



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0077337
(43) 공개일자 2024년05월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 21/647 (2011.01) G06F 21/64 (2013.01)
H04L 67/1097 (2022.01) H04L 9/40 (2022.01)
H04N 21/234 (2024.01)
(52) CPC특허분류
H04N 21/64715 (2013.01)
G06F 21/64 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0159803
(22) 출원일자 2022년11월24일
심사청구일자 2022년11월24일

(71) 출원인
서강대학교산학협력단
서울특별시 마포구 백범로 35 (신수동, 서강대학교)
(72) 발명자
박수용
서울특별시 마포구 독막로 18 길 5, 101동 1001호
(상수동, 상수두산위브아파트)
조성우
경기도 광명시 하안로 320 하안10단지고층주공아파트 1010동 1302호
서중원
서울특별시 서대문구 수색로8가길 11 한양빌라 201호
(74) 대리인
이지연

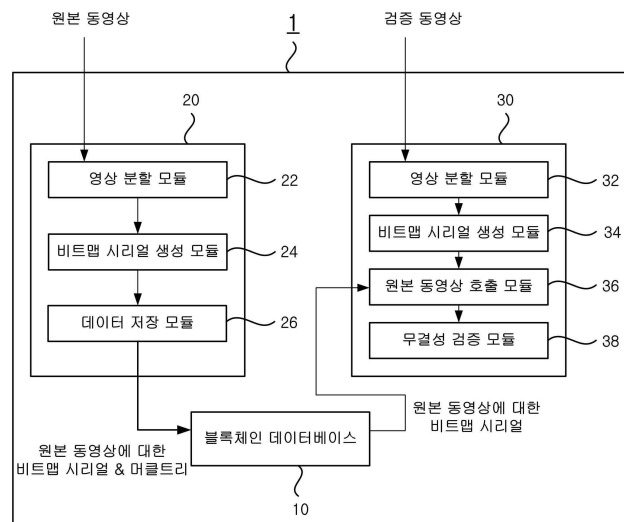
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 비트맵 시리얼을 이용한 동영상 데이터 무결성 검증 시스템 및 그 방법

(57) 요약

본 발명은 비트맵 시리얼을 이용한 동영상 무결성 검증 시스템에 관한 것이다. 상기 동영상 무결성 검증 시스템은, 원본 동영상을 소정 개수의 세그먼트들로 분할하고, 분할된 세그먼트들을 해싱하고 블록 필터를 적용하여 비트맵을 생성하고, 원본 동영상을 구성하는 세그먼트들에 대한 비트맵들을 연결하여 비트맵 시리얼을 완성하고, 상기 세그먼트들에 대한 머클트리를 생성하고, 상기 원본 동영상에 대한 비트맵 시리얼 및 머클트리를 상기 블록체인 데이터베이스에 저장하는 원본 동영상 저장 장치; 및 상기 블록체인 데이터베이스에 저장된 원본 동영상에 대한 비트맵 시리얼을 이용하여, 검증 동영상에 대한 무결성을 검증하는 검증 장치;를 구비하여, 동영상 데이터의 무결성을 검증하고 변조 지점을 정확하게 검출할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H04L 63/123 (2013.01)

H04L 67/1097 (2022.05)

H04N 21/23418 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711152712
과제번호	2017-0-01628-006
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	정보통신방송혁신인재양성
연구과제명	적응형 블록체인 플랫폼 기술 개발 및 전문 인력 양성
기 여 율	1/1
과제수행기관명	서강대학교산학협력단
연구기간	2022.01.01 ~ 2022.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

블록체인 데이터베이스;

원본 동영상에 대한 비트맵 시리얼 및 머클트리를 생성하여 상기 블록체인 데이터베이스에 저장하는 원본 동영상 저장 장치; 및

상기 블록체인 데이터베이스에 저장된 원본 동영상에 대한 비트맵 시리얼을 이용하여, 검증 동영상에 대한 무결성을 검증하는 검증 장치;

를 구비하여, 동영상의 무결성을 검증하는 것을 특징으로 하는 동영상 무결성 검증 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 원본 동영상 저장 장치는,

동영상을 소정 개수의 세그먼트들로 분할하는 영상 분할 모듈;

동영상을 구성하는 세그먼트들에 대한 비트맵들을 생성하고 비트맵들을 시간순서대로 연결하여 동영상에 대한 비트맵 시리얼을 완성하는 비트맵 시리얼 생성 모듈;

원본 동영상의 상기 세그먼트들에 대한 머클트리를 생성하고, 상기 원본 동영상에 대한 비트맵 시리얼 및 머클트리를 상기 블록체인 데이터베이스에 저장하는 데이터 저장 모듈; 및

을 구비하여, 원본 동영상에 대한 머클트리 및 비트맵 시리얼을 블록체인 데이터베이스에 저장하는 것을 특징으로 하는 동영상 무결성 검증 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 검증 장치는,

동영상을 소정 개수의 세그먼트들로 분할하는 영상 분할 모듈;

동영상을 구성하는 세그먼트들에 대한 비트맵들을 생성하고 비트맵들을 시간 순서대로 연결하여 동영상에 대한 비트맵 시리얼을 완성하는 비트맵 시리얼 생성 모듈;

상기 블록체인 데이터베이스에 저장된 원본 동영상에 대한 비트맵 시리얼을 호출하는 원본 동영상 호출 모듈; 및

검증 동영상에 대한 비트맵 시리얼과 원본 동영상에 대한 비트맵 시리얼을 비교하여 검증 동영상에 대한 무결성을 검증하는 무결성 검증 모듈;

을 구비하는 것을 특징으로 하는 동영상 무결성 검증 시스템.

