



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년05월30일

(11) 등록번호 10-2403501

(24) 등록일자 2022년05월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04N 19/597 (2014.01) G06T 9/00 (2019.01)

H04N 19/105 (2014.01) H04N 19/119 (2014.01)

H04N 19/176 (2014.01)

(52) CPC특허분류

H04N 19/597 (2015.01)

G06T 9/00 (2019.01)

(21) 출원번호 10-2020-0171852

(22) 출원일자 2020년12월10일

심사청구일자 2020년12월10일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020200087543 A*

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 12 항

심사관 : 황수진

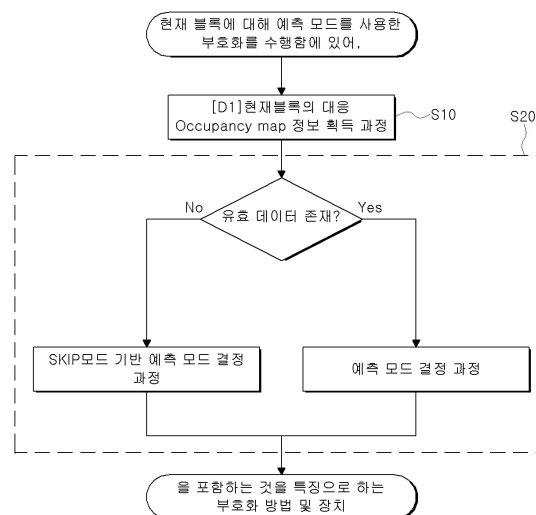
(54) 발명의 명칭 3차원 데이터 부호화 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 3차원 데이터를 부호화 하기 위한 방법 및 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로는, 본 발명은 점유 맵 기반 포인트 클라우드 부호화 방법 및 장치에 관한 것이다.

본 발명의 일실시예에 따른 포인트 클라우드 부호화 방법은, 포인트 클라우드의 포인트들을 2D 평면 상에 프로젝션함으로써 생성된 2D 영상의 현재 블록의 대응 점유 맵 정보를 획득하는 점유맵정보획득단계; 현재 블록에 대응하는 점유 맵의 블록의 값에 따라 현재 블록의 예측 모드를 결정하는 예측모드선택단계; 및 상기 2D영상을 부호화하는 영상부호화단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

H04N 19/105 (2015.01)

H04N 19/119 (2015.01)

H04N 19/176 (2015.01)

G06T 2207/10028 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

W02020190114 A1*

KR1020200060297 A

US20170347120 A1

US20200221134 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711117026

과제번호 2020-0-00452-001

부처명 과학기술정보통신부

과제관리(전문)기관명 정보통신기획평가원

연구사업명 가상/증강현실(VR/AR)콘텐츠원천기술개발(R&D)

연구과제명 적응형 뷰어 중심 포인트 클라우드 AR/VR 스트리밍 플랫폼 기술 개발

기 여 율 1/1

과제수행기관명 경희대학교 산학협력단

연구기간 2020.04.01 ~ 2020.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

포인트 클라우드 부호화 방법에 있어서,

포인트 클라우드의 포인트들을 2D 평면 상에 프로젝션함으로써 생성된 2D 영상의 현재 블록의 대응 점유 맵 정보를 획득하는 점유맵정보획득단계;

현재 블록에 대응하는 점유 맵의 블록의 값에 따라 현재 블록의 예측 모드를 결정하는 예측모드선택단계; 및

상기 2D영상을 부호화하는 영상부호화단계;를 포함하며,

현재 블록에 대응하는 점유 맵의 블록의 값에 따라 현재 블록의 블록 분할을 결정하는 블록분할단계;를 더 포함하되,

상기 예측모드선택단계가 현재 블록에 대응하는 점유 맵의 블록의 값에 따라 상기 블록분할단계로 대체되는 것을 특징으로 하는 포인트 클라우드 부호화 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 예측모드선택단계는 점유 맵 정보에 유효 데이터가 존재하는지를 판단하고, 유효 데이터가 존재하면 기존 영상 코덱 장치가 수행하는 예측 모드 결정 과정을 수행하고, 유효 데이터가 존재하지 않으면 SKIP 모드 기반 예측 모드 결정 과정을 수행하는 것을 특징으로 하는 포인트 클라우드 부호화 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 점유맵정보획득단계는 점유 맵의 크기, 현재 영상의 크기, 현재 블록의 좌표, 현재 블록의 크기 중 적어도 하나에 따라 현재 블록의 대응 점유 맵 정보를 획득하는 것을 특징으로 하는 포인트 클라우드 부호화 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 점유맵정보획득단계는

점유 맵 크기와 현재 영상의 크기가 동일한 경우, 점유 맵 상에서 현재 블록의 좌표와 동일한 좌표 상에 존재하는 값들을 부호화 하려는 현재 블록에 대응하는 점유 맵 정보로 획득하는 과정, 및

점유 맵 크기와 현재 영상의 크기가 상이한 경우, 점유 맵 상에서 현재 블록의 좌표와 비율적으로 대응하는 좌표 상에 존재하는 값들을 부호화 하려는 현재 블록에 대응하는 점유 맵 정보로 획득하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 포인트 클라우드 부호화 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 블록분할단계는 점유 맵 정보에 유효 데이터가 존재하는지를 판단하고, 유효 데이터가 존재하면 현재 블록을 하위 블록으로 분할하고, 유효 데이터가 존재하지 않으면 현재 블록을 분할하지 않고, 현재 블록을 최적 블록 크기로서 결정하는 것을 특징으로 하는 포인트 클라우드 부호화 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 현재 블록은 영상 압축 포맷의 처리 단위로서, 부호화 트리 블록, 부호화 블록, 예측 블록, 변환 블록, 소정의 크기 블록 중 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 포인트 클라우드 부호화 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 점유맵정보획득단계, 예측모드선택단계 또는 블록분할단계는 부호화 파라미터, 픽처 정보, 슬라이스 정보, 타일 정보, 양자화 파라미터(QP), 부호화 블록 플래그(CBF), 블록 크기, 블록 깊이, 블록 형태, 엔트로피 부호화 방법, 블록의 모양(정사각형, 직사각형), 점유 맵, 속성 정보, 위치 정보 중 적어도 하나에 기반하여 해당 단계의 수행 여부를 결정하는 것을 특징으로 하는 포인트 클라우드 부호화 방법.

청구항 9

삭제

청구항 10

제 1 항, 제 3 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항의 방법을 실행하는 프로그램을 기록한 것을 특징으로 하는 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체.

청구항 11

포인트 클라우드 부호화 장치에 있어서,

포인트 클라우드의 포인트들을 2D 평면 상에 프로젝션함으로써 생성된 2D 영상 정보를 압축하는 이미지 압축부를 포함하고,

상기 이미지 압축부는 상기 2D 영상 정보의 현재 블록의 대응 점유 맵 정보를 획득하고, 현재 블록에 대응하는 점유 맵의 블록의 값에 따라 현재 블록의 예측 모드를 결정하고, 상기 2D영상을 부호화하는 것을 특징으로 하며,

상기 이미지 압축부는

현재 블록에 대응하는 점유 맵의 블록의 값에 따라 현재 블록의 블록 분할을 결정하고, 상기 2D영상을 부호화하되,

현재 블록에 대응하는 점유 맵의 블록의 값에 따라 현재 블록의 예측 모드를 결정하는 것을 현재 블록의 블록 분할을 결정하는 것으로 대체하는 포인트 클라우드 부호화 장치.

청구항 12

삭제

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 이미지 압축부는 예측 모드를 결정하기 위해, 점유 맵 정보에 유효 데이터가 존재하는지를 판단하고, 유효 데이터가 존재하면 기존 영상 코덱 장치가 수행하는 예측 모드 결정 과정을 수행하고, 유효 데이터가 존재하지 않으면 SKIP 모드 기반 예측 모드 결정 과정을 수행하는 것을 특징으로 하는 포인트 클라우드 부호화 장치.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 이미지 압축부는 점유맵 정보 획득을 위해, 점유 맵 크기와 현재 영상의 크기가 동일한 경우, 점유 맵 상에서 현재 블록의 좌표와 동일한 좌표 상에 존재하는 값들을 부호화 하려는 현재 블록에 대응하는 점유 맵 정보로 획득하는 과정, 및 점유 맵 크기와 현재 영상의 크기가 상이한 경우, 점유 맵 상에서 현재 블록의 좌표와 비율적으로 대응하는 좌표 상에 존재하는 값들을 부호화 하려는 현재 블록에 대응하는 점유 맵 정보로 획득하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 포인트 클라우드 부호화 장치.

