



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년08월02일
(11) 등록번호 10-2284913
(24) 등록일자 2021년07월28일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 13/111 (2018.01) G06T 7/20 (2017.01)
H04N 13/194 (2018.01) H04N 21/81 (2011.01)
- (52) CPC특허분류
H04N 13/111 (2018.05)
G06T 7/20 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-0108412
- (22) 출원일자 2020년08월27일
심사청구일자 2020년08월27일
- (56) 선행기술조사문헌
KR1020180118499 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌
- (73) 특허권자
세종대학교산학협력단
서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)
- (72) 발명자
이종원
서울특별시 광진구 아차산로 508, 801동 102호(광장동, 현대아파트)
이르판 무하마드
서울특별시 성동구 송정12라길 20(송정동)
- (74) 대리인
송인호, 최관락

전체 청구항 수 : 총 6 항

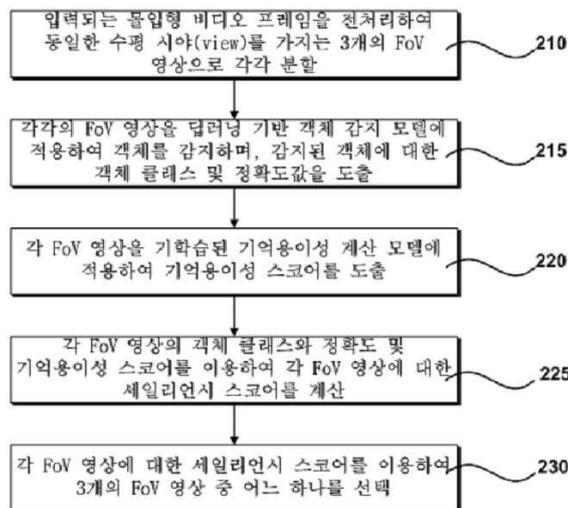
심사관 : 옥윤철

(54) 발명의 명칭 360도 영상에서의 사용자 시야각 선택 방법 및 그 장치

(57) 요약

360도 영상에서의 사용자 시야각 선택 방법 및 그 장치가 개시된다. 360도 영상에서의 사용자 시야각 선택 방법은, (a) 360도 영상을 전처리하여 120도 수평 시야(view)를 가지는 3개의 FoV(Field of View) 영상으로 각각 분할하는 단계; (b) 상기 각 FoV 영상에 대한 세일리언스 스코어를 계산하는 단계; 및 (c) 상기 각 FoV 영상에 대한 세일리언스 스코어를 이용하여 상기 3개의 FoV 영상 중 어느 하나를 선택하여 전송하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H04N 13/194 (2018.05)

H04N 21/816 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711116243
과제번호	2016-0-00312-005
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	정보통신방송혁신인재양성(R&D)
연구과제명	모바일 플랫폼 기반 엔터테인먼트 VR 기술 연구
기 여 율	1/1
과제수행기관명	세종대학교 산학협력단
연구기간	2020.01.01 ~ 2020.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

(a) 360도 영상을 전처리하여 120도 수평 시야(view)를 가지는 3개의 FoV(Field of View) 영상으로 각각 분할하는 단계;

(b) 상기 각 FoV 영상에 대한 세일리언스 스코어를 계산하는 단계; 및

(c) 상기 각 FoV 영상에 대한 세일리언스 스코어를 이용하여 상기 3개의 FoV 영상 중 어느 하나를 선택하여 전송하는 단계를 포함하되,

상기 (b) 단계는,

상기 각 FoV 영상을 객체 감지 모델에 적용하여 객체를 각각 검출한 후 상기 검출된 각 객체의 객체 클래스와 정확도값을 도출하는 단계;

상기 각 FoV 영상을 기학습된 기억용이성 계산 모델에 적용하여 각 FoV 영상에 대한 기억용이성 스코어를 각각 계산하는 단계; 및

상기 각 객체의 객체 클래스와 정확도값 및 상기 기억용이성 스코어를 이용하여 각 FoV 영상에 대한 세일리언스 스코어를 계산하는 단계를 포함하되,

상기 검출된 각 객체의 객체 클래스는 기분류된 클래스 중 어느 하나로 분류되되,

상기 기분류된 클래스와 상기 검출된 각 객체와의 정확도값을 각각 도출한 후 정확도값이 가장 높은 클래스로 상기 검출된 각 객체의 객체 클래스가 결정되는 것을 특징으로 하는 360도 영상에서의 사용자 시야각 선택 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 각 FoV 영상에 대한 세일리언스 스코어는 하기 수학식을 이용하여 계산되는 것을 특징으로 하는 360도 영상에서의 사용자 시야각 선택 방법.

