



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0106184
(43) 공개일자 2013년09월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06T 5/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0027878

(22) 출원일자 2012년03월19일

심사청구일자 2012년03월19일

(71) 출원인

고려대학교 산학협력단

서울 성북구 안암동5가 1

(72) 발명자

김중욱

서울특별시 성북구 하월곡동 226 월곡래미안루나
밸리 102-804

이오영

서울특별시 중랑구 면목7동 1101-1호

(74) 대리인

최관락, 송인호, 민영준

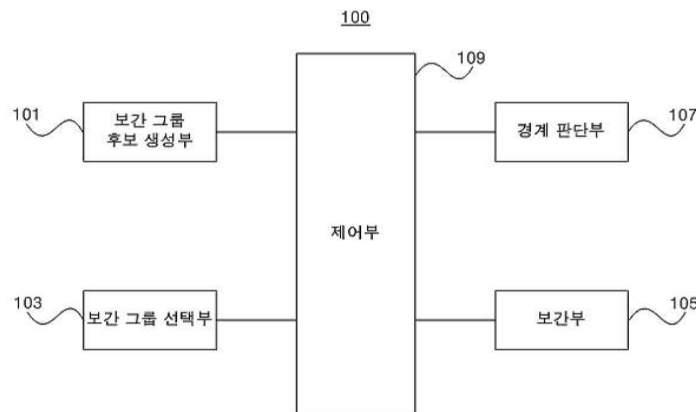
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 영상 보간 방법 및 이를 이용한 영상 처리 장치

(57) 요약

본 발명에서는 영상의 경계를 고려하는 영상 보간 방법 및 이를 이용한 영상 처리 장치가 개시된다. 본 발명의 일실시예에 의한 영상 처리 장치는 원본 영상의 해상도 변환 시 픽셀 값이 정의되지 않는 결손(missing) 픽셀의 픽셀 값을 보간하는 영상 처리 장치로서, 상기 결손 픽셀에 바로 인접하는 상기 원본 영상의 픽셀들(제1 주변 픽셀) 및 상기 제1 주변 픽셀과 미리 설정된 범위 내에서의 픽셀 값 차이를 갖는 하나 이상의 상기 원본 영상의 픽셀(제2 주변 픽셀)을 포함하는 하나 이상의 보간 그룹 후보를 생성하는 보간 그룹 후보 생성부; 상기 하나 이상의 보간 그룹 후보 각각에 포함된 하나 이상의 픽셀들의 위치와 상기 결손 픽셀의 위치를 이용하여 상기 결손 픽셀의 보간을 위한 보간 그룹을 선택하는 보간 그룹 선택부; 및 상기 선택된 보간 그룹에 포함된 픽셀들의 픽셀 값을 이용하여 상기 결손 픽셀의 픽셀 값을 결정하는 보간부를 포함할 수 있다. 본 발명에 따르면, 영상의 경계를 고려하여 영상 보간을 수행함으로써, 경계 영역에서의 블러링, 계단현상 및 아티팩트 등을 감소시킬 수 있다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2011-0009957

부처명 교육과학기술부

연구사업명 일반연구자지원사업

연구과제명 모바일 입체영상통신 연구, 인지과학, 영상처리, 통신의 융합적 접근

주관기관 고려대학교산학협력단

연구기간 2012.05.01 ~ 2013.04.30

특허청구의 범위

청구항 1

원본 영상의 해상도 변환 시 픽셀 값이 정의되지 않는 결손(missing) 픽셀의 픽셀 값을 보간하는 영상 처리 장치로서,

상기 결손 픽셀에 바로 인접하는 상기 원본 영상의 픽셀들(제1 주변 픽셀) 및 상기 제1 주변 픽셀과 미리 설정된 범위 내에서의 픽셀 값 차이를 갖는 하나 이상의 상기 원본 영상의 픽셀(제2 주변 픽셀)을 포함하는 하나 이상의 보간 그룹 후보를 생성하는 보간 그룹 후보 생성부;

상기 하나 이상의 보간 그룹 후보 각각에 포함된 하나 이상의 픽셀들의 위치와 상기 결손 픽셀의 위치를 이용하여 상기 결손 픽셀의 보간을 위한 보간 그룹을 선택하는 보간 그룹 선택부; 및