청구항 4

제2항 및 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 비트맵 시리얼 생성 모듈은,

해시 알고리즘을 이용하여 동영상을 구성하는 세그먼트들을 해싱하고,

해싱된 세그먼트들에 대하여 블룸 필터를 적용하여 각 세그먼트에 대한 비트맵을 생성하고,

동영상을 구성하는 세그먼트들에 대한 비트맵들을 연결하여 비트맵 시리얼을 구성하는 것을 특징으로 하는 동영상 무결성 검증 시스템.

청구항 5

제2항 및 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 영상 분할 모듈은,

동영상을 사전 설정된 길이로 분할하되, 머클 트리를 구성할 수 있는 2^n 개의 세그먼트로 분할하는 것을 특징으로 하는 동영상 무결성 검증 시스템.

청구항 6

블록체인 데이터베이스를 구비하는 컴퓨팅 시스템에서 실행되는 프로그램에 의해 구현되는 동영상 무결성 검증 방법에 있어서,

(a) 상기 원본 동영상에 대한 비트맵 시리얼 및 머클트리를 생성하여 상기 블록체인 데이터베이스에 저장하는 단계; 및

(b) 상기 블록체인 데이터베이스에 저장된 원본 동영상에 대한 비트맵 시리얼을 이용하여, 검증 동영상에 대한 무결성을 검증하는 단계;

를 구비하여, 동영상의 무결성을 검증하는 것을 특징으로 하는 동영상 무결성 검증 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 (a) 단계는,

(a1) 동영상을 소정 개수의 세그먼트들로 분할하는 단계;

(a2) 동영상을 구성하는 세그먼트들에 대한 비트맵들을 생성하고 비트맵들을 시간순서대로 연결하여 동영상에 대한 비트맵 시리얼을 완성하는 단계; 및

(a3) 원본 동영상의 상기 세그먼트들에 대한 머클트리를 생성하고, 상기 원본 동영상에 대한 비트맵 시리얼 및 머클트리를 상기 블록체인 데이터베이스에 저장하는 단계;

를 구비하여, 원본 동영상에 대한 머클트리 및 비트맵 시리얼을 블록체인 데이터베이스에 저장하는 것을 특징으로 하는 동영상 무결성 검증 방법.

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 (b) 단계는,

(b1) 동영상을 소정 개수의 세그먼트들로 분할하는 단계;

(b2) 동영상을 구성하는 세그먼트들에 대한 비트맵들을 생성하고 비트맵들을 시간 순서대로 연결하여 동영상에 대한 비트맵 시리얼을 완성하는 단계;

(b3) 상기 블록체인 데이터베이스에 저장된 원본 동영상에 대한 비트맵 시리얼을 호출하는 단계; 및

(b4) 검증 동영상에 대한 비트맵 시리얼과 원본 동영상에 대한 비트맵 시리얼을 비교하여 검증 동영상에 대한 무결성을 검증하는 단계;

를 구비하는 것을 특징으로 하는 동영상 무결성 검증 방법.

청구항 9

제7항 및 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 (a2) 단계와 (b2) 단계는,

해시 알고리즘을 이용하여 동영상을 구성하는 세그먼트들을 해싱하고,

해싱된 세그먼트들에 대하여 블룸 필터를 적용하여 각 세그먼트에 대한 비트맵을 생성하고,

동영상을 구성하는 세그먼트들에 대한 비트맵들을 연결하여 비트맵 시리얼을 구성하는 것을 특징으로 하는 동영상 무결성 검증 방법.

청구항 10

제7항 및 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 (a1) 단계와 (b1) 단계는,

동영상을 사전 설정된 길이로 분할하되, 머클 트리를 구성할 수 있는 2^n 개의 세그먼트로 분할하는 것을 특징으로

로 하는 동영상 무결성 검증 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 동영상 데이터 무결성 검증 시스템 및 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 동영상 데이터에 대하여 해시 알고리즘과 bloom 필터를 적용하여 비트맵 시리얼을 생성하고, 원본 동영상 데이터와 검증 동영상 데이터의 비트맵 시리얼을 비교하여 무결성을 검증하고 변조가 발생한 시점을 탐지할 수 있도록 구성된 동영상 데이터 무결성 검증 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 블록체인은 분산형 데이터 저장 기술로서, 네트워크에 속해 있는 모든 사용자가 수집한 모든 데이터를 각 사용자가 저장하는 기술이다. 블록체인이 갖고 있는 기술적인 특징들로 인해 데이터의 무결성, 투명성과 같은 요소들을 확보할 수 있으며, 이러한 특징들을 활용하여 데이터의 무결성, 투명성을 확보하기 위한 다양한 시도들이 이루어지고 있다. 예를 들어, 하이퍼레저 패브릭과 미국의 월마트는 식료품의 유통 데이터의 무결성과 투명성을 보장하기 위하여 시범 사업을 진행하였다. 또한, MedBlock은 의료 데이터의 무결성과 투명성을 보장하기 위하여 시범 사업을 진행하기도 하였다. 이외에도, 블록체인을 활용하여 데이터의 신뢰성을 확보하기 위한 다양한 시도가 존재한다.

