



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년10월05일
(11) 등록번호 10-1904203
(24) 등록일자 2018년09월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06T 7/00 (2017.01)
(21) 출원번호 10-2012-0066061
(22) 출원일자 2012년06월20일
심사청구일자 2017년05월19일
(65) 공개번호 10-2013-0142661
(43) 공개일자 2013년12월30일
(56) 선행기술조사문헌
US20120045117 A1*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
태용민
경기 군포시 광정로 119, 736동 1201호 (산본동, 대림솔거아파트)
문영수
서울 양천구 목동서로 70, 220동 1103호 (목동, 목동2단지아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 무한

전체 청구항 수 : 총 16 항

심사관 : 신재철

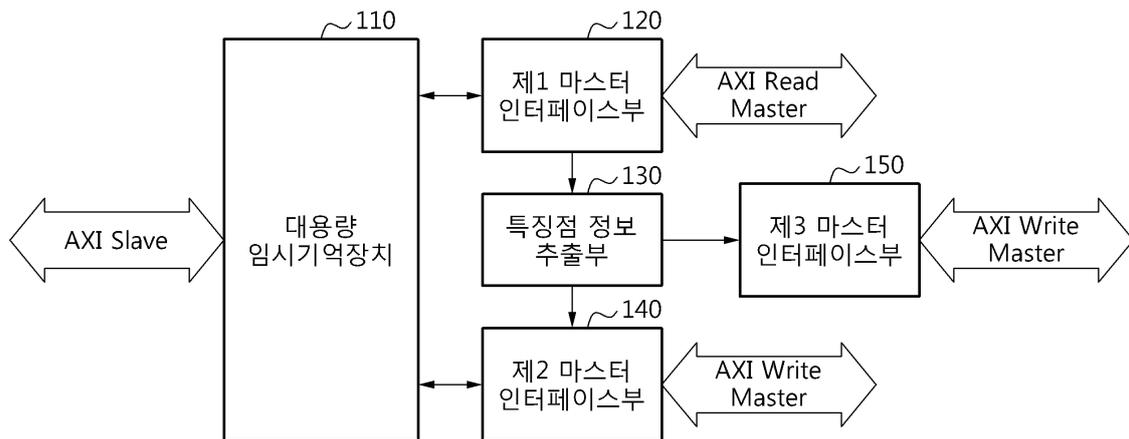
(54) 발명의 명칭 시프트 알고리즘을 이용하여 대용량 소스 이미지의 특징점 정보를 추출하는 장치 및 방법

(57) 요약

시프트 알고리즘을 이용하여 대용량 소스 이미지의 특징점 정보를 추출하는 장치 및 방법에 관한 것으로서, 일실 시예에 따른 특징점 정보 추출 장치는 대용량 임시기억장치에 저장된 제1 소스 이미지로부터 적어도 하나 이상의 타일 이미지를 생성하는 제1 마스터 인터페이스부, 및 상기 생성되는 적어도 하나 이상의 타일 이미지를 입력받고, 상기 입력되는 적어도 하나 이상의 타일 이미지로부터 특징점 정보를 추출하는 특징점 정보 추출부를 포함하고, 상기 제1 마스터 인터페이스부는 상기 제1 소스 이미지의 수평 해상도를 기준으로 상기 제1 소스 이미지를 분할하여 상기 적어도 하나 이상의 타일 이미지를 생성할 수 있다.

대표도 - 도1

100



(72) 발명자

조정욱

경기 화성시 동탄숲속로 68, 875동 1802호 (능동, 숲속마을자연앤데시앙아파트)

차준혁

인천 연수구 해돋이로 107, 1동 3401호 (송도동, 더샵퍼스트월드)

박현상

충청남도 천안시 서북구 두정동 운암아파트 202동 1208호

이시화

서울 강남구 일원로 120, 109동 304호 (일원동, 샘터마을아파트)

(56) 선행기술조사문헌

JP2010086540 A*

JP2007067499 A*

US20100246976 A1

US7006111 B1

W02008073854 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

대용량 임시기억장치에 저장된 제1 소스 이미지로부터 적어도 하나 이상의 타일 이미지를 생성하는 제1 마스터 인터페이스부; 및

상기 생성되는 적어도 하나 이상의 타일 이미지를 입력받고, 상기 입력되는 적어도 하나 이상의 타일 이미지로부터 특징점 정보를 추출하는 특징점 정보 추출부

를 포함하고,

상기 제1 마스터 인터페이스부는,

상기 제1 소스 이미지의 수평 해상도를 기준으로 상기 제1 소스 이미지를 분할하여 상기 적어도 하나 이상의 타일 이미지를 생성하고,

상기 수평 해상도는 라인 버퍼의 용량을 고려하여 결정되는,

특징점 정보 추출 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 마스터 인터페이스부는,

상기 제1 소스 이미지의 수평 해상도를 기준으로 상기 제1 소스 이미지를 분할하여 제1 타일 이미지 및 제2 타일 이미지를 생성하되, 상기 제1 타일 이미지와 상기 제2 타일 이미지가 선정된 면적에서 겹침 영역(overlapped area)이 존재하도록 상기 제1 타일 이미지와 상기 제2 타일 이미지를 생성하는 특징점 정보 추출 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 특징점 정보 추출부는,

상기 적어도 하나 이상의 타일 이미지의 특징점 위치 및 상기 특징점 위치에 대응되는 디스크립터(descriptor) 중에서 적어도 하나를 상기 특징점 정보로서 추출하는 특징점 정보 추출 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 특징점 정보 추출부는,

상기 입력되는 적어도 하나 이상의 타일 이미지를 적어도 하나 이상의 제1 옥타브(octave)로 결정하고, 상기 적어도 하나 이상의 제1 옥타브(octave)와 가우시안 필터를 컨볼루션 연산하여 적어도 하나 이상의 가우시안 영상을 생성하며, 상기 생성된 적어도 하나 이상의 가우시안 영상으로부터 적어도 하나 이상의 가우시안 차이값(Difference of Gaussian) 영상을 생성하고, 상기 생성된 적어도 하나 이상의 가우시안 차이값(Difference of Gaussian) 영상으로부터 후보 특징점들을 생성하고, 상기 생성된 후보 특징점들 중에서 상기 특징점 정보를 추출하는 특징점 정보 추출 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 특징점 정보 추출부는,

상기 입력되는 적어도 하나 이상의 타일 이미지를 적어도 하나 이상의 제1 옥타브(octave)로 결정하고, 상기 결

정된 적어도 하나 이상의 제1 옥타브(octave)로부터 제1 후보 특징점을 결정하고,

상기 적어도 하나 이상의 제1 옥타브(octave)를 다운사이징(downscaling)하여 적어도 하나 이상의 제2 옥타브(octave)를 생성하고 상기 생성된 적어도 하나 이상의 제2 옥타브(octave)에 기초하여 제2 후보 특징점을 결정하며,

상기 결정된 제1 후보 특징점과 상기 결정된 제2 후보 특징점을 비교하여 상기 특징점 정보를 추출하는 특징점 정보 추출 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

적어도 하나 이상의 제1 옥타브(octave)를 다운사이징하여 적어도 하나 이상의 리듀스드 이미지(reduced image)를 생성하고, 상기 생성된 적어도 하나 이상의 리듀스드 이미지(reduced image) 간에 겹침 영역을 제거하여 제2 소스 이미지를 생성하며, 상기 생성된 제2 소스 이미지를 상기 대용량 임시기억장치에 쓰기(write) 처리하는 제2 마스터 인터페이스부

를 더 포함하는 특징점 정보 추출 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1 마스터 인터페이스부는, 상기 대용량 임시기억장치에 저장된 상기 제2 소스 이미지로부터 적어도 하나 이상의 타일 이미지를 생성하고,

상기 특징점 정보 추출부는, 상기 제2 소스 이미지로부터 생성되는 적어도 하나 이상의 타일 이미지를 제2 옥타브(octave)로서 입력받아 상기 제2 후보 특징점을 결정하는 특징점 정보 추출 장치.

청구항 8

대용량 임시기억장치에서 라인 버퍼 용량을 고려하여 결정되는 수평 해상도를 기준으로 제1 소스 이미지로부터 분할된 적어도 하나 이상의 제1 타일 이미지를 리딩하는 리딩부;

상기 리딩한 적어도 하나 이상의 제1 타일 이미지에 시프트 알고리즘을 적용하여 제1 후보 특징점을 생성하고, 상기 적어도 하나 이상의 제1 타일 이미지를 다운사이징(downscaling)하여 적어도 하나 이상의 제2 타일 이미지를 출력하는 시프트 알고리즘 연산부; 및

상기 출력되는 적어도 하나 이상의 제2 타일 이미지를 합성하여 제2 소스 이미지를 생성하고, 상기 생성된 제2 소스 이미지를 상기 대용량 임시기억장치에 쓰기(write) 처리하는 쓰기부

를 포함하고,

상기 리딩부는, 상기 제2 소스 이미지로부터 분할된 적어도 하나 이상의 제2 타일 이미지를 리딩하고,

상기 시프트 알고리즘 연산부는 상기 리딩된 적어도 하나 이상의 제2 타일 이미지로부터 제2 후보 특징점을 생성하며, 상기 생성한 제1 후보 특징점과 상기 생성한 제2 후보 특징점에 기초하여 특징점 정보를 생성하는 특징점 정보 추출 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 리딩부는,

상기 제1 소스 이미지의 수평 해상도를 기준으로 분할하여 상기 적어도 하나 이상의 제1 타일 이미지로서 리딩하고, 상기 제2 소스 이미지의 수평 해상도를 기준으로 분할하여 상기 적어도 하나 이상의 제2 타일 이미지로서 리딩하는 특징점 정보 추출 장치.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 리딩부는,

선정된 면적에서 겹침 영역(overlapped area)이 존재하도록 상기 적어도 하나 이상의 제1 타일 이미지 각각을 리딩하거나, 상기 적어도 하나 이상의 제2 타일 이미지 각각을 리딩하는 특징점 정보 추출 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 쓰기부는,

상기 겹침 영역을 고려하여 상기 적어도 하나 이상의 제2 타일 이미지를 합성하여 상기 제2 소스 이미지를 생성하는 특징점 정보 추출 장치.