상기 선택된 보간 그룹에 포함된 픽셀들의 픽셀 값을 이용하여 상기 결손 픽셀의 픽셀 값을 결정하는 보간부를 포함하는 영상 처리 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 보간 그룹 선택부는 상기 하나 이상의 보간 그룹 후보 중 상기 결손 픽셀과의 최단 거리가 가장 짧은 거리를 갖는 보간 그룹을 선택하며, 상기 최단 거리는 상기 결손 픽셀과 상기 하나 이상의 보간 그룹 후보 각각에 포함된 하나의 픽셀 또는 상기 결손 픽셀에 가장 인접한 2개의 픽셀을 잇는 직선과의 거리를 의미하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 하나 이상의 보간 그룹 후보 중 상기 최단 거리가 가장 짧은 거리를 갖는 보간 후보 그룹이 복수 개인 경우 상기 보간 그룹 선택부는 상기 복수 개의 보간 후보 그룹을 상기 보간 그룹으로 선택하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 보간부는 상기 복수 개의 보간 후보 그룹에 각각 포함된 픽셀들 중 중복되는 픽셀에 대해 가중치를 부가하여 상기 결손 픽셀의 픽셀 값을 결정하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 보간 그룹 후보 생성부는 상기 결손 픽셀을 중심으로 하여 미리 설정된 범위 내에 있는 상기 원본 영상의 픽셀들을 대상으로 상기 제2 주변 픽셀을 탐색하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 보간 그룹 후보 생성부는 상기 제1 주변 픽셀과 미리 설정된 범위 내의 픽셀 값을 갖는 상기 원본 영상의 픽셀 중 픽셀 값의 차의 합이 최소가 되도록 하는 픽셀들을 상기 제2 주변 픽셀로 탐색하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 탐색되는 제2 주변 픽셀의 수는 미리 설정된 값 이하이며, 상기 제2 주변 픽셀간의 픽셀 값의 차의 합은 미리 설정된 값 이하인 것을 특징으로 하는 영상 처리 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제1 주변 픽셀의 픽셀 값들의 편차를 이용하여 상기 결손 픽셀이 경계 영역에 위치 하는지 여부를 판단하는 경계 판단부를 더 포함하되,

상기 편차가 미리 설정된 값 이내 인 경우, 상기 보간부는 상기 제1 주변 픽셀의 평균 픽셀 값을 이용하여 상기 결손 픽셀의 픽셀 값을 결정하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 장치.

청구항 9

원본 영상의 해상도 변환 시 픽셀 값이 정의되지 않는 결손(missing) 픽셀의 픽셀 값을 보간하는 영상 보간 방법에 있어서,

상기 결손 픽셀에 바로 인접하는 상기 원본 영상의 픽셀들(제1 주변 픽셀) 및 상기 제1 주변 픽셀과 미리 설정된 범위 내에서의 픽셀 값 차이를 갖는 하나 이상의 상기 원본 영상의 픽셀(제2 주변 픽셀)을 포함하는 하나 이상의 보간 그룹 후보를 생성하는 단계;

상기 하나 이상의 보간 그룹 후보 각각에 포함된 하나 이상의 픽셀들의 위치와 상기 결손 픽셀의 위치를 이용하여 상기 결손 픽셀의 보간을 위한 보간 그룹을 선택하는 단계; 및

상기 선택된 보간 그룹에 포함된 픽셀들의 픽셀 값을 이용하여 상기 결손 픽셀의 픽셀 값을 결정하는 단계를 포함하는 영상 보간 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 보간 그룹을 선택하는 단계는 상기 하나 이상의 보간 그룹 후보 중 상기 결손 픽셀과의 최단 거리가 가장 짧은 거리를 갖는 보간 그룹을 선택하며, 상기 최단 거리는 상기 결손 픽셀과 상기 하나 이상의 보간 그룹 후보 각각에 포함된 하나의 픽셀 또는 상기 결손 픽셀에 가장 인접한 2개의 픽셀을 잇는 직선과의 거리를 의미하는 것을 특징으로 하는 영상 보간 방법.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 하나 이상의 보간 그룹 후보 중 가장 짧은 거리를 갖는 보간 후보 그룹이 복수 개인 경우 상기 보간 그룹을 선택하는 단계는 상기 복수 개의 보간 후보 그룹을 상기 보간 그룹으로 선택하며, 상기 픽셀 값을 결정하는 단계는 상기 복수 개의 보간 후보 그룹에 각각 포함된 픽셀들 중 중복되는 픽셀에 대해 가중치를 부가하여 상기 결손 픽셀의 픽셀 값을 결정하는 것을 특징으로 하는 영상 보간 방법.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 보간 그룹 후보를 생성하는 단계는, 상기 제1 주변 픽셀과 미리 설정된 범위 내의 픽셀 값을 갖는 상기 원본 영상의 픽셀 중 픽셀 값의 차의 합이 최소가 되도록 하는 픽셀들을 상기 제2 주변 픽셀로 탐색하는 것을 특징으로 하는 영상 보간 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 영상 보간 방법 및 이를 이용한 영상 처리 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 영상

