



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0009198
(43) 공개일자 2021년01월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06T 15/00 (2006.01) G06T 1/20 (2018.01)
G06T 3/40 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06T 15/005 (2013.01)
G06T 1/20 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0085929
(22) 출원일자 2019년07월16일
심사청구일자 2019년07월16일

(71) 출원인
연세대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)
(72) 발명자
이상훈
서울특별시 강남구 삼성로 151, 3동 504호(대치동, 선경아파트)
최성화
서울특별시 서대문구 성산로 408-11, 305호(창천동, 창천동주택)
(74) 대리인
특허법인우인

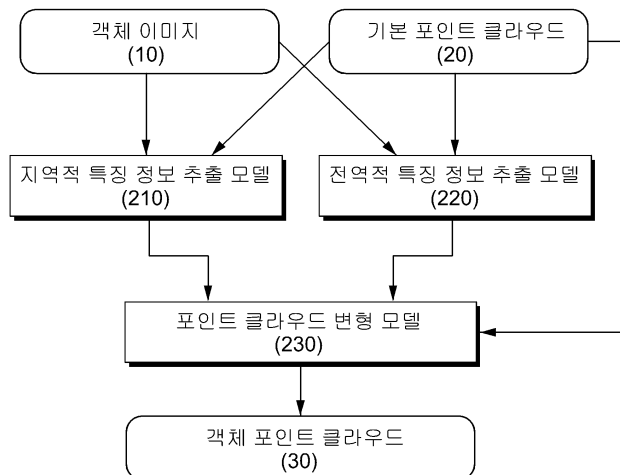
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 이미지로부터 획득한 객체의 특징을 이용한 포인트 클라우드 생성 장치 및 방법

(57) 요약

본 실시예들은 단일 이미지로부터 객체의 전역적 특징과 지역적 특징을 추출하여 랜덤 포인트 클라우드와 혼합하고, 포인트의 내부 연결성을 고려하여 포인트 클라우드를 변형함으로써, 임의의 크기를 갖고 명확한 형상으로 표현 가능한 포인트 클라우드 생성 장치를 제공한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

G06T 3/40 (2013.01)

G06T 2207/10028 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2019
부처명	삼성전자(주)
과제관리(전문)기관명	삼성미래기술육성센터
연구사업명	삼성미래기술육성사업
연구과제명	가상현실 감성경험 극대화 기반 피로도와 현실감 정량화 기술
기 여 율	1/1
과제수행기관명	삼성전자(주)
연구기간	2017.12.01 ~ 2019.11.30

명세서

청구범위

청구항 1

하나 이상의 프로세서 및 상기 하나 이상의 프로세서에 의해 실행되는 하나 이상의 프로그램을 저장하는 메모리를 포함하는 포인트 클라우드 생성 장치에 있어서,

상기 프로세서는 기본 포인트 클라우드와 객체 이미지로부터 특징 정보를 추출하고,

상기 프로세서는 상기 기본 포인트 클라우드와 상기 특징 정보를 이용하여 객체 포인트 클라우드를 생성하는 것을 특징으로 하는 포인트 클라우드 생성 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 기본 포인트 클라우드는 포인트가 3차원 공간에서 랜덤하게 분포되며,

상기 프로세서는 상기 객체 이미지를 이미지 인코더를 이용하여 공간적 다운샘플링 및 채널 업샘플링 과정을 거쳐 다중 스케일의 2차원 특징 맵으로 변환하고, 객체에 대한 지역적 특징 정보 및 객체에 대한 전역적 특징 정보를 추출하는 것을 특징으로 하는 포인트 클라우드 생성 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 프로세서는 지역적 특징 정보 추출 모델을 통해 상기 기본 포인트 클라우드를 상기 다중 스케일의 2차원 특징 맵에 투영시켜 상기 객체에 대한 지역적 특징 정보를 추출하는 것을 특징으로 하는 포인트 클라우드 생성 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 프로세서는 특징 추출 모델을 통해 상기 기본 포인트 클라우드를 다중 스케일의 특징 정보로 변환하고, 전역적 특징 정보 추출 모델을 통해 상기 다중 스케일의 특징 정보에 관한 분포를 상기 다중 스케일의 2차원 특징 맵에 관한 분포로 정규화하여 상기 객체에 대한 전역적 특징 정보를 추출하는 것을 특징으로 하는 포인트 클라우드 생성 장치.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 객체에 대한 지역적 특징 정보 및 상기 객체에 대한 전역적 특징 정보를 조합하고, 조합 매트릭스를 사용하여 전체 포인트에 대해 다른 가중치를 학습한 조합 가중치를 상기 포인트에 적용하고, 상기 포인트를 제1 공간에서 제2 공간으로 매핑하는 것을 특징으로 하는 포인트 클라우드 생성 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명이 속하는 기술 분야는 단일 이미지로부터 획득한 객체의 특징을 이용하여 포인트 클라우드를 생성하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 이 부분에 기술된 내용은 단순히 본 실시예에 대한 배경 정보를 제공할 뿐 종래기술을 구성하는 것은 아니다.