청구항 12

제1 마스터 인터페이스부에서, 대용량 임시기억장치에 저장된 제1 소스 이미지로부터 적어도 하나 이상의 타일 이미지를 생성하는 단계; 및

특징점 정보 추출부에서, 상기 생성되는 적어도 하나 이상의 타일 이미지를 입력받고, 상기 입력되는 적어도 하나 이상의 타일 이미지로부터 특징점 정보를 추출하는 단계

를 포함하고,

상기 제1 소스 이미지로부터 적어도 하나 이상의 타일 이미지를 생성하는 상기 단계는,

상기 제1 소스 이미지의 수평 해상도를 기준으로 상기 제1 소스 이미지를 분할하여 제1 타일 이미지 및 제2 타일 이미지를 생성하되, 상기 제1 타일 이미지와 상기 제2 타일 이미지가 선정된 면적에서 겹침 영역(overlapped area)이 존재하도록 상기 제1 타일 이미지와 상기 제2 타일 이미지를 생성하는 단계

를 포함하고,

상기 수평 해상도는 라인 버퍼의 용량을 고려하여 결정되는,

소스 영상의 특징점 정보 추출 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 특징점 정보를 추출하는 단계는,

상기 입력되는 적어도 하나 이상의 타일 이미지를 적어도 하나 이상의 제1 옥타브(octave)로 결정하고, 상기 결정된 적어도 하나 이상의 제1 옥타브(octave)로부터 제1 후보 특징점을 결정하는 단계;

상기 적어도 하나 이상의 제1 옥타브(octave)를 다운사이징(downscaling)하여 적어도 하나 이상의 제2 옥타브(octave)를 생성하고 상기 생성된 적어도 하나 이상의 제2 옥타브(octave)에 기초하여 제2 후보 특징점을 결정하는 단계; 및

상기 결정된 제1 후보 특징점과 상기 결정된 제2 후보 특징점을 비교하여 상기 특징점 정보를 추출하는 단계

를 포함하는 소스 영상의 특징점 정보 추출 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

제2 마스터 인터페이스부에서, 적어도 하나 이상의 제1 옥타브(octave)를 다운사이징하여 적어도 하나 이상의 리듀스드 이미지(reduced image)를 생성하고, 상기 생성된 적어도 하나 이상의 리듀스드 이미지(reduced image) 간에 겹침 영역을 제거하여 제2 소스 이미지를 생성하고, 상기 생성된 제2 소스 이미지를 상기 대용량 임시기억 장치에 쓰기(write) 처리하는 단계

를 더 포함하는 소스 영상의 특징점 정보 추출 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 제1 마스터 인터페이스부에서, 상기 대용량 임시기억장치에 저장된 상기 제2 소스 이미지로부터 적어도 하나 이상의 타일 이미지를 생성하는 단계

를 더 포함하고,

상기 제2 후보 특징점을 결정하는 단계는, 상기 제2 소스 이미지로부터 생성되는 적어도 하나 이상의 타일 이미지를 제2 옥타브(octave)로서 입력받아 상기 제2 후보 특징점을 결정하는 단계

를 포함하는 소스 영상의 특징점 정보 추출 방법.

청구항 16

제12항 내지 제15항 중에서 어느 한 항의 방법을 수행하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 아래의 실시예들은 소스 이미지를 적어도 하나 이상의 타일 이미지로 분할하여 리딩함으로써, 대용량 소스 이미지에 대해서도 시프트 코어의 처리 용량에 관계없이 시프트 알고리즘을 적용하여 특징점 정보를 추출하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 시프트(SIFT, Scale-Invariant Feature Transform) 알고리즘은 영상처리 분야에서 널리 이용되는 방법으로서, 영상 내에서 특징점(feature)의 위치를 추출하고 특징점 주변의 정보(descriptor)를 저장할 수 있다.

[0003] 시프트 알고리즘으로부터 생성되는 특징점의 위치와 특징점 주변의 정보를 포함하는 특징점 정보는 조명 변화(illumination), 회전(rotation), 크기 변화(scaling), 시점(viewpoint)에도 강인한 성질을 나타낸다.

[0004] 이로 인해 시프트 알고리즘은 영상 처리 분야에서 2개 이상의 영상을 사용하는 경우 영상 사이의 매칭(matching)을 위해서 사용되고 있다.

[0005] 즉, 시프트 알고리즘은 영상의 크기 변화, 회전, 조명변화에 강인한 특징점을 추출하기 때문에, 영상에 있어 정확한 매칭이 필요한 경우 사용될 수 있다.

[0006] 시프트 알고리즘으로 특징점 정보를 추출하기 위해서는 비교적 많은 계산량이 필요하다.

[0007] 시프트 알고리즘을 하드웨어로써 구현하고 상위 알고리즘에 대해서는 소프트웨어로 구현하는 접근방식은 고화질의 대용량 영상을 처리하는데 유리할 수 있다.

[0008] 시프트 알고리즘 자체도 하드웨어와 소프트웨어로 나누어 분산처리가 가능하지만, 고화질의 대용량 영상을 고속 처리하기 위해서는 하드웨어 비용을 감수하더라도 모든 기능을 하드웨어로 처리하는 것이 바람직하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0009] 일실시예에 따른 특징점 정보 추출 장치는, 대용량 임시기억장치에 저장된 제1 소스 이미지로부터 적어도 하나 이상의 타일 이미지를 생성하는 제1 마스터 인터페이스부, 및 상기 생성되는 적어도 하나 이상의 타일 이미지를 입력받고, 상기 입력되는 적어도 하나 이상의 타일 이미지로부터 특징점 정보를 추출하는 특징점 정보 추출부를

포함하고, 상기 제1 마스터 인터페이스부는 상기 제1 소스 이미지의 수평 해상도를 기준으로 상기 제1 소스 이미지를 분할하여 상기 적어도 하나 이상의 타일 이미지를 생성할 수 있다.

- [0010] 일실시예에 따른 상기 제1 마스터 인터페이스부는, 상기 제1 소스 이미지의 수평 해상도를 기준으로 상기 제1 소스 이미지를 분할하여 제1 타일 이미지 및 제2 타일 이미지를 생성하되, 상기 제1 타일 이미지와 상기 제2 타일 이미지가 선정된 면적에서 겹침 영역(overlapped area)이 존재하도록 상기 제1 타일 이미지와 상기 제2 타일 이미지를 생성할 수 있다.
- [0011] 일실시예에 따른 상기 특징점 정보 추출부는 상기 적어도 하나 이상의 타일 이미지의 특징점 위치 및 상기 특징점 위치에 대응되는 디스크립터(descriptor) 중에서 적어도 하나를 상기 특징점 정보로서 추출할 수 있다.
- [0012] 일실시예에 따른 상기 특징점 정보 추출부는, 상기 입력되는 적어도 하나 이상의 타일 이미지를 적어도 하나 이상의 제1 옥타브(octave)로 결정하고, 상기 적어도 하나 이상의 제1 옥타브(octave)와 가우시안 필터를 컨볼루션 연산하여 적어도 하나 이상의 가우시안 영상을 생성하며, 상기 생성된 적어도 하나 이상의 가우시안 영상으로부터 적어도 하나 이상의 가우시안 차이값(Difference of Gaussian) 영상을 생성하고, 상기 생성된 적어도 하나 이상의 가우시안 차이값(Difference of Gaussian) 영상으로부터 후보 특징점들을 생성하고, 상기 생성된 후보 특징점들 중에서 상기 특징점 정보를 추출할 수 있다.
- [0013] 일실시예에 따른 상기 특징점 정보 추출부는, 상기 입력되는 적어도 하나 이상의 타일 이미지를 적어도 하나 이상의 제1 옥타브(octave)로 결정하고, 상기 결정된 적어도 하나 이상의 제1 옥타브(octave)로부터 제1 후보 특징점을 결정하고, 상기 적어도 하나 이상의 제1 옥타브(octave)를 다운사이징(downscaling)하여 적어도 하나 이상의 제2 옥타브(octave)를 생성하고 상기 생성된 적어도 하나 이상의 제2 옥타브(octave)에 기초하여 제2 후보 특징점을 결정하며, 상기 결정된 제1 후보 특징점과 상기 결정된 제2 후보 특징점을 비교하여 상기 특징점 정보를 추출할 수 있다.
- [0014] 일실시예에 따른 특징점 정보 추출 장치는, 적어도 하나 이상의 제1 옥타브(octave)를 다운사이징하여 적어도 하나 이상의 리듀스드 이미지(reduced image)를 생성하고, 상기 생성된 적어도 하나 이상의 리듀스드 이미지(reduced image) 간에 겹침 영역을 제거하여 제2 소스 이미지를 생성하고, 상기 생성된 제2 소스 이미지를 상기 대용량 임시기억장치에 쓰기(write) 처리하는 제2 마스터 인터페이스부를 더 포함할 수 있다.
- [0015] 일실시예에 따른 상기 제1 마스터 인터페이스부는, 상기 대용량 임시기억장치에 저장된 상기 제2 소스 이미지로부터 적어도 하나 이상의 타일 이미지를 생성하고, 상기 특징점 정보 추출부는, 상기 제2 소스 이미지로부터 생성되는 적어도 하나 이상의 타일 이미지를 제2 옥타브(octave)로서 입력받아 상기 제2 후보 특징점을 결정할 수 있다.
- [0016] 일실시예에 따른 특징점 정보 추출 장치는, 대용량 임시기억장치에서 제1 소스 이미지로부터 분할된 적어도 하나 이상의 제1 타일 이미지를 리딩하는 리딩부, 상기 리딩한 적어도 하나 이상의 제1 타일 이미지에 시프트 알고리즘을 적용하여 제1 후보 특징점을 생성하고, 상기 적어도 하나 이상의 제1 타일 이미지를 다운사이징(downscaling)하여 적어도 하나 이상의 제2 타일 이미지를 출력하는 시프트 알고리즘 연산부, 및 상기 출력되는 적어도 하나 이상의 제2 타일 이미지를 합성하여 제2 소스 이미지를 생성하고, 상기 생성된 제2 소스 이미지를 상기 대용량 임시기억장치에 쓰기(write) 처리하는 쓰기부를 포함하고, 상기 리딩부는, 상기 제2 소스 이미지로부터 분할된 적어도 하나 이상의 제2 타일 이미지를 리딩하고, 상기 시프트 알고리즘 연산부는 상기 리딩된 적어도 하나 이상의 제2 타일 이미지로부터 제2 후보 특징점을 생성하며, 상기 생성한 제1 후보 특징점과 상기 생성한 제2 후보 특징점에 기초하여 특징점 정보를 생성할 수 있다.
- [0017] 일실시예에 따른 상기 리딩부는, 상기 제1 소스 이미지의 수평 해상도를 기준으로 분할하여 상기 적어도 하나 이상의 제1 타일 이미지로서 리딩하고, 상기 제2 소스 이미지의 수평 해상도를 기준으로 분할하여 상기 적어도 하나 이상의 제2 타일 이미지로서 리딩할 수 있다.
- [0018] 일실시예에 따른 상기 리딩부는, 선정된 면적에서 겹침 영역(overlapped area)이 존재하도록 상기 적어도 하나 이상의 제1 타일 이미지 각각을 리딩하거나, 상기 적어도 하나 이상의 제2 타일 이미지 각각을 리딩할 수 있다.
- [0019] 일실시예에 따른 상기 쓰기부는, 상기 겹침 영역을 고려하여 상기 적어도 하나 이상의 제2 타일 이미지를 합성하여 상기 제2 소스 이미지를 생성할 수 있다.
- [0020] 일실시예에 따른 소스 영상의 특징점 정보 추출 방법은 제1 마스터 인터페이스부에서, 대용량 임시기억장치에 저장된 제1 소스 이미지로부터 적어도 하나 이상의 타일 이미지를 생성하는 단계, 및 특징점 정보 추출부에서,