의 경계를 고려하는 영상 보간 방법 및 이를 이용한 영상 처리 장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 영상 보간 기법은 저해상도의 영상으로부터 고해상도의 영상을 복원하는 기법으로서, 저해상도를 갖는 영상(입력 영상)을 고해상도의 영상으로 변환 하는 과정에서 존재 하지 않는 픽셀(결손 픽셀)의 픽셀 값을 결정하는 기술이다.
- [0003] 최근 디지털 포토그래피, 디지털 TV, 멀티미디어, 광고, 인쇄 산업 등 다양한 분야에서 고화질의 영상에 대한 요구가 빠르게 증가하고 있다. 영상 보간 기법은 LCD, PDP 등의 디스플레이에서 원본의 화질을 유지하면서도 장치에 따라 서로 다른 해상도를 나타냄으로써 좋은 화질의 구현이 가능하다는 장점을 가지므로, 이러한 고화질의 영상의 요구에 부응하는 기술이다. 또한, 디지털 영상을 이용하는 영상 분야에서 해상도의 변환이 필요한 경우 예컨대, 하나의 콘텐츠를 다양한 콘텐츠로 변환하여 전송하는 경우에도 유용하게 적용된다.
- [0004] 대표적인 영상 보간 기법으로는 양선형(Bilinear) 보간법과 바이큐빅(Bicubic) 보간법이 있다. 양선형 보간과 바이큐빅 보간은 계산이 복잡하지 않고 간단하다는 장점을 갖기 때문에 널리 사용된다.
- [0005] 하지만 상기 영상 보간법들은 영상의 경계에 대해 고려하지 않고 일괄적으로 주변 픽셀을 선택하여 평균하거나, 같은 값을 복사하는 방법을 사용하기 때문에 경계 영역에서 블러링(blurring), 계단현상(jagging) 등과 같은 아티팩트(artifact) 현상이 발생하여 영상의 품질이 떨어지는 문제가 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명은 상기한 바와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위해 영상의 경계를 고려하여 영상의 보간을 수행하는 영상 보간 방법 및 이를 이용한 영상 처리 장치를 제공하는 데 있다.
- [0007] 본 발명의 다른 목적들은 하기의 실시예를 통해 당업자에 의해 도출될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따르면, 원본 영상의 해상도 변환 시 픽셀 값이 정의되지 않는 결손(missing) 픽셀의 픽셀 값을 보간하는 영상 처리 장치로서, 상기 결손 픽셀에 바로 인접하는 상기 원본 영상의 픽셀들(제1 주변 픽셀) 및 상기 제1 주변 픽셀과 미리 설정된 범위 내에서의 픽셀 값 차이를 갖는 하나 이상의 상기 원본 영상의 픽셀(제2 주변 픽셀)을 포함하는 하나 이상의 보간 그룹 후보를 생성하는 보간 그룹 후보 생성부; 상기 하나 이상의 보간 그룹 후보 각각에 포함된 하나 이상의 픽셀들의 위치와 상기 결손 픽셀의 위치를 이용하여 상기 결손 픽셀의 보간을 위한 보간 그룹을 선택하는 보간 그룹 선택부; 및 상기 선택된 보간 그룹에 포함된 픽셀들의 픽셀 값을 이용하여 상기 결손 픽셀의 픽셀 값을 결정하는 보간부를 포함하는 영상 처리 장치가 제공된다.
- [0009] 상기 보간 그룹 선택부는 상기 하나 이상의 보간 그룹 후보 중 상기 결손 픽셀과의 최단 거리가 가장 짧은 거리를 갖는 보간 그룹을 선택하며, 상기 최단 거리는 상기 결손 픽셀과 상기 하나 이상의 보간 그룹 후보 각각에 포함된 하나의 픽셀 또는 상기 결손 픽셀에 가장 인접한 2개의 픽셀을 잇는 직선과의 거리를 의미할 수 있다.
- [0010] 상기 하나 이상의 보간 그룹 후보 중 가장 짧은 거리를 갖는 보간 후보 그룹이 복수 개인 경우 상기 보간 그룹 선택부는 상기 복수 개의 보간 후보 그룹을 보간 그룹으로 선택할 수 있다.
- [0011] 상기 보간부는 상기 복수 개의 보간 후보 그룹에 각각 포함된 픽셀들 중 중복되는 픽셀에 대해 가중치를 부가하여 상기 결손 픽셀의 픽셀 값을 결정할 수 있다.
- [0012] 상기 보간 그룹 후보 생성부는 상기 결손 픽셀을 중심으로 하여 미리 설정된 범위 내에 있는 상기 원본 영상의 픽셀들을 대상으로 상기 제2 주변 픽셀을 탐색할 수 있다.
- [0013] 상기 탐색 되는 제2 주변 픽셀은 상기 제1 주변 픽셀과 미리 설정된 범위 내의 픽셀 값을 갖는 상기 원본 영상의 픽셀 중 상기 보간 그룹 후보에 포함되는 픽셀들간의 픽셀 값의 차의 합이 최소가 되도록 하는 픽셀일 수 있다.
- [0014] 상기 탐색되는 제2 주변 픽셀의 수는 미리 설정된 값 이하이며, 상기 제2 주변 픽셀간의 픽셀 값의 차의 합은

미리 설정된 값 이하일 수 있다.

[0015] 상기 제1 주변 픽셀의 픽셀 값들의 편차를 이용하여 상기 결손 픽셀이 경계 영역에 위치 하는지 여부를 판단하는 경계 판단부를 더 포함하되, 상기 편차가 미리 설정된 값 이내 인 경우, 상기 보간부는 상기 제1 주변 픽셀의 평균 픽셀 값을 이용하여 상기 결손 픽셀의 픽셀 값을 결정할 수 있다.

[0016] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 영상 보간 방법에 있어서, 원본 영상의 해상도 변환 시 픽셀 값이 정의되지 않는 결손(missing) 픽셀의 픽셀 값을 보간하는 영상 보간 방법에 있어서, 상기 결손 픽셀에 바로 인접하는 상기 원본 영상의 픽셀들(제1 주변 픽셀) 및 상기 제1 주변 픽셀과 미리 설정된 범위 내에서의 픽셀 값 차이를 갖는 하나 이상의 상기 원본 영상의 픽셀(제2 주변 픽셀)을 포함하는 하나 이상의 보간 그룹 후보를 생성하는 단계; 상기 하나 이상의 보간 그룹 후보 각각에 포함된 하나 이상의 픽셀들의 위치와 상기 결손 픽셀의 위치를 이용하여 상기 결손 픽셀의 보간을 위한 보간 그룹을 선택하는 단계; 및 상기 선택된 보간 그룹에 포함된 픽셀들의 픽셀 값을 이용하여 상기 결손 픽셀의 픽셀 값을 결정하는 단계를 포함하는 영상 보간 방법이 제공된다.