청구항 15

제 11 항에 있어서,

상기 이미지 압축부는 블록 분할 결정을 위해, 점유 맵 정보에 유효 데이터가 존재하는지를 판단하고, 유효 데이터가 존재하면 현재 블록을 하위 블록으로 분할하고, 유효 데이터가 존재하지 않으면 현재 블록을 분할하지 않고, 현재 블록을 최적 블록 크기로서 결정하는 것을 특징으로 하는 포인트 클라우드 부호화 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 3차원 데이터를 부호화 하기 위한 방법 및 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로는, 본 발명은 점유 맵 기반 포인트 클라우드 부호화 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 3D 데이터의 한 표현 방법인 포인트 클라우드(point cloud)는 방대한 양의 포인트의 집합을 의미하며, 대용량의 3차원 데이터는 포인트 클라우드로 표현될 수 있다. 포인트 클라우드는 2D 이미지와는 비교되는 값으로, 3차원 상의 한 점을 표현하는 방법이고, 위치 좌표와 색상을 동시에 포함할 수 있는 벡터 형태이다. 예를 들어, 포인트 클라우드는 (x, y, z, R, G, B)와 같이 표현될 수 있다. 무수히 많은 색상과 위치 데이터들이 모여서 공간적인 구성을 이루는 포인트 클라우드는 밀도가 높아지면 높아질 수록 점점 더 구체적인 데이터가 되면서 하나의 3D 모델로서의 의미를 가지게 된다.

[0003] 종래, 예를 들어 포인트 클라우드(Point cloud)와 같은 3차원 구조를 나타내는 3D 데이터의 부호화 방법으로서, 포인트 클라우드의 위치와 색 정보 각각을, 소영역별로 2차원 평면에 투영하고, 2차원 화상용의 부호화 방법으로 부호화하는 어프로치(이하, 비디오 베이스드 어프로치(Video-based approach)라고도 칭함)가 제안되어 있다.

[0004] 이 비디오 베이스드 어프로치에서는, 예를 들어 입력된 포인트 클라우드(Point cloud)가 복수의 세그멘테이션(영역 또는 패치라고도 칭함)으로 분할되고, 영역별로 2차원 평면에 투영된다. 또한, 포인트 클라우드의 위치별 데이터(즉, 각 포인트의 데이터)는, 위치 정보(Geometry(Depth라고도 칭함))와 속성 정보(Texture)에 의해 구성되며, 각각 영역별로 2차원 평면에 투영된다. 그리고, 2차원 평면에 투영된 3D 데이터(포인트 클라우드)는, 예를 들어 AVC(Advanced Video Coding)나 HEVC(High Efficiency Video Coding) 등과 같은, 2차원 평면 화상용의 부호화 방식에 의해 부호화된다.

[0005] 3차원 데이터를 표현하는 포인트 클라우드는 상당량의 메모리 및 프로세서 리소스를 차지하기 때문에 포인트 클라우드를 전송하기 위해 압축 방법이 요구된다. 따라서 이러한 3차원 데이터를 효율적으로 압축하는 방법이 요구된다.

선행기술문헌

비특허문헌

- [0006] (비특허문헌 0001) Euee S. Jang, Marius Preda, Khaled Mammou, Alexis M. Tourapis, Jungsun Kim, Danillo B. Graziosi, Sungryeul Rhyu, and Madhukar Budagavi, "Video-Based Point-Cloud-Compression Standard in MPEG: From Evidence Collection to Committee Draft", IEEE Signal Processing Magazine, May 2019
- (비특허문헌 0002) K.Mammou, "Video-based and Hierarchical Approaches Point Cloud Compression", MPEG m41649, Oct. 2017
- (비특허문헌 0003) "PCC Test Model Category 2 v0", N17248 MPEG output document, October 2017

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명은 3차원 데이터를 효율적으로 부호화하기 위한 방법 및 장치를 제공하는데, 구체적으로, 본 발명은 점유 맵 기반 포인트 클라우드 부호화 방법 및 장치를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.
- [0008] 그러나 본 발명의 목적은 상기에 언급된 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명의 일실시예에 따른 포인트 클라우드 부호화 방법은, 포인트 클라우드의 포인트들을 2D 평면 상에 프로젝션함으로써 생성된 2D 영상의 현재 블록의 대응 점유 맵 정보를 획득하는 점유맵정보획득단계; 현재 블록에 대응하는 점유 맵의 블록의 값에 따라 현재 블록의 예측 모드를 결정하는 예측모드선택단계; 및 상기 2D영상을 부호화하는 영상부호화단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 바람직하게는, 현재 블록에 대응하는 점유 맵의 블록의 값에 따라 현재 블록의 블록 분할을 결정하는 블록분할 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 또 다른 실시예로서, 예측모드선택단계가 현재 블록에 대응하는 점유 맵의 블록의 값에 따라 현재 블록의 블록 분할을 결정하는 블록분할단계로 대체되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0012] 바람직하게는, 상기 예측모드선택단계는 점유 맵 정보에 유효 데이터가 존재하는지를 판단하고, 유효 데이터가 존재하면 기존 영상 코덱 장치가 수행하는 예측 모드 결정 과정을 수행하고, 유효 데이터가 존재하지 않으면 SKIP 모드 기반 예측 모드 결정 과정을 수행하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 바람직하게는, 상기 점유맵정보획득단계는 점유 맵, 점유 맵의 크기, 현재 영상의 크기, 현재 블록의 좌표, 현재 블록의 크기 중 적어도 하나에 따라 현재 블록의 대응 점유 맵 정보를 획득하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 바람직하게는, 상기 점유맵정보획득단계는 점유 맵 크기와 현재 영상의 크기가 동일한 경우, 점유 맵 상에서 현재 블록의 좌표와 동일한 좌표 상에 존재하는 값들을 부호화 하려는 현재 블록에 대응하는 점유 맵 정보로 획득하는 과정, 및 점유 맵 크기와 현재 영상의 크기가 상이한 경우, 점유 맵 상에서 현재 블록의 좌표와 비율적으로 대응하는 좌표 상에 존재하는 값들을 부호화 하려는 현재 블록에 대응하는 점유 맵 정보로 획득하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 바람직하게는, 상기 블록분할단계는 점유 맵 정보에 유효 데이터가 존재하는지를 판단하고, 유효 데이터가 존재하면 현재 블록을 하위 블록으로 분할하고, 유효 데이터가 존재하지 않으면 현재 블록을 분할하지 않고, 현재 블록을 최적 블록 크기로서 결정하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 바람직하게는, 상기 현재 블록은 영상 압축 포맷의 처리 단위로서, 부호화 트리 블록, 부호화 블록, 예측 블록, 변환 블록, 소정의 크기 블록 중 적어도 하나인 것을 특징으로 한다.
- [0017] 바람직하게는, 상기 점유맵정보획득단계, 예측모드선택단계 또는 블록분할단계는 부호화 파라미터, 픽처 정보,

슬라이스 정보, 타일 정보, 양자화 파라미터(QP), 부호화 블록 플래그(CBF), 블록 크기, 블록 깊이, 블록 형태, 엔트로피 부호화 방법, 블록의 모양(정사각형, 직사각형), 점유 맵, 속성 정보, 위치 정보 중 적어도 하나에 기반하여 해당 단계의 수행 여부를 결정하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 본 발명의 다른 일실시예에 따른 포인트 클라우드 부호화 장치는, 포인트 클라우드의 포인트들을 2D 평면 상에 프로젝션함으로써 생성된 2D 영상 정보를 압축하는 이미지 압축부를 포함하고, 상기 이미지 압축부는 상기 2D 영상 정보의 현재 블록의 대응 점유 맵 정보를 획득하고, 현재 블록에 대응하는 점유 맵의 블록의 값에 따라 현재 블록의 예측 모드를 결정하고, 상기 2D영상을 부호화하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 바람직하게는, 상기 이미지 압축부는 현재 블록에 대응하는 점유 맵의 블록의 값에 따라 현재 블록의 블록 분할을 결정하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 바람직하게는, 상기 이미지 압축부는 예측 모드를 결정하기 위해, 점유 맵 정보에 유효 데이터가 존재하는지를 판단하고, 유효 데이터가 존재하면 기존 영상 코덱 장치가 수행하는 예측 모드 결정 과정을 수행하고, 유효 데이터가 존재하지 않으면 SKIP 모드 기반 예측 모드 결정 과정을 수행하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 바람직하게는, 상기 이미지 압축부는 점유맵 정보 획득을 위해, 점유 맵 크기와 현재 영상의 크기가 동일한 경우, 점유 맵 상에서 현재 블록의 좌표와 동일한 좌표 상에 존재하는 값들을 부호화 하려는 현재 블록에 대응하는 점유 맵 정보로 획득하는 과정, 및 점유 맵 크기와 현재 영상의 크기가 상이한 경우, 점유 맵 상에서 현재 블록의 좌표와 비율적으로 대응하는 좌표 상에 존재하는 값들을 부호화 하려는 현재 블록에 대응하는 점유 맵 정보로 획득하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 바람직하게는, 상기 이미지 압축부는 블록 분할 결정을 위해, 점유 맵 정보에 유효 데이터가 존재하는지를 판단하고, 유효 데이터가 존재하면 현재 블록을 하위 블록으로 분할하고, 유효 데이터가 존재하지 않으면 현재 블록을 분할하지 않고, 현재 블록을 최적 블록 크기로서 결정하는 것을 특징으로 한다.