상기 생성되는 적어도 하나 이상의 타일 이미지를 입력받고, 상기 입력되는 적어도 하나 이상의 타일 이미지로부터 특징점 정보를 추출하는 단계를 포함하고, 상기 제1 소스 이미지로부터 적어도 하나 이상의 타일 이미지를 생성하는 상기 단계는, 상기 제1 소스 이미지의 수평 해상도를 기준으로 상기 제1 소스 이미지를 분할하여 제1 타일 이미지 및 제2 타일 이미지를 생성하되, 상기 제1 타일 이미지와 상기 제2 타일 이미지가 선정된 면적에서 겹침 영역(overlapped area)이 존재하도록 상기 제1 타일 이미지와 상기 제2 타일 이미지를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0021] 일실시예에 따른 상기 특징점 정보를 추출하는 단계는, 상기 입력되는 적어도 하나 이상의 타일 이미지를 적어도 하나 이상의 제1 옥타브(octave)로 결정하고, 상기 결정된 적어도 하나 이상의 제1 옥타브(octave)로부터 제1 후보 특징점을 결정하는 단계, 상기 적어도 하나 이상의 제1 옥타브(octave)를 다운사이징(downscaling)하여 적어도 하나 이상의 제2 옥타브(octave)를 생성하고 상기 생성된 적어도 하나 이상의 제2 옥타브(octave)에 기초하여 제2 후보 특징점을 결정하는 단계, 및 상기 결정된 제1 후보 특징점과 상기 결정된 제2 후보 특징점을 비교하여 상기 특징점 정보를 추출하는 단계를 포함할 수 있다.

[0022] 일실시예에 따른 소스 영상의 특징점 정보 추출 방법은 제2 마스터 인터페이스부에서, 적어도 하나 이상의 제1 옥타브(octave)를 다운사이징하여 적어도 하나 이상의 리듀스드 이미지(reduced image)를 생성하고, 상기 생성된 적어도 하나 이상의 리듀스드 이미지(reduced image) 간에 겹침 영역을 제거하여 제2 소스 이미지를 생성하고, 상기 생성된 제2 소스 이미지를 상기 대용량 임시기억장치에 쓰기(write) 처리하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0023] 일실시예에 따른 소스 영상의 특징점 정보 추출 방법은 상기 제1 마스터 인터페이스부에서, 상기 대용량 임시기억장치에 저장된 상기 제2 소스 이미지로부터 적어도 하나 이상의 타일 이미지를 생성하는 단계를 더 포함하고, 상기 제2 후보 특징점을 결정하는 단계는, 상기 제2 소스 이미지로부터 생성되는 적어도 하나 이상의 타일 이미지를 제2 옥타브(octave)로서 입력받아 상기 제2 후보 특징점을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 일실시예에 따른 특징점 정보 추출 장치를 설명하는 도면이다.
- 도 2는 일실시예에 따른 적어도 하나 이상의 타일 이미지로 분할되는 소스 이미지를 설명하는 도면이다.
- 도 3은 시프트 알고리즘을 이용하여 후보 특징점을 추출한 적어도 하나 이상의 타일 이미지에 대해서 다운사이징(downscaling) 후 합성하여 쓰기 처리하는 실시예를 설명하는 도면이다.
- 도 4는 일실시예에 따른 특징점 정보 추출부를 구체적으로 설명하는 도면이다.
- 도 5는 일실시예에 따른 특징점 정보 추출부에서 각 옥타브(octave) 별로 생성하는 가우시안(Gaussian) 영상 및 가우시안 차이값(Difference of Gaussian) 영상을 생성하는 것을 설명하는 도면이다.
- 도 6은 일실시예에 따른 특징점 정보 추출 장치를 설명하는 도면이다.
- 도 7은 일실시예에 따른 소스 이미지를 설명하는 도면이다.
- 도 8은 도 7의 소스 이미지로부터 생성되는 적어도 하나 이상의 타일 이미지를 설명하는 도면이다.
- 도 9는 일실시예에 따른 특징점 정보 추출 방법을 설명하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하, 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0026] 실시예들을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 실시예들의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고, 본 명세서에서 사용되는 용어(terminology)들은 실시예들을 적절히 표현하기 위해 사용된 용어들로서, 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 해당 기술이 속하는 분야의 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 따라서, 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다. 각 도면에 제시된 동일한 참조 부호는 동일한 부재를 나타낸다.
- [0027] 도 1은 일실시예에 따른 특징점 정보 추출 장치(100)를 설명하는 도면이다.
- [0028] 일실시예에 따른 특징점 정보 추출 장치(100)는 대용량 임시기억장치(110)에 저장된 제1 소스 이미지로부터 적

어도 하나 이상의 타일 이미지를 생성하는 제1 마스터 인터페이스부(120), 및 상기 생성되는 적어도 하나 이상의 타일 이미지를 입력받고, 상기 입력되는 적어도 하나 이상의 타일 이미지로부터 특징점 정보를 추출하는 특징점 정보 추출부(130)를 포함할 수 있다.

- [0029] 예를 들어, 일실시예에 따른 대용량 임시기억장치(110)는 임의접근기억장치(Random Access Memory)의 한 종류로서, 컴퓨터 등의 기기에서 기억장치로 흔히 사용되는 DRAM(dynamic random access memory)으로 해석될 수 있다.
- [0030] 또한, 제1 마스터 인터페이스부(120)는, 상기 제1 소스 이미지의 수평 해상도를 기준으로 상기 제1 소스 이미지를 분할하여 상기 적어도 하나 이상의 타일 이미지를 생성할 수 있다.
- [0031] 상기 적어도 하나 이상의 타일 이미지는 상기 제1 소스로부터 분할되는 이미지로 해석될 수 있다.
- [0032] 보다 구체적으로, 상기 적어도 하나 이상의 타일 이미지는 제1 소스 이미지의 수평 해상도를 기준으로 분할되는 부분 이미지로 해석될 수 있다.
- [0033] 다시 말해, 제1 마스터 인터페이스부(120)는 상기 제1 소스 이미지의 수평 해상도를 기준으로 상기 제1 소스 이미지를 분할하여 제1 타일 이미지 및 제2 타일 이미지를 생성할 수 있다.
- [0034] 이때, 제1 마스터 인터페이스부(120)는 상기 제1 타일 이미지 및 상기 제2 타일 이미지를 생성하되, 상기 제1 타일 이미지와 상기 제2 타일 이미지가 선정된 면적에서 겹침 영역(overlapped area)이 존재하도록 생성할 수 있다.
- [0035] 상기 겹침 영역은 상기 제1 타일 이미지와 상기 제2 타일 이미지가 연속되지 않아, 시프트 알고리즘을 통해서 추출이 어려울 수 있는 특징점 정보에 대해서도 추출할 수 있도록 하기 위한 마진(margin)으로 해석될 수 있다.
- [0036] 상기 추출되는 특징점 정보는 디스크립터로 해석될 수 있다.
- [0037] 이때, 제3 마스터 인터페이스부(150)는 상기 추출되는 특징점 정보, 즉 디스크립터를 DRAM(dynamic random access memory) 등, 외부의 대용량 SRAM 버퍼(SPM: Scratch PAD memory)로 저장하기 위한 마스터 인터페이스로 해석될 수 있다.
- [0038] 상기 적어도 하나 이상의 타일 이미지, 상기 제1 타일 이미지, 상기 제2 타일 이미지, 및 상기 소스 이미지 등에서 대해서는 도 2를 통해 상세히 설명한다.
- [0039] 도 2는 일실시예에 따른 적어도 하나 이상의 타일 이미지로 분할되는 소스 이미지(200)를 설명하는 도면이다.
- [0040] 도 2에서 보는 바와 같이, 소스 이미지(200)는 ' $H_1 \times V_1$ '의 해상도의 크기를 갖는 영상으로 해석될 수 있다.
- [0041] 즉, 소스 이미지(200)의 수평 해상도는 H_1 이고, 수직 해상도 V_1 일 수 있다.
- [0042] 일실시예에 따른 소스 이미지(200)는 제1 마스터 인터페이스부에서 제1 타일 이미지(210)와 제2 타일 이미지(220)를 포함하는 상기 적어도 하나 이상의 타일 이미지로 분할하여 리딩될 수 있다.
- [0043] 이때, 제1 타일 이미지(210)와 제2 타일 이미지(220)는 H_0 의 폭으로 형성되는 겹침 영역(230)에서 공통의 이미지를 갖는다.
- [0044] 다시 말해, 일실시예에 따른 제1 마스터 인터페이스부는 소스 이미지(200)에 대해서 H_0 의 폭으로 형성되는 겹침 영역(230)이 존재하도록 제1 타일 이미지(210)와 제2 타일 이미지(220)를 분할할 수 있다.
- [0045] 마찬가지로 일실시예에 따른 제1 마스터 인터페이스부는 다른 타일 이미지들에 대해서도 H_0 의 폭으로 형성되는 겹침 영역(230)이 존재하도록 소스 이미지(200)를 분할하여 생성할 수 있다.
- [0046] 상기 제1 타일 이미지(210)와 상기 제2 타일 이미지(220)는 수평 해상도 H_s 와 수직 해상도 V_1 의 크기를 갖는 이미지로서, 소스 이미지(200)의 일부분일 수 있다.
- [0047] 또한, H_0 의 폭으로 형성되는 겹침 영역(230)에서 상기 제1 타일 이미지(210)와 상기 제2 타일 이미지(220) 간에 공통된 이미지를 포함할 수 있다.
- [0048] 또한, 상기 제1 타일 이미지(210)는 $H_s - H_0$ 의 수평 해상도에 해당하는 면적에서 다른 타일 이미지와 겹치지 않