발명의 효과

[0017] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 영상의 경계를 고려하여 영상 보간을 수행함으로써, 경계 영역에서의 블러링, 계단현상 등의 아티팩트를 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 처리 장치를 도시한 블록도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 보간 그룹 후보를 생성하는 방법을 설명하기 위해 도시한 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 보간 그룹을 선택하는 방법을 설명하기 위해 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 보간 방법에 대한 전체적인 흐름을 도시한 순서도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 보간 그룹에 포함된 픽셀들을 잇는 직선이 영상의 경계와 유사함을 설명하기 위해 도시한 도면이다.

도 6a 내지 도 6c는 원본 영상, 종래의 Bilinear 방법에 의한 보간 된 영상 및 본 발명에 따라 보간 된 영상을 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.

[0020] 이하에서, 본 발명에 따른 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0021] 본 발명의 영상 보간 방법 및 이를 이용한 영상 처리 장치는 원본 영상의 해상도 변환 시 픽셀 값이 정의되지 않는 결손(missing) 픽셀의 픽셀 값을 보간하기 위한 발명으로서, 우선 도 1을 참조하여 영상 처리 장치에 대해 설명하도록 한다.

[0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 처리 장치를 도시한 블록도이다.

[0023] 도 1을 참조하면, 영상 처리 장치(100)는 보간 그룹 후보 생성부(101), 보간 그룹 선택부(103), 보간부(105), 경계 판단부(107) 및 제어부(109)를 포함할 수 있다.

[0024] 보간 그룹 후보 생성부(101)는 결손 픽셀에 바로 인접하는 원본 영상의 픽셀들(이하, 제1 주변 픽셀이라 함) 및 제1 주변 픽셀과 미리 설정된 범위 내에서의 픽셀 값 차이를 갖는 하나 이상의 원본 영상의 픽셀(이하, 제2 주변 픽셀이라 함)을 포함하는 하나 이상의 보간 그룹 후보를 생성한다.

[0025] 여기서, 보간 그룹 후보 생성부(101)는 보간 그룹 후보를 생성하기 위해 결손 픽셀을 중심으로 하여 미리 설정된 범위 내에 있는 원본 영상의 픽셀들을 대상으로 제2 주변 픽셀을 탐색할 수 있다.

- [0026] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 보간 그룹 후보 생성부(101)는 제2 주변 픽셀 탐색 시 영상의 경계를 고려하기 위해 최소 신장 트리(Minimum spanning tree) 기법을 이용할 수 있다.
- [0027] 여기서, 최소 신장 트리 기법이란 기준점으로부터 가중치의 합이 최소가 되는 방향으로 점을 선택하여 트리를 확장 시키는 기법으로서, 본 발명에서는 기준점이 제1 주변 픽셀이 되며, 트리를 구성하는 픽셀들이 제2 주변 픽셀이 된다. 또한, 여기서 가중치는 트리를 구성하는 픽셀들간의 픽셀 값의 차를 의미할 수 있다. 최소 신장 트리 기법은 종래 기술로서 보다 상세한 설명은 생략하도록 한다.
- [0028] 본 실시 예에 따른 보간 그룹 후보 생성부(101)는 최소 신장 트리 기법을 이용하여 픽셀 값의 차의 합이 최소가 되도록 제1 주변 픽셀과 유사한 픽셀 값을 갖는 제2 주변 픽셀을 탐색하고 제1 주변 픽셀 및 제2 주변 픽셀을 포함하는 보간 그룹 후보를 생성할 수 있다.
- [0029] 최소 신장 트리 기법을 이용하는 경우, 제1 주변 픽셀과 유사한 픽셀 값을 갖는 픽셀들은 하나 이상 존재하고 있는데, 본 실시예에 따른 보간 그룹 후보 생성부(101)는 제1 주변 픽셀과 유사한 픽셀 값을 갖는 픽셀 중 픽셀 값의 차의 합이 최소가 되도록 하는 픽셀들을 제2 주변 픽셀로 결정한다.
- [0030] 예를 들어, 제1 주변 픽셀 x와 미리 설정된 범위내의 픽셀 값을 갖는 {b, c, d} 픽셀이 원본 영상에 존재하며 최소 신장 트리 기법에 따라 b-x-c 또는 b-x-d와 같이 픽셀들을 잇는 트리를 구성할 수 있다고 가정하는 경우, x와 c 픽셀 간의 픽셀 값의 차가 x와 d 픽셀 간의 픽셀 값의 차보다 작으면 보간 그룹 후보 생성부(101)는 {x, b, c}를 보간 그룹 후보로 결정할 수 있다.
- [0031] 본 발명의 일 실시예에 따르면 보간 그룹 후보에 포함되는 제2 주변 픽셀은 하기의 수학적식 (1) 내지 수학적식 (3)의 조건을 만족하는 픽셀들일 수 있다.
- [0032] [수학적식 1]
- [0033]
$$w_{(a,b)} = |I(a) - I(b)| \leq T_w$$
- [0034] 여기서, $w_{(a,b)}$ 는 보간 그룹 후보에 포함되는 픽셀 a 및 픽셀 b간의 경계 가중치, I(a), I(b)는 픽셀 a와 픽셀 b의 픽셀 값, T_w 는 제1 기준치를 각각 의미한다.
- [0035] 수학적식 1에 따라 보간 그룹 후보에 포함되는 제2 주변 픽셀간의 경계 가중치는 제1 기준치 이하가 된다.
- [0036] [수학적식 2]
- [0037]
$$n(\phi_k) \leq N$$
- [0038] 여기서, $n(\phi_k)$ 는 k 번째 보간 그룹 후보에 포함되는 픽셀들의 수, N 은 제2 기준치를 의미한다.
- [0039] 수학적식 2는 보간 그룹 후보에 포함되는 제2 주변 픽셀의 수를 제2 기준치 이하로 제한하는 조건을 의미한다. 보간 그룹 후보에 포함되는 제2 주변 픽셀 수를 제한하는 이유는 많은 제2 주변 픽셀 수로 인한 로우 패스 필터링을 피하기 위함이다.