[0003] 하지만, 현실 세계에서는 문서, 음악, 영상 데이터 등 다양한 데이터 형태가 존재하지만, 블록체인 네트워크에 저장할 수 있는 데이터는 한정적이다. 블록체인 네트워크는 분산 네트워크 환경이기 때문에 다양한 사용자들이 네트워크에 참여하여 블록 데이터를 저장하여야 한다. 하지만, 블록체인 플랫폼들은 블록 사이즈를 제한할 수밖에 없고, 이는 다양한 형태의 데이터를 저장하지 못하는 한계를 가지게 된다. 현재 비트코인의 블록 크기는 985KB이며, 이더리움의 블록 크기는 1MB이다. 이는 사용자가 블록체인 네트워크에 30초짜리 5MB 영상을 저장하려고 시도한다고 하더라도 비트코인 및 이더리움에 6초 정도의 영상만이 저장된다는 것을 의미한다. 따라서, 블록체인 네트워크에 영상 데이터를 직접 저장하는 것은 매우 어려움을 알 수 있다.

[0004] 최근, 전 세계적인 팬데믹 현상으로 인해 넷플릭스, 유튜브, 틱톡 등과 같이 영상 데이터를 활용한 서비스들이 지속적인 인기를 끌고 있다. 하지만, 영상 데이터를 활용한 서비스가 많아짐에 따라, 영상 데이터의 변조로 인한 피해 사례로 지속적으로 증가되고 있는 실정이다. 예를 들어, 인공 지능의 발달로 주목받았던 딥페이크 기술은 현재 동영상을 불법적으로 수정하는 도구로 변질되고 있으며, 이로 인하여 인권 침해, 사실 왜곡 등 여러 가지 사회적 물의를 빚고 있는 실정이다.

[0005] 이와 같이, 현재 산업에서 블록체인의 분산 원장 기술을 적용해 다양한 분야에서 사용하고 있지만, 동영상 데이터 등에 대한 악의적인 변조로 인하여 많은 피해 사례가 생기고 있다. 이로 인하여, 동영상 데이터의 무결성을 확보하기 위한 방안들이 절실하게 요구되고 있는 실정이다.

[0006] 이러한 요구에 따라, 동영상 데이터의 신뢰성을 확보하기 위한 다양한 연구들이 진행되고 있다. Hepp, Schoenhals, et al.가 제안한 OriginStamp를 활용한 연구는 타임 스탬프를 활용하여 데이터의 신뢰성 검증 기술을 진행한 바 있다. 또한, Ghimire, Choi, et al.이 진행한 IVM(Integrity Verification Method)을 활용한 연구는 동영상 데이터를 분할하여 블록체인에 저장함으로써 동영상 데이터의 신뢰성을 확보하는 연구를 진행한 바 있다.

[0007] 한편, 머클트리(Merkle Tree)는 블록에 저장될 트랜잭션들의 무결성을 검증하기 위해 사용된다. 블록체인 네트워크를 통해 처리된 트랜잭션들을 사용하여 이진 트리 형태의 머클트리를 구성하고, 이진 트리의 루트값인 머클 루트를 통해 트랜잭션들의 무결성 검증을 빠르게 할 수 있다. 그리고 해시 알고리즘을 사용하여 머클 루트를 구성하기 때문에, 트랜잭션이 변경되는 경우 변조 지점을 머클 루트의 값의 비교를 통해 확인할 수 있게 된다.

[0008] bloom 필터(Bloom Filter)는 데이터가 정해진 패턴 내에 속하는지에 대한 여부를 검사하는 데 사용되는 확률적 자료 구조이다. bloom 필터는 일정 크기의 이진수 배열 구조를 가지며, 이 배열에 지정 개수만큼의 해시 함수를 사용하여 각 데이터의 해시값에 대응되는 비트를 '1'로 설정한다. 이렇게 추가된 원소들은 확률적으로 데이터가 존재하는 것을 의미하며, bloom 필터에 추가된 원소들과 입력된 데이터가 bloom 필터 내에 존재하는지를 검증하는 특징을 이용하여 크기가 큰 데이터에 bloom 필터를 사용한 전처리 과정을 통해 무결성에 대한 검증을 빠르게 수

행할 수 있게 된다.

