



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년02월22일
(11) 등록번호 10-1951610
(24) 등록일자 2019년02월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06N 3/08 (2006.01) H04N 5/265 (2006.01)

(52) CPC특허분류
G06N 3/08 (2013.01)
H04N 5/265 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0167462

(22) 출원일자 2018년12월21일

심사청구일자 2018년12월21일

(56) 선행기술조사문헌

Sandra Nabil, Frédéric Devernay, James Crowley. Error Detection in Panoramic Videos: a Pairwise Assessment within Stitching. 2017.*

Yu, Ning, et al. "Learning to detect multiple photographic defects." 2018 IEEE Winter Conference on Applications of Computer Vision (WACV). IEEE, 2018.3.*

US20180268533 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

세종대학교산학협력단

서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)

(72) 발명자

이종원

서울특별시 광진구 아차산로 522, 801동 102호(광장동, 현대아파트)

오사마 지아

서울특별시 광진구 능동로 209 세종대학교 율곡관 604A

(74) 대리인

송인호, 윤형근, 최영중, 최관락

전체 청구항 수 : 총 6 항

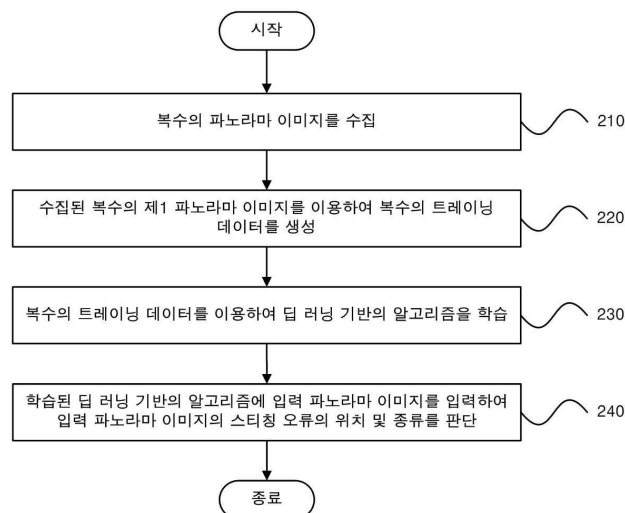
심사관 : 서광훈

(54) 발명의 명칭 파노라마 이미지의 스티칭 오류의 종류 판단 방법 및 이를 수행하는 단말 장치

(57) 요약

파노라마 이미지의 스티칭 오류의 종류 판단 방법 및 이를 수행하는 단말 장치가 개시된다. 개시된 방법은 프로세서가 포함된 장치에서 수행되는 파노라마 이미지의 스티칭 오류의 종류 판단 방법으로서, 복수의 트레이닝 데이터를 생성하는 단계; 상기 복수의 트레이닝 데이터를 이용하여 딥 러닝 기반의 알고리즘을 학습하는 단계; 및 상기 학습된 딥 러닝 기반의 알고리즘에 입력 파노라마 이미지를 입력하여 상기 입력 파노라마 이미지의 스티칭 오류의 위치 및 종류를 판단하는 단계;를 포함하되, 상기 생성하는 단계는, 스티칭 오류가 존재하지 않는 제1 파노라마 이미지를 전처리하여 스티칭 오류가 존재하는 제2 파노라마 이미지를 생성하고, 상기 제2 파노라마 이미지를 이용하여 상기 트레이닝 데이터를 생성한다.

