

청구범위

- [청구항 1] 지오메트리 및 어트리뷰트를 포함하는 포인트 클라우드 데이터를 인코딩하는 단계로서, 상기 지오메트리는 상기 포인트 클라우드 데이터의 포인트들의 포지션들을 나타내는 정보이고, 상기 어트리뷰트는 상기 포인트들의 색상 및 반사율 중 적어도 하나 이상을 포함하고, 상기 포인트 클라우드 데이터를 인코딩하는 단계는, 상기 지오메트리를 인코딩하는 단계; 및 상기 인코딩된 지오메트리의 전체 또는 일부(파셜, partial) 옥트리 구조를 기반으로 상기 어트리뷰트를 인코딩하는 단계를 포함하고; 및 상기 인코딩된 포인트 클라우드 데이터를 포함하는 비트스트림을 전송하는 단계를 포함하는 포인트 클라우드 데이터 전송 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서, 상기 어트리뷰트를 인코딩하는 단계는 상기 포인트들을 분할하여 하나 또는 그 이상의 LOD(Level of Detail)들을 생성하는 단계; 상기 하나 또는 그 이상의 LOD들을 기반으로 상기 어트리뷰트에 대해 리프팅 변환 코딩을 수행하는 단계; 및 상기 변환된 어트리뷰트에 대하여 양자화를 수행하는 단계를 포함하는 포인트 클라우드 데이터 전송 방법.
- [청구항 3] 제 2항에 있어서, 상기 비트스트림은 상기 일부 옥트리 구조를 기반으로 상기 인코딩된 어트리뷰트의 디코딩이 가능한지 여부를 나타내는 시그널링 정보를 포함하는 포인트 클라우드 데이터 전송 방법.
- [청구항 4] 제 3 항에 있어서, 상기 하나 또는 그 이상의 LOD들을 기반으로 상기 어트리뷰트에 대해 리프팅 변환 코딩을 수행하는 단계는, 각 LOD에 대하여 양자화 가중값을 계산하는 단계를 더 포함하고, 상기 양자화 가중 값은, 상기 일부 옥트리 구조를 기반으로 상기 인코딩된 어트리뷰트의 디코딩이 가능한 경우, 상기 포인트들의 개수와 해당 LOD가 나타내는 레벨(l)까지 속하는 포인트들의 개수를 기반으로 결정되는 포인트 클라우드 데이터 전송 방법.
- [청구항 5] 제 4항에 있어서, 상기 양자화 가중 값은 다음과 같이 표현되고,

$$W_{extended\ LOD_l} = \frac{\text{Total point number}}{\text{point number in } LOD_l} = \frac{\text{Total point number}}{\sum_{i=0}^l \text{point number in } R_i}$$

여기서, $W_{extended\ LOD_l}$ 는 상기 양자화 가중 값이고, total point number는

상기 포인트들의 개수를 나타내고, point number in LODl은 해당 LOD가 나타내는 레벨(l)까지 속하는 누적 포인트들의 개수를 나타내고, point number in Ri는 각 레벨(i)를 갖는 LOD에만 속하는 포인트들의 개수를

