(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0099126
(43) 공개일자 2018년09월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 17/30 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06F 17/30784 (2013.01)
G06F 17/30023 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0026160
(22) 출원일자 2017년02월28일
심사청구일자 2017년02월28일

(71) 출원인
한림대학교 산학협력단
강원도 춘천시 한림대학길 1, 한림대학교(옥천동)
(72) 발명자
고영웅
강원도 춘천시 춘주로 174, 107동 1501호(퇴계동, 그린타운아파트)
김민자
강원도 춘천시 춘주로 174, 107동 1501호(퇴계동, 그린타운아파트)
(74) 대리인
특허법인세신

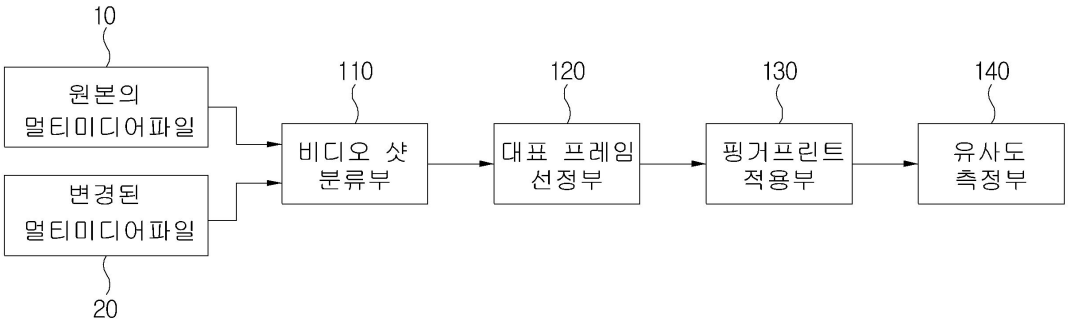
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 **멀티미디어 파일 유사도 검색 시스템 및 방법**

(57) 요 약

본 발명은 멀티미디어 파일 유사도 검색 시스템 및 방법에 관한 것으로, 일실시예에 따른 멀티미디어 파일 유사도 검색 시스템은 멀티미디어 파일에서 연속하는 유사한 프레임을 모아 하나의 비디오 샷으로 분류하는 비디오 샷 분류부; 비디오 샷 분류부에서 분류된 비디오 샷의 프레임들 중에서 소정의 프레임을 대표 프레임으로 선정하는 대표 프레임 선정부; 대표 프레임 선정부에서 선정된 대표 프레임에 비디오 핑거프린트 기술을 적용하여 비디오 특징을 추출해 내는 핑거프린트 적용부; 및 핑거프린트 적용부에서 추출된 원본의 멀티미디어 파일의 비디오 특징과 변경된 멀티미디어 파일의 비디오 특징을 비교하여 유사도를 측정하는 유사도 측정부를 포함함으로써, 멀티미디어 파일 간의 유사성 검색을 이용하여 원본 콘텐츠에 대한 불법적인 배포 및 변경 여부를 판단할 수 있다.

대 표 도



명 세 서

청구범위

청구항 1

멀티미디어 파일에서 연속하는 유사한 프레임을 모아 하나의 비디오 샷으로 분류하는 비디오 샷 분류부;

상기 비디오 샷 분류부에서 분류된 상기 비디오 샷의 프레임들 중에서 소정의 프레임을 대표 프레임으로 선정하는 대표 프레임 선정부;

상기 대표 프레임 선정부에서 선정된 대표 프레임에 비디오 핑거프린트 기술을 적용하여 비디오 특징을 추출해 내는 핑거프린트 적용부; 및

상기 핑거프린트 적용부에서 추출된 원본의 멀티미디어 파일의 비디오 특징과 변경된 멀티미디어 파일의 비디오 특징을 비교하여 유사도를 측정하는 유사도 측정부를 포함하는 것을 특징으로 하는 멀티미디어 파일 유사도 검색 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 비디오 샷 분류부는 상기 비디오 샷의 분류를 위한 비디오 샷 경계를 검출함에 있어 색상·채도·명도(HSV)의 색 공간을 기반으로 히스토그램 유사성을 비교하여 비디오 샷 경계를 검출하는 것을 특징으로 하는, 멀티미디어 파일 유사도 검색 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 대표 프레임 선정부는 각 비디오 샷의 첫 번째 프레임을 대표 프레임으로 선정하는 것을 특징으로 하는, 멀티미디어 파일 유사도 검색 시스템.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 핑거프린트 적용부는 상기 대표 프레임 선정부에서 선정된 대표 프레임에 비디오 핑거프린트 기술로 지각 이미지 해싱 기법을 적용하여 비디오 특징을 추출해 내는 것을 특징으로 하는, 멀티미디어 파일 유사도 검색 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 지각 이미지 해싱 기법은 DCT 기반 해시 기술을 이용하여 지각 이미지와 관련된 저주파수 DCT 계수를 얻는 것을 특징으로 하는, 멀티미디어 파일 유사도 검색 시스템.