[0009] 본 발명은 전술한 기술들을 응용하여 동영상 데이터의 무결성 검증 방안을 제안하고자 한다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0010] (특허문헌 0001) 한국공개특허공보 제 10-2017-0122048호
(특허문헌 0002) 한국등록특허공보 제 10-1082917호
(특허문헌 0003) 한국등록특허공보 제 10-2442919호
(특허문헌 0004) 한국공개특허공보 제 10-2021-0091963호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 전술한 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명은 원본 동영상과 검증 동영상에 대하여 각각 해시 알고리즘과 bloom 필터(Bloom Filter)를 적용하여 비트맵 시리얼을 생성하여 서로 비교함으로써, 동영상의 무결성을 검증하고 변조 지점을 정확하게 검출할 수 있도록 구성된 동영상 데이터 무결성 검증 시스템 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0012] 전술한 기술적 과제를 달성하기 위하여 본 발명의 제1 태양에 따른 동영상 무결성 검증 시스템은, 블록체인 데이터베이스; 원본 동영상을 소정 개수의 세그먼트들로 분할하고, 분할된 세그먼트들에 대하여 각각 비트맵을 생성하고, 원본 동영상을 구성하는 세그먼트들에 대한 비트맵들을 연결하여 원본 동영상에 대한 비트맵 시리얼을 완성하고, 상기 세그먼트들에 대한 머클트리를 생성하고, 상기 원본 동영상에 대한 비트맵 시리얼 및 머클트리를 상기 블록체인 데이터베이스에 저장하는 원본 동영상 저장 장치; 및 상기 블록체인 데이터베이스에 저장된 원본 동영상에 대한 비트맵 시리얼을 이용하여, 검증 동영상에 대한 무결성을 검증하는 검증 장치;를 구비하여, 동영상의 무결성을 검증한다.
- [0013] 전술한 제1 태양에 따른 동영상 무결성 검증 시스템에 있어서, 상기 원본 동영상 저장 장치는, 동영상을 소정 개수의 세그먼트들로 분할하는 영상 분할 모듈; 동영상을 구성하는 세그먼트들에 대한 비트맵들을 생성하고 비트맵들을 시간순서대로 연결하여 동영상에 대한 비트맵 시리얼을 완성하는 비트맵 시리얼 생성 모듈; 및 원본 동영상의 상기 세그먼트들에 대한 머클트리를 생성하고, 상기 원본 동영상에 대한 비트맵 시리얼 및 머클트리를 상기 블록체인 데이터베이스에 저장하는 데이터 저장 모듈;을 구비하여, 원본 동영상에 대한 머클트리 및 비트맵 시리얼을 블록체인 데이터베이스에 저장하는 것이 바람직하다.
- [0014] 전술한 제1 태양에 따른 동영상 무결성 검증 시스템에 있어서, 상기 검증 장치는, 동영상을 소정 개수의 세그먼트들로 분할하는 영상 분할 모듈; 동영상을 구성하는 세그먼트들에 대한 비트맵들을 생성하고 비트맵들을 시간순서대로 연결하여 동영상에 대한 비트맵 시리얼을 완성하는 비트맵 시리얼 생성 모듈; 상기 블록체인 데이터베이스에 저장된 원본 동영상에 대한 비트맵 시리얼을 호출하는 원본 동영상 호출 모듈; 및 검증 동영상에 대한 비트맵 시리얼과 원본 동영상에 대한 비트맵 시리얼을 비교하여 검증 동영상에 대한 무결성을 검증하는 무결성 검증 모듈;을 구비하는 것이 바람직하다.
- [0015] 전술한 제1 태양에 따른 동영상 무결성 검증 시스템에 있어서, 상기 비트맵 시리얼 생성 모듈은, 해시 알고리즘을 이용하여 동영상을 구성하는 세그먼트들을 해싱하고, 해싱된 세그먼트들에 대하여 bloom 필터를 적용하여 각 세그먼트에 대한 비트맵을 생성하고, 동영상을 구성하는 세그먼트들에 대한 비트맵들을 시간 순서대로 연결하여 동영상에 대한 비트맵 시리얼을 완성하는 것이 바람직하다.
- [0016] 전술한 제1 태양에 따른 동영상 무결성 검증 시스템에 있어서, 상기 영상 분할 모듈은, 동영상을 사전 설정된 길이로 분할하되, 머클 트리를 구성할 수 있는 2^n 개(여기서, n 은 자연수임)의 세그먼트로 분할하는 것이 바람직

하다.

[0017] 본 발명의 제2 태양에 따른 동영상 무결성 검증 방법은, 블록체인 데이터베이스를 구비하는 컴퓨팅 시스템에서 실행되는 프로그램에 의해 구현되는 동영상 무결성 검증 방법으로서, (a) 원본 동영상에 대한 비트맵 시리얼 및 머클트리를 생성하여 상기 블록체인 데이터베이스에 저장하는 단계; 및 (b) 상기 블록체인 데이터베이스에 저장된 원본 동영상에 대한 비트맵 시리얼을 이용하여, 검증 동영상에 대한 무결성을 검증하는 단계;를 구비하여, 동영상의 무결성을 검증한다.

[0018] 전술한 제2 태양에 따른 동영상 무결성 검증 방법에 있어서, 상기 (a) 단계는, (a1) 동영상을 소정 개수의 세그먼트들로 분할하는 단계; (a2) 동영상을 구성하는 세그먼트들에 대한 비트맵들을 생성하고, 동영상에 대한 비트맵들을 시간순서대로 연결하여 동영상에 대한 비트맵 시리얼을 완성하는 단계; 및 (a3) 원본 동영상의 상기 세그먼트들에 대한 머클트리를 생성하고, 상기 원본 동영상에 대한 비트맵 시리얼 및 머클트리를 상기 블록체인 데이터베이스에 저장하는 단계;를 구비하여, 원본 동영상에 대한 머클트리 및 비트맵 시리얼을 블록체인 데이터베이스에 저장하는 것이 바람직하다.