는 이미지를 포함할 수 있다.

[0049] 또한, 상기 제2 타일 이미지(220)는 $H_s - 2H_0$ 의 수평 해상도에 해당하는 면적에서 다른 타일 이미지와 겹치지 않는 이미지를 포함할 수 있다.

[0050] 다시 도 1을 참고하면, 일실시예에 따른 특징점 정보 추출부(130)는 상기 적어도 하나 이상의 타일 이미지의 특징점 위치 및 상기 특징점 위치에 대응되는 디스크립터(descriptor) 중에서 적어도 하나를 상기 특징점 정보로서 추출할 수 있다.

[0051] 일실시예에 따른 특징점 정보 추출부(130)는 상기 적어도 하나 이상의 타일 이미지로부터 상기 특징점 위치 및 상기 특징점 위치에 대응되는 디스크립터(descriptor)를 생성하기 위해서, 시프트 알고리즘을 이용할 수 있다.

[0052] 구체적으로, 일실시예에 따른 특징점 정보 추출부(130)는 상기 입력되는 적어도 하나 이상의 타일 이미지를 적어도 하나 이상의 제1 옥타브(octave)로 결정할 수 있다.

[0053] 또한, 일실시예에 따른 특징점 정보 추출부(130)는 상기 적어도 하나 이상의 제1 옥타브(octave)와 가우시안 필터를 컨볼루션 연산하여 적어도 하나 이상의 가우시안 영상을 생성할 수 있다.

[0054] 일실시예에 따른 특징점 정보 추출부(130)는 [수학식 1]을 이용하여, 상기 제1 옥타브(octave)와 가우시안 필터로부터 가우시안 영상을 생성할 수 있다.

[0055] [수학식 1]

$$L(x, y, \sigma) = G(x, y, \sigma) \otimes I(x, y)$$

[0056] $L(x, y, \sigma)$ 는 가우시안 영상이고, $G(x, y, \sigma)$ 는 가우시안 필터이며, $I(x, y)$ 는 입력되는 상기 적어도 하나 이상의 타일 이미지, 즉 제1 옥타브(octave)로 해석될 수 있다.

[0057] 이때, 일실시예에 따른 특징점 정보 추출부(130)는 상기 가우시안 필터의 시그마 값(σ)을 변경하면서 블러(blur)의 정도가 달라지도록 상기 적어도 하나 이상의 가우시안 영상을 생성할 수 있다.

[0058] 상기 가우시안 필터의 시그마 값(σ)은 입력 영상, 즉 소스 이미지에 대해서 미리 정해진 다양한 표준편차 계수 값으로 해석될 수 있다.

[0059] 다시 말해, 일실시예에 따른 특징점 정보 추출부(130)는 상기 가우시안 필터의 시그마 값(σ)을 변경하면서

$$G(x, y, \sigma) \text{와 } I(x, y) \text{를 컨볼루션 연산하여 } L(x, y, \sigma) \text{를 생성할 수 있다.}$$

[0060] 예를 들어, 상기 가우시안 필터의 초기 시그마 값(σ)은 1.6으로 결정되고, $\sqrt{2}$ 배씩 상기 가우시안 필터의 초기 시그마 값(σ)을 변경하면서 상기 적어도 하나 이상의 가우시안 영상을 생성할 수 있다.

[0061] 또한, 일실시예에 따른 특징점 정보 추출부(130)는 상기 [수학식 1]을 이용하여 [수학식 2]와 같이 $G(x, y, \sigma)$ 를 생성할 수 있다.

[0063] [수학식 2]

$$G(x, y, \sigma) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} e^{-\frac{(x^2 + y^2)}{2\sigma^2}}$$

[0065] [수학식 2]에서 $G(x, y, \sigma)$ 는 가우시안 필터이고, x, y 는 입력되는 옥타브(octave)의 위치 정보이고, σ 는 가우시안 영상의 블러를 변경하기 위한 정보로 해석될 수 있다.

[0066] 다음으로, 일실시예에 따른 특징점 정보 추출부(130)는 상기 생성된 적어도 하나 이상의 가우시안 영상으로부터 적어도 하나 이상의 가우시안 차이값(Difference of Gaussian) 영상을 생성할 수 있다.

[0067] 이를 위해, 일실시예에 따른 특징점 정보 추출부(130)는 [수학식 3]을 이용하여 상기 가우시안 차이값(Difference of Gaussian) 영상을 생성할 수 있다.

[0068] 즉, 일실시예에 따른 특징점 정보 추출부(130)는 각 옥타브(octave)를 구성하는 상기 생성된 적어도 하나 이상의 가우시안 영상 간의 차이를 이용해서 상기 적어도 하나 이상의 가우시안 차이값(Difference of Gaussian) 영상을 생성할 수 있다.

[0069] [수학식 3]

$$D(x, y, \sigma) = (G(x, y, k\sigma) - G(x, y, \sigma)) \otimes I(x, y)$$

[0071] $D(x, y, \sigma)$ 는 입력되는 타일 이미지의 위치 중에서 x, y 로 식별되는 위치에서의 가우시안 차이값(Difference of Gaussian) 영상으로 해석될 수 있다.

[0072] $G(x, y, k\sigma)$ 와 $G(x, y, \sigma)$ 는 가우시안 영상의 생성에 이용된 가우시안 필터로 해석될 수 있다.

이때, $G(x, y, k\sigma)$ 는 가우시안 필터의 시그마 값($k\sigma$)을 갖는 필터로 해석될 수 있고,

$G(x, y, \sigma)$ 는 가우시안 필터의 시그마 값(σ)을 갖는 필터로 해석될 수 있다.

[0073] $G(x, y, k\sigma)$ 는 $G(x, y, \sigma)$ 에 의해서 생성되는 가우시안 영상 이후에 연이은 가우시안 영상을 생성하기 위한 가우시안 필터로 해석될 수 있다.

[0074] 또한, 상기 k 는 가우시안 필터의 시그마 값을 일정 배수로 증가시킴으로써, 생성되는 가우시안 영상들의 블러를 변경시키기 위한 상수로서 예를 들어 $\sqrt{2}$ 일 수 있다.

[0075] $I(x, y)$ 는 입력되는 상기 적어도 하나 이상의 타일 이미지, 즉 제1 옥타브(octave)로 해석될 수 있다.

[0076] 일실시예에 따른 특징점 정보 추출부(130)는 [수학식 1] 내지 [수학식 3]을 이용해서 제1 옥타브(octave)에 해당하는 가우시안 차이값(Difference of Gaussian) 영상을 생성할 수 있다.

[0077] 또한 상기 생성한 가우시안 차이값(Difference of Gaussian) 영상으로부터 특징점으로 결정될 수 있는 제1 후보

특징점들을 추출할 수 있다.