[0023] 본 발명의 다른 일실시예에 따른 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체는 상기 포인트 클라우드 부호화 방법을 실행하는 프로그램을 기록한 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0024] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면 효율적인 3차원 데이터의 압축 및 전송을 통하여 데이터 전송량을 감축할 수 있다. 따라서 자원을 절감할 수 있으며, 저장 공간, 전송 시간 및 하드웨어 비용 등을 절감할 수 있다.

[0025] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 3차원 데이터를 평면 상에 프로젝션함으로써 생성되는 2차원 영상을 도시한다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 3차원 데이터 부호화 장치의 블록도를 도시한다.

도 3은 도 1의 점유 맵의 화소별 특징 값을 도시한다.

도 4는 더미 데이터 블록과 유효 데이터 블록의 형태를 도시한다.

도 5는 점유 맵 기반 예측 모드 결정 과정을 포함하는 부호화 방법을 도시한다.

도 6은 현재 영상의 현재 블록과 대응하는 점유 맵 정보의 일예를 도시한다.

도 7은 현재 영상의 현재 블록과 대응하는 점유 맵 정보의 다른 예를 도시한다.

도 8은 유효 데이터 블록이 있는 경우의 예측 모드 선택 과정을 도시한다.

도 9는 유효 데이터 블록이 없는 경우의 예측 모드 선택 과정을 도시한다.

도 10은 블록 크기 결정 과정을 포함하는 부호화 방법을 도시한다.

도 11은 블록 분할 구조의 일 예를 도시한다.

도 12는 현재 블록을 QT로 분할한 일 예를 도시한다.

도 13은 현재 블록을 분할하지 않은 일 예를 도시한다.

도 14는 본 발명의 다른 일 실시예에 의한 부호화 방법을 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0028] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "구성된다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0029] 본 명세서에서 "영상"이란, 정지 영상, 동영상, 비디오 프레임, 및/또는 비디오 스트림을 모두 포함할 수 있으며, 2D 프레임 및 3D 프레임을 모두 포함할 수 있다. 예를 들어, "영상"은 포인트 클라우드로 표현되는 3D 프레임을 포함할 수 있다.
- [0030] 본 명세서 전반에 걸쳐 사용되는 "영상"이라는 용어는 "영상"이라는 용어 자체뿐만 아니라, "픽처", "프레임", "필드" 또는 "슬라이스"등 관련 분야에서 알려질 수 있는 비디오 또는 이미지 정보의 다양한 형태들을 설명하기 위한 포괄적인 용어로서 사용된다. 예를 들어, "영상"은 비디오 스트림을 구성하는 복수의 픽처들 또는 복수의 프레임들 중 하나를 의미할 수도 있고, 복수의 픽처들 또는 복수의 프레임들을 포함하는 비디오 스트림 전체를 의미할 수도 있다.
- [0031] 2D 영상은 색상 값을 갖는 픽셀(pixel)들의 집합으로 표현될 수 있다. 3D 영상은 색상 값을 갖는 복셀(voxel)들의 집합으로 표현될 수 있다. 3차원 공간 내에서 색상 값을 갖는 각 포인트(또는, 복셀)들의 집합으로 표현되는 영상 데이터를 포인트 클라우드(point cloud)라고 한다. 포인트 클라우드는, 3차원 공간 상의 정보를 포함하기 때문에, 2D 영상에 비해 한 단계 더 높은 차원의 벡터로 구성되고, 더 많은 데이터 양을 갖는 특성이 있다. 따라서 포인트 클라우드를 빠르고 정확하게 효율적으로 사용자에게 제공하기 위해서 고효율의 압축 기술 연구가 활발히 진행되고 있다.
- [0032] 국제 표준 기구인 MPEG(Moving Picture Experts Group)의 MPEG-I Part 5 PCC(Point Cloud Compression) 그룹에서는 포인트 클라우드 압축에 관한 기술 표준화를 진행하고 있다. 포인트 클라우드 압축 기술은 데이터의 특성에 따라 다양한 카테고리로 분류될 수 있다. 다양한 압축 기술들 중에서, 포인트 클라우드를 2D 영상으로 변환하고, 변환된 2D 영상을 기존의 동영상 압축 기술(예를 들어, HEVC 등)을 이용해 압축하는 방식이 표준화 회의에 상정되고 있다.
- [0033] 이하 첨부된 도면을 참고하여 본 발명을 상세히 설명하기로 한다.
- [0034] 도 1은 3차원 데이터를 평면 상에 투영함으로써 생성되는 2차원 영상을 도시한다.
- [0035] 도 1a는 포인트 클라우드의 포인트들이 2D 영상 상에 투영된 영역과 투영되지 않은 영역을 나타낼 점유맵(Occupancy map)의 예시이다.
- [0036] 도 1b는 포인트 클라우드에 포함되는 포인트들의 위치 정보를 나타내는 기하학 영상의 예시이다.
- [0037] 도 1c는 포인트 클라우드에 포함되는 포인트들의 색상 정보를 나타내는 텍스처 영상의 예시이다.
- [0038] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 3차원 데이터 부호화 장치의 블록도를 도시한다.
- [0039] 도 2에서 보듯이, 부호화 장치(100)는, 패치 생성부(111), 패키징부(112), 보조 패치 정보 부호화부(113), 기하 비디오 부호화부(114), 속성 비디오 부호화부(115), 점유맵 부호화부(116), 이미지 패딩부(117), 이미지 압축부(118) 및 멀티플렉서(119)를 갖는다. 부호화 장치(100)는, 통신부(미도시)와 결합하여 압축된 3차원 데이터를 복호화 장치가 위치하는 외부로 전송하도록 구성할 수 있다.
- [0040] 본 발명의 일 실시예에 따른 3차원 데이터 부호화 장치는, 3차원 데이터인 포인트 클라우드의 포인트들을 2D 평

면 상에 프로젝션함으로써 생성된 2D 영상 정보를 압축하는 이미지 압축부를 포함하고, 상기 이미지 압축부는 상기 2D 영상 정보의 현재 블록의 대응 점유 맵 정보를 획득하고, 현재 블록에 대응하는 점유 맵의 블록의 값에 따라 현재 블록의 예측 모드를 결정하고, 상기 2D영상을 부호화하는 것을 특징으로 한다. 상기 이미지 압축부는 현재 블록에 대응하는 점유 맵의 블록의 값에 따라 현재 블록의 블록 분할을 결정하는 것을 특징으로 한다. 상기 이미지 압축부는 예측 모드를 결정하기 위해, 점유 맵 정보에 유효 데이터가 존재하는지를 판단하고, 유효 데이터가 존재하면 기존 영상 코덱 장치가 수행하는 예측 모드 결정 과정을 수행하고, 유효 데이터가 존재하지 않으면 SKIP 모드 기반 예측 모드 결정 과정을 수행한다. 상기 이미지 압축부는 점유맵 정보 획득을 위해, 점유 맵 크기와 현재 영상의 크기가 동일한 경우, 점유 맵 상에서 현재 블록의 좌표와 동일한 좌표 상에 존재하는 값들을 부호화 하려는 현재 블록에 대응하는 점유 맵 정보로 획득하는 과정, 및 점유 맵 크기와 현재 영상의 크기가 상이한 경우, 점유 맵 상에서 현재 블록의 좌표와 비율적으로 대응하는 좌표 상에 존재하는 값들을 부호화 하려는 현재 블록에 대응하는 점유 맵 정보로 획득하는 과정을 포함한다. 상기 이미지 압축부는 블록 분할 결정을 위해, 점유 맵 정보에 유효 데이터가 존재하는지를 판단하고, 유효 데이터가 존재하면 현재 블록을 하위 블록으로 분할하고, 유효 데이터가 존재하지 않으면 현재 블록을 분할하지 않고, 현재 블록을 최적 블록 크기로서 결정한다.