[0019] 전술한 제2 태양에 따른 동영상 무결성 검증 방법에 있어서, 상기 (b) 단계는, (b1) 동영상을 소정 개수의 세그먼트들로 분할하는 단계; (b2) 동영상을 구성하는 세그먼트들에 대한 비트맵들을 생성하고 비트맵들을 시간 순서대로 연결하여 동영상에 대한 비트맵 시리얼을 완성하는 단계; (b3) 상기 블록체인 데이터베이스에 저장된 원본 동영상에 대한 비트맵 시리얼을 호출하는 단계; 및 (b4) 검증 동영상에 대한 비트맵 시리얼과 원본 동영상에 대한 비트맵 시리얼을 비교하여 검증 동영상에 대한 무결성을 검증하는 단계;를 구비하는 것이 바람직하다.

[0020] 전술한 제2 태양에 따른 동영상 무결성 검증 방법에 있어서, 상기 (a2) 단계와 (b2) 단계는, 해시 알고리즘을 이용하여 동영상을 구성하는 세그먼트들을 해싱하고, 해싱된 세그먼트들에 대하여 블록 필터를 적용하여 각 세그먼트에 대한 비트맵을 생성하고, 동영상을 구성하는 세그먼트들에 대한 비트맵들을 시간 순서대로 연결하여 비트맵 시리얼을 완성하는 것이 바람직하다.

[0021] 전술한 제2 태양에 따른 동영상 무결성 검증 방법에 있어서, 상기 (a1) 단계와 (b1) 단계는, 동영상을 사전 설정된 길이로 분할하되, 머클 트리를 구성할 수 있는 2^n 개의 세그먼트로 분할하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0022] 본 발명에 따른 동영상 무결성 검증 시스템은 블록 필터를 적용함으로써, 동영상에 대하여 빠른 무결성 검증을 수행할 수 있게 된다. 또한, 본 발명은 원본 동영상의 세그먼트들에 대한 머클 트리를 생성하여 저장함으로써, 정확한 변조 지점을 검출할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 제1 태양의 바람직한 실시예에 따른 동영상 무결성 검증 시스템을 전체적으로 도시한 블록도이다.

도 2는 본 발명의 제1 태양의 바람직한 실시예에 따른 동영상 무결성 검증 시스템의 동작을 설명하기 위하여 도시한 모식도이다.

도 3은 본 발명의 제1 태양의 바람직한 실시예에 따른 동영상 무결성 검증 시스템에 있어서, 원본 동영상 저장 장치의 비트맵 시리얼 생성 모듈의 동작을 설명하기 위하여 도시한 모식도이다.

도 4는 본 발명의 제2 태양의 바람직한 실시예에 따른 동영상 무결성 검증 방법을 순차적으로 도시한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 본 발명은 동영상 데이터의 변조를 확인하기 위하여, 머클트리와 블록 필터를 결합하여 생성된 비트맵 시리얼의 형태로 블록체인 네트워크에 동영상 데이터의 정보를 저장하고, 해당 정보를 통해서 동영상 데이터의 무결성을 검증하고 변조 지점을 검출하는 것을 특징으로 한다.

[0025] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 동영상 무결성 검증 시스템 및 그 방법에 대하여 구체적으로 설명한다.

[0026] 도 1은 본 발명의 제1 태양의 바람직한 실시예에 따른 동영상 무결성 검증 시스템을 전체적으로 도시한 블록도

이다. 그리고, 도 2는 본 발명의 제1 태양의 바람직한 실시예에 따른 동영상 무결성 검증 시스템의 동작을 설명하기 위하여 도시한 모식도이다.