$$FoV_{saliency} = \sum_{i=1}^X (P_i + acc_i + \alpha) + \sum_{j=1}^Y (A_j + acc_j + \beta) + \sum_{k=1}^Z (V_k + acc_k + \gamma) + M$$

여기서, X, Y, Z는 각 객체 클래스에 포함되는 객체의 전체 개수를 나타내고, P, A, V는 각 객체 클래스에 포함된 각각의 객체를 나타내며, acc는 각 객체의 정확도값을 나타내고, M은 기억용이성 스코어를 나타내며, α, β, γ 는 밸런싱 가중치를 나타냄.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 (c) 단계는,

상기 3개의 FoV 영상 중 세일리언시 스코어가 가장 높은 FoV 영상을 뷰포트로서 선택하여 전송하는 것을 특징으로 하는 360도 영상에서의 사용자 시야각 선택 방법.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 각 FoV 영상은 상기 360도 영상의 전체 칼럼(column) 픽셀 개수를 3등분하여 수평 시야가 동일한 120도를 가지도록 생성되는 것을 특징으로 하는 360도 영상에서의 사용자 시야각 선택 방법.

청구항 6

삭제

청구항 7

제1 항, 제3항 내지 제5 항 중 어느 하나의 방법을 수행하기 위한 프로그램 코드를 기록한 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체.

청구항 8

장치에 있어서,

적어도 하나의 명령어를 저장하는 메모리; 및

상기 메모리에 저장된 명령어를 실행하는 프로세서를 포함 하되,

상기 프로세서에 의해 실행된 명령어는,

(a) 360도 영상을 전처리하여 120도 수평 시야(view)를 가지는 3개의 FoV(Field of View) 영상으로 각각 분할하는 단계;

(b) 상기 각 FoV 영상에 대한 세일리언스 스코어를 계산하는 단계; 및

(c) 상기 각 FoV 영상에 대한 세일리언스 스코어를 이용하여 상기 3개의 FoV 영상 중 어느 하나를 선택하여 전송하는 단계를 수행하되,

상기 (b) 단계는,

상기 각 FoV 영상을 객체 감지 모델에 적용하여 객체를 각각 검출한 후 상기 검출된 각 객체의 객체 클래스와 정확도값을 도출하는 단계;

상기 각 FoV 영상을 기학습된 기억용이성 계산 모델에 적용하여 각 FoV 영상에 대한 기억용이성 스코어를 각각 계산하는 단계; 및

상기 각 객체의 객체 클래스와 정확도값 및 상기 기억용이성 스코어를 이용 하여 각 FoV 영상에 대한 세일리언시 스코어를 계산하는 단계를 포함하되,

상기 검출된 각 객체의 객체 클래스는 기분류된 클래스 중 어느 하나로 분류되되,

상기 기분류된 클래스와 상기 검출된 각 객체와의 정확도값을 각각 도출한 후 정확도값이 가장 높은 클래스로 상기 검출된 각 객체의 객체 클래스가 결정되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 9

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 360도 영상에서의 사용자 시야각 선택 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 360도 카메라는 몰입형 세계에 대한 완전한 뷰를 제공하므로 기존 카메라보다 더 압도적인 몰입이 가능하도록 만든다. 이러한 360도 카메라는 사용자에게 즐거운 경험을 제공하기 때문에 가상 현실(VR) 및 증강 현실(AR)과 같은 최신 기술 및 응용 프로그램에 채택되고 있다.

[0004] 많은 수요로 인해 최근에는 Facebook, YouTube, Google과 같은 거대 테크 및 소셜 미디어 기업에서도 제작 및 지원되고 있다. 최근에는 100만개 이상의 360도 비디오 콘텐츠와 2500만개의 360도 이미지가 Facebook에 업로드되고 있다.

[0005] 이러한 360도 비디오는 기존 2D 비디오에 비해 가상 콘텐츠에 있는 듯한 착각을 통해 사용자에게 흥미 진진한 경험을 선사한다. 360도 비디오 관련 분야에 대해 사용자, 거대 기업 및 연구원들을 끌어 들였으나 동시에 다양한 응용 프로그램을 탐색하는 과정에서 새로운 문제에 직면하게 되었다.