대표도 - 도2



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711070409

부처명 과학기술정보통신부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터

연구사업명 정보통신기술인력양성

연구과제명 모바일 플랫폼 기반 엔터테인먼트 VR 기술 연구

기 여 율 1/1

주관기관 세종대학교 산학협력단

연구기간 2018.01.01 ~ 2018.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

프로세서가 포함된 장치에서 수행되는 파노라마 이미지의 스티칭 오류의 종류 판단 방법에 있어서,
복수의 트레이닝 데이터를 생성하는 단계;
상기 복수의 트레이닝 데이터를 이용하여 딥 러닝 기반의 알고리즘을 학습하는 단계; 및
상기 학습된 딥 러닝 기반의 알고리즘에 입력 파노라마 이미지를 입력하여 상기 입력 파노라마 이미지의 스티칭 오류의 위치 및 종류를 판단하는 단계;를 포함하되,
상기 생성하는 단계는, 스티칭 오류가 존재하지 않는 제1 파노라마 이미지를 복수의 서브 이미지로 분할하고,
상기 분할된 복수의 서브 이미지를 스티칭하여 스티칭 오류가 존재하는 제2 파노라마 이미지를 생성하고, 상기 제2 파노라마 이미지를 이용하여 상기 트레이닝 데이터를 생성하며,
상기 복수의 서브 이미지 각각은 인접하는 다른 서브 이미지와 중첩되도록 분할되는 것을 특징으로 하는 파노라마 이미지의 스티칭 오류 종류 판단 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 생성하는 단계는,
상기 제2 파노라마 이미지에 존재하는 스티칭 오류의 위치 정보 및 종류 정보를 상기 제2 파노라마 이미지 상에 표시하여 상기 트레이닝 데이터를 생성하는 것을 특징으로 하는 파노라마 이미지의 스티칭 오류 종류 판단 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,
상기 스티칭 오류의 종류는 수직 고스팅(Vertical Ghosting), 수평 고스팅(Horizontal Ghosting) 및 오정렬(Misalignment)을 포함하는 것을 특징으로 하는 파노라마 이미지의 스티칭 오류 종류 판단 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,
상기 딥 러닝 기반의 알고리즘은 YOLO(You Only Look Once) 알고리즘인 것을 특징으로 하는 파노라마 이미지의 스티칭 오류 종류 판단 방법.

청구항 7

파노라마 이미지에 존재하는 스티칭 오류의 종류를 판단하도록 디지털 처리 장치를 통해 동작하게 하는 명령어들을 포함하는 프로그램이 기록된, 디지털 처리 장치에 의해 관독될 수 있는 기록매체로서,
상기 명령어들은 상기 디지털 처리 장치가,

복수의 트레이닝 데이터를 생성하는 단계;

상기 복수의 트레이닝 데이터를 이용하여 딥 러닝 기반의 알고리즘을 학습하는 단계; 및

상기 학습된 딥 러닝 기반의 알고리즘에 입력 파노라마 이미지를 입력하여 상기 입력 파노라마 이미지의 스티칭 오류의 위치 및 종류를 판단하는 단계;를 수행하도록 하되,

상기 생성하는 단계는, 스티칭 오류가 존재하지 않는 제1 파노라마 이미지를 복수의 서브 이미지로 분할하고, 상기 분할된 복수의 서브 이미지를 스티칭하여 스티칭 오류가 존재하는 제2 파노라마 이미지를 생성하고, 상기 제2 파노라마 이미지를 이용하여 상기 트레이닝 데이터를 생성하며,

상기 복수의 서브 이미지 각각은 인접하는 다른 서브 이미지와 중첩되도록 분할되는 것을 특징으로 하는 것인, 프로그램이 기록된 기록매체.

청구항 8

파노라마 이미지에 존재하는 스티칭 오류의 종류를 판단하는 단말 장치에 있어서,

컴퓨터에서 판독 가능한 명령을 저장하는 메모리부; 및

상기 명령을 실행하도록 구현되는 프로세서부;를 포함하되,

상기 프로세서부는,

복수의 트레이닝 데이터를 이용하여 딥 러닝 기반의 알고리즘을 학습하고, 상기 학습된 딥 러닝 기반의 알고리즘에 입력 파노라마 이미지를 입력하여 상기 입력 파노라마 이미지의 스티칭 오류의 위치 및 종류를 판단하되,

상기 트레이닝 데이터는 스티칭 오류가 존재하는 제2 파노라마 이미지를 이용하여 생성되고, 상기 제2 파노라마 이미지는 스티칭 오류가 존재하지 않는 제1 파노라마 이미지를 복수의 서브 이미지로 분할하고 상기 분할된 복수의 서브 이미지를 스티칭하여 생성되며,

상기 복수의 서브 이미지 각각은 인접하는 다른 서브 이미지와 중첩되도록 분할되는 것을 특징으로 하는 단말 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 딥 러닝 기반 알고리즘을 이용하여 파노라마 이미지에 존재하는 스티칭 오류의 위치 및 종류를 판단하는 방법 및 이를 수행하는 단말 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 파노라마 이미지는 최대 360° 까지 이르는 광각 카메라 이미지로서, 복수의 이미지를 스티칭(stitching)하여 파노라마 이미지가 생성된다. 그러나, 스티칭 시 고스팅(Ghosting), 시차(Parallax), 오정렬(Misalignment), 폐색(Occlusion) 등과 같은 이미지 스티칭 오류가 발생한다. 이러한 스티칭 오류는 자동차, 고양이, 개 같은 다른 객체와 달리 정의된 형상이 없기 때문에 자동으로 감지하기가 매우 어렵다.

