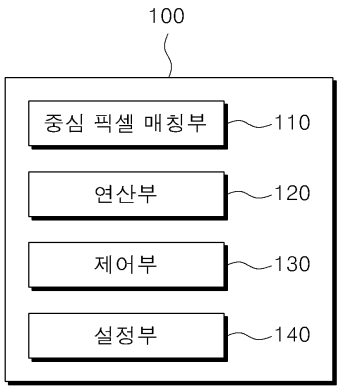
114: 합산부, 115: 각도 값 매칭부,

120: 연산부, 130: 제어부,

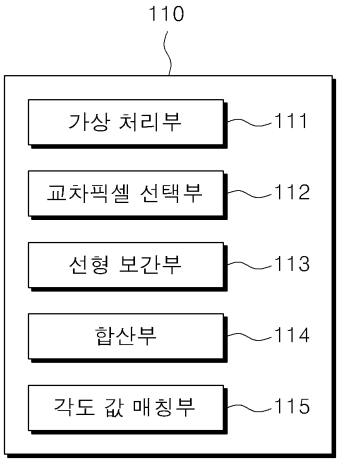
140: 설정부

도면

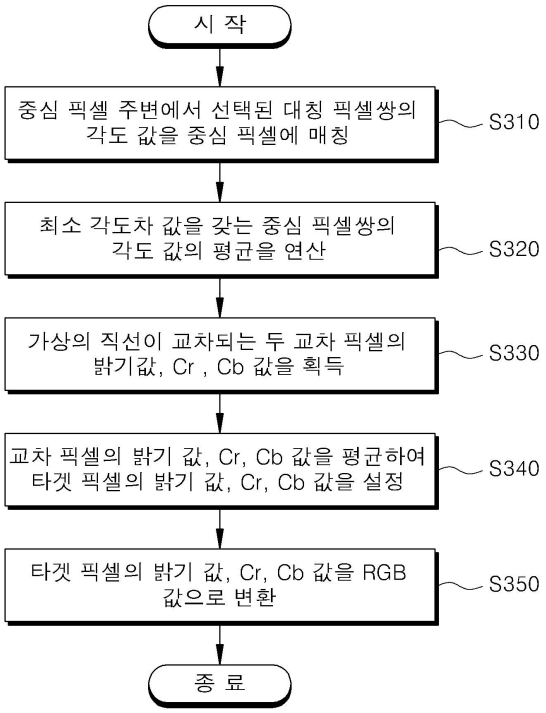
도면1



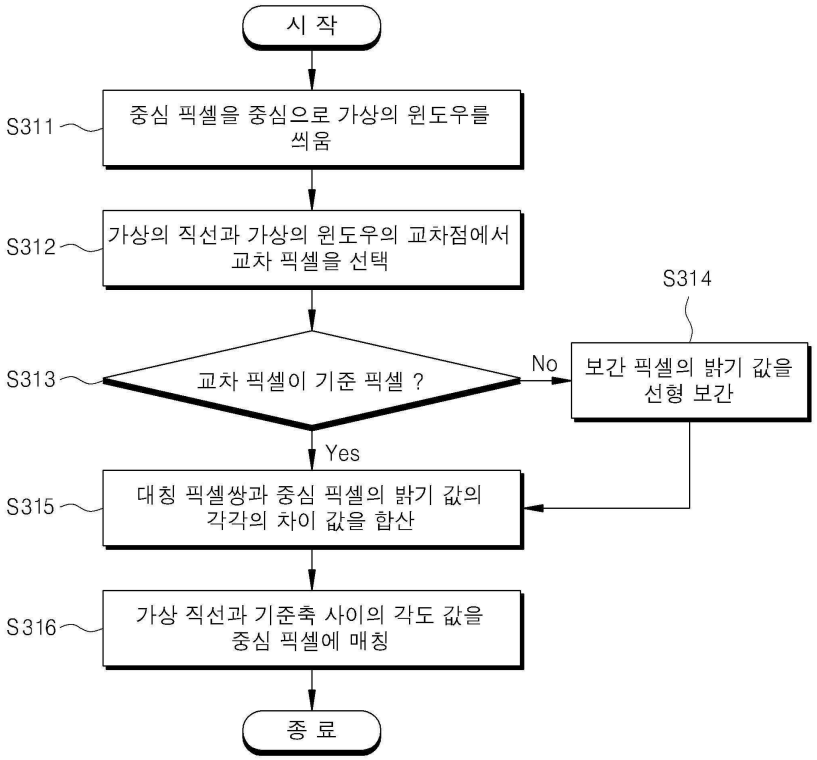
도면2


110
가상 처리부
111
교차픽셀 선택부
112
선형 보간부
113
합산부
114
각도 값 매칭부
115

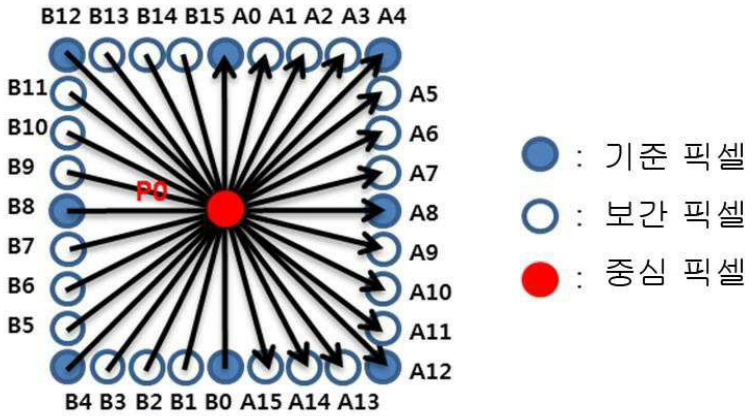
도면3


시 작
중심 픽셀 주변에서 선택된 대칭 픽셀쌍의 각도 값을 중심 픽셀에 매칭
S310
최소 각도차 값을 갖는 중심 픽셀쌍의 각도 값의 평균을 연산
