



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년07월30일
(11) 등록번호 10-2005661
(24) 등록일자 2019년07월24일

(73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(72) 발명자
자오 신
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

천 지안례
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
(뒷면에 계속)

(74) 대리인
특허법인코리아나

(30) 우선권주장
62/181,744 2015년06월18일 미국(US)
(뒷면에 계속)

(56) 선행기술조사문헌
WO2013067334 A2
EP2773118 A1
US20140086323 A1
이승호 외 "Rough Mode Decision 과 Most Probable Mode에 기반을 둔 HEVC 고속 인트라 예측 모드 결정 방법", 방송공학회논문지 제19권 2항, 2014년 3월.

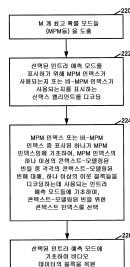
심사관 : 김영태

(54) 발명의 명칭 임트라 예측 및 임트라 모드 코딩

(57) 요약

디바이스가, 복수의 인트라 예측 모드들 중에서, 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 M 개 최고 확률 모드 (MPM) 들을 도출하도록 구성되는 하나 이상의 프로세서들을 포함한다. 복수의 인트라 예측 모드들 중 비디오 데이터의 상기 블록의 인트라 예측을 위한 선택된 인트라 예측 모드를 표시하기 위해 MPM 인덱스가 사용되 (뒷면에 계속)

대 표 도



는지 또는 비-MPM 인덱스가 사용되는지를 표시하는 선택스 엘리먼트가 디코딩된다. MPM 인덱스 또는 비-MPM 인덱스 중 표시된 하나가 MPM 인덱스임에 기초하여, 하나 이상의 프로세서들은, MPM 인덱스의 하나 이상의 콘텍스트-모델링된 빈들 중 각각의 콘텍스트-모델링된 빈에 대해, 하나 이상의 이웃 블록들을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들에 기초하여, 상기 콘텍스트-모델링된 빈을 위한 콘텍스트 인덱스를 선택한다. 하나 이상의 프로세서들은 선택된 인트라 예측 모드에 기초하여 비디오 데이터의 블록을 복원한다.

(52) CPC특허분류

H04N 19/136 (2015.01)
H04N 19/176 (2015.01)
H04N 19/463 (2015.01)
H04N 19/593 (2015.01)
H04N 19/70 (2015.01)
H04N 19/91 (2015.01)

(72) 발명자

장 리

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우

스 드라이브 5775

카르체비츠 마르타

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우

스 드라이브 5775

(30) 우선권주장

62/192,310	2015년07월14일	미국(US)
15/184,033	2016년06월16일	미국(US)

명세서

청구범위

청구항 1

비디오 데이터의 블록을 디코딩하는 방법으로서,

복수의 인트라 예측 모드들 중에서, 상기 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 M 개 최고 확률 모드 (MPM) 들을 도출하는 단계로서, M 은 3보다 큰, 상기 도출하는 단계;

상기 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 상기 복수의 인트라 예측 모드들 중의 선택된 인트라 예측 모드를 표시하기 위해 MPM 인덱스가 사용되는지 또는 비-MPM 인덱스가 사용되는지를 표시하는 십진수 엘리먼트를 디코딩하는 단계로서, 상기 MPM 인덱스는 상기 M 개 MPM들 중 어느 것이 상기 선택된 인트라 예측 모드인지를 표시하고, 상기 비-MPM 인덱스는 상기 M 개 MPM들이 아닌 상기 복수의 인트라 예측 모드들 중 어느 것이 상기 선택된 인트라 예측 모드인지를 표시하는, 상기 디코딩하는 단계;

상기 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 상기 복수의 인트라 예측 모드들 중의 상기 선택된 인트라 예측 모드를 표시하기 위해 상기 MPM 인덱스가 사용되는 것을 표시하는 상기 십진수 엘리먼트에 기초하여, 상기 MPM 인덱스의 하나 이상의 콘텍스트-모델링된 빈들의 각각의 콘텍스트-모델링된 빈에 대해 그리고 하나 이상의 이웃 블록들을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들에 기초하여, 상기 콘텍스트-모델링된 빈을 위한 콘텍스트 인덱스를 선택하는 단계로서, 상기 콘텍스트-모델링된 빈을 위한 콘텍스트 인덱스를 선택하는 단계는,

좌측 이웃 블록과 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들이 동일하고 상기 좌측 이웃 블록 또는 상기 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 상기 인트라 예측 모드들 중 어느 것도 DC 모드 또는 평면 모드가 아닌 경우에, 제 1 콘텍스트 인덱스가 선택되고,

상기 좌측 이웃 블록 및 상기 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들이 동일하고 상기 좌측 이웃 블록 및 상기 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 상기 인트라 예측 모드들 중 적어도 하나가 DC 모드 또는 평면 모드인 경우에, 제 2 콘텍스트 인덱스가 선택되며,

상기 좌측 이웃 블록 및 상기 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들이 상이하고 상기 좌측 이웃 블록 또는 상기 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 상기 인트라 예측 모드들 중 어느 것도 평면 모드가 아닌 경우에, 제 3 콘텍스트 인덱스가 선택되고, 그리고

상기 좌측 이웃 블록 및 상기 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들이 상이하고 상기 좌측 이웃 블록 및 상기 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 상기 인트라 예측 모드들 중 적어도 하나가 평면 모드인 경우에, 제 4 콘텍스트 인덱스가 선택되도록

상기 제 1 콘텍스트 인덱스, 상기 제 2 콘텍스트 인덱스, 상기 제 3 콘텍스트 인덱스, 및 상기 제 4 콘텍스트 인덱스 중에서 상기 콘텍스트-모델링된 빈을 위한 상기 콘텍스트 인덱스를 선택하는 단계를 포함하는, 상기 콘텍스트-모델링된 빈을 위한 콘텍스트 인덱스를 선택하는 단계; 및

상기 선택된 인트라 예측 모드에 기초하여 상기 비디오 데이터의 블록을 복원하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터의 블록을 디코딩하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 비디오 데이터의 블록은 상기 비디오 데이터의 현재 위치에서의 현재 코딩 유닛 (CU) 이고,

상기 비디오 데이터의 블록에 대한 상기 선택된 인트라 예측 모드는 상기 현재 CU의 현재 예측 유닛 (PU) 을 위한 선택된 인트라 예측 모드이며,

상기 방법은, 상기 MPM 인덱스의 상기 하나 이상의 콘텍스트-모델링된 빈들의 각각의 콘텍스트-모델링된 빈에 대해, 상기 MPM 인덱스의 상기 콘텍스트-모델링된 빈의 콘텍스트 적응 이진 산술 코딩 (CABAC) 디코딩을 수행하기 위해 상기 콘텍스트-모델링된 빈을 위한 선택된 상기 콘텍스트 인덱스를 사용하는 단계를 더 포함하고,

상기 비디오 데이터의 블록을 복원하는 단계는,

상기 선택된 인트라 예측 모드를 사용하여 상기 현재 PU에 대한 예측성 블록을 생성하는 단계; 및

상기 현재 CU의 상기 현재 PU를 위한 상기 예측성 블록의 샘플들을 상기 현재 CU의 변환 유닛 (TU)들의 변환 블록들의 대응 샘플들에 가산함으로써 잔차 값들을 사용하여 상기 현재 CU를 복원하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터의 블록을 디코딩하는 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 MPM 인덱스는 고정 절단형 단항 코드 또는 고정 허프만 코드 중 적어도 하나를 사용하여 이진화되는, 비디오 데이터의 블록을 디코딩하는 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 하나 이상의 이웃 블록들을 디코딩하는데 사용되는 상기 인트라 예측 모드들에 기초하여 상기 고정 절단형 단항 코드 또는 상기 고정 허프만 코드 중 하나를 선택하는 단계를 더 포함하는, 비디오 데이터의 블록을 디코딩하는 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 콘텍스트-모델링된 빈들은 상기 MPM 인덱스의 제 1 빈으로 이루어지는, 비디오 데이터의 블록을 디코딩하는 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 콘텍스트-모델링된 빈들은 상기 MPM 인덱스의 선택된 N 개 빈들로 이루어지며, N 은 $M - K$ 와 동일하게 설정되며, K 는 미리-정의된 수인, 비디오 데이터의 블록을 디코딩하는 방법.

청구항 7

비디오 데이터의 블록을 인코딩하는 방법으로서,

복수의 인트라 예측 모드들 중에서, 상기 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 M 개 최고 확률 모드 (MPM)들을 도출하는 단계로서, M 은 3보다 큰, 상기 도출하는 단계;

상기 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 상기 복수의 인트라 예측 모드들 중의 선택된 인트라 예측 모드를 표시하기 위해 최고 MPM 또는 비-MPM 인덱스가 사용되는지 여부를 표시하는 신팩스 엘리먼트를 인코딩하는 단계로서, MPM 인덱스는 상기 M 개 MPM들 중 어느 것이 상기 선택된 인트라 예측 모드인지를 표시하고, 상기 비-MPM 인덱스는 상기 M 개 MPM들이 아닌 상기 복수의 인트라 예측 모드들 중 어느 것이 상기 선택된 인트라 예측 모드인지를 표시하는, 상기 인코딩하는 단계;

상기 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 상기 복수의 인트라 예측 모드들 중의 상기 선택된 인트라 예측 모드를 표시하기 위해 상기 MPM 인덱스가 사용되는 것을 표시하는 상기 신팩스 엘리먼트에 기초하여, 상기 MPM 인덱스의 하나 이상의 콘텍스트-모델링된 빈들의 각각의 콘텍스트-모델링된 빈에 대해 그리고 하나 이상의 이웃 블록들을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들에 기초하여, 상기 콘텍스트-모델링된 빈을 위한 콘텍스트 인덱스를 선택하는 단계로서, 상기 콘텍스트-모델링된 빈을 위한 콘텍스트 인덱스를 선택하는 단계는,

좌측 이웃 블록과 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들이 동일하고 상기 좌측 이웃 블록 또는 상기 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 상기 인트라 예측 모드들 중 어느 것도 DC 모드 또는 평면 모드가 아닌 경우에, 제 1 콘텍스트 인덱스가 선택되고,

상기 좌측 이웃 블록 및 상기 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들이 동일하고

상기 좌측 이웃 블록 및 상기 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 상기 인트라 예측 모드들 중 적어도 하나가 DC 모드 또는 평면 모드인 경우에, 제 2 콘텍스트 인덱스가 선택되며,

상기 좌측 이웃 블록 및 상기 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들이 상이하고 상기 좌측 이웃 블록 또는 상기 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 상기 인트라 예측 모드들 중 어느 것도 평면 모드가 아닌 경우에, 제 3 콘텍스트 인덱스가 선택되고, 그리고

상기 좌측 이웃 블록 및 상기 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들이 상이하고 상기 좌측 이웃 블록 및 상기 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 상기 인트라 예측 모드들 중 적어도 하나가 평면 모드인 경우에, 제 4 콘텍스트 인덱스가 선택되도록

상기 제 1 콘텍스트 인덱스, 상기 제 2 콘텍스트 인덱스, 상기 제 3 콘텍스트 인덱스, 및 상기 제 4 콘텍스트 인덱스 중에서 상기 콘텍스트-모델링된 빈을 위한 상기 콘텍스트 인덱스를 선택하는 단계를 포함하는, 상기 콘텍스트-모델링된 빈을 위한 콘텍스트 인덱스를 선택하는 단계; 및

상기 선택된 인트라 예측 모드에 기초하여 상기 비디오 데이터의 블록을 인코딩하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터의 블록을 인코딩하는 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 비디오 데이터의 블록은 상기 비디오 데이터의 현재 위치에서의 현재 코딩 유닛 (CU)이며,

상기 비디오 데이터의 블록에 대한 상기 선택된 인트라 예측 모드는 상기 현재 CU 의 현재 예측 유닛 (PU) 을 위한 선택된 인트라 예측 모드이며,

상기 방법은, 상기 MPM 인덱스의 상기 하나 이상의 콘텍스트-모델링된 빈들 중 각각의 콘텍스트-모델링된 빈에 대해, 상기 MPM 인덱스의 상기 콘텍스트-모델링된 빈의 콘텍스트 적응 이진 산술 코딩 (CABAC) 인코딩을 수행하기 위해 상기 콘텍스트-모델링된 빈을 위한 선택된 상기 콘텍스트 인덱스를 사용하는 단계를 더 포함하고,

상기 선택된 인트라 예측 모드에 기초하여 상기 비디오 데이터의 블록을 인코딩하는 단계는,

상기 현재 CU 의 상기 현재 PU 를 위한 상기 선택된 인트라 예측 모드에 기초하여, 상기 PU 에 대한 예측성 블록을 생성하는 단계; 및

상기 현재 CU 와 상기 예측성 블록 사이의 화소 차이들을 나타내는 잔차 데이터를 생성하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터의 블록을 인코딩하는 방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 MPM 인덱스는 고정 절단형 단항 코드 또는 고정 헤프만 코드 중 적어도 하나를 사용하여 이진화되는, 비디오 데이터의 블록을 인코딩하는 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 하나 이상의 이웃 블록들을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들에 기초하여 상기 고정 절단형 단항 코드 또는 상기 고정 헤프만 코드 중 하나를 선택하는 단계를 더 포함하는, 비디오 데이터의 블록을 인코딩하는 방법.

청구항 11

제 7 항에 있어서,

상기 하나 이상의 콘텍스트-모델링된 빈들은 상기 MPM 인덱스의 제 1 빈으로 이루어지는, 비디오 데이터의 블록을 인코딩하는 방법.

청구항 12

제 7 항에 있어서,

상기 하나 이상의 콘텍스트-모델링된 빈들은 상기 MPM 인덱스의 선택된 N 개 빈들로 이루어지며, N 은 $M - K$ 와 동일하게 설정되며, K 는 미리-정의된 수인, 비디오 데이터의 블록을 인코딩하는 방법.

청구항 13

제 7 항에 있어서,

절대 변환 차이 합 (SATD) 을 사용하여 인트라 예측 모드들의 미리-정의된 서브세트의 인트라 예측 각도들을 결정하는 단계;

인트라 예측 모드들의 상기 미리-정의된 서브세트의 결정된 인트라 예측 각도들에 기초하여 N 개의 원하는 인트라 예측 모드들을 결정하는 단계;

결정된 N 개의 원하는 인트라 예측 모드들을 기준으로 예측 각도 차이들을 결정하는 단계; 및

상기 결정된 N 개의 원하는 인트라 예측 모드들을 기준으로 결정된 예측 각도 차이들에 기초하여 인트라 예측 모드를 결정하는 단계를 더 포함하는, 비디오 데이터의 블록을 인코딩하는 방법.

청구항 14

비디오 데이터를 디코딩하기 위한 디바이스로서,

상기 디바이스는,

상기 비디오 데이터를 저장하도록 구성된 메모리; 및

하나 이상의 프로세서들을 포함하고,

상기 하나 이상의 프로세서들은,

복수의 인트라 예측 모드들 중에서, 상기 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 M 개 최고 확률 모드 (MPM) 들을 도출하는 것으로서, M 은 3보다 큰, 상기 도출하는 것을 행하고;

상기 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 상기 복수의 인트라 예측 모드들 중의 선택된 인트라 예측 모드를 표시하기 위해 MPM 인덱스가 사용되는지 또는 비-MPM 인덱스가 사용되는지를 표시하는 신팩스 엘리먼트를 디코딩하는 것으로서, 상기 MPM 인덱스는 상기 M 개 MPM들 중 어느 것이 상기 선택된 인트라 예측 모드인지를 표시하고, 상기 비-MPM 인덱스는 상기 M 개 MPM들이 아닌 상기 복수의 인트라 예측 모드들 중 어느 것이 상기 선택된 인트라 예측 모드인지를 표시하는 것을 행하며;

상기 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 상기 복수의 인트라 예측 모드들 중의 상기 선택된 인트라 예측 모드를 표시하기 위해 상기 MPM 인덱스가 사용되는 것을 상기 신팩스 엘리먼트가 표시하는 경우에, 상기 MPM 인덱스의 하나 이상의 콘텍스트-모델링된 빈들의 각각의 콘텍스트-모델링된 빈에 대해 그리고 하나 이상의 이웃 블록들을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들에 기초하여, 상기 콘텍스트-모델링된 빈을 위한 콘텍스트 인덱스를 선택하고; 그리고

상기 선택된 인트라 예측 모드에 기초하여 상기 비디오 데이터의 블록을 복원하도록 구성되고,

상기 콘텍스트-모델링된 빈을 위한 콘텍스트 인덱스를 선택하는 것의 일부로서, 상기 하나 이상의 프로세서들은 또한,

좌측 이웃 블록과 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들이 동일하고 상기 좌측 이웃 블록 또는 상기 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 상기 인트라 예측 모드들 중 어느 것도 DC 모드 또는 평면 모드가 아닌 경우에, 제 1 콘텍스트 인덱스를 선택하고,

상기 좌측 이웃 블록 및 상기 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들이 동일하고 상기 좌측 이웃 블록 및 상기 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 상기 인트라 예측 모드들 중 적어도 하나가 DC 모드 또는 평면 모드인 경우에, 제 2 콘텍스트 인덱스를 선택하며,

상기 좌측 이웃 블록 및 상기 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들이 상이하고 상기 좌측 이웃 블록 또는 상기 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 상기 인트라 예측 모드들 중 어느 것

도 평면 모드가 아닌 경우에, 제 3 콘텍스트 인덱스를 선택하고, 그리고

상기 좌측 이웃 블록 및 상기 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들이 상이하고 상기 좌측 이웃 블록 및 상기 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 상기 인트라 예측 모드들 중 적어도 하나가 평면 모드인 경우에, 제 4 콘텍스트 인덱스를 선택하도록 구성되는, 비디오 데이터를 디코딩하기 위한 디바이스.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 비디오 데이터의 블록은 상기 비디오 데이터의 현재 픽처에서의 현재 코딩 유닛 (CU) 이고;

상기 비디오 데이터의 블록에 대한 상기 선택된 인트라 예측 모드는 상기 현재 CU 의 현재 예측 유닛 (PU) 을 위한 선택된 인트라 예측 모드이며;

상기 하나 이상의 프로세서들은 또한, 상기 MPM 인덱스의 상기 하나 이상의 콘텍스트-모델링된 빈들의 각각의 콘텍스트-모델링된 빈에 대해, 상기 MPM 인덱스의 상기 콘텍스트-모델링된 빈의 콘텍스트 적응 이진 산술 코딩 (CABAC) 디코딩을 수행하기 위해 상기 콘텍스트-모델링된 빈을 위한 선택된 상기 콘텍스트 인덱스를 사용하도록 구성되고; 그리고

상기 하나 이상의 프로세서들은 또한, 상기 비디오 데이터의 블록을 복원하는 것의 일부로서, 상기 하나 이상의 프로세서들이,

상기 선택된 인트라 예측 모드를 사용하여 상기 현재 PU 에 대한 예측성 블록을 생성하고, 그리고

상기 현재 CU 의 상기 현재 PU 를 위한 상기 예측성 블록의 샘플들을 상기 현재 CU 의 변환 유닛 (TU) 들의 변환 블록들의 대응 샘플들에 가산함으로써 잔차 값들을 사용하여 상기 현재 CU 를 복원하도록 구성되는, 비디오 데이터를 디코딩하기 위한 디바이스.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은 또한, 고정 절단형 단항 코드 또는 고정 허프만 코드 중 적어도 하나를 사용하여 상기 MPM 인덱스를 이진화하도록 구성되는, 비디오 데이터를 디코딩하기 위한 디바이스.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은 또한, 상기 하나 이상의 이웃 블록들을 디코딩하는데 사용되는 상기 인트라 예측 모드들에 기초하여 상기 고정 절단형 단항 코드 또는 상기 고정 허프만 코드 중 하나를 선택하도록 구성되는, 비디오 데이터를 디코딩하기 위한 디바이스.

청구항 18

제 14 항에 있어서,

상기 하나 이상의 콘텍스트-모델링된 빈들은 상기 MPM 인덱스의 제 1 빈으로 이루어지는, 비디오 데이터를 디코딩하기 위한 디바이스.

청구항 19

제 14 항에 있어서,

상기 하나 이상의 콘텍스트-모델링된 빈들은 상기 MPM 인덱스의 선택된 N 개 빈들로 이루어지며, N 은 $M - K$ 와 동일하게 설정되며, K 는 미리-정의된 수인, 비디오 데이터를 디코딩하기 위한 디바이스.

청구항 20

비디오 데이터를 인코딩하기 위한 디바이스로서,

상기 디바이스는,

상기 비디오 데이터를 저장하도록 구성된 메모리; 및

하나 이상의 프로세서들을 포함하고,

상기 하나 이상의 프로세서들은,

복수의 인트라 예측 모드들 중에서, 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 M 개 최고 확률 모드 (MPM) 들을 도출하는 것으로서, M 은 3보다 큰, 상기 도출하는 것을 행하고;

상기 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 상기 복수의 인트라 예측 모드들 중의 선택된 인트라 예측 모드를 표시하기 위해 MPM 인덱스가 사용되는지 또는 비-MPM 인덱스가 사용되는지를 표시하는 싱택스 엘리먼트를 인코딩하는 것으로서, 상기 MPM 인덱스는 상기 M 개 MPM들 중 어느 것이 상기 선택된 인트라 예측 모드인지를 표시하고, 상기 비-MPM 인덱스는 상기 M 개 MPM들이 아닌 상기 복수의 인트라 예측 모드들 중 어느 것이 상기 선택된 인트라 예측 모드인지를 표시하는, 상기 인코딩하는 것을 행하며;

상기 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 상기 복수의 인트라 예측 모드들 중의 상기 선택된 인트라 예측 모드를 표시하기 위해 상기 MPM 인덱스가 사용되는 것을 상기 싱택스 엘리먼트가 표시할 때, 상기 MPM 인덱스의 하나 이상의 콘텍스트-모델링된 빈들의 각각의 콘텍스트-모델링된 빈에 대해 그리고 하나 이상의 이웃 블록들을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들에 기초하여, 상기 콘텍스트-모델링된 빈을 위한 콘텍스트 인덱스를 선택하고; 그리고

상기 선택된 인트라 예측 모드에 기초하여 상기 비디오 데이터의 블록을 인코딩하도록 구성되고,

상기 하나 이상의 프로세서들은, 상기 콘텍스트-모델링된 빈을 위한 콘텍스트 인덱스를 선택하는 것의 일부로서, 상기 하나 이상의 프로세서들이,

좌측 이웃 블록과 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들이 동일하고 상기 좌측 이웃 블록 또는 상기 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 상기 인트라 예측 모드들 중 어느 것도 DC 모드 또는 평면 모드가 아닌 경우에, 제 1 콘텍스트 인덱스를 선택하고,

상기 좌측 이웃 블록 및 상기 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들이 동일하고 상기 좌측 이웃 블록 및 상기 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 상기 인트라 예측 모드들 중 적어도 하나가 DC 모드 또는 평면 모드인 경우에, 제 2 콘텍스트 인덱스를 선택하며,

상기 좌측 이웃 블록 및 상기 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들이 상이하고 상기 좌측 이웃 블록 또는 상기 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 상기 인트라 예측 모드들 중 어느 것도 평면 모드가 아닌 경우에, 제 3 콘텍스트 인덱스를 선택하고, 그리고

상기 좌측 이웃 블록 및 상기 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들이 상이하고 상기 좌측 이웃 블록 및 상기 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 상기 인트라 예측 모드들 중 적어도 하나가 평면 모드인 경우에, 제 4 콘텍스트 인덱스를 선택하도록 구성되는, 비디오 데이터를 인코딩하기 위한 디바이스.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 비디오 데이터의 블록은 상기 비디오 데이터의 현재 픽처에서의 현재 코딩 유닛 (CU) 이고;

상기 비디오 데이터의 블록에 대한 상기 선택된 인트라 예측 모드는 상기 현재 CU 의 현재 예측 유닛 (PU) 을 위한 선택된 인트라 예측 모드이며;

상기 하나 이상의 프로세서들은 또한, 상기 MPM 인덱스의 상기 하나 이상의 콘텍스트-모델링된 빈들 중 각각의 콘텍스트-모델링된 빈에 대해, 상기 MPM 인덱스의 상기 콘텍스트-모델링된 빈의 콘텍스트 적응 이진 산술 코딩 (CABAC) 인코딩을 수행하기 위해 상기 콘텍스트-모델링된 빈을 위한 선택된 상기 콘텍스트 인덱스를 사용하도록 구성되고; 그리고

상기 하나 이상의 프로세서들은 또한, 상기 선택된 인트라 예측 모드에 기초하여 상기 비디오 데이터의 블록을 인코딩하는 것의 일부로서,

상기 PU 의 상기 선택된 인트라 예측 모드에 기초하여, 상기 PU 에 대한 예측성 블록을 생성하고; 그리고 상기 현재 CU 와 상기 예측성 블록 사이의 화소 차이들을 나타내는 잔차 데이터를 생성하도록 구성되는, 비디오 데이터를 인코딩하기 위한 디바이스.

청구항 22

제 20 항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은 또한, 고정 절단형 단항 코드 또는 고정 헤프만 코드 중 적어도 하나를 사용하여 상기 MPM 인덱스를 이진화하도록 구성되는, 비디오 데이터를 인코딩하기 위한 디바이스.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은 또한, 상기 하나 이상의 이웃 블록들을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들에 기초하여 상기 고정 절단형 단항 코드 또는 상기 고정 헤프만 코드 중 하나를 선택하도록 구성되는, 비디오 데이터를 인코딩하기 위한 디바이스.

청구항 24

제 20 항에 있어서,

상기 하나 이상의 콘텍스트-모델링된 빈들은 상기 MPM 인덱스의 제 1 빈으로 이루어지는, 비디오 데이터를 인코딩하기 위한 디바이스.

청구항 25

제 20 항에 있어서,

상기 하나 이상의 콘텍스트-모델링된 빈들은 상기 MPM 인덱스의 선택된 N 개 빈들로 이루어지며, N 은 $M - K$ 와 동일하게 설정되며, K 는 미리-정의된 수인, 비디오 데이터를 인코딩하기 위한 디바이스.

청구항 26

제 20 항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은 또한,

절대 변환 차이 합 (SATD) 을 사용하여 인트라 예측 모드들의 미리-정의된 서브세트의 인트라 예측 각도들을 결정하고;

인트라 예측 모드들의 상기 미리-정의된 서브세트의 결정된 인트라 예측 각도들에 기초하여 N 개의 원하는 인트라 예측 모드들을 결정하며;

결정된 N 개의 원하는 인트라 예측 모드들을 기준으로 예측 각도 차이들을 결정하고; 그리고

상기 결정된 N 개의 원하는 인트라 예측 모드들을 기준으로 결정된 예측 각도 차이들에 기초하여 인트라 예측 모드를 결정하도록 구성되는, 비디오 데이터를 인코딩하기 위한 디바이스.

청구항 27

비디오 데이터의 블록을 코딩하기 위한 비디오 코딩 디바이스로서,

상기 비디오 코딩 디바이스는,

복수의 인트라 예측 모드들 중에서, 상기 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 M 개 최고 확률 모드 (MPM) 들을 도출하는 수단으로서, M 은 3보다 큰, 상기 도출하는 수단;

상기 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 상기 복수의 인트라 예측 모드들 중의 선택된 인트라 예측 모드를 표시하기 위해 최고 확률 모드 인덱스가 사용되는지 또는 비-최고 확률 모드 인덱스가 사용되는지를 표시하는 선택스 엘리먼트를 코딩하는 수단으로서, 상기 MPM 인덱스는 상기 M 개 MPM들 중 어느 것이 상기 선택된

인트라 예측 모드인지를 표시하고, 상기 비-MPM 인덱스는 상기 M 개 MPM들이 아닌 상기 복수의 인트라 예측 모드들 중 어느 것이 상기 선택된 인트라 예측 모드인지를 표시하는, 상기 코딩하는 수단;

상기 MPM 인덱스의 하나 이상의 콘텍스트-모델링된 빈들의 각각의 콘텍스트-모델링된 빈에 대해, 상기 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 상기 복수의 인트라 예측 모드들 중의 상기 선택된 인트라 예측 모드를 표시하기 위해 상기 MPM 인덱스가 사용되는 것을 상기 선택스 엘리먼트가 표시할 때 그리고 하나 이상의 이웃 블록들을 코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들에 기초하여, 상기 콘텍스트-모델링된 빈을 위한 콘텍스트 인덱스를 선택하는 수단으로서, 상기 콘텍스트-모델링된 빈을 위한 콘텍스트 인덱스를 선택하는 수단은,

좌측 이웃 블록과 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들이 동일하고 상기 좌측 이웃 블록 또는 상기 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 상기 인트라 예측 모드들 중 어느 것도 DC 모드 또는 평면 모드가 아닌 경우에, 제 1 콘텍스트 인덱스를 선택하는 수단,

상기 좌측 이웃 블록 및 상기 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들이 동일하고 상기 좌측 이웃 블록 및 상기 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 상기 인트라 예측 모드들 중 적어도 하나가 DC 모드 또는 평면 모드인 경우에, 제 2 콘텍스트 인덱스를 선택하는 수단,

상기 좌측 이웃 블록 및 상기 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들이 상이하고 상기 좌측 이웃 블록 또는 상기 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 상기 인트라 예측 모드들 중 어느 것도 평면 모드가 아닌 경우에, 제 3 콘텍스트 인덱스를 선택하는 수단, 및

상기 좌측 이웃 블록 및 상기 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들이 상이하고 상기 좌측 이웃 블록 및 상기 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 상기 인트라 예측 모드들 중 적어도 하나가 평면 모드인 경우에, 제 4 콘텍스트 인덱스를 선택하는 수단

을 더 포함하는, 상기 콘텍스트-모델링된 빈을 위한 콘텍스트 인덱스를 선택하는 수단; 및

상기 선택된 인트라 예측 모드에 기초하여 상기 비디오 데이터의 블록을 코딩하는 수단을 포함하는, 비디오 코딩 디바이스.