[0006] 360도 비디오 콘텐츠는 영상의 높은 해상도와 시각적 콘텐츠에 대한 인간의 제한된 FoV(Field of view)로 인한 문제가 발생한다. 무엇보다도 360도 비디오의 넓은 범위로 인해 사용자가 "볼 곳"을 선택하기가 매우 어려운 문제점이 있다. 이로 인해, 종래의 경우, 도 1에 도시된 바와 같이, HMD(head-mounted displays)와 같은 웨어러블 장치를 이용하여 360도 비디오에서 FoV를 검색하여 수동으로 선택하는 방법이 이용되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 360도 영상에서의 사용자 시야각 선택 방법 및 그 장치를 제공하기 위한 것이다.

[0009] 또한, 본 발명은 360도 영상에서 사용자에게 가장 흥미로운 FoV를 자동으로 선택할 수 있는 360도 영상에서의 사용자 시야각 선택 방법 및 그 장치를 제공하기 위한 것이다.

[0010] 또한, 본 발명은 딥 러닝 기법을 이용하여 360도 영상에 존재하는 세일리언스 객체를 검출한 후 이를 기초로 가장 흥미로우며 사용자의 기억에 남는 FoV를 자동으로 선택할 수 있는 360도 영상에서의 사용자 시야각 선택 방법 및 그 장치를 제공하기 위한 것이다.

[0011] 또한, 본 발명은 360도 영상에서 흥미로운 FoV만을 전송하도록 함으로써 대역폭 낭비를 줄일 수 있는 360도 영상에서의 사용자 시야각 선택 방법 및 그 장치를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0013] 본 발명의 일 측면에 따르면, 360도 영상에서의 사용자 시야각 선택 방법이 제공된다.

[0014] 본 발명의 일 실시예에 따르면, (a) 360도 영상을 전처리하여 120도 수평 시야(view)를 가지는 3개의 FoV(Field of View) 영상으로 각각 분할하는 단계; (b) 상기 각 FoV 영상에 대한 세일리언스 스코어를 계산하는 단계; 및 (c) 상기 각 FoV 영상에 대한 세일리언스 스코어를 이용하여 상기 3개의 FoV 영상 중 어느 하나를 선택하여 전송하는 단계를 포함하는 360도 영상에서의 사용자 시야각 선택 방법이 제공될 수 있다.

[0015] 상기 (b) 단계는, 상기 각 FoV 영상을 객체 감지 모델에 적용하여 객체를 각각 감지한 후 상기 감지된 각 객체의 객체 클래스와 정확도값을 도출하는 단계; 상기 각 FoV 영상을 기학습된 기억용이성 계산 모델에 적용하여 각 FoV 영상에 대한 기억용이성 스코어를 각각 계산하는 단계; 및 상기 각 객체의 객체 클래스와 정확도값 및 상기 기억용이성 스코어를 이용하여 각 FoV 영상에 대한 세일리언스 스코어를 계산하는 단계를 포함할 수 있다.

[0016] 상기 각 FoV 영상에 대한 세일리언시 스코어는 하기 수학적식을 이용하여 계산되며,

$$FoV_{saliency} = \sum_{i=1}^X (P_i + acc_i + \alpha) + \sum_{j=1}^Y (A_j + acc_j + \beta) + \sum_{k=1}^Z (V_k + acc_k + \gamma) + M$$

[0017]

[0018] 여기서, X, Y, Z는 각 객체 클래스에 포함되는 객체의 전체 개수를 나타내고, P, A, V는 각 객체 클래스에 포함된 각각의 객체를 나타내며, acc는 각 객체의 정확도값을 나타내고, M은 기억용이성 스코어를 나타내며, α, β, γ 는 밸런싱 가중치를 나타낸다.

[0019] 상기 (c) 단계는, 상기 3개의 FoV 영상 중 세일리언시 스코어가 가장 높은 FoV 영상을 뷰포트로서 선택하여 전송할 수 있다.

[0020] 상기 각 FoV 영상은 상기 360도 영상의 전체 칼럼(column) 픽셀 개수를 3등분하여 수평 시야가 동일한 120도를 가지도록 생성될 수 있다.

[0021] 상기 검출된 각 객체의 객체 클래스는 기분류된 클래스 중 어느 하나로 분류되며, 상기 기분류된 클래스와 상기 검출된 각 객체와의 정확도값을 각각 도출한 후 정확도값이 가장 높은 클래스로 상기 검출된 각 객체의 객체 클래스가 결정될 수 있다.

[0023] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 360도 영상에서의 사용자 시야각을 선택할 수 있는 장치가 제공된다.