[0040] [수학식 3]

$$\left(\sum_{\forall e(a,b)} w(a,b) \right) \leq r_s$$

[0041]

[0042] 여기서, r_s 는 제3 기준치를 의미한다.

[0043] 수학식 3은 보간 그룹 후보에 포함되는 제2 주변 픽셀간의 경계 가중치의 합을 제3 기준치 이하로 제한하는 조건이다.

[0044] 즉, 제1 주변 픽셀을 중심으로 픽셀 값이 유사한 b, c, d 픽셀들이 제2 주변 픽셀로서 순차적으로 탐색되는 경우 b, c 픽셀간의 경계 가중치 및 c, d 픽셀간의 경계 가중치의 합이 제3 기준치를 초과하는 경우 제2 주변 픽셀의 탐색을 중단할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면 제1 기준치 내지 제3 기준치는 사용자에게 의해 실험적으로 결정될 수 있다.

[0045] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 보간 그룹 후보를 생성하는 방법을 설명하기 위해 도시한 도면이다.

[0046] 도 2를 참조하면, 흰색으로 표시된 픽셀들은 보간의 대상인 결손 픽셀들이며, 검은색으로 표시된 픽셀들은 원본 영상에 존재하는 픽셀들을 의미한다. 이하 발명의 설명에서는 결손 픽셀인 A 픽셀을 보간하는 방법을 중심으로 설명을 하도록 한다.

[0047] 도 2에서 A 픽셀에 가장 인접하는 제1 주변 픽셀은 $x_k (k=1,2,3,4)$ 이다.

[0048] 따라서, 보간 그룹 후보 생성부(101)는 제1 주변 픽셀 x_k 및 제1 주변 픽셀 x_k 와 미리 설정된 범위 내에서의 픽셀 값 차이를 갖는 제2 주변 픽셀을 포함하는 하나 이상의 보간 그룹 후보를 생성할 수 있다.

[0049] 이를 위해 우선 보간 그룹 후보 생성부(101)는 제2 주변 픽셀간의 픽셀 값의 차의 합이 최소가 되도록 제1 주변 픽셀 x_k 를 중심으로 제1 주변 픽셀 x_k 와 유사한 픽셀 값을 갖는 픽셀들을 탐색하여 보간 그룹 후보를 생성할 수 있다.

[0050] 제1 보간 그룹 후보(201)는 x_1 픽셀을 중심으로 x_1 픽셀과 유사한 픽셀 값을 갖는 픽셀들의 집합이고, 제2 보간 그룹 후보(202)는 x_2 픽셀을 중심으로 x_2 픽셀과 유사한 픽셀 값을 갖는 픽셀들의 집합이며, 제3 보간 그룹 후보(203)는 x_4 픽셀을 중심으로 x_4 픽셀과 유사한 픽셀 값을 갖는 픽셀들의 집합이다. 이때, x_3 픽셀이 x_2 픽셀과 유사한 경우 x_3 픽셀은 제2 보간 그룹 후보(202)에 포함될 수 있다.

[0051] 보간 그룹 선택부(103)는 보간 그룹 후보 생성부(101)에서 생성된 하나 이상의 보간 그룹 후보 각각에 포함된 하나 이상의 픽셀들의 위치와 결손 픽셀의 위치를 이용하여 결손 픽셀의 보간을 위한 보간 그룹을 선택할 수 있다.

[0052] 보다 상세하게, 보간 그룹 선택부(103)는 하나 이상의 보간 그룹 후보 중 결손 픽셀과의 최단 거리가 가장 짧은 거리를 갖는 보간 그룹을 선택한다. 여기서 최단 거리는 결손 픽셀과 하나 이상의 보간 그룹 후보 각각에 포함된 하나의 픽셀 또는 결손 픽셀에 가장 인접한 2개의 픽셀을 잇는 직선과의 거리를 의미할 수 있다.

[0053] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 보간 그룹을 선택하는 방법을 설명하기 위해 도시한 도면이다.