[0003] 3차원 형상 추론은 로봇틱스, 모델링, 그래픽 등에서 중요한 역할을 하므로 컴퓨터 비전 분야에서 중요한 기술이다. 컴퓨터는 다양한 시점에서 바라본 복수의 이미지들을 종합적으로 분석하여 관심 객체의 형상을 예측할 수 있다.

[0004] 사용자가 하나의 2차원 이미지를 볼 때 사용자의 경험을 통해 어느 정도 기본적인 3차원 공간을 이해할 수 있지만, 아직까지 컴퓨터가 하나의 2차원 이미지에서 3차원 형상을 추론한 결과는 사용자의 인식 수준에 미치지 못하는 실정이다. 따라서 단일 이미지로부터 3차원 모델을 재구성하는 새로운 방법이 필요하다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 한국공개특허공보 제10-2019-0029842호 (2019.03.21.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 실시예들은 단일 이미지로부터 객체의 전역적 특징과 지역적 특징을 추출하여 랜덤 포인트 클라우드와 혼합하고, 포인트의 내부 연결성을 고려하여 포인트 클라우드를 변형함으로써, 임의의 크기를 갖고 명확한 형상으로 표현된 포인트 클라우드를 생성하는데 주된 목적이 있다.

[0007] 본 발명의 명시되지 않은 또 다른 목적들은 하기의 상세한 설명 및 그 효과로부터 용이하게 추론할 수 있는 범위 내에서 추가적으로 고려될 수 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 실시예의 일 측면에 의하면, 하나 이상의 프로세서 및 상기 하나 이상의 프로세서에 의해 실행되는 하나 이상의 프로그램을 저장하는 메모리를 포함하는 포인트 클라우드 생성 장치에 있어서, 상기 프로세서는 기본 포인트 클라우드와 객체 이미지로부터 특징 정보를 추출하고, 상기 프로세서는 상기 기본 포인트 클라우드와 상기 특징 정보를 이용하여 객체 포인트 클라우드를 생성하는 것을 특징으로 하는 포인트 클라우드 생성 장치를 제공한다.

발명의 효과

[0009] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명의 실시예들에 의하면, 단일 이미지로부터 객체의 전역적 특징과 지역적 특징을 추출하여 랜덤 포인트 클라우드와 혼합하고, 포인트의 내부 연결성을 고려하여 포인트 클라우드를 변형함으로써, 임의의 크기를 갖고 명확한 형상으로 표현된 포인트 클라우드를 생성할 수 있는 효과가 있다.

[0010] 여기에서 명시적으로 언급되지 않은 효과라 하더라도, 본 발명의 기술적 특징에 의해 기대되는 이하의 명세서에서 기재된 효과 및 그 잠정적인 효과는 본 발명의 명세서에 기재된 것과 같이 취급된다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 포인트 클라우드 생성 장치를 예시한 블록도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 포인트 클라우드 생성 장치의 학습 모델을 예시한 블록도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 포인트 클라우드 생성 장치의 전체 동작을 예시한 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 포인트 클라우드 생성 장치가 지역적 특징 정보를 추출하는 동작을 예시한 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 포인트 클라우드 생성 장치가 전역적 특징 정보를 추출하는 동작을 예시한 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 포인트 클라우드 생성 장치가 포인트 클라우드를 변형하는 동작을 예시한 도면이다.

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 포인트 클라우드 생성 방법을 예시한 흐름도이다.