[0003] 한편, 종래 기술에서는 파노라마 이미지에서 스티칭 오류로 인한 왜곡을 결정하는 방법을 제시하였다. 일례로, Yang 등은 왜곡된 이미지와 실제(ground truth) 이미지 사이의 옵티컬 플로우 필드 에너지를 사용하여 기하학적 오차를 산출하는 방법을 제시하였으며, Linget 등은 파노라마 이미지에서 특정 왜곡을 찾아내는 컨볼루션 스파스 코딩 기반의 심층 학습을 제시하였다. 그러나, 상기한 종래 기술의 경우 실제 이미지에 크게 의존하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 상기한 바와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위해, 본 발명에서는 딥 러닝 기반 알고리즘을 이용하여 파노라마 이미지에 존재하는 스티칭 오류의 위치 및 종류를 판단하는 방법 및 이를 수행하는 단말 장치를 제안하고

자 한다.

[0005] 본 발명의 다른 목적들은 하기의 실시예를 통해 당업자에 의해 도출될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따르면, 프로세서가 포함된 장치에서 수행되는 파노라마 이미지의 스티칭 오류의 종류 판단 방법에 있어서, 복수의 트레이닝 데이터를 생성하는 단계; 상기 복수의 트레이닝 데이터를 이용하여 딥 러닝 기반의 알고리즘을 학습하는 단계; 및 상기 학습된 딥 러닝 기반의 알고리즘에 입력 파노라마 이미지를 입력하여 상기 입력 파노라마 이미지의 스티칭 오류의 위치 및 종류를 판단하는 단계;를 포함하되, 상기 생성하는 단계는, 스티칭 오류가 존재하지 않는 제1 파노라마 이미지를 전처리하여 스티칭 오류가 존재하는 제2 파노라마 이미지를 생성하고, 상기 제2 파노라마 이미지를 이용하여 상기 트레이닝 데이터를 생성하는 것을 특징으로 하는 파노라마 이미지의 스티칭 오류 종류 판단 방법이 제공된다.

[0007] 상기 생성하는 단계는, 상기 제1 파노라마 이미지를 복수의 서브 이미지로 분할하고, 상기 분할된 복수의 서브 이미지를 스티칭하여 상기 제2 파노라마 이미지를 생성할 수 있다.

[0008] 상기 복수의 서브 이미지 각각은 인접하는 다른 서브 이미지와 중첩되도록 분할될 수 있다.

[0009] 상기 생성하는 단계는, 상기 제2 파노라마 이미지에 존재하는 스티칭 오류의 위치 정보 및 종류 정보를 상기 제2 파노라마 이미지 상에 표시하여 상기 트레이닝 데이터를 생성할 수 있다.

[0010] 상기 스티칭 오류의 종류는 수직 고스팅(Vertical Ghosting), 수평 고스팅(Horizontal Ghosting) 및 오정렬(Misalignment)을 포함할 수 있다.

[0011] 상기 딥 러닝 기반의 알고리즘은 YOLO(You Only Look Once) 알고리즘일 수 있다.

[0012] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 파노라마 이미지에 존재하는 스티칭 오류의 종류를 판단하기 위하여 디지털 처리 장치에 의해 실행될 수 있는 명령어들의 프로그램이 유형적으로 구현되어 있으며 디지털 처리 장치에 의해 판독될 수 있는 기록매체로서, 복수의 트레이닝 데이터를 생성하는 단계; 상기 복수의 트레이닝 데이터를 이용하여 딥 러닝 기반의 알고리즘을 학습하는 단계; 및 상기 학습된 딥 러닝 기반의 알고리즘에 입력 파노라마 이미지를 입력하여 상기 입력 파노라마 이미지의 스티칭 오류의 위치 및 종류를 판단하는 단계;를 수행하되, 상기 생성하는 단계는, 스티칭 오류가 존재하지 않는 제1 파노라마 이미지를 전처리하여 스티칭 오류가 존재하는 제2 파노라마 이미지를 생성하고, 상기 제2 파노라마 이미지를 이용하여 상기 트레이닝 데이터를 생성하는 것을 특징으로 하는 프로그램이 기록된 기록매체가 제공된다.