- [0041] 도 2에서 패치 생성부(111)는, 3차원 데이터에 포함되는 포인트들을 2D 평면 상에 프로젝션 할 수 있다. 패치 생성부는, 3차원 데이터에 포함되는 포인트들을 복수의 세그먼트들로 그룹화하고, 세그먼트들을 2차원 평면 상에 프로젝션 할 수 있다. 패치 생성부는, 복수의 세그먼트들 각각을 적어도 하나의 2차원 평면 상에 프로젝션함으로써 패치들을 생성할 수 있다. 패치 생성부는, 패치 생성 과정 중에서 프로젝션된 2D영상에서 포인트 클라우드의 포인트가 투사된 영역과 투사되지 않은 영역을 구분하기 위한 점유 맵을 생성할 수 있다.
- [0042] 패킹부(112)는, 생성된 패치들을 패킹할 수 있다.
- [0043] 속성 비디오 부호화부(115), 기하 비디오 부호화부(114), 점유맵 부호화부(116) 및 보조 패치 정보 부호화부(113)는, 각각 부호화된 텍스처 영상(또는, 색상 정보 영상), 부호화된 기하학 영상(또는, 깊이 영상), 부호화된 점유 맵 및 부호화된 보조 정보를 생성할 수 있다.
- [0044] 기하학 영상은, 포인트들의 위치 정보를 나타내고, 텍스처 영상은, 포인트들의 색상 정보를 나타내고, 점유 맵은, 기하학 영상 내에서 포인트들의 위치 정보의 점유 정보를 나타낼 수 있다.
- [0045] 점유맵 부호화부(116)는, 점유 정밀도에 따라 점유 맵을 다운샘플링 하거나, 다운 샘플링된 점유 맵에 대해서 업 샘플링 및 필터링을 수행할 수 있다.
- [0046] 이미지 패딩부(117)는, 텍스처 영상 및 기하학 영상에서 비어있는 부분에 대한 정보를 채우는 이미지 패딩을 수행할 수 있다. 이미지 패딩부(117)는, 패치와 패치 간의 불연속성을 제거하여 압축 성능을 향상하기 위하여 텍스처 영상 및 기하학 영상에 대해서 확장(dilation)을 수행할 수 있다. 예를 들어, 이미지 패딩부(117)는, 텍스처 영상의 패치들 간의 비어있는 부분에 대한 확장을 수행하여, 텍스처 영상을 생성할 수 있다. 또한, 이미지 패딩부(117)는, 점유맵 부호화부(116)의 점유 맵에 기초하여, 기하학 영상 및 텍스처 영상에 대한 이미지 패딩을 수행할 수 있다.
- [0047] 이미지 압축부(118)는, 3차원 데이터를 처리함으로써 생성된 2차원 영상 정보를 압축할 수 있다. 이미지 압축부(118)는, 2차원 영상 정보인 패딩된 기하학 영상, 패딩된 텍스처 영상 및 점유 맵을 압축할 수 있다. 이미지 압축부(118)는 2차원 영상 정보를 압축하기 전에, 부호화 하려는 2차원 영상 정보의 현재 블록의 대응 점유 맵 정보 획득과정, 예측 모드 선택 과정, 블록 크기 결정 과정을 선택적으로 수행하여 2차원 영상 정보를 압축한다. 상기 점유 맵 정보 획득 과정 또는 예측 모드 선택 과정 또는 블록 크기 결정 과정은 부호화 파라미터, 픽처 정보, 슬라이스 정보, 타일 정보, 양자화 파라미터(QP), 부호화 블록 플래그(CBF), 블록 크기, 블록 깊이, 블록 형태, 엔트로피 부호화 방법, 블록의 모양(정사각형, 직사각형), 점유 맵, 속성 정보, 위치 정보 중 적어도 하나에 기반하여 수행 여부를 결정할 수 있다.
- [0048] 멀티플렉서(119)는, 기하학 영상, 텍스처 영상, 점유 맵 및 보조 정보(Auxiliary information)에 기초하여 비트 스트림을 생성하고 출력할 수 있다. 멀티플렉서(119)는, 패딩된 기하학 영상, 패딩된 텍스처 영상 및 점유 맵에 대한 정보가 포함된 비트 스트림을 생성하고 출력할 수 있다.
- [0049] 앞서 설명한 바와 같이, 포인트 클라우드는 3차원 공간 내의 일부 포인트들의 위치 및 색상을 나타내는 데이터로 구성된다. 따라서, 포인트 클라우드의 포인트들을 2D 평면 상에 프로젝션함으로써 생성된 2D 영상에는 일부 포인트들에만 포인트 클라우드의 기하학 정보 및 색상 정보가 기록되게 된다. 따라서, 도 1에 도시된 바와

같이, 기하학 정보에 대한 기하학 2D 영상 정보 및 색상 2D 영상 정보는 2D 영상의 모든 포인트들에 대해 존재하지 않는다. 그러므로 포인트 클라우드의 포인트들이 2D 영상 상에 프로젝션된 영역과 프로젝션되지 않은 영역을 나타낼 점유 맵(Occupancy map)이 필요하게 된다.

- [0050] 점유 맵은 2D 영상의 각 샘플이 3D 공간의 관련 샘플에 해당하는지 여부를 나타내는 맵이다. 포인트 클라우드 데이터로부터 변환되어 위치 정보(Geometry(Depth라고도 칭함))와 속성 정보(Texture) 값을 갖는 위치의 화소는 제1의 값으로, 그 외 위치의 화소는 제2의 값을 갖는 특징 맵이라 할 수 있다. 위치 정보(Geometry)는 각 픽셀의 깊이 정보를 기록한 영상이고, 속성 정보(텍스처)는 각 픽셀의 색상 정보를 기록한 영상이다.
- [0051] 도 3은 도 1의 점유 맵의 화소별 특징 값을 도시한다.
- [0052] 점유 맵은 포인트 클라우드 데이터로부터 변환되어 위치 정보(Geometry)와 속성 정보(Texture) 값을 갖는 위치의 화소는 제1 값으로, 그 외 위치의 화소는 제2의 값을 갖는 특징맵이다. 도 3에서 보듯이, 제1의 값은 1, 제2의 값은 0일 수 있다. 도 3의 흰색으로 된 부분은 1의 값을 그 외의 영역(더미 데이터)은 0의 값을 할당한 이미지이다.
- [0053] 도 4는 더미 데이터 블록과 유효 데이터 블록의 형태를 도시한다. 도 4a는 더미 데이터 블록의 일 예를 도시한다. 도 4b, 4c는 유효 데이터 블록의 일 예를 도시한다.
- [0054] 본 발명에서는 도 4a에서 보듯이, 부호화 하려는 현재 블록에 대응하는 점유 맵 정보가 모두 제2의 값일 때, 부호화 하려는 현재 블록을 '더미 데이터 블록'이라고 한다. 부호화 하려는 현재 블록은 영상 압축 포맷의 처리 단위로서, 부호화 트리 블록, 부호화 블록, 예측 블록, 변환 블록, 소정의 크기 블록 중 적어도 하나일 수 있다.
- [0055] 본 발명에서는 도 4b, 4c에서 보듯이, 부호화 하려는 현재 블록에 대응하는 점유 맵 정보에서 적어도 하나의 제1의 값을 가지는 블록을 '유효 데이터 블록'이라고 한다. 또한 제1의 값을 유효 데이터라고 한다.
- [0056] 도 5는 점유 맵 기반 예측 모드 결정 과정을 포함하는 부호화 방법을 도시한다.
- [0057] 도 5에서 보듯이, 부호화 방법은 현재 블록에 대해 예측 모드를 사용하는 부호화를 수행함에 있어서, 현재블록의 대응 점유 맵 정보를 획득하는 점유 맵 정보 획득 과정(S10)과, 점유 맵의 유효 데이터 존재 여부에 따라 현재 블록의 예측 모드를 결정하는 예측 모드 선택 과정(S20)을 포함한다.
- [0058] 점유 맵 정보 획득 과정(S10)은 점유 맵과 현재 블록의 위치 중 적어도 하나에 따라 현재 블록의 대응 점유 맵 정보를 획득할 수 있다.
- [0059] 예측 모드 선택 과정(S20)은 점유 맵 정보에 유효 데이터가 존재하는지를 판단하고, 유효 데이터가 존재하면 기존 영상 코덱 장치가 수행하는 예측 모드 결정 과정을 수행하고, 유효 데이터가 존재하지 않으면 SKIP 모드 기반 예측 모드 결정 과정을 수행한다.
- [0060] 상기 점유 맵 정보 획득 과정(S10) 혹은 예측 모드 선택 과정(S20)은 부호화 파라미터, 픽처 정보, 슬라이스 정보, 타일 정보, 양자화 파라미터(QP), 부호화 블록 플래그(CBF), 블록 크기, 블록 깊이, 블록 형태, 엔트로피 부호화 방법, 블록의 모양(정사각형, 직사각형), 점유 맵, 속성 정보, 위치 정보 중 적어도 하나에 기반하여 수행 여부를 결정할 수 있다.
- [0061] 도 5에서 보듯이, 현재 블록에 대해 예측 모드를 사용한 부호화를 수행함에 있어, 현재 블록의 대응 점유 맵 정보를 획득하고, 현재 블록에 대응하는 점유 맵의 블록의 값에 따라 현재 블록의 예측 모드를 결정하여 부호화할 수 있다.
- [0062] 예로, 현재 블록에 대응하는 점유 맵 정보에 적어도 하나의 유효 데이터(제1의 값)를 갖는 경우, 현재 블록은 별도의 제한 없이 기존 영상 코덱에서 사용가능한 예측 모드 중 하나로 결정될 수 있다. 예로, 현재 블록에 대응하는 점유 맵 정보에 유효 데이터가 존재하지 않는 경우(모두 제2의 값인 경우), 현재 블록은 SKIP 모드로 결정될 수 있다.
- [0063] 이하에서는 현재 블록의 대응 점유 맵 정보 획득 과정을 구체적으로 설명한다.
- [0064] 점유 맵 정보 획득 과정은 점유 맵, 점유 맵의 크기, 현재 영상의 크기, 현재 블록의 좌표, 현재 블록의 크기 중 적어도 하나에 따라 부호화 하려는 현재 블록에 대응하는 점유 맵 정보를 획득할 수 있다.
- [0065] 예로, 점유 맵 크기와 현재 영상의 크기가 동일한 경우, 점유 맵 상에서 현재 블록의 좌표와 동일한 좌표 상에

존재하는 값들을 부호화 하려는 현재 블록에 대응하는 점유 맵 정보로 획득할 수 있다. 획득하는 점유 맵 정보의 크기는 현재 블록의 크기와 같을 수 있다. 예로, 점유 맵 크기와 현재 영상의 크기가 상이한 경우, 점유 맵 상에서 현재 블록의 좌표와 비율적으로 대응하는 좌표 상에 존재하는 값들을 부호화 하려는 현재 블록에 대응하는 점유 맵 정보로 획득할 수 있다. 획득하는 점유 맵 정보의 크기는 현재 블록의 크기에서 점유 맵 크기와 현재 영상 크기의 비율만큼 증가하거나 감소한 값일 수 있다.