도 8 및 도 9는 본 발명의 실시예들에 따른 시물레이션 결과를 예시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 이하, 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지기능에 대하여 이 분야의 기술자에게 자명한 사항으로서 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략하고, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다.
- [0013] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 포인트 클라우드 생성 장치를 예시한 블록도이다.
- [0014] 포인트 클라우드 생성 장치(110)는 이미지에 존재하는 객체를 포인트 클라우드로 변환하는 장치이다. 포인트 클라우드 생성 장치(110)는 단일 이미지를 입력받고 랜덤으로 생성된 포인트 클라우드를 변형하는 모델을 포함한다. 포인트 클라우드 생성 장치(110)는 이미지에서 객체의 지역적 특징과 객체의 전역적 특징을 추출하고, 포인트 클라우드를 변형하여 최종 포인트 클라우드를 생성한다.
- [0015] 포인트 클라우드 생성 장치(110)는 적어도 하나의 프로세서(120), 컴퓨터 판독 가능한 저장매체(130) 및 통신 버스(170)를 포함한다.
- [0016] 프로세서(120)는 포인트 클라우드 생성 장치(110)가 동작하도록 제어할 수 있다. 예컨대, 프로세서(120)는 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체(130)에 저장된 하나 이상의 프로그램들을 실행할 수 있다. 하나 이상의 프로그램들은 하나 이상의 컴퓨터 실행 가능 명령어를 포함할 수 있으며, 컴퓨터 실행 가능 명령어는 프로세서(120)에 의해 실행되는 경우 포인트 클라우드 생성 장치(110)로 하여금 예시적인 실시예에 따른 동작들을 수행하도록 구성될 수 있다.
- [0017] 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체(130)는 컴퓨터 실행 가능 명령어 내지 프로그램 코드, 프로그램 데이터 및/또는 다른 적합한 형태의 정보를 저장하도록 구성된다. 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체(130)에 저장된 프로그램(140)은 프로세서(120)에 의해 실행 가능한 명령어의 집합을 포함한다. 일 실시예에서, 컴퓨터 판독한 가능 저장 매체(130)는 메모리(랜덤 액세스 메모리와 같은 휘발성 메모리, 비휘발성 메모리, 또는 이들의 적절한 조합), 하나 이상의 자기 디스크 저장 디바이스들, 광학 디스크 저장 디바이스들, 플래시 메모리 디바이스들, 그 밖에 포인트 클라우드 생성 장치(110)에 의해 액세스되고 원하는 정보를 저장할 수 있는 다른 형태의 저장 매체, 또는 이들의 적합한 조합일 수 있다.
- [0018] 통신 버스(170)는 프로세서(120), 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체(140)를 포함하여 포인트 클라우드 생성 장치(110)의 다른 다양한 컴포넌트들을 상호 연결한다.
- [0019] 포인트 클라우드 생성 장치(110)는 또한 하나 이상의 입출력 장치를 위한 인터페이스를 제공하는 하나 이상의 입출력 인터페이스(150) 및 하나 이상의 통신 인터페이스(160)를 포함할 수 있다. 입출력 인터페이스(150) 및 통신 인터페이스(160)는 통신 버스(170)에 연결된다. 입출력 장치(미도시)는 입출력 인터페이스(150)를 통해 포인트 클라우드 생성 장치(110)의 다른 컴포넌트들에 연결될 수 있다.
- [0020] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 포인트 클라우드 생성 장치의 학습 모델을 예시한 블록도이다.
- [0021] 포인트 클라우드 생성 장치는 지역적 특징 정보 추출 모델(210), 전역적 특징 정보 추출 모델(220), 및 포인트 클라우드 변형 모델(230)을 포함한다.
- [0022] 지역적 특징 정보 추출 모델(210)은 개별 포인트에 대한 특징 벡터를 추출한다. 지역적 특징 정보 추출 모델(210)은 객체 이미지(10)로부터 추출된 특징 맵에 기본 포인트 클라우드(20)를 투영시켜 객체의 특정 영역에 해당하는 포인트의 특징을 추출한다.
- [0023] 전역적 특징 정보 추출 모델(220)은 전체 포인트에 대한 특징 벡터를 추출한다. 전역적 특징 정보 추출 모델(220)은 객체 이미지(10)로부터 추출된 특징 맵에 분포하는 객체의 전체적인 분포를 포인트 클라우드의 특징 벡터에 정규화한다.
- [0024] 포인트 클라우드 변형 모델(230)은 입력된 포인트 클라우드의 특징 벡터를 혼합하는 연산을 수행한다. 포인트 클라우드 변형 모델(230)은 조합 매트릭스를 사용하여 다른 가중치를 학습하며 가중치를 혼합한다. 특징 추출 모델을 통해 포인트 클라우드의 특징 벡터를 산출하여 객체의 특징이 반영된 객체 포인트 클라우드(30)를 출력한다.