- [0027] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 동영상 무결성 검증 시스템(1)은 블록체인 데이터베이스(10), 원본 동영상 저장 장치(20) 및 검증 장치(30)를 구비한다. 상기 원본 동영상 저장 장치(20)는 원본 동영상을 소정 개수의 세그먼트들로 분할하고, 분할된 세그먼트들에 대한 비트맵을 생성하고, 원본 동영상을 구성하는 세그먼트들에 대한 비트맵들을 연결하여 원본 동영상에 대한 비트맵 시리얼을 완성하고, 상기 세그먼트들에 대한 머클트리를 생성하고, 상기 원본 동영상에 대한 비트맵 시리얼 및 머클트리를 상기 블록체인 데이터베이스에 저장한다. 상기 검증 장치(30)는 상기 블록체인 데이터베이스에 저장된 원본 동영상에 대한 비트맵 시리얼을 이용하여, 검증 동영상에 대한 무결성을 검증한다. 상기 블록체인 데이터베이스(10)에는 원본 동영상에 대한 비트맵 시리얼 및 머클트리가 저장된다. 도 2에서, 실선은 원본 동영상을 비트맵 시리얼 형태로 저장하기 위한 흐름을 나타내고, 점선은 검증 동영상에 대한 검증 흐름을 나타낸다.
- [0028] 이하, 상기 원본 동영상 저장 장치(20)에 대하여 구체적으로 설명한다. 상기 원본 동영상 저장 장치(20)는, 영상 분할 모듈(22), 비트맵 시리얼 생성 모듈(24), 데이터 저장 모듈(26)을 구비하여, 원본 동영상에 대한 머클트리 및 비트맵 시리얼을 블록체인 데이터베이스에 저장한다.
- [0029] 상기 영상 분할 모듈(22)은 동영상을 소정 개수의 세그먼트들로 분할한다. 이때, 상기 영상 분할 모듈은 동영상을 사전 설정된 길이로 분할하되, 머클 트리와 같은 이진 트리를 구성할 수 있는 2^n 개의 세그먼트로 분할하는 것이 바람직하다. 여기서, n 은 자연수이다. 각 세그먼트는 사전 설정된 시간(예를 들면, 10초 또는 1분 등) 이내의 크기로 설정될 수 있다.
- [0030] 도 3은 본 발명의 제1 태양의 바람직한 실시예에 따른 동영상 무결성 검증 시스템에 있어서, 원본 동영상 저장 장치의 비트맵 시리얼 생성 모듈(24)의 동작을 설명하기 위하여 도시한 모식도이다. 도 3을 참조하면, 상기 비트맵 시리얼 생성 모듈(24)은 해시 알고리즘을 이용하여 동영상을 구성하는 세그먼트들을 해싱하고, 해싱된 동영상 세그먼트들에 대하여 블룸 필터를 적용하여 각 세그먼트에 대한 비트맵을 생성하고, 동영상을 구성하는 세그먼트들에 대한 비트맵들을 시간 순서대로 연결함으로써, 원본 동영상에 대한 비트맵 시리얼을 완성하는 것을 특징으로 한다.
- [0031] 상기 데이터 저장 모듈(26)은 원본 동영상의 상기 세그먼트들에 대한 머클트리를 생성하고, 상기 원본 동영상에 대한 비트맵 시리얼 및 머클트리를 상기 블록체인 데이터베이스에 저장한다. 블록체인 데이터베이스에 저장된 원본 동영상에 대한 비트맵 시리얼은 검증 동영상의 검증에 사용되며, 머클 트리는 동영상의 세그먼트가 저장된 블록체인상의 위치를 빠르게 검출하기 위하여 사용되며, 머클 루트값의 비교를 통해 동영상의 변조 지점을 빠르게 검출할 수 있게 된다.
- [0032] 이하, 상기 검증 장치(30)에 대하여 구체적으로 설명한다. 상기 검증 장치(30)는, 영상 분할 모듈(32), 비트맵 시리얼 생성 모듈(34), 원본 동영상 호출 모듈(36) 및 무결성 검증 모듈(38)을 구비한다. 상기 영상 분할 모듈(32) 및 상기 비트맵 시리얼 생성 모듈(34)은 상기 원본 동영상 저장 장치(20)의 영상 분할 모듈(22) 및 비트맵 시리얼 생성 모듈(24)과 동일한 구성으로 이루어져, 검증 동영상을 분할하고, 검증 동영상에 대한 비트맵 시리얼을 생성한다. 상기 원본 동영상 호출 모듈(36)은 상기 블록체인 데이터베이스에 저장된 원본 동영상에 대한 비트맵 시리얼을 호출한다. 상기 무결성 검증 모듈(38)은 검증 동영상에 대한 비트맵 시리얼과 원본 동영상에 대한 비트맵 시리얼을 비교하여 검증 동영상에 대한 무결성을 검증한다.
- [0033] 이하, 본 발명의 제2 태양의 바람직한 실시예에 따른 동영상 무결성 검증 방법에 대하여 구체적으로 설명한다. 본 발명에 따른 동영상 무결성 검증 방법은 블록체인 데이터베이스를 구비하는 컴퓨팅 시스템에서 실행되는 프로그램에 의해 구현된다.
- [0034] 도 4는 본 발명의 제2 태양의 바람직한 실시예에 따른 동영상 무결성 검증 방법을 순차적으로 도시한 흐름도이다. 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 동영상 무결성 검증 방법은, 먼저 원본 동영상에 대한 정보를 저장하기 위하여, 원본 동영상을 소정 개수의 세그먼트들로 분할하고, 해시 알고리즘을 이용하여 원본 동영상을 구성하는 세그먼트들을 해싱하고, 해싱된 세그먼트들에 대하여 블룸 필터를 적용하여 각 세그먼트에 대한 비트맵을 생성하고, 원본 동영상을 구성하는 세그먼트들에 대한 비트맵들을 시간 순서대로 연결하여 원본 동영상에 대한 비트맵 시리얼을 완성하며, 원본 동영상의 상기 세그먼트들에 대한 머클트리를 생성하고, 상기 원본 동영상에 대한 비트맵 시리얼 및 머클트리를 상기 블록체인 데이터베이스에 저장한다.
- [0035] 다음, 검증 동영상이 입력되면, 검증 동영상을 소정 개수의 세그먼트들로 분할하고, 해싱된 세그먼트들에 대하

여 블록 필터를 적용하여 각 세그먼트에 대한 비트맵을 생성하고, 검증 동영상을 구성하는 세그먼트들에 대한 비트맵들을 시간 순서대로 연결하여 검증 동영상에 대한 비트맵 시리얼을 완성하며, 상기 블록체인 데이터베이스에 저장된 원본 동영상에 대한 비트맵 시리얼을 호출하고, 검증 동영상에 대한 비트맵 시리얼과 원본 동영상에 대한 비트맵 시리얼을 비교하여 검증 동영상에 대한 무결성을 검증한다.