[0024] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 장치에 있어서, 적어도 하나의 명령어를 저장하는 메모리; 및 상기 메모리에 저장된 명령어를 실행하는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서에 의해 실행된 명령어는, (a) 360도 영상을 전처리하여 120도 수평 시야(view)를 가지는 3개의 FoV(Field of View) 영상으로 각각 분할하는 단계; (b) 상기 각 FoV 영상에 대한 세일리언시 스코어를 계산하는 단계; 및 (c) 상기 각 FoV 영상에 대한 세일리언시 스코어를 이용하여 상기 3개의 FoV 영상 중 어느 하나를 선택하여 전송하는 단계를 수행하는 것을 특징으로 하는 장치가 제공될 수 있다.

발명의 효과

[0026] 본 발명의 일 실시예에 따른 360도 영상에서 사용자에게 가장 흥미로운 FoV를 자동으로 선택할 수 있는 이점이 있다.

[0027] 또한, 본 발명은 딥 러닝 기법을 이용하여 360도 영상에 존재하는 세일리언시 객체를 검출한 후 이를 기초로 가장 흥미로우며 사용자의 기억에 남는 FoV를 자동으로 선택할 수 있는 이점이 있다.

[0028] 또한, 본 발명은 360도 영상에서 흥미로운 FoV만을 전송하도록 함으로써 대역폭 낭비를 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도 1은 종래의 HMD(head-mounted displays)를 이용하여 360도 비디오에서 FoV를 수동 검색하는 방법을 설명하기 위해 도시한 도면.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 360도 영상에서의 사용자 시야각 선택 방법을 나타낸 순서도.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 360도 비디오 프레임의 해상도를 설명하기 위해 도시한 도면.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 분할된 FoV의 해상도를 설명하기 위해 도시한 도면.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 동일한 수평 시야를 가지도록 균등 분할된 FoV를 예시한 도면.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 세일리언시 테이블을 예시한 도면.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 360도 영상에서의 사용자 시야각을 자동으로 선택할 수 있는 장치의 내부 구성을 개략적으로 도시한 블록도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 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 단계들

을 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.

- [0032] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.
- [0034] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 360도 영상에서의 사용자 시야각 선택 방법을 나타낸 순서도이며, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 360도 비디오 프레임의 해상도를 설명하기 위해 도시한 도면이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 분할된 FoV의 해상도를 설명하기 위해 도시한 도면이고, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 동일한 수평 시야를 가지도록 균등 분할된 FoV를 예시한 도면이며, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 세일리언시 테이블을 예시한 도면이다.
- [0035] 단계 210에서 장치(100)는 입력되는 몰입형 비디오 프레임을 전처리하여 동일한 수평 시야(view)를 가지는 3개의 FoV 영상으로 각각 분할한다.
- [0036] 이에 대해 보다 상세히 설명하기로 한다.
- [0037] 입력된 몰입형 비디오 프레임은 360도 영상이다. 일반적인 2D 영상의 경우 해상도가 영상의 가로 및 세로 크기를 기준으로 결정된다. 그러나, 360도 영상의 경우 파노라마로 인해 다소 복잡하다. 이러한 몰입형 비디오(이하, 360도 비디오 프레임으로 칭하기로 함)의 경우 콘텐츠가 가로로 360도 및 세로로 180도 늘어나며, 전체 장면(scene)는 시청자(viewer)의 두 눈에 의해 분할 될 수 있다. 따라서, 사용자의 FoV는 전체 360도 비디오 프레임이 아니라 120도로 제한된다. 따라서, 본 발명의 일 실시예에서는 360도 비디오 프레임을 120도로 동일한 수평 시야(120)를 가지는 3개의 FoV(Field of View) 영상을 각각 분할 수 있다.
- [0038] 360도 비디오 프레임은 도 3에서 보여지는 바와 같이, 2k에서 16k까지 다양한 해상도로 제공된다. 따라서, 사용자의 FoV 영상의 해상도를 자동으로 조절하기 위해 수학적 1과 같은 방정식이 이용될 수 있다.

수학식 1

[0039] $pixels=r*c$

- [0040] 여기서, r과 c는 각각 로우(rows)와 칼럼(columns)의 픽셀 개수를 나타내며, pixels는 360도 비디오 프레임의 전체 픽셀 개수를 나타낸다.
- [0041] 장치(100)는 360도 비디오 프레임의 전체 칼럼의 개수를 기반으로 120도로 동일한 수평 시야를 가진 3개의 FoV로 360도 비디오 프레임을 분할할 수 있다.
- [0042] 예를 들어, 이를 수학식으로 나타내면 수학식 2와 같다.