[0066] 도 6은 현재 영상의 현재 블록과 대응하는 점유 맵 정보의 일예를 도시한다.

[0067] 도 6에서 보듯이, 점유 맵 크기와 현재 영상의 크기가 동일한 경우, 점유 맵 상에서 현재 블록의 좌표와 동일한 좌표 상에 존재하는 값들을 부호화 하려는 현재 블록에 대응하는 점유 맵 정보로 획득할 수 있다. 획득하는 점유 맵 정보의 크기는 현재 블록의 크기와 같을 수 있다. 도 6에서 보듯이, 점유 맵과 현재 영상이 동일한 크기인 경우, 점유 맵 상에서 현재 블록의 좌표(x, y)와 동일한 좌표 상에 존재하는 w*h 영역의 값을 부호화 하려는 현재 블록에 대응하는 점유 맵 정보로 획득할 수 있다.

[0068] 도 7은 현재 영상의 현재 블록과 대응하는 점유 맵 정보의 다른 예를 도시한다.

[0069] 도 7에서 보듯이, 점유 맵 크기와 현재 영상의 크기가 상이한 경우, 점유 맵 상에서 현재 블록의 좌표와 비율적으로 대응하는 좌표 상에 존재하는 값들을 부호화 하려는 현재 블록에 대응하는 점유 맵 정보로 획득할 수 있다. 획득하는 점유 맵 정보의 크기는 현재 블록의 크기에서 점유 맵 크기와 현재 영상 크기의 비율만큼 증가하거나 감소한 값일 수 있다. 도 7에서 보듯이, 점유 맵이 현재 영상 보다 가로, 세로 각각 2배 작은 영상인 경우, 점유 맵 상에서 현재 블록의 좌표(x, y)와 동일한 좌표(x/2,y/2) 상에 존재하는 (w/2)*(h/2) 영역의 값을 부호화 하려는 현재 블록에 대응하는 점유 맵 정보로 획득할 수 있다.

[0070] 이하에서는 예측 모드 선택 과정을 구체적으로 설명한다.

[0071] 먼저, 예측 모드와 관련된 용어들에 대해 이하에서 정의한다.

[0072] SKIP 모드는 주변 블록의 움직임 벡터를 사용하고, 잔여 영상 신호를 전송하지 않는 모드이다.

[0073] MERGE 모드는 주변 블록의 움직임 벡터를 사용하고, 잔여 영상 신호를 전송하는 모드이다. 다른 예로, MERGE 모드는 잔여 영상 신호의 전송 여부와 관계없이 주변 블록의 움직임 벡터를 사용하는 모드를 의미할 수 있다. 이 경우 MERGE 모드는 SKIP 모드, 일반(REGULAR) MERGE 모드, 서브 블록 기반 MERGE 모드, 삼각 분할 MERGE 모드를 모두 포함하는 의미로 사용될 수 있다.

[0074] AMVP 모드(Advanced Motion Vector Prediction)는 현재 블록의 움직임 벡터를 예측하고 움직임 오차를 전송하며 잔여 영상 신호를 전송하는 모드이다.

[0075] MMVD 모드(Merge mode with Motion Vector difference)는 잔여 움직임 벡터를 이용하여 현재 블록의 움직임 벡터를 유도하는 MERGE 모드이다.

[0076] TIP 모드(Triangular inter-picture prediction mode)는 현재 블록을 대각 방향으로 서브 분할하여 각 서브 블록에 대해 화면간 예측을 수행하는 예측 모드이다.

[0077] CIIP 모드(Combined inter-intra prediction)은 화면 간 예측인 MERGE 모드를 이용한 예측과 화면 내 예측 모드를 이용한 예측이 병합하여 수행되는 예측 모드이다.

[0078] 율-왜곡 최적화(Rate-distortion optimization, RDO)는 부호화 과정으로 인하여 화질이 저하된 영상의 화질 왜곡(distortion)과 이 때에 소요되는 압축된 영상을 표현하는데 사용되는 데이터의 양(rate)을 동시에 고려하여 최적의 모드를 선택하기 위한 기술이다.

[0079] 도 8은 유효 데이터 블록이 있는 경우의 예측 모드 선택 과정을 도시한다.

[0080] 도 9는 유효 데이터 블록이 없는 경우의 예측 모드 선택 과정을 도시한다.

[0081] 상기에서 기술한 바와 같이, 점유 맵의 유효 데이터 존재 여부에 따라 현재 블록의 예측 모드를 결정할 수 있다. 즉, 부호화 하려는 현재 블록에 대응하는 점유 맵 정보에 따라 현재 블록에서 사용할 수 있는 예측 모드를 결정할 수 있다.

[0082] 예로, 부호화 하려는 현재 블록에 대응하는 점유 맵 정보에 유효 데이터가 적어도 하나 존재하는 경우, 현재 블록은 별도의 제한 없이 기존 영상 코덱에서 사용가능한 예측 모드 중 하나로 예측할 수 있다. 예로, 부호화 하려는 현재 블록에 대응하는 점유 맵 정보에 유효 데이터가 존재하지 않는 경우, 현재 블록은 SKIP 모드로 결정

될 수 있다.