- [0078] 일실시예에 따른 특징점 정보 추출부(130)는 [수학식 1] 내지 [수학식 3]을 이용해서 제2 옥타브(octave)에 해당하는 가우시안 차이값(Difference of Gaussian) 영상을 생성할 수 있다.
- [0079] 또한 상기 제2 옥타브(octave)에서 생성한 가우시안 차이값(Difference of Gaussian) 영상으로부터 제2 후보 특징점을 추출할 수 있다.
- [0080] 일실시예에 따른 특징점 정보 추출부(130)는 이와 같이 선정된 횟수만큼 옥타브(octave)를 달리하여 후보 특징점들을 추출하고, 추출된 후보 특징점들로부터 특징점 정보를 추출할 수 있다.
- [0081] 즉, 일실시예에 따른 특징점 정보 추출부(130)는 상기 입력되는 적어도 하나 이상의 타일 이미지를 적어도 하나 이상의 제1 옥타브(octave)로 결정하고, 상기 결정된 적어도 하나 이상의 제1 옥타브(octave)로부터 제1 후보 특징점을 결정할 수 있다.
- [0082] 다음으로, 일실시예에 따른 특징점 정보 추출부(130)는 상기 적어도 하나 이상의 제1 옥타브(octave)를 다운사이징(downscaling)하여 리듀스드 이미지(reduced image)를 생성할 수 있다.
- [0083] 일실시예에 따른 특징점 정보 추출부(130)는 상기 리듀스드 이미지(reduced image)로부터 생성된 제2 소스 이미지를 분할하여 적어도 하나 이상의 타일 이미지로 리딩하고, 상기 리딩되는 적어도 하나 이상의 타일 이미지를 제2 옥타브(octave)로서 생성할 수 있다.
- [0084] 일실시예에 따른 특징점 정보 추출부(130)는 상기 생성된 적어도 하나 이상의 제2 옥타브(octave)에 기초하여 제2 후보 특징점을 결정하며, 상기 결정된 제1 후보 특징점과 상기 결정된 제2 후보 특징점을 비교하여 상기 특징점 정보를 추출할 수 있다.
- [0085] 이때, 상기 제2 옥타브(octave)는, 상기 적어도 하나 이상의 제1 옥타브(octave)로부터 다운사이징 후 생성된 리듀스드 이미지(reduced image) 중에서, 특정 리듀스드 이미지(reduced image)가 2개씩 결합하여 생성되는 적어도 하나 이상의 타일 이미지로 해석될 수 있다.
- [0086] 또한, 제2 소스 이미지는 상기 제2 옥타브에 포함되는 적어도 하나 이상의 타일 이미지의 겹침 영역을 제거하여 합성하여 생성되는 전체의 이미지로 해석될 수 있다.
- [0087] 다시 말해, 상기 제2 소스 이미지는 상기 제1 소스 이미지의 수평 해상도와 수직 해상도를 선정된 비율로 축소된 이미지로 해석될 수 있다.
- [0088] 예를 들어, 상기 제2 소스 이미지는 상기 제1 소스 이미지의 수평 해상도와 수직 해상도를 각각 1/2배 축소된 이미지로 해석될 수 있다.
- [0089] 일실시예에 따른 특징점 정보 추출 장치(100)는 제1 소스 이미지로부터 다운사이징된 제2 소스 이미지를 생성하기 위해서 제2 마스터 인터페이스부(140)를 더 포함할 수 있다.
- [0090] 일실시예에 따른 제2 마스터 인터페이스부(140)는 적어도 하나 이상의 제1 옥타브(octave)를 다운사이징하여 적어도 하나 이상의 리듀스드 이미지(reduced image)를 생성할 수 있다.
- [0091] 또한, 일실시예에 따른 제2 마스터 인터페이스부(140)는 상기 생성된 적어도 하나 이상의 리듀스드 이미지(reduced image) 간에 겹침 영역을 제거하여 제2 소스 이미지를 생성하며, 상기 생성된 제2 소스 이미지를 상기 대용량 임시기억장치에 쓰기(write) 처리할 수 있다.
- [0092] 제2 마스터 인터페이스부(140)가 합성하는 상기 제2 소스 이미지는 도 3을 이용하여 상세히 설명한다.
- [0093] 도 3은 시프트 알고리즘을 이용하여 후보 특징점을 추출한 적어도 하나 이상의 타일 이미지에 대해서 다운사이징(downscaling) 후 합성하여 쓰기 처리하는 실시예를 설명하는 도면이다.
- [0094] 일실시예에 따른 제2 마스터 인터페이스부(140)는 적어도 하나 이상의 제2 옥타브(octave)를 입력받을 수 있다.
- [0095] 이에, 일실시예에 따른 제2 마스터 인터페이스부(140)는 적어도 하나 이상의 제1 옥타브(octave)를 다운사이징하여 적어도 하나 이상의 리듀스드 이미지(310, reduced image)를 생성할 수 있다.
- [0096] 상기 리듀스드 이미지(310, reduced image)는 제1 소스 이미지에 대한 타일 이미지로부터 수평 해상도 및 수직 해상도가 1/2배의 비율로 축소된 적어도 하나 이상의 타일 이미지 세트로 해석될 수 있다.

- [0097] 즉, 상기 리듀스드 이미지(310, reduced image)는 수평 해상도 H_s' 를 갖고, 수직 해상도 V_2 를 갖는다.
- [0098] 일실시예에 따른 제2 마스터 인터페이스부(140)는 제1 소스 이미지에 대한 각각의 타일 이미지 별로부터 다운사이징(downscaling)하여 생성되는 상기 리듀스드 이미지(310, reduced image)를 합성하여 제2 소스 이미지(320)를 생성할 수 있다.
- [0099] 제2 소스 이미지(320)는 제1 소스 이미지로부터 수평 해상도 및 수직 해상도가 1/2배만큼 축소된 것으로서, $H_1/2$ 된 크기의 수평 해상도(H_2)와 $V_1/2$ 된 크기의 수직 해상도(V_2)로 표현될 수 있다.
- [0100] 일실시예에 따른 제2 마스터 인터페이스부(140)는 상기 리듀스드 이미지(310, reduced image)가 다른 인접한 리듀스드 이미지(reduced image)와 겹치는 영역, 즉 겹침 영역을 고려하여 제2 소스 이미지(320)를 생성할 수 있다.
- [0101] 일실시예에 따른 제2 마스터 인터페이스부(140)는 각각의 리듀스드 이미지(reduced image)에서, 수평 해상도 H_0' 로 구별되는 겹침 영역을 삭제하여 합성함으로써 겹침 영역이 중복되지 않게 하여 제2 소스 이미지(320)를 합성할 수 있다.
- [0102] 즉, 일실시예에 따른 제2 마스터 인터페이스부(140)가 합성하는 각각의 리듀스드 이미지(reduced image)에서 실제 합성에 이용되는 수평 해상도의 크기는 ($H_s' - H_0'$)로 해석될 수 있다.
- [0103] 일실시예에 따른 특징점 정보 추출 장치(100)에서 처리가 가능한 라인 버퍼의 용량이 제1 소스 이미지의 수평 해상도인 경우, 즉, H_s 인 경우를 살펴볼 수 있다.
- [0104] 일실시예에 따른 특징점 정보 추출 장치(100)에서 처리가 가능한 라인 버퍼의 용량이 H_s 인 경우, $H_s = 2H_s'$ 의 관계에 따라서 상기 리듀스드 이미지(310, reduced image) 두 개가 합쳐진 것이 제2 소스 이미지(320)에 대한 타일 이미지가 될 수 있다.
- [0105] 즉, 소스 이미지가 달라져도 타일 이미지에 대한 수평 해상도는 동일할 수 있다. 다시 말해, 소스 이미지가 달라져도 타일 이미지에 대한 수평 해상도는 라인 버퍼의 용량을 고려하는 것이기 때문에 동일할 수 있다.
- [0106] 일실시예에 따른 제1 마스터 인터페이스부(120)는, 대용량 임시기억장치(110)에 저장된 상기 제2 소스 이미지(320)로부터 적어도 하나 이상의 타일 이미지를 생성할 수 있다.
- [0107] 또한, 일실시예에 따른 특징점 정보 추출부(130)는, 상기 제2 소스 이미지(320)로부터 생성되는 적어도 하나 이상의 타일 이미지를 입력받아 상기 제2 후보 특징점을 결정할 수 있다.
- [0108] 이때, 상기 제2 소스 이미지(320)로부터 생성되는 적어도 하나 이상의 타일 이미지는 제2 옥타브(octave)로 해석될 수 있다.
- [0109] 또한, 제2 옥타브(octave)는 제2 이미지 소스(320)로부터 라인 버퍼가 처리 가능한 용량만큼 분할되는 타일 이미지의 세트로서, 제1 옥타브(octave)에 포함되는 적어도 하나 이상의 타일 이미지와 제2 옥타브(octave)에 포함되는 적어도 하나 이상의 타일 이미지의 수평 해상도의 크기는 동일할 수 있다.
- [0110] 이후, 일실시예에 따른 특징점 정보 추출부(130)는 선정된 횟수만큼 반복하여 상기 제1 후보 특징점과 상기 제2 후보 특징점을 포함하는 후보 특징점들을 생성하고, 상기 생성한 후보 특징점들로부터 특징점 정보를 추출할 수 있다.
- [0111] 일실시예에 따른 특징점 정보 추출부(130)는 상기 적어도 하나 이상의 타일 이미지의 특징점 위치 및 상기 특징점 위치에 대응되는 디스크립터(descriptor) 중에서 적어도 하나를 상기 특징점 정보로서 추출할 수 있다.
- [0112] 결국, 일실시예에 따른 특징점 정보 추출 장치(100)를 이용하면, 소스 이미지의 해상도에 의존하지 않고 시프트 알고리즘을 처리하는 하드웨어를 제공할 수 있다.
- [0113] 또한, 일실시예에 따른 특징점 정보 추출 장치(100)를 이용하면, SRAM(static random access memory)과 DRAM(dynamic random access memory)을 병행 사용하여, SRAM 용량을 크게 확장하지 않고서도 대용량의 해상도를 갖는 영상의 처리가 가능하다.
- [0114] 또한, 일실시예에 따른 특징점 정보 추출 장치(100)를 이용하면, 전체 영상을 DRAM에 저장하고, SRAM에서 수용할 수 있는 용량의 영상만을 DRAM에서 리딩하여 반복적으로 처리할 수 있다.