수학식 2

[0043] $UFoV=c/3$

- [0044] 여기서, **UFoV**는 120도의 수평 시야(view)이다. 수학식 2에 의해 장치는 360도 비디오 프레임으로부터 120도 수평 시야를 가지는 FoV 영상으로 각각 분할될 수 있다.
- [0045] 360도 비디오 프레임을 동일한 120도 수평 시야를 가지는 3개의 FoV 영상으로 분할한 일 예가 도 4에 도시되어 있다.
- [0046] 장치(100)는 입력된 360도 비디오 프레임을 120도 시야를 가지는 3개의 FoV로 각각 분할하고, 각각의 FoV의 해상도를 입력된 360도 비디오 프레임의 크기에 기초하여 조절할 수 있다.
- [0047] 예를 들어, 12000pixels로 구성된 12k FoV를 가지는 360도 비디오 프레임의 경우, 120도 시야를 가지며, 4000 pixel로 구성된 4k FoV로 각각 분할될 수 있다. 다양한 입력 해상도를 기반으로 한 360도 비디오 프레임의 UFoV

의 해상도는 도 5와 같다.

- [0048] 단계 215에서 장치(100)는 각각의 FoV 영상을 딥러닝 기반 객체 감지 모델에 적용하여 객체를 감지하며, 감지된 객체에 대한 객체 클래스 및 정확도값을 도출한다.
- [0049] 딥러닝 기반 객체 감지 모델은 SSDLite(Single Shot Detector) 기반 모델일 수 있다.
- [0050] 객체 감지 모델은 다양한 객체에 대한 클래스를 사전 학습하고 있는 것을 가정하기로 한다. 여기서, 클래스는 사람, 자동차, 동물 등등일 수 있다. 클래스의 종류는 이외에도 더 다양할 수 있음은 당연하다.
- [0051] 즉, 장치(100)는 딥러닝 기반 객체 감지 모델을 통해 각각의 FoV 영상에서 객체를 감지한 후 감지된 객체를 기 분류된 클래스(객체 클래스)와의 정확도값을 도출하여 정확도가 가장 높은 클래스로 감지된 객체의 객체 클래스를 결정하여 도출할 수 있다.
- [0052] 이를 통해, 장치(100)는 도 6에서 보여지는 바와 같이, 각 FoV 영상에 대한 객체 클래스 및 정확도값을 테이블에 저장할 수 있다.
- [0053] 단계 220에서 장치(100)는 각 FoV 영상을 기학습된 기억용이성 계산 모델에 적용하여 기억용이성 스코어를 도출한다.
- [0054] 여기서, 기억용이성 계산 모델은 hybrid-AlexNet 모델이며, 많은 주석이 달린 이미지 기반 데이터베이스로 미세 조정될 수 있다. 기억용이성 계산 모델은 인간과 아름다운 자연 경관을 포함하는 다양한 객체 클래스의 기억용이성 스코어가 사전 학습될 수 있다.
- [0055] 따라서, 장치(100)는 학습된 기억용이성 계산 모델이 각각의 FoV 영상을 적용하여 각각의 FoV 영상에 대한 기억용이성 스코어를 계산할 수 있다.
- [0056] 기억용이성 계산 모델은 이미지 기반 데이터베이스를 기반으로 다양한 객체가 포함된 이미지에 대한 기억용이성 스코어가 학습되어 있다. 따라서, 장치(100)는 해당 학습된 기억용이성 계산 모델에 각각의 FoV 영상을 적용하여 해당 FoV 영상에 대한 기억용이성 스코어를 도출할 수 있다.
- [0057] 기억용이성 스코어를 계산하기 위한 hybrid-AlexNet 모델은 공지된 모델이며, 해당 공지된 기억용이성 스코어를 계산하는 다양한 방법이면 모두 동일하게 적용될 수 있다.
- [0058] 단계 225에서 장치(100)는 각 FoV 영상의 객체 클래스와 정확도 및 기억용이성 스코어를 이용하여 각 FoV 영상에 대한 세일리언시 스코어를 계산한다.
- [0059] 예를 들어, 장치(100)는 하기 수학적 식 3을 이용하여 각 FoV 영상에 대한 세일리언시 스코어를 각각 계산할 수 있다.

수학적 식 3

$$FoV_{saliency} = \sum_{i=1}^X (P_i + acc_i + \alpha) + \sum_{j=1}^Y (A_j + acc_j + \beta) + \sum_{k=1}^Z (V_k + acc_k + \gamma) + M$$

- [0060]
- [0061] 여기서, X, Y, Z는 각 객체 클래스에 포함되는 객체의 전체 개수를 나타내고, P, A, V는 각 객체 클래스에 포함된 각각의 객체를 나타내며, acc는 각 객체의 정확도값을 나타내고, M은 기억용이성 스코어를 나타내며, α, β, γ 는 밸런싱 가중치를 나타낸다.
- [0062] 단계 230에서 장치(100)는 각 FoV 영상에 대한 세일리언시 스코어를 이용하여 3개의 FoV 영상 중 어느 하나를 선택한다.
- [0063] 예를 들어, 장치(100)는 하기 수학적 식 4를 이용하여 FoV 영상 중 어느 하나를 선택할 수 있다.

