



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0012833
(43) 공개일자 2025년01월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04N 19/46 (2014.01) H04N 19/105 (2014.01)
H04N 19/13 (2014.01) H04N 19/167 (2014.01)
H04N 19/172 (2014.01) H04N 19/70 (2014.01)
H04N 21/2347 (2016.01)

(52) CPC특허분류

H04N 19/46 (2015.01)
H04N 19/105 (2015.01)

(21) 출원번호 10-2023-0092871

(22) 출원일자 2023년07월18일

심사청구일자 2023년07월18일

(71) 출원인

세종대학교산학협력단

서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)

(72) 발명자

김영갑

서울특별시 광진구 능동로 209, 세종대학교
대양AI센터 701호(군자동)

김덕한

서울특별시 광진구 능동로 209, 세종대학교
대양AI센터 732호(군자동)

(74) 대리인

수안특허법인, 민영준

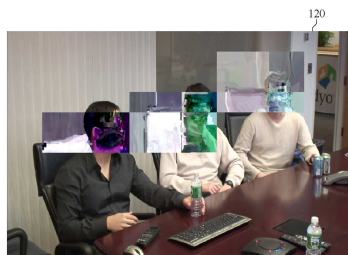
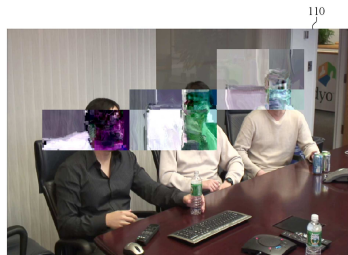
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 효율적인 동영상 암호화 방법 및 장치

(57) 요약

관심 영역 암호화에 소요되는 시간이 감소할 수 있는 동영상 암호화 방법 및 장치가 개시된다. 개시된 동영상 암호화 방법은 타겟 동영상의 프레임 중에서, 암호화할 적어도 하나의 타겟 프레임을 선택하는 단계; 상기 타겟 프레임에서 관심 영역을 탐지하는 단계; 및 상기 관심 영역에 대한 암호화를 수행하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H04N 19/13 (2015.01)

H04N 19/167 (2015.01)

H04N 19/172 (2015.01)

H04N 19/70 (2015.01)

H04N 21/23476 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711193682
과제번호	2019-0-00231-005
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	정보보호핵심원천기술개발(R&D, 정보화)
연구과제명	공공 인프라 안전을 위한 인공지능 기반 영상보안 기술및 시스템 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	세종대학교 산학협력단
연구기간	2023.01.01 ~ 2023.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

타겟 동영상의 프레임 중에서, 암호화할 적어도 하나의 타겟 프레임을 선택하는 단계;
상기 타겟 프레임에서 관심 영역을 탐지하는 단계; 및
상기 관심 영역에 대한 암호화를 수행하는 단계
를 포함하는 동영상 암호화 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,
상기 타겟 프레임을 선택하는 단계는
상기 타겟 동영상의 프레임에 대한 참조 빈도에 따라서, 상기 타겟 프레임을 선택하는
동영상 암호화 방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,
상기 타겟 프레임을 선택하는 단계는
I 프레임 및 P 프레임과, 최상위 계층의 B 프레임보다 낮은 적어도 하나의 계층의 B 프레임을 상기 타겟 프레임
으로 선택하는
동영상 암호화 방법.

청구항 4

제 1항에 있어서,
상기 암호화를 수행하는 단계는
상기 타겟 프레임에서, 상기 관심 영역의 전부 또는 일부를 포함하는 타일을 식별하는 단계; 및
상기 식별된 타일에 대한 암호화를 수행하는 단계
를 포함하는 동영상 암호화 방법.

청구항 5

제 4항에 있어서,
상기 암호화를 수행하는 단계는
엔트로피 부호화 단계 이전에 생성된 구문 요소 중 일부 구문 요소를, 상기 엔트로피 부호화 단계에서 선택적으로
암호화하는

동영상 암호화 방법.

청구항 6

제 5항에 있어서,
상기 암호화를 수행하는 단계는
상기 식별된 타일에 대한 구문 요소 중 상기 일부 구문 요소를 암호화하는
동영상 암호화 방법.

청구항 7

타겟 동영상을 입력받는 단계;
상기 타겟 동영상의 전체 프레임 중 일부 프레임을, 타겟 프레임으로 선택하는 단계; 및
상기 타겟 프레임을 암호화하는 단계
를 포함하는 동영상 암호화 방법.