청구항 28

명령들을 저장한 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 명령들은, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, 상기 하나 이상의 프로세서들로 하여금,

복수의 인트라 예측 모드들 중에서, 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 M 개 최고 확률 모드 (MPM) 를 도출하는 것으로서, M 은 3보다 큰, 상기 도출하는 것을 행하게 하고;

상기 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 상기 복수의 인트라 예측 모드들 중의 선택된 인트라 예측 모드를 표시하기 위해 최고 확률 모드 인덱스가 사용되는지 또는 비-최고 확률 모드 인덱스가 사용되는지를 표시하는 선택스 엘리먼트를 코딩하는 것으로서, 상기 MPM 인덱스는 상기 M 개 MPM들 중 어느 것이 상기 선택된 인트라 예측 모드인지를 표시하고, 상기 비-MPM 인덱스는 상기 M 개 MPM들이 아닌 상기 복수의 인트라 예측 모드들 중 어느 것이 상기 선택된 인트라 예측 모드인지를 표시하는 것을 행하게 하며;

상기 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 상기 복수의 인트라 예측 모드들 중의 상기 선택된 인트라 예측 모드를 표시하기 위해 상기 MPM 인덱스가 사용되는 것을 상기 선택스 엘리먼트가 표시할 때, 상기 MPM 인덱스의 하나 이상의 콘텍스트-모델링된 빈들의 각각의 콘텍스트-모델링된 빈에 대해 그리고 하나 이상의 이웃 블록들을 코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들에 기초하여, 상기 콘텍스트-모델링된 빈을 위한 콘텍스트 인덱스를 선택하게 하고; 그리고

상기 선택된 인트라 예측 모드에 기초하여 상기 비디오 데이터의 블록을 코딩하게 하며,

상기 콘텍스트-모델링된 빈을 위한 콘텍스트 인덱스를 선택하는 것은,

좌측 이웃 블록과 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들이 동일하고 상기 좌측 이웃 블록 또는 상기 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 상기 인트라 예측 모드들 중 어느 것도 DC 모드 또는 평면 모드가 아닌 경우에, 제 1 콘텍스트 인덱스를 선택하는 것,

상기 좌측 이웃 블록 및 상기 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들이 동일하고

상기 좌측 이웃 블록 및 상기 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 상기 인트라 예측 모드들 중 적어도 하나가 DC 모드 또는 평면 모드인 경우에, 제 2 콘텍스트 인덱스를 선택하는 것,

상기 좌측 이웃 블록 및 상기 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들이 상이하고 상기 좌측 이웃 블록 또는 상기 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 상기 인트라 예측 모드들 중 어느 것도 평면 모드가 아닌 경우에, 제 3 콘텍스트 인덱스를 선택하는 것, 및

상기 좌측 이웃 블록 및 상기 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들이 상이하고 상기 좌측 이웃 블록 및 상기 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 상기 인트라 예측 모드들 중 적어도 하나가 평면 모드인 경우에, 제 4 콘텍스트 인덱스를 선택하는 것을 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 출원은 2015년 6월 18일자로 출원된 미국 임시 출원 제62/181,744호와, 2015년 7월 14일자로 출원된 미국 임시 출원 제62/192,310호를 우선권 주장하며, 그것들의 각각의 전체 내용은 참조로 본 명세서에 통합된다.

[0002]

본 개시물은 비디오 인코딩 및 디코딩에 관한 것이다.

배경 기술

[0003]

디지털 비디오 능력들은 디지털 텔레비전들, 디지털 직접 브로드캐스트 시스템들, 무선 브로드캐스트 시스템들, 개인 정보 단말기들 (PDA들), 랩톱 또는 테스크톱 컴퓨터들, 태블릿 컴퓨터들, e-북 리더들, 디지털 카메라들, 디지털 레코딩 디바이스들, 디지털 미디어 플레이어들, 비디오 게이밍 디바이스들, 비디오 게임 콘솔들, 셀룰러 또는 위성 무선 전화기들, 이른바 "스마트 폰들", 비디오 원격회의 디바이스들, 비디오 스트리밍 디바이스들 등을 포함한 넓은 범위의 디바이스들에 통합될 수 있다. 디지털 비디오 디바이스들은 MPEG-2, MPEG-4, ITU-T H.263 또는 ITU-T H.264/MPEG-4, 파트 10, 고급 비디오 코딩 (Advanced Video Coding, AVC)에 의해 규정된 표준들, 고 효율 비디오 코딩 (High Efficiency Video Coding, HEVC) 표준, 및 이러한 표준들의 확장본들에 기재된 것들과 같은 비디오 압축 기법들을 구현한다. 비디오 디바이스들은 이러한 비디오 압축 기법들을 구현하는 것에 의해 디지털 비디오 정보를 더 효율적으로 송신, 수신, 인코딩, 디코딩, 및/또는 저장할 수도 있다.

[0004]

비디오 압축 기법들은 공간적 (픽처 내) 예측 및/또는 시간적 (픽처 간) 예측을 수행하여 비디오 시퀀스들에 내재하는 리던던시를 감소시키거나 또는 제거한다. 블록 기반 비디오 코딩의 경우, 비디오 슬라이스 (즉, 비디오 프레임 또는 비디오 프레임의 부분) 가 비디오 블록들로 파티셔닝될 수도 있다. 픽처의 인트라 코딩식 (intra-coded, I) 슬라이스에서의 비디오 블록들은 동일한 픽처의 이웃 (neighboring) 블록들에서의 참조 샘플들에 관한 공간적 예측을 사용하여 인코딩된다. 픽처의 인터 코딩식 (inter-coded, P 또는 B) 슬라이스에서의 비디오 블록들은 동일한 픽처의 이웃 블록들에서의 참조 샘플들에 관한 공간적 예측 또는 다른 참조 픽처들에서의 참조 샘플들에 관한 시간적 예측을 사용할 수도 있다. 픽처들은 프레임들이라고 지칭될 수도 있고, 참조 픽처들은 참조 프레임들이라고 지칭될 수도 있다.

[0005]

공간적 또는 시간적 예측은 코딩될 블록에 대한 예측성 블록 (predictive block) 이 생기게 한다. 잔차 데이터는 코딩될 원래의 블록과 예측성 블록 사이의 화소 차이들을 나타낸다. 인터 코딩식 블록이 예측성 블

록을 형성하는 참조 샘플들의 블록을 가리키는 모션 벡터에 따라 인코딩되고, 잔차 데이터는 코딩된 블록 및 예측성 블록 사이의 차이를 나타낸다. 인트라 코딩식 블록이 인트라 코딩 모드 및 잔차 데이터에 따라 인코딩된다. 추가 압축을 위해, 잔차 데이터는 화소 도메인으로부터 변환 도메인으로 변환될 수도 있으며, 결과적으로 잔차 계수들이 생기게 하며, 그 계수들은 그 다음에 양자화될 수도 있다. 처음에는 2차원 어레이로 배열된 양자화된 계수들은, 계수들의 1차원 벡터를 생성하기 위하여 스캔될 수도 있고, 엔트로피 코딩이 더 많은 압축을 달성하기 위해 적용될 수도 있다.

발명의 내용

[0006]

대체로, 본 개시물은 고 효율 비디오 코딩 (HEVC) 표준의 확장본들, 또는 차세대의 비디오 코딩 표준들과 같이, 고급 비디오 코덱들의 맥락에서 사용될 수도 있는 인트라 예측 및 인트라 예측 모드 코딩을 위한 기법들을 설명한다.

[0007]

하나의 예에서, 본 개시물은 비디오 데이터의 블록을 인코딩하는 방법을 설명하며, 그 방법은, 복수의 인트라 예측 모드들 중에서 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 M 개 최고 확률 모드들 (most probable modes; MPMs) 을 도출하는 단계로서, M 은 3보다 큰, 상기 도출하는 단계; 복수의 인트라 예측 모드들 중 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 선택된 인트라 예측 모드를 표시하기 위해 최고 확률 모드 인덱스가 사용되는지 또는 비-최고 확률 모드 인덱스가 사용되는지를 표시하는 선택스 엘리먼트를 인코딩하는 단계로서, MPM 인덱스는 M 개 MPM들 중 어느 것이 선택된 인트라 예측 모드인지를 표시하고, 비-MPM 인덱스는 M 개 MPM들이 아닌 복수의 인트라 예측 모드들 중 어느 것이 선택된 인트라 예측 모드인지를 표시하는, 상기 인코딩하는 단계; MPM 인덱스 또는 비-MPM 인덱스 중 표시된 하나가 MPM 인덱스임에 기초하여, MPM 인덱스의 하나 이상의 콘텍스트-모델링된 빈들 중 각각의 콘텍스트-모델링된 빈에 대해, 하나 이상의 이웃 블록들을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들에 기초하여, 콘텍스트-모델링된 빈을 위한 콘텍스트 인덱스를 선택하는 단계; 및 선택된 인트라 예측 모드에 기초하여 비디오 데이터의 블록을 인코딩하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0008]

다른 예에서, 본 개시물은 비디오 데이터의 블록을 디코딩하는 방법을 설명하며, 그 방법은, 복수의 인트라 예측 모드들 중에서 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 M 개 MPM들을 도출하는 단계로서, M 은 3보다 큰, 상기 도출하는 단계; 복수의 인트라 예측 모드들 중 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 선택된 인트라 예측 모드를 표시하기 위해 MPM 인덱스가 사용되는지 또는 비-MPM 인덱스가 사용되는지를 표시하는 선택스 엘리먼트를 디코딩하는 단계로서, MPM 인덱스는 M 개 MPM들 중 어느 것이 선택된 인트라 예측 모드인지를 표시하고, 비-MPM 인덱스는 M 개 MPM들이 아닌 복수의 인트라 예측 모드들 중 어느 것이 선택된 인트라 예측 모드인지를 표시하는, 상기 디코딩하는 단계; MPM 인덱스 또는 비-MPM 인덱스 중 표시된 하나가 MPM 인덱스임에 기초하여, MPM 인덱스의 하나 이상의 콘텍스트-모델링된 빈들 중 각각의 콘텍스트-모델링된 빈에 대해, 하나 이상의 이웃 블록들을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들에 기초하여, 콘텍스트-모델링된 빈을 위한 콘텍스트 인덱스를 선택하는 단계; 및 선택된 인트라 예측 모드에 기초하여 비디오 데이터의 블록을 복원하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0009]

다른 예에서, 본 개시물은 비디오 데이터를 인코딩하는 디바이스를 설명하며, 그 디바이스는 비디오 데이터를 저장하도록 구성되는 메모리; 및 하나 이상의 프로세서들을 포함할 수도 있으며, 하나 이상의 프로세서들은, 복수의 인트라 예측 모드들 중에서 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 M 개 MPM들을 도출하도록 하는 것으로서, M 은 3보다 큰, 상기 도출하도록; 복수의 인트라 예측 모드들 중 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 선택된 인트라 예측 모드를 표시하기 위해 MPM 인덱스가 사용되는지 또는 비-MPM 인덱스가 사용되는지를 표시하는 선택스 엘리먼트를 인코딩하도록 하는 것으로서, MPM 인덱스는 M 개 MPM들 중 어느 것이 선택된 인트라 예측 모드인지를 표시하고, 비-MPM 인덱스는 M 개 MPM들이 아닌 복수의 인트라 예측 모드들 중 어느 것이 선택된 인트라 예측 모드인지를 표시하는, 상기 인코딩하도록; MPM 인덱스 또는 비-MPM 인덱스 중 표시된 하나가 MPM 인덱스임에 기초하여, MPM 인덱스의 하나 이상의 콘텍스트-모델링된 빈들 중 각각의 콘텍스트-모델링된 빈에 대해, 하나 이상의 이웃 블록들을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들에 기초하여, 콘텍스트-모델링된 빈을 위한 콘텍스트 인덱스를 선택하도록; 및 선택된 인트라 예측 모드에 기초하여 비디오 데이터의 블록을 인코딩하도록 구성된다.

[0010]

다른 예에서, 본 개시물은 비디오 데이터를 디코딩하는 디바이스를 설명하며, 그 디바이스는 비디오 데이터를 저장하도록 구성되는 메모리; 및 하나 이상의 프로세서들을 포함할 수도 있으며, 하나 이상의 프로세서들은, 복수의 인트라 예측 모드들 중에서 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 M 개 MPM들을 도출하도록 하는 것으로서, M 은 3보다 큰, 상기 도출하도록; 복수의 인트라 예측 모드들 중 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을

위한 선택된 인트라 예측 모드를 표시하기 위해 MPM 인덱스가 사용되는지 또는 비-MPM 인덱스가 사용되는지를 표시하는 신팩스 엘리먼트를 디코딩하도록 하는 것으로서, MPM 인덱스는 M 개 MPM들 중 어느 것이 선택된 인트라 예측 모드인지를 표시하고, 비-MPM 인덱스는 M 개 MPM들이 아닌 복수의 인트라 예측 모드들 중 어느 것이 선택된 인트라 예측 모드인지를 표시하는, 상기 디코딩하도록; MPM 인덱스 또는 비-MPM 인덱스 중 표시된 하나가 MPM 인덱스임에 기초하여, MPM 인덱스의 하나 이상의 콘텍스트-모델링된 빈들 중 각각의 콘텍스트-모델링된 빈에 대해, 하나 이상의 이웃 블록들을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들에 기초하여, 콘텍스트-모델링된 빈을 위한 콘텍스트 인덱스를 선택하도록; 및 선택된 인트라 예측 모드에 기초하여 비디오 데이터의 블록을 복원하도록 구성된다.

[0011] 다른 예에서, 본 개시물은 비디오 데이터의 블록을 코딩하는 비디오 코딩 디바이스를 설명하며, 그 디바이스는, 복수의 인트라 예측 모드들 중에서 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 M 개 MPM들을 도출하는 수단으로서, M은 3보다 큰, 상기 도출하는 수단; 복수의 인트라 예측 모드들 중 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 선택된 인트라 예측 모드를 표시하기 위해 최고 확률 모드 인덱스가 사용되는지 또는 비-최고 확률 모드 인덱스가 사용되는지를 표시하는 신팩스 엘리먼트를 코딩하는 수단으로서, MPM 인덱스는 M 개 MPM들 중 어느 것이 선택된 인트라 예측 모드인지를 표시하고, 비-MPM 인덱스는 M 개 MPM들이 아닌 복수의 인트라 예측 모드들 중 어느 것이 선택된 인트라 예측 모드인지를 표시하는, 상기 코딩하는 수단; MPM 인덱스의 하나 이상의 콘텍스트-모델링된 빈들 중 각각의 콘텍스트-모델링된 빈에 대해, MPM 인덱스 또는 비-MPM 인덱스 중 표시된 하나가 MPM 인덱스임에 기초하여 그리고 하나 이상의 이웃 블록들을 코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들에 기초하여, 콘텍스트-모델링된 빈을 위한 콘텍스트 인덱스를 선택하는 수단; 및 선택된 인트라 예측 모드에 기초하여 비디오 데이터의 블록을 코딩하는 수단을 포함할 수도 있다.

[0012] 다른 예에서, 본 개시물은 명령들을 저장하는 컴퓨터 판독가능 매체를 설명하는데, 그 명령들은, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, 하나 이상의 프로세서들로 하여금, 복수의 인트라 예측 모드들 중에서 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 M 개 MPM들을 도출하도록 하는 것으로서, M은 3보다 큰, 상기 도출하도록; 복수의 인트라 예측 모드들 중 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 선택된 인트라 예측 모드를 표시하기 위해 최고 확률 모드 인덱스가 사용되는지 또는 비-최고 확률 모드 인덱스가 사용되는지를 표시하는 신팩스 엘리먼트를 코딩하도록 하는 것으로서, MPM 인덱스는 M 개 MPM들 중 어느 것이 선택된 인트라 예측 모드인지를 표시하고, 비-MPM 인덱스는 M 개 MPM들이 아닌 복수의 인트라 예측 모드들 중 어느 것이 선택된 인트라 예측 모드인지를 표시하는, 상기 코딩하도록; MPM 인덱스 또는 비-MPM 인덱스 중 표시된 하나가 MPM 인덱스임에 기초하여, MPM 인덱스의 하나 이상의 콘텍스트-모델링된 빈들 중 각각의 콘텍스트-모델링된 빈에 대해, 하나 이상의 이웃 블록들을 코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들에 기초하여, 콘텍스트-모델링된 빈을 위한 콘텍스트 인덱스를 선택하도록; 및 선택된 인트라 예측 모드에 기초하여 비디오 데이터의 블록을 코딩하도록 할 수도 있다.

[0013] 하나 이상의 예들의 세부사항들은 첨부 도면들 및 다음의 설명에서 언급된다. 다른 특징들, 목적들, 및 이점들은 상세한 설명 및 도면들로부터, 그리고 청구항들로부터 명확하게 될 것이다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 개시물에서 설명되는 기법들을 이용할 수도 있는 예시적인 비디오 코딩 시스템을 도시하는 블록도이다.

도 2는 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측의 일 예를 도시하는 개념도이다.

도 3은 인트라 예측 모드들 및 대응하는 모드 인덱스들의 일 예를 도시하는 개념도이다.

도 4는 평면 인트라 예측 모드에 따른 비디오 데이터의 블록을 위한 예측 샘플을 생성하는 예시적인 기법을 도시하는 개념도이다.

도 5는 각도 인트라 예측 모드에 따른 비디오 데이터의 블록을 위한 예측 샘플을 생성하는 예시적인 기법을 도시하는 개념도이다.

도 6은 본 개시물에서 설명되는 기법들을 구현할 수도 있는 예시적인 비디오 인코더를 도시하는 블록도이다.

도 7은 본 개시물에서 설명되는 기법들을 구현할 수도 있는 예시적인 비디오 디코더를 도시하는 블록도이다.

도 8은 본 개시물의 기법들에 따른 인트라 예측 모드들 및 대응하는 모드 인덱스들의 일 예를 도시하는 개념도이다.

도 9는 본 개시물의 기법들에 따른 예시적인 인트라 예측 각도들을 도시하는 개념도이다.

도 10은 본 개시물의 기법들에 따라 비디오 데이터를 인코딩하는 방법을 예시하는 흐름도이다.

도 11은 본 개시물의 기법들에 따라 비디오 데이터를 디코딩하는 방법을 예시하는 흐름도이다.

도 12는 본 개시물의 기법들에 따라 비디오 데이터를 인코딩하는 방법을 예시하는 흐름도이다.

도 13은 본 개시물의 기법들에 따라 비디오 데이터를 디코딩하는 방법을 예시하는 흐름도이다.

도 14는 본 개시물의 기법들에 따라 비디오 데이터를 인코딩하는 방법을 예시하는 흐름도이다.

도 15는 본 개시물의 기법들에 따라 비디오 데이터를 디코딩하는 방법을 예시하는 흐름도이다.

도 16은 본 개시물의 기법들에 따라 비디오 데이터를 인코딩하는 방법을 예시하는 흐름도이다.

도 17은 본 개시물의 기법들에 따라 비디오 데이터를 디코딩하는 방법을 예시하는 흐름도이다.

도 18은 본 개시물의 기법들에 따라 비디오 데이터를 인코딩하는 방법을 예시하는 흐름도이다.

도 19는 본 개시물의 기법들에 따라 비디오 데이터를 디코딩하는 방법을 예시하는 흐름도이다.

도 20은 본 개시물의 기법들에 따라 비디오 데이터를 인코딩하는 방법을 예시하는 흐름도이다.

도 21은 본 개시물의 기법들에 따라 비디오 데이터를 디코딩하는 방법을 예시하는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015]

대체로, 본 개시물은 HEVC 표준의 확장본들, 또는 차세대의 비디오 코딩 표준들과 같이, 고급 비디오 코덱들의 맥락에서 사용될 수도 있는 인트라 예측 및 인트라 예측 모드 코딩을 위한 기법들을 설명한다. 예를 들어, 본 개시물은 인트라 예측을 위한 최고-확률 모드들 (MPM들) 을 도출하며, 선택하며 그리고/또는 시그널링하는 기법들을 설명한다. 본 개시물에서 설명되는 예들은 증가된 수의 각도 모드들을 사용하는 인트라 예측을 위한 기법들을 또한 포함한다. 증가된 수의 각도 모드들을 사용하는 인트라 예측을 위한 기법들은 N-탭 인트라 보간 필터를 적용하기 위한 기법들을 포함할 수도 있으며, 여기서 N은 2보다 더 크다. 본 개시물은 다수의 인트라 예측 모드들의 추가적인 시그널링을 필요로 하지 않을 수도 있는, 블록 당 다수의 인트라 예측 방향들, 예컨대, 블록의 서브-블록들을 위한 각각의 방향들을 허용할 수도 있는 기법들을 또한 설명한다.

[0016]

인트라 예측 및 인트라 모드 코딩은 고 효율 비디오 코딩 (HEVC) 표준의 확장본들, 또는 차세대 비디오 코딩 표준들과 같이, 고급 비디오 코덱들의 맥락에서 사용될 수도 있는 기법들이다.

[0017]

HEVC에서의 인트라 모드 코딩에서, 각각의 인트라 예측 유닛 (prediction unit, PU) 에 대해, 선택된 인트라 예측 모드가 시그널링된다. 인트라 예측 모드를 선택하기 위해, 실제로 선택될 더 높은 확률을 갖는 것으로, 즉 최고 확률 모드들 (MPM들) 을 갖는 것으로 가정되는 세 개의 인트라 모드들이 우선 식별된다. HEVC에서, 평면 인트라 예측 모드, DC 인트라 예측 모드 및 각각 각도 인트라 예측 모드들과 연관되는 33 개 상이한 예측 방향들을 포함하는 루마 블록의 인트라 예측을 위한 35 개 모드들이 있다.

[0018]

HEVC에서의 현존하는 인트라 예측 설계의 35 개 고정 예측 각도들은 매우 유연한 예지 방향 분포들을 캡처하는데 비효율적일 수도 있다. 그러나, 더 많은 예측 각도들을 적용하는 것이 원치 않는 인코더 복잡도 증가를 초래할 수도 있다. 예를 들어, HEVC 레퍼런스 소프트웨어에 기초한 65 개 예측 각도들로의 직접 확장이 대략 두 배수의 SATD 체크들을 요구할 수도 있다. 더욱이, HEVC에서 세 개의 MPM들을 사용하는 현재 인트라 모드 코딩의 효율은 그것이 모든 이용가능 인트라 예측 모드들의 실제 확률 분포에 정확하게 대응하지 않을 수도 있기 때문에 제한될 수 있다.

[0019]

본 개시물은 HEVC에서 이들 결함들 중 하나 이상을 수정할 수도 있는 기법들을 설명한다. 예를 들어, 본 개시물의 일부 기법들에 따라, 비디오 코더가 세 개를 초과하는 MPM들을 도출할 수도 있다. 일부 이러한 예들에서, 비디오 코더는 MPM들 중 어느 것이 현재 PU를 위해 선택된 MPM인지 표시하는 MPM 인덱스의 하나 이상의 빈들을 디코딩하는 콘텍스트 모델링을 사용할 수도 있다. 비디오 코더가 세 개를 초과하는 MPM들을 도출하는 일부 예들에서, 비디오 코더는, MPM들 중에서, 좌측 이웃 열에 대한 대표 인트라 예측 모드를 정의하고 좌측 이웃 열에 대한 대표 인트라 예측 모드를 좌측 이웃 열에 대한 MPM으로서 사용하며 그리고/또는 상측 이웃 행에 대한 대표 인트라 예측 모드를 정의하고 상측 이웃 행에 대한 대표 인트라 예측 모드를 상측 이웃 행에 대한 MPM으로서 사용할 수도 있다. 더욱이, 비디오 코더가 세 개를 초과하는 MPM들을 도출하는 일부 예들에서,

비디오 코더는 이미 MPM들 중에 있는 각도 모드와의 유사도에 기초하여 하나 이상의 추가적인 각도 MPM들을 선택할 수도 있다. 이 예에서, 유사도는 인트라 예측 모드 인덱스 차이들 또는 인트라 예측 각도 차이들의 적어도 하나에 기초하여 결정된다. 더욱이, 본 개시물의 일부 예시적인 기법들에서, 비-MPM 인덱스는 비-MPM 인덱스가 기준을 충족시킨다면 $\lceil \log_2 N \rceil$ 개 비트들보다 더 짧은 코드 워드로서 비트스트림에서 인코딩될 수도 있고 그렇지 않으면 $\lceil \log_2 N \rceil$ 개 비트들을 갖는 고정 길이 코드로서 인코딩되며, 비-MPM 인덱스의 총 N 개의 이용가능 값들이 있다.

[0020] 비디오 코더가 33 개를 초과하는 각도 인트라 예측 모드들을 사용할 수도 있는 본 개시물의 일부 예들에서, 비디오 코더는 이웃하는 복원된 샘플들에 대해 보간이 1/32-웹 정확도를 갖는 보간 필터를 사용할 수도 있다. 본 개시물의 일부 예들에서, 비디오 코더는, N 이 2보다 큰, N -탭 인트라 보간 필터와 이웃하는 복원된 샘플들을 가산하여 결정된 분수 위치에서의 값을 보간함으로써 각각의 샘플의 값을 계산할 수도 있다.

[0021] 도 1은 본 개시물의 기법들을 이용할 수도 있는 예시적인 비디오 코딩 시스템 (10) 을 도시하는 블록도이다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "비디오 코더"라는 용어는 비디오 인코더들 및 비디오 디코더들 양쪽 모두를 일반적으로 지칭한다. 본 개시물에서, "비디오 코딩" 또는 "코딩"이란 용어들은 비디오 인코딩 또는 비디오 디코딩 중 어느 하나를 일반적으로 지칭할 수도 있다.

[0022] 도 1에 도시된 바와 같이, 비디오 코딩 시스템 (10) 은 소스 디바이스 (12) 와 목적지 디바이스 (14) 를 포함한다. 소스 디바이스 (12) 는 인코딩된 비디오 데이터를 생성한다. 따라서, 소스 디바이스 (12) 는 비디오 인코딩 디바이스 또는 비디오 인코딩 장치라고 지칭될 수도 있다. 목적지 디바이스 (14) 는 소스 디바이스 (12) 에 의해 생성된 인코딩된 비디오 데이터를 디코딩할 수도 있다. 따라서, 목적지 디바이스 (14) 는 비디오 디코딩 디바이스 또는 비디오 디코딩 장치라고 지칭될 수도 있다. 소스 디바이스 (12) 와 목적지 디바이스 (14) 는 비디오 코딩 디바이스들 또는 비디오 코딩 장치들의 예들일 수도 있다. 소스 디바이스 (12) 와 목적지 디바이스 (14) 는 데스크톱 컴퓨터들, 모바일 컴퓨팅 디바이스들, 노트북 (예컨대, 램프) 컴퓨터들, 태블릿 컴퓨터들, 셋톱 박스들, 이른바 "스마트" 폰들과 같은 전화기 핸드셋들, 텔레비전들, 카메라들, 디스플레이 디바이스들, 디지털 미디어 플레이어들, 비디오 게이밍 콘솔들, 차량내 컴퓨터들 등을 포함한 다양한 범위의 디바이스들을 포함할 수도 있다.