- [0025] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 포인트 클라우드 생성 장치의 전체 동작을 예시한 도면이다.
- [0026] 프로세서는 기본 포인트 클라우드와 객체 이미지로부터 특징 정보를 추출한다. 기본 포인트 클라우드는 포인트가 3차원 공간에서 랜덤하게 분포한다. 입력된 객체 이미지는 단일 이미지일 수 있다. 특징 정보는 객체에 대한 지역적 특징 정보와 전역적 특징 정보로 구분된다.
- [0027] 프로세서는 객체 이미지를 이미지 인코더를 이용하여 공간적 다운샘플링 및 채널 업샘플링 과정을 거쳐 다중 스케일의 2차원 특징 맵으로 변환하고, 객체에 대한 지역적 특징 정보 및 객체에 대한 전역적 특징 정보를 추출한다.
- [0028] 이미지 인코더는 다수의 레이어가 네트워크로 연결되며 히든 레이어를 포함한다. 레이어는 파라미터를 포함할 수 있고, 레이어의 파라미터는 학습 가능한 필터 집합을 포함한다. 필터는 컨볼루션 필터를 적용할 수 있다. 파라미터는 노드 간의 가중치 및/또는 바이어스를 포함한다.
- [0029] 프로세서는 기본 포인트 클라우드를 다중 스케일의 2차원 특징 맵에 투영시켜 객체에 대한 지역적 특징 정보를 추출한다.
- [0030] 프로세서는 특징 추출 모델을 통해 기본 포인트 클라우드를 다중 스케일의 특징 정보로 변환한다. 프로세서는 다중 스케일의 특징 정보에 관한 분포를 상기 다중 스케일의 2차원 특징 맵에 관한 분포로 정규화하여 상기 객체에 대한 전역적 특징 정보를 추출한다.
- [0031] 특징 추출 모델은 다수의 레이어가 네트워크로 연결되며 히든 레이어를 포함한다. 레이어는 파라미터를 포함할 수 있고, 레이어의 파라미터는 학습 가능한 필터 집합을 포함한다. 특징 추출 모델은 풀리 커넥티드 레이어(Fully Connected Layer)를 갖는 가중치 매트릭스를 포함할 수 있다. 파라미터는 노드 간의 가중치 및/또는 바이어스를 포함한다.
- [0032] 프로세서는 기본 포인트 클라우드, 지역적 특징 정보, 및 전역적 특징 정보를 이용하여 객체 포인트 클라우드를 생성한다. 프로세서는 객체에 대한 지역적 특징 정보 및 객체에 대한 전역적 특징 정보를 조합하고, 조합 매트릭스를 사용하여 전체 포인트에 대해 다른 가중치를 학습한 조합 가중치를 포인트에 적용한다.
- [0033] 본 실시예에 따른 포인트 클라우드 생성 장치는 스타일 변환 기법을 이용하여 객체의 전역적 특징을 추출하고, 출력되는 포인트의 개수를 임의의 개수로 확장이 가능하고, 포인트 간의 내부 연결성을 고려하여 포인트 클라우드를 변형한다.
- [0034] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 포인트 클라우드 생성 장치가 지역적 특징 정보를 추출하는 동작을 예시한 도면이다.
- [0035] 프로세서는 지역적 특징 정보 추출 모델을 통해 기본 포인트 클라우드를 다중 스케일의 2차원 특징 맵에 투영시켜 객체에 대한 지역적 특징 정보를 추출한다. 영상장치의 성질을 이용하여 포인트의 2차원 픽셀 좌표를 산출하고, 좌표를 보간하여 특징 벡터로 샘플링한다.
- [0036] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 포인트 클라우드 생성 장치가 전역적 특징 정보를 추출하는 동작을 예시한 도면이다.
- [0037] 포인트 클라우드 생성 장치는 대상 이미지에 스타일 이미지를 적용하는 스타일 변환 기법을 응용할 수 있다.
- [0038] 프로세서는 특징 추출 모델을 통해 기본 포인트 클라우드를 다중 스케일의 특징 정보로 변환하고, 전역적 특징 정보 추출 모델을 통해 다중 스케일의 특징 정보에 관한 분포를 다중 스케일의 2차원 특징 맵에 관한 분포로 정규화하여 객체에 대한 전역적 특징 정보를 추출한다.
- [0039] 포인트 클라우드에 관한 다중 스케일의 특징 정보의 스케일은 이미지에 관한 다중 스케일의 2차원 특징 맵의 스케일에 매칭하도록 설정된다. 포인트 클라우드에 관한 다중 스케일의 특징 정보의 차원은 이미지에 관한 다중 스케일의 2차원 특징 맵의 채널에 매칭하도록 설정된다.
- [0040] 전역적 특징 정보 추출 모델이 객체에 관한 분포와 포인트에 관한 분포를 정규화하는 과정은 수학적 1과 같이 표현된다.

수학식 1

$$\text{AdaIN}(X_i, y_j) = \sigma_{X_i} \frac{y_i - \mu_{y_i}}{\sigma_{y_i}} + \mu_{X_i}$$

[0041]

[0042]

x_i 는 이미지에 관한 i 번째 2차원 특징 맵이고, y_i 는 포인트 클라우드에 관한 i 번째 특징 정보이다. μ_{x_i} 는 이미지에 관한 특징 맵의 평균이고, σ_{x_i} 는 이미지에 관한 특징 맵의 분산을 나타낸다. μ_{y_i} 는 포인트 클라우드에 관한 특징 정보의 평균이고, σ_{y_i} 는 포인트 클라우드에 관한 특징 정보의 분산이다. 평균과 분산을 제거하여 정규화할 수 있다.

[0043]

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 포인트 클라우드 생성 장치가 포인트 클라우드를 변형하는 동작을 예시한 도면이다.

[0044]

프로세서는 객체에 대한 지역적 특징 정보 및 객체에 대한 전역적 특징 정보를 조합하고, 조합 매트릭스를 사용하여 전체 포인트에 대해 다른 가중치를 학습한 조합 가중치를 포인트에 적용하고, 포인트를 제1 공간(F)에서 제2 공간(F_0)으로 매핑한다.

[0045]

프로세서는 무질서한 포인트 세트에서 동작하는 그래프 컨볼루션을 수행하는 그래프 특징 추출 모델(GraphX)을 적용한다. GraphX는 풀리 커넥티드 레이어(Fully Connected Layer)를 갖는 가중치 매트릭스를 포함할 수 있다.

수학식 2

$$f_k^{(o)} = h(n_k) = h \left(W^T \left(\sum_{f_i \in \mathcal{F}} w_{ik} f_i + b_k \right) + b \right)$$

[0046]

[0047]

$f_k^{(o)}$ 는 제2 공간(F_0)의 k 번째 특징 벡터이다. w_{ik} 는 훈련 가능한 조합 가중치이고, b_k 는 조합 바이어스이다. W 는 레이어의 가중치고, b 는 레이어의 바이어스이다. h 는 비선형 활성화 함수이다.

[0048]

각 포인트에 대한 $d \times d_0$ 가중치 매트릭스를 학습한다. 포인트 간의 관련도, 즉 이웃 포인트 간의 가중치를 기반으로 학습하며, 조합 매트릭스는 전체 포인트에 대해서 학습한다.