[0013] 또한, 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 파노라마 이미지에 존재하는 스티칭 오류의 종류를 판단하는 단말 장치에 있어서, 컴퓨터에서 판독 가능한 명령을 저장하는 메모리부; 및 상기 명령을 실행하도록 구현되는 프로세서부;를 포함하되, 상기 프로세서부는, 복수의 트레이닝 데이터를 이용하여 딥 러닝 기반의 알고리즘을 학습하고, 상기 학습된 딥 러닝 기반의 알고리즘에 입력 파노라마 이미지를 입력하여 상기 입력 파노라마 이미지의 스티칭 오류의 위치 및 종류를 판단하되, 상기 트레이닝 데이터는 스티칭 오류가 존재하는 제2 파노라마 이미지를 이용하여 생성되고, 상기 제2 파노라마 이미지는 스티칭 오류가 존재하지 않는 제1 파노라마 이미지를 전처리하여 생성되는 것을 특징으로 하는 단말 장치가 제공된다.

발명의 효과

[0014] 본 발명에 따르면, 파노라마 이미지에 존재하는 스티칭 오류의 위치 및 종류를 정확하고 자동으로 판단할 수 있는 장점이 있다.

[0015] 또한, 본 발명의 효과는 상기한 효과로 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 상세한 설명 또는 특허청구범위에 기재된 발명의 구성으로부터 추론 가능한 모든 효과를 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 단말 장치의 개략적인 구성을 도시한 도면이다.

도 2 및 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 용접 결함의 종류 판단 방법의 흐름도를 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명에 따른 제1 파노라마 이미지의 분할의 개념을 도시하고 있다.

도 5는 본 발명에 따라서 제2 파노라마 이미지를 이용하여 생성된 트레이닝 데이터의 일례를 도시하고 있다.

도 6은 YOLO 알고리즘의 개념을 도시한 도면이다.

도 7은 본 발명에 따라서, 딥 러닝 기반의 알고리즘에서 출력된 파노라마 이미지의 일례를 도시하고 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 본 명세서에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "구성된다" 또는 "포함한다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 여러 구성 요소들, 또는 여러 단계들을 반드시 모두 포함하는 것으로 해석되지 않아야 하며, 그 중 일부 구성 요소들 또는 일부 단계들은 포함되지 않을 수도 있고, 또는 추가적인 구성 요소 또는 단계들을 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0018] 이하, 본 발명의 다양한 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상술한다.
- [0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 단말 장치의 개략적인 구성을 도시한 도면이다.
- [0021] 도 1을 참조하면, 단말 장치(100)는 용접 결합의 종류를 판단하는 것으로서, 입력부(110), 메모리부(120), 프로세서부(130) 및 디스플레이부(140)를 포함한다. 이하, 각 구성 요소 별로 수행되는 기능을 설명하면 다음과 같다.
- [0022] 입력부(110)는 사용자로부터 파노라마 이미지를 입력받기 위한 구성요소이다. 일례로, 입력부(110)는 유선 통신 또는 무선 통신으로 통해 전송된 입력 이미지를 입력받을 수도 있고, 단말 장치(100)에 구비되어 있는 카메라에서 획득된 입력 이미지를 입력받을 수도 있다.
- [0023] 메모리부(120)는 휘발성 및/또는 비휘발성 메모리일 수 있고, 단말 장치(100)의 적어도 하나의 다른 구성요소에 관계된 명령 또는 데이터를 저장한다. 특히, 메모리부(120)는 파노라마 이미지에 존재하는 스티칭 오류의 종류를 판단하는 컴퓨터 프로그램 내지 기록 매체에 관계된 명령어 또는 데이터를 저장할 수 있다.
- [0024] 프로세서부(130)는 중앙처리장치, 애플리케이션 프로세서, 또는 커뮤니케이션 프로세서 중 하나 또는 그 이상을 포함할 수 있다. 예를 들면, 프로세서부(130)는 단말 장치(100)의 적어도 하나의 다른 구성요소들의 제어 및/또는 통신에 관한 연산이나 데이터 처리를 실행할 수 있다. 특히, 프로세서부(130)는 상기 컴퓨터 프로그램의 실행에 관계된 명령을 실행할 수 있다.
- [0025] 디스플레이부(140)는 액정 디스플레이(LCD), 발광 다이오드 디스플레이(LED), 유기 발광 다이오드 디스플레이(OLED) 등으로 구성될 수 있으며, 프로세서부(130)에서 실행되는 컴퓨터 프로그램의 실행 화면 및 출력값을 표시할 수 있다.
- [0026] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 단말 장치(100)는 복수의 트레이닝 데이터를 이용하여 딥 러닝 기반의 알고리즘을 학습하고, 학습된 딥 러닝 기반의 알고리즘에 입력 파노라마 이미지를 입력하여 입력 파노라마 이미지의 스티칭 오류의 위치 및 종류를 판단할 수 있다.
- [0027] 이하, 도 2를 참조하여 단말 장치(100) 내의 프로세서부(130)에서 수행되는 용접 결합의 종류 판단 방법에 대해 상세하게 설명하기로 한다.
- [0028] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 용접 결합의 종류 판단 방법의 흐름도를 도시한 도면이다. 이하, 각 단계 별로 수행되는 과정을 설명하기로 한다.
- [0029] 먼저, 단계(210)에서는 복수의 파노라마 이미지를 수집한다.
- [0030] 이 때, 수집된 복수의 파노라마 이미지 각각은 스티칭 오류가 존재하지 않는 파노라마 이미지이다. 이하, 설명의 편의를 위해, 상기 수집된 스티칭 오류가 존재하지 않는 파노라마 이미지를 "제1 파노라마 이미지"로 호칭하기로 한다.
- [0031] 일례로서, 단계(210)에서는 Sun360 데이터셋을 이용하여 복수의 파노라마 이미지를 수집할 수 있으며, 이를 통해 500개의 실내 이미지와 500 개의 실외 이미지가 수집될 수 있다.
- [0032] 다음으로, 단계(220)에서는 수집된 복수의 제1 파노라마 이미지를 이용하여 복수의 트레이닝 데이터를