청구항 6

멀티미디어 파일에서 연속하는 유사한 프레임을 모아 하나의 비디오 샷으로 분류하는 비디오 샷 분류 단계;

상기 비디오 샷 분류 단계에서 분류된 상기 비디오 샷의 프레임들 중에서 소정의 프레임을 대표 프레임으로 선정하는 대표 프레임 선정 단계;

상기 대표 프레임 선정 단계에서 선정된 대표 프레임에 비디오 핑거프린트 기술을 적용하여 비디오 특징을 추출해 내는 핑거프린트 적용 단계; 및

상기 핑거프린트 적용 단계에서 추출된 원본의 멀티미디어 파일의 비디오 특징과 변경된 멀티미디어 파일의 비디오 특징을 비교하여 유사도를 측정하는 유사도 측정 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 멀티미디어 파일 유

사도 검색 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 핑거프린트 적용 단계는 상기 대표 프레임 선정 단계에서 선정된 대표 프레임에 비디오 핑거프린트 기술로 지각 이미지 해싱 기법을 적용하여 비디오 특징을 추출해 내는 것을 특징으로 하는, 멀티미디어 파일 유사도 검색 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 멀티미디어 파일 유사도 검색 시스템 및 방법에 관한 것으로, 미디어 인식 정보 탐지 및 비디오 핑거프린트 기반 매칭 기법을 기반으로 하는 멀티미디어 파일 유사도 검색 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 파일 포렌식의 주요 방법은 파일의 유사성 및 중복성 분석이다. 파일의 유사성 및 중복 검색 기법은 파일 동기화 및 네트워크 중복 제거를 위한 중요한 메커니즘이다.

[0003] 블록 해싱 기법은 파일 유사성 및 중복성 검색에 사용되는 가장 중요한 요소로써, 파일을 다수의 작은 블록으로 분할하고, 해시 함수를 이용하여 각 블록을 식별하기 위한 해시 키를 추출하는 것이다. 파일을 작은 블록으로 분할하는 것을 청킹이라 하고, 그 분할된 단위가 청크가 된다. 청크 기반 중복 제거는 데이터 중복 제거에 매우 효과적인 기술이다.

[0004] 파일을 여러 블록으로 분할하는 방법으로는 고정 길이 청킹(Fixed-length chunking) 및 가변 길이 청킹(variable-length chunking)의 두 가지 청킹 방법이 있다.

[0005] 고정 길이 청킹은 파일을 고정된 크기의 여러 블록으로 분할한 다음 해시 함수를 적용하여 각 블록에서 해시 키를 추출하는 것으로, 이는 매우 간단한 방법으로 가변 길이 청킹보다 구현이 용이하다. 하지만, 이 방법의 단점은 블록 경계에서 일부 데이터가 삽입되거나 삭제되는 경우 해시 값의 결과가 완전히 다른 값으로 변경될 수 있다는 것이다. 따라서 이 방법은 유사성 분석을 통한 정확성 측면에서 보면 일반적으로 좋은 성능을 기대하기 어렵다.

[0006] 가변 길이 청킹은 각 블록을 '앵커(anchor)'라는 미리 정의된 특수 값을 사용하여 분할하는 것으로, 고정 길이 청킹 방식의 데이터 이동 문제를 방지할 수 있다. 따라서 가변 길이 청킹은 고정 길이 청킹보다 유연하지만 파일 유사성을 찾는데 있어 좋은 성능을 얻기 위해 더 많은 계산 시간이 요구된다.

[0007] 즉, 기존에 파일 유사도 측정 시 사용되는 바이트 단위의 비교 및 블록 기반 기법은 멀티미디어와 같은 대용량 파일에 적용하기에는 데이터의 계산량과 처리 시간에 대한 오버헤드가 너무 크다. 더욱이 멀티미디어의 특성상 눈으로 확인 시 똑같은 영상의 파일임에도 불구하고 바이트의 내용이 완전히 달라질 수 있기 때문에, 유사도 측정의 정확성이 현저하게 떨어질 수 있다. 파일 유사도 검색 시 사용되는 기존의 방법을 멀티미디어 파일에 그대로 적용하면 너무나 비효율적 유사도 검색 방법이 된다는 문제가 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 상술한 문제점을 해결하기 위해, 본 발명은 미디어 인식 정보 탐지 및 비디오 핑거프린트 기반 매칭 기법을 기반으로 하는 멀티미디어 파일 유사도 검색 시스템 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 상술한 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 일실시예에 따른 멀티미디어 파일 유사도 검색 시스템은 멀티미디어 파일에서 연속하는 유사한 프레임을 모아 하나의 비디오 샷으로 분류하는 비디오 샷 분류부; 상기 비디오 샷 분

류부에서 분류된 상기 비디오 샷의 프레임들 중에서 소정의 프레임을 대표 프레임으로 선정하는 대표 프레임 선정부; 상기 대표 프레임 선정부에서 선정된 대표 프레임에 비디오 핑거프린트 기술을 적용하여 비디오 특징을 추출해 내는 핑거프린트 적용부; 및 상기 핑거프린트 적용부에서 추출된 원본의 멀티미디어 파일의 비디오 특징과 변경된 멀티미디어 파일의 비디오 특징을 비교하여 유사도를 측정하는 유사도 측정부를 제공한다.