- [0083] 예로, 현재 블록에 대응하는 점유 맵 정보에 유효 데이터가 적어도 하나 존재하는 경우, 현재 블록은 사용가능한 예측 모드 중 하나로 예측할 수 있다. 예로, 현재 블록에 대응하는 점유 맵 정보에 제1의 값이 적어도 하나 존재하는 경우, 현재 블록은 사용가능한 예측 모드 중 하나로 예측할 수 있다. 실 예로, 부호화 하려는 현재 블록에 대응하는 점유 맵 정보에 유효 데이터가 적어도 하나 존재하는 경우, 현재 블록은 별도의 제한 없이 기존 코덱에서 허용가능한 예측 모드 중 하나로 예측할 수 있다.
- [0084] 사용 가능한 예측 모드는 화면간 예측 모드, 화면내 예측 모드, IBC 모드, PALETTE 모드 중 적어도 하나일 수 있다. 화면간 예측 모드는 SKIP 모드, MERGE 모드, MMVD 모드, 서브 블록 기반 MERGE 모드, CIIP 모드, TIP 모드, AMVP 모드 중 적어도 하나일 수 있다. 화면내 예측 모드는 DC 모드, PLANAR 모드, 방향성 모드, MRL 모드, ISP 모드 중 적어도 하나일 수 있다.
- [0085] 실 예로, 현재 블록에 대응하는 점유 맵이 제1의 값을 적어도 하나 갖는 경우, 현재 블록은 별도의 제한 없이 기존 코덱에서 사용가능한 예측 모드 중 하나로 예측 부호화 할 수 있다.
- [0086] 실 예로, 현재 블록의 점유 맵 정보에 유효 데이터가 존재하는 경우, 예측의 실시 순서, 종류 및 개수 중 적어도 하나는 고정되지 아니한다. 예로, 도 8과 같이 현재 블록에 대해 MERGE 모드, 서브 블록 기반 MERGE 모드, GEO 모드, 화면내 예측 모드의 순서로 예측을 수행할 수 있다. 예로, 도 8의 예측 모드 외 IBC 모드를 추가하여 실시할 수 있다. 실 예로, 현재 블록에 대해 MERGE 모드로 예측하고 잔여 영상 신호가 존재하지 않는 경우, 현재 블록의 예측 모드를 SKIP 모드로 결정할 수 있다. 실 예로, 현재 블록에 대해 MERGE 모드로 예측하고 잔여 영상 신호가 존재하는 경우, 사용가능한 다른 예측 모드들에 대해 예측을 수행하고, 율-왜곡 최적화 과정을 통해 최적의 예측 모드를 현재 블록의 예측 모드로 결정할 수 있다.
- [0087] 실 예로, 도 8과 같이, 현재 블록에 대응하는 점유 맵 정보에 유효 데이터가 존재하는 경우, 현재 블록은 사용가능한 예측 모드 중 하나로 예측할 수 있다. 실 예로, 도 8과 같이, 현재 블록에 대응하는 점유 맵 정보에 유효 데이터가 존재하는 경우, 현재 블록의 예측 모드는 사용가능한 예측 모드에 대해 율-왜곡 최적화 과정을 통해 최적 예측 모드를 선택할 수 있다.
- [0088] 예로, 부호화 하려는 현재 블록에 대응하는 점유 맵 정보에 유효 데이터가 존재하지 않는 경우, 현재 블록은 SKIP 모드를 사용하여 예측할 수 있다. 실 예로, 도 9와 같이 부호화 하려는 현재 블록에 대응하는 점유 맵 정보에 유효 데이터가 존재하지 않는 경우, 현재 블록은 예측 모드들의 율-왜곡 최적화 과정을 수행하지 않고, 바로 SKIP 모드로 부호화한다. 실 예로, 도 9와 같이 부호화 하려는 현재 블록에 대응하는 점유 맵 정보에 유효 데이터가 존재하지 않는 경우, 현재 블록은 SKIP 모드를 제외한 예측 모드들의 율-왜곡 최적화 과정을 수행하지 않고, 바로 SKIP 모드로 부호화한다.
- [0089] 예로, 현재 블록의 점유 맵 정보에 유효 데이터가 존재하지 않는 경우, 예측의 실시 순서, 종류 및 개수 중 적어도 하나를 고정할 수 있다. 즉, 현재 블록의 점유 맵 정보에 유효 데이터가 존재하지 않는 경우, 현재 블록의 예측 모드를 특정 모드로 고정하여 부호화 할 수 있다. 실 예로, 상기의 특정 모드는 SKIP 모드일 수 있다. 실 예로, 상기의 특정 모드는 MERGE 모드일 수 있다.
- [0090] 실 예로, 현재 블록에 대응하는 점유 맵 정보의 모든 값이 제2의 값인 경우, 현재 블록은 SKIP 모드를 사용하여 예측할 수 있다. 실 예로, 현재 블록에 대응하는 점유 맵 정보의 모든 값이 제2의 값인 경우, 현재 블록에 대해 잔여 영상 신호가 없는 MERGE 모드로 예측하고 현재 블록의 예측 모드를 SKIP 모드로 결정할 수 있다.
- [0091] 도 10은 블록 크기 결정 과정을 포함하는 부호화 방법을 도시한다.
- [0092] 도 10에서 보듯이, 부호화 방법은 현재 블록에 대해 블록 크기를 결정함에 있어서, 현재 블록의 대응 점유 맵 정보를 획득하는 점유 맵 정보 획득 과정(S100)과, 현재 블록에 대응하는 점유 맵의 블록의 값에 따라 현재 블록의 분할 여부를 결정하는 블록 크기 결정 과정(S200)을 포함한다.
- [0093] 점유 맵 정보 획득 과정(S100)은 점유 맵, 점유 맵의 크기, 영상의 크기, 현재 블록의 크기, 현재 블록의 좌표 중 적어도 하나에 따라 현재 블록의 대응 점유 맵 정보를 획득할 수 있다.
- [0094] 블록 크기 결정 과정(S200)은 점유 맵 정보에 유효 데이터가 존재하는지를 판단하고, 유효 데이터가 존재하면 현재 블록을 하위 블록으로 분할하고, 유효 데이터가 존재하지 않으면 현재 블록을 분할하지 않고, 현재 블록을 최적 블록 크기로서 결정한다.

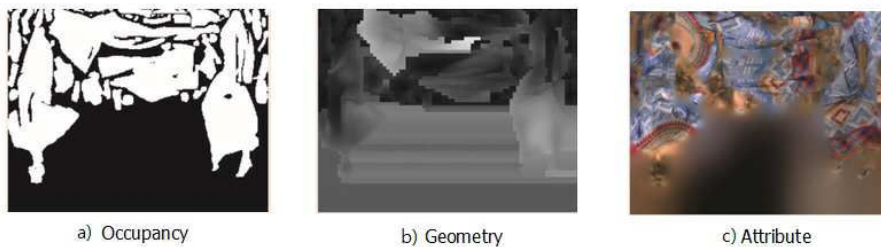
- [0095] 상기 점유 맵 정보 획득 과정(S100) 혹은 블록 크기 결정 과정(S200)은 부호화 파라미터, 픽처 정보, 슬라이스 정보, 타일 정보, 양자화 파라미터(QP), 부호화 블록 플래그(CBF), 블록 크기, 블록 깊이, 블록 형태, 엔트로피 부호화 방법, 블록의 모양(정사각형, 직사각형), 점유 맵, 속성 정보, 위치 정보 중 적어도 하나에 기반하여 수행 여부를 결정할 수 있다.
- [0096] 부호화 하려는 현재 블록은 영상 압축 포맷의 처리 단위로서, 부호화 트리 블록, 부호화 블록, 예측 블록, 변환 블록, 소정의 크기 블록 중 적어도 하나일 수 있다.
- [0097] 도 10에서 보듯이, 현재 블록에 대해 예측 모드를 사용한 부호화를 수행함에 있어, 현재 블록의 대응 점유 맵 정보를 획득하고, 현재 블록에 대응하는 점유 맵의 블록의 값에 따라 현재 블록의 분할 여부를 결정하여 부호화할 수 있다.
- [0098] 예로, 현재 블록에 대응하는 점유 맵 정보에 적어도 하나의 유효 데이터(제1의 값)를 갖는 경우, 현재 블록은 별도의 제한 없이 기존 영상 코덱에서 사용가능한 블록 분할 구조 중 하나로 분할할 수 있다. 예로, 현재 블록에 대응하는 점유 맵 정보에 유효 데이터가 존재하지 않는 경우(모두 제2의 값인 경우), 현재 블록은 더 이상 분할하지 않을 수 있다.
- [0099] 이하에서는 현재 블록의 블록 크기 결정 과정을 구체적으로 설명한다.
- [0100] 도 11은 블록 분할 구조의 일 예를 도시한다. 도 11a에서 보듯이, Quad Tree(QT)는 대상 블록을 정사각형 블록 4개로 분할하는 기술이다. 도 11b에서 보듯이, Binary Tree(BT)는 대상 블록을 2개의 블록으로 분할하는 기술이다. 도 11c에서 보듯이, Ternary Tree(TT)는 대상 블록을 3개의 블록으로 분할하는 기술이다. Multi-type Tree(MT)는 대상 블록을 다수의 블록으로 분할하는 기술로, QT,BT,TT와 같은 기술을 총칭한다.
- [0101] 도 12는 현재 블록을 QT로 분할한 일 예를 도시한다.
- [0102] 도 13은 현재 블록을 분할하지 않은 일 예를 도시한다.
- [0103] 도 10에서 보듯이, 블록 크기 결정 과정에서는, 점유 맵의 유효 데이터 존재 여부에 따라 현재 블록의 분할 여부를 결정할 수 있다.
- [0104] 예로, 부호화 하려는 현재 블록에 대응하는 점유 맵 정보에 유효 데이터가 적어도 하나 존재하는 경우, 현재 블록은 별도의 제한없이 기존 영상 코덱에서 사용가능한 블록 분할 구조 중 하나로 분할할 수 있다. 실 예로, 부호화 하려는 현재 블록에 대응하는 점유 맵 정보에 제1의 값이 적어도 하나 존재하는 경우, 현재 블록은 별도의 제한없이 기존 영상 코덱에서 사용가능한 블록 분할 구조 중 하나로 분할할 수 있다. 상기 블록 분할 구조는 QT, BT, TT, MT 중 하나일 수 있다. 실 예로, 도 12와 같이 점유 맵 정보에 유효 데이터가 적어도 하나 존재하는 경우, 현재 블록을 복수 개의 하위 블록으로 분할할 수 있다. 현재 블록에 대응하는 점유 맵 정보에 유효 데이터가 존재하는 경우, 분할된 하위 블록은 반복하여 재분할될 수 있다.
- [0105] 도 10에서 보듯이, 블록 크기 결정 과정에서는, 부호화 하려는 현재 블록에 대응하는 점유 맵 정보에 유효 데이터가 존재하지 않는 경우, 현재 블록은 더 이상 분할하지 않을 수 있다. 예로, 부호화 하려는 현재 블록에 대응하는 점유 맵 정보에 제1의 값이 존재하지 않는 경우, 즉, 모두 제2의 값인 경우, 현재 블록은 더 이상 분할하지 않을 수 있다. 실 예로, 도 13과 같이 부호화 하려는 현재 블록에 대응하는 점유 맵 정보에 유효 데이터가 존재하지 않는 경우, 현재 블록은 현재 블록과 분할된 하위 블록들 간의 율-왜곡 최적화 과정을 수행하지 않고 현재 블록을 최적 블록 크기로 선택할 수 있다.
- [0106] 도 14는 본 발명의 다른 일 실시예에 의한 부호화 방법을 도시한 것이다.
- [0107] 본 발명의 일 실시예에 의한 부호화 방법은 포인트 클라우드 부호화 방법으로서, 포인트 클라우드의 포인트들을 2D 평면 상에 프로젝션함으로써 생성된 2D 영상의 현재 블록의 대응 점유 맵(occupancy map) 정보를 획득하는 점유맵정보획득단계(S1000), 현재 블록에 대응하는 점유 맵의 블록의 값에 따라 현재 블록의 예측 모드를 결정하는 예측모드선택단계(S2000), 현재 블록에 대응하는 점유 맵의 블록의 값에 따라 현재 블록의 블록 분할을 결정하는 블록분할단계(S3000), 2D영상을 부호화하는 영상부호화단계(S4000)를 포함하여 구성된다.
- [0108] 점유맵정보획득단계(S1000)는 점유 맵, 점유 맵의 크기, 영상의 크기, 현재 블록의 크기, 현재 블록의 좌표 중 적어도 하나에 따라 현재 블록의 대응 점유 맵 정보를 획득할 수 있다. 상기 점유맵정보획득단계(S1000)는 점유 맵 크기와 현재 영상의 크기가 동일한 경우, 점유 맵 상에서 현재 블록의 좌표와 동일한 좌표 상에 존재하는 값들을 부호화 하려는 현재 블록에 대응하는 점유 맵 정보로 획득하는 과정, 및 점유 맵 크기와 현재 영상의 크기

가 상이한 경우, 점유 맵 상에서 현재 블록의 좌표와 비율적으로 대응하는 좌표 상에 존재하는 값들을 부호화 하려는 현재 블록에 대응하는 점유 맵 정보로 획득하는 과정을 포함한다.