- [0115] 도 4는 일실시예에 따른 특징점 정보 추출부(400)를 구체적으로 설명하는 도면이다.
- [0116] 일실시예에 따른 특징점 정보 추출부(400)는 코어가 처리 가능한 수평방향 크기만큼 소스 이미지를 적어도 하나 이상의 타일 이미지로 분할하여 리딩하고, 상기 리딩된 적어도 하나 이상의 타일 이미지로부터 특징점 정보를 생성할 수 있다.
- [0117] 이를 위해, 일실시예에 따른 특징점 정보 추출부(400)는 가우시안 영상 생성부(410), 가우시안 차이값 영상 생성부(420), 후보 특징점 위치 계산부(430), 데이터 수집부(440), 특징점 결정부(450), 디스크립터 생성부(460), 및 다운사이저(470)를 포함할 수 있다.
- [0118] 가우시안 영상 생성부(410)는 상기 소스 이미지로부터 분할된 상기 적어도 하나 이상의 타일 이미지를 제1 옥타브로서 리딩하여 가우시안 영상을 생성할 수 있다.
- [0119] 이때 가우시안 영상 생성부(410)는 입력되는 상기 적어도 하나 이상의 타일 이미지와 가우시안 필터를 컨볼루션 연산하여 적어도 하나 이상의 가우시안 영상을 생성할 수 있다.
- [0120] 상기 적어도 하나 이상의 가우시안 영상은 상기 가우시안 필터의 가우시안 필터의 시그마 값을 변경하면서 이미지에 대한 블러(blur)의 정도가 달라지도록 상기 적어도 하나 이상의 가우시안 영상을 생성할 수 있다.
- [0121] 일실시예에 따른 가우시안 차이값 영상 생성부(420)는 상기 생성된 적어도 하나 이상의 가우시안 영상으로부터 적어도 하나 이상의 가우시안 차이값(Difference of Gaussian) 영상을 생성할 수 있다.
- [0122] 구체적으로, 일실시예에 따른 가우시안 차이값 영상 생성부(420)는 각 옥타브(octave)를 구성하는 상기 생성된 적어도 하나 이상의 가우시안 영상 간의 차이를 이용해서 상기 적어도 하나 이상의 가우시안 차이값(Difference of Gaussian) 영상을 생성할 수 있다.
- [0123] 일실시예에 따른 후보 특징점 위치 계산부(430)는 하고, 상기 생성된 적어도 하나 이상의 가우시안 차이값(Difference of Gaussian) 영상으로부터 후보 특징점들을 생성할 수 있다.
- [0124] 일실시예에 따른 데이터 수집부(440)는 상기 생성된 가우시안 영상으로부터 디스크립터의 생성에 필요한 데이터를 획득할 수 있다.
- [0125] 일실시예에 따른 특징점 결정부(450)는 후보 특징점 위치 계산부(430)가 생성하는 후보 특징점들중에서 강인한 특징점만을 추출함으로써, 특징점을 추출할 수 있다.
- [0126] 다음으로, 일실시예에 따른 디스크립터 생성부(460)는 데이터 수집부(440)에서 획득한 디스크립터 생성에 필요한 데이터와, 특징점 결정부(450)에서 추출된 특징점을 이용하여 상기 디스크립터를 생성할 수 있다.
- [0127] 이때, 상기 생성하는 디스크립터는 본 명세서에서 사용되는 특징점 정보로서 해석될 수 있다.
- [0128] 일실시예에 따른 다운사이저(470)는 소스 이미지로부터 리딩되는 옥타브의 크기를 선정된 비율로 줄여 리듀스드 이미지(reduced image)로서 출력할 수 있다.
- [0129] 이에, 상기 리듀스드 이미지(reduced image)는 출력 이후에 겹침 영역을 고려하여 합성되어 제2 소스 이미지로서 DRAM 등의 대용량 임시기억장치에 기록될 수 있다.
- [0130] 도 5는 일실시예에 따른 특징점 정보 추출부(130)에서 각 옥타브(octave) 별로 생성하는 가우시안 영상 및 가우시안 차이값(Difference of Gaussian) 영상을 생성하는 것을 설명하는 도면이다.
- [0131] 소스 이미지는 라인 버퍼의 용량에 기초하여 적어도 하나 이상의 타일 이미지로 분할될 수 있다.
- [0132] 이렇게 분할되는 적어도 하나 이상의 타일 이미지에 대한 세트는 제1 옥타브로 해석될 수 있다.
- [0133] 제1 옥타브는 가우시안 필터와의 컨볼루션에 의해서 적어도 하나 이상의 가우시안 영상(510)으로 생성될 수 있다.
- [0134] 적어도 하나 이상의 가우시안 영상(510)은 제1 옥타브에 포함되어 있는 적어도 하나 이상의 타일 이미지와 상기 가우시안 필터와의 컨볼루션에 의해서 생성될 수 있다.
- [0135] 일실시예로 적어도 하나 이상의 가우시안 영상(510)은 상기 가우시안 필터의 시그마(σ) 값을 순차적으로 변경하여 제1 옥타브와 컨볼루션 연산 함으로써 생성될 수 있다.

- [0136] 구체적으로, 시그마 값은 σ 를 초기 값으로 하여, k 배씩 증가하도록 순차적으로 변경될 수 있다.
- [0137] 일례로, 상기 k 는 가우시안 필터의 시그마 값을 일정 배수로 증가시킴으로써, 생성되는 가우시안 영상들의 불리를 변경시키기 위한 상수로서 예를 들어 $\sqrt{2}$ 일 수 있다.
- [0138] 일실시예에 따른 특징점 정보 추출부(130)는 상기 제1 옥타브에서 생성된 상기 가우시안 영상(510)으로부터 적어도 하나 이상의 가우시안 차이값(Difference of Gaussian) 영상(520)을 생성할 수 있다.
- [0139] 또한, 일실시예에 따른 특징점 정보 추출부(130)는 가우시안 차이값(Difference of Gaussian) 영상(520)으로부터 제1 후보 특징점들을 추출할 수 있다.
- [0140] 다음으로, 일실시예에 따른 특징점 정보 추출부(130)는 1/2배 축소된 제2 소스 이미지로부터 리딩되는 제2 옥타브의 가우시안 영상(530)를 생성할 수 있다.
- [0141] 마찬가지로, 일실시예에 따른 특징점 정보 추출부(130) 상기 생성된 제2 옥타브의 가우시안 영상(530)으로부터 적어도 하나 이상의 가우시안 차이값(Difference of Gaussian) 영상(540)을 생성할 수 있다.
- [0142] 또한, 일실시예에 따른 특징점 정보 추출부(130)는 상기 생성한 적어도 하나 이상의 가우시안 차이값(Difference of Gaussian) 영상(540)으로부터 제2 후보 특징점들을 추출할 수 있다.
- [0143] 이에, 일실시예에 따른 특징점 정보 추출부(130)는 상기 추출한 제1 후보 특징점들과 상기 제2 후보 특징점들로부터 특징점 정보를 생성할 수 있다.
- [0144] 도 6은 일실시예에 따른 특징점 정보 추출 장치를 설명하는 도면이다.
- [0145] 일실시예에 따른 특징점 정보 추출 장치(600)는 리딩부(620), 시프트 알고리즘 연산부(630), 및 쓰기부(640)를 포함할 수 있다.
- [0146] 일실시예에 따른 리딩부(620)는 대용량 임시기억장치에서 제1 소스 이미지로부터 분할된 적어도 하나 이상의 제1 타일 이미지를 리딩할 수 있다.
- [0147] 일실시예에 따른 시프트 알고리즘 연산부(630)는 상기 리딩한 적어도 하나 이상의 제1 타일 이미지에 시프트 알고리즘을 적용하여 제1 후보 특징점을 생성하고, 상기 적어도 하나 이상의 제1 타일 이미지를 다운사이징하여 적어도 하나 이상의 제2 타일 이미지를 출력할 수 있다.
- [0148] 일실시예에 따른 쓰기부(640)는 상기 출력되는 적어도 하나 이상의 제2 타일 이미지를 합성하여 제2 소스 이미지를 생성하고, 상기 생성된 제2 소스 이미지를 상기 대용량 임시기억장치에 쓰기(write) 처리할 수 있다.
- [0149] 또한, 일실시예에 따른 리딩부(620)는 상기 제2 소스 이미지로부터 분할된 적어도 하나 이상의 제2 타일 이미지를 리딩할 수 있다.
- [0150] 또한, 일실시예에 따른 시프트 알고리즘 연산부(630)는 상기 리딩된 적어도 하나 이상의 제2 타일 이미지로부터 제2 후보 특징점을 생성하며, 상기 생성한 제1 후보 특징점과 상기 생성한 제2 후보 특징점에 기초하여 특징점 정보를 생성할 수 있다.
- [0151] 시프트 알고리즘을 하드웨어로 구현할 때 큰 장애 요소가 되는 부분은 처리하는 영상의 크기이다.
- [0152] 즉, 시프트 알고리즘에서는 가우시안 차이값(Difference of Gaussian) 영상, 다중의 옥타브(octave), 다중의 스케일 등에 대해서 연산하기 때문에 처리하려는 영상의 크기가 커지면 큰 장애가 된다. 이때, 상기 옥타브(octave)는 영상의 크기에 대응될 수 있고, 상기 스케일(scale)은 상기 영상에 가해진 가우시안 필터의 단계로 해석될 수 있다.
- [0153] 이에, 일실시예에 따른 특징점 정보 추출 장치(600)의 리딩부(620)는 특징점의 위치를 추출하기 위해, 대용량 임시기억장치(610)에 저장되어 있는 소스 이미지를 선정된 크기의 타일 이미지의 형태로 리딩할 수 있다.
- [0154] 즉, 일실시예에 따른 리딩부(620)는 제1 소스 이미지의 수평 해상도를 기준으로 분할하여 적어도 하나 이상의 제1 타일 이미지로서 리딩하고, 제2 소스 이미지의 수평 해상도를 기준으로 분할하여 적어도 하나 이상의 제2

타일 이미지로서 리딩할 수 있다.