청구항 8

제 7항에 있어서,
상기 타겟 프레임을 선택하는 단계는
상기 타겟 동영상의 프레임에 대한 참조 빈도에 따라서, 상기 타겟 프레임을 선택하는
동영상 암호화 방법.

청구항 9

제 7항에 있어서,
상기 타겟 프레임을 선택하는 단계는
I 프레임 및 P 프레임과, 최상위 계층의 B 프레임보다 낮은 적어도 하나의 계층의 B 프레임을 상기 타겟 프레임
으로 선택하는
동영상 암호화 방법.

청구항 10

메모리; 및
상기 메모리와 전기적으로 연결된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며,
상기 프로세서는,
타겟 동영상의 프레임 중에서, 암호화할 적어도 하나의 타겟 프레임을 선택하고, 상기 타겟 프레임에서 관심 영
역을 탐지하며, 상기 관심 영역에 대한 암호화를 수행하는
동영상 암호화 장치.

청구항 11

제 10항에 있어서,
상기 프로세서는
상기 타겟 동영상의 프레임에 대한 참조 빈도에 따라서, 상기 타겟 프레임을 선택하는
동영상 암호화 장치.

청구항 12

제 10항에 있어서,
상기 프로세서는
I 프레임 및 P 프레임과, 최상위 계층의 B 프레임보다 낮은 계층의 B 프레임을 상기 타겟 프레임으로 선택하는
동영상 암호화 장치.

청구항 13

제 12항에 있어서,
상기 타겟 프레임으로 선택되는 B 프레임의 계층은,
상기 동영상 암호화 장치의 자원 사용량에 따라 적응적으로 결정되는
동영상 암호화 장치.

청구항 14

제 10항에 있어서,
상기 프로세서는
상기 타겟 프레임에서, 상기 관심 영역의 전부 또는 일부를 포함하는 타일을 식별하고, 상기 식별된 타일에 대
한 암호화를 수행하는
동영상 암호화 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 동영상 암호화 방법 및 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 동영상의 관심 영역을 효율적으로 암호화하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 실생활에서 CCTV가 증가함에 따라, 동영상에서 개인 정보 유출에 대한 관심도 증가하고 있다. CCTV로 녹화된 동영상에서는 다양한 개인 정보가 노출될 수 있기 때문에, 개인 정보를 비식별화할 수 있는 동영상 암호화 기술이 필요하다. 현재 다양한 동영상 녹화 장치에서 효율성을 위해 HEVC가 많이 사용되고 있으며, HEVC 영상에서 효율적인 암호화를 위해, 동영상의 관심 영역만을 암호화하는 실시간 관심 영역 암호화 기술이 연구되고 있다.

[0004] 관심 영역 암호화 기술에서는, 프레임 전체가 아닌 프레임의 일부 영역인 관심 영역에 대해서만 암호화가 이루어

어지므로, 암호화하는 영역이 줄어들어 암호화에 걸리는 시간이 짧아지고, 시각적으로 더 나은 결과물을 보여준다. 하지만 관심 영역 식별을 위해 각 프레임마다 객체 탐지 과정이 수행되어야 하며, 이는 암호화에 소요되는 시간을 증가시킨다.

[0005] 따라서, 보다 빠르게 관심 영역을 암호화할 수 있는 방법이 요구된다.

[0006] 관련 선행문헌으로 특허 문헌인 대한민국 등록특허 제10-1997136호, 제10-2306641호, 비특허 문헌인 "HEVC/H.265 코덱 기반 영상 압·복호화 방법, TTAK.KO-10.1373, 2022.12.07"이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은, 암호화에 소요되는 시간이 감소할 수 있는 동영상 암호화 방법 및 장치를 제공하기 위한 것이다.

[0009] 특히 본 발명은 관심 영역 암호화에 소요되는 시간이 감소할 수 있는 동영상 암호화 방법 및 장치를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 타겟 동영상의 프레임 중에서, 암호화할 적어도 하나의 타겟 프레임을 선택하는 단계; 상기 타겟 프레임에서 관심 영역을 탐지하는 단계; 및 상기 관심 영역에 대한 암호화를 수행하는 단계를 포함하는 동영상 암호화 방법이 제공된다.

[0012] 또한 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 타겟 동영상을 입력받는 단계; 상기 타겟 동영상의 전체 프레임 중 일부 프레임을, 타겟 프레임으로 선택하는 단계; 및 상기 타겟 프레임을 암호화하는 단계를 포함하는 동영상 암호화 방법이 제공된다.