수학식 4

$$viewport = \sum_{i=1}^3 \max(FoV_1, FoV_2, FoV_3)$$

- [0064]
- [0065] 즉, 장치(100)는 FoV 영상에 대한 세일리언시 스코어가 가장 높은 FoV 영상을 뷰포트로 선택하여 해당 선택된 뷰포트 영상만을 전송할 수 있다.
- [0066] 이를 통해, 장치(100)는 사용자에게 가장 흥미 있고 기억에 남을 만한 FoV 영상을 자동으로 선택하여 해당 FoV 영상만 선택적으로 전송하도록 함으로써 대역폭 낭비를 줄일 수 있다.
- [0067] 또한, 구현 방법에 따라, 특정 FoV 영상이 뷰포트로 선택된 이후에는 해당 FoV 영상에서 세일리언시 객체를 추적하도록 특정 FoV 영상 이후의 360도 비디오 프레임에서 FoV 영상을 자동으로 선택할 수도 있다.
- [0069] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 360도 영상에서의 사용자 시야각을 자동으로 선택할 수 있는 장치의 내부 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다.
- [0070] 도 7을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 장치(100)는 전처리부(710), 계산부(715), 뷰포트 선택부(720), 메모리(725) 및 프로세서(730)를 포함하여 구성된다.
- [0071] 전처리부(710)는 360도 비디오 프레임을 전처리하여 동일한 120도 수평 시야를 가지도록 3개의 FoV 영상으로 분할하기 위한 수단이다.
- [0072] 계산부(715)는 각 FoV 영상에 대한 세일리언시 스코어를 계산하기 위한 수단이다.
- [0073] 계산부(715)는 세일리언시 스코어를 계산하기 위해 우선 각 FoV 영상에 대해 객체를 각각 검출하고, 검출된 객체의 객체 클래스와 정확도값을 도출하고, 각 FoV 영상에 대한 기억용이성 스코어를 도출할 수 있다.
- [0074] 이어, 계산부(715)는 각 FoV 영상에서 검출된 객체의 객체 클래스와 정확도값과 기억용이성 스코어를 이용하여 각 FoV 영상에 대한 세일리언시 스코어를 계산할 수 있다.
- [0075] 이미 전술한 바와 같이, 계산부(715)는 딥러닝 기반 객체 검출 모델에 각 FoV 영상을 적용하여 객체를 각각 검출한 후 검출된 각 객체를 기본류된 클래스 중 어느 하나로 분류하고, 이에 대한 정확도값을 도출할 수 있다.
- [0076] 또한, 계산부(715)는 기학습된 기억용이성 계산 모델에 각 FoV 영상을 적용하여 기억용이성 스코어를 도출할 수도 있다.
- [0077] 각 테이블에 분류된 클래스별 감지된 객체의 개수와 각 객체에 대한 정확도값이 각 FoV 영상에 상응하여 저장될 수 있다. 물론, 테이블에는 각 FoV 영상에 대해 도출된 기억용이성 스코어가 저장될 수 있다.
- [0078] 따라서, 계산부(715)는 테이블을 기초로 각 FoV에 대한 객체 클래스와 정확도값 및 기억용이성 스코어를 이용하여 각 FoV 영상에 대한 세일리언시 스코어를 계산할 수 있다.
- [0079] 뷰포트 선택부(720)는 각 FoV 영상에 대한 세일리언시 스코어를 기초로 360도 비디오 프레임에 대한 3개의 FoV 영상 중 어느 하나를 뷰포트로 선택할 수 있다.
- [0080] 예를 들어, 뷰포트 선택부(720)는 세일리언시 스코어를 기초로 각 FoV 영상 중 세일리언시 스코어가 가장 큰 FoV 영상을 뷰포트로 선택할 수 있다.
- [0081] 또한, 뷰포트 선택부(720)는 세일리언시 스코어를 이용하여 FoV 영상 중 어느 하나를 뷰포트로 선택함에 있어 이전 선택된 FoV 영상에 포함된 주요 객체(세일리언시 객체)를 포함하는 FoV 영상을 뷰포트로 선택할 수도 있다. 이때, 이전 선택된 FoV 영상에 포함된 주요 객체를 포함하는 FoV 영상을 뷰포트로 선택함에 있어 해당 FoV 영상에 세일리언시 스코어가 기준치 이하인 경우, 주요 객체를 추종하지 않고 세일리언시 스코어가 가장 높은 FoV 영상을 뷰포트로 선택하도록 할 수도 있다.
- [0082] 메모리(725)는 본 발명의 일 실시예에 따른 360도 영상에서의 사용자 시야각 선택 방법을 수행하기 위해 필요한 명령어들을 저장한다.