[0023] 목적지 디바이스 (14) 는 소스 디바이스 (12) 로부터의 인코딩된 비디오 데이터를 채널 (16) 을 통해 수신할 수도 있다. 채널 (16) 은 소스 디바이스 (12) 로부터의 인코딩된 비디오 데이터를 목적지 디바이스 (14) 로 이동시킬 수 있는 하나 이상의 매체들 또는 디바이스들을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 채널 (16) 은 소스 디바이스 (12) 가 인코딩된 비디오 데이터를 목적지 디바이스 (14) 로 직접 실시간으로 송신하는 것을 가능하게 하는 하나 이상의 통신 매체들을 포함할 수도 있다. 이 예에서, 소스 디바이스 (12) 는 인코딩된 비디오 데이터를 통신 표준, 이를테면 무선 통신 프로토콜에 따라 변조할 수도 있고, 변조된 비디오 데이터를 목적지 디바이스 (14) 로 송신할 수도 있다. 하나 이상의 통신 매체들은 무선 및/또는 유선 통신 매체들, 이를테면 라디오 주파수 (RF) 스펙트럼 또는 하나 이상의 물리적 송신 라인들을 포함할 수도 있다. 하나 이상의 통신 매체들은 패킷 기반 네트워크, 이를테면 국부 영역 네트워크, 광역 네트워크, 또는 글로벌 네트워크 (예컨대, 인터넷) 의 일부를 형성할 수도 있다. 하나 이상의 통신 매체들은 라우터들, 스위치들, 기지국들, 또는 소스 디바이스 (12) 로부터 목적지 디바이스 (14) 로의 통신을 용이하게 하는 다른 장비를 포함할 수도 있다.

[0024] 일부 예들에서, 채널 (16) 은 소스 디바이스 (12) 에 의해 생성된 인코딩된 비디오 데이터를 저장하는 저장 매체를 포함할 수도 있다. 이 예에서, 목적지 디바이스 (14) 는 예컨대, 디스크 액세스 또는 카드 액세스를 통해 저장 매체에 액세스할 수도 있다. 저장 매체는 블루 레이 디스크들, DVD들, CD-ROM들, 플래시 메모리, 또는 인코딩된 비디오 데이터를 저장하기 위한 다른 적합한 디지털 저장 매체들과 같은 다양한 국부적으로 액세스되는 데이터 저장 매체들을 포함할 수도 있다.

[0025] 일부 예들에서, 채널 (16) 은 소스 디바이스 (12) 에 의해 생성된 인코딩된 비디오 데이터를 저장하는 파일 서버 또는 다른 중간 저장 디바이스를 포함할 수도 있다. 이 예에서, 목적지 디바이스 (14) 는 파일 서버 또는 다른 중간 저장 디바이스에 저장된 인코딩된 비디오 데이터를 스트리밍 또는 다운로드를 통해 액세스할 수도 있다. 파일 서버는 인코딩된 비디오 데이터를 저장하고 그 인코딩된 비디오 데이터를 목적지 디바이스 (14) 로 송신할 수 있는 유형의 서버일 수도 있다. 예의 파일 서버들은 웹 서버들 (예컨대, 웹사이트용), 파일 전송 프로토콜 (FTP) 서버들, 네트워크 부속 스토리지 (network attached storage, NAS) 디바이스들, 및 국부

디스크 드라이브들을 포함한다.

[0026] 목적지 디바이스 (14)는 표준 데이터 접속, 이를테면 인터넷 접속을 통해, 인코딩된 비디오 데이터에 액세스할 수도 있다. 예의 유형들의 데이터 접속들은 파일 서버 상에 저장된 인코딩된 비디오 데이터에 액세스하기에 적합한 무선 채널들 (예컨대, Wi-Fi 접속들), 유선 접속들 (예컨대, 디지털 가입자 회선 (DSL), 케이블 모뎀 등), 또는 양쪽 모두의 조합들을 포함할 수도 있다. 파일 서버로부터의 인코딩된 비디오 데이터의 송신은 스트리밍 송신, 다운로드 송신, 또는 둘 다의 조합일 수도 있다.

[0027] 본 개시물의 기법들은 무선 애플리케이션들 또는 설정 (setting) 들로 제한되지 않는다. 그 기법들은, 다양한 멀티미디어 애플리케이션들, 이를테면 OTA (over-the-air) 텔레비전 브로드캐스트들, 케이블 텔레비전 송신들, 위성 텔레비전 송신들, 예컨대, 인터넷을 통한 스트리밍 비디오 송신들, 데이터 저장 매체 상의 저장을 위한 비디오 데이터의 인코딩, 데이터 저장 매체 상에 저장된 비디오 데이터의 디코딩, 또는 다른 애플리케이션들의 지원 하의 비디오 코딩에 적용될 수도 있다. 일부 예들에서, 비디오 코딩 시스템 (10)은 비디오 스트리밍, 비디오 플레이백, 비디오 브로드캐스팅, 및/또는 화상 통화와 같은 애플리케이션들을 지원하기 위해 단방향 또는 양방향 비디오 송신을 지원하도록 구성될 수도 있다.

[0028] 도 1은 단지 일 예이고 본 개시물의 기법들은 인코딩 및 디코딩 디바이스들 간에 임의의 데이터 통신을 반드시 포함하지는 않는 비디오 코딩 설정들 (예컨대, 비디오 인코딩 또는 비디오 디코딩)에 적용될 수도 있다. 다른 예들에서, 데이터는 국부 메모리로부터 취출되며, 네트워크를 통해 스트리밍되는 등등이 된다. 비디오 인코딩 디바이스가 데이터를 인코딩하고 메모리에 저장할 수도 있으며, 그리고/또는 비디오 디코딩 디바이스가 메모리로부터 데이터를 취출하고 디코딩할 수도 있다. 많은 예들에서, 인코딩 및 디코딩은, 서로 통신하지 않지만 단순히 데이터를 메모리에 인코딩하고 및/또는 메모리로부터 데이터를 취출하고 디코딩하는 디바이스들에 의해 수행된다.

[0029] 도 1의 예에서, 소스 디바이스 (12)는 비디오 소스 (18), 비디오 인코더 (20), 및 출력 인터페이스 (22)를 구비한다. 일부 예들에서, 출력 인터페이스 (22)는 변조기/복조기 (모뎀) 및/또는 송신기를 구비할 수도 있다. 비디오 소스 (18)는 비디오 캡처 디바이스, 예컨대, 비디오 카메라, 이전에 캡처된 비디오 데이터를 포함하는 비디오 아카이브 (archive), 비디오 콘텐츠 제공자로부터 비디오 데이터를 수신하는 비디오 피드 인터페이스, 및/또는 비디오 데이터를 생성하는 컴퓨터 그래픽 시스템, 또는 비디오 데이터의 이러한 소스들의 조합을 포함할 수도 있다.

[0030] 비디오 인코더 (20)는 비디오 소스 (18)로부터의 비디오 데이터를 인코딩할 수도 있다. 일부 예들에서, 소스 디바이스 (12)는 출력 인터페이스 (22)를 통해 목적지 디바이스 (14)로 인코딩된 비디오 데이터를 직접 송신할 수도 있다. 다른 예들에서, 인코딩된 비디오 데이터는 디코딩 및/또는 플레이백을 위한 목적지 디바이스 (14)에 의한 나중의 액세스를 위해 저장 매체 또는 파일 서버 상에 또한 저장될 수도 있다.

[0031] 도 1의 예에서, 목적지 디바이스 (14)는 입력 인터페이스 (28), 비디오 디코더 (30), 및 디스플레이 디바이스 (32)를 구비한다. 일부 예들에서, 입력 인터페이스 (28)는 수신기 및/또는 모뎀을 구비한다. 입력 인터페이스 (28)는 채널 (16)을 통해 인코딩된 비디오 데이터를 수신할 수도 있다. 비디오 디코더 (30)는 인코딩된 비디오 데이터를 디코딩할 수도 있다. 디스플레이 디바이스 (32)는 디코딩된 비디오 데이터를 디스플레이할 수도 있다. 디스플레이 디바이스 (32)는 목적지 디바이스 (14)와 통합될 수도 있거나 또는 그것 외부에 있을 수도 있다. 디스플레이 디바이스 (32)는 액정 디스플레이 (LCD), 플라즈마 디스플레이, 유기 발광 다이오드 (OLED) 디스플레이, 또는 다른 유형의 디스플레이 디바이스와 같은 다양한 디스플레이 디바이스들을 포함할 수도 있다.

[0032] 비디오 인코더 (20)와 비디오 디코더 (30) 각각은 다양한 적합한 회로, 이를테면 하나 이상의 마이크로프로세서들, 디지털 신호 프로세서들 (DSP들), 주문형 접적회로들 (ASIC들), 필드 프로그램가능 게이트 어레이들 (FPGA들), 개별 로직, 하드웨어, 또는 그것들의 임의의 조합 중 임의의 것으로서 구현될 수도 있다. 그 기법들이 부분적으로 소프트웨어로 구현되면, 디바이스가 적합한 비일시적 (non-transitory) 컴퓨터 관독가능 저장 매체 내에 소프트웨어에 대한 명령을 저장할 수도 있고 하나 이상의 프로세서들을 사용하여 하드웨어에서 그 명령들을 실행하여 본 개시물의 기법들을 수행할 수도 있다. 전술한 바 (하드웨어, 소프트웨어, 하드웨어 및 소프트웨어의 조합 등을 포함) 중 임의의 것은 하나 이상의 프로세서들이라고 간주될 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30)의 각각은 하나 이상의 인코더들 또는 디코더들 내에 구비될 수도 있고, 그들을 종 어느 하나는 결합형 인코더/디코더 (CODEC)의 일부로서 각각의 디바이스 내에 통합될 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)를 구비한 장치는 접적회로, 마이크로프로세서, 및/또는 무선

통신 디바이스, 이를테면 셀룰러 전화기를 포함할 수도 있다.

[0033] 소스 디바이스 (12) 의 비디오 소스 (18) 는 비디오 캡처 디바이스, 이를테면 비디오 카메라, 이전에 캡처된 비디오를 포함하는 비디오 아카이브, 및/또는 비디오 콘텐츠 제공자로부터의 비디오를 수신하는 비디오 피드 인터페이스를 포함할 수도 있다. 추가의 대체예로서, 비디오 소스 (18) 는 컴퓨터 그래픽 기반 데이터를, 소스 비디오, 또는 라이브 비디오, 아카이브된 비디오, 및 컴퓨터 생성 비디오의 조합으로서 생성할 수도 있다. 일부 경우들에서, 비디오 소스 (18) 가 비디오 카메라이면, 소스 디바이스 (12) 와 목적지 디바이스 (14) 는 이른바 카메라 폰들 또는 비디오 폰들을 형성할 수도 있다. 그러나, 위에서 언급된 바와 같이, 본 개시물에서 설명되는 기법들은 대체로 비디오 코딩에 적용 가능할 수도 있고, 무선 및/또는 유선 애플리케이션들에 적용될 수도 있다. 각각의 경우에서, 캡처된, 사전-캡처된 (pre-captured), 또는 컴퓨터 생성된 비디오는 비디오 인코더 (20) 에 의해 인코딩될 수도 있다. 인코딩된 비디오 정보는 그러면 출력 인터페이스 (22) 에 의해 채널 (16) 상으로 출력될 수도 있다.

[0034] 본 개시물에서 설명되는 대부분의 기법들은 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 양쪽 모두에 의해 수행될 수 있다. 그러므로, 설명의 편의를 위해, 그 기법들은 비디오 인코더 및/또는 비디오 디코더, 이를테면 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 일 수도 있는 비디오 코더에 관하여 설명될 수도 있다. 본 개시물은 다른 디바이스, 이를테면 비디오 디코더 (30) 에 특정한 정보를 "시그널링하는" 비디오 인코더 (20) 에 일반적으로 관련이 있을 수도 있다. "시그널링"이란 용어는 일반적으로는 압축된 비디오 데이터를 디코딩하는데 사용되는 신택스 엘리먼트들 및/또는 다른 데이터의 통신을 지칭할 수도 있다. 이러한 통신은 실시간 또는 거의 실시간으로 일어날 수도 있다. 대안으로, 이러한 통신은, 인코딩 시에 신택스 엘리먼트들을 인코딩된 비트스트림으로 컴퓨터 판독가능 저장 매체에 저장하고 그 신택스 엘리먼트들이 이 매체에 저장된 후의 임의의 시간에 디코딩 디바이스에 의해 취출될 수도 있는 경우에 일어날 바와 같이 어떤 기간 (span of time) 에 걸쳐 일어날 수도 있다.

[0035] 비디오 코딩 표준들은 ITU-T H.261, ISO/IEC MPEG-1 비주얼, ITU-T H.262 또는 ISO/IEC MPEG-2 비주얼, ITU-T H.263, ISO/IEC MPEG-4 비주얼 그리고 스케일러블 비디오 코딩 (Scalable Video Coding, SVC) 및 멀티-뷰 비디오 코딩 (Multi-View Video Coding, MVC) 확장본들을 포함한 ITU-T H.264 (또한 ISO/IEC MPEG-4 AVC로 알려짐) 를 포함한다. 추가적으로, 고 효율 비디오 코딩 (HEVC) 표준은, ITU-T 비디오 코딩 전문가 그룹 (VCEG) 및 ISO/IEC 동 핵심 전문가 그룹 (MPEG) 의 JCT-VC (Joint Collaboration Team on Video Coding) 에 의해 최근에 개발되고 있다. HEVC 규격의 초안이 http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/14_Vienna/wg11/JCTVC-N1003-v1.zip, 이하, "JCTVC-N1003"으로부터 입수 가능하다.

[0036] HEVC 및 다른 비디오 코딩 규격들에서, 비디오 시퀀스가 일련의 핵처들을 통상 포함한다. 핵처들은 "프레임들"이라고 또한 지칭될 수도 있다. 핵처가 S_L , S_{Cb} 및 S_{Cr} 로 표시되는 세 개의 샘플 어레이들을 포함할 수도 있다. S_L 은 루마 샘플들의 2차원 어레이 (즉, 블록) 이다. S_{Cb} 는 Cb 색차 샘플들의 2차원 어레이이다. S_{Cr} 은 Cr 색차 샘플들의 2차원 어레이이다. 색차 샘플들은 본 명세서에서 "크로마" 샘플들이라고 또한 지칭될 수도 있다. 다른 사례들에서, 핵처가 모노크롬일 수도 있고 루마 샘플들의 어레이만을 포함할 수도 있다.

[0037] 핵처의 인코딩된 표현을 생성하기 위해, 비디오 인코더 (20) 는 코딩 트리 유닛들 (coding tree units, CTU) 의 세트를 생성할 수도 있다. CTU들의 각각은, 루마 샘플들의 코딩 트리 블록, 크로마 샘플들의 두 개의 대응 코딩 트리 블록들, 및 코딩 트리 블록들의 샘플들을 코딩하는데 사용된 신택스 구조들을 포함할 수도 있다. 모노크롬 핵처들 또는 별개의 세 개의 컬러 평면들을 갖는 핵처들에서, CTU가 단일 코딩 트리 블록과 그 코딩 트리 블록의 샘플들을 코딩하는데 사용된 신택스 구조들을 포함할 수도 있다. 코딩 트리 블록이 샘플들의 NxN 블록일 수도 있다. CTU가 "트리 블록" 또는 "최대 코딩 유닛 (largest coding unit, LCU)"이라고 또한 지칭될 수도 있다. HEVC의 CTU들은 다른 표준들, 이를테면 H.264/AVC의 매크로블록들과 대체로 유사할 수도 있다. 그러나, CTU가 특정 사이즈로 반드시 제한되는 것은 아니고 하나 이상의 코딩 유닛들 (CU들) 을 포함할 수도 있다. 슬라이스가 레스터 스캔 순서에서 연속하여 순서화된 정수 수의 CTU들을 포함할 수도 있다. 예를 들면, 슬라이스는 하나의 독립적인 슬라이스 세그먼트와, 동일한 액세스 단위 내에서, 만약 있다면, 다음의 독립적인 슬라이스 세그먼트에 진행하는, 만약 있다면, 모든 후속하는 의존적인 슬라이스 세그먼트들에 포함되는 정수 수의 CTU들일 수도 있다.

[0038] 코딩된 CTU를 생성하기 위해, 비디오 인코더 (20)는 CTU의 코딩 트리 블록들에 대해 큐드트리 파티셔닝을 재귀적으로 수행하여 코딩 트리 블록들을 코딩 블록들로 나눌 수도 있으며, 그래서 그 이름이 "코딩 트리 유닛들"이다. 코딩 블록이 샘플들의 NxN 블록이다. CU가, 루마 샘플 어레이, Cb 샘플 어레이 및 Cr 샘플 어레이를 갖는 픽처의 루마 샘플들의 코딩 블록 및 크로마 샘플들의 두 개의 대응하는 코딩 블록들과, 그 코딩 블록들의 샘플들을 코딩하는데 사용된 신택스 구조들을 포함할 수도 있다. 모노크롬 픽처들 또는 세 개의 별개의 컬러 평면들을 갖는 픽처들에서, CU가 단일 코딩 블록과 그 코딩 블록의 샘플들을 코딩하는데 사용되는 신택스 구조들을 포함할 수도 있다.

[0039] 비디오 인코더 (20)는 CU의 코딩 블록을 하나 이상의 예측 블록 (prediction block) 들로 파티셔닝할 수도 있다. 예측 블록이 동일한 예측이 적용되는 샘플들의 직사각형 (즉, 정사각형이거나 또는 정사각형이 아닌) 블록이다. CU의 예측 유닛 (PU)이 루마 샘플들의 예측 블록, 크로마 샘플들의 두 개의 대응하는 예측 블록들, 및 그 예측 블록들을 예측하는데 사용된 신택스 구조들을 포함할 수도 있다. 모노크롬 픽처들 또는 세 개의 별개의 컬러 평면들을 갖는 픽처들에서, PU가 단일 예측 블록과 그 예측 블록을 예측하는데 사용된 신택스 구조들을 포함할 수도 있다. 비디오 인코더 (20)는 CU의 각각의 PU의 루마, Cb 및 Cr 예측 블록들을 위한 예측성 루마, Cb, 및 Cr 블록들을 생성할 수도 있다.

[0040] 비디오 인코더 (20)는 PU에 대한 예측성 블록들을 생성하기 위해 인트라 예측 또는 인터 예측을 사용할 수도 있다. 비디오 인코더 (20)가 PU의 예측성 블록들을 생성하기 위해 인트라 예측을 사용하면, 비디오 인코더 (20)는 그 PU에 연관된 픽처의 디코딩된 샘플들에 기초하여 그 PU의 예측성 블록들을 생성할 수도 있다.

[0041] 비디오 인코더 (20)가 PU의 예측성 블록들을 생성하기 위해 인터 예측을 사용하면, 비디오 인코더 (20)는 그 PU에 연관된 픽처 이외의 하나 이상의 픽처들의 디코딩된 샘플들에 기초하여 그 PU의 예측성 블록들을 생성할 수도 있다. 인터 예측은 단방향 인터 예측 (즉, 단예측 (uni-prediction)) 또는 양방향 인터 예측 (즉, 양 예측 (bi-prediction)) 일 수도 있다. 단예측 또는 양예측을 수행하기 위해, 비디오 인코더 (20)는 현재 슬라이스에 대한 제 1 참조 픽처 리스트 (RefPicList0) 및 제 2 참조 픽처 리스트 (RefPicList1)를 생성할 수도 있다. 참조 픽처 리스트들의 각각은 하나 이상의 참조 픽처들을 포함할 수도 있다. 단예측을 사용할 때, 비디오 인코더 (20)는 참조 픽처 내의 참조 로케이션을 결정하기 위해 RefPicList0 및 RefPicList1 중 어느 하나 또는 양쪽 모두에서 참조 픽처들을 검색할 수도 있다. 더욱이, 단예측을 사용할 때, 비디오 인코더 (20)는, 참조 로케이션에 대응하는 샘플들에 적어도 부분적으로 기초하여, PU에 대한 예측성 샘플 블록들을 생성할 수도 있다. 더구나, 단예측을 사용할 때, 비디오 인코더 (20)는 PU의 예측 블록과 참조 로케이션 사이의 공간적 변위를 나타내는 단일 모션 벡터를 생성할 수도 있다. PU의 예측 블록과 참조 로케이션 사이의 공간적 변위를 나타내기 위해, 모션 벡터가 PU의 예측 블록과 참조 로케이션 사이의 수평 변위를 특정하는 수평 성분을 포함할 수도 있고, PU의 예측 블록과 참조 로케이션 사이의 수직 변위를 특정하는 수직 성분을 포함할 수도 있다.

[0042] 양예측을 사용하여 PU를 인코딩할 때, 비디오 인코더 (20)는 RefPicList0에서의 참조 픽처의 제 1 참조 로케이션과 RefPicList1에서의 참조 픽처의 제 2 참조 로케이션을 결정할 수도 있다. 비디오 인코더 (20)는 그 다음에, 제 1 및 제 2 참조 로케이션들에 대응하는 샘플들에 적어도 부분적으로 기초하여, PU에 대한 예측성 블록들을 생성할 수도 있다. 더구나, 양예측을 사용하여 PU를 인코딩할 때, 비디오 인코더 (20)는, PU의 샘플 블록과 제 1 참조 로케이션 사이의 공간적 변위를 나타내는 제 1 모션 벡터와 PU의 예측 블록과 제 2 참조 로케이션 사이의 공간적 변위를 나타내는 제 2 모션 벡터를 생성할 수도 있다.

[0043] 통상, B 픽처의 제 1 또는 제 2 참조 픽처 리스트 (예컨대, RefPicList0 또는 RefPicList1)에 대한 참조 픽처 리스트 구축이 2 개의 단계들, 즉 참조 픽처 리스트 초기화 및 참조 픽처 리스트 재순서화 (수정)를 포함한다.

참조 픽처 리스트 초기화는 POC (Picture Order Count, 픽처의 디스플레이 순서로 정렬됨) 값들의 순서에 기초하여 참조 픽처 메모리 (또한 디코딩된 픽처 버퍼로 알려짐) 내의 참조 픽처들을 리스트 속에 넣는 명시적 메커니즘 (explicit mechanism)이다. 참조 픽처 리스트 재순서화 메커니즘은, 참조 픽처 리스트 초기화 동안에 리스트 속에 넣었던 픽처의 위치를 임의의 새로운 위치로 수정하거나, 또는 심지어 임의의 참조 픽처가 초기화된 리스트에 속하지 않더라도 그 참조 픽처를 참조 픽처 메모리에서 임의의 위치에 넣을 수 있다. 참조 픽처 리스트 재순서화 (수정) 후의 일부 픽처들은, 리스트에서 추가의 위치에도 놓일 수도 있다. 그러나, 픽처의 위치가 리스트의 액티브 참조 픽처들의 수를 초과하면, 그 픽처는 최종 참조 픽처 리스트의 엔트리로서 간주되지 않는다. 액티브 참조 픽처들의 수는 각각의 리스트에 대해 슬라이스 헤더로 시그널링될 수도 있다. 참조 픽처 리스트들 (즉, 이용 가능하면, RefPicList0 및 RefPicList1)이 구성된 후, 참조 픽처 리

스트로의 참조 인덱스가 참조 픽처 리스트에 포함된 임의의 참조 픽처를 식별하는데 사용될 수 있다.

[0044] 비디오 인코더 (20)는 비디오 데이터의 특정한 블록들을 인트라 예측 모드 인코딩을 사용하여 인코딩하고, 그 블록을 인코딩하는데 사용된 선택된 인트라 예측 모드를 표시하는 정보를 제공할 수도 있다. 비디오 인코더 (20)는, 인트라 예측 모드를 사용하여 임의의 유형의 프레임 또는 슬라이스 (예컨대, P-프레임들 또는 P-슬라이스들 및 B-프레임들 또는 B-슬라이스들 외에, I-프레임들 또는 I-슬라이스들)의 블록들을 인트라 예측 인코딩할 수도 있다. 블록이 인트라 예측 모드 인코딩되어야한다고 비디오 인코더 (20)가 결정할 때, 비디오 인코더 (20)는 가장 적절한 인트라 예측 모드를 선택하기 위해 레이트-왜곡 분석을 수행할 수도 있다. 인트라 예측 모드들은 "인트라 모드들"이라고 또한 지칭될 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20)는 하나 이상의 인트라 예측 모드들에 대해 레이트-왜곡 값을 계산하고, 허용가능한 레이트-왜곡 특성들을 갖는 모드들 중 하나를 선택할 수도 있다.

[0045] 비디오 인코더 (20)는, 일부 예들에서, 콘텍스트에 기초하여 최고 화률 모드를 이용하여 인트라 예측 모드의 선택을 위한 분석을 시작하도록 구성될 수도 있다. 최고 화률 모드가 적합한 레이트-왜곡 특성들을 성취할 때, 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20)는 그 최고 화률 모드를 선택할 수도 있다. 다른 예들에서, 비디오 인코더 (20)는 최고 화률 모드로 선택 프로세스를 시작할 필요가 없다.

[0046] 비디오 인코더 (20)가 CU의 하나 이상의 PU들에 대한 예측성 블록 (예컨대, 예측성 루마, Cb 및 Cr 블록)을 생성한 후, 비디오 인코더 (20)는 그 CU에 대한 루마 잔차 블록을 생성할 수도 있다. 잔차 블록에서의 각각의 샘플은 예측성 블록에서의 샘플과 원래의 코딩 블록에서의 대응 샘플 사이의 차이를 나타낼 수도 있다. CU의 루마 잔차 블록에서의 각각의 샘플은 CU의 예측성 루마 블록들 중 하나의 예측성 루마 블록에서의 루마 샘플과 그 CU의 원래의 루마 코딩 블록에서의 대응 샘플 사이의 차이를 나타낼 수도 있다. 덧붙여서, 비디오 인코더 (20)는 CU에 대한 Cb 잔차 블록을 생성할 수도 있다. CU의 Cb 잔차 블록에서의 각각의 샘플은 CU의 예측성 Cb 블록들 중 하나의 예측성 Cb 블록에서의 Cb 샘플과 CU의 원래의 Cb 코딩 블록에서의 대응 샘플 사이의 차이를 나타낼 수도 있다. 비디오 인코더 (20)는 CU에 대한 Cr 잔차 블록을 또한 생성할 수도 있다. CU의 Cr 잔차 블록에서의 각각의 샘플은 CU의 예측성 Cr 블록들 중 하나의 예측성 Cr 블록에서의 Cr 샘플과 CU의 원래의 Cr 코딩 블록에서의 대응 샘플 사이의 차이를 나타낼 수도 있다.

[0047] 더욱이, 비디오 인코더 (20)는 큐드트리 패티셔닝을 사용하여 CU의 루마, Cb 및 Cr 잔차 블록들을 하나 이상의 루마, Cb 및 Cr 변환 블록들로 분해할 수도 있다. 동일한 변환이 적용되는 샘플들의 직사각형 (예컨대, 정사각형이거나 또는 정사각형이 아닌) 블록이 변환 블록이다. CU의 변환 유닛 (TU)이 루마 샘플들의 변환 블록, 크로마 샘플들의 두 개의 대응하는 변환 블록들, 및 그 변환 블록 샘플들을 변환하는데 사용된 선택 구조들을 포함할 수도 있다. 따라서, CU의 각각의 TU는 루마 변환 블록, Cb 변환 블록, 및 Cr 변환 블록에 연관될 수도 있다. TU에 연관된 루마 변환 블록은 CU의 루마 잔차 블록의 서브-블록일 수도 있다. Cb 변환 블록은 CU의 Cb 잔차 블록의 서브-블록일 수도 있다. Cr 변환 블록은 CU의 Cr 잔차 블록의 서브-블록일 수도 있다. 모노크롬 픽처들 또는 세 개의 별개의 컬러 평면들을 갖는 픽처들에서, TU가 단일 변환 블록과 그 변환 블록의 샘플들을 변환하는데 사용되는 선택 구조들을 포함할 수도 있다.

[0048] 비디오 인코더 (20)는 하나 이상의 변환들을 TU의 루마 변환 블록에 적용하여 그 TU에 대한 루마 계수 블록을 생성할 수도 있다. 계수 블록이 변환 계수들의 2차원 어레이일 수도 있다. 변환 계수가 스칼라 양일 수도 있다. 비디오 인코더 (20)는 하나 이상의 변환들을 TU의 Cb 변환 블록에 적용하여 TU에 대한 Cb 계수 블록을 생성할 수도 있다. 비디오 인코더 (20)는 하나 이상의 변환들을 TU의 Cr 변환 블록에 적용하여 TU에 대한 Cr 계수 블록을 생성할 수도 있다.