[0013] 또한 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 메모리; 및 상기 메모리와 전기적으로 연결된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며, 상기 프로세서는, 타겟 동영상의 프레임 중에서, 암호화할 적어도 하나의 타겟 프레임을 선택하고, 상기 타겟 프레임에서 관심 영역을 탐지하며, 상기 관심 영역에 대한 암호화를 수행하는 동영상 암호화 장치가 제공된다.

발명의 효과

[0015] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 동영상의 전체 프레임에서 관심 영역에 대한 탐지를 수행하지 않으면서, 동영상의 전체 프레임의 관심 영역에 대해 암호화가 수행될 수 있으므로, 관심 영역 암호화에 소요되는 시간이 감소할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 동영상 암호화 방법의 개념을 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 동영상 암호화 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 동영상 암호화 방법을 프레임으로 설명한 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 타겟 프레임의 타일을 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 타겟 프레임 선택 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 동영상 암호화 방법의 성능을 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 동영상 암호화 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.
- [0019] 이하에서, 본 발명에 따른 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0021] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 동영상 암호화 방법의 개념을 설명하기 위한 도면이다.
- [0022] 전술된 바와 같이, 동영상에서 관심 영역의 노출을 방지하기 위한 암호화를 수행하기 위해서는 관심 영역에 대한 탐지가 필수적이며, 동영상의 모든 프레임에서 관심 영역을 탐지하여 암호화를 수행할 경우, 프레임의 개수에 비례하여 암호화에 상당한 시간이 소요된다.
- [0023] 이에 본 발명은 동영상의 모든 프레임에서 관심 영역을 탐지하여 암호화를 수행하지 않고, 일부 프레임에 대해 선택적으로 관심 영역을 탐지하여 암호화를 수행함으로써, 동영상의 부호화 과정에서 암호화에 소요되는 시간을 줄일 수 있는 암호화 방법 및 장치를 제안한다. 즉, 본 발명은 동영상을 부호화(encoding)하면서, 일부 프레임에 대해 선택적으로 관심 영역 암호화(encryption)를 수행한다. 동영상은 HEVC 코덱에 의해 부호화될 수 있다.
- [0024] 본 발명의 일실시예는 동영상을 부호화하면서, 동영상의 프레임들 중에서 다른 프레임에 미치는 영향이 큰 프레임에 대해 선택적으로 암호화를 수행한다. 여기서 다른 프레임에 미치는 영향이 큰 프레임이란, 다른 프레임에 의한 참조 빈도가, 상대적으로 높은 프레임을 의미한다. 관심 영역에 대한 암호화가 수행된 프레임을 참조하는 프레임이 부호화될 경우, 해당 프레임은 이미 암호화된 관심 영역이 반영되어 부호화되기 때문에, 관심 영역에 대한 암호화가 수행되지 않더라도, 관심 영역이 암호화되는 것과 동일한 효과가 발생할 수 있다. 따라서 참조 빈도가 높은 일부 프레임의 관심 영역에 대한 암호화가 수행된다면, 결국 동영상의 전체 프레임에 대해 관심 영역이 암호화되는 것과 동일한 효과가 발생할 수 있다.
- [0025] 도 1에서, 제1프레임(110)은 관심 영역 탐지 후 관심 영역에 대해 암호화가 수행된 프레임이며, 제2프레임(120)은 별도의 암호화 과정없이, 제1프레임(110)을 참조하여 부호화가 수행된 프레임을 나타낸다. 도 1에서 관심 영역은, 프레임 내의 사람의 얼굴이 포함된 영역에 대응된다.
- [0026] 제2프레임(120)에 대한 부호화가 제1프레임(110)을 참조하여 수행되기 때문에, 도 1에 도시된 바와 같이, 참조되는 제1프레임(110)의 관심 영역에 대해 암호화가 수행될 경우, 제1프레임(110)을 참조하는 제2프레임(120)의 관심 영역 역시 암호화되는 것과 동일한 효과가 발생한다.
- [0027] 따라서, 본 발명의 일실시예와 같이, 참조 빈도가 높은 프레임의 관심 영역에 대해 암호화를 수행할 경우, 동영상의 전체 프레임에서 관심 영역에 대한 탐지를 수행하지 않으면서도, 동영상의 전체 프레임의 관심 영역에 대해 암호화를 수행한 효과를 얻을 수 있다.
- [0028] 결국, 본 발명의 일실시예에 따르면, 동영상의 전체 프레임에서 관심 영역에 대한 탐지를 수행하지 않으면서, 동영상의 전체 프레임의 관심 영역에 대해 비식별화 처리가 수행될 수 있으므로, 관심 영역 암호화에 소요되는 시간이 감소할 수 있다.
- [0029] 본 발명의 일실시예에 따른 동영상 암호화 방법은 메모리 및 메모리와 전기적으로 연결된 적어도 하나의 프로세서를 포함하는 컴퓨팅 장치에서 수행될 수 있다. 프로세서는 본 발명의 일실시예에 따른 동영상 암호화를 위한 일련의 과정을 수행할 수 있다.
- [0031] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 동영상 암호화 방법을 설명하기 위한 흐름도이며, 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 동영상 암호화 방법을 프레임으로 설명한 도면이다. 그리고 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 타겟 프레임의 타일을 설명하기 위한 도면이다.
- [0032] 도 2 및 도 3에서는 전술된 컴퓨팅 장치의 일예인, 동영상 암호화 장치에서 수행되는 동영상 암호화 방법이 일실시예로서 설명된다.
- [0033] 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 동영상 암호화 장치는 타겟 동영상의 프레임 중에서, 암