S320
가상의 직선이 교차되는 두 교차 픽셀의 밝기값, Cr , Cb 값을 획득
S330
교차 픽셀의 밝기 값, Cr, Cb 값을 평균하여 타겟 픽셀의 밝기 값, Cr, Cb 값을 설정
S340
타겟 픽셀의 밝기 값, Cr, Cb 값을 RGB 값으로 변환
S350
종 료

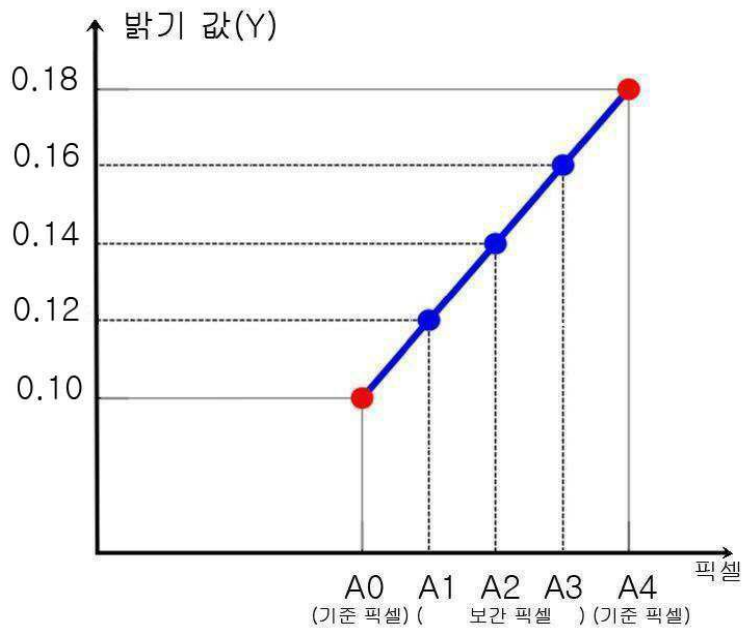
도면4


시 작
S311
중심 픽셀을 중심으로 가상의 윈도우를 씌움
S312
가상의 직선과 가상의 윈도우의 교차점에서 교차 픽셀을 선택
S313
교차 픽셀이 기준 픽셀 ?
No
S314
보간 픽셀의 밝기 값을 선형 보간
Yes
S315
대칭 픽셀쌍과 중심 픽셀의 밝기 값의 각각의 차이 값을 합산
S316
가상 직선과 기준축 사이의 각도 값을 중심 픽셀에 매칭
종 료