[0049] 계수 블록 (예컨대, 루마 계수 블록, Cb 계수 블록 또는 Cr 계수 블록)을 생성한 후, 비디오 인코더 (20)는 그 계수 블록을 양자화할 수도 있다. 양자화는 변환 계수들이 그 변환 계수들을 표현하는데 사용된 데이터의 양을 가능한 한 줄이도록 양자화되어서, 추가의 압축을 제공하는 프로세스를 일반적으로 지칭한다.

[0050] 따라서, 예측 데이터 및 잔차 데이터를 생성하는 인트라 예측 또는 인터 예측 코딩을 뒤따라서, 그리고 변환 계수들을 생성하는 임의의 변환들 (이를테면 H.264/AVC의 4x4 또는 8x8 정수 변환 또는 이산 코사인 변환 (DCT))을 뒤따라서, 변환 계수들의 양자화가 수행될 수도 있다. 양자화는 변환 계수들이 그 계수들을 나타내는데 이용된 데이터의 양을 가능한 한 줄이기 위해 양자화되는 프로세스를 일반적으로 말한다. 양자화 프로세스는 그 계수들의 일부 또는 전부에 연관된 비트 깊이를 감소시킬 수도 있다. 예를 들어, n-비트 값이 양자화 동안에 m-비트 값으로 버림될 (rounded down) 수도 있으며, 여기서 n은 m보다 더 크다.

[0051]

비디오 인코더 (20) 가 계수 블록을 양자화한 후, 비디오 인코더 (20) 는 양자화된 변환 계수들을 나타내는 신택스 엘리먼트들을 엔트로피 인코딩할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 는 양자화된 변환 계수들을 나타내는 신택스 엘리먼트들에 대해 콘텍스트 적응 이진 산술 코딩 (Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding, CABAC) 을 수행할 수도 있다. 예를 들면, 양자화를 뒤따라, 양자화된 데이터의 엔트로피 코딩이, 예컨대, 콘텐츠 적응 가변 길이 코딩 (content adaptive variable length coding) (CAVLC), CABAC, 또는 다른 엔트로피 코딩 수법에 따라 수행될 수도 있다. 엔트로피 코딩을 위해 구성된 프로세싱 부, 또는 다른 프로세싱 부가, 다른 프로세싱 기능들, 이를테면 양자화된 계수들의 제로 런 길이 코딩 및/또는 코딩된 블록 패턴 (CBP) 값들, 매크로블록 유형, 코딩 모드, 코딩되는 유닛 (이를테면 프레임, 슬라이스, 매크로블록, 또는 시퀀스) 에 대한 최대 매크로블록 사이즈 등과 같은 신택스 정보의 생성을 수행할 수도 있다.

[0052]

비디오 인코더 (20) 는 블록에 대한 인코딩 콘텍스트를 결정하도록 또한 구성될 수도 있다. 콘텍스트는, 예를 들어, 화소 치수들의 측면에서 결정될 수도 있는 블록의 사이즈, HEVC의 예에서, $2Nx2N$, $Nx2N$, $2NxN$, NxN 의 예에서와 같은 예측 유닛 (PU) 유형, $2NxN/2$, $N/2x2N$, $2Nx1$, $1x2N$ 과 같은 단거리 인트라 예측 (SDIP) 유형들, H.264의 예에서의 매크로블록 유형, 블록에 대한 코딩 단위 (CU) 깊이, 또는 비디오 데이터의 블록에 대한 사이즈의 다른 측정값들과 같은 블록의 다양한 특성들에 기초할 수도 있다. 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20) 는 상측 이웃 블록, 좌측 이웃 블록, 좌상측 이웃 블록, 우상측 이웃 블록, 또는 다른 이웃 블록들에 대한 인트라 예측 모드들 중 임의의 것 또는 모두에 기초하여 콘텍스트를 결정할 수도 있다. 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20) 는 하나 이상의 블록들에 대한 인트라 예측 모드들 뿐만 아니라 인코딩되고 있는 현재 블록에 대한 사이즈 정보 양쪽 모두에 기초하여 콘텍스트를 결정한다.

[0053]

비디오 인코더 (20) 는 코딩된 픽처들의 표현 및 연관된 데이터를 형성하는 비트들의 시퀀스를 포함하는 비트스트림을 출력할 수도 있다. 그 비트스트림은 네트워크 추상화 계층 (NAL) 유닛들의 시퀀스를 포함할 수도 있다. NAL 유닛이, NAL 유닛에서의 데이터의 유형의 표시와 애플레이션 방지 바이트들로 필요한대로 점재된 (interspersed) RBSP (raw byte sequence payload) 의 형태로 해당 데이터를 포함하는 바이트들을 포함하는 신택스 구조이다. NAL 유닛들의 각각은 NAL 유닛 헤더를 포함하고 RBSP를 캡슐화한다. NAL 유닛 헤더는 NAL 유닛 유형 코드를 나타내는 신택스 엘리먼트를 포함할 수도 있다. NAL 유닛의 NAL 유닛 헤더에 의해 특정된 NAL 유닛 유형 코드는 NAL 유닛의 유형을 나타낸다. RBSP가 NAL 유닛 내에 캡슐화되는 정수 수의 바이트들을 포함하는 신택스 구조일 수도 있다. 일부 사례들에서, RBSP가 영 비트들을 포함한다.

[0054]

상이한 유형들의 NAL 유닛들이 상이한 유형들의 RBSP들을 캡슐화할 수도 있다. 예를 들어, 제 1 유형의 NAL 유닛이 픽처 파라미터 세트 (PPS) 에 대한 RBSP를 캡슐화할 수도 있으며, 제 2 유형의 NAL 유닛이 코딩된 슬라이스에 대한 RBSP를 캡슐화할 수도 있으며, 제 3 유형의 NAL 유닛이 SEI 메시지들에 대한 RBSP를 캡슐화할 수도 있다는 등등이다. 비디오 코딩 데이터에 대한 RBSP들 (파라미터 세트들 및 SEI 메시지들에 대한 RBSP과는 대조적임) 을 캡슐화하는 NAL 유닛들은, 비디오 코딩 계층 (VCL) NAL 유닛들이라고 지칭될 수도 있다. 파라미터 세트들 (예컨대, 비디오 파라미터 세트들 (VPS들), 시퀀스 파라미터 세트들 (SPS들), 픽처 파라미터 세트들 (PPS들) 등) 을 포함하는 NAL 유닛들은 파라미터 세트 NAL 유닛들이라고 지칭될 수도 있다.

[0055]

비디오 디코더 (30) 는 비디오 인코더 (20) 에 의해 생성된 비트스트림을 수신할 수도 있다. 덧붙여서, 비디오 디코더 (30) 는 비트스트림으로부터 신택스 엘리먼트들을 획득하기 위해 그 비트스트림을 파싱할 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 는 비트스트림으로부터 획득된 신택스 엘리먼트들에 적어도 부분적으로 기초하여 비디오 데이터의 픽처들을 복원할 수도 있다. 비디오 데이터를 복원하는 프로세스는 비디오 인코더 (20) 에 의해 수행된 프로세스에 일반적으로 역할 수도 있다. 예를 들면, 비디오 디코더 (30) 는 현재 CU의 PU들에 대한 예측성 블록들을 결정하기 위해 그 PU들의 모션 벡터들을 사용할 수도 있다. 덧붙여서, 비디오 디코더 (30) 는 현재 CU의 TU들에 연관된 계수 블록들을 역 양자화할 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 는 현재 CU의 TU들에 연관된 변환 블록들을 복원하기 위해 계수 블록들에 대해 역 변환들을 수행할 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 는 현재 CU의 PU들에 대한 예측성 블록들의 샘플들을 현재 CU의 TU들의 변환 블록들의 대응 샘플들에 가산함으로써 현재 CU의 코딩 블록들을 복원할 수도 있다. 픽처의 각각의 CU에 대한 코딩 블록들을 복원함으로써, 비디오 디코더 (30) 는 그 픽처를 복원할 수도 있다.

[0056]

따라서, 본 개시물의 일부 예들에서, 비디오 디코더 (30) 는 인코딩된 비디오 데이터를, 예컨대 입력 인터페이스 (28) 로부터, 궁극적으로 수신할 수도 있다. 본 개시물의 일부 기법들에 따라, 비디오 디코더 (30) 는 비디오 데이터의 블록을 인코딩하는데 사용된 인트라 예측 모드를 나타내는 코드워드 또는 다른 신택스를 수신 할 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 는 비디오 인코더 (20) 와 실질적으로 유사한 방식으로 블록에 대한 코

딩 콘텍스트를 결정하도록 구성될 수도 있다.

[0057] 위에서 언급된 바와 같이, 비트스트림의 특정 NAL 유닛들은 VPS들, SPS, 및 PPS들을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, VPS가 영 이상의 전체 코딩된 비디오 시퀀스들 (CVS들)에 적용되는 신택스 엘리먼트들을 포함하는 신택스 구조이다. 일부 예들에서, SPS가 영 이상의 전체 CVS들에 적용되는 신택스 엘리먼트들을 포함하는 신택스 구조이다. SPS가 액티브일 때 액티브가 되는 VPS를 식별하는 신택스 엘리먼트를 그 SPS가 포함할 수도 있다. 따라서, VPS의 신택스 엘리먼트들은 SPS의 신택스 엘리먼트들보다 더 일반적으로 적용 가능할 수도 있다. 일부 예들에서, PPS가 각각의 슬라이스 세그먼트 헤더에서 발견되는 신택스 엘리먼트에 의해 결정되는 바와 같은 영 개 이상의 전체 코딩된 뷍처들에 적용되는 신택스 엘리먼트들을 포함하는 신택스 구조이다.

[0058] 파라미터 세트 (예컨대, VPS, SPS, PPS 등) 가 슬라이스의 슬라이스 헤더로부터 직접적으로 또는 간접적으로 참조되는 식별 (identification) 을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 슬라이스 헤드가 현재 슬라이스 세그먼트인 독립적인 슬라이스 세그먼트 또는 디코딩 순서에서 현재의 의존적인 슬라이스 세그먼트에 선행하는 가장 최근의 독립적인 슬라이스 세그먼트의 슬라이스 세그먼트 헤더이다. 이러한 예들에서, 슬라이스 세그먼트 헤더가 타일 스캔에서 연속하여 순서화되는 그리고 단일 NAL 유닛에 포함되는 정수 수의 코딩 트리 유닛들이다.

참조 프로세스는 "활성화"로서 알려져 있다. 따라서, 비디오 디코더 (30) 가 특정 슬라이스를 디코딩할 때, 특정 슬라이스의 슬라이스 헤더에서의 신택스 엘리먼트에 의해 직접적으로 또는 간접적으로 참조되는 파라미터 세트가 "활성화된 (activated)" 것이라고 말해진다. 파라미터 세트 유형에 의존하여, 활성화는 뷍처마다 또는 시퀀스마다 일어날 수도 있다. 예를 들어, 슬라이스의 슬라이스 헤더가 PPS를 식별하는 신택스 엘리먼트를 포함할 수도 있다. 따라서, 비디오 코더가 슬라이스를 코딩할 때, PPS는 활성화될 수도 있다. 더욱이, PPS는 SPS를 식별하는 신택스 엘리먼트를 포함할 수도 있다. 따라서, SPS를 식별하는 PPS가 활성화될 때, SPS는 활성화될 수도 있다. SPS는 VPS를 식별하는 신택스 엘리먼트를 포함할 수도 있다. 따라서, VPS를 식별하는 SPS가 활성화될 때, VPS는 활성화된다.

[0059] 위에서 간략히 언급된 바와 같이, 비디오 인코더 (20) 는 CABAC 인코딩을 사용하여 신택스 엘리먼트들을 인코딩 할 수도 있다. CABAC 인코딩은 신택스 엘리먼트에 적용하기 위해, 비디오 인코더 (20) 는 신택스 엘리먼트를 이진화하여 "빈들"이라고 지칭되는 일련의 하나 이상의 비트들을 형성할 수도 있다. 덧붙여서, 비디오 인코더 (20) 는 코딩 콘텍스트를 식별할 수도 있다. 코딩 콘텍스트는 특정 값들을 갖는 빈들을 코딩하는 확률들을 식별할 수도 있다. 예를 들면, 코딩 콘텍스트가 0 값의 빈을 코딩할 0.7 확률과 1 값의 빈을 코딩할 0.3 확률을 나타낼 수도 있다. 코딩 콘텍스트를 식별한 후, 비디오 인코더 (20) 는 구간을 하부 서브구간 및 상부 서브구간으로 나눌 수도 있다. 서브구간들 중 하나는 값 0과 연관될 수도 있고 나머지 서브구간은 값 1과 연관될 수도 있다. 서브구간들의 폭들은 식별된 코딩 콘텍스트에 의해 연관된 값들에 대해 나타내어진 확률들에 비례할 수도 있다. 신택스 엘리먼트의 빈이 하부 서브구간에 연관된 값을 가지면, 인코딩된 값은 하부 서브구간의 하부 경계와 동일할 수도 있다. 신택스 엘리먼트의 동일한 빈이 상부 서브구간에 연관된 값을 가지면, 인코딩된 값은 상부 서브구간의 하부 경계와 동일할 수도 있다. 신택스 엘리먼트의 다음의 빈을 인코딩하기 위해, 비디오 인코더 (20) 는 인코딩된 비트의 값에 연관된 서브구간인 구간으로 이를 단계들을 반복할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 가 다음 빈에 대해 이를 단계들을 반복할 때, 비디오 인코더 (20) 는 식별된 코딩 콘텍스트 및 인코딩된 빈들의 실제 값들에 의해 나타내어진 확률들에 기초하여 수정된 확률들을 사용할 수도 있다. 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20) 가 이를 단계들을 다음의 빈에 대해 반복할 때, 비디오 인코더 (20) 는 다른 코딩 콘텍스트를 선택할 수도 있다.

[0060] 비디오 디코더 (30) 가 신택스 엘리먼트에 대해 CABAC 디코딩을 수행할 때, 비디오 디코더 (30) 는 코딩 콘텍스트를 식별할 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 는 그 다음에 구간을 하부 서브구간 및 상부 서브구간으로 분할할 수도 있다. 서브구간들 중 하나는 값 0과 연관될 수도 있고 나머지 서브구간은 값 1과 연관될 수도 있다. 서브구간들의 폭들은 식별된 코딩 콘텍스트에 의해 연관된 값들에 대해 나타내어진 확률들에 비례할 수도 있다. 인코딩된 값이 하부 서브구간 내에 있으면, 비디오 디코더 (30) 는 하부 서브구간에 연관된 값을 갖는 빈을 디코딩할 수도 있다. 인코딩된 값이 상부 서브구간 내에 있으면, 비디오 디코더 (30) 는 상부 서브구간에 연관된 값을 갖는 빈을 디코딩할 수도 있다. 신택스 엘리먼트의 다음의 빈을 디코딩하기 위해, 비디오 디코더 (30) 는 인코딩된 값을 포함하는 서브구간인 구간을 가지고서 이를 단계들을 반복할 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 가 이를 단계들을 다음의 빈에 대해 반복할 때, 비디오 디코더 (30) 는 식별된 코딩 콘텍스트 및 디코딩된 빈들에 의해 나타내어진 확률들에 기초하여 수정된 확률들을 사용할 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 는 그 다음에 빈들을 탈-이진화 (de-binization) 하여 신택스 엘리먼트를 복원할 수도 있다.

[0061] 모든 신택스 엘리먼트들에 대해 정규 (regular) CABAC 인코딩을 수행하는 것이 아니라, 비디오 인코더 (20)는 바이패스 CABAC 코딩을 사용하여 일부 빈들을 인코딩할 수도 있다. 빈에 대해 정규 CABAC 코딩을 수행하는 것보다는 그 빈에 대해 바이패스 CABAC 코딩을 수행하는 것이 컴퓨터이션적으로 덜 비쌀 수도 있다. 더욱이, 바이패스 CABAC 코딩을 수행하는 것은 더 높은 정도의 병렬화 및 스루풋을 허용할 수도 있다. 바이패스 CABAC 코딩을 사용하여 인코딩된 빈들이 "바이패스 빈들"이라고 지칭될 수도 있다. 바이패스 빈들을 함께 그룹화하는 것은 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30)의 스루풋을 증가시킬 수도 있다. 바이패스 CABAC 코딩 엔진은 단일 사이클에서 여러 빈들을 코딩할 수도 있는 반면, 정규 CABAC 코딩 엔진은 한 사이클에서 단일 빈만을 코딩할 수도 있다. 바이패스 CABAC 코딩 엔진은 바이패스 CABAC 코딩 엔진이 콘텍스트들을 선택하지 않고 양 심볼들 (0 및 1)에 대해 1/2의 확률을 가정할 수도 있기 때문에 더 간단할 수도 있다. 결과적으로, 바이패스 CABAC 코딩에서, 구간들은 직접적으로 절반으로 분할된다.

[0062] 도 2는 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측의 일 예를 도시하는 개념도이다. 인트라 예측을 위해, 비디오 데이터의 블록 (예컨대, PU) 이 공간적으로 이웃하는 복원된 이미지 샘플들을 사용하여 예측된다. 이미지 블록 (40), 예컨대, 16x16 이미지 블록에 대한 인트라 예측의 전형적인 예가 도 2에 도시된다. 인트라 예측으로, 이미지 블록 (40)은 선택된 예측 방향 (화살표 42로 표시된 바와 같음)을 따라 상측 및 좌측의 이웃하는 복원된 샘플들 (참조 샘플들)에 의해 예측된다.

[0063] 도 3은 인트라 예측 모드들 및 대응하는 모드 인덱스들의 일 예를 도시하는 개념도이다. HEVC에서, 도 3에 나타낸 바와 같이, 평면 모드 (즉, 평면 인트라 예측 모드), DC 모드 및 33 개 각도 모드들 (즉, 각도 인트라 예측 모드들)을 포함하여, 루마 블록의 인트라 예측에 대해 35 개 모드들이 있다. 인트라 예측의 35 개 모드들은, HEVC에서 정의된 바와 같이, 아래의 표로서 인덱싱된다.

표 1 - 인트라 예측 모드 및 연관된 이름들의 명세

인트라 예측 모드	연관된 이름
0	INTRA_PLANAR
1	INTRA_DC
2..34	INTRA_ANGULAR2..INTRA_ANGULAR34

[0065]

[0066] 도 4는 평면 인트라 예측 모드에 따른 비디오 데이터의 블록을 위한 예측 샘플을 생성하는 예시적인 기법을 도시하는 개념도이다. 평면 모드가 통상적으로 가장 빈번하게 사용되는 인트라 예측 모드이다. NxN 블록에 대한 평면 예측을 수행하기 위해, 도 4에 예시된 바와 같이, (x, y)에 위치된 각각의 샘플 p_{xy} 에 대해, 예측 값은 바이리너어 필터와 네 개의 특정 이웃하는 복원된 샘플들, 즉, 참조 샘플들을 사용하여 계산된다. 네 개의 참조 샘플들은, 도 4에 예시된 바와 같이, 우측상단 복원된 샘플 TR (50), 좌측하단 복원된 샘플 BL (52), 및 현재 샘플의 동일한 열 ($r_{x,-1}$) 및 행 ($r_{-1,y}$)에 위치된 두 개의 복원된 샘플들 (54, 56)을 포함한다.

평면 모드는 다음과 같이 공식화될 수 있다: $p_{xy} = (N-x-1) \cdot L + (N-y-1) \cdot T + x \cdot TR + y \cdot BL$. 이 공식에서, N은 블록의 높이 및 폭이다.

[0067]

DC 모드의 경우, 예측 블록은 이웃하는 복원된 샘플들의 평균값으로 단순히 채워진다. 예를 들면, DC 인트라 예측 모드를 사용하여 PU에 대한 예측성 블록을 생성하기 위해, 비디오 코더는 PU에 대한 예측성 블록의 각각의 샘플을 이웃하는 복원된 샘플들의 평균값과 동일하게 설정할 수도 있다. 일반적으로, 평면 및 DC 인트라 예측 모드들 둘 다가 매끄럽게 가변하는 몇 일정한 이미지 지역들을 모델링하기 위해 적용된다.

[0068]

HEVC는 자신의 각도 인트라 예측 모드들을 위해 33 개의 상이한 예측 방향들을 특정한다. 각각의 주어진 각도 인트라 예측을 위해, 인트라 예측 방향은, 예를 들어, 도 3에 따라 식별될 수 있다. 도 3의 예에서, 인트라 예측 모드 10은 순수 수평 예측 방향에 대응하고, 인트라 예측 모드 26은 순수 수직 예측 방향에 대응한다.

[0069]

특정 인트라 예측 방향이 주어지면, 예측 블록의 각각의 샘플에 대해, 그것의 좌표 (x, y)는, 도 3의 예에서 도시된 바와 같이, 예측 방향을 따라 이웃하는 복원된 샘플들의 행/열에 우선 투영된다. (x, y)가 두 개의 이웃하는 복원된 샘플들 (L 및 R) 사이의 분수 위치 (a)에 투영된다고 가정하면, (x, y)에 대한 예측 값은

다음과 같이 공식화된 2-탭 바이-리니어 보간 필터를 사용하여 계산된다: $p_{xy} = (1 - \alpha) \cdot L + \alpha \cdot R$. 부동소수점 연산들을 피하기 위해, HEVC에서, 이전의 계산은 다음과 같이 정수 산수를 사용하여 실제로 근사화된다: $p_{xy} = ((32 - \alpha) \cdot L + \alpha \cdot R + 16) \gg 5$, 여기서 α 는 $32 * \alpha$ 와 동일한 정수이다.

[0070] HEVC에서의 인트라 모드 코딩의 경우, 각각의 인트라 PU에 대해, 선택된 인트라 예측 모드가 시그널링된다. 선택된 인트라 예측 모드를 시그널링하기 위해, 실제로 선택될 더 높은 확률을 갖는 것으로, 즉 최고 확률 모드들 (MPM) 을 갖는 것으로 가정되는 세 개의 인트라 예측 모드들이 식별된다. HEVC에서, $x=0, 1, 2$ 인 candModeList[x]로 라벨 표시된 MPM들은 다음과 같이 도출된다.

[0071] 우선, 좌측 이웃 모드 (candIntraPredModeA) 와 상측 이웃 모드 (candIntraPredModeB) 가 JCTVC-N1003의 하위절 8.4.2에 따라 다음과 같이 도출된다:

[0072] 이 프로세스의 입력은 현재 빅처의 좌측상단 루마 샘플을 기준으로 현재 루마 예측 블록의 좌측상단 샘플을 특정하는 루마 로케이션 (xPb, yPb) 이다.

[0073] 1. 이웃 로케이션들 ($xNbA, yNbA$) 및 ($xNbB, yNbB$) 는 각각 ($xPb - 1, yPb$) 및 ($xPb, yPb - 1$) 와 동일하게 설정된다.

[0074] 2. A 또는 B 중 어느 하나에 의해 대체되어 있는 X에 대해, 변수들 candIntraPredModeX는 다음과 같이 도출된다:

[0075] - 하위절 6.4.1에서 특정된 바와 같은 z-스캔 순서에서 블록에 대한 가용성 도출 프로세스는 (xPb, yPb) 와 동일하게 설정된 로케이션 ($xCurr, yCurr$) 및 ($xNbX, yNbX$) 와 동일하게 설정된 이웃 로케이션 ($xNbY, yNbY$) 를 입력들로 하여 호출되고, 그 출력은 availableX에 배정된다.

[0076] - 후보 인트라 예측 모드 candIntraPredModeX는 다음과 같이 도출된다:

[0077] - availableX가 FALSE와 동일하면, candIntraPredModeX는 INTRA_DC와 동일하게 설정된다.

[0078] - 그렇지 않고, CuPredMode[xNbX][yNbX]가 MODE_INTRA와 동일하지 않거나 또는 pcm_flag[xNbX][yNbX]가 1과 동일하면, candIntraPredModeX는 INTRA_DC와 동일하게 설정되며,

[0079] - 그렇지 않고, X가 B와 동일하고 $yPb - 1$ 이 $((yPb >> CtbLog2SizeY) << CtbLog2SizeY)$ 미만이면, candIntraPredModeB는 INTRA_DC와 동일하게 설정된다.

[0080] - 그렇지 않으면, candIntraPredModeX는 IntraPredModeY[xNbX][yNbX]와 동일하게 설정된다.

[0081] 따라서, 현재 PU의 루마 예측 블록의 좌측상단 샘플의 좌측의 이웃 샘플이 이용 가능하지 않다면, 현재 PU의 루마 예측 블록의 좌측상단 샘플의 좌측의 이웃 샘플이 인트라 예측을 사용하여 예측되지 않는다면, 또는 현재 PU의 루마 예측 블록의 좌측상단 샘플의 좌측의 이웃 샘플이 펠스 코드 변조 (PCM) 를 사용하여 인코딩된다면, candIntraPredModeA는 DC 인트라 예측 모드로 설정된다. 그렇지 않으면, candIntraPredModeA는 예측 블록이 현재 PU의 루마 예측 블록의 좌측상단 샘플의 좌측의 이웃 샘플을 포함하는 PU의 인트라 예측 모드로 설정된다. 마찬가지로, PU의 루마 예측 블록의 좌측상단 샘플의 좌측의 이웃 샘플이 이용 가능하지 않다면, 현재 PU의 루마 예측 블록의 좌측상단 샘플의 좌측의 이웃 샘플이 PCM을 사용하여 인코딩된다면, 또는 현재 PU의 루마 예측 블록의 좌측상단 샘플의 좌측의 이웃 샘플이 현재 PU로부터의 상이한 코딩 트리 블록이면, candIntraPredModeB는 DC 인트라 예측 모드로 설정된다. 그렇지 않으면, candIntraPredModeB는 예측 블록이 현재 PU의 루마 예측 블록의 좌측상단 샘플의 좌측의 이웃 샘플을 포함하는 PU의 루마 인트라 예측 모드 (즉, IntraPredModeY[xNbX][yNbX]) 로 설정된다.