- [0155] 이때, 일실시예에 따른 리딩부(620)는 선정된 면적에서 겹침 영역(overlapped area)이 존재하도록 상기 적어도 하나 이상의 제1 타일 이미지 각각을 리딩하거나, 상기 적어도 하나 이상의 제2 타일 이미지 각각을 리딩할 수 있다.
- [0156] 또한, 시프트 알고리즘 연산부(630)는 상기 리딩된 타일 이미지에 대해서 미리 정해진 다양한 표준편차 계수 값의 가우시안 필터를 적용하여 다양한 가우시안 영상들을 생성할 수 있다.
- [0157] 또한, 시프트 알고리즘 연산부(630)는 상기 생성된 다양한 가우시안 영상들의 차이를 이용하여 가우시안 차이값 영상들을 생성할 수 있다.
- [0158] 또한, 시프트 알고리즘 연산부(630)는 상기 생성된 가우시안 차이값 영상들로부터 초기 특징점 위치를 찾고, 이로부터 강한 특징점들만 추출할 수 있다.
- [0159] 상기 생성된 가우시안 영상들 중에 하나는 영상의 크기를 줄여 다음 옥타브의 입력 영상으로 사용될 수 있다.
- [0160] 도 7은 일실시예에 따른 소스 이미지를 설명하는 도면이다.
- [0161] 일실시예에 따른 소스 이미지(700)는 1600(수평 해상도) x 1200(수직 해상도)의 대용량 영상일 수 있다.
- [0162] 일실시예에 따른 특징점 정보 추출 장치는 적은 하드웨어 비용으로 소스 이미지(700)와 같은 고화질의 대용량 영상의 멀티프레임 후처리를 준실시간으로 처리할 수 있다.
- [0163] 또한, 일실시예에 따른 특징점 정보 추출 장치는 SRAM에서 수용할 수 있는 용량의 영상만을 DRAM에서 가져와서 반복적으로 처리하는 구조로서, 수평방향 분할 처리가 가능하며, 분할 처리 반복으로 임의의 크기 영상에 대해서 시프트 알고리즘을 적용하여 특징점 정보를 추출할 수 있다.
- [0164] 이를 위해, 일실시예에 따른 특징점 정보 추출 장치는 소스 이미지(700)를 타일 이미지로 분할하여 리딩할 수 있다.
- [0165] 도 8은 도 7의 소스 이미지(700)로부터 생성되는 적어도 하나 이상의 타일 이미지(800)를 설명하는 도면이다.
- [0166] 적어도 하나 이상의 타일 이미지(800)는 제1 타일 이미지(810), 제2 타일 이미지(820), 및 제3 타일 이미지(830)를 포함할 수 있다.
- [0167] 소스 이미지(700)가 1600 x 1200의 해상도일 때, 제1 타일 이미지(810), 제2 타일 이미지(820), 및 제3 타일 이미지(830)는 각각 666, 666, 333의 수평 해상도로 분할될 수 있다. 또한 이때, 각각의 타일 이미지 간에 겹침 영역(840)의 수평 해상도는 13으로 결정될 수 있다.
- [0168] 시프트 코어에서는 소스 이미지를 타이리 이미지 단위로 리딩해서 디스크립터와 리듀스드 이미지를 출력할 수 있다.
- [0169] 출력된 디스크립터는 제3 마스터 인터페이스부를 통해 외부의 대용량 SRAM 버퍼(SPM: Scratch PAD memory)에 저장될 수 있다.
- [0170] 또한, 출력된 리듀스드 이미지는 수평 해상도와 수직 해상도가 모두 1/2 크기씩 줄어든 영상인데, DRAM으로 저장될 수 있다.
- [0171] 영상의 해상도에 의존하지 않는 시프트 알고리즘의 처리를 위해서 소스 이미지를 타일 이미지의 형태로 리딩할 수 있다.
- [0172] 전체 영상을 타일 이미지의 형태로 리딩하기 위해서 시프트 코어는 [수학식 4]와 같이 R회 반복적으로 구동될 수 있다.

[0173] [수학식 4]

$$R = \left[H / (H_s + 2H_o) \right]$$

[0175] 이때, 상기 H는 소스 이미지의 수평해상도, 상기 V는 상기 소스 이미지의 수직해상도, 상기 H_s는 시프트 코어가 처리할 수 있는 최대 수평 해상도, 상기 H_o는 필터링을 위해 타일 이미지들 간에 겹치는 영역의 폭, 즉 겹침 영역으로 해석될 수 있다.

[0176] 소스 이미지에서 1번째 타일 이미지를 DRAM에서 읽는 수평 방향 부분은 1 ~ (H_s - H_o)이 된다.

[0177] 또한, 상기 1번째 타일 이미지에 이은 2번째 타일 이미지를 DRAM에서 읽는 수평 방향 부분은 (H_s - 3H_o) ~ (2H_s - H_o)으로 결정될 수 있다.

[0178] N번째 타일을 DRAM에서 읽는 수평 방향 부분은 ((N-1) * (H_s - 2H_o) - H_o) ~ (N * (H_s - 2H_o) + H_o)으로 결정될 수 있다.

[0179] R번째 타일 이미지를 DRAM에서 읽는 수평 방향 부분은 ((R-1) * (H_s - 2H_o) - H_o) ~ (H)로 일반화될 수 있다.

[0180] 이때, 수직방향은 항상 1 ~ V 만큼 리딩할 수 있다.

[0181] 도 9는 적어도 하나 이상의 타일 이미지를 이용하여 소스 이미지(900)로부터 검출된 적어도 하나 이상의 특징점 정보(910)를 표시하는 도면이다.

[0182] 추출된 소스 이미지(900) 내의 특징점 정보(910)는 특징점의 위치와 상기 특징점 주변의 정보에 관한 정보를 포함한다.

[0183] 이러한 특징점 정보(910)는 조명 변화(illumination), 회전(rotation), 크기 변화(scaling), 시점(viewpoint)에도 강인한 성질을 가지고 있다. 이로써, 영상 처리 분야에서 2개 이상의 영상을 사용하는 경우 영상 사이의 매칭(matching)을 위해서 널리 사용될 수 있다.

[0184] 도 10은 일실시예에 따른 특징점 정보 추출 방법을 설명하는 도면이다.

[0185] 일실시예에 따른 특징점 정보 추출 방법은 대용량 임시기억장치에 저장된 제1 소스 이미지로부터 적어도 하나 이상의 타일 이미지를 생성할 수 있다(단계 1001).

[0186] 상기 생성되는 적어도 하나 이상의 타일 이미지를 입력받고, 상기 입력되는 적어도 하나 이상의 타일 이미지로부터 후보 특징점들을 결정할 수 있다(단계 1002).

[0187] 구체적으로, 일실시예에 따른 특징점 정보 추출 방법은 상기 입력되는 적어도 하나 이상의 타일 이미지를 적어도 하나 이상의 제1 옥타브(octave)로 결정하고, 상기 결정된 적어도 하나 이상의 제1 옥타브(octave)로부터 제1 후보 특징점을 결정할 수 있다.

[0188] 일실시예에 따른 특징점 정보 추출 방법은 상기 소스 이미지에 대해 선정된 회수만큼 다운사이징을 반복하였는지를 확인하여, 다운사이징을 다시 할 것인지 판단할 수 있다(단계 1003).

[0189] 만약, 다운사이징하는 경우, 일실시예에 따른 특징점 정보 추출 방법은 상기 적어도 하나 이상의 제1 옥타브(octave)를 다운사이징하여 적어도 하나 이상의 리듀스드 이미지(Reduced image)를 생성하고, 상기 생성된 적어도 하나 이상의 리듀스드 이미지(Reduced image)를 합성하여 새로운 소스 이미지로 생성할 수 있다(단계 1004).

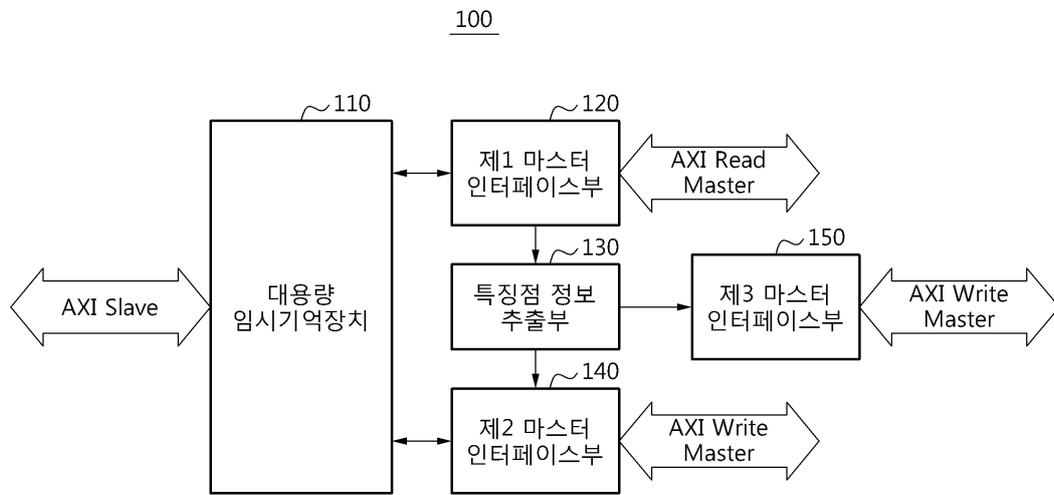
[0190] 이때, 일실시예에 따른 특징점 정보 추출 방법은 상기 생성된 적어도 하나 이상의 리듀스드 이미지(Reduced image)의 겹침 영역을 고려하여 상기 새로운 소스 이미지로 생성할 수 있다.

[0191] 다음으로, 일실시예에 따른 특징점 정보 추출 방법은 상기 단계 1001에서, 상기 새로운 소스 이미지로부터 생성되는 적어도 하나 이상의 타일 이미지를 제2 옥타브로서 생성할 수 있다. 또한, 일실시예에 따른 특징점 정보 추출 방법은 상기 단계 1002에서, 상기 제2 옥타브로부터 제2 후보 특징점들을 결정할 수 있다.