[0054] 도 3(a)를 참조하면, d_1 은 A 픽셀과 제1 보간 그룹 후보(201)에 포함된 픽셀들 중 A 픽셀에 가장 인접한 2개

의 픽셀(x_1 , b)을 잇는 직선과의 최단 거리를 의미하며, d_2 는 A 픽셀과 제2 보간 그룹 후보(202)에 포함된 픽셀들 중 A 픽셀에 가장 인접한 2개의 픽셀(x_2 , x_3)들을 잇는 직선과의 최단 거리를 의미한다. d_3 는 A 픽셀과 제1 주변 픽셀 x_4 간의 최단 거리를 의미한다. 제3 보간 그룹 후보(203)의 경우 A 픽셀과 제3 보간 그룹 후보(203)에 포함된 픽셀들 중 A 픽셀에 가장 인접한 2개의 픽셀들(x_4 , c)을 잇는 직선과의 거리보다 제1 주변 픽셀 x_4 와 거리가 더 가까우므로, A 픽셀과 제1 주변 픽셀 x_4 간의 거리를 최단 거리 d_3 로 산출한다.

- [0055] 보간 그룹 선택부(103)는 d_1 이 가장 짧은 거리이므로 제1 보간 그룹 후보를 A 픽셀의 보간을 위한 보간 그룹으로 선택한다.
- [0056] 보간부(105)는 보간 그룹 선택부(103)에서 선택된 보간 그룹에 포함된 픽셀을 이용하여 결손 픽셀의 픽셀 값을 결정한다. 일례로 보간 그룹에 포함된 픽셀들의 평균 픽셀 값을 이용하여 결손 픽셀의 픽셀 값을 결정할 수 있다.
- [0057] 만약, 최단 거리가 가장 짧은 거리를 갖는 보간 그룹 후보가 복수 개인 경우, 보간 그룹 선택부(103)는 복수 개의 보간 그룹 후보를 보간 그룹으로 선택하며, 보간부(105)는 복수 개의 보간 후보 그룹에 포함된 픽셀들을 이용하여 결손 픽셀의 픽셀 값을 결정한다.
- [0058] 이 경우, 보간부(105)는 복수 개의 보간 후보 그룹에 각각 포함된 픽셀들 중 중복되는 픽셀에 대해 가중치를 부여하여 결손 픽셀의 픽셀 값을 결정할 수 있다.
- [0059] 예를 들어, 제1 보간 후보 그룹 및 제2 보간 후보 그룹에 각각 포함된 픽셀이 {a, b, c, d} 및 {b, c, e}이며, 제1 보간 후보 그룹 및 제2 보간 후보 그룹과 결손 픽셀간의 최단 거리가 동일한 경우, 보간 그룹 선택부(103)는 제1 보간 후보 그룹 및 제2 보간 후보 그룹을 보간 그룹으로 선택한다. 이 후, 보간부(105)는 제1 보간 후보 그룹과 제2 보간 후보 그룹에 중복되어 포함되는 b, c 픽셀에 가중치를 부가하여 결손 픽셀의 보간을 수행한다.
- [0060] 경계 판단부(107)는 제1 주변 픽셀의 픽셀 값들의 편차를 이용하여 결손 픽셀이 경계 영역에 위치 하는지 여부를 판단한다.
- [0061] 보다 상세하게, 제1 주변 픽셀의 픽셀 값들의 편차가 기 설정된 값 이내인 경우 경계 판단부(107)는 결손 픽셀이 평활 영역에 있다 판단하며, 기 설정된 값을 초과하는 경우 결손 픽셀이 경계 영역에 있다고 판단한다.
- [0062] 이때, 보간부(105)는 경계 판단부(107)에서 결손 픽셀이 평활 영역에 있다 판단되는 경우 제1 주변 픽셀의 평균 픽셀 값을 이용하여 결손 픽셀의 픽셀 값을 결정할 수 있다.
- [0063] 제어부(109)는 보간 그룹 후보 생성부(101), 보간 그룹 선택부(103), 보간부(105) 및 경계 판단부(107)에서 수행하는 전반적인 기능을 제어한다. 다음은 영상 처리 장치(100)가 수행하는 영상 보간 방법에 대해 설명하도록 한다.
- [0064] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 보간 방법에 대한 전체적인 흐름을 도시한 순서도이다.
- [0065] 먼저, 단계(S400)에서 보간 그룹 후보 생성부(101)는 결손 픽셀의 제1 주변 픽셀들과 유사한 제2 주변 픽셀을 포함하는 하나 이상의 보간 그룹 후보를 생성할 수 있다.
- [0066] 보다 상세하게, 보간 그룹 후보 생성부(101)는 결손 픽셀을 중심으로 하여 미리 설정된 범위 내에 있는 원본 영상의 픽셀들을 대상으로 제2 주변 픽셀을 탐색할 수 있다. 이때, 탐색되는 제2 주변 픽셀은 제1 주변 픽셀과 미리 설정된 범위 내의 픽셀 값을 갖는 원본 영상의 픽셀 중 보간 그룹 후보에 포함되는 픽셀들간의 픽셀 값의 차의 합이 최소가 되도록 하는 픽셀일 수 있다.
- [0067] 이어서, 단계(S405)에서 보간 그룹 선택부(103)는 하나 이상의 보간 그룹 후보에 포함된 하나 이상의 픽셀들의 위치와 결손 픽셀의 위치를 이용하여 보간 그룹을 선택할 수 있다. 보다 상세하게, 보간 그룹 후보 중 결손 픽셀과의 최단 거리가 가장 짧은 거리를 갖는 보간 그룹을 선택할 수 있다.
- [0068] 마지막으로 단계(S410)에서 보간부(105)는 선택된 보간 그룹에 포함된 픽셀들의 픽셀 값을 이용하여 결손 픽셀의 픽셀 값을 결정할 수 있다.