[0082] 그러면, JCTVC-N1003의 하위절 8.4.2에서, 도출된 좌측 이웃 모드 (candIntraPredModeA) 및 상측 이웃 모드 (candIntraPredModeB) 를 사용하여, 세 개의 MPM들은 다음과 같이 도출된다:

[0083] 3. $x = 0..2$ 를 가지는 candModeList[x]는 다음과 같이 도출된다:

[0084] - candIntraPredModeB가 candIntraPredModeA와 동일하면, 다음이 적용되며:

[0085] - candIntraPredModeA가 2 미만이면 (즉, INTRA_PLANAR 또는 INTRA_DC와 동일하면), $x = 0..2$ 를 가지는 candModeList[x]는 다음과 같이 도출되며:

- [0086] candModeList[0] = INTRA_PLANAR (8-15)
- [0087] candModeList[1] = INTRA_DC (8-16)
- [0088] candModeList[2] = INTRA_ANGULAR26 (8-17)
- [0089] - 그렇지 않으면, $x = 0..2$ 를 가지는 candModeList[x]는 다음과 같이 도출되며:
- [0090] candModeList[0] = candIntraPredModeA (8-18)
- [0091] candModeList[1] = $2 + ((\text{candIntraPredModeA} + 29) \% 32)$ (8-19)
- [0092] candModeList[2] = $2 + ((\text{candIntraPredModeA} - 2 + 1) \% 32)$ (8-20)
- [0093] - 그렇지 않으면 (candIntraPredModeB가 candIntraPredModeA와 동일하지 않으면), 다음이 적용되며:
- [0094] - candModeList[0] 및 candModeList[1]은 다음과 같이 도출되며:
- [0095] candModeList[0] = candIntraPredModeA (8-21)
- [0096] candModeList[1] = candIntraPredModeB (8-22)
- [0097] - candModeList[0] 및 candModeList[1] 중 어느 것도 INTRA_PLANAR와 동일하지 않으면, candModeList[2]는 INTRA_PLANAR와 동일하게 설정되며,
- [0098] - 그렇지 않고, candModeList[0] 및 candModeList[1] 중 어느 것도 INTRA_DC와 동일하지 않으면, candModeList[2]는 INTRA_DC와 동일하게 설정되며,
- [0099] - 그렇지 않으면, candModeList[2]는 INTRA_ANGULAR26과 동일하게 설정된다.
- [0100] 세 개의 MPM들이 결정된 후, JCTVC-N1003의 하위절 8.4.2에서, 각각의 PU에 대해, 1-비트 플래그 prev_intra_luma_pred_flag[xPb][yPb]가 현재 PU의 선택된 인트라 모드가 세 개의 MPM들 중 하나의 MPM과 동일한지의 여부를 표시하기 위해 먼저 시그널링된다.
- [0101] - prev_intra_luma_pred_flag[xPb][yPb]가 1로서 시그널링된다면, 즉, 3 개의 MPM들 중 하나가 현재 PU를 코딩하기 위해 선택된다면, 어떤 MPM가 현재 PU를 코딩하기 위해 선택되는지를 표시하는 인덱스 mpm_idx (0, 1 또는 2과 동일할 수도 있음) 가 추가로 시그널링된다. mpm_idx는 절단형 단항 코드를 사용하여 이진화되고 콘텍스트 모델링을 사용하지 않고 바이패스 코딩된다.
- [0102] - 그렇지 않으면 (prev_intra_luma_pred_flag[xPb][yPb]가 0으로서 시그널링되면), 즉, 비-MPM가 현재 PU를 위해 사용되면, 어떤 비-MPM가 현재 PU를 위해 선택되는지를 표시하는 인덱스 rem_intra_luma_pred_mode[xPb][yPb]가 추가로 선택된다. rem_intra_luma_pred_mode[xPb][yPb]의 값은 0, 1, ..., 31일 수 있고, 고정 길이 (5 비트들) 이진화가 바이패스 코딩과 함께 사용된다.
- [0103] 이전에 논의된 바와 같이, 비디오 인코더 (20)는 현재 PU에 대해 인트라 예측 모드를 선택한다. PU에 대해 인트라 예측 모드를 선택하는 프로세스는 인코더-측 인트라 모드 결정으로서 지칭될 수도 있다. 현재 PU에 대한 인트라 예측 모드를 선택할 때, 비디오 인코더 (20)는 현재 PU에 대해 결정된 세 개의 MPM들 중 하나의 MPM 또는 비-MPM 인트라 예측 모드들 중 하나의 비-MPM 인트라 예측 모드를 선택할 수도 있다. 비디오 인코더 (20)가 현재 PU를 위한 세 개의 MPM들 중 하나의 MPM를 현재 PU에 대한 인트라 예측 모드로서 선택하면, 비디오 인코더 (20)는, 비트스트림에서, 현재 PU에 대해 MPM 인덱스를 시그널링할 수도 있다. JCTVC-N1003에서, 좌표들 (x, y)에서 좌측상단 루마 샘플을 갖는 PU에 대한 MPM 인덱스는 mpm_ind[x][y]로 나타내어진다. 그렇지 않고, 비디오 인코더 (20)가 현재 PU를 위한 세 개의 MPM들 중 하나의 MPM을 현재 PU에 대한 인트라 예측 모드로서 선택하지 않으면, 비디오 인코더 (20)는, 비트스트림에서, 현재 PU에 대해 비-MPM 인덱스를 시그널링할 수도 있다. JCTVC-N1003에서, 좌표들 (x, y)에서 좌측상단 루마 샘플을 갖는 PU에 대한 비-MPM 인덱스는 rem_intra_pred_mode[x][y]로 나타내어진다. 더욱이, 비디오 인코더 (20)는, 비트스트림에서, 현재 PU에 대해 MPM 인덱스가 시그널링되는지 또는 비-MPM 인덱스가 시그널링되는지를 표시하는 선택스 엘리먼트를 시그널링한다. JCTVC-N1003에서, 좌표들 (x, y)에서 좌측상단 루마 샘플을 갖는 PU에 대한 이 선택스 엘리먼트는 prev_intra_luma_pred_flag[x][y]로 나타내어진다.
- [0104] JCTVC-N1003에서, MPM 인덱스가 세 개의 잠재적인 상이한 값들만을 가질 수도 있는 반면, 비-MPM 인덱스가 더욱 많은 잠재적 값들을 가질 수도 있다. 결과적으로, 더 적은 비트들이 비-MPM 인덱스보다 MPM 인덱스를 시그

널링하는데 요구될 수도 있다.

[0105] 현재 PU에 대한 인트라 예측 모드를 가능한 한 효율적으로 선택하기 위해, HEVC 레퍼런스 소프트웨어 ("HM"이라고 지칭됨)의 설계에서, 여러 고속 인트라 모드 결정 방법들이 통합되어 있다. HM 레퍼런스 소프트웨어는, https://hevc.hhi.fraunhofer.de/svn/svn_HEVCSoftware/tags/HM-14.0/으로부터 다운로드될 수도 있다

[0106] 루마 블록에 대해 35 개 정도의 이용가능 인트라 예측 모드들이 있으므로, 풀 레이트-왜곡 최적화 기반 인코더 모드 결정이 실제 구현에 대해 너무 비쌀 수도 있다. HM의 최신 버전에서, 인트라 모드 결정은 두 개의 스테이지들로서 수행된다. 제 1 스테이지에서, N 개 인트라 모드 후보들의 리스트가 흔히 "절대 변환 차이 합 (Sum of Absolute Transform Difference)" (SATD)으로서 흔히 알려진 훨씬 더 저렴한 비용 기준을 사용하여 처음에 대략적으로 결정된다. N 의 값은 블록 사이즈에 의존하고, HM에서의 디폴트 설정은 다음과 같다: N 은 4x4 및 8x8에 대해 8과 같고, N 은 16x16 및 더 큰 블록 사이즈들에 대해 3과 같다. 그 후, 좌측 및 상측 이웃 모드들, 즉, 어느 하나의 candIntraPredModeA 또는 candIntraPredModeA 및 candIntraPredModeB 둘 다가 (candIntraPredModeA가 candIntraPredModeA와 동일하지 않다면), 이미 포함되지 않았다면, 인트라 모드 후보 리스트에 첨부된다. 제 2 스테이지에서, 인트라 모드 후보 리스트는 값비싼 레이트-왜곡 비용 계산 프로세스 속으로 피드되고, 최종 최상 인트라 예측 모드가 현재 PU에 대해 결정된다. 이 두 스테이지 인트라 모드 결정 프로세스로, 대다수의 인트라 예측 모드들은 값비싼 레이트-왜곡 비용 계산에 대해 스kip되고, 최상의 인트라 예측 모드는 여전히 코딩 성능 하락의 많은 폐널티 없이 선택된다.

[0107] 『Matsuo et al., "Improved intra angular prediction by DCT-based interpolation filter," *Signal Processing Conference (EUSIPCO), 2012 Proceedings of the 20th European*, pp. 1568-1572. IEEE, 2012.』에서, 4x4 및 8x8 블록 사이즈들에 대해 4-탭 DCT 기반 보간 필터를 적용하는 것과 인트라 평활화 필터는 4-탭 필터가 적용될 때 또한 턴 오프되며, 16x16 이상의 블록 사이즈들에 대해, 2-탭 바이리니어 보간 필터가 적용된다 는 것이 제안된다. Maani, Ehsan의, 발명의 명칭 "Interpolation filter for intra prediction of HEVC"로 2011년 12월 6일자로 출원된 미국 특허 출원 제13/312,946호에서, 4-탭 보간 필터가 인트라 평활화 필터가 오프 일 때 사용될 수 있는 반면, 4-탭 보간 필터는 CUBIC 보간 프로세스, DCT 기반 보간 프로세스 또는 에르미트 (Hermite) 보간 프로세스에 기초하여 획득될 수 있다. 『M. Guo, X. Guo, and S. Lei, "Improved Intra Mode Coding", Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, 4th Meeting: Daegu, Korea, 20-28 January, 2011』에서, 인트라 모드의 이진화는 자신의 이웃 블록들의 모드들에 따라 미리 정의된 코딩 트리들의 세트로부터 적응적으로 선택된다.

[0108] 예컨대, HEVC 표준에 따라 비디오 데이터를 코딩하는 인트라 예측을 위한 현존 기법들에 연관된 다수의 문제들이 있을 수도 있다. 예를 들어, HEVC에서의 인트라 예측의 현존 설계의 35 개 고정 예측 각도들은 매우 유연한 예지 방향 분포들을 캡처하는데 비효율적일 수도 있다. 그러나, 더 많은 예측 각도들을 적용하면 원치 않는 인코더 복잡도 증가를 초래할 수도 있다. 예를 들어, HEVC 레퍼런스 소프트웨어에 기초한 65 개 예측 각도들로의 직접 확장이 HEVC에서의 현존하는 인트라 예측 설계의 35 개 고정 예측 각도들에 비하여 대략 두 배 수의 SATD 체크들을 요구할 수도 있다. 덧붙여, HEVC에서, 예컨대, 세 개의 MPM들을 사용하는 현재 인트라 모드 코딩의 효율은, 그것이 모든 이용가능 인트라 예측 모드들의 실제 확률 분포에 정확하게 대응하지 않을 수도 있기 때문에, 제한적일 수 있다. 다르게 말하면, 특정 PU에 대해 HEVC에서 결정된 세 개의 MPM들은, 특정 PU에 대해 사용될 가능성이 가장 높은 인트라 예측 모드들이 실제로 아닐 수도 있다.

[0109] 본 개시물의 기법들은, 예컨대, HEVC 표준에 따라 비디오 데이터를 코딩하기 위한 인트라 예측에 대해 현존 기법들에 연관된 위에서 식별된 문제들 뿐만 아니라 인트라 예측과 비디오 코딩 및 압축의 기술 분야들에서의 다른 문제들을 해결할 수도 있다. 다음의 항목화된 방법들이 개별적으로 적용될 수도 있다. 대안적으로, 그것들의 임의의 조합이 적용될 수도 있다.

[0110] 본 개시물의 일부 기법들에 따라, 세 개를 초과하는 MPM들이 인트라 예측 모드를 시그널링하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들면, M 에 의해 나타내어진 MPM의 수의 전형적인 예가, 4, 5 또는 6일 수 있다. 추가적인 MPM들의 사용은 PU들의 인트라 예측 모드들을 시그널링하기 위해 비-MPM 인덱스들을 사용할 확률을 감소시킬 수도 있다. MPM 인덱스들이 비-MPM 인덱스들보다 더 적은 비트들을 사용하여 통상적으로 표현되기 때문에, 추가적인 MPM들의 사용은 비트스트림 사이즈를 감소시킬 수도 있다.

[0111] 세 개를 초과하는 MPM들이 PU의 인트라 예측 모드를 시그널링하기 위해 사용되는 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20)는 엔트로피 인코딩 프로세스, 이를테면 CABAC를 사용하여, MPM 인덱스를 인코딩할 수도 있고 비디오 디코더 (30)는 엔트로피 디코딩 프로세스, 이를테면 CABAC를 사용하여, MPM 인덱스를 디코딩할 수도 있다. PU

에 대한 MPM 인덱스는 MPM들 중 어느 것이 PU의 인트라 예측 모드인지를 식별하는 수치 값일 수도 있다. MPM 인덱스를 인코딩하기 위해 엔트로피 인코딩 프로세스를 사용하는 부분으로서, 비디오 인코더 (20)는 MPM 인덱스를 이진화할 수도 있다. 다르게 말하면, 비디오 인코더 (20)는 MPM 인덱스를 이진 코드로 변환할 수도 있다. 상이한 예들에서, 비디오 인코더 (20)는 다양한 이진화 방법들을 사용하여 MPM 인덱스를 이진 코드로 변환할 수도 있다. 예를 들면, 비디오 코더는 고정 절단형 단항 코드 (fixed truncated unary code) 또는 고정 허프만 코드 (fixed Huffman code) 중 적어도 하나를 사용하여 MPM 인덱스를 이진화할 수도 있다.

더욱이, 일부 예들에서, MPM 인덱스를 코딩할 때, 이진화 방법은 고정 절단형 단항 코드, 또는 고정된 허프만 코드일 수 있거나 또는 코딩된 이웃 인트라 모드들에 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들면, 비디오 코더가 하나 이상의 이웃 블록들을 코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들에 기초하여 이진화 방법을 결정할 수도 있다. 예를 들면, PU의 MPM 인덱스에 대해, 비디오 코더는 PU에 인접한 하나 이상의 이웃 블록들을 코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들에 기초하여 이진화 방법을 결정할 수도 있다. MPM 인덱스를 이진화한 후, 비디오 인코더 (20)는 이진화된 MPM 인덱스를 CABAC 인코딩하고 CABAC-인코딩된 이진화된 MPM 인덱스를 비트스트림 내에 포함시킬 수도 있다. MPM 인덱스를 디코딩하는 부분으로서, 비디오 디코더 (30)는 비트스트림으로부터 CABAC-인코딩된 이진화된 MPM 인덱스를 획득하며, CABAC-인코딩된 이진화된 MPM 인덱스에 CABAC 디코딩을 적용하여 이진화된 MPM 인덱스를 복원하고, MPM 인덱스를 탈-이진화하여 MPM 인덱스를 복원할 수도 있다.

본 개시물에서, "MPM 인덱스의 빈들"이란 어구는 이진화된 MPM 인덱스의 빈들을 지칭할 수도 있다.

[0112]

본 개시물의 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20)와 비디오 디코더 (30)는 MPM 인덱스의 하나 이상의 빈들을 코딩 (예컨대, CABAC 코딩) 할 때 콘텍스트 모델링을 사용할 수도 있다. 다르게 말하면, 비디오 인코더 (20)와 비디오 디코더 (30)는, MPM 인덱스의 하나 이상의 빈들의 제 각각의 빈에 대해, 각각의 빈을 위한 각각의 코딩 콘텍스트를 선택할 수도 있다. 비디오 인코더 (20)와 비디오 디코더 (30)는 각각의 빈을 코딩하기 위해 각각의 빈에 대해 각각의 코딩 콘텍스트를 사용할 수도 있다. 예를 들어, MPM 인덱스를 코딩할 때, 처음의 또는 선택된 N 개의 코딩된 빈들은 콘텍스트 모델링을 사용하여 코딩되는 반면, 콘텍스트 인덱스는 코딩된 이웃하는 인트라 예측 모드들을 사용하여 결정된다. 예를 들면, 현재 꾹처에서의 PU의 MPM 인덱스에 대해, 비디오 코더는 그 PU에 현재 꾹처에서의 이웃하는 하나 이상의 이웃 PU들을 코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들에 기초하여 콘텍스트 인덱스를 결정할 수도 있다. 이 예에서, N 은 정수이다. 일부 다양한 예들에서, N 은 1, 2, 또는 3과 동일할 수도 있다. 따라서, 일부 예들에서, 하나 이상의 콘텍스트-모델링된 빈들이 MPM 인덱스의 제 1 빙으로 이루어진다. 다른 예들에서, 하나 이상의 하나 이상의 콘텍스트-모델링된 빈들은 MPM 인덱스의 선택된 N 개 빙들로 이루어지며, N 은 $M - K$ 와 동일하게 설정되며, K 는 미리-정의된 수이다.

[0113]

현재 PU의 MPM 인덱스의 하나 이상의 빙들을 코딩할 때 비디오 인코더 (20)와 비디오 디코더 (30)가 콘텍스트 모델링을 사용하는 하나의 예에서, 콘텍스트 인덱스는 좌측 및 상측 이웃 인트라 예측 모드들의 경우들에 따라 달라진다. 이 예의 케이스 0에서, 좌측 및 상측 이웃 인트라 예측 모드들은 동일하고 인트라 예측 모드들 중 어느 것도 DC 또는 평면이 아니다. 이 예의 케이스 1에서, 좌측 및 상측 이웃 인트라 예측 모드들은 동일하고 인트라 예측 모드들 중 적어도 하나는 DC 또는 평면이다. 이 예의 케이스 2에서, 좌측 및 상측 이웃 인트라 예측 모드들은 상이하고 어느 것도 평면이 아니다. 이 예의 케이스 3에서, 좌측 및 상측 이웃 인트라 예측 모드들은 상이하고 인트라 예측 모드들 중 적어도 하나는 평면이다. 좌측 및 상측 이웃 인트라 예측 모드들은 현재 PU 좌측 및 상측의 PU들의 인트라 예측 모드들일 수도 있다. 이 예에서, 비디오 인코더 (20)와 비디오 디코더 (30)는 케이스 인덱스 (예컨대, 케이스 0, 케이스 1, 케이스 2, 또는 케이스 3)로부터 콘텍스트 인덱스 번호로 매핑하는 미리-정의된 매핑 테이블에 기초하여 콘텍스트 인덱스를 계산할 수도 있다.

다르게 말하면, 비디오 코더가 콘텍스트 인덱스 매핑 테이블에 대한 케이스 인덱스를 사용하여 케이스 인덱스로부터 콘텍스트 인덱스를 결정할 수도 있다. 콘텍스트 인덱스 번호는 미리 정의된 코딩 콘텍스트들의 세트를 식별할 수도 있다.

[0114]

따라서, 이 예에서, 비디오 코더가 MPM 인덱스의 콘텍스트-모델링된 빙을 위한 콘텍스트 인덱스를 선택할 때, 비디오 코더는 좌측 이웃 블록과 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들이 동일하고 좌측 이웃 블록 또는 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들 중 어느 것도 DC 또는 평면이 아니면, 제 1 콘텍스트 인덱스를 선택할 수도 있다. 더욱이, 이 예에서, 비디오 코더는 좌측 이웃 블록 및 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들이 동일하고 좌측 이웃 블록 및 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들 중 적어도 하나가 DC 또는 평면이면, 제 2 콘텍스트 인덱스를 선택할 수도 있다. 이 예에서, 비디오 코더는 좌측 이웃 블록 및 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들이 상이하고 좌측 이웃 블록 또는 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들 중

어느 것도 평면이 아니면, 제 3 콘텍스트 인덱스를 선택할 수도 있다. 이 예에서, 비디오 코더는 좌측 이웃 블록 및 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들이 상이하고 좌측 이웃 블록 및 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들 중 적어도 하나가 DC 또는 평면이면, 제 4 콘텍스트 인덱스를 선택할 수도 있다.

[0115] 일부 예들에서, 상이한 케이스 인덱스 대 콘텍스트 인덱스 매핑 테이블들이 상이한 빈들에 대해 사용된다. 예를 들어, 비디오 코더, 이를테면 비디오 인코더 (20) 또는 비디오 디코더 (30) 가, 제 1 케이스 인덱스 대 콘텍스트 인덱스 매핑 테이블을 MPM 인덱스의 빈 0을 위해, 제 2 케이스 인덱스 대 콘텍스트 인덱스 매핑 테이블을 MPM 인덱스의 빈 1을 위해, 제 3 케이스 인덱스 대 콘텍스트 인덱스 매핑 테이블을 MPM 인덱스의 빈 2를 위해 등으로 사용할 수도 있다. 이 예의 상이한 케이스 인덱스 대 콘텍스트 인덱스 매핑 테이블들은 위에서 설명된 케이스들 (예컨대, 케이스0, 케이스1, 케이스2, 및 케이스3) 에 대해 상이한 콘텍스트들을 배정할 수도 있다. 예를 들면, 이전의 단락에서 설명되는 매핑은 MPM 인덱스의 제 1 빈에 적용될 수도 있지만, MPM 인덱스의 제 2 빈에 대해, 비디오 코더는, 좌측 이웃 블록 및 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들이 동일하고 좌측 이웃 블록 또는 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들 중 어느 것도 DC 또는 평면이 아니면 제 2 콘텍스트 인덱스를 선택하며; 좌측 이웃 블록 및 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들이 동일하고 좌측 이웃 블록 및 상측 이웃 블록을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들 중 적어도 하나가 DC 또는 평면이면 제 3 콘텍스트 인덱스를 선택하는 등을 할 수도 있다.

[0116] 비디오 인코더 (20) 와 비디오 디코더 (30) 가 현재 PU의 MPM 인덱스의 하나 이상의 빈들을 코딩할 때 콘텍스트 모델링을 사용하는 일부 예들에서, 단지 하나의 콘텍스트만이 처음의 또는 선택된 N 개 빈들의 각각을 코딩하기 위해 적용되고, 그 콘텍스트는 이웃하는 인트라 예측 모드들에 의존하지 않을 수도 있다. 예를 들면, 이러한 예들에서, 비디오 인코더 (20) 와 비디오 디코더 (30) 는 코딩 콘텍스트 선택 프로세스를 MPM 인덱스에 대해 한번 수행하고 코딩 콘텍스트 선택 프로세스를 MPM 인덱스의 후속 빈들에 대해 반복하지 않는다. 다르게 말하면, 비디오 코더는 MPM 인덱스의 하나 이상의 콘텍스트-모델링된 빈들의 각각의 빈에 대해 공통 콘텍스트 인덱스를 선택할 수도 있다.

[0117] 위에서 언급된 바와 같이, 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20) 와 비디오 디코더 (30) 는 MPM 인덱스의 N 개의 코딩된 빈들을 코딩할 때 콘텍스트 모델링을 사용할 수도 있다. 하나의 그런 예에서, N은 ($M-K$) 와 동일하게 설정되며, K는 미리-정의된 수이고 M은 MPM들의 수이다. 예를 들어, K는 1, 2, 또는 3과 동일할 수도 있다.

[0118] 따라서, 위의 예들에서, 비디오 인코더 (20) 는 복수의 인트라 예측 모드들 중에서 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위해 M 개 MPM들을 도출할 수도 있다. 이 예에서, M은 3보다 더 크다. 더욱이, 복수의 인트라 예측 모드들 중 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 선택된 인트라 예측 모드를 표시하기 위해 최고 확률 모드 인덱스가 사용되는지 또는 비-최고 확률 모드 인덱스가 사용되는지를 표시하는 신택스 엘리먼트를 인코딩한다. MPM 인덱스는 M 개 MPM들 중 어느 것이 선택된 인트라 예측 모드인지를 표시하고 비-MPM 인덱스는 M 개 MPM들이 아닌 복수의 인트라 예측 모드들 중 어느 것이 선택된 인트라 예측 모드인지를 표시한다.

MPM 인덱스 또는 비-MPM 인덱스 중 표시된 하나가 MPM 인덱스임에 기초하여, 비디오 인코더 (20) 는 MPM 인덱스의 하나 이상의 콘텍스트-모델링된 빈들 중 각각의 콘텍스트-모델링된 빈에 대해, 하나 이상의 이웃 블록들을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들에 기초하여, 콘텍스트-모델링된 빈을 위한 콘텍스트 인덱스를 선택할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 선택된 인트라 예측 모드에 기초하여 비디오 데이터의 블록을 인코딩 할 수도 있다.

[0119] 이 예에서, 비디오 데이터의 블록은 비디오 데이터의 현재 빙처에서의 현재 CU일 수도 있고 비디오 데이터의 블록에 대한 선택된 인트라 예측 모드는 현재 CU의 현재 PU에 대한 선택된 인트라 예측 모드이다. 이 예에서, 선택된 인트라 예측 모드를 표시하기 위해 MPM 인덱스가 사용되는지 또는 비-MPM 인덱스가 사용되는지를 표시하는 신택스 엘리먼트를 인코딩하기 위해, 비디오 인코더 (20) 는 복수의 인트라 예측 모드들 중 PU의 인트라 예측을 위한 선택된 인트라 예측 모드를 표시하기 위해 MPM 인덱스 (예컨대, `mpm_idx`) 가 사용되는지 또는 비-MPM 인덱스 (예컨대, `rem_intra_luma_pred_mode`) 가 사용되는지를 표시하는 신택스 엘리먼트 (예컨대, `prev_intra_luma_pred_flag`) 를 인코딩할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 MPM 인덱스의 하나 이상의 콘텍스트-모델링된 빈들의 각각에 대해, 콘텍스트-모델링된 빈을 위한 선택된 콘텍스트 인덱스를 사용하여 콘텍스트-모델링된 빈의 CABAC 인코딩을 수행할 수도 있다. 더욱이, 선택된 인트라 예측 모드에 기초하여 비디오 데이터의 블록을 인코딩하는 부분으로서, 비디오 인코더 (20) 는, 현재 PU의 선택된 인트라 예측 모드에 기초하여, 현재 PU에 대한 예측성 블록을 생성할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 현재 CU와 예측성 블록 사이

의 화소 차이들을 나타내는 잔차 데이터를 생성할 수도 있다. 이 예에서, 비디오 인코더 (20)는 코딩된 픽처들의 표현 및 연관된 데이터를 형성하는 비트들의 시퀀스를 포함하는 비트스트림을 출력할 수도 있으며, 코딩된 픽처들은 현재 픽처를 포함한다.

[0120] 마찬가지로, 일부 예들에서, 비디오 디코더 (30)는 복수의 인트라 예측 모드들 중에서 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위해 M 개 MPM들을 도출할 수도 있다. 이 예에서, M 은 3보다 더 크다. 더욱이, 비디오 디코더 (30)는 복수의 인트라 예측 모드들 중 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 선택된 인트라 예측 모드를 표시하기 위해 MPM 인덱스가 사용되는지 또는 비-MPM 인덱스가 사용되는지를 표시하는 십자스 엘리먼트를 디코딩할 수도 있다. MPM 인덱스는 M 개 MPM들 중 어느 것이 선택된 인트라 예측 모드인지를 표시하고 비-MPM 인덱스는 M 개 MPM들이 아닌 복수의 인트라 예측 모드들 중 어느 것이 선택된 인트라 예측 모드인지를 표시한다. MPM 인덱스 또는 비-MPM 인덱스 중 표시된 하나가 MPM 인덱스임에 기초하여, 비디오 디코더 (30)는 MPM 인덱스의 하나 이상의 콘텍스트-모델링된 빈들 중 각각의 콘텍스트-모델링된 빈에 대해, 하나 이상의 이웃 블록들을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들에 기초하여, 콘텍스트-모델링된 빈을 위한 콘텍스트 인덱스를 선택할 수도 있다. 더욱이, 비디오 디코더 (30)는 선택된 인트라 예측 모드에 기초하여 비디오 데이터의 블록을 복원할 수도 있다.

[0121] 예를 들면, 이 예에서, 비디오 데이터의 블록은 비디오 데이터의 현재 픽처에서의 현재 CU일 수도 있고 비디오 데이터의 블록에 대한 선택된 인트라 예측 모드는 현재 CU의 현재 PU에 대한 선택된 인트라 예측 모드이다. 이 예에서, 선택된 인트라 예측 모드를 표시하기 위해 MPM 인덱스가 사용되는지 또는 비-MPM 인덱스가 사용되는지를 표시하는 십자스 엘리먼트를 디코딩하기 위해, 비디오 디코더 (30)는, 비트스트림으로부터, 복수의 인트라 예측 모드들 중 현재 PU의 인트라 예측을 위한 선택된 인트라 예측 모드를 표시하기 위해 MPM 인덱스 (예컨대, `mpm_idx`) 가 사용되는지 또는 비-MPM 인덱스 (예컨대, `rem_intra_luma_pred_mode`) 가 사용되는지를 표시하는 십자스 엘리먼트 (예컨대, `prev_intra_luma_pred_flag`) 를 디코딩할 수도 있다. 이 예에서, MPM 인덱스의 하나 이상의 콘텍스트-모델링된 빈들 중 각각의 콘텍스트-모델링된 빈에 대해, 비디오 디코더 (30)는 MPM 인덱스의 콘텍스트-모델링된 빈의 CABAC 디코딩을 수행하기 위해 콘텍스트-모델링된 빈에 대해 선택된 콘텍스트 인덱스를 사용할 수도 있다. 더욱이, 선택된 인트라 예측 모드에 기초하여 비디오 데이터의 블록을 복원하는 부분으로서, 비디오 디코더 (30)는 선택된 인트라 예측 모드를 사용하여 현재 PU에 대한 예측성 블록을 생성할 수도 있다. 이 예에서, 비디오 디코더 (30)는 현재 CU의 PU들에 대한 예측성 블록들의 샘플들과 그 CU의 TU들의 변환 블록들의 대응 샘플들을 가산함으로써 잔차 값을 사용하여 현재 CU를 복원할 수도 있다. 이 예에서, 비디오 디코더 (30)는 코딩된 픽처들의 표현 및 연관된 데이터를 형성하는 비트들의 시퀀스를 포함하는 비트스트림을 수신할 수도 있으며, 코딩된 픽처들은 현재 픽처를 포함한다.

[0122] 위에서 간략히 논의된 바와 같이, HEVC에서 특정된 세 개의 MPM들을 사용하는 인트라 예측 모드 코딩의 효율은 HEVC에서 특정된 세 개의 MPM들이 모든 이용가능 인트라 예측 모드들의 실제 확률 분포에 정확하게 대응하지 않기 때문에 제한될 수도 있다. 예를 들면, 특정 비-MPM 인트라 예측 모드인 PU의 인트라 예측 모드의 확률은 HEVC에서 특정된 세 개의 MPM들 중 임의의 MPM인 PU의 인트라 예측 모드의 확률들보다 더 클 수도 있다.