[0036] 한편, 원본 동영상 및 검증 동영상은 사전 설정된 길이로 분할하되, 머클 트리와 같은 이진 트리를 구성할 수 있는 2^n 개의 세그먼트로 분할하는 것이 바람직하다.

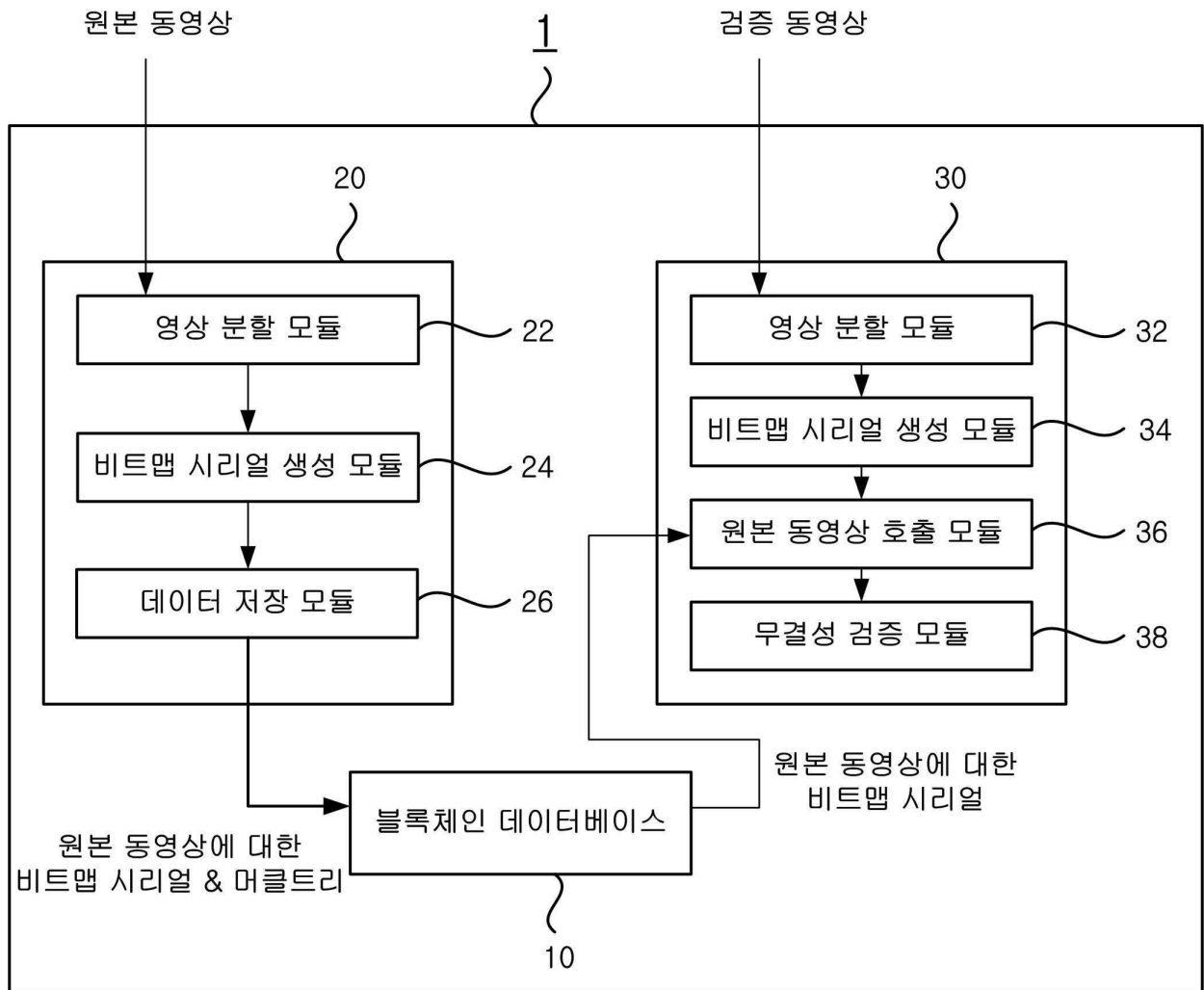
[0037] 이상에서 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예를 중심으로 설명하였으나, 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 그리고, 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