생성한다.

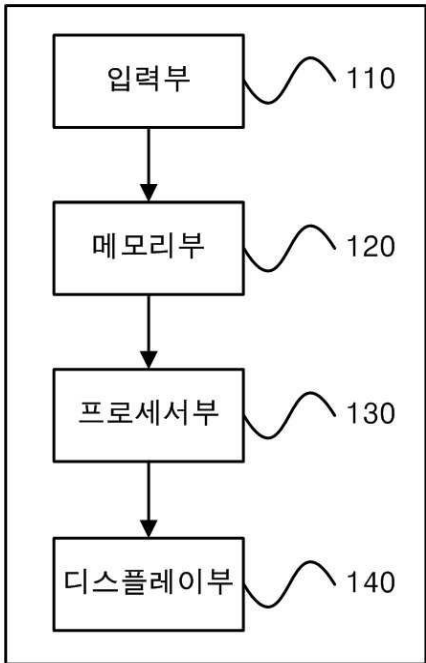
- [0033] 본 발명에 따르면, 단계(220)에서는 수집된 복수의 제1 파노라마 이미지를 전처리하여 스티칭 오류가 존재하는 파노라마 이미지를 생성하고, 스티칭 오류가 존재하는 파노라마 이미지를 이용하여 복수의 트레이닝 데이터를 생성한다. 이하, 설명의 편의를 위해, 상기 생성된 스티칭 오류가 존재하는 파노라마 이미지를 "제2 파노라마 이미지"로 호칭하기로 한다.
- [0034] 이하, 도 3을 참조하여 제1 파노라마 이미지 각각에 대한 트레이닝 데이터의 생성 과정을 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- [0036] 단계(221)에서는 제1 파노라마 이미지를 복수의 서브 이미지 즉, 복수의 슬라이스로 분할한다. 일례로서, 제1 파노라마 이미지를 4개의 서브 이미지로 분할한다. 이 때, 랜덤한 길이로 제1 파노라마 이미지를 복수의 서브 이미지로 분할할 수 있다.
- [0037] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 복수의 서브 이미지 각각은 인접하는 다른 서브 이미지와 일부분이 중첩되어 분할될 수 있다.
- [0038] 도 4에서는 제1 파노라마 이미지의 분할의 개념을 도시하고 있다.
- [0039] 도 4를 참조하면, 제1 파노라마 이미지(410)가 4개의 서브 이미지(420, 430, 440, 450)로 분할된다. 이 때, 4개의 서브 이미지(420, 430, 440, 450)의 가로 길이는 서로 다를 수 있다.
- [0040] 그리고, 4개의 서브 이미지(420, 430, 440, 450)는 일정 부분 중첩되어 분할된다. 즉, 서브 이미지 A(420)의 오른쪽의 일부분과 서브 이미지 B(430)의 왼쪽 일부분이 서로 중첩되고, 서브 이미지 B(430)의 오른쪽의 일부분과 서브 이미지 C(440)의 왼쪽의 일부분이 서로 중첩되고, 서브 이미지 C(440)의 오른쪽의 일부분과 서브 이미지 D(450)의 왼쪽 일부분이 서로 중첩된다.
- [0041] 그리고, 단계(222)에서는 분할된 복수의 서브 이미지를 스티칭하여 제2 파노라마 이미지를 생성한다.
- [0042] 이 때, 복수의 서브 이미지가 서로 중첩되게 분할되었으므로, 복수의 서브 이미지를 그대로 스티칭하는 경우, 스티칭 오류가 발생할 가능성이 높다. 따라서, 제2 파노라마 이미지 상에는 스티칭 오류가 다수 발생한다.
- [0043] 그 후, 단계(223)에서는 제2 파노라마 이미지에 존재하는 스티칭 오류의 위치 정보 및 종류 정보를 제2 파노라마 이미지 상에 표시하여 트레이닝 데이터를 생성한다.
- [0044] 즉, 아래에서 설명하는 딥 러닝 기반의 알고리즘의 학습의 효율성 및 학습된 딥 러닝 기반의 알고리즘을 이용하는 스티칭 오류의 위치 및 종류의 판단의 정확성을 위해, 본 발명은 트레이닝 데이터에 스티칭 오류의 위치 정보 및 종류 정보가 포함되도록 구성한다.
- [0045] 도 5에서는 제2 파노라마 이미지를 이용하여 생성된 트레이닝 데이터의 일례를 도시하고 있다.
- [0046] 도 5를 참조하면, 트레이닝 데이터에는 수직 고스팅(Vertical Ghosting), 수평 고스팅(Horizontal Ghosting) 및 오정렬(Misalignment)과 같은 스티칭 오류가 표시된다. 이 때, 수직 고스팅은 녹색의 박스로 표시되고, 수평 고스팅은 빨간색 박스로 표시되고, 오정렬은 노란색 박스로 표시된다.
- [0048] 다시, 도 2를 참조하면, 단계(230)에서는 복수의 트레이닝 데이터를 이용하여 딥 러닝 기반의 알고리즘을 학습한다.
- [0049] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 딥 러닝 기반의 알고리즘은 YOLO(You Only Look Once) 알고리즘일 수 있다.
- [0050] YOLO 알고리즘은 하나의 회귀 문제를 경계 박스와 클래스 확률에서 제외하고, 이미지를 하나의 객체로 선택하며, 하나의 길쌈 회선망에 여러 개의 경계 박스를 두어 경계 확률을 산출하는 알고리즘이다. 그리고, YOLO 알고리즘은 실시간으로 동작하므로, 실시간으로 동영상의 오류를 탐지하는데 사용될 수 있다.
- [0051] 도 6은 YOLO 알고리즘의 개념을 도시한 도면이다.
- [0052] 도 6을 참조하면, YOLO 알고리즘은 같이 6개의 컨벌루션 레이어(convolutional layer)와 2개의 완전히 연결된 레이어(fully connected layer)를 포함할 수 있다.
- [0053] 그리고, 단계(240)에서는 학습된 딥 러닝 기반의 알고리즘에 입력 파노라마 이미지를 입력하여 입력 파노라마 이미지의 스티칭 오류의 위치 및 종류를 판단한다. 이 때, 상기에서 언급한 바와 같이, 스티칭 오류의 종류는 수직 고스팅, 수평 고스팅 및 오정렬을 포함할 수 있다.