[0123] 따라서, 본 개시물의 일부 예들에 따라서, MPM들을 도출할 때, 대표 인트라 예측 모드가 좌측 (또는 상측) 이웃 열 (또는 행)에 대해 정의되고 대표 인트라 예측 모드는 좌측 (또는 상측) 이웃 열로부터 MPM 후보로서 사용된다. 예를 들면, 비디오 코더가 좌측 이웃 열에 대한 대표 인트라 예측 모드를 정의하고 좌측 이웃 열에 대한 대표 모드를 MPM 후보로서 사용할 수도 있다. 비디오 코더는 좌측 이웃 블록에 대해 HEVC에서 정의된 MPM에 더하여 또는 좌측 이웃 블록에 대해 HEVC에서 정의된 MPM 대신 MPM 후보로서 좌측 이웃 열에 대한 대표 모드 (`candIntraPredModeA`) 를 사용할 수도 있다. 더구나, 비디오 코더는 상측 이웃 행에 대한 대표 인트라 예측 모드를 정의하고 MPM 후보로서 상측 이웃 행에 대한 대표 모드를 사용할 수도 있다. 비디오 코더는 상측 이웃 블록에 대해 HEVC에서 정의된 MPM에 더하여 또는 상측 이웃 블록에 대해 HEVC에서 정의된 MPM 대신 MPM 후보로서 상측 이웃 행에 대한 대표 모드 (`candIntraPredModeB`) 를 사용할 수도 있다.

[0124] 좌측 이웃 열은 픽처의 CU에 대한 현재 PU의 현재 샘플을 포함하는 샘플들의 열의 픽처에서의 바로 좌측의 샘플들의 열을 포함할 수도 있다. 예를 들면, 좌측 이웃 열은 현재 PU의 바로 좌측의 각각의 샘플을 포함할 (또는 그러한 각각의 샘플로 이루어질) 수도 있다. 상측 이웃 행은 픽처의 CU에 대한 현재 PU의 현재 샘플을 포함하는 샘플들의 행의 픽처에서의 바로 상측의 샘플들의 행을 포함할 수도 있다. 예를 들면, 상측 이웃 행은 현재 PU의 바로 상측의 각각의 샘플을 포함할 (또는 그러한 각각의 샘플로 이루어질) 수도 있다.

[0125] 예를 들어, 비디오 데이터를 인코딩하는 부분으로서, 비디오 인코더 (20)는 복수의 인트라 예측 모드들 중에서

비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위해 M 개 MPM들을 도출함으로써 부분적으로 비디오 데이터의 블록을 인코딩할 수도 있다. 일부 예들에서, M 은 3보다 더 크다. 이 예에서, MPM들은 좌측 이웃 열에 대한 MPM과 상측 이웃 행에 대한 MPM을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20)는 좌측 이웃 열에 대한 대표 인트라 예측 모드를 정의하고 좌측 이웃 열에 대한 대표 인트라 예측 모드를 좌측 이웃 열에 대한 MPM으로서 사용한다. 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20)는 상측 이웃 행에 대한 대표 인트라 예측 모드를 정의하고 상측 이웃 행에 대한 대표 인트라 예측 모드를 상측 이웃 행에 대한 MPM으로서 사용한다.

[0126] 더욱이, 비디오 인코더 (20)는 복수의 인트라 예측 모드들 중 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 선택된 인트라 예측 모드를 표시하기 위해 MPM 인덱스가 사용되는지 또는 비-MPM 인덱스가 사용되는지를 표시하는 신택스 엘리먼트를 인코딩하고, MPM 인덱스 또는 비-MPM 인덱스 중 표시된 하나를 인코딩할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20)는, 비트스트림에서, 비트스트림이 mpm_index 또는 rem_intra_luma_pred_mode 신택스 엘리먼트를 표시하는 데이터를 포함하는지의 여부를 표시하는 prev_intra_luma_pred_flag 신택스 엘리먼트를 표시하는 데이터를 포함할 수도 있다. MPM 인덱스는 M 개 MPM들 중 어느 것이 선택된 인트라 예측 모드 인지를 표시한다. 비-MPM 인덱스는 M 개 MPM들 외의 인트라 예측 모드들 중 어느 것이 선택된 인트라 예측 모드인지를 표시한다. 비디오 인코더 (20)는 선택된 인트라 예측 모드에 기초하여 비디오 데이터의 블록을 인코딩한다.

[0127] 이 예에서, 비디오 데이터의 블록은 비디오 데이터의 현재 빙처에서의 현재 CU이고 비디오 데이터의 블록에 대한 선택된 인트라 예측 모드는 현재 CU의 현재 PU에 대한 선택된 인트라 예측 모드이다. 선택된 인트라 예측 모드에 기초하여 비디오 데이터의 블록을 인코딩하기 위해, 비디오 인코더 (20)는 선택된 인트라 예측 모드를 사용하여 현재 PU에 대한 예측성 블록을 생성함으로써 부분적으로 비디오 데이터의 블록을 복원할 수도 있다. 더욱이, 비디오 인코더 (20)는 현재 CU의 PU들에 대한 예측성 블록들의 샘플들과 그 CU의 TU들의 변환 블록들의 대응 샘플들을 가산함으로써 잔차 값들을 사용하여 현재 CU를 복원할 수도 있다.

[0128] 비디오 데이터를 코딩하는 인트라 예측을 위해 사용될 인트라 예측 모드를 선택하는 유사한 예에서, 비디오 디코더 (30)는 복수의 인트라 예측 모드들 중에서 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위해 M 개 MPM들을 도출함으로써 부분적으로 비디오 데이터의 블록을 디코딩할 수도 있다. 이 예에서, M 은 3보다 더 클 수도 있다. MPM들은 좌측 이웃 열에 대한 MPM과 상측 이웃 행에 대한 MPM을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 비디오 디코더 (30)는 좌측 이웃 열에 대한 대표 인트라 예측 모드를 정의하고 좌측 이웃 열에 대한 대표 인트라 예측 모드를 좌측 이웃 열에 대한 MPM으로서 사용한다. 일부 예들에서, 비디오 디코더 (30)는 상측 이웃 행에 대한 대표 인트라 예측 모드를 정의하고 상측 이웃 행에 대한 대표 인트라 예측 모드를 상측 이웃 행에 대한 MPM으로서 사용한다.

[0129] 더욱이, 비디오 디코더 (30)는 복수의 인트라 예측 모드들 중 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 선택된 인트라 예측 모드를 표시하기 위해 MPM 인덱스가 사용되는지 또는 비-MPM 인덱스가 사용되는지를 표시하는 신택스 엘리먼트를 디코딩하고, 최고 확률 모드 인덱스 또는 비-최고 확률 모드 인덱스 중 표시된 하나를 디코딩할 수도 있다. 예를 들면, 비디오 디코더 (30)는 비트스트림으로부터 prev_intra_pred_flag를 획득할 수도 있다. MPM 인덱스는 M 개 MPM들 중 어느 것이 선택된 인트라 예측 모드인지를 표시한다. 비-MPM 인덱스는 M 개 MPM들이 아닌 복수의 인트라 예측 모드들 중 어느 것이 선택된 인트라 예측 모드인지를 표시한다.

[0130] 비디오 디코더 (30)는 그러면 결과적인 선택된 인트라 예측 모드에 기초하여 비디오 블록을 복원할 수도 있다. 이 예에서, 비디오 데이터의 블록은 비디오 데이터의 현재 빙처에서의 현재 CU일 수도 있고 비디오 데이터의 블록에 대한 선택된 인트라 예측 모드는 현재 CU의 현재 PU에 대한 선택된 인트라 예측 모드이다. 이 예에서, 결과적인 선택된 인트라 예측 모드에 기초하여 비디오 블록을 복원하는 부분으로서, 비디오 디코더 (30)는 선택된 인트라 예측 모드를 사용하여 비디오 블록에 대한 예측성 블록을 생성할 수도 있다. 예를 들면, 비디오 블록은 CU일 수도 있고 비디오 디코더 (30)는 선택된 인트라 예측 모드를 사용하여 CU의 PU에 대한 예측성 블록을 생성할 수도 있다. 더욱이, 비디오 디코더 (30)는 비디오 블록에 대해 예측성 블록의 샘플들과 대응하는 잔차 샘플들을 가산함으로써 그 비디오 블록의 적어도 일부 샘플들을 복원할 수도 있다. 예를 들면, 비디오 블록은 CU일 수도 있고 비디오 디코더 (30)는 예측성 블록의 샘플들과 CU의 TU들의 하나 이상의 변환 블록들에서의 대응하는 잔차 샘플들을 가산할 수도 있다.

[0131] 다양한 예들에서, 비디오 코더는 상이한 방식들로 대표 인트라 예측 모드를 결정할 수도 있다. 하나의 예에서, 그것은 이웃하는 블록들에 의해 사용되는 모든 인트라 예측 모드들의 함수로서 정의된다. 예를 들어, 좌측 (또는 상측) 이웃 열 (또는 행)의 실제로 사용되는 인트라 예측 모드들의 수는, 최소 PU 사이즈 (예컨대,

4) 의 단위로, 카운트되고, 가장 빈번하게 사용되는 것이 대표 인트라 예측 모드로서 정의된다. 따라서, 위의 예들에서, 비디오 인코더 (20) 와 비디오 디코더 (30) 는 좌측 이웃 열의 가장 빈번한 인트라 예측 모드에 기초하여 좌측 이웃 열에 대한 대표 인트라 예측 모드를 정의하고 상측 이웃 행의 가장 빈번한 인트라 예측 모드에 기초하여 상측 이웃 열에 대한 대표 인트라 예측 모드를 정의할 수도 있다.

[0132] 대안적으로, 카운팅은 현재 블록의 PU 사이즈에 기초한다. 예를 들면, 비디오 코더는 (i) 최소 예측 유닛 사이즈, 또는 (ii) 비디오 데이터의 블록의 예측 유닛 사이즈 중 적어도 하나에 기초하여 이웃하는 블록들의 가장 빈번한 인트라 예측 모드를 결정할 수도 있다. 하나의 예에서, 최소 PU 사이즈 (예컨대, 4x4) 의 유닛에 기초하여 카운팅하는 대신, 상이한 유닛 사이즈가 현재 블록의 상이한 PU 사이즈에 대해 사용될 수도 있다. 예를 들어, 현재 블록의 PU 사이즈가 64x64이면, 카운팅은 최소 PU 사이즈 (4x4) 대신, 8x8 PU 사이즈 또는 16x16 PU 사이즈에 기초한다.

[0133] 일부 예들에서, 대표 인트라 예측 모드가 좌측 (또는 상측) 이웃 열 (또는 행) 에서의 선택된 이웃 블록에 의해 사용되는 인트라 예측 모드들 중 하나로서 정의될 수도 있다. 예를 들어, 최-좌측 (상단) 또는 최-우측 (하단) 의 것이 아닌 좌측 (우측) 이웃 열 (행) 의 중간 위치에 위치된 샘플 (또는 최소 PU 사이즈와 동일한 블록) 의 인트라 예측 모드는, 좌측 (또는 상측) 이웃 모드의 대표 인트라 예측 모드로서 정의된다. 더욱이, 위의 예들에서, 이웃 블록들의 가장 빈번한 인트라 예측 모드는 최소 예측 유닛 사이즈, 또는 비디오 데이터의 블록의 예측 유닛 사이즈 중 적어도 하나에 기초하여 결정될 수도 있다. 다른 예에서, 비디오 인코더 (20) 와 비디오 디코더 (30) 는 좌측 이웃 열에서의 선택된 이웃 블록에 의해 사용되는 인트라 예측 모드로서 좌측 이웃 열에 대한 대표 인트라 예측 모드를 정의할 수도 있고, 상측 이웃 행에서의 선택된 이웃 블록에 의해 사용되는 인트라 예측 모드로서 상측 이웃 행에 대한 대표 인트라 예측 모드를 정의할 수도 있다.

[0134] 위에서 언급된 바와 같이, 본 개시물의 특정 예들은 M 개 MPM들을 허용하며, M 은 세 개보다 더 크다. 따라서, 본 개시물의 이러한 예들에 따라서, 비디오 인코더 (20) 는 복수의 인트라 예측 모드들 중에서 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위해 M 개 MPM들을 도출할 수도 있다. 다르게 말하면, 비디오 인코더 (20) 는, 복수의 인트라 예측 모드들 중에서, 비디오 데이터의 현재 빙처의 CU의 PU의 인트라 예측을 위해 M 개 MPM들을 도출할 수도 있다. 이 예에서, M 은 3보다 더 크다. 이 예에서, M 은 복수의 인트라 예측 모드들에서의 인트라 예측 모드들의 총 수 미만이다. 더욱이, 이 예에서, 비디오 인코더 (20) 는 복수의 인트라 예측 모드들 중 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 선택된 인트라 예측 모드를 표시하기 위해 MPM 인덱스가 사용되는지 또는 비-MPM 인덱스가 사용되는지를 표시하는 십택스 엘리먼트를 인코딩할 수도 있다. 이 예에서, 비디오 인코더 (20) 는 MPM 인덱스 또는 비-MPM 인덱스 중 표시된 하나를 인코딩할 수도 있다. MPM 인덱스는 M 개 MPM들 중 어느 것이 선택된 인트라 예측 모드인지를 표시하고 비-MPM 인덱스는 M 개 MPM들이 아닌 복수의 인트라 예측 모드들 중 어느 것이 선택된 인트라 예측 모드인지를 표시한다. 비디오 인코더 (20) 는 선택된 인트라 예측 모드에 기초하여 비디오 데이터의 블록을 인코딩할 수도 있다.

[0135] 이 예에서, 비디오 데이터의 블록은 비디오 데이터의 현재 빙처에서의 현재 CU일 수도 있고 비디오 데이터의 블록에 대한 선택된 인트라 예측 모드는 현재 CU의 현재 PU에 대한 선택된 인트라 예측 모드이다. 이 예에서, 비디오 인코더 (20) 는 선택된 인트라 예측 모드를 표시하기 위해 MPM 인덱스가 사용되는지 또는 비-MPM 인덱스가 사용되는지를 표시하는 십택스 엘리먼트를 인코딩할 수도 있으며, 비디오 인코더 (20) 는 복수의 인트라 예측 모드들 중 PU의 인트라 예측을 위한 선택된 인트라 예측 모드를 표시하기 위해 MPM 인덱스 (예컨대, mpm_idx) 가 사용되는지 또는 비-MPM 인덱스 (예컨대, rem_intra_luma_pred_mode) 가 사용되는지를 표시하는 십택스 엘리먼트 (예컨대, prev_intra_luma_pred_flag) 를 인코딩할 수도 있다. 더욱이, 선택된 인트라 예측 모드에 기초하여 비디오 데이터의 블록을 인코딩하는 부분으로서, 비디오 인코더 (20) 는, 현재 PU의 선택된 인트라 예측 모드에 기초하여, 현재 PU에 대한 예측성 블록을 생성할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 현재 CU와 예측성 블록 사이의 화소 차이들을 나타내는 잔차 데이터를 생성할 수도 있다. 이 예에서, 비디오 인코더 (20) 는 코딩된 빙처들의 표현 및 연관된 데이터를 형성하는 비트들의 시퀀스를 포함하는 비트스트림을 출력할 수도 있으며, 코딩된 빙처들은 현재 빙처를 포함한다.

[0136] 더구나, 본 개시물의 이러한 예들에 따라서, 비디오 디코더 (30) 는 복수의 인트라 예측 모드들 중에서 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위해 M 개 MPM들을 도출할 수도 있다. 이 예에서, M 은 3보다 더 크다. M 은 복수의 인트라 예측 모드들에서의 인트라 예측 모드들의 총 수 미만일 수도 있다. 더욱이, 이 예에서, 비디오 디코더 (30) 는 복수의 인트라 예측 모드들 중 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 선택된 인트라 예측 모드를 표시하기 위해 MPM 인덱스가 사용되는지 또는 비-MPM 인덱스가 사용되는지를 표시하는 십택스 엘리먼트를 디코딩할 수도 있다. 이 예에서, 비디오 디코더 (30) 는 MPM 인덱스 또는 비-MPM 인덱스 중 표

시된 하나를 디코딩할 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 는 선택된 인트라 예측 모드에 기초하여 비디오 데이터의 블록을 복원할 수도 있다.

[0137] 예를 들면, 이 예에서, 비디오 데이터의 블록은 비디오 데이터의 현재 빙처에서의 현재 CU일 수도 있고 비디오 데이터의 블록에 대한 선택된 인트라 예측 모드는 현재 CU의 현재 PU에 대한 선택된 인트라 예측 모드이다. 이 예에서, 선택된 인트라 예측 모드를 표시하기 위해 MPM 인덱스가 사용되는지 또는 비-MPM 인덱스가 사용되는지를 표시하는 선택스 엘리먼트를 디코딩하기 위해, 비디오 디코더 (30) 는, 비트스트림으로부터, 복수의 인트라 예측 모드들 중 현재 PU의 인트라 예측을 위한 선택된 인트라 예측 모드를 표시하기 위해 MPM 인덱스 (예컨대, mpm_idx) 가 사용되는지 또는 비-MPM 인덱스 (예컨대, rem_intra_luma_pred_mode) 가 사용되는지를 표시하는 선택스 엘리먼트 (예컨대, prev_intra_luma_pred_flag) 를 디코딩할 수도 있다. 더욱이, 선택된 인트라 예측 모드에 기초하여 비디오 데이터의 블록을 복원하는 부분으로서, 비디오 디코더 (30) 는 선택된 인트라 예측 모드를 사용하여 현재 PU에 대한 예측성 블록을 생성할 수도 있다. 이 예에서, 비디오 디코더 (30) 는 현재 CU의 PU들에 대한 예측성 블록들의 샘플들과 그 CU의 TU들의 변환 블록들의 대응 샘플들을 가산함으로써 잔차 값들을 사용하여 현재 CU를 복원할 수도 있다. 이 예에서, 비디오 디코더 (30) 는 코딩된 빙처들의 표현 및 연관된 데이터를 형성하는 비트들의 시퀀스를 포함하는 비트스트림을 수신할 수도 있으며, 코딩된 빙처들은 현재 빙처를 포함한다.

[0138] 일부 예들에서, M ($M > 3$) 개 MPM들을 결정할 때, HEVC에서 정의된 원래의 세 개의 MPM들은 M 개 MPM들에서 유지되고, 추가적인 ($M-3$) 개 인트라 예측 모드들이 추가된다. 예를 들면, 일부 예들에서, 추가적인 세 개의 인트라 예측 모드들은, 평면 및 DC 모드들이 MPM들에 항상 포함되도록 선택될 수 있다. 다르게 말하면, M 개 MPM들을 도출하는 프로세스는 M 개 MPM들 중에 평면 모드 및 DC 모드를 포함시키는 단계를 포함할 수도 있다.

[0139] 대안적으로, 일부 예들에서, 추가적인 ($M-3$) 개 인트라 예측 모드들은, 평면, DC, VERTICAL (즉, INTRA_ANGULAR26) 및/또는 HORIZONTAL (즉, INTRA_ANGULAR10), 및/또는 DIAGONAL (즉, INTRA_ANGULAR18) 모드들이 MPM들에 항상 포함되도록 선택될 수 있다. 다르게 말하면, M 개 MPM들을 도출하는 프로세스는 M 개 MPM들 중에 평면 모드, DC 모드, 및 VERTICAL 모드, HORIZONTAL 모드 또는 DIAGONAL 모드 중 적어도 하나를 포함시키는 단계를 포함할 수도 있다.

[0140] 일부 예들에서, 추가적인 ($M-3$) 개 인트라 예측 모드들은 첫 번째 세 개의 MPM들에 이미 포함되는 각도 모드에 가장 가까운 각도 모드들로부터 선택될 수도 있다. 이 예에서, '가장 가까운'이란 용어는 인트라 예측 모드 인덱스들의 차이 또는 인트라 예측 모드 인덱스들의 차이의 절대 값, 또는 인트라 예측 각도들의 차이에 의해 측정된다. 예를 들면, 이 예에서, M 개 MPM들을 도출하는 부분으로서, 비디오 코더 (예컨대, 비디오 인코더 (20) 또는 비디오 디코더 (30)) 가 세 개의 MPM들을 도출할 수도 있으며, 세 개의 MPM들은 적어도 하나의 각도 모드를 포함한다. 더욱이, 이 예에서, 비디오 코더는 적어도 각도 모드와의 유사도에 기초하여 하나 이상의 추가적인 각도 MPM들을 선택할 수도 있다. 이 예에서, 유사도는 인트라 예측 모드 인덱스 차이들 또는 인트라 예측 각도 차이들의 적어도 하나에 기초하여 결정된다.

[0141] 본 개시물의 일부 예들에 따라서, 인덱스 값들을 코딩하기 위해 사용되는 비트들의 수를 줄이기 위하여, 인덱스 값들을 코딩하는데 이용되는 비트들의 수에서의 특정한 변동들은 비-MPM 인덱스를 코딩할 때 포함될 수도 있다.

따라서, 비디오 코더, 이를테면 비디오 인코더 (20) 와 비디오 디코더 (30) 는, 복수의 인트라 예측 모드들 중 선택된 인트라 예측 모드를 표시하기 위해 MPM 인덱스가 사용되고 있는지 또는 비-MPM 인덱스가 사용되고 있는지를 결정하고, 비-MPM 인덱스가 쇠별될 때, 하나 이상의 기준들이 충족되는지의 여부에 의존하여, 비-MPM 인덱스를 표현하는 고정 길이 코드 또는 비-MPM 인덱스를 표현하는 가변 길이 코드 중 어느 하나를 사용할 수도 있다. 다양한 예들에서, 비디오 코더는 상이한 방식들로 다양한 기준들을 결정할 수도 있다. 예를 들어, 비-MPM 인덱스가 복수의 인트라 예측 모드들 중 미리 결정된 수의 처음의 비-MPM 인덱스들 중 하나의 비-MPM 인덱스이면 그 기준들은 충족될 수도 있다. 일부 예들에서, 비-MPM 인덱스가 미리 결정된 수의 마지막 비-MPM 인덱스들 중 하나의 비-MPM 인덱스이면 그 기준들은 충족된다. 일부 예들에서, 비-MPM 인덱스가 미리 결정된 수의 선택된 비-MPM 인덱스들 중 하나의 비-MPM 인덱스이면 그 기준들은 충족된다.

[0142] 따라서, 본 개시물의 하나의 예에 따라서, 비디오 인코더 (20) 는 복수의 인트라 예측 모드들 중에서 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위해 M 개 최고 확률 모드들을 도출할 수도 있다. 이 예에서, M 은 3보다 더 클 수도 있다. 더욱이, 비디오 인코더 (20) 는 복수의 인트라 예측 모드들 중 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 선택된 인트라 예측 모드를 표시하기 위해 MPM 인덱스가 사용되는지 또는 비-MPM 인덱스가 사용

되는지를 표시하는 선택스 엘리먼트를 인코딩할 수도 있다. 더욱이, 이 예에서, 비디오 인코더 (20)는, 선택된 인트라 예측 모드를 표시하기 위해 비-MPM 인덱스가 사용됨을 표시하는 선택스 엘리먼트에 기초하여, 비-MPM 인덱스를 인코딩할 수도 있다. 이 예에서, 비-MPM 인덱스는 비-MPM 인덱스가 기준을 충족시킨다면 $\lceil \log_2 N \rceil$ 개 비트들보다 더 짧은 코드 워드로서 비트스트림에서 인코딩될 수도 있고 그렇지 않으면 $\lceil \log_2 N \rceil$ 개 비트들을 갖는 고정 길이 코드로서 인코딩된다. 이 예에서, 비-MPM 인덱스의 총 N 개의 이용가능 값들이 있을 수도 있다. 더욱이, 비디오 인코더 (20)는 선택된 인트라 예측 모드에 기초하여 비디오 데이터의 블록을 인코딩할 수도 있다. 본 개시물에서, $\lceil \cdot \rceil$ 는 올림 (rounding up) 연산을 표현한다.

[0143]

이 예에서, 비디오 데이터의 블록은 비디오 데이터의 현재 빙처에서의 현재 CU일 수도 있고 비디오 데이터의 블록에 대한 선택된 인트라 예측 모드는 현재 CU의 현재 PU에 대한 선택된 인트라 예측 모드일 수도 있다. 더욱이, 이 예에서, 선택된 인트라 예측 모드를 표시하기 위해 MPM 인덱스가 사용되는지 또는 비-MPM 인덱스가 사용되는지를 표시하는 선택스 엘리먼트를 인코딩하기 위해, 비디오 인코더 (20)는, 비트스트림에, 현재 PU에 대해, 복수의 인트라 예측 모드들 중 선택된 인트라 예측 모드를 표시하기 위해 MPM 인덱스 (예컨대, `mpm_idx`) 가 사용되는지 또는 비-MPM 인덱스 (예컨대, `rem_intra_luma_pred_mode`) 가 사용되는지를 표시하는 선택스 엘리먼트 (예컨대, `prev_intra_luma_pred_flag`) 를 나타내는 데이터를 포함시킬 수도 있다. 더욱이, 일부 이러한 예들에서, 선택된 인트라 예측 모드에 기초하여 비디오 데이터의 블록을 인코딩하기 위해, 비디오 인코더 (20)는 선택된 인트라 예측 모드를 사용하여 PU에 대한 예측성 블록을 생성할 수도 있고 비디오 인코더 (20)는 현재 CU와 예측성 블록 사이의 화소 차이들을 표현하는 잔차 데이터를 생성할 수도 있다. 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20)는 잔차 데이터를 변환 및 양자화하고, 비트스트림에, 결과적인 양자화된 변환 계수들을 표현하는 엔트로피 인코딩된 선택스 엘리먼트들을 포함시킬 수도 있다.

[0144]

하나의 예에서, 비-MPM 인덱스가 복수의 인트라 예측 모드들 중 미리 결정된 수의 처음의 비-MPM 인덱스들 중 하나의 비-MPM 인덱스이면 기준은 충족될 수도 있다. 예를 들어, 비-MPM 모드들에 대해, 인코더 및 디코더 들 다는 이용가능한 비-MPM 모드들 중 각각의 비-MPM 모드에 인덱스 값을 배정할 수도 있다. 디코딩된 인덱스 값으로, 디코더는 어떤 비-MPM 모드가 시그널링되는지를 알 것이다. 하나의 예에서, 비-MPM 인덱스가 처음의 M 개 인덱스 값들 중 하나일 때, 비-MPM 인덱스는 $0 \sim (M-1)$ 의 범위 내에 있을 수도 있다. 다른 예에서, 비-MPM 인덱스가 미리 결정된 수의 마지막 비-MPM 인덱스들 중 하나의 비-MPM 인덱스이면 기준은 충족될 수도 있다. 다른 예에서, 비-MPM 인덱스가 미리 결정된 수의 선택된 비-MPM 인덱스들 중 하나의 비-MPM 인덱스이면 기준은 충족될 수도 있다.

[0145]

유사한 예에서, 비디오 디코더 (30)는 복수의 인트라 예측 모드들 중에서 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위해 M 개 MPM들을 도출할 수도 있다. 이 예에서, M 은 3보다 더 클 수도 있다. 더욱이, 이 예에서, 비디오 디코더 (30)는 복수의 인트라 예측 모드들 중 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 선택된 인트라 예측 모드를 표시하기 위해 MPM 인덱스가 사용되는지 또는 비-MPM 인덱스가 사용되는지를 표시하는 선택스 엘리먼트를 디코딩할 수도 있다. 앞에서와 같이, MPM 인덱스는 M 개 최고 확률 모드들 중 어느 것이 선택된 인트라 예측 모드인지를 표시하고, 비-MPM 인덱스는 M 개 MPM들이 아닌 복수의 인트라 예측 모드들 중 어느 것이 선택된 인트라 예측 모드인지를 표시한다. 더욱이, 이 예에서, 선택된 인트라 예측 모드를 표시하는 MPM 인덱스에 기초하여, 비디오 디코더 (30)는 비-MPM 인덱스를 디코딩할 수도 있다. 이 예에서, 비-MPM 인덱스는 비-MPM 인덱스가 기준을 충족시킨다면 $\lceil \log_2 N \rceil$ 개 비트들보다 더 짧은 코드 워드로서 비트스트림에서 인코딩될 수도 있고 그렇지 않으면 $\lceil \log_2 N \rceil$ 개 비트들을 갖는 고정 길이 코드로서 비트스트림에서 인코딩된다. 이 예에서, 비-MPM 인덱스의 총 N 개의 이용가능 값들이 있다. 비디오 디코더 (30)는 선택된 인트라 예측 모드에 기초하여 비디오 데이터의 블록을 복원할 수도 있다.