[0010] 상기 비디오 샷 분류부는 상기 비디오 샷의 분류를 위한 비디오 샷 경계를 검출함에 있어 색상·채도·명도(HSV)의 색 공간을 기반으로 히스토그램 유사성을 비교하여 비디오 샷 경계를 검출할 수 있다.

[0011] 상기 대표 프레임 선정부는 각 비디오 샷의 첫 번째 프레임을 대표 프레임으로 선정할 수 있다.

[0012] 상기 핑거프린트 적용부는 상기 대표 프레임 선정부에서 선정된 대표 프레임에 비디오 핑거프린트 기술로 지각 이미지 해싱 기법을 적용하여 비디오 특징을 추출해 낼 수 있다.

[0013] 상기 지각 이미지 해싱 기법은 DCT 기반 해시 기술을 이용하여 지각 이미지와 관련된 저주파수 DCT 계수를 얻을 수 있다.

[0014] 본 발명의 일실시예에 따른 멀티미디어 파일 유사도 검색 방법은 멀티미디어 파일에서 연속하는 유사한 프레임을 모아 하나의 비디오 샷으로 분류하는 비디오 샷 분류 단계; 상기 비디오 샷 분류 단계에서 분류된 상기 비디오 샷의 프레임들 중에서 소정의 프레임을 대표 프레임으로 선정하는 대표 프레임 선정 단계; 상기 대표 프레임 선정 단계에서 선정된 대표 프레임에 비디오 핑거프린트 기술을 적용하여 비디오 특징을 추출해 내는 핑거프린트 적용 단계; 및 상기 핑거프린트 적용 단계에서 추출된 원본의 멀티미디어 파일의 비디오 특징과 변경된 멀티미디어 파일의 비디오 특징을 비교하여 유사도를 측정하는 유사도 측정 단계를 제공함으써, 상술한 목적을 달성할 수 있다.

발명의 효과

[0015] 상술한 구성에 의해, 본 발명은 멀티미디어 파일 간의 유사성 검색을 이용하여 원본 콘텐츠에 대한 불법적인 배포 및 변경 여부를 판단할 수 있다.

[0016] 또한, 본 발명은 비디오 샷의 경계 검출을 통해 손실 압축, 크기 조정, 프레임 속도 또는 형식 변환 등을 비롯한 일반적인 비디오 처리 단계에서의 변경에 대해 독립성을 확보할 수 있다.

[0017] 또한, 본 발명은 비디오 핑거프린트를 사용하므로, 스토리지 복잡성이 낮아지고 비교 매칭 시간이 단축될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 멀티미디어 파일 검색 시스템의 개략적인 블록도를 도시하는 도면이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 비디오 샷의 경계 검출을 설명하는 도면이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 대표 프레임의 선정을 설명하는 도면이다.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 해시리스트의 생성을 설명하는 도면이다.

도 5는 본 발명의 일실시예에 따라 생성된 원본 멀티미디어의 해시 리스트와 변경된 멀티미디어의 해시 리스트의 비교 예를 도시하는 도면이다.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 멀티미디어 파일 검색 방법의 흐름도를 도시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 멀티미디어 파일 유사도 검색 시스템 및 방법의 실시예들을 설명한다. 참고로, 아래에서 본 발명을 설명함에 있어, 본 발명의 구성요소를 지칭하는 용어들은 각각의 구성 요소들의 기능을 고려하여 명명된 것이므로, 본 발명의 기술적 구성요소를 한정하는 의미로 이해되어서는 안 될 것이다.

[0020] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 멀티미디어 파일 검색 시스템의 개략적인 블록도를 도시하는 도면이고, 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 비디오 샷의 경계 검출을 설명하는 도면이고, 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 대표 프레임의 선정을 설명하는 도면이고, 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 해시리스트의 생성을 설명하는 도면이고, 그리고 도 5는 본 발명의 일실시예에 따라 생성된 원본 멀티미디어의 해시 리스트와 변경된 멀티미디어

의 해시 리스트의 비교 예를 도시하는 도면이다.

[0021] 도 1에 도시된 바와 같이, 멀티미디어 파일 검색 시스템은 비디오 샷 분류부(110), 대표 프레임 선정부(120), 핑거프린트 적용부(130) 및 유사도 측정부(140)를 포함한다.

[0022] 비디오 샷 분류부(110)는 멀티미디어 파일에서 연속하는 유사한 프레임을 모아 하나의 비디오 샷으로 분류한다. 비디오 샷 분류부(110)는 비디오 샷의 분류를 위한 비디오 샷 경계를 검출함에 있어 색상·채도·명도(HSV)의 색 공간을 기반으로 히스토그램 유사성을 비교하여 비디오 샷의 경계를 검출한다.