- [0054] 도 7에서는 딥 러닝 기반의 알고리즘에서 출력된 파노라마 이미지의 일례를 도시하고 있다.
- [0055] 도 7을 참조하면, 스티칭 오류의 위치 정보 및 종류 정보가 표시되는 것을 확인할 수 있다.
- [0056] 요컨대, 본 발명은 스티칭 오류가 존재하지 않는 복수의 제1 파노라마 이미지를 수집하여 딥 러닝 기반의 알고리즘을 학습하기 위한 복수의 트레이닝 데이터를 생성한다. 이 때, 복수의 제1 파노라마 이미지 각각을 중첩되는 복수의 서브 이미지로 분할한 후 이를 스티칭하여 복수의 제2 파노라마 이미지를 생성하고, 복수의 제2 파노라마 이미지 각각에 스티칭 오류의 위치 정보 및 종류 정보를 포함시켜 트레이닝 데이터를 생성한다. 이에 따라, 딥 러닝 기반의 알고리즘의 학습이 효율적으로 수행되고, 입력 파노라마 이미지가 딥 러닝 기반의 알고리즘에 입력되는 경우 스티칭 오류의 위치 및 종류를 정확하게 판단할 수 있다.
- [0058] 또한, 본 발명의 실시예들은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 본 발명의 일 실시예들의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [0059] 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