[0146]

이 예에서, 비디오 데이터의 블록은 비디오 데이터의 현재 빙처에서의 현재 CU일 수도 있고 비디오 데이터의 블록에 대한 선택된 인트라 예측 모드는 현재 CU의 현재 PU에 대한 선택된 인트라 예측 모드일 수도 있다. 더욱이, 이 예에서, 현재 PU의 인트라 예측을 위한 선택된 인트라 예측 모드를 표시하기 위해 MPM 인덱스가 사용되는지 또는 비-MPM 인덱스가 사용되는지를 표시하는 선택스 엘리먼트를 디코딩하기 위해, 비디오 디코더 (30)는, 비트스트림으로부터, 현재 PU에 대한 선택된 인트라 예측 모드를 표시하기 위해 MPM 인덱스 (예컨대, `mpm_idx`) 가 사용되는지 또는 비-MPM 인덱스 (예컨대, `rem_intra_luma_pred_mode`) 가 사용되는지를 표시하는 선택스 엘리먼트 (예컨대, `prev_intra_luma_pred_flag`) 를 디코딩하거나 또는 그렇지 않으면 획득할 수도 있다. 더욱이, 일부 예들에서, 선택된 인트라 예측 모드에 기초하여 비디오 데이터의 블록을 복원하는 부분으로서, 비디오 디코더 (30)는 선택된 인트라 예측 모드를 사용하여 현재 PU에 대한 예측성 블록을 생성할 수도 있다.

이러한 예들에서, 비디오 디코더 (30)는 현재 CU의 PU들에 대한 예측성 블록들의 샘플들과 그 CU의 TU들의 변환 블록들의 대응 샘플들을 가산함으로써 잔차 값들을 사용하여 현재 CU를 복원할 수도 있다.

[0147] 하나의 예에서, 비-MPM 인덱스가 복수의 인트라 예측 모드들 중 미리 결정된 수의 처음의 비-MPM 인덱스들 중 하나의 비-MPM 인덱스이면 기준은 충족될 수도 있다. 예를 들면, 기준은 비-MPM 인덱스가 복수의 인트라 예측 모드들 중 처음의 X 개 비-MPM 인덱스들 중 하나의 비-MPM 인덱스이며, X 는 정수라는 것일 수도 있다. 다른 예에서, 비-MPM 인덱스가 미리 결정된 수의 마지막 비-MPM 인덱스들 중 하나의 비-MPM 인덱스이면 기준은 충족될 수도 있다. 예를 들면, 기준은 비-MPM 인덱스가 복수의 인트라 예측 모드들 중 마지막 X 개 비-MPM 인덱스들 중 하나의 비-MPM 인덱스이며, X 는 정수라는 것일 수도 있다. 다른 예에서, 비-MPM 인덱스가 미리 결정된 수의 선택된 비-MPM 인덱스들 중 하나의 비-MPM 인덱스이면 기준은 충족될 수도 있다. 예를 들면, 기준은 비-MPM 인덱스가 복수의 인트라 예측 모드들 중 선택된 X 개 비-MPM 인덱스들 중 하나의 비-MPM 인덱스이며, X 는 정수라는 것일 수도 있다.

[0148] 따라서, 비-MPM 인덱스를 코딩할 때, 모든 이용 가능한 N 개 비-MPM 인덱스들은, 처음의 M 개 또는 마지막 M 개 또는 선택된 M 개 인덱스 값들을 제외하면, $\lceil \log_2 N \rceil$ 개 비트들을 갖는 고정 길이 코드를 사용하여 코딩될 수도 있는 반면, M 개 인덱스 값들은 $\lceil \log_2 M \rceil$ 개 비트들보다 더 짧은 코드 워드를 사용하여 시그널링된다. 이 예에서, M 은 MPM들의 수와 동일할 수도 있거나 또는 동일하지 않을 수도 있다. 대안적으로, 모든 이용 가능한 N 개 비-MPM 인덱스들은 $\lceil \log_2 N \rceil$ 개 비트들을 갖는 고정 길이 코드를 사용하여 코딩된다.

[0149] 대안적으로, 일부 예들에서, 비-MPM 인덱스가 수평 모드를 지칭하는지 또는 수직 모드를 지칭하는지를 표시하는 1-비트 플래그가, 콘텍스트 모델링으로 우선 시그널링되며, 그 다음에 비-MPM가 선택됨을 추가로 특정하는 인덱스가 추가로 시그널링된다. 따라서, 이 예에서, 비디오 인코더 (20)는, 비-MPM 인덱스 (예컨대, rem_intra_luma_pred_mode) 가 비디오 데이터의 블록에 대한 선택된 인트라 예측 모드를 표시하기 위해 사용됨을 표시하는 신택스 엘리먼트 (예컨대, prev_intra_luma_pred_flag)에 기초하여, 비-MPM 인덱스가 수평 모드 또는 수직 모드 중 하나를 지칭하는지의 여부를 표시하는 제 2 신택스 엘리먼트를 인코딩할 수도 있다. 마찬가지로, 비디오 디코더 (30)는, 비트스트림으로부터, 비-MPM 인덱스가 사용됨을 표시하는 신택스 엘리먼트 (예컨대, prev_intra_luma_pred_flag)에 기초하여, 비-MPM 인덱스가 수평 모드 또는 수직 모드 중 하나를 지칭하는지의 여부를 표시하는 제 2 신택스 엘리먼트를 디코딩할 수도 있다.

[0150] 일부 예들에서, 세 개를 초과하는 MPM들이 인트라 예측 모드를 시그널링하기 위해 사용될 때, 인코더 모드 결정 동안, 각각의 PU에 대해, 처음의 K ($K \geq 2$) 개 MPM들은 레이트-왜곡 최적화에 의해 체크될 것인 후보 인트라 예측 모드 리스트 속에 삽입된다. K 의 값은 좌측 이웃 인트라 예측 모드 IntraModeL 및 상측 이웃 인트라 예측 모드 IntraModeA가 동일한지의 여부에 따라 달라질 수도 있다. 예를 들어, $K = (\text{IntraModeL} == \text{IntraModeA}) ? 2 : 3$ 이다. 다르게 말하면, 이 예에서, K 는 IntraModeL이 IntraModeA와 동일하면 2와 동일하게 설정되고 그렇지 않으면 3과 동일하게 설정된다.

[0151] 일부 예들에서, MPM들의 수는 CU 또는 PU 사이즈들에 의존할 수도 있다. 예를 들어, MPM들의 수는 더 큰 CU 또는 PU 사이즈들에 대해 더 클 수도 있다. 대안적으로, 일부 예들에서, MPM들의 수는 시퀀스 파라미터 세트, 픽처 파라미터 세트, 또는 슬라이스 헤더에서 시그널링될 수도 있다.

[0152] 본 개시물의 일부 예들에 따라, 비디오 코더, 이를테면 비디오 인코더 (20)와 비디오 디코더 (30)는, 33 개를 초과하는 각도 인트라 예측 모드들을 사용할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 코더는 65 개 각도 모드들을 사용할 수도 있다. 이 예에서, 65 개 예측 각도들 (방향들)은 보간이 1/32 펠 (화소) 정확도로 수행되도록 정의될 수도 있다. 위에서 논의된 바와 같이, PU가 각도 인트라 예측 모드를 사용하여 인코딩될 때, 비디오 코더가 각도 인트라 예측 모드에 연관된 예측 방향을 따라, PU의 예측성 블록의 샘플의 좌표들을 투영함으로써 두 개의 복원된 이웃 샘플들 사이의 분수 위치를 결정할 수도 있다. 보간이 1/32 펠 정확도로 수행될 때, 31 개 등거리 위치들이 두 개의 인접한 복원된 이웃 화소들 사이에서 정의되고 비디오 코더는 복원된 이웃 화소들 또는 31 개 위치들 중 가장 가까운 하나에 관해서 결정된 분수 위치를 설정한다. 실수 라인 대신 제한된 수의 위치들을 사용하여 보간 계산들을 수행함에 있어서 수반되는 프로세싱을 단순화할 수도 있다. 위에서 간략히 설명된 바와 같이, 이용 가능한 33 개를 초과하는 각도 인트라 예측 모드들에도 불구하고 1/32 펠 정확도를 사용하여 보간을 수행하는 것은 복잡도의 레벨을 동일하게 유지하면서도 정확도를 증가시킬 수도 있다. 특히, 증가된 정확도로 보간들을 수행하기 위하여, 증가된 수의 상이한 보간 필터들이 설계되어 인코더 및 디코더 둘 다에 저장될 필요가 있다. 그러므로, 예를 들어, 증가된 보간 정확도에 대한 필요성을 회피함으로

써, 비디오 코더의 복잡도 (32 개 상이한 보간 필터들이 여전히 이용되고 있음) 는 1/32 웰 보간들을 사용하여 동일하게 유지될 수도 있다.

[0153] 따라서, 33 개를 초과하는 각도 인트라 예측 모드들이 사용되고 (예컨대, 65 개 각도 인트라 예측 모듈들이 사용되고) 보간이 1/32 웰 정확도로 수행되는 위의 예들에서, 비디오 데이터의 블록을 인코딩하는 부분으로서, 비디오 인코더 (20)는 33 개를 초과하는 각도 인트라 예측 모드들을 포함하는 복수의 인트라 예측 모드들 중 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 선택된 인트라 예측 모드를 표시하는 신택스 정보 (예컨대, mpm_idx 또는 rem_intra_luma_pred_mode)를 인코딩할 수도 있다. 더욱이, 이 예에서, 각도 인트라 예측 모드들은 보간이 1/32 웰 정확도로 수행되도록 정의된다. 더욱이, 이 예에서, 비디오 인코더 (20)는 선택된 인트라 예측 모드에 기초하여 비디오 데이터의 블록을 인코딩할 수도 있다.

[0154] 이 예에서, 비디오 데이터의 블록은 비디오 데이터의 현재 빽처에서의 현재 CU일 수도 있고 비디오 데이터의 블록에 대한 선택된 인트라 예측 모드는 현재 CU의 현재 PU에 대한 선택된 인트라 예측 모드이다. 더욱이, 이 예에서, 비디오 데이터의 블록을 인코딩하는 부분으로서, 비디오 인코더 (20)는, 현재 PU의 예측성 블록의 제각각의 샘플에 대해, 비디오 인코더 (20)는 현재 빽처의 두 개의 이웃하는 복원된 샘플들 사이의 분수 위치를 결정할 수도 있다. 도 5는 각도 인트라 예측 모드에 따른 비디오 데이터의 블록을 위한 예측 샘플을 생성하는 예시적인 기법을 도시하는 개념도이다. 예를 들면, 도 5의 예에서, 비디오 인코더 (20)는 이웃 샘플들 (L 및 R) 사이에서 분수 위치 (α)를 결정할 수도 있다. 두 개의 이웃하는 복원된 샘플들은 현재 PU에 이웃한다. 비디오 인코더 (20)는, 선택된 인트라 예측 모드에 연관된 예측 방향을 따라, 각각의 샘플의 좌표를 두 개의 이웃하는 복원된 샘플들을 포함하는 이웃하는 복원된 샘플들의 행 또는 열에 투영함으로써 분수 위치를 결정할 수도 있다. 예를 들면, 도 5의 예에서, 라인 60은 선택된 인트라 예측 모드에 연관된 예측 방향을 도시하고 (x, y)는 각각의 샘플 62의 좌표이다. 이 예에서, 비디오 인코더 (20)는 두 개의 이웃하는 복원된 샘플들의 값들을 사용하여 결정된 분수 위치에서의 값을 보간하는 보간 필터를 사용하여 각각의 샘플의 예측 값을 계산할 수도 있다. 이 보간은 1/32 웰 정확도이다. 덧붙여, 이 예에서, 비디오 데이터의 블록을 인코딩하는 부분으로서, 비디오 인코더 (20)는 현재 블록과 예측성 블록 사이의 화소 차이들을 표현하는 잔차 데이터를 생성할 수도 있다. 비디오 인코더 (20)는 잔차 데이터를 변환 및 양자화하고, 비트스트림에, 결과적인 양자화된 변환 계수들을 표현하는 엔트로피 인코딩된 신택스 엘리먼트들을 포함시킬 수도 있다.

[0155] 마찬가지로, 하나의 예에서, 비디오 디코더 (30)는 복수의 인트라 예측 모드들 중 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 선택된 인트라 예측 모드를 표시하는 신택스 정보 (예컨대, mpm_idx 또는 rem_intra_luma_pred_mode)를 디코딩할 수도 있다. 이 예에서, 복수의 인트라 예측 모드들은 33 개를 초과하는 각도 인트라 예측 모드들을 포함한다. 각도 인트라 예측 모드들은 보간이 1/32 웰 정확도로 수행되도록 정의될 수도 있다. 비디오 디코더 (30)는 선택된 인트라 예측 모드에 기초하여 비디오 데이터의 블록을 복원할 수도 있다.

[0156] 따라서, 이 예에서, 비디오 데이터의 블록은 비디오 데이터의 현재 빽처에서의 현재 CU일 수도 있고 비디오 데이터의 블록에 대한 선택된 인트라 예측 모드는 현재 CU의 현재 PU에 대한 선택된 인트라 예측 모드일 수도 있다. 비디오 데이터의 블록을 복원하는 부분으로서, 현재 PU의 예측성 블록의 제각각의 샘플에 대해, 비디오 디코더 (30)는, 선택된 인트라 예측 모드에 연관된 예측 방향을 따라, 각각의 샘플의 좌표를 두 개의 이웃하는 복원된 샘플들을 포함하는 이웃하는 복원된 샘플들의 행 또는 열에 투영함으로써, 현재 빽처의 두 개의 이웃하는 복원된 샘플들 사이의 분수 위치를 결정할 수도 있다. 덧붙여, 비디오 디코더 (30)는 두 개의 이웃하는 복원된 샘플들의 값들을 사용하여 결정된 분수 위치에서의 값을 보간하는 보간 필터를 사용하여 각각의 샘플의 예측 값을 계산할 수도 있다. 이 예에서, 이 보간은 1/32 웰 정확도이다. 비디오 디코더 (30)는 현재 CU의 PU들에 대한 예측성 블록들의 샘플들과 그 CU의 TU들의 변환 블록들의 대응 샘플들을 가산함으로써 잔차 값들을 사용하여 현재 CU의 코딩 블록을 복원할 수도 있다.

[0157] 위의 예들에서, 비디오 인코더 (20)와 비디오 디코더 (30)는 33 개를 초과하는 각도 인트라 예측 모드들을 사용할 수도 있다. 예를 들면, 복수의 각도 인트라 예측 모드들은 65 개 각도 인트라 예측 모드들을 포함할 수도 있다. 더욱이, 위의 예들에서, 보간 필터는 2-탭 바이-리니어 보간 필터일 수도 있다. 일부 이러한 예들에서, 보간 필터는 다음과 같이 공식화되며:

$$p_{xy} = (1 - \alpha) \cdot L + \alpha \cdot R$$

[0159] 여기서 p_{xy} 는 각각의 샘플의 계산된 값이고, L 및 R은 두 개의 복원된 이웃 샘플들의 값들이고, a는 결정된 분수 위치이다.

[0160] 위에서 나타낸 바와 같이, 본 개시물의 일부 예들에 따라, 비디오 코더가 33 개를 초과하는 각도 인트라 예측 모드들을 사용할 수도 있다. 하나의 그런 예에서, 각각의 PU에 대해, 이웃 블록들 좌측 및 상측의 코딩된 정보를 사용하여 모든 이용가능한 각도 모드들로부터 적응적으로 선택되는 단지 N 개 각도 모드들만이 사용을 위해 이용 가능한 것으로 제한된다. 예를 들면, 이 예에서, 비디오 인코더 (20)는 꾹처의 블록 (예컨대, PU)을 인코딩할 때 특정 각도 인트라 예측 모드들을 선택하는 것이 금지 (즉, 제한) 된다. 이 예에서, 특정 각도 인트라 예측 모드들이 동일한 꾹처의 다른 블록들을 인코딩함에 있어서의 사용을 위해 이용 비디오 인코더 (20)에 대해 가능함에도 불구하고, 그리고 비디오 인코더 (20)에게 블록을 인코딩하기 위해 사용하는 것이 허용되는 각도 인트라 예측 모드들보다 더 나은 압축 성능을 특정 각도 인트라 예측 모드들이 제공할 수도 있음에도 불구하고, 비디오 인코더 (20)는 특정 각도 인트라 예측 모드들을 선택하는 것이 금지될 수도 있다.

[0161] 따라서, 단지 N 개의 각도 인트라 예측 모드들만이 사용되도록 이용 가능한 일 예에서, 비디오 인코더 (20) 와 비디오 디코더 (30)는, 하나 이상의 이웃 블록들을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들에 기초하여, 복수의 각도 인트라 예측 모드들 중 N 개 각도 인트라 예측 모드들의 서브세트를 선택할 수도 있다. 이 예에서, 현재 PU에 대한 선택된 인트라 예측 모드를 표시하는 십백스 정보는 선택된 인트라 예측 모드를 표시하는 인덱스를 포함할 수도 있다. 이 예에서, 그 인덱스는 $\lceil \log_2 N \rceil$ 개 비트들로 이루어진 고정 길이 코드이다.

이 예에서, N은 다양한 정수들, 이를테면 33일 수도 있다.

[0162] 일부 예들에서, 총 인트라 예측 모드들의 수는 CU 또는 PU 사이즈들에 의존한다. 예를 들면, 비디오 코더 (예컨대, 비디오 인코더 (20) 또는 비디오 디코더 (30)) 가, CU 사이즈 또는 PU 사이즈 중 적어도 하나에 기초하여, 복수의 인트라 예측 모드들에서의 인트라 예측 모드들에서의 총 수를 결정할 수도 있다. 예를 들어, CU 사이즈 또는 PU 사이즈가 특정 임계값 미만이면 특정 수 미만의 인덱스 값들을 갖는 각도 인트라 예측 모드들만이 이용 가능하다. 일부 예들에서, 인트라 예측 모드들의 총 수가 SPS, PPS, 또는 슬라이스 헤더에서 시그널링될 수도 있다.

[0163] 위에서 논의된 바와 같이, 비디오 인코더 (20) 와 비디오 디코더 (30)는 복원된 이웃 샘플들에 보간 필터를 적용하여 예측성 블록에서의 샘플들의 값들을 결정할 수도 있다. 본 개시물의 일부 기법들에 따라, N-탭 인트라 보간 필터가 적용될 수 있으며, 여기서 N은 2보다 더 크다. 예를 들면, N은 3과 4일 수도 있다. 비디오 코더, 이를테면 비디오 인코더 (20) 또는 비디오 디코더 (30) 가 예측성 블록에서의 샘플의 값을 결정하기 위해 N-탭 인트라 보간 필터를 사용할 때, 비디오 코더는 그 값을 N 개의 복원된 이웃 샘플들의 값들에 기초하여 계산할 수도 있다. N-탭 ($N > 2$) 보간을 사용하는 것이 현존하는 2-탭 보간보다 유리할 수도 있는데 보간 동안 더 많은 참조 샘플들 (N 참조 샘플들) 을 포함함으로써 더욱 정확한 보간 결과들을 제공할 수도 있다. 통계적으로, 더 많은 참조 샘플들을 사용하는 것이 더 높은 복잡도와 함께 더 나은 보간 정확도를 도입할 것이다.

N-탭 인트라 보간 필터는 싱크 (sinc) 보간 필터, 가우시안 보간 필터 및 이미지 상관 모델을 사용하여 도출된 보간 필터를 포함할 수도 있다. 싱크 필터가 주어진 차단 주파수를 넘어서는 무든 주파수 성분들을, 더 낮은 주파수들에 영향을 미치는 일 없이, 제거하고, 선형 위상 응답을 가진다. 따라서, N-탭 보간 필터는 싱크 보간 필터, 가우시안 보간 필터 및 이미지 상관 모델을 사용하여 도출된 보간 필터 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다.

[0164] 이런 식으로, 비디오 인코더 (20)는 복수의 인트라 예측 모드들 중 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 선택된 인트라 예측 모드를 표시하는 십백스 정보를 인코딩할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20)는, 비트스트림에서, 현재 PU에 대한 mpm_idx 또는 rem_intra_luma_pred_mode 십백스 엘리먼트를 시그널링할 수도 있다. 더욱이, 비디오 인코더 (20)는 선택된 인트라 예측 모드에 따라 N-탭 인트라 보간 필터를 비디오 데이터의 블록의 이웃하는 복원된 샘플들에 적용할 수도 있으며, N은 2보다 더 크다. 비디오 인코더 (20)는 온전-펠 (full-pel) 의 이웃하는 복원된 샘플들 사이의 위치들에 대응할 수도 있는 필터링된 이웃하는 복원된 샘플들을 결정하기 위해 N-탭 인트라 보간 필터를 적용할 수도 있다. 비디오 인코더 (20)는 선택된 인트라 예측 모드에 따라 필터링된 이웃하는 복원된 샘플들에 기초하여 비디오 데이터의 블록을 인코딩할 수도 있다. 예를 들면, 비디오 인코더 (20)는 필터링된 이웃하는 복원된 샘플들을 사용하여 예측성 블록을 생성하고 그 예측성 블록에 기초하여 비디오 데이터의 블록에 대한 잔차 데이터를 생성할 수도 있다.

[0165] 이 예에서, 비디오 데이터의 블록은 비디오 데이터의 현재 꾹처에서의 현재 CU일 수도 있고 비디오 데이터의 블록에 대한 선택된 인트라 예측 모드는 현재 CU의 현재 PU에 대한 선택된 인트라 예측 모드이다. 더욱이, 이

예에서, 현재 PU의 예측 블록의 제 각각의 샘플에 대해, 비디오 인코더 (20)는, 선택된 인트라 예측 모드에 연관된 예측 방향을 따라, 각각의 샘플의 좌표를 두 개의 이웃하는 복원된 샘플들을 포함하는 이웃하는 복원된 샘플들의 행 또는 열에 투영함으로써 이웃하는 복원된 샘플들의 세트의 두 개의 이웃하는 복원된 샘플들 사이의 분수 위치를 결정할 수도 있다. 이웃하는 복원된 샘플들의 세트는 현재 픽처에서의 현재 PU 상측 및 좌측의 복원된 샘플들을 포함한다. 더욱이, 비디오 인코더 (20)는 N-탭 인트라 보간 필터를 이웃하는 복원된 샘플들을 적용하여 결정된 분수 위치에서의 값을 보간함으로써 각각의 샘플의 값을 계산할 수도 있으며, N은 2보다 더 크다. 필터링된 이웃하는 복원된 샘플들에 기초하여 비디오 데이터의 블록을 인코딩하는 부분으로서, 비디오 인코더 (20)는 현재 CU와 예측성 블록 사이의 화소 차이들을 표현하는 잔차 데이터를 생성할 수도 있다.

비디오 인코더 (20)는 잔차 데이터를 변환 및 양자화하고, 비트스트림에, 결과적인 양자화된 변환 계수들을 표현하는 엔트로피 인코딩된 신택스 엘리먼트들을 포함시킬 수도 있다.

[0166] 마찬가지로, 비디오 디코더 (30)는 복수의 인트라 예측 모드들 중 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 선택된 인트라 예측 모드를 표시하는 신택스 정보를 디코딩할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 디코더 (30)는, 비트스트림으로부터, mpm_idx 또는 rem_intra_luma_pred_mode 신택스 엘리먼트를 획득할 수도 있다. 더욱이, 비디오 디코더 (30)는 선택된 인트라 예측 모드에 따라 N-탭 인트라 보간 필터를 비디오 데이터의 블록의 이웃하는 복원된 샘플들에 적용할 수도 있으며, N은 2보다 더 크다. 더욱이, 비디오 디코더 (30)는 선택된 인트라 예측 모드에 따라 필터링된 이웃하는 복원된 샘플들에 기초하여 비디오 데이터의 블록을 복원할 수도 있다.

[0167] 이 예에서, 비디오 데이터의 블록은 비디오 데이터의 현재 픽처에서의 현재 CU일 수도 있고 비디오 데이터의 블록에 대한 선택된 인트라 예측 모드는 현재 CU의 현재 PU에 대한 선택된 인트라 예측 모드이다. 이 예에서, 현재 PU의 예측성 블록의 제 각각의 샘플에 대해, 비디오 디코더 (30)는, 선택된 인트라 예측 모드에 연관된 예측 방향을 따라, 각각의 샘플의 좌표를 두 개의 이웃하는 복원된 샘플들을 포함하는 이웃하는 복원된 샘플들의 행 또는 열에 투영함으로써 이웃하는 복원된 샘플들의 세트의 두 개의 이웃하는 복원된 샘플들 사이의 분수 위치를 결정할 수도 있다. 이웃하는 복원된 샘플들의 세트는 현재 픽처에서의 현재 PU 상측 및 좌측의 복원된 샘플들을 포함한다. 비디오 디코더 (30)는 N-탭 인트라 보간 필터를 이웃하는 복원된 샘플들에 적용하여 결정된 분수 위치에서 값을 보간함으로써 각각의 샘플의 예측 값을 계산할 수도 있으며, N은 2보다 더 크다.

이 예에서, 비디오 데이터의 블록 (예컨대, 현재 CU)을 복원하는 부분으로서, 비디오 디코더 (30)는 현재 CU의 PU들에 대한 예측성 블록들의 샘플들과 그 CU의 TU들의 변환 블록들의 대응 샘플들을 가산함으로써 잔차 값을 사용하여 현재 CU의 코딩 블록을 복원할 수도 있다.

[0168] 보간 필터가 이미지 상관 모델을 사용하여 도출될 때, 일반화된 가우시안 함수에 기초한 이미지 상관 함수가 적용될 수도 있고, 각각의 분수 위치에 대한 보간 함수는 최소 제곱 평균 추정을 사용하여 추가로 도출된다.

예를 들어, 이미지 상관 모델을 사용하여 보간 필터를 도출할 때, 이미지 상관 모델이 $R(i,j) = \rho_x^{||i||} \cdot \rho_y^{||j||}$ 이며, 여기서 i 및 j 가 수평 축 및 수직 축에서의 두 개의 이미지 샘플들 사이의 거리이며, ρ_x 가 수평 방향에서의 이미지 상관 계수이며, ρ_y 가 수직 방향에서의 이미지 상관 계수라고 가정하면, ρ_x 및 ρ_y 둘 다는 [0, 1]의 범위 내에 있을 수도 있으며, 이는 더 큰 이미지 거리가 더 작은 상관을 출력한다는 것을 의미한다. 다른 예에서, 네 개의 샘플들 (a , b , c 및 d)이 있고, 분수 샘플 (e)이 보간되는 것이라고 가정한다. 바람직한 보간 필터 $[f_0, f_1, f_2, f_3]$ 를 도출하기 위해, 보간 프로세스 $[a, b, c, d] * [f_0, f_1, f_2, f_3]^T = [e]$ 는 $A = [a, b, c, d]$, $F = [f_0, f_1, f_2, f_3]^T$, 및 $E = [e]$ 인 $A * F = E$ 로서 고쳐 쓸 수도 있다. 최소 제곱 평균 추정에 따르면, 최적 필터 (F)는 $F^* = (A^T A)^{-1} A^T E$ 이고, " $(A^T A)^{-1} A^T E$ "는 가정된 이미지 상관 모델에 의해 결정될 수도 있다. 그러므로, 이미지 상관 모델을 사용하여, 각각의 분수 샘플에 대한 보간 필터는 최소 제곱 평균 추정을 사용하여 도출될 수도 있다.

[0169] 따라서, 비디오 코더가 이미지 상관 모델을 사용하여 인트라 보간 필터를 도출하는 일부 예들에서, 비디오 코더는 일반화된 가우시안 함수에 기초하여 이미지 상관 함수를 적용할 수도 있다. 덧붙여, 비디오 코더는 최소 제곱 평균 추정을 사용하여 각각의 분수 위치에 대해 보간 함수를 도출할 수도 있다.

[0170] 일부 예들에서, 비디오 코더가 가우시안 보간 필터를 적용할 때, 필터의 평활화 강도를 제어하는 파라미터는 블록 사이즈에 의존하여 가변할 수도 있다. 그러므로, 이러한 예들에서, 인트라 보간 필터는 가우시안 보간 필터를 포함할 수도 있고 가우시안 보간 필터의 평활화 강도를 제어하는 파라미터는 블록 사이즈들에 기초하여

가변한다. 예를 들어, 가우시안 보간 필터는 다음과 같이 공식화될 수도 있으며:

$$[0171] G(x, \sigma) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{1}{2\sigma^2}},$$

[0172] 여기서 $G(x, \sigma)$, x 는 분수 위치를 표시하고, σ 는 평활화 강도를 제어한다. 그러므로, σ 의 더 큰 값이 증가된 평활화 강도를 갖는 가우시안 보간 필터를 생성한다.