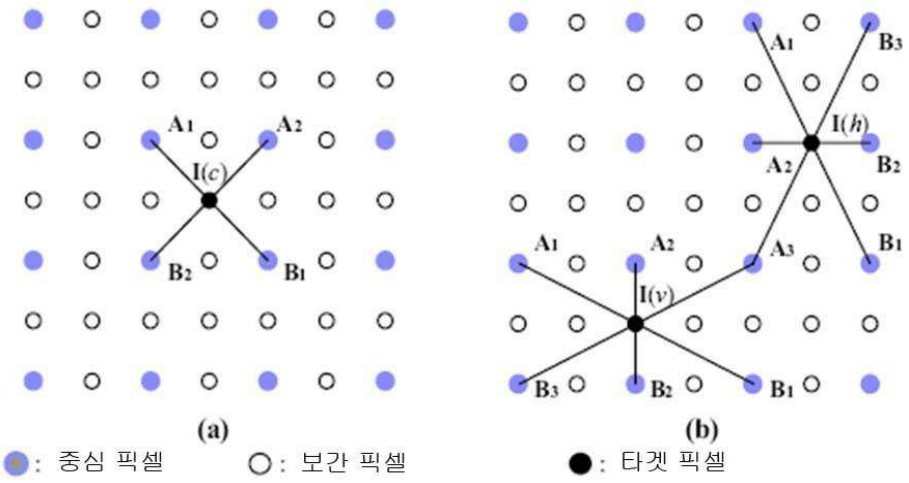
도면5


B12 B13 B14 B15 A0 A1 A2 A3 A4
B11
B10
B9
B8
B7
B6
B5
P0
A5
A6
A7
A8
A9
A10
A11
A12
B4 B3 B2 B1 B0 A15 A14 A13
: 기준 픽셀
: 보간 픽셀
: 중심 픽셀

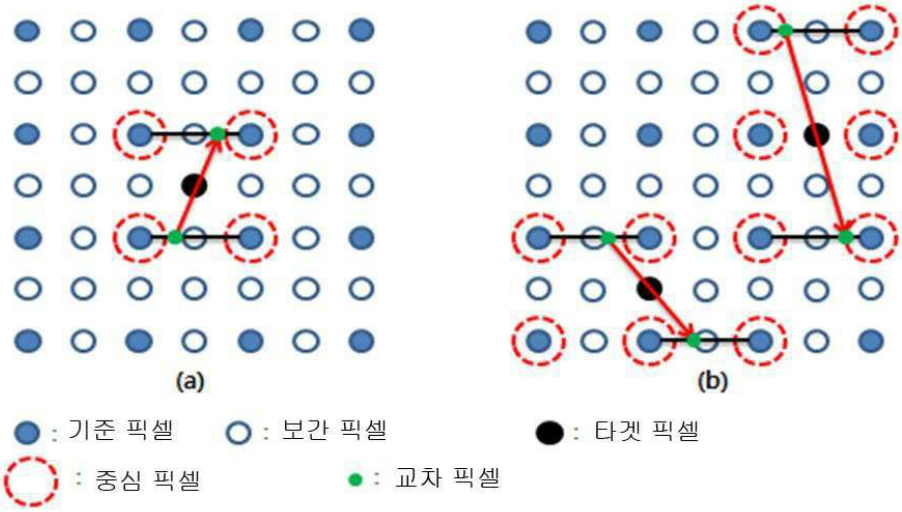
도면6


밝기 값(Y)
0.18
0.16
0.14
0.12
0.10
픽셀
A0 A1 A2 A3 A4
(기준 픽셀) (보간 픽셀) (기준 픽셀)

도면7


A1
A2
I(c)
B2
B1
(a)
A1
B3
I(h)
A2
B2
A1
A2
A3
B1
I(v)
B3
B2
B1
(b)
: 중심 픽셀
: 보간 픽셀
: 타겟 픽셀

도면8


(a)
(b)
: 기준 픽셀
: 보간 픽셀
: 타겟 픽셀
: 중심 픽셀
: 교차 픽셀

도면9

mYTN
이슈
골프카트 추락…골프장 책임 40%"…서울고등법원
8년

도면10

mYTN
이슈
골프카트 추락…골프장 책임 40%"…서울고등법원
8년

도면11