암호화할 적어도 하나의 타겟 프레임을 선택(S210)한다. 도 3에 도시된 바와 같이, 타겟 동영상의 프레임 중에서 일부 프레임(310, 320, 330)이 타겟 프레임으로 선택될 수 있다.

[0034] 전술된 바와 같이, 동영상 암호화 장치는 타겟 동영상의 프레임에 대한 참조 빈도에 따라서, 타겟 프레임을 선택할 수 있으며, 참조 빈도가 상대적으로 높은 프레임이 타겟 프레임으로 선택될 수 있다. 타겟 프레임 선택에 이용되는 참조 빈도는, 실시예에 따라서 다양하게 결정될 수 있다.

[0035] 동영상 암호화 장치는, 단계 S210에서 선택된 타겟 프레임에서 관심 영역을 탐지(S220)한다. 동영상 암호화 장치는 일례로서, YOLOv4와 같은 객체 탐지 알고리즘을 이용하여 관심 영역을 탐지할 수 있다. 도 3에서는 사람의 얼굴이 관심 영역으로 탐지된 타겟 프레임(310, 320, 330)이 도시된다.

[0036] 동영상 암호화 장치는 단계 S220에서 탐지된 관심 영역에 대한 암호화를 수행(S230)한다. 이 때, 동영상 암호화 장치는 타일 단위로 암호화를 수행할 수 있다. HEVC에서 병렬적으로 부호화를 수행하기 위해, 프레임을 도 4와 같이, 직사각형 형태의 타일로 분할하여 부호화를 수행하는데, 동영상 암호화 장치는 타겟 프레임에서, 관심 영역의 전부 또는 일부를 포함하는 타일을 식별하고, 식별된 타일에 대한 암호화를 수행할 수 있다. 관심 영역의 전부 또는 일부를 포함하는 타일은, 관심 영역의 위치와 타일의 위치를 통해 식별될 수 있다.

[0037] 도 4와 같이, 타겟 프레임이 타일로 분할된 경우, 동영상 암호화 장치는 초록색 박스로 표시된 관심 영역인 얼굴이 포함된 25번, 26번, 19번, 20번, 27번, 28번, 13번, 14번, 21번 22번 타일에 대해 암호화를 수행한다. 도 1의 제1프레임(110)은 타일 단위로, 관심 영역이 암호화된 프레임을 나타낸다. 관심 영역의 전부 또는 일부를 포함하는 타일에 대한 암호화를 통해, 관심 영역보다 넓은 영역이 암호화됨으로써, 관심 영역의 탐지 오류 등으로 인해 암호화가 필요한 영역이 탐지되지 않더라도, 관심 영역에 대한 노출이 방지될 수 있다.

[0038] 한편, 동영상 부호화 과정은 크게, DCT 변환, 양자화 및 엔트로피 부호화 단계로 구분될 수 있으며, 동영상 암호화 장치는 단계 S230에서 엔트로피 부호화 단계 이전에 생성된 구문 요소(syntax element) 중 일부 구문 요소를, 엔트로피 부호화 단계에서 선택적으로 암호화할 수 있다. 전체 구문 요소가 아닌 일부 구문 요소에 대해 암호화함으로써, 구문 준수(syntax compliance)와 압축 효율 준수가 달성될 수 있다. 동영상 암호화 장치는 식별된 타일에 대한 구문 요소 중 일부 구문 요소를 암호화할 수 있다.