[0049]

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 포인트 클라우드 생성 방법을 예시한 흐름도이다. 포인트 클라우드 생성 방법은 포인트 클라우드 생성 장치에 의하여 수행될 수 있다.

[0050]

단계 S310에서 프로세서는 기본 포인트 클라우드와 객체 이미지로부터 특징 정보를 추출한다. 프로세서는 객체에 대한 지역적 특징 정보 및 객체에 대한 전역적 특징 정보를 추출한다.

[0051]

단계 S320에서 프로세서는 기본 포인트 클라우드와 특징 정보를 이용하여 객체 포인트 클라우드를 생성한다. 프로세서는 객체에 대한 지역적 특징 정보 및 객체에 대한 전역적 특징 정보를 이용하여 객체 포인트 클라우드를 생성한다.

[0052]

도 8 및 도 9는 본 발명의 실시예들에 따른 시뮬레이션 결과를 예시한 도면이다.

[0053]

도 8을 참조하면, 단일 이미지로부터 기존의 포인트 세트 생성 네트워크(PSG) 방식으로 생성한 포인트와 본 실시예에 따른 포인트 클라우드 생성 장치가 생성한 포인트가 예시되어 있다. 본 실시예에 따른 포인트 클라우드 생성 장치가 생성한 포인트들은 이미지에 존재하는 객체의 형상을 명확하게 표현할 수 있다.

[0054]

도 9를 참조하면, 포인트의 개수에 따라 최종적으로 출력된 객체 포인트 클라우드가 밀집된 것을 확인할 수 있다. 포인트 클라우드 생성 장치는 생성한 랜덤 포인트 클라우드의 개수를 증가시켜 포인트들을 밀집시킨다. 포

인트 클라우드 생성 장치는 다수의 랜덤 포인트 클라우드 집합을 합쳐서 기본 포인트 클라우드를 생성한다. 랜덤 포인트 클라우드 집합을 모델에 적용함으로써, 사이즈의 한계없이 임의의 사이즈를 갖는 객체 포인트 클라우드를 생성할 수 있다.

[0055] 포인트 클라우드 생성 장치는 하드웨어, 펌웨어, 소프트웨어 또는 이들의 조합에 의해 로직회로 내에서 구현될 수 있고, 범용 또는 특정 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수도 있다. 장치는 고정배선형(Hardwired) 기기, 필드 프로그램 가능한 게이트 어레이(Field Programmable Gate Array, FPGA), 주문형 반도체(Application Specific Integrated Circuit, ASIC) 등을 이용하여 구현될 수 있다. 또한, 장치는 하나 이상의 프로세서 및 컨트롤러를 포함한 시스템온칩(System on Chip, SoC)으로 구현될 수 있다.

[0056] 포인트 클라우드 생성 장치는 하드웨어적 요소가 마련된 컴퓨팅 디바이스 또는 서버에 소프트웨어, 하드웨어, 또는 이들의 조합하는 형태로 탑재될 수 있다. 컴퓨팅 디바이스 또는 서버는 각종 기기 또는 유무선 통신망과 통신을 수행하기 위한 통신 모듈 등의 통신장치, 프로그램을 실행하기 위한 데이터를 저장하는 메모리, 프로그램을 실행하여 연산 및 명령하기 위한 마이크로프로세서 등을 전부 또는 일부 포함한 다양한 장치를 의미할 수 있다.

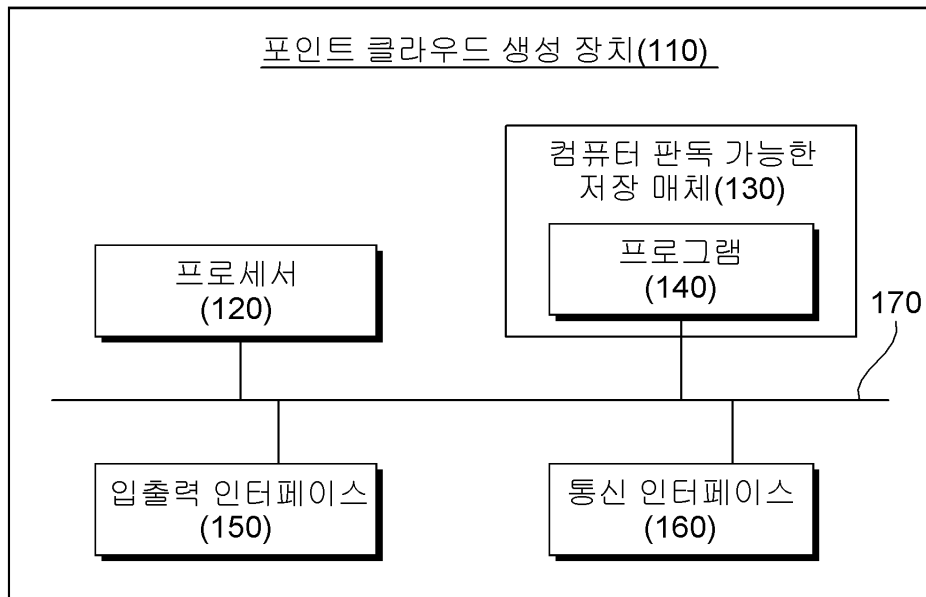
[0057] 도 7에서는 각각의 과정을 순차적으로 실행하는 것으로 기재하고 있으나 이는 예시적으로 설명한 것에 불과하고, 이 분야의 기술자라면 본 발명의 실시예의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 도 7에 기재된 순서를 변경하여 실행하거나 또는 하나 이상의 과정을 병렬적으로 실행하거나 다른 과정을 추가하는 것으로 다양하게 수정 및 변형하여 적용 가능할 것이다.