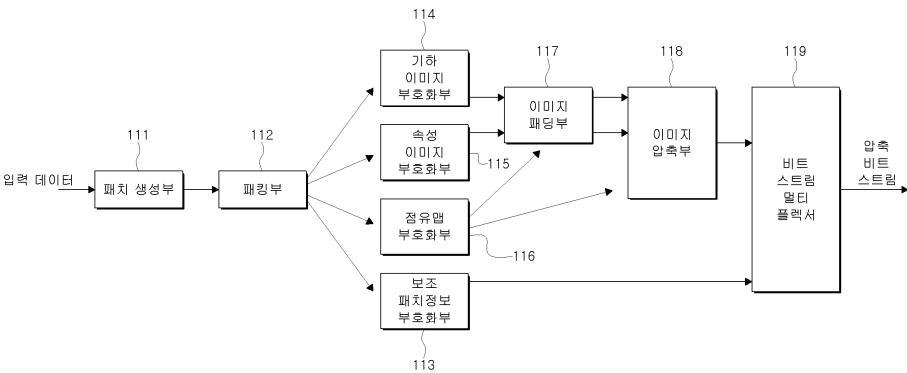
- [0109] 예측모드선택단계(S2000)는 점유 맵 정보에 유효 데이터가 존재하는지를 판단하고, 유효 데이터가 존재하면 기존 영상 코덱 장치가 수행하는 예측 모드 결정 과정을 수행하고, 유효 데이터가 존재하지 않으면 SKIP 모드 기반 예측 모드 결정 과정을 수행한다.
- [0110] 블록분할단계(S3000)는 점유 맵 정보에 유효 데이터가 존재하는지를 판단하고, 유효 데이터가 존재하면 현재 블록을 하위 블록으로 분할하고, 유효 데이터가 존재하지 않으면 현재 블록을 분할하지 않고, 현재 블록을 최적 블록 크기로서 결정한다.
- [0111] 상기 현재 블록은 영상 압축 포맷의 처리 단위로서, 부호화 트리 블록, 부호화 블록, 예측 블록, 변환 블록, 소정의 크기 블록 중 적어도 하나이다. 상기 점유맵정보획득단계(S1000), 예측모드선택단계(S2000) 또는 블록분할단계(S3000)는 부호화 파라미터, 픽처 정보, 슬라이스 정보, 타일 정보, 양자화 파라미터(QP), 부호화 블록 플래그(CBF), 블록 크기, 블록 깊이, 블록 형태, 엔트로피 부호화 방법, 블록의 모양(정사각형, 직사각형), 점유 맵, 속성 정보, 위치 정보 중 적어도 하나에 기반하여 해당 단계의 수행 여부를 결정한다.
- [0112] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 포인트 클라우드 부호화 방법은 다양한 전자적으로 정보를 처리하는 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 저장 매체에 기록될 수 있다. 저장 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다.
- [0113] 저장 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 소프트웨어 분야 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 저장 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 전자적으로 정보를 처리하는 장치, 예를 들어, 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다.
- [0114] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