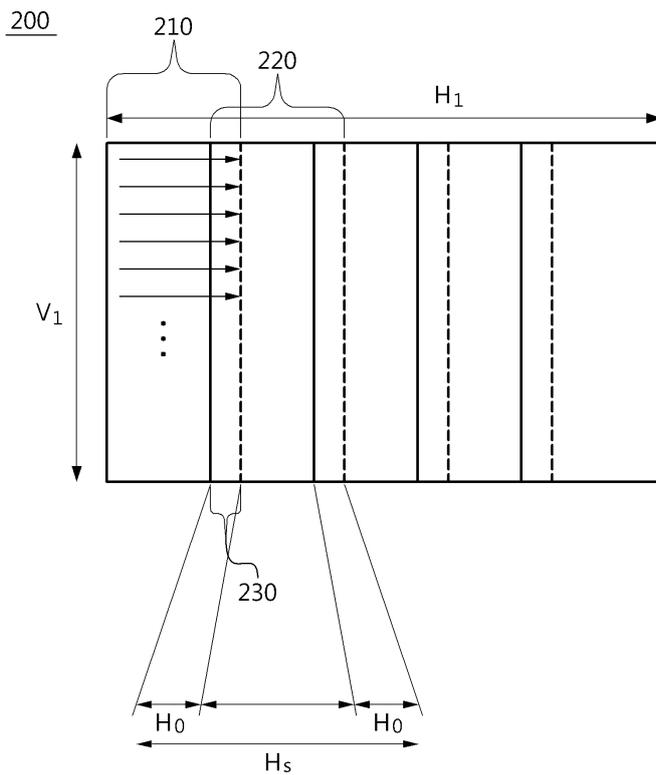
[0192] 선정된 회수 동안 반복된 경우, 일실시예에 따른 특징점 정보 추출 방법은 단계 1003에서 다운사이징 하지 않고

도면

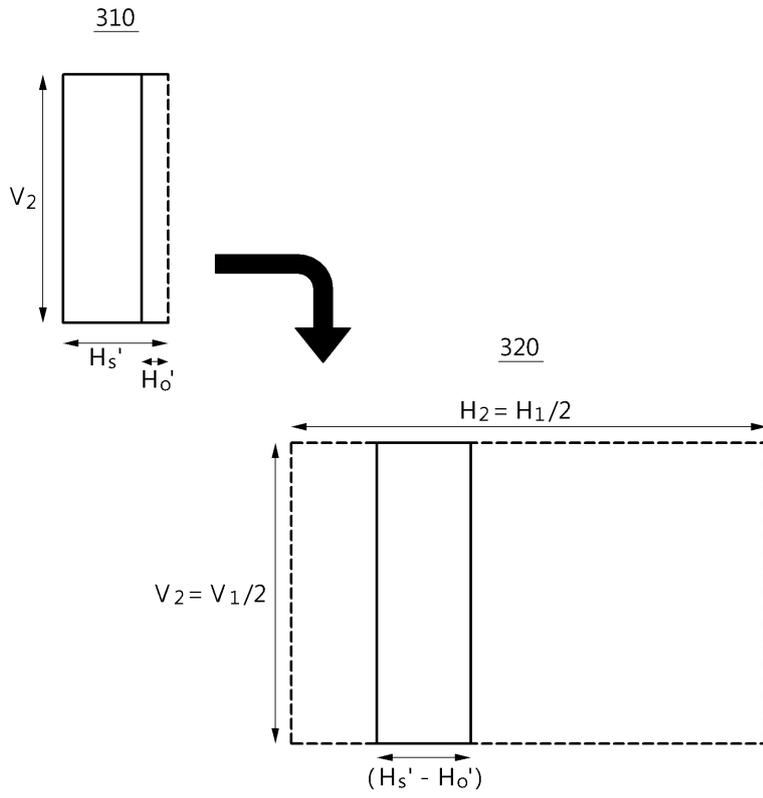
도면1



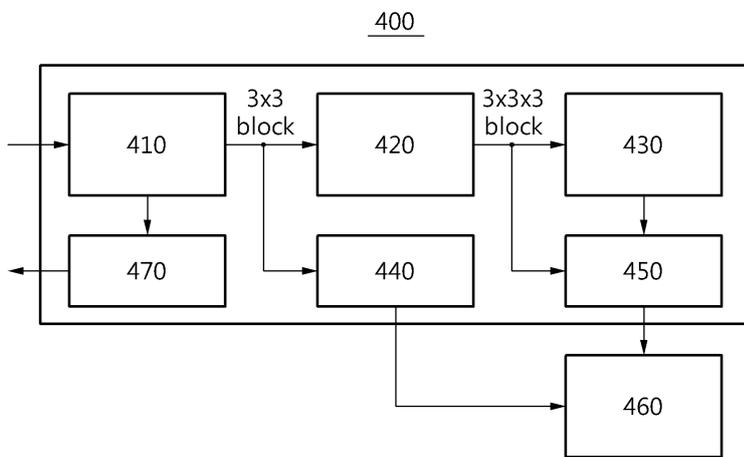
도면2



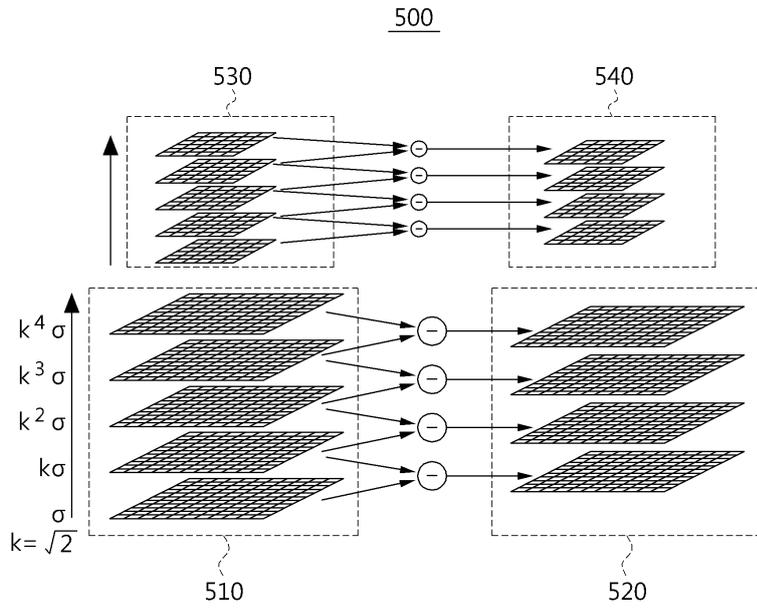
도면3



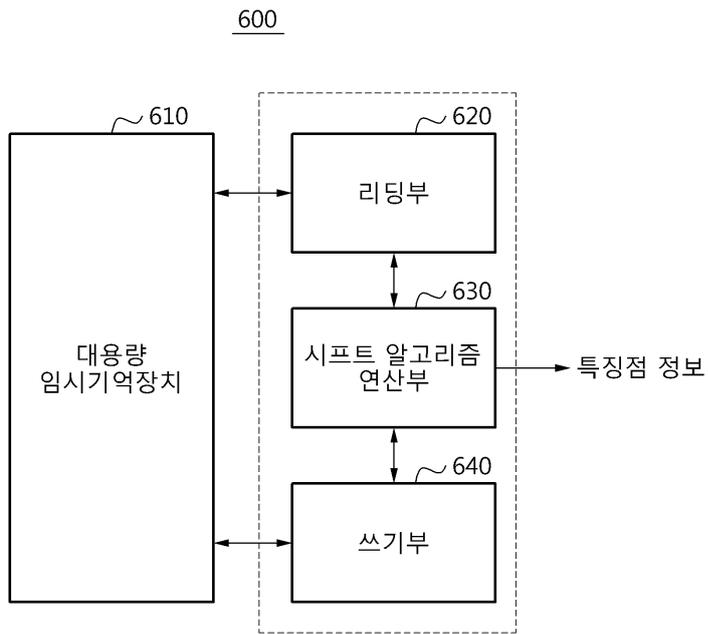
도면4



도면5

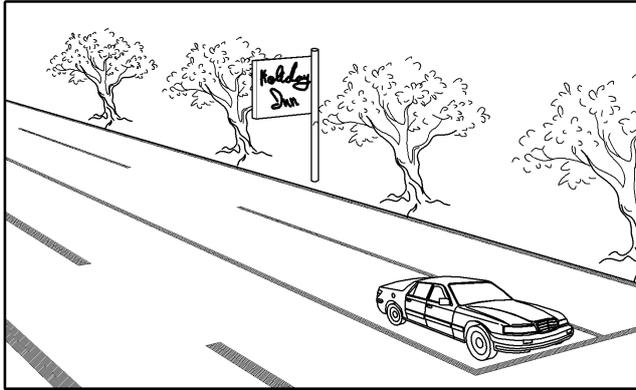


도면6



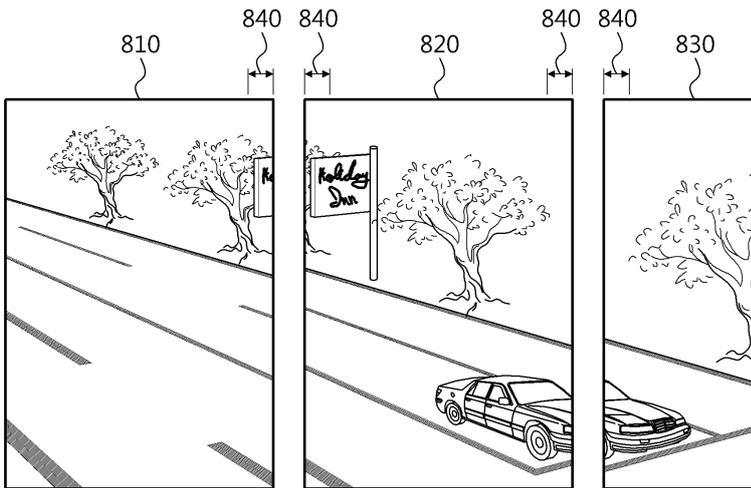
도면7

700



도면8

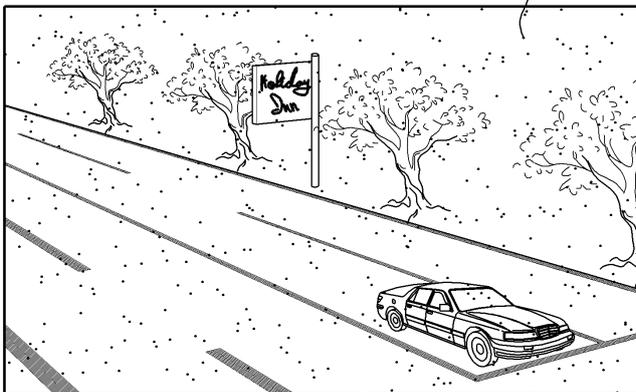
800



도면9

900

910



도면10