- 나타내고, 상기 point number in LOD_i의 값은 i가 0부터 1까지의 R_i 값의 합과 동일한, 포인트 클라우드 데이터 전송 방법.
- [청구항 6] 지오메트리 및 어트리뷰트를 포함하는 포인트 클라우드 데이터를 인코딩하는 인코더로서, 상기 지오메트리는 상기 포인트 클라우드 데이터의 포인트들의 포지션들을 나타내는 정보이고, 상기 어트리뷰트는 상기 포인트들의 색상 및 반사율 중 적어도 하나 이상을 포함하고, 상기 인코더는,
상기 지오메트리를 인코딩하는 지오메트리 인코더; 및
상기 인코딩된 지오메트리의 전체 또는 일부(파셜, partial) 옥트리 구조를 기반으로 상기 어트리뷰트를 인코딩하는 어트리뷰트 인코더를 포함하고;
및
상기 인코딩된 포인트 클라우드 데이터를 포함하는 비트스트림을 전송하는 전송부를 포함하는 포인트 클라우드 데이터 전송 장치.
- [청구항 7] 제 6 항에 있어서, 상기 어트리뷰트 인코더는,
상기 포인트들을 분할하여 하나 또는 그 이상의 LOD(Level of Detail)들을 생성하고, 상기 하나 또는 그 이상의 LOD들을 기반으로 상기 어트리뷰트에 대해 리프팅 변환 코딩을 수행하고, 상기 변환된 어트리뷰트에 대하여 양자화를 수행하는 포인트 클라우드 데이터 전송 장치.
- [청구항 8] 제7 항에 있어서, 상기 비트스트림은 상기 일부 옥트리 구조를 기반으로 상기 인코딩된 어트리뷰트의 디코딩이 가능한지 여부를 나타내는 시그널링 정보를 포함하는 포인트 클라우드 데이터 전송 장치.
- [청구항 9] 제 8 항에 있어서, 상기 어트리뷰트 인코더는,
각 LOD에 대하여 양자화 가중값을 계산하는 단계를 더 포함하고, 상기 양자화 가중 값은,
상기 일부 옥트리 구조를 기반으로 상기 어트리뷰트의 디코딩이 가능한 경우, 상기 포인트들의 개수와 해당 LOD가 나타내는 레벨(l)까지 속하는 누적 포인트들의 개수를 기반으로 결정되는 포인트 클라우드 데이터 전송 장치.
- [청구항 10] 제 9항에 있어서, 상기 양자화 가중 값은 다음과 같이 표현되고,

$$W_{extended\ LOD_l} = \frac{\text{Total point number}}{\text{point number in } LOD_l} = \frac{\text{Total point number}}{\sum_{i=0}^l \text{point number in } R_i}$$

여기서, $W_{extended\ LOD_l}$ 는 상기 양자화 가중 값이고, total point number는

상기 포인트들의 개수를 나타내고, point number in LOD_i은 해당 LOD가 나타내는 레벨(l)까지 속하는 누적 포인트들의 개수를 나타내고, point number in R_i는 각 레벨(i)를 갖는 LOD에만 속하는 포인트들의 개수를 나타내고, 상기 point number in LOD_i의 값은 i가 0부터 1까지의 R_i 값의

- 합과 동일한, 포인트 클라우드 데이터 전송 장치.
- [청구항 11] 포인트 클라우드 데이터를 포함하는 비트스트림을 수신하는 단계로서
상기 비트스트림은 시그널링 정보를 포함하고; 및
상기 시그널링 정보를 기반으로 상기 포인트 클라우드 데이터를
디코딩하는 단계로서, 상기 포인트 클라우드 데이터를 디코딩하는
단계는
상기 포인트 클라우드 데이터에 포함된 지오메트리를 디코딩하는
단계로서, 상기 지오메트리는 상기 포인트 클라우드 데이터의
포인트들의 위치들을 나타내는 정보이고; 및
상기 디코딩된 지오메트리의 전체 또는 일부(파셜, partial) 옥트리 구조를
기반으로 상기 포인트들의 색상 및 반사율 중 적어도 하나 이상을
포함하는 어트리뷰트를 디코딩하는 단계를 더 포함하는 포인트 클라우드
데이터 처리 방법.
- [청구항 12] 제 11항에 있어서, 상기 포인트 클라우드 데이터를 디코딩하기 위해
필요한 시그널링 정보는 상기 일부 옥트리 구조를 기반으로 상기
어트리뷰트의 디코딩이 가능한지 여부를 나타내는 시그널링 정보를
포함하는 포인트 클라우드 데이터 처리 방법.
- [청구항 13] 제 12항에 있어서, 상기 어트리뷰트를 디코딩하는 단계는,
상기 포인트들을 분할하여 하나 또는 그 이상의 LOD(Level of Detail)들을
생성하는 단계;
상기 하나 또는 그 이상의 LOD들을 기반으로 상기 어트리뷰트에 대해
리프팅 변환 코딩을 수행하는 단계; 및
상기 변환된 어트리뷰트에 대하여 역양자화를 수행하는 단계를 포함하는
포인트 클라우드 데이터 처리 방법.
- [청구항 14] 제 13항에 있어서, 상기 하나 또는 그 이상의 LOD들을 기반으로 상기
어트리뷰트에 대해 리프팅 변환 코딩을 수행하는 단계는,
각 LOD에 대하여 양자화 가중값을 계산하는 단계를 더 포함하고, 상기
양자화 가중 값은,
상기 일부 옥트리 구조를 기반으로 상기 어트리뷰트의 디코딩이 가능한
경우, 상기 포인트들의 개수와 해당 LOD가 나타내는 레벨(l)까지 속하는
누적 포인트들의 개수를 기반으로 결정되는 포인트 클라우드 데이터
처리 방법.
- [청구항 15] 제 14항에 있어서, 상기 양자화 가중 값을 계산하는 단계는 0번째
LOD부터 마지막 LOD까지 각 LOD에 포함된 각 포인트마다 수행되고,
상기 계산된 양자화 가중 값은 상기 역양자화의 입력 값으로 사용되는,
포인트 클라우드 데이터 처리 방법.
- [청구항 16] 포인트 클라우드 데이터를 포함하는 비트스트림을 수신하는 수신기로서,
상기 비트스트림은 시그널링 정보를 포함하고; 및