[0083] 프로세서(730)는 본 발명의 일 실시예에 따른 장치(100)의 내부 구성 요소들(예를 들어, 전처리부(710), 계산부(715), 뷰포트 선택부(720), 메모리(725) 등)를 제어하기 위한 수단이다. 또한, 별도로 설명하고 있지 않으나, 프로세서(730)는 메모리에 저장된 명령어들을 실행할 수도 있으며, 프로세서에 의해 실행된 명령어들은 도 1 내지 도 6을 참조하여 설명한 바와 같은 각각의 단계를 포함(수행)할 수도 있다.

[0085] 본 발명의 실시 예에 따른 장치 및 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 분야 통상의 기술자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media) 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다.

[0086] 상술한 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

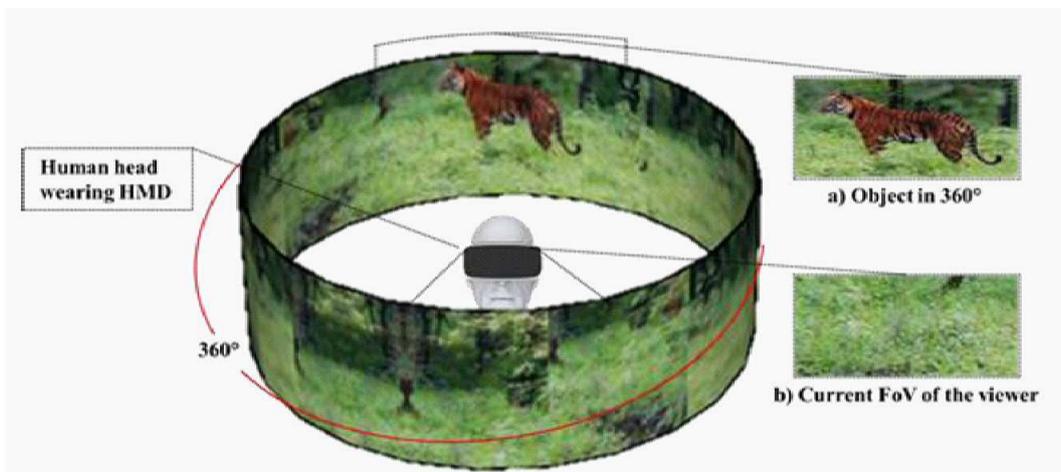
[0087] 이제까지 본 발명에 대하여 그 실시 예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시 예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

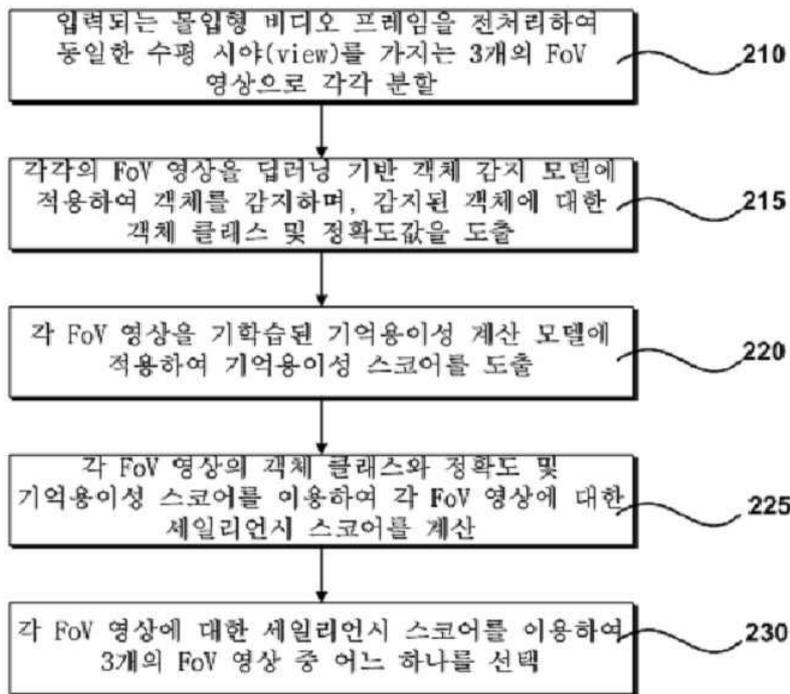
- [0089] 100: 장치
- 710: 전처리부
- 715: 계산부
- 720: 뷰포트 선택부
- 725: 메모리
- 730: 프로세서