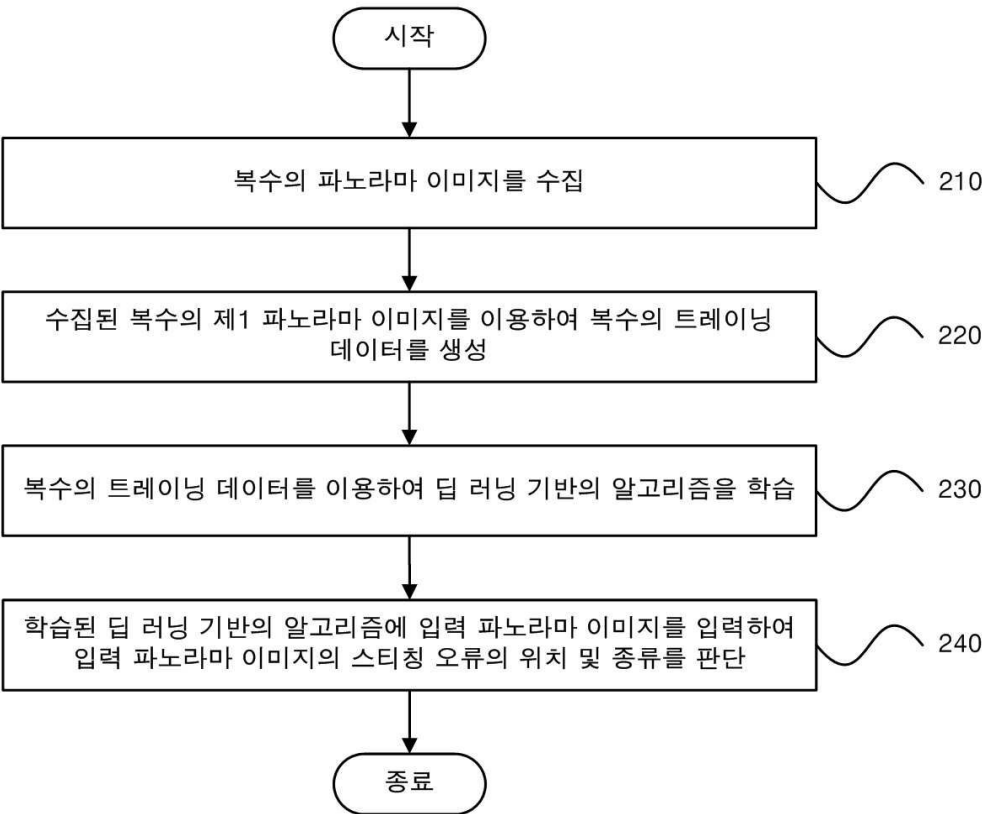
도면

도면1

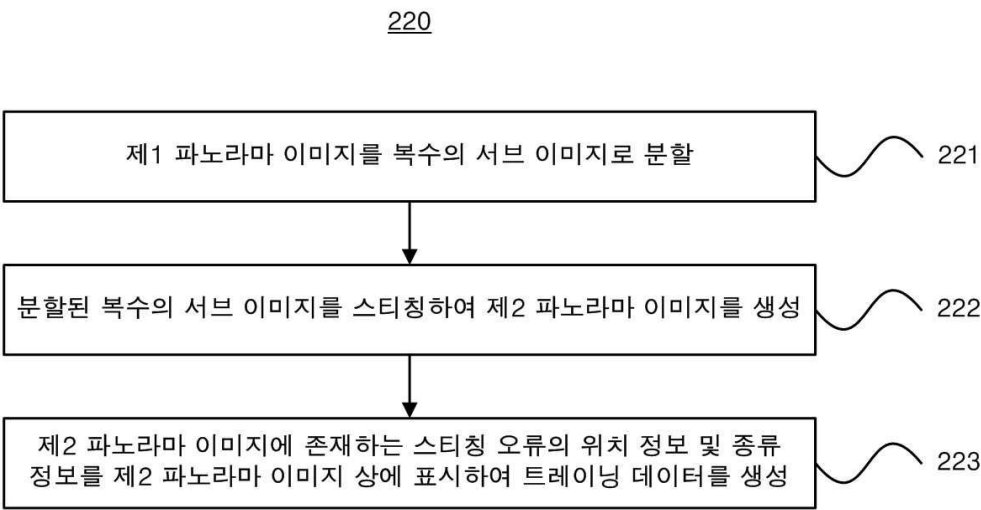
100



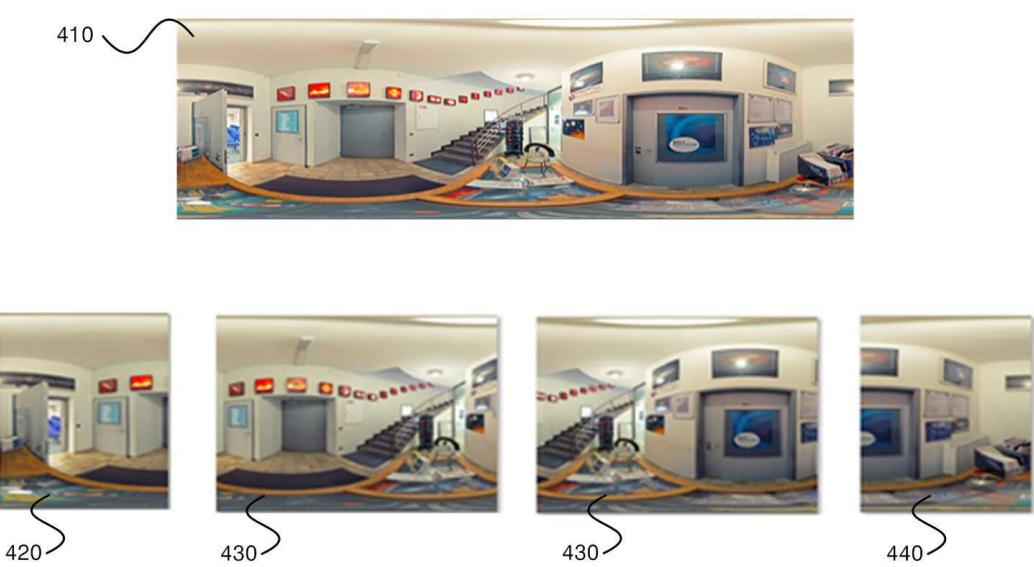