상기 시그널링 정보를 기반으로 상기 포인트 클라우드 데이터를 디코딩하는 디코더로서, 상기 디코더는
 상기 포인트 클라우드 데이터에 포함된 지오메트리를 디코딩하는 지오메트리 디코더로서, 상기 지오메트리는 상기 포인트 클라우드 데이터의 포인트들의 포지션들을 나타내는 정보이고; 및
 상기 디코딩된 지오메트리의 전체 또는 일부(파셜, *partial*) 옥트리 구조를 기반으로 상기 포인트들의 색상 및 반사율 중 적어도 하나 이상을 포함하는 어트리뷰트를 디코딩하는 어트리뷰트 디코더를 포함하는 포인트 클라우드 데이터 처리 장치.

- [청구항 17] 제 16항에 있어서, 상기 포인트 클라우드 데이터를 디코딩하기 위해 필요한 시그널링 정보는 상기 일부 옥트리 구조를 기반으로 상기 어트리뷰트의 디코딩이 가능한지 여부를 나타내는 시그널링 정보를 포함하는 포인트 클라우드 데이터 처리 장치.
- [청구항 18] 제 17항에 있어서, 상기 어트리뷰트 디코더는,
 상기 포인트들을 분할하여 하나 또는 그 이상의 LOD(Level of Detail)들을 생성하고, 상기 하나 또는 그 이상의 LOD들을 기반으로 상기 어트리뷰트에 대해 리프팅 변환 코딩을 수행하고, 상기 변환된 어트리뷰트에 대하여 역양자화를 수행하는 포인트 클라우드 데이터 처리 장치.
- [청구항 19] 제 18 항에 있어서, 상기 어트리뷰트 디코더는 각 LOD에 대하여 계산된 양자화 가중값을 상기 역양자화의 입력값으로 사용하고, 상기 양자화 가중 값은 상기 지오메트리의 일부 옥트리 구조를 기반으로 어트리뷰트의 디코딩이 가능한 경우, 상기 포인트들의 개수와 해당 LOD가 나타내는 레벨(l)까지 속하는 누적 포인트들의 개수를 기반으로 결정되는 포인트 클라우드 데이터 처리 장치.
- [청구항 20] 제19항에 있어서, 상기 양자화 가중 값은 0번째 LOD부터 마지막 LOD까지 각 LOD에 포함된 각 포인트마다 계산되는 포인트 클라우드 데이터 처리 장치.