201: 제1 보간 그룹 후보

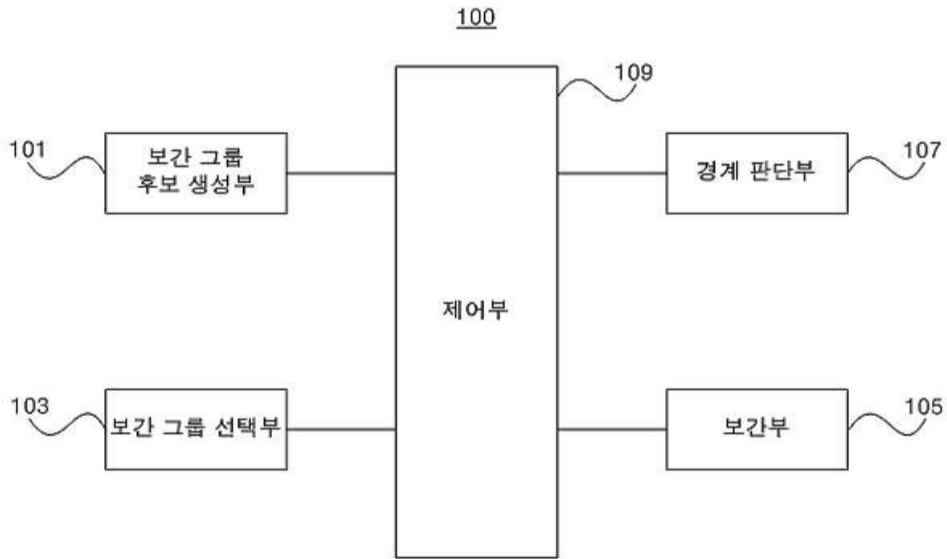
202: 제2 보간 그룹 후보

203: 제3 보간 그룹 후보

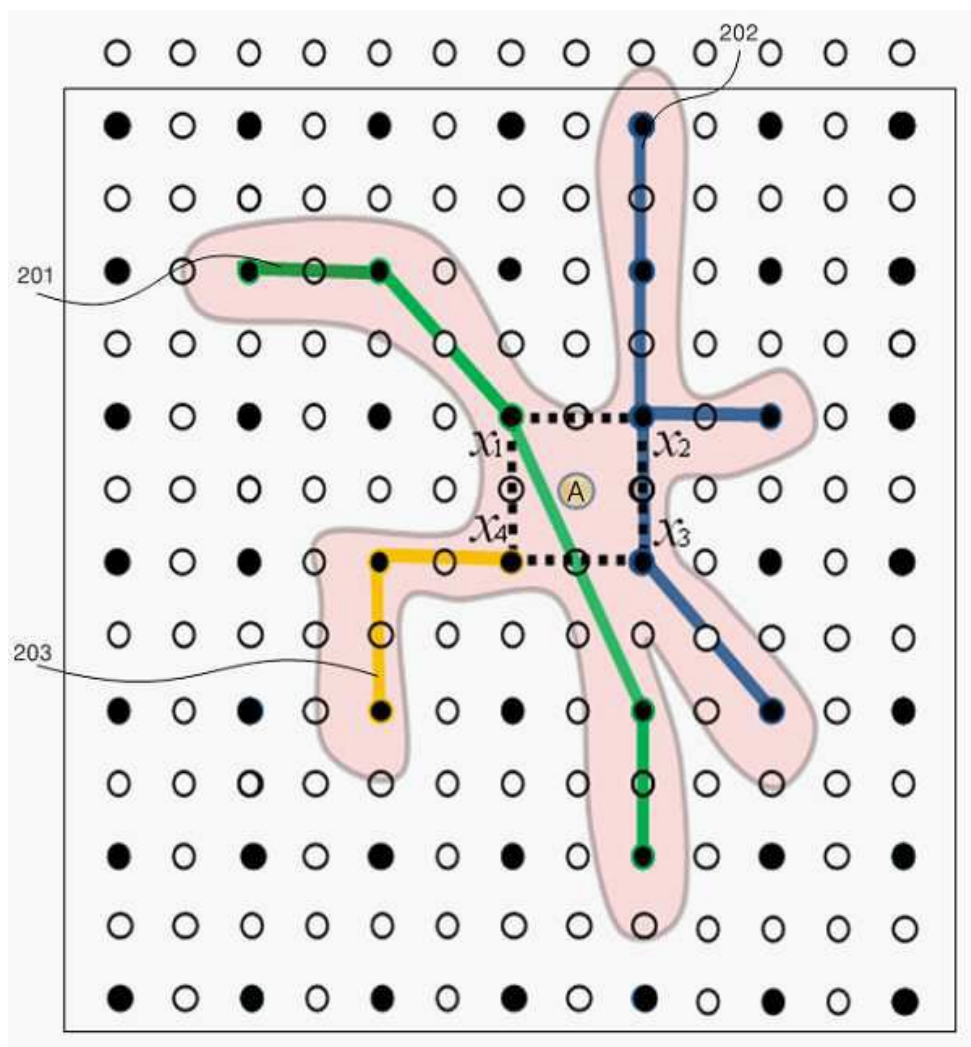
501: 보간 그룹

도면