[0023] 비디오 샷의 경계 검출은 비디오 분석을 수행하는 첫 번째 단계이며, 모든 비디오 프레임을 참조하지 않고도 더욱 쉽게 멀티미디어 파일 검색 시스템을 구성하는데 도움이 된다. 이 비디오 샷의 경계 검출은 비디오 데이터를 더욱 콤팩트한 형태로 만들기 위해 비디오 샷 간의 경계를 탐지하는 것이다. 시각적 유사성과 시간적 관계를 기반으로 유사한 프레임 세그먼트로 비디오를 분할하여 비디오 샷의 시작과 끝을 찾는다.

[0024] 비디오는 프레임들의 연속으로서 유사한 프레임들을 묶어 여러 비디오 샷으로 분할될 수 있다. 분할된 비디오 샷들로부터 각 비디오 샷의 첫 번째 프레임은 각 분할된 비디오 청크의 경계 앵커로 사용될 수 있다.

[0025] 비디오 샷의 경계 검출을 위해 다음 4가지 접근 방식이 사용될 수 있다.

[0026] · 색상/휘도 히스토그램(Color/Luminance histogram): 각 프레임의 모든 픽셀의 색상을 계산하고 이 값을 사용하여 히스토그램을 만든다. 인접 프레임의 히스토그램이 서로 연속적으로 비교된다.

[0027] · 휘도 값(Luminance values): 휘도 값을 비교하지만 조명 변화에 영향을 받는다. 이와 같은 단점을 극복하기 위해서는 적절한 색상 공간에서 하나 이상의 평균 값을 사용한다.

[0028] · 모서리(Edges): 각 프레임에서 모서리를 찾는다. 연속 프레임의 모서리 정보를 비교하며, 비교에 의한 변화의 감지는 곧 비디오 샷의 경계가 있음을 의미한다.

[0029] · 움직임(Motion): 비디오에서 오브젝트의 움직임 정보를 활용한다. 모션이 갑자기 변경되면 비디오 샷의 변경이 발생했음을 의미한다.

[0030] 비디오 샷의 검출 알고리즘은 이러한 접근법을 조합하여 설계할 수도 있다. 또한, SIFT(Scale Invariant Feature Transform) 또는 SURT(Speeded Up Robust Features)와 같은 객체 인식을 위한 알고리즘 등이 경계 탐지에 사용될 수 있다. 비디오 샷의 경계 검출은 콘텐츠 기반의 비디오 분석을 위한 가장 중요한 프로세스로, 미디어 인식 정보 검색의 정확성과 효율성에 직접적인 영향을 미친다.

[0031] 본 발명의 일실시예에서의 비디오 샷의 경계 검출의 접근 방법은 비디오 프레임의 HSV(Hue Saturation Value) 색 공간을 기반으로 히스토그램 유사성을 비교하여 비디오 샷의 경계를 검출하는 것이다. HSV 기법은 색상 정보에서 휘도 또는 이미지 밝기를 분리한다. 강도 값(the value of intensity)을 제거한 다음 HSV를 사용하여 많은 조명 변화를 처리할 수 있다. 연속 프레임의 frame_i와 frame_(i+1) 사이의 유사도를 측정하기 위해 상관 관계, 카이 제곱, 히스토그램 교차점 및 Bhattacharyya와 같은 히스트그램 매칭을 수행하는 여러가지 방법 중 하나를 선택할 수 있다. 본 발명의 일실시예의 예로 카이 제곱 거리가 이용되었다.

[0032] 본 발명의 일실시예에 따른 비디오 샷의 경계 검출을 설명하는 도면이 도 2에 도시되어 있다. 이를 통해 손실 압축, 크기 조정, 프레임 속도 또는 형식 변환 등을 비롯한 일반적인 비디오 처리 단계에서의 변경에 대해 독립성을 확보할 수 있다.

[0033] 대표 프레임 선정부(120)는 비디오 샷 분류부(110)에서 분류된 비디오 샷의 프레임들 중에서 소정의 프레임을 대표 프레임으로 선정한다. 이 경우, 대표 프레임 선정부(120)는 각 비디오 샷의 첫 번째 프레임을 대표 프레임으로 선정할 수 있다.

[0034] 대표 프레임 선정은 비디오에서 가장 대표적인 프레임을 찾는 것이다. 각 비디오 세그먼트에서 대표 프레임을 선정함으로써 비디오의 중복 데이터를 제거할 수 있다. 대표 프레임을 선정하는 작업은 비교 요소를 희생하지 않고 많은 양의 비디오 데이터를 줄일 수 있다. 대표 프레임 선정 방법은 단순히 비디오 스트림에서 I 프레임을 선정하는 것을 생각할 수 있으나, I 프레임을 대표 프레임으로 선정하는 데는 몇 가지 제약이 있을 수 있다. 원본 비디오는 부분 프레임을 잘라내거나 연결하여 다시 인코딩하거나 편집될 수 있다. 이때 원본 및 편집된 비디오의 내용이 겹치더라도 두 개의 버전은 완전히 다른 바이너리를 가질 수 있다. 이 경우 I 프레임의 위치는 원래 버전과 다르게 선택될 수 있다. 따라서 편집된 비디오의 I 프레임은 원본 비디오의 I 프레임과 다를 수 있으므로 대표 프레임으로 역할을 할 수 없다.