도면

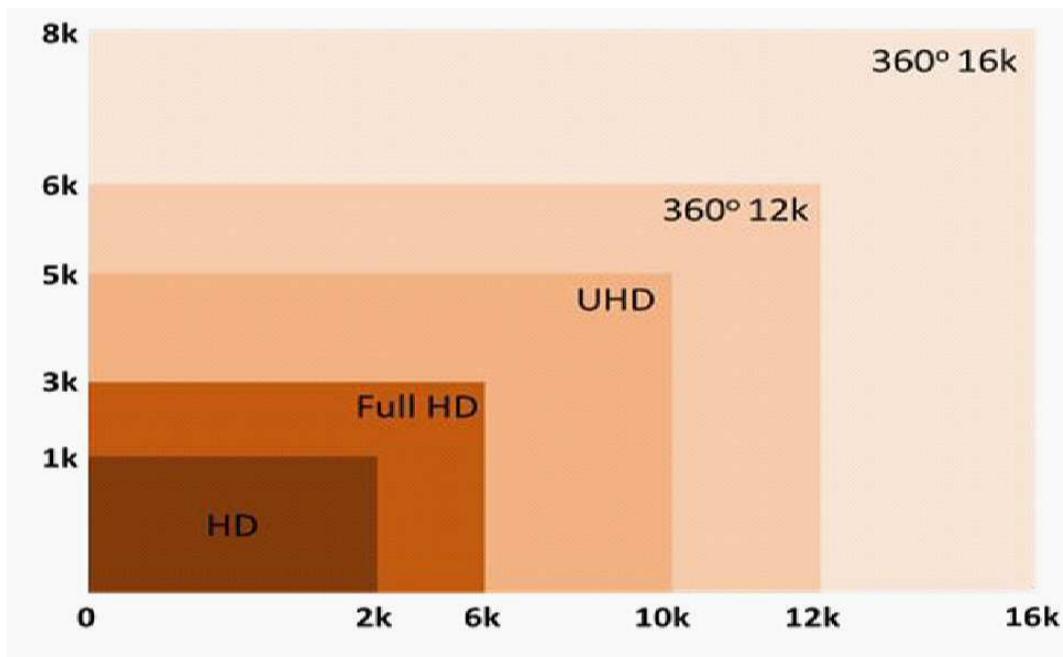
도면1



도면2



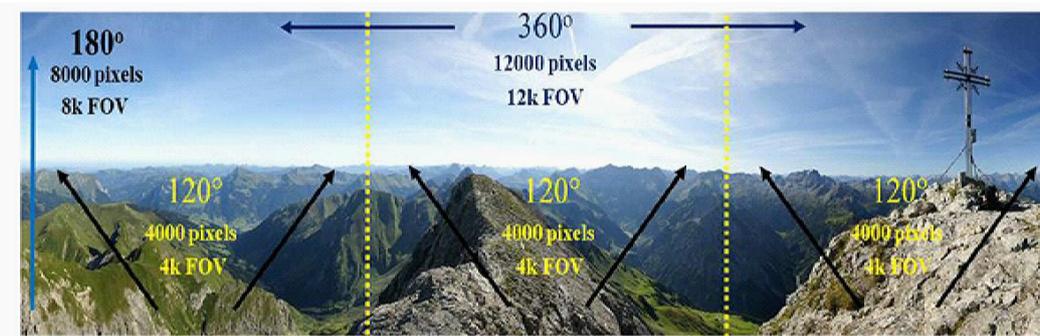
도면3



도면4

Horizontal View	Vertical View	Resolution of UFoV of 120°
2000	1000	~ 720x1000
4000	2000	~ 1320x2000
6000	3000	2000x3000
8000	4000	~ 2600x4000
10000	5000	~ 3320x5000
12000	6000	4000x6000
16000	8000	~ 5200x8000

도면5



도면6

Saliency matrix				
FoVs	Detected objects			Saliency
	Human	Animal	Vehicle	Memorability
FoV 1	0	0	0	53.3
FoV 2	2	0	0	89.6
FoV 3	0	0	0	42.2

도면7