[0058] 본 실시예들에 따른 동작은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능한 매체에 기록될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능한 매체는 실행을 위해 프로세서에 명령어를 제공하는 데 참여한 임의의 매체를 나타낸다. 컴퓨터 판독 가능한 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 예를 들면, 자기 매체, 광기록 매체, 메모리 등이 있을 수 있다. 컴퓨터 프로그램은 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어 분산 방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수도 있다. 본 실시예를 구현하기 위한 기능적인(Functional) 프로그램, 코드, 및 코드 세그먼트들은 본 실시예가 속하는 기술분야의 프로그래머들에 의해 용이하게 추론될 수 있을 것이다.

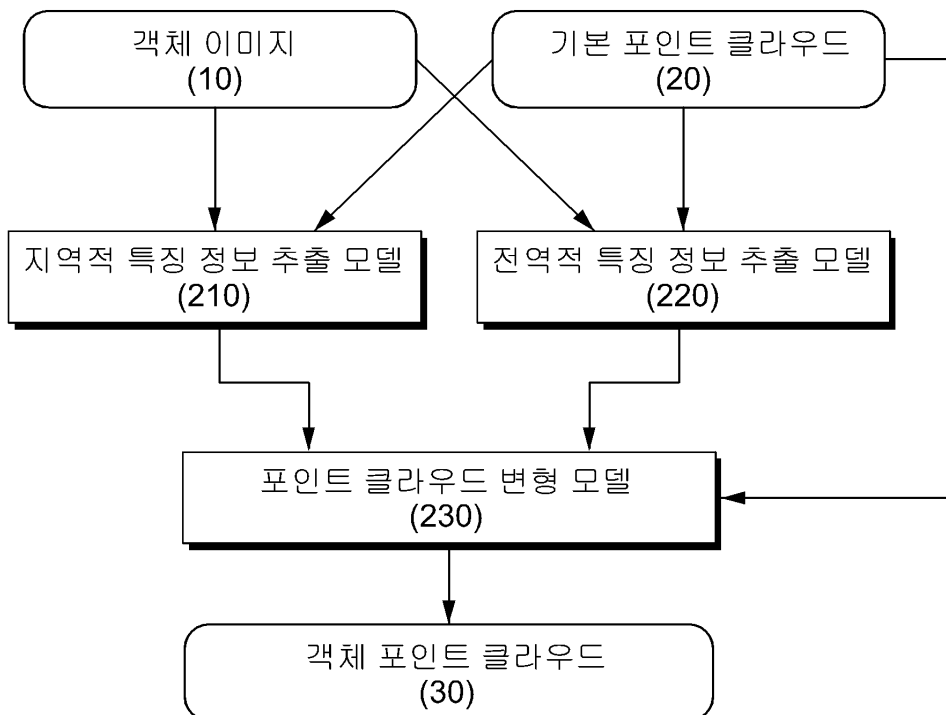
[0059] 본 실시예들은 본 실시예의 기술 사상을 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 실시예의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 실시예의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 실시예의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