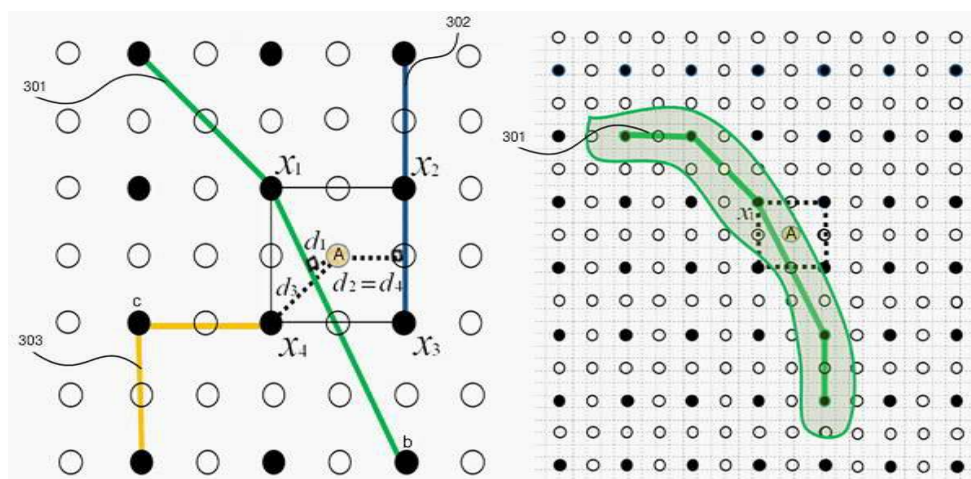
도면1



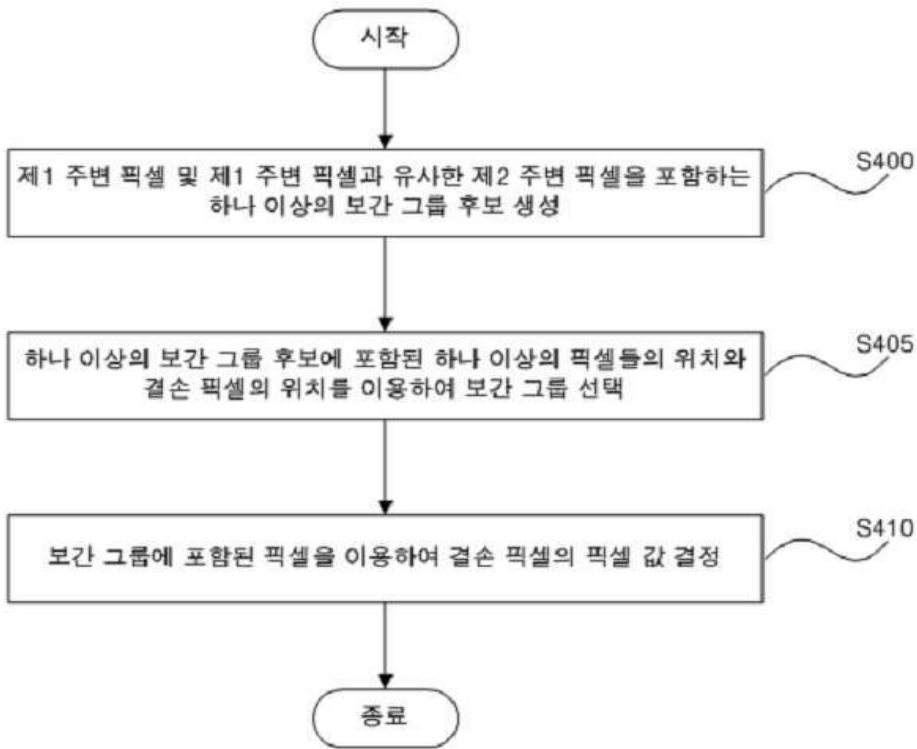
도면2



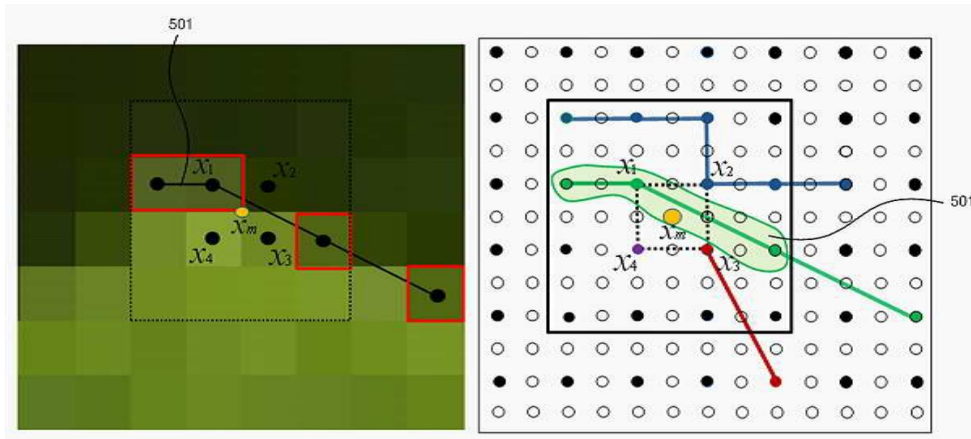
도면3



도면4



도면5



도면6