[0035] 본 발명의 일실시예는 비디오 샷 분류부(110)에서 분류된 비디오 샷의 경계를 기준으로 대표 프레임이 선정된다. 주로 대표 프레임의 선정은 각 비디오 샷의 첫 번째 프레임, 중간 프레임 및 마지막 프레임, 또는 첫 번째 프레임과 마지막 프레임을 결합하여 선택할 수 있으나, 본 발명의 일실시예에서는 첫 번째 프레임만을 대표 프레임으로 선정한다.

[0036] 본 발명의 일실시예에 따른 대표 프레임의 선정을 설명하는 도면이 도 3에 도시되어 있다.

[0037] 핑거프린트 적용부(130)는 대표 프레임 선정부(120)에서 선정된 대표 프레임에 비디오 핑거프린트 기술을 적용하여 비디오 특징을 추출해 낸다. 핑거프린트 적용부(130)는 대표 프레임 선정부(120)에서 선정된 대표 프레임에 비디오 핑거프린트 기술로 지각 이미지 해싱 기법을 적용하여 비디오 특징을 추출해 내며, 상기 지각 이미지 해싱 기법은 DCT 기반 해시 기술을 이용하여 지각 이미지와 관련된 저주파수 DCT 계수를 얻을 수 있다.

[0038] 핑거프린트 적용 기술의 주요 기능은 비디오 핑거프린트를 생성하고 비디오 핑거프린트 매칭을 기반으로 성능을 측정하는 것이다. 비디오 핑거프린트을 사용하면 스토리지 복잡성이 낮아지고 비교 매칭 시간이 단축된다.

[0039] 핑거프린트 기술은 MD5, SHA-1 및 SHA-256과 같은 암호화 해시 함수를 사용한다. 암호화 해시 함수는 수학 함수로, 입력 데이터를 가져와서 고정 크기의 짧은 이진 문자열을 반환한다. 해시 함수가 반환하는 값을 해시 값, 메시지 다이제스트 또는 디지털 핑거프린트라고 한다.

[0040] 암호화 해싱 기술은 일반적으로 실행 파일과 같은 바이너리 데이터에서 특정 개체 (또는 청크)를 식별하는데 사용된다. 암호화 해싱은 작은 변화에도 매우 민감하므로, 포맷 변환 및 압축과 같은 상이한 표현 버전을 갖는 멀티미디어 콘텐츠에 암호화 해싱을 적용하는 데는 상당한 어려움이 있다. 즉, 멀티미디어 파일은 크기 조정, 형식 및 프레임 속도 변경과 같은 다양한 왜곡 현상을 겪을 수 있다. 따라서 멀티미디어 파일 간에 바이너리 레벨에서 데이터를 직접 비교하여 변경 내용 및 유사성을 파악하는 것은 무의미할 수 있다.

[0041] 따라서 다양한 버전의 멀티미디어 콘텐츠를 식별하거나 인증하기 위해서는 비디오 핑거프리팅을 위한 견고한 비디오 해싱 기법이 필요하다. 본 발명의 일실시예에서는 지각(perceptual) 이미지 해싱 기법을 적용한다. 지각 이미지 해시 알고리즘에는 BMB(Block Mean value Based) 해시, DCT(DCT based) 해시, MH(Marr-Hildreth operator based) 해시, RADIAL(RADIAL variance based) 해시 여러 가지 유형이 있다.

[0042] 본 발명의 일실시예에서는 비디오 핑거프린트 생성을 위한 시스템 설계 목표 중 하나인 "정확도"에 초점을 맞추기 위해 DCT 해시 알고리즘을 선택한다. 이것은 DCT의 특성에 기반한 저주파수 DCT 계수가 이미지의 "지각적 실체"가 될 수 있기 때문이다. DCT 해시의 비디오 핑거프린트을 생성하는데 사용되는 알고리즘의 단계는 다음과 같다.

[0043] 핑거프린트 적용부(130)는 대표 프레임 선정부(120)에서 선정된 대표 프레임을 RGB에서 YCbCr로 변환하여 불필요한 높은 주파수를 제거한다. 그리고 핑거프린트 적용부(130)는 Y 매트릭스의 잡음 감소를 위해 메디안 필터를 사용한다. 이후 핑거프린트 적용부(130)는 메디안 필터를 통과한 이미지를 미리 설정된 크기로 표준화하는데. 예를 들면, 이미지 크기를 32 x 32로 조정할 수 있다. 핑거프린트 적용부(130)는 소정 크기의 Y 행렬에 DCT를 적용하여 DCT 계수를 얻으며, 이 얻은 DCT 계수에 해시를 적용하여 대표 프레임에 대한 해시 값을 생성한다.