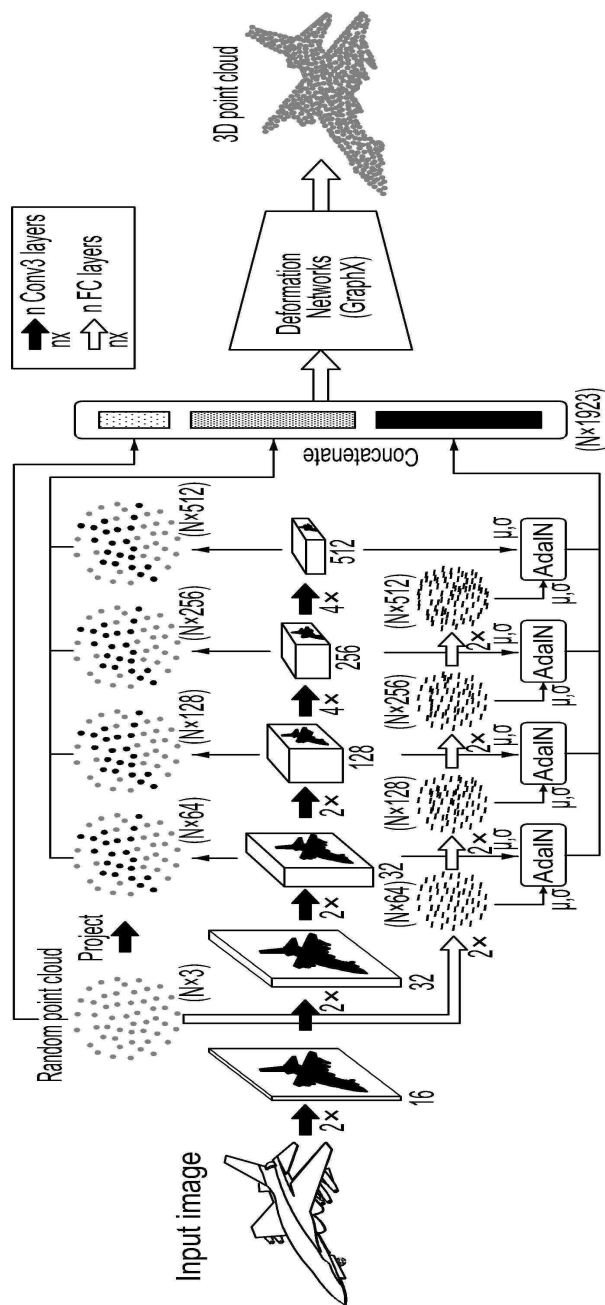
도면1



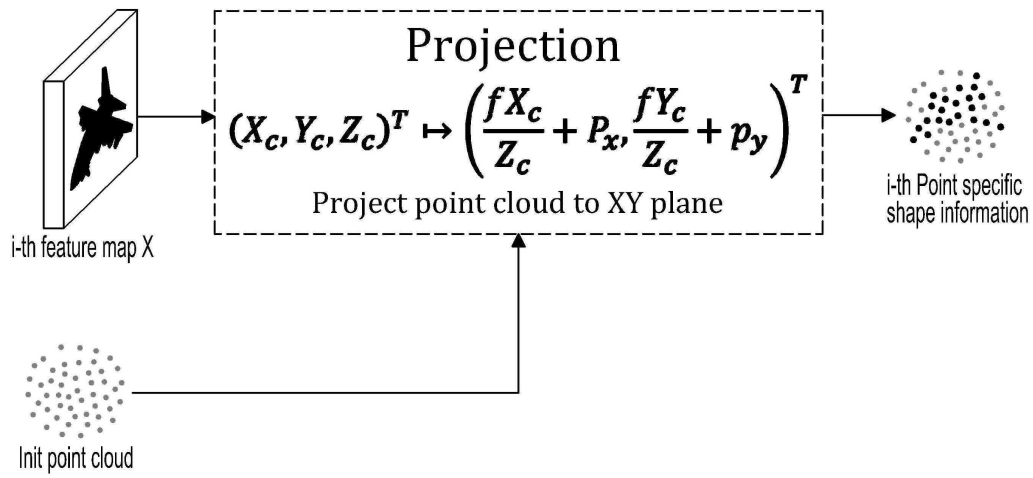
도면2



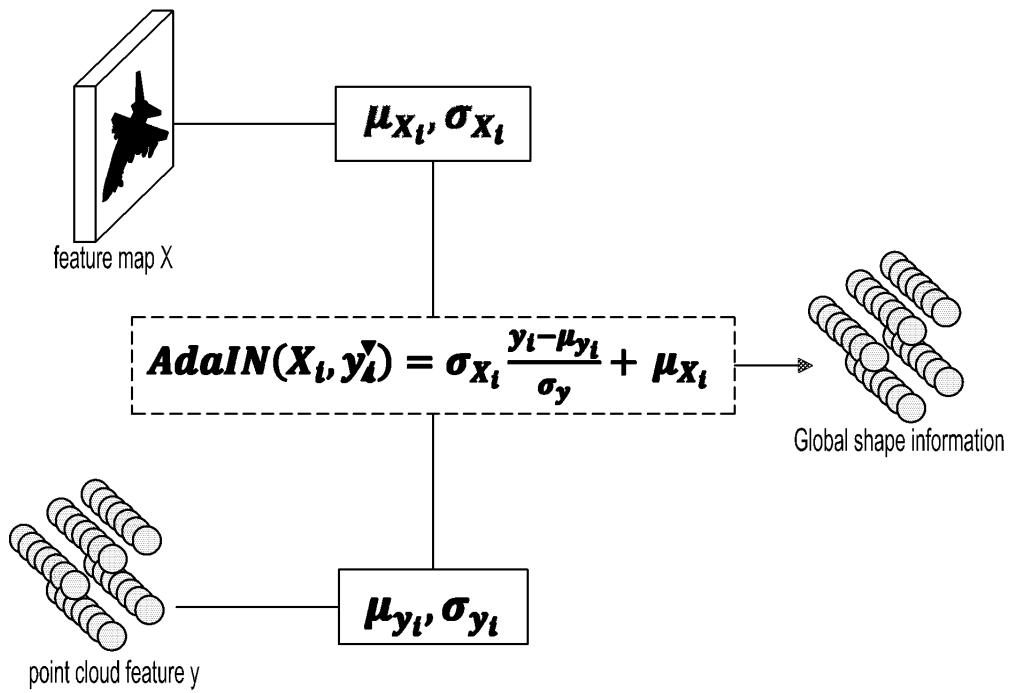
도면3