[0039] 엔트로피 부호화 단계는 크게 이진화 단계, 구문 모델링 단계 및 산술 부호화 단계로 구분될 수 있으며, 동영상 암호화 장치는 구문요소의 이진화 이후 IPM(Intra Prediction Mode), QTC(Quantized Transform Coefficient), QTC Signs, MVD (Motion Vector Difference), MVD Signs 등과 같이 시각적 결과에 큰 영향을 끼치는 일부 구문 요소만을 선택적으로 암호화할 수 있다. 암호화는 AES-CFB 등과 같은 암호화 알고리즘을 사용하여 수행될 수 있다.

[0041] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 타겟 프레임 선택 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0042] 현재 동영상 표준 코덱 중 하나인 HEVC에서는 동영상의 프레임을 I 프레임, B 프레임 및 P 프레임으로 구분하여, 부호화 모드에 따라 이전 프레임을 참조하거나 이전 및 다음 프레임을 참조하여 부호화가 수행된다. 부호화 모드는 다른 프레임을 참조하지 않는 인트라(All-Intra) 모드, 이전 프레임을 참조하여 부호화를 수행하는 저지연(Low delay) 모드, 이전 및 다음 프레임을 모두 참조하는 임의 접근(Random access) 모드를 포함한다.

[0043] 그리고 임의 접근 모드에서는 도 5에 도시된 바와 같이, 계층적 B 프레임 구조가 이용된다. B 프레임의 계층에 따라서 참조 빈도가 달라지며, 계층이 낮아질수록 B 프레임의 참조 빈도는 높아진다. 최상위 계층(Layer Level = 4)의 B 프레임의 참조 빈도가 가장 낮으며, B 프레임의 계층 중 가장 낮은 계층(Layer Level = 1)의 B 프레임의 참조 빈도가 가장 높다.

[0044] 본 발명의 일실시예에 따른 동영상 암호화 장치는, I 프레임 및 P 프레임과, 최상위 계층의 B 프레임보다 낮은 적어도 하나의 계층의 B 프레임을 암호화할 타겟 프레임으로 선택할 수 있다. 실시예에 따라서, 레벨 1(Layer Level = 1)에서 레벨 3(Layer Level = 3) 사이의 B 프레임 중 적어도 하나의 레벨의 프레임이 타겟 프레임으로 선택될 수 있다.

[0045] 한편 일실시예로서, 타겟 프레임으로 선택되는 B 프레임의 계층은, 동영상 암호화 장치의 자원 사용량에 따라 적응적으로 결정될 수 있다. 자원 사용량이 증가할수록, 타겟 프레임으로 선택되는 B 프레임의 계층과 B 프레임의 최상위 계층 사이의 거리가 증가할 수 있다. 즉, 동영상 암호화 장치에서 사용되는 자원량이 증가할수록 가용 자원량이 줄기 때문에, 동영상 암호화 장치의 로드를 줄이기 위해, 하위 계층의 B 프레임이 타겟 프레임으로

선택될 수 있다.

[0047] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 동영상 암호화 방법의 성능을 설명하기 위한 도면이다.

[0048] 본 발명의 일실시예에 따른 암호화 성능 향상을 측정하기 위해 오픈소스 HEVC/H.265 인코더인 kvazaar를 사용하여 실험이 진행되었다. 그리고 실험을 위한 데이터 세트로서, Xiph.org에서 제공하는 Derf's Collection의 vidyo1, vidyo2, vidyo3의 3가지 영상이 사용되었다.

[0049] [표 1]은 프레임 당 관심 영역 식별에 걸리는 평균 시간(단위: ms)을 나타내며, [표 2]는 프레임 당 관심 영역 암호화에 걸리는 평균 시간(단위: ms)을 나타낸다. 그리고 [표 3]은 별도의 암호화 처리 없이 비식별화된 타일의 PSNR을 나타내며, [표 4]는 별도의 암호화 처리 없이 비식별화된 타일의 SSIM을 나타낸다.