[0044] 핑거프린트 기반 매칭은 바이트 대 바이트 비교의 오버 헤드를 제거할 수 있다. 비디오 샷의 경계 검출을 통해 비디오는 여러 청크로 분할되고 각 청크의 키로서 대표 프레임이 선정된다. 각 대표 프레임마다 하나씩 비디오 핑거프린트가 생성되고, 비디오 핑거프린트는 해시 함수로 각 대표 프레임에서 추출한 해시 값을 의미한다. 각 청크의 해시 값을 계산하기 위해 64 비트 해시인 Hash64를 이용하여 해시리스트를 생성한다.

[0045] 본 발명의 일실시예에 따른 해시리스트의 생성을 설명하는 도면이 도 4에 도시되어 있다. 본 발명에 따른 핑거프린트 기반 매칭 기법은 핑거프린트가 작은 개체이기 때문에 저장소 오버헤드가 적고 효율적으로 일치하며, 유사성을 탐지하는데 낮은 계산 오버헤드가 있다는 것이다.

[0046] 유사도 측정부(140)는 핑거프린트 적용부(130)에서 추출된 원본의 멀티미디어 파일(10)의 비디오 특징과 변경된 멀티미디어 파일(20)의 비디오 특징을 비교하여 유사도를 측정한다.

[0047] 유사도 측정부(140)는 멀티미디어 파일에 대한 법의학 조사를 진행하기 위해 해시리스트를 사용하여 유사성과 중복성을 검사한다. 본 발명의 일실시예에 따라 생성된 원본 멀티미디어의 해시 리스트와 변경된 멀티미디어의 해시 리스트의 비교 예를 도시하는 도면이 도 5에 도시되어 있다. 핑거프린트 기반 매칭의 기본 아이디어는 원본 멀티미디어와 변경된 멀티미디어의 핑거프린트를 비교하여 유사성 및 중복성을 찾는 것이다.

[0048] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 멀티미디어 파일 검색 방법의 흐름도를 도시하는 도면이다.

[0049] 원본의 멀티미디어 파일(10)이 제공되면(S602), 비디오 샷 분류부(110)는 원본의 멀티미디어 파일(10)에서 연속하는 유사한 프레임을 모아 하나의 비디오 샷으로 분류한다. 이 경우 비디오 샷 분류부(110)는 비디오 샷의 분류를 위한 비디오 샷 경계를 검출함에 있어 색상·채도·명도(HSV)의 색 공간을 기반으로 히스토그램 유사성을 비교하여 비디오 샷의 경계를 검출하여 비디오 샷으로 분류한다(S604).

[0050] 대표 프레임 선정부(120)는 비디오 샷 분류부(110)에서 분류된 비디오 샷의 프레임들 중에서 소정의 프레임을 대표 프레임으로 선정한다(S606). 이 경우, 대표 프레임 선정부(120)는 각 비디오 샷의 첫 번째 프레임을 대표 프레임으로 선정할 수 있다.

[0051] 핑거프린트 적용부(130)는 대표 프레임 선정부(120)에서 선정된 대표 프레임에 비디오 핑거프린트 기술을 적용하여 비디오 특징을 추출해 낸다(S608). 핑거프린트 적용부(130)는 대표 프레임 선정부(120)에서 선정된 대표 프레임에 비디오 핑거프린트 기술로 지각 이미지 해싱 기법을 적용하여 비디오 특징을 추출해 내며, 상기 지각 이미지 해싱 기법은 DCT 기반 해시 기술을 이용하여 지각 이미지와 관련된 저주파수 DCT 계수를 얻을 수 있다.

[0052] 핑거프린트 적용부(130)는 각 대표 프레임마다 추출된 비디오 핑거프린트를 이용하여 해시레지스트를 생성하고 원본의 멀티미디어 파일(10)의 해시레지스트를 저장한다(S610).

[0053] 변경된 멀티미디어 파일(10)이 제공되면(S612), 비디오 샷 분류부(110)는 변경된 멀티미디어 파일(20)에서 연속하는 유사한 프레임을 모아 하나의 비디오 샷으로 분류한다. 이 경우 비디오 샷 분류부(110)는 비디오 샷의 분류를 위한 비디오 샷 경계를 검출함에 있어 색상·채도·명도(HSV)의 색 공간을 기반으로 히스토그램 유사성을 비교하여 비디오 샷의 경계를 검출하여 비디오 샷으로 분류한다(S614).

[0054] 대표 프레임 선정부(120)는 비디오 샷 분류부(110)에서 분류된 비디오 샷의 프레임들 중에서 소정의 프레임을 대표 프레임으로 선정한다(S616). 이 경우, 대표 프레임 선정부(120)는 각 비디오 샷의 첫 번째 프레임을 대표 프레임으로 선정할 수 있다.