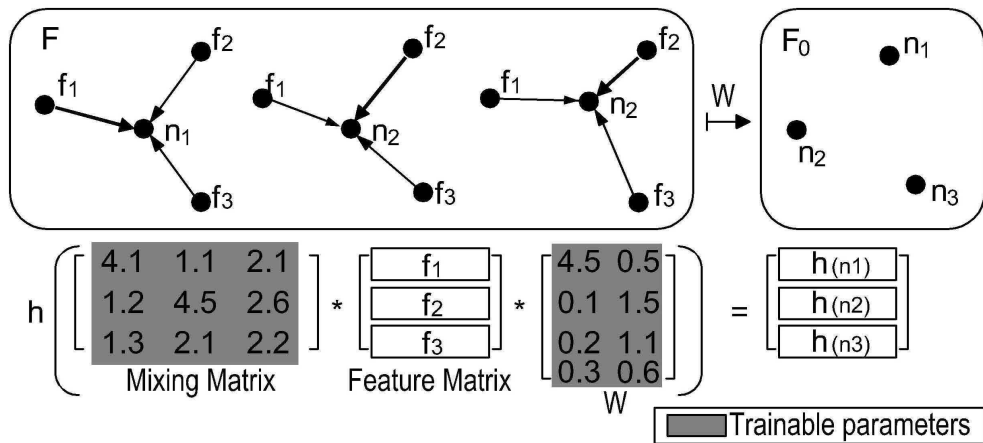
도면4



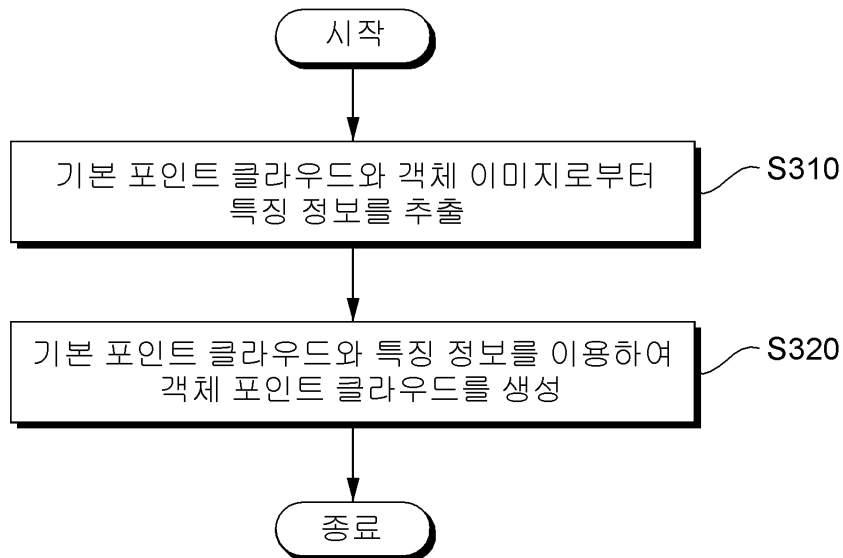
도면5



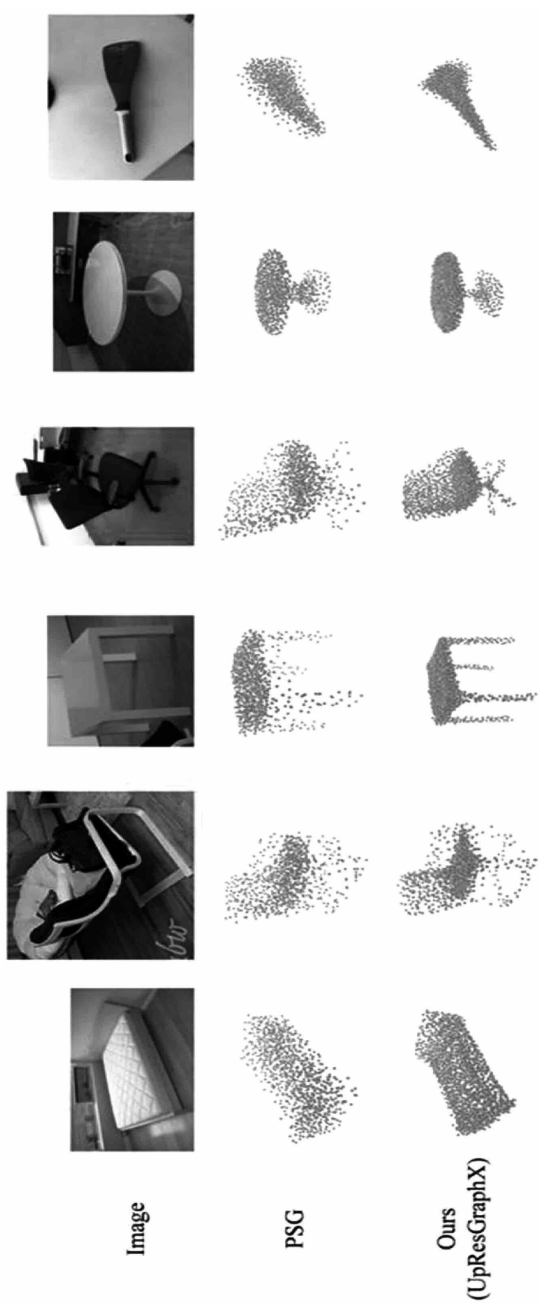
도면6



도면7



도면8



도면9