도면

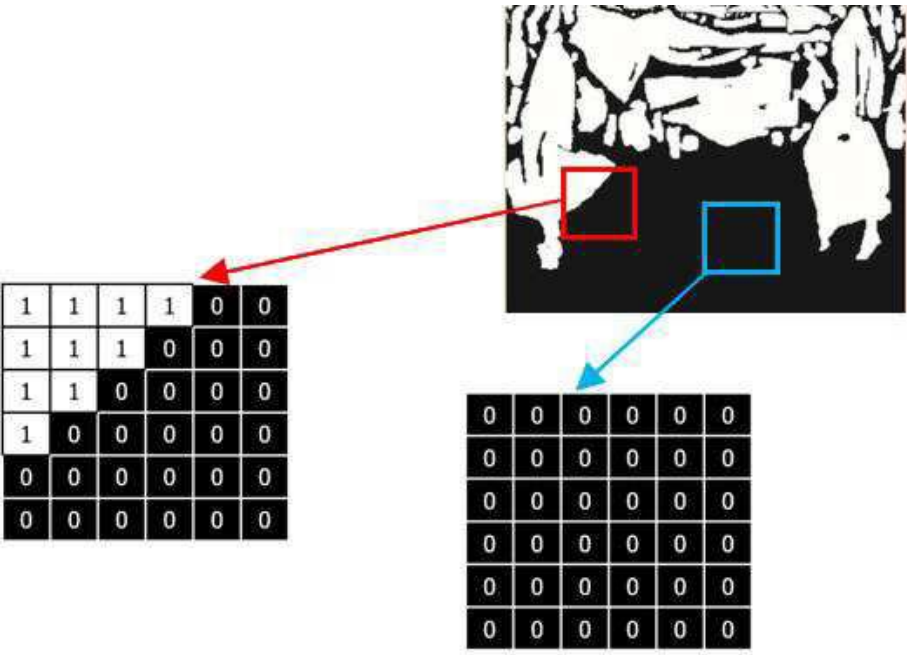
도면1



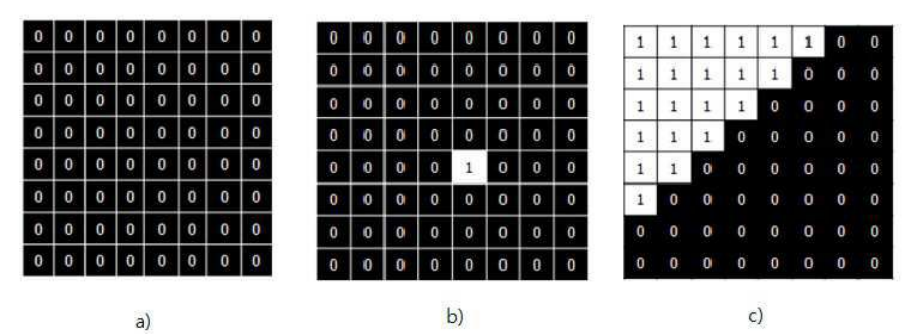
도면2



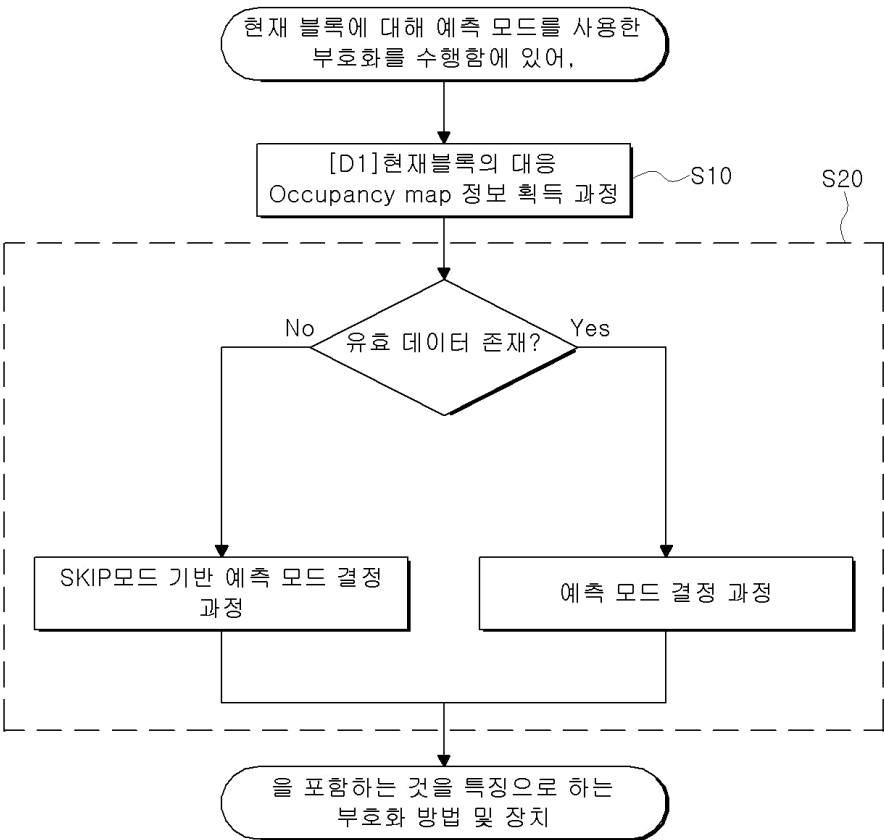
도면3



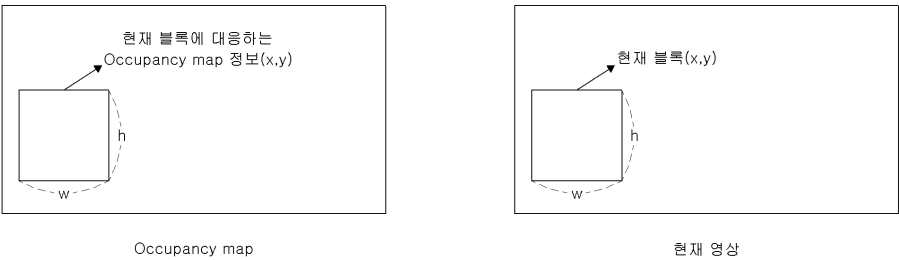
도면4



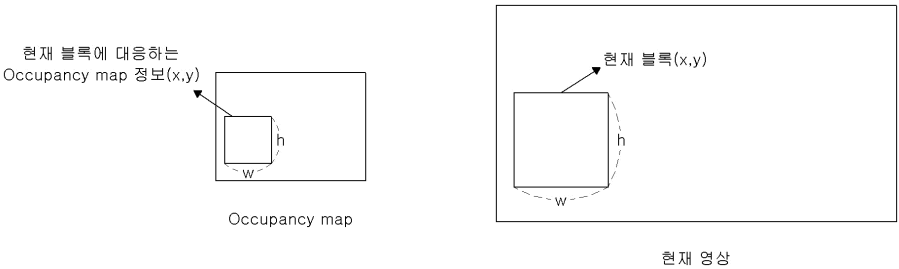
도면5



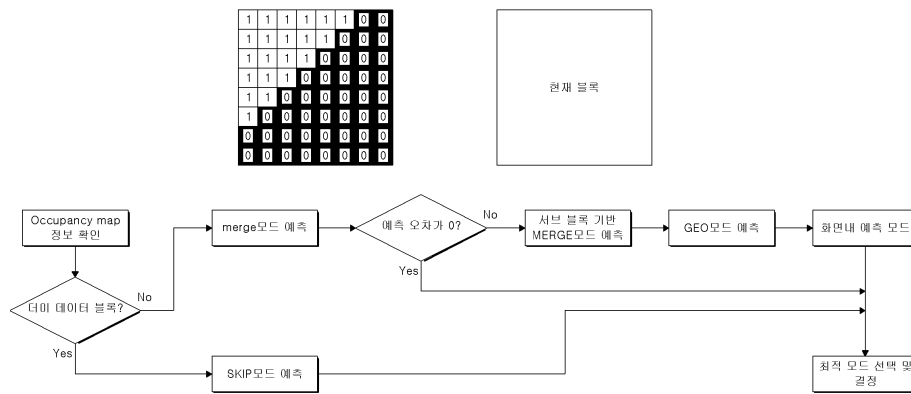
도면6



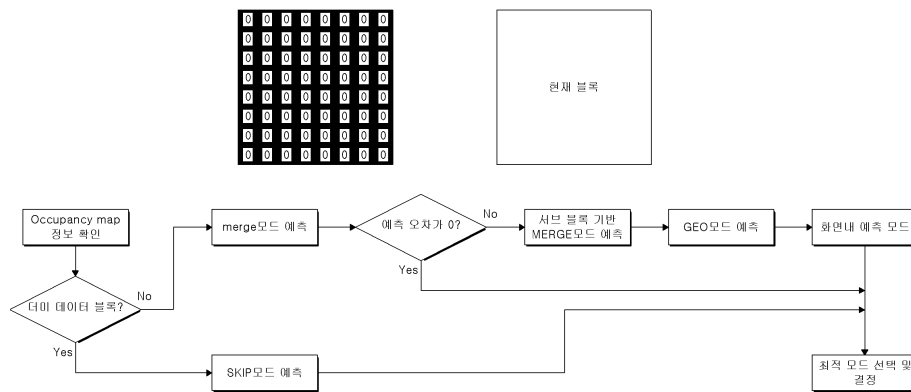
도면7



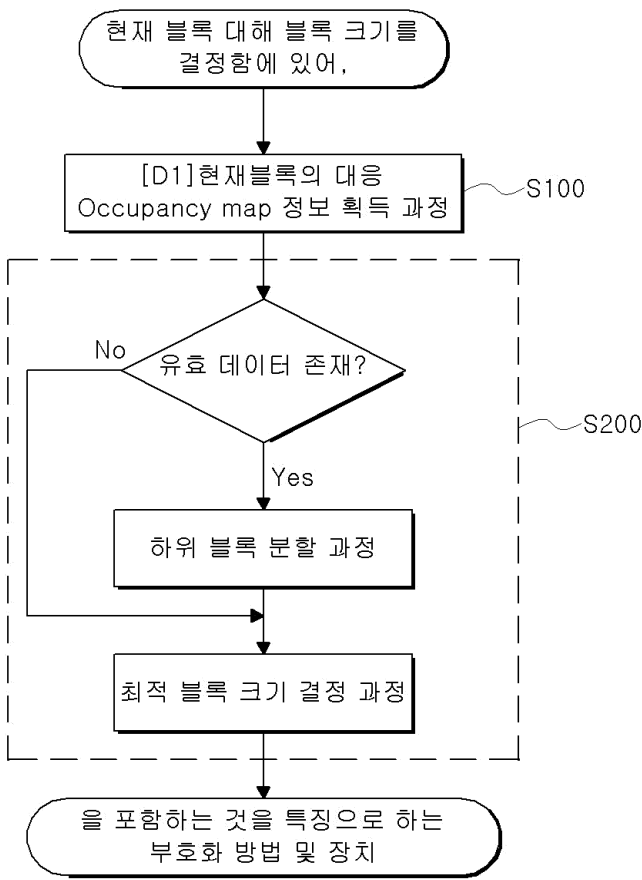
도면8



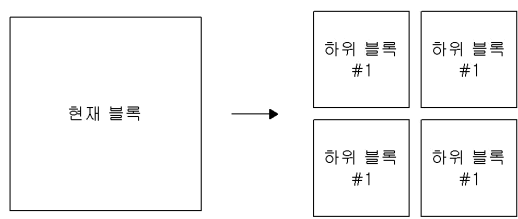
도면9



도면10



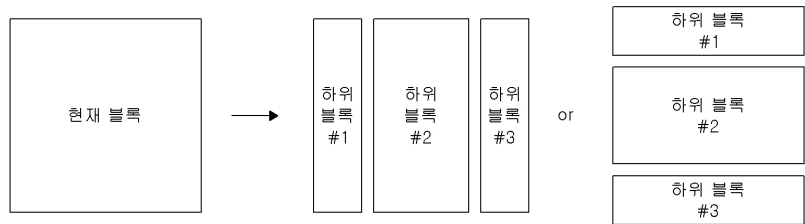
도면11



(a) QT분할의 예

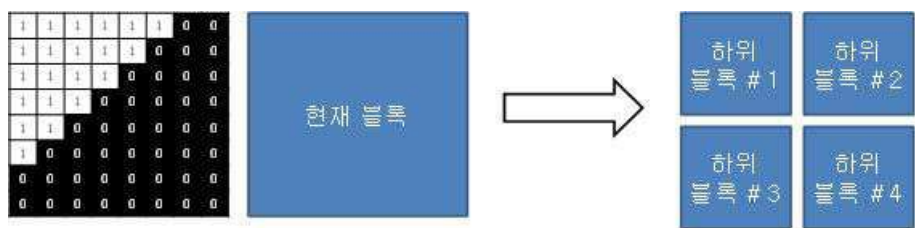


(b) BT분할의 예

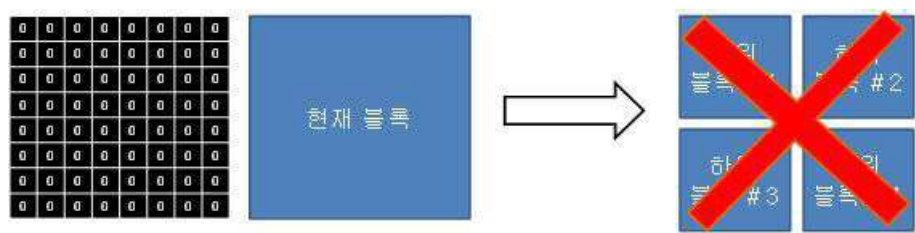


(c) TT분할의 예

도면12



도면13



도면14