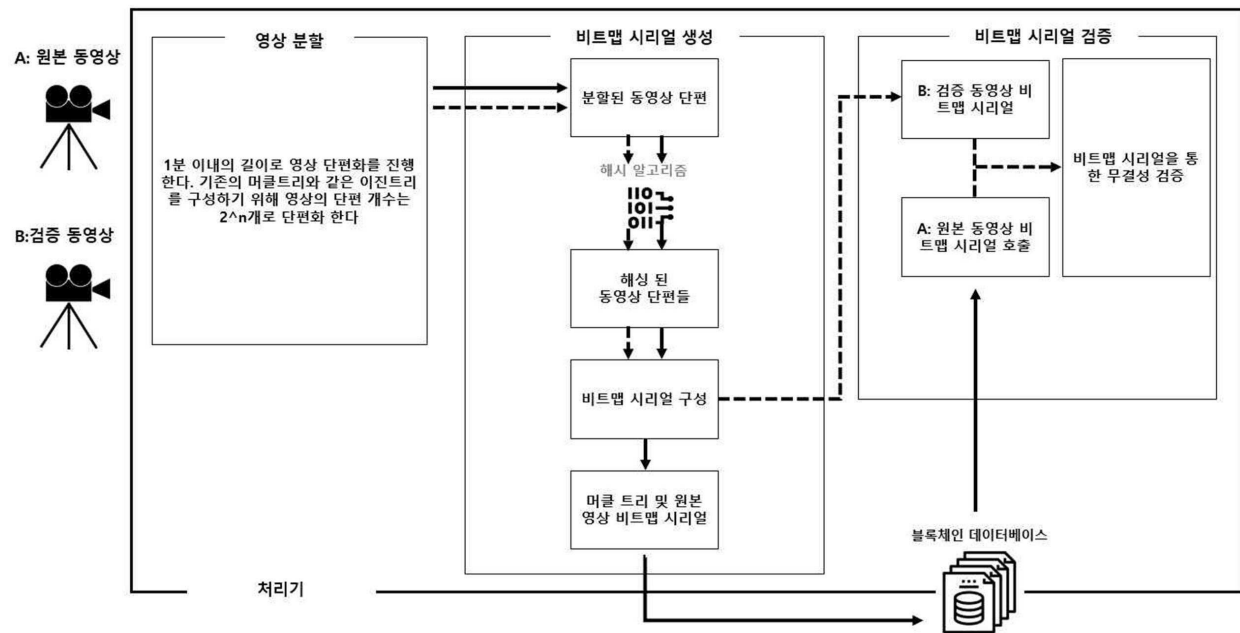
- [0038]
- 1 : 동영상 무결성 검증 시스템
 - 10 : 블록체인 데이터베이스
 - 20 : 원본 동영상 저장 장치
 - 30 : 검증 장치
 - 22, 32 : 영상 분할 모듈
 - 24, 34 : 비트맵 시리얼 생성 모듈
 - 26 : 데이터 저장 모듈
 - 36 : 원본 동영상 호출 모듈
 - 38 : 무결성 검증 모듈

도면

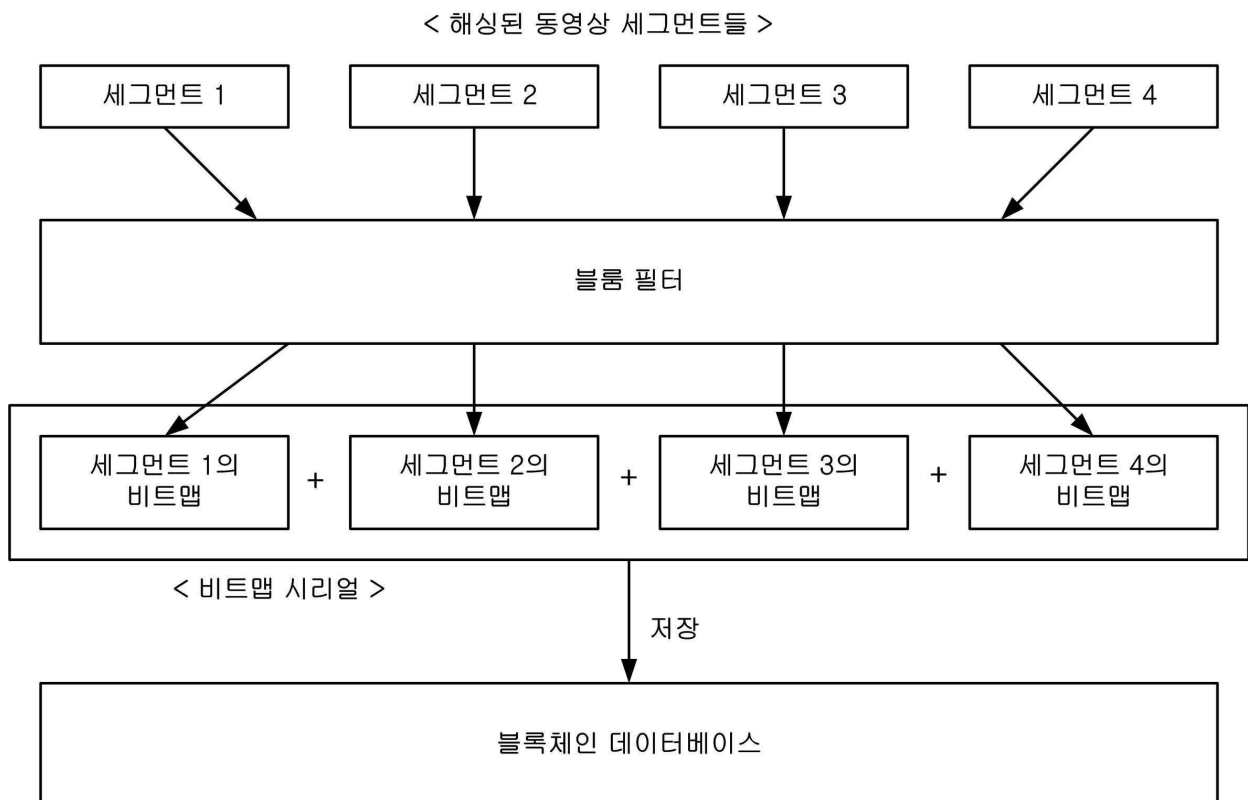
도면1



도면2



도면3



도면4