[0055] 핑거프린트 적용부(130)는 대표 프레임 선정부(120)에서 선정된 대표 프레임에 비디오 핑거프린트 기술을 적용하여 비디오 특징을 추출해 낸다(S618). 핑거프린트 적용부(130)는 대표 프레임 선정부(120)에서 선정된 대표 프레임에 비디오 핑거프린트 기술로 지각 이미지 해싱 기법을 적용하여 비디오 특징을 추출해 내며, 상기 지각 이미지 해싱 기법은 DCT 기반 해시 기술을 이용하여 지각 이미지와 관련된 저주파수 DCT 계수를 얻을 수 있다.

[0056] 핑거프린트 적용부(130)는 각 대표 프레임마다 추출된 비디오 핑거프린트를 이용하여 해시레지스트를 생성하고 변경된 멀티미디어 파일(20)의 해시레지스트를 저장한다(S620).

[0057] 유사도 측정부(140)는 핑거프린트 적용부(130)에서 추출된 원본의 멀티미디어 파일(10)의 비디오 특징이 저장된 해시레지스트 파일과 변경된 멀티미디어 파일(20)의 비디오 특징이 저장된 해시레지스트 파일을 비교하여 유사도를 측정한다(S622).

[0058] 본 발명의 보호 범위는 이하 특허청구범위에 의하여 해석되어야 마땅할 것이다. 또한, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것인 바, 본 발명과 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

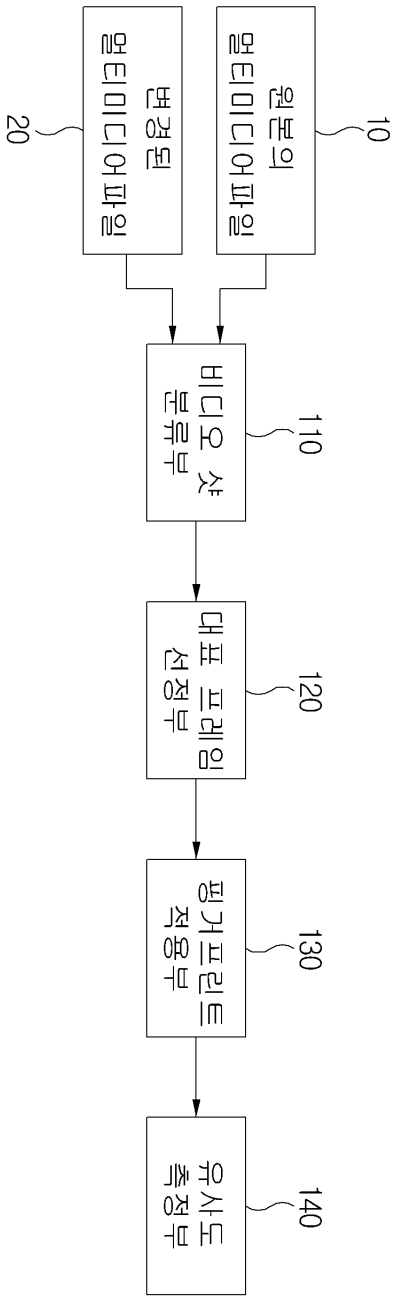
[0059] 10: 원본의 멀티미디어 파일 20: 변경된 멀티미디어 파일

110: 비디오 샷 분류부 120: 대표 프레임 선정부

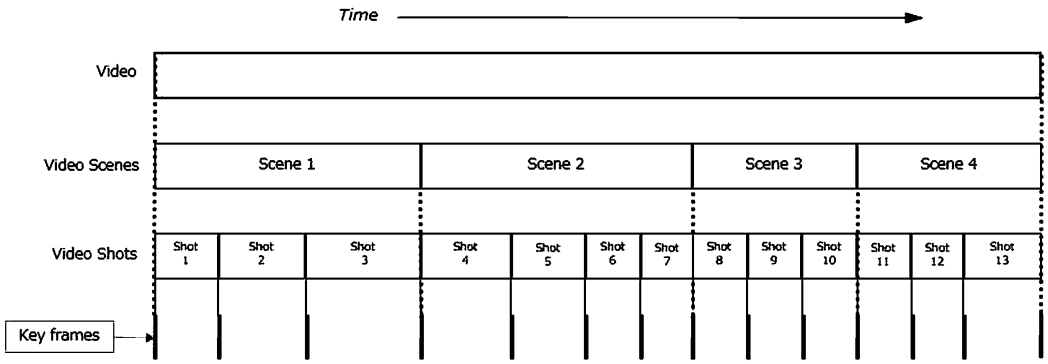
130: 핑거프린트 적용부 140: 유사도 측정부

도면

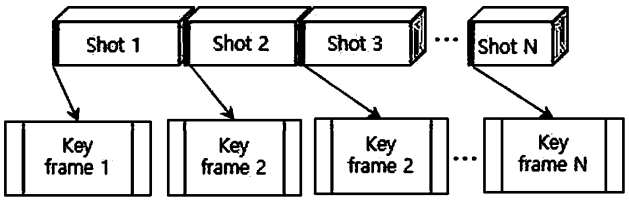
도면1


원본의
멀티미디어파일
10
변경된
멀티미디어파일
20
비디오 샷
분류부
110
대표 프레임
선정부
120
핑거프린트
적용부
130
유사도
측정부
140