[0050] [표 1] 내지 [표 4]에서, Level $\leq$ 1은 가장 낮은 계층(Layer Level = 1)의 B 프레임과 I 프레임 및 P 프레임에서 관심 영역 암호화가 수행되었음을 나타내며, Level $\leq$ 2는 레벨2(Layer Level = 2) 및 레벨1(Layer Level = 1)의 B 프레임과 I 프레임 및 P 프레임에서 관심 영역 암호화가 수행되었음을 나타낸다. 그리고 Level $\leq$ 3은 레벨3(Layer Level = 3), 레벨2 및 레벨1의 B 프레임과, I 프레임 및 P 프레임에서 관심 영역 암호화가 수행되었음을 나타내며, Level $\leq$ 4는 전체 계층의 B 프레임과, I 프레임 및 P 프레임에서 관심 영역 암호화가 수행되었음을 나타낸다.

표 1

	암호화 된 계층			
	Level $\leq$ 1	Level $\leq$ 2	Level $\leq$ 3	Level $\leq$ 4 (전체 계층)
vidyo 1	1.608	2.934	5.816	11.614
vidyo 2	1.606	2.928	5.817	11.625
vidyo 3	1.605	2.931	5.805	11.610

[0051]

표 2

	암호화 된 계층			
	Level $\leq$ 1	Level $\leq$ 2	Level $\leq$ 3	Level $\leq$ 4 (전체 계층)
vidyo 1	7.317	9.455	11.460	12.808
vidyo 2	2.413	3.298	4.590	5.170
vidyo 3	4.838	6.627	8.915	10.732

[0052]

표 3

	암호화 된 계층			
	Level $\leq$ 1	Level $\leq$ 2	Level $\leq$ 3	Level $\leq$ 4 (전체 계층)
vidyo 1	7.224	6.473	6.482	6.432
vidyo 2	6.560	6.565	6.538	6.571
vidyo 3	6.726	6.810	6.878	6.864

[0053]

표 4

	암호화 된 계층			
	Level ≤ 1	Level ≤ 2	Level ≤ 3	Level ≤ 4 (전체 계층)
vidyo 1	0.180	0.060	0.047	0.030
vidyo 2	-0.192	-0.195	-0.198	-0.197
vidyo 3	0.304	0.311	0.320	0.315

[0054]

[0055]

[표 1] 및 [표 2]는 동영상 인코딩 시 계층 수준에 따라 선별된 일부 프레임의 관심영역 식별에 걸리는 시간과 암호화에 걸리는 시간을 측정한 결과이다. 결과는 모든 프레임에서 관심 영역을 암호화할 때와 비교하여, 1계층 이하의 일부 프레임에서 관심 영역을 식별하는 데 걸리는 시간이 평균적으로 약 86%, 관심영역을 암호화할 때 걸리는 시간이 평균적으로 약 50% 감소하였음을 보인다.

[0056]

[표 3] 및 [표 4]는 별도의 암호화 처리없이 비식별화된 타일의 PSNR과 SSIM을 나타낸다. 여기서, 별도의 암호화 처리없이 비식별화된 타일이란, 암호화 과정의 수행없이, 다른 프레임의 참조를 통해 관심 영역이 암호화된 타일을 나타낸다. 그리고 PSNR과 SSIM은 원본 이미지와의 차이를 비교할 수 있는 지표로서, PSNR과 SSIM모두 0에 가까울수록 원본 이미지와의 차이가 크다는 것을 나타낸다. 1계층 이하의 프레임을 암호화했을 때와 전체 계층을 암호화했을 때의 PSNR과 SSIM의 차이가 크지 않음을 알 수 있으며, 이는 1계층 이하의 프레임을 암호화했을 경우에도 암호화 대상이 아닌 프레임 역시 충분히 암호화됨을 의미한다.

[0057]

도 6은 계층 수준에 따라 암호화된 동영상에서 암호화 처리없이 비식별화된 프레임과, 암호화되지 않은 프레임을 비교하는 도면이다. 전체 계층의 프레임을 암호화한 영상과 1계층 이하의 선별된 프레임만 암호화한 영상을 비교하였을 때, 시각적으로 큰 차이가 나지 않는 모습을 보임을 알 수 있다.

[0059]

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 동영상 암호화 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0060]

도 7을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 동영상 암호화 장치는 타겟 동영상을 입력(S710)받고, 입력된 타겟 동영상의 전체 프레임 중, 일부 프레임을 타겟 프레임으로 선택(S720)한다. 그리고 선택된 타겟 프레임을 암호화(S730)한다. 동영상 암호화 장치는 관심 영역에 대한 탐지 없이, 선택된 타겟 프레임에 대한 암호화를 수행할 수 있다.