도면2



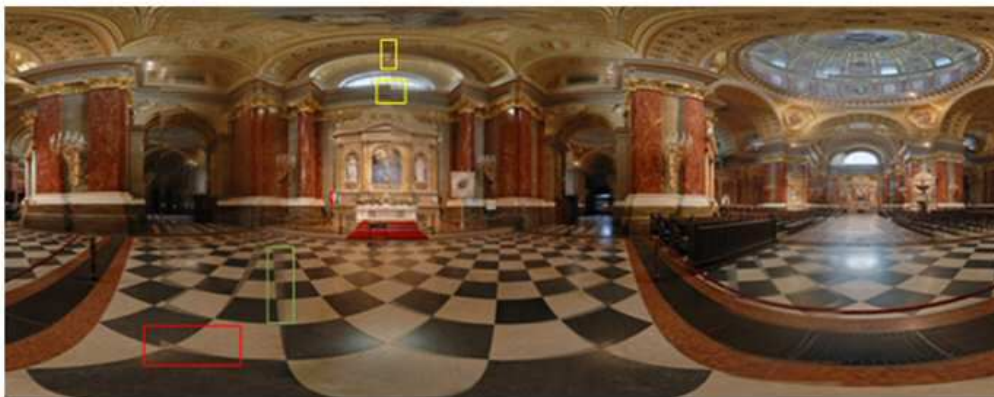
도면3



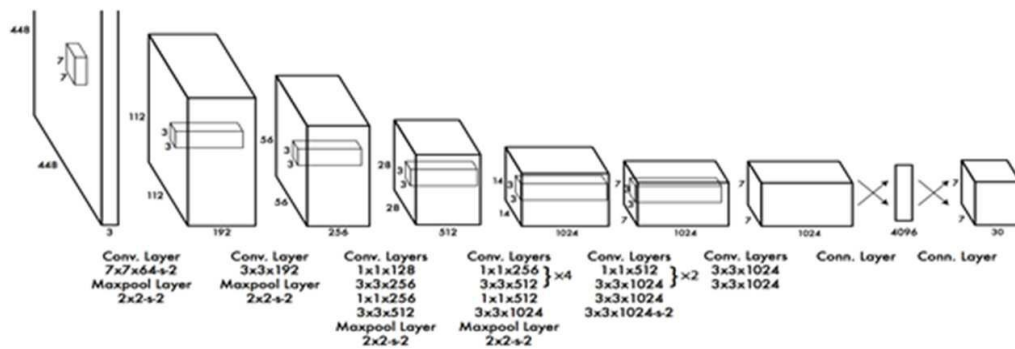
도면4



도면5



도면6



도면7