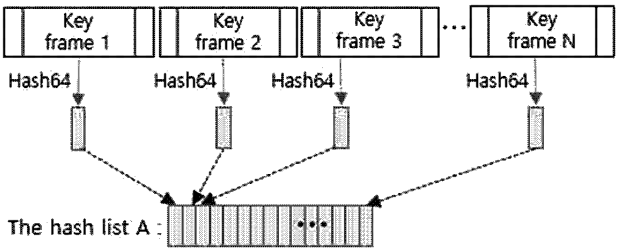
도면2



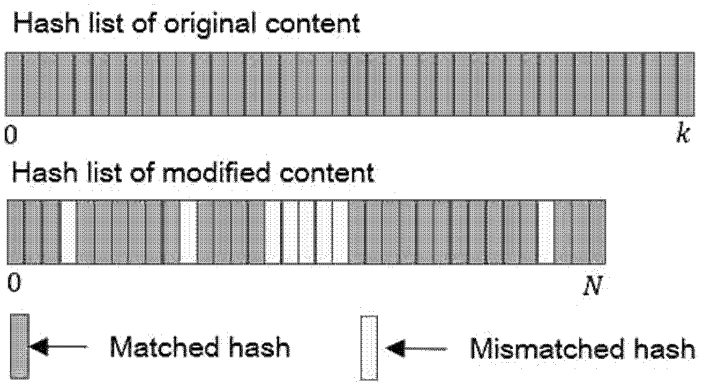
도면3



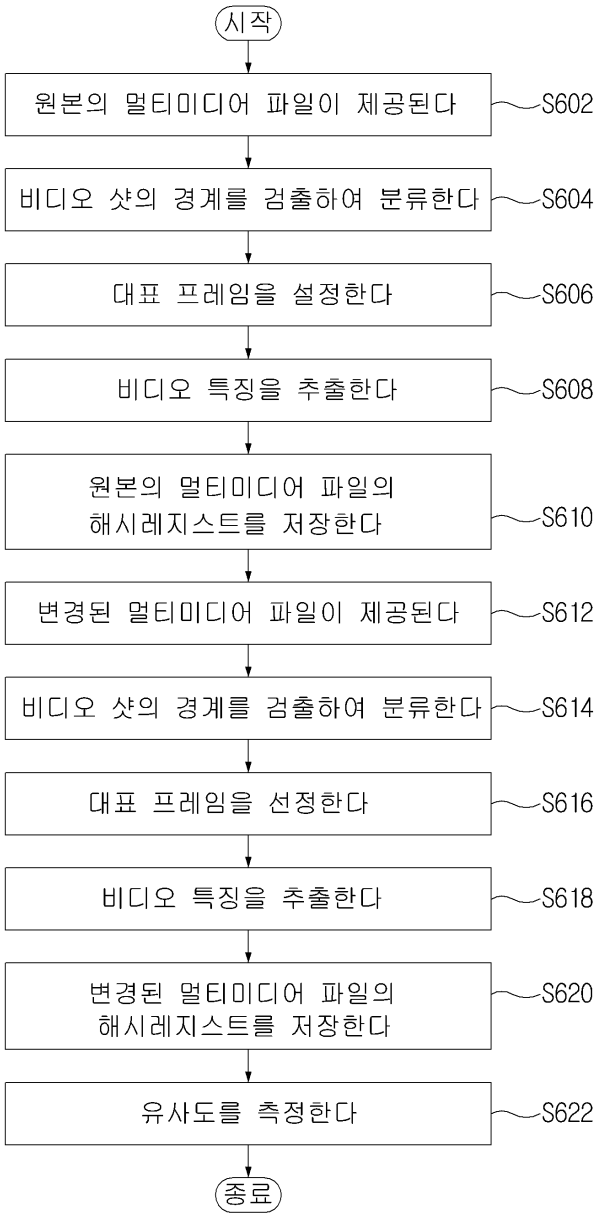
도면4



도면5



도면6


시작
원본의 멀티미디어 파일이 제공된다
S602
비디오 샷의 경계를 검출하여 분류한다
S604
대표 프레임을 설정한다
S606
비디오 특징을 추출한다
S608
원본의 멀티미디어 파일의
해시레지스트를 저장한다
S610
변경된 멀티미디어 파일이 제공된다
S612
비디오 샷의 경계를 검출하여 분류한다
S614
대표 프레임을 선정한다
S616
비디오 특징을 추출한다
S618
변경된 멀티미디어 파일의
해시레지스트를 저장한다
S620
유사도를 측정한다
S622
종료