[0061]

단계 S720에서 동영상 암호화 장치는 전송된 실시예와 같이, 타겟 동영상의 프레임에 대한 참조 빈도에 따라서, 타겟 프레임을 선택할 수 있으며, I 프레임 및 P 프레임과, 최상위 계층의 B 프레임보다 낮은 적어도 하나의 계층의 B 프레임을 타겟 프레임으로 선택할 수 있다.

[0063]

앞서 설명한 기술적 내용들은 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 실시예들을 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 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. 하드웨어 장치는 실시예들의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0065]

이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되

있으나 이는 본 발명의 보다 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

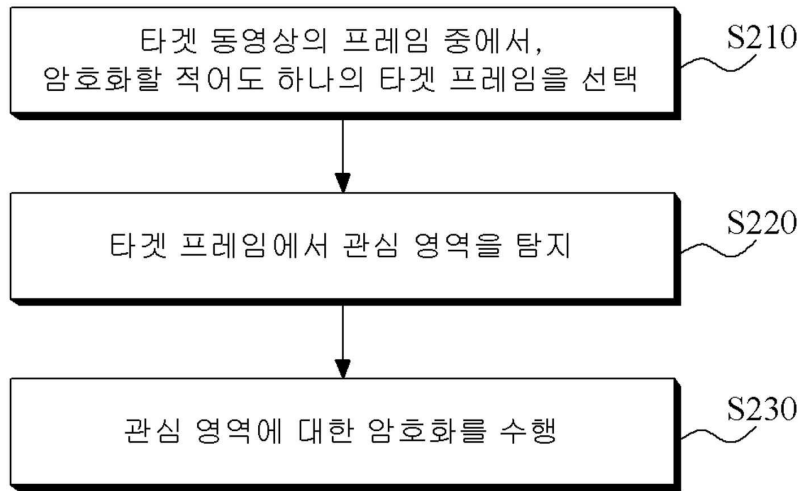
110



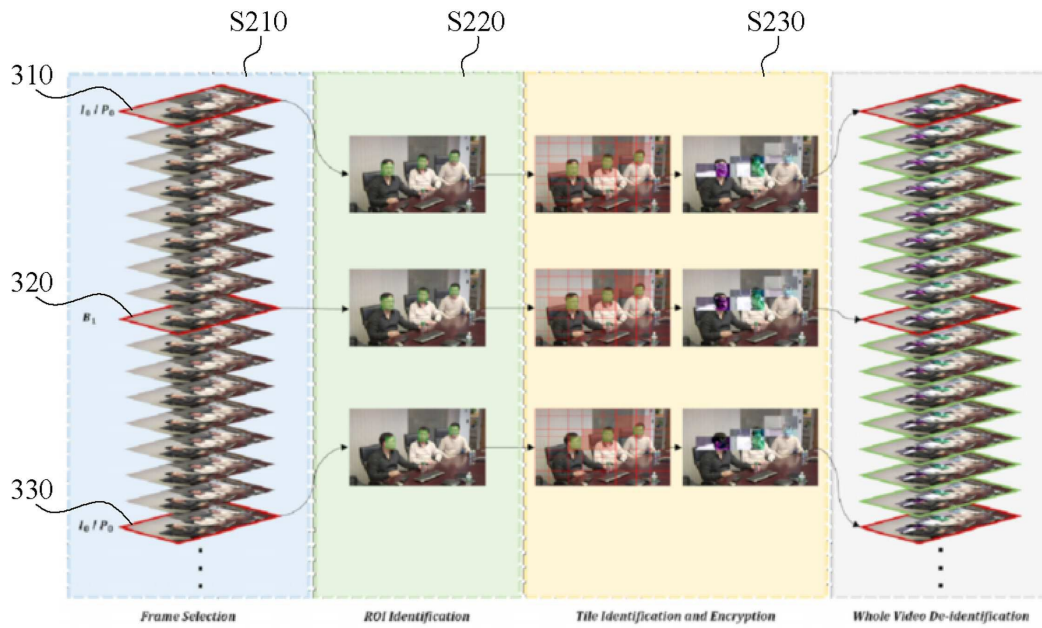
120



도면2



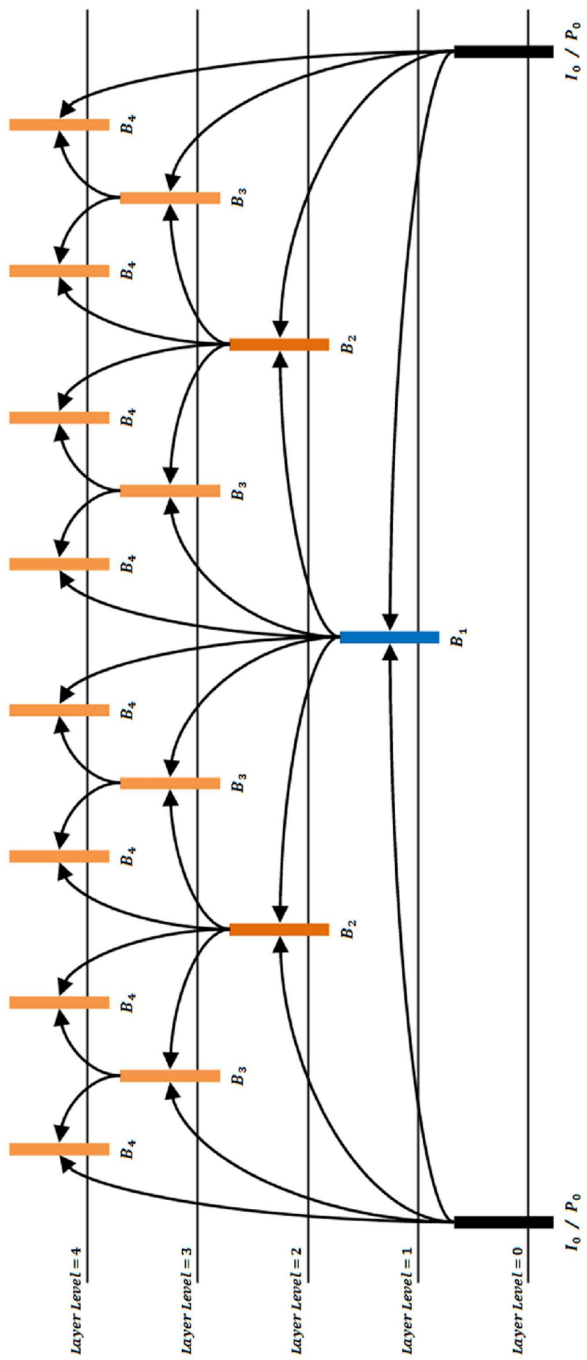
도면3



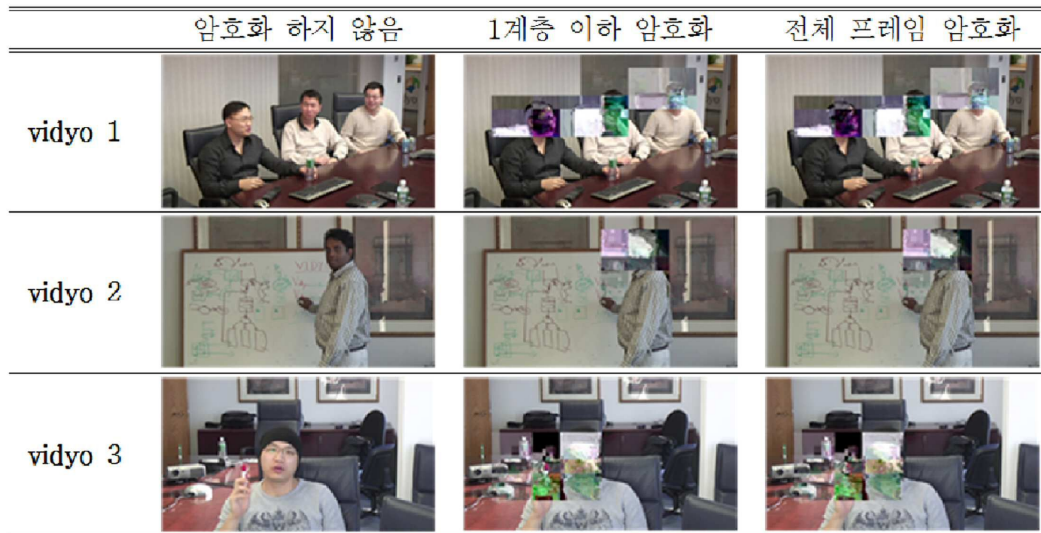
도면4



도면5



도면6



도면7