[0173] 더욱이, 일부 예들에서, 비디오 코더가 적용할 보간 필터를 선택할 수도 있다. 이러한 예들에서, 필터의 선택은 블록 사이즈들 및 또는 블록 내부의 상대적 샘플 위치에 의존할 수도 있다. 그러므로, 이러한 예들에서, 비디오 코더는 블록 사이즈 또는 블록 내부의 상대적 샘플 위치 중 적어도 하나에 기초하여 인트라 보간 필터를 선택할 수도 있다. 예를 들어, 상이한 보간 필터들의 세트, 즉 f_1, f_2, \dots, f_y 가 설계되어 있다고 가정하면, 상이한 보간 필터들이 현재 블록 내부의 상이한 화소 위치들에 대해 사용될 수도 있다. 예를 들어, 보간 필터 f_1 은 현재 블록 내부의 첫 번째 두 개의 행들의 화소들에 대해 이용될 수도 있고, 보간 필터 f_2 는 나머지 행들의 화소들에 이용될 수도 있다.

[0174] 상이한 보간 필터들이 단일 블록의 인트라 예측을 위해 이용 가능할 수도 있고, 보간 필터의 선택은 인트라 예측 모드들과 복원된 샘플 값들을 포함하는, 이웃하는 디코딩된 정보로부터 명시적으로 시그널링되거나 또는 도출될 수도 있다. 따라서, 이러한 예들에서, 비디오 코더는 이웃 블록들의 인트라 예측 모드들 또는 복원된 샘플 값들 중 적어도 하나에 기초하여 인트라 보간 필터를 선택할 수도 있다. 예를 들어, 상이한 보간 필터들의 세트, 즉 f_1, f_2, \dots, f_y 가 설계되어 있다고 가정하면, 상이한 보간 필터들이 상이한 인트라 예측 모드들에 대해 사용될 수도 있다. 예를 들어, 보간 필터 f_1 은 대각선 인트라 예측 모드를 위해 이용될 수도 있고, 보간 필터 f_2 는 수직 인트라 예측 모드를 위해 이용될 수도 있다.

[0175] 본 개시물의 일부 예들에 따라, 하나의 PU에 대해 다수의 인트라 예측 모드들의 추가적인 시그널링 없이 다수의 인트라 예측 방향들이 허용될 수 있다. 예를 들어, 비디오 디코더 (30)는 복수의 인트라 예측 모드들 중에서 비디오 데이터의 블록 (예컨대, PU)에 대한 선택된 인트라 예측 모드를 표시하는 선택스 정보를 디코딩할 수도 있다. 더욱이, 비디오 디코더 (30)는 그 블록에 대해 추가적인 인트라 예측 모드들을 표시하는 추가적인 선택스 정보를 디코딩하는 일 없이 하나 이상의 추가적인 인트라 예측 모드들을 결정할 수도 있다. 이 예에서, 비디오 디코더 (30)는 선택된 인트라 예측 모드 및 하나 이상의 추가적인 인트라 예측 모드들에 따라 비디오 데이터의 블록을 복원할 수도 있다. 예를 들면, 비디오 디코더 (30)는 그 블록을 포함하는 CU를 CU에 대한 잔차 데이터와 선택된 인트라 예측 모드 및 하나 이상의 추가적인 인트라 예측 모드들에 기초하여 생성된 블록에 대한 예측성 블록에 기초하여 복원할 수도 있다.

[0176] 다수의 인트라 예측 방향들이 하나의 PU에 대해 다수의 인트라 예측 모드들의 추가적인 시그널링 없이 허용되는 일부 예들에서, PU는 복수의 서브-블록들을 포함하고 PU 내의 각각의 서브-블록은 자신 소유의 인트라 예측 모드를 가질 수도 있다. 이 예에서, PU 내의 서브블록이 4×4 블록이다. 이런 식으로, 하나의 예에서, 위에서 언급된 비디오 데이터의 블록에 대해 하나 이상의 추가적인 인트라 예측 모드들을 결정하는 부분으로서, 비디오 디코더 (30)는 비디오 데이터의 블록의 복수의 서브-블록들 중 각각의 서브-블록에 대해, 추가적인 인트라 예측 모드들을 표시하는 추가적인 선택스 정보를 디코딩하는 일 없이, 각각의 인트라 예측 모드들을 결정할 수도 있다. 더욱이, 이 예에서, 비디오 데이터의 블록을 복원하는 부분으로서, 비디오 디코더 (30)는 각각의 결정된 인트라 예측 모드들에 따라 서브-블록들을 복원할 수도 있다.

[0177] 더욱이, 일부 예들에서, 하나의 서브-블록에 대한 인트라 예측 방향은 가장 가까운 상측 또는 좌측 참조 블록의 인트라 예측 모드로서 도출될 수 있다. 이런 식으로, 비디오 데이터의 블록의 복수의 서브-블록들 중 각각의 서브-블록에 대해 각각의 인트라 예측 모드들을 결정하는 부분으로서, 비디오 디코더 (30)는 가장 가까운 상측 또는 좌측 참조 블록의 인트라 예측 모드로서 서브-블록들 중 적어도 하나의 서브-블록에 대한 각각의 인트라 예측 모드를 도출할 수도 있다. 일부 예들에서, 현재 PU의 각각의 서브-블록에 대해, 예측은 상측 참조 행 및 좌측 참조 열에서의 가장 가까운 블록으로부터 나오는 두 개의 예측 방향들의 가중된 합이다. 이런 식으로, 비디오 데이터의 블록의 복수의 서브-블록들 중 각각의 서브-블록에 대해 각각의 인트라 예측 모드들을 결정하는 부분으로서, 비디오 디코더 (30)는 상측 참조 블록 및 좌측 참조 블록 중 하나 또는 양쪽 모두에 기초하여 서브-블록들 중 적어도 하나의 서브-블록에 대해 각각의 인트라 예측 모드를 도출할 수도 있다.

[0178] 마찬가지로, 비디오 데이터를 인코딩하는 프로세스의 일부로서, 비디오 인코더 (20)는 복수의 인트라 예측 모드들 중에서 비디오 데이터의 블록 (예컨대, PU)에 대한 선택된 인트라 예측 모드를 표시하는 선택스 정보를

인코딩할 수도 있다. 비디오 인코더 (20)는 비디오 데이터의 블록에 대해, 추가적인 인트라 예측 모드들을 표시하는 추가적인 십택스 정보를 인코딩하는 일 없이 하나 이상의 추가적인 인트라 예측 모드들을 결정할 수도 있다. 비디오 인코더 (20)는 선택된 인트라 예측 모드 및 하나 이상의 추가적인 인트라 예측 모드들에 따라 비디오 데이터의 블록을 인코딩할 수도 있다. 일부 예들에서, 비디오 데이터의 블록에 대해 하나 이상의 추가적인 인트라 예측 모드들을 결정하는 부분으로서, 비디오 인코더 (20)는 비디오 데이터의 블록의 복수의 서브-블록들 중 각각의 서브-블록에 대해, 추가적인 인트라 예측 모드들을 표시하는 추가적인 십택스 정보를 인코딩하는 일 없이, 각각의 인트라 예측 모드들을 결정할 수도 있고, 비디오 데이터의 블록을 인코딩하는 부분으로서, 비디오 인코더 (20)는 각각의 결정된 인트라 예측 모드들에 따라 서브-블록들을 인코딩할 수도 있다.

일부 예들에서, 비디오 데이터의 블록의 복수의 서브-블록들 중 각각의 서브-블록에 대해 각각의 인트라 예측 모드들을 결정하는 부분으로서, 비디오 인코더 (20)는 가장 가까운 상측 또는 좌측 참조 블록의 인트라 예측 모드로서 서브-블록들 중 적어도 하나의 서브-블록에 대한 각각의 인트라 예측 모드를 도출할 수도 있다. 일부 예들에서, 비디오 데이터의 블록의 복수의 서브-블록들 중 각각의 서브-블록에 대해 각각의 인트라 예측 모드들을 결정하는 부분으로서, 비디오 인코더 (20)는 상측 참조 블록 및 좌측 참조 블록 중 하나 또는 양쪽 모두에 기초하여 서브-블록들 중 적어도 하나의 서브-블록에 대해 각각의 인트라 예측 모드를 도출할 수도 있다.

[0179] 위에서 언급된 바와 같이, 비디오 인코더 (20)는 어떤 인트라 예측 모드를 PU를 위해 선택할지를 결정하는 프로세스를 수행할 수도 있다. HEVC에서의 모든 35 개 이용가능 인트라 예측 모드들에 대해 풀 레이트-왜곡 최적화 프로세스를 수행하는 것이 일부 사례들에서 비실용적일 수도 있기 때문에, 비디오 인코더 (20)는 "절대 변환 차이 합" (SATD) 기준을 사용하여 인트라 예측 모드들을 체크함으로써 N 개 인트라 예측 모드 후보들의 리스트를 결정할 수도 있다. 35 개를 초과하는 인트라 예측 모드들이 이용 가능할 때, 본 개시물의 일부 예들에서와 같이, SATD 기준을 사용하여 인트라 예측 모드들을 체크하는 것조차도 과도하게 시간 소모적 또는 리소스 집중적이 될 수도 있다.

[0180] 그런고로, 본 개시물의 일 예에 따라서, 비디오 인코더 (20)에서 인트라 각도 예측을 위한 SATD 체크들의 수를 줄이기 위해, 예컨대, 크게 줄이기 위해, K 스테이지 SATD 체크 스킴이 제안된다. 이 예에서, K 는 2보다 더 크다. 이 예에서, SATD 체크의 각각의 스테이지에 대해, 인트라 예측 각도들의 미리-정의된 서브세트로부터 나오는 선택된 수의 인트라 예측 모드들만이, SATD 비용으로 체크될 수도 있다. 예를 들면, SATD 체크의 제 1 스테이지에서, 비디오 인코더 (20)는 SATD 비용으로 인트라 예측 모드들의 미리-정의된 서브세트로부터 인트라 예측 각도들의 각각을 체크할 수도 있고, 최상의 N 개 인트라 예측 모드들을 결정할 수도 있다. 이 예에서, N 은 블록 사이즈에 의존하는 미리-정의된 일정한 값이다. 그 후, SATD 체크 각각의 나머지 스테이지에 대해, 비디오 인코더 (20)는, 예측 각도 차이의 측면에서, SATD 비용으로 이전의 스테이지에서 결정된 최상의 N 개 인트라 예측 모드들에 가까운 인트라 예측 각도들만을 체크하고, 비디오 인코더 (20)는 다음의 스테이지에 대한 최상의 N 인트라 예측 모드들을 결정한다.

[0181] 하나의 예에서, 제안된 65 개 각도 모드들이 적용될 때, 비디오 인코더 (20)는 인트라 예측 모드들 중 어느 것이 인코더 측에서 더욱 효율적인 비용 기준 (예컨대, 레이트-왜곡 (R-D) 비용)으로 추가로 검사될지를 결정하기 위해 두 스테이지 SATD 체크 스킴을 적용한다. 제 1 스테이지에서, 비디오 인코더 (20)는 SATD 비용으로, 평면, DC 및 33 개 각도 모드들을 포함하는, HEVC에서 정의된 바와 같은 원래의 35 개 인트라 예측 모드들만을 체크하며, 그러면 최상의 N (N 은 HEVC 레퍼런스 소프트웨어에서 사용되는 것과 동일할 수 있음) 개 인트라 예측 모드들이 결정된다. 제 2 스테이지에서, 비디오 인코더 (20)는 SATD 비용으로 최상의 N 각도 모드들의, 즉 그러한 최상의 N 각도 모드들에 인접한 직접적인 이웃들 (각도 모드 인덱스 ± 1)인 인트라 각도 모드들만을 추가로 체크한다. 비디오 인코더 (20)는 R-D 비용으로 최종의 최상 N 개 인트라 예측 모드들을 추가로 체크할 것을 결정할 수도 있다.

[0182] 따라서, 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20)는 인트라 예측 모드들의 제 1 서브세트의 각각의 인트라 예측 모드에 따라 비디오 데이터의 블록을 인코딩하기 위한 각각의 SATD 비용을 결정할 수도 있다. 덧붙여, 비디오 인코더 (20)는 인트라 예측 모드들의 제 1 서브세트의 결정된 SATD 비용들에 기초하여 인트라 예측 모드들의 제 2 서브세트를 결정할 수도 있다. 비디오 인코더 (20)는 인트라 예측 모드들의 제 2 서브세트의 각각의 인트라 예측 모드에 따라 비디오 데이터의 블록을 인코딩하기 위한 각각의 SATD 비용을 결정할 수도 있다. 더욱이, 비디오 인코더 (20)는 인트라 예측 모드들의 제 1 및 제 2 서브세트들의 결정된 SATD 비용들에 기초하여 인트라 예측 모드들 중 하나의 인트라 예측 모드를 결정할 수도 있다. 비디오 인코더 (20)는 인트라 예측 모드들 중 선택된 인트라 예측 모드에 따라 비디오 데이터의 블록을 인코딩할 수도 있다.

- [0183] 이 예에서, 인트라 예측 모드들의 제 1 서브세트의 결정된 SATD 비용들에 기초하여 인트라 예측 모드들의 제 2 서브세트를 결정하는 부분으로서, 비디오 인코더 (20)는 최저 N 개의 결정된 SATD 비용들을 갖는 인트라 예측 모드들의 제 1 서브세트 중 N 개 인트라 예측 모드들을 식별할 수도 있다. 비디오 인코더 (20)는 인트라 예측 모드들의 제 2 서브세트 중 식별된 N 개 인트라 예측 모드들의 인트라 예측 각도들에 근접한 인트라 예측 각도들을 갖는 인트라 예측 모드들을 포함할 수도 있다. 인트라 예측 모드들의 제 2 서브세트에서의 식별된 N 개 인트라 예측 모드들의 인트라 예측 각도들에 근접한 인트라 예측 각도들을 갖는 인트라 예측 모드들을 포함하는 부분으로서, 비디오 인코더 (20)는 인트라 예측 모드들의 제 2 서브세트에서의 식별된 N 개 인트라 예측 모드들의 인트라 예측 각도들에 인접한 인트라 예측 각도들을 갖는 인트라 예측 모드들을 포함할 수도 있다.
- [0184] 더욱이, 일부 예들에서, 인트라 예측 모드들의 제 1 및 제 2 서브세트들의 결정된 SATD 비용들에 기초하여 인트라 예측 모드들 중 하나의 인트라 예측 모드를 선택하는 부분으로서, 비디오 인코더 (20)는 최저 N 개의 결정된 SATD 비용들을 갖는 인트라 예측 모드들의 제 1 및 제 2 서브세트들 중 N 개 인트라 예측 모드들을 식별할 수도 있다. 이 예에서, 비디오 인코더 (20)는 식별된 N 개 인트라 예측 모드들 중 각각의 인트라 예측 모드에 대해 각각의 레이트-웨이브 비용을 결정할 수도 있다. 더구나, 이 예에서, 비디오 인코더 (20)는 결정된 레이트-웨이브 비용들에 기초하여 식별된 N 개 인트라 예측 모드들 중 하나의 인트라 예측 모드를 선택할 수도 있다.
- [0185] SATD 체크들에 관련된 본 개시물의 예들에서, N 의 값은 비디오 데이터의 블록의 블록 사이즈에 따라 달라진다. 더욱이, 일부 이러한 예들에서, 인트라 예측 모드들의 제 1 서브세트는 평면 인트라 예측 모드, DC 인트라 예측 모드, 및 33 개 각도 예측 모드들을 포함할 수도 있다.
- [0186] SATD 체크들에 관련된 본 개시물의 일부 예들에서, 인트라 예측 모드들의 제 1 및 제 2 서브세트들은 인트라 예측 모드들의 K 개 서브세트들 중 제 1 및 제 2 서브세트들을 포함하고 K 는 2 이상이다. 이러한 예들에서, 인트라 예측 모드들의 K 개 서브세트들 중 각각의 현재 서브세트에 대해, 비디오 인코더 (20)는 인트라 예측 모드들의 현재 서브세트의 각각의 인트라 예측 모드에 따라 비디오 데이터의 블록을 인코딩하기 위한 각각의 SATD 비용을 결정할 수도 있다. 덧붙여, 비디오 인코더 (20)는 인트라 예측 모드들의 현재 서브세트의 결정된 SATD 비용들에 기초하여 인트라 예측 모드들의 K 개 서브세트들 중 다음의 서브세트를 결정할 수도 있다.
- [0187] 도 6은 본 개시물의 기법들을 구현할 수도 있는 예시적인 비디오 인코더 (20)를 도시하는 블록도이다. 도 6은 설명의 목적으로 제공되고 본 개시물에서 폭넓게 예시되고 설명된 바와 같은 기법들의 제한으로서 고려되지 않아야 한다. 그러나, 본 개시물의 기법들은 다양한 코딩 표준들 또는 방법들 중 임의의 것에 적용 가능할 수도 있다.
- [0188] 도 6의 예에서, 비디오 인코더 (20)는 예측 프로세싱 부 (100), 비디오 데이터 메모리 (101), 잔차 생성 부 (102), 변환 프로세싱 부 (104), 양자화 부 (106), 역 양자화 부 (108), 역 변환 프로세싱 부 (110), 복원 부 (112), 필터 부 (114), 디코딩된 픽처 버퍼 (116), 및 엔트로피 인코딩 부 (118)를 포함한다. 예측 프로세싱 부 (100)는 인터 예측 프로세싱 부 (120)와 인트라 예측 프로세싱 부 (126)를 포함한다. 인터 예측 프로세싱 유닛 (120)은 모션 추정 (ME) 부 (122)와 모션 보상 (MC) 부 (124)를 포함한다. 다른 예들에서, 비디오 인코더 (20)는 더 많거나, 더 적거나, 또는 상이한 기능성 컴포넌트들을 포함할 수도 있다.
- [0189] 비디오 데이터 메모리 (101)는 비디오 인코더 (20)의 컴포넌트들에 의해 인코딩될 비디오 데이터를 저장할 수도 있다. 비디오 데이터 메모리 (101)에 저장된 비디오 데이터는, 예를 들어, 비디오 소스 (18)로부터 획득될 수도 있다. 디코딩된 픽처 버퍼 (116)가, 예컨대, 인트라 코딩 또는 인터 코딩 모드들에서 비디오 인코더 (20)에 의해 비디오 데이터를 인코딩함에 있어서의 사용을 위한 참조 비디오 데이터를 저장하는 참조 픽처 메모리일 수도 있다. 비디오 데이터 메모리 (101)와 디코딩된 픽처 버퍼 (116)는 동기식 DRAM (SDRAM)을 포함한 다이나믹 랜덤 액세스 메모리 (DRAM), 자기저항 RAM (MRAM), 저항 RAM (RRAM), 또는 다른 유형들의 메모리 디바이스들과 같은 다양한 메모리 디바이스들 중 임의의 것에 의해 형성될 수도 있다. 비디오 데이터 메모리 (101)와 디코딩된 픽처 버퍼 (116)는 동일한 메모리 디바이스 또는 별개의 메모리 디바이스들에 의해 제공될 수도 있다.
- [0190] 비디오 인코더 (20)는 비디오 데이터를 수신할 수도 있다. 비디오 인코더 (20)는 비디오 데이터의 픽처의 슬라이스에서 각각의 CTU를 인코딩할 수도 있다. CTU들의 각각은 픽처의 동일 사이즈로 된 루마 코딩 트리 블록들 (CTB들) 및 대응하는 CTB들에 연관될 수도 있다. CTU를 인코딩하는 부분으로서, 예측 프로세싱 부 (100)는 쿼드트리 파티셔닝을 수행하여 CTU의 CTB들을 점차적으로 더 작은 블록들로 나눌 수도 있다. 더 작은 블록들은 CU들의 코딩 블록들일 수도 있다. 예를 들어, 예측 프로세싱 부 (100)는 CTU에 연관된 CTB를 네 개의 동일 사이즈로 된 서브-블록들로 파티셔닝하며, 그 서브-블록들 중 하나 이상을 네 개의 동일 사

이즈로 된 서브 서브-블록들로 파티셔닝하는 등등을 수행할 수도 있다.

[0191] 비디오 인코더 (20) 는 CTU의 CU들을 인코딩하여 CU들의 인코딩된 표현들 (즉, 코딩된 CU들) 을 생성할 수도 있다. CU를 인코딩하는 부분으로서, 예측 프로세싱 부 (100) 는 CU의 하나 이상의 PU들 중에서 CU에 연관된 코딩 블록들을 파티셔닝할 수도 있다. 따라서, 각각의 PU는 루마 예측 블록 및 대응하는 크로마 예측 블록들에 연관될 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 와 비디오 디코더 (30) 는 다양한 사이즈들을 갖는 PU들을 지원할 수도 있다. 위에서 나타낸 바와 같이, CU의 사이즈는 CU의 루마 코딩 블록의 사이즈를 지칭할 수도 있고 PU의 사이즈는 PU의 루마 예측 블록의 사이즈를 지칭할 수도 있다. 특정 CU의 사이즈가 $2Nx2N$ 이라고 가정하면, 비디오 인코더 (20) 와 비디오 디코더 (30) 는 인트라 예측을 위한 $2Nx2N$ 또는 NxN 의 PU 사이즈들과, 인터 예측을 위한 $2Nx2N$, $2NxN$, $Nx2N$, NxN , 또는 유사한 것의 대칭적 PU 사이즈들을 지원할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 와 비디오 디코더 (30) 는 인터 예측을 위해 $2NxnU$, $2NxnD$, $nLx2N$, 및 $nRx2N$ 의 PU 사이즈들에 대한 비대칭 파티셔닝을 또한 지원할 수도 있다.

[0192] 인터 예측 프로세싱 부 (120) 는 CU의 각각의 PU에 대해 인터 예측을 수행함으로써 PU에 대한 예측 데이터를 생성할 수도 있다. PU에 대한 예측 데이터는 PU의 예측 블록들 및 그 PU에 대한 모션 정보를 포함할 수도 있다. 인트라 예측 프로세싱 부 (126) 는 PU에 대해 인트라 예측을 수행함으로써 그 PU에 대한 예측 데이터를 생성할 수도 있다. PU에 대한 예측 데이터는 PU에 대한 예측성 블록들과 다양한 선택스 엘리먼트들을 포함할 수도 있다. 인트라 예측 프로세싱 부 (126) 는 I 슬라이스들, P 슬라이스들, 및 B 슬라이스들에서의 PU들에 대해 인트라 예측을 수행할 수도 있다.

[0193] PU에 대해 인트라 예측을 수행하기 위해, 인트라 예측 프로세싱 부 (126) 는 PU에 대한 예측성 블록들의 다수의 세트들을 생성하기 위해 다수의 인트라 예측 모드들을 사용할 수도 있다. 특정 인트라 예측 모드를 사용하여 인트라 예측을 수행할 때, 인트라 예측 프로세싱 부 (126) 는 이웃하는 블록들로부터의 샘플들의 특정 세트를 사용하여 PU에 대한 예측성 블록들을 생성할 수도 있다. PU들, CU들, 및 CTU 들에 대한 좌측에서 우측으로, 상단에서 하단으로의 인코딩 순서를 가정하면, 이웃 블록들은 PU의 상측, 우상측, 좌상측, 또는 좌측에 있을 수도 있다. 인트라 예측 프로세싱 부 (126) 는, 본 명세서에서 설명되는 바와 같이, 다양한 수들의 인트라 예측 모드들, 예컨대, DC, 평면, 또는 방향성/각도 예측 모드들을 사용할 수도 있다. 일부 예들에서, 인트라 예측 모드들의 수는 PU의 예측 블록들의 사이즈에 의존할 수도 있다.

[0194] 예측 프로세싱 부 (100) 는 CU의 PU들에 대한 예측 데이터를, 그 PU들에 대해 인터 예측 프로세싱 부 (120) 에 의해 생성된 예측 데이터 또는 그 PU들에 대해 인트라 예측 프로세싱 부 (126) 에 의해 생성된 예측 데이터 중에서 선택할 수도 있다. 일부 예들에서, 예측 프로세싱 부 (100) 는 예측 데이터의 세트들의 레이트/왜곡 메트릭들에 기초하여 CU의 PU들에 대한 예측 데이터를 선택한다. 선택된 예측 데이터의 예측성 블록들은 본 명세서에서는 선택된 예측성 블록들이라고 지칭될 수도 있다.

[0195] 잔차 생성 부 (102) 는, CU의 루마, Cb 및 Cr 코딩 블록 및 그 CU의 PU들의 선택된 예측성 루마, Cb 및 Cr 블록들에 기초하여, CU의 루마, Cb 및 Cr 잔차 블록들을 생성할 수도 있다. 예를 들면, 잔차 생성 부 (102) 는 CU의 잔차 블록들에서의 각각의 샘플이 그 CU의 코딩 블록에서의 샘플 및 그 CU의 PU의 대응하는 선택된 예측성 블록에서의 대응하는 샘플 사이의 차이와 동일한 값을 가지도록 CU의 잔차 블록들을 생성할 수도 있다.

[0196] 변환 프로세싱 부 (104) 는 퀘드트리 파티셔닝을 수행하여 CU의 잔차 블록들을 그 CU의 TU들에 연관된 변환 블록들로 파티셔닝할 수도 있다. 따라서, TU가 루마 변환 블록 및 두 개의 대응하는 크로마 변환 블록들에 연관될 수도 있다. CU의 TU들의 루마 및 크로마 변환 블록들의 사이즈들 및 위치들은 그 CU의 PU들의 예측 블록들의 사이즈들 및 위치들에 기초할 수도 있거나 또는 기초하지 않을 수도 있다.

[0197] 변환 프로세싱 부 (104) 는 CU의 각각의 TU에 대한 변환 계수 블록들을, 하나 이상의 변환들을 그 TU의 변환 블록들에 적용함으로써 생성할 수도 있다. 변환 프로세싱 부 (104) 는 다양한 변환들을 TU에 연관된 변환 블록에 적용할 수도 있다. 예를 들어, 변환 프로세싱 부 (104) 는 이산 코사인 변환 (DCT), 방향성 변환, 또는 개념적으로 유사한 변환을 변환 블록에 적용할 수도 있다. 일부 예들에서, 변환 프로세싱 부 (104) 는 변환들을 변환 블록에 적용하지 않는다. 그런 예들에서, 변환 블록은 변환 계수 블록으로서 다루어질 수도 있다.

[0198] 양자화 부 (106) 는 계수 블록에서의 변환 계수들을 양자화할 수도 있다. 양자화 프로세스는 변환 계수들의 일부 또는 전부에 연관된 비트 깊이를 감소시킬 수도 있다. 예를 들어, n -비트 변환 계수가 양자화 동안에 m -비트 변환 계수로 버림될 수도 있으며, 여기서 n 은 m 보다 더 크다. 양자화 부 (106) 는 CU에 연관된 양자

화 파라미터 (QP) 값에 기초하여 그 CU의 TU에 연관된 계수 블록을 양자화할 수도 있다. 비디오 인코더 (20)는 CU에 연관된 QP 값을 조정함으로써 그 CU에 연관된 계수 블록들에 적용되는 양자화 정도를 조정할 수도 있다. 양자화는 정보의 손실을 도입할 수도 있고, 따라서 양자화된 변환 계수들은 원래의 것들보다 더 낮은 정밀도를 가질 수도 있다.

[0199] 역 양자화 부 (108) 와 역 변환 프로세싱 부 (110)는 계수 블록으로부터 잔차 블록을 복원하기 위해 역 양자화 및 역 변환들을 계수 블록에 각각 적용할 수도 있다. 복원 부 (112)는 TU에 연관된 복원된 변환 블록을 생성하기 위해 복원된 잔차 블록을 예측 프로세싱 부 (100)에 의해 생성된 하나 이상의 예측성 블록들로부터의 대응하는 샘플들에 가산할 수도 있다. CU의 각각의 TU에 대한 변환 블록들을 이런 식으로 복원함으로써, 비디오 인코더 (20)는 CU의 코딩 블록들을 복원할 수도 있다.

[0200] 필터 부 (114)는 하나 이상의 블록화제거 (deblocking) 동작들을 수행하여 CU에 연관된 코딩 블록들에서의 블록화 아티팩트들을 감소시킬 수도 있다. 디코딩된 픽처 버퍼 (116)는, 필터 부 (114)가 복원된 코딩 블록들에 대해 하나 이상의 블록화제거 동작들을 수행한 후에 복원된 코딩 블록들을 저장할 수도 있다. 인터 예측 프로세싱 부 (120)는 다른 픽처들의 PU들에 대해 인터 예측을 수행하기 위해 복원된 코딩 블록들을 포함하는 참조 픽처를 사용할 수도 있다. 덧붙여서, 인트라 예측 프로세싱 부 (126)는 CU와 동일한 픽처에서의 다른 PU들에 대해 인트라 예측을 수행하기 위해 디코딩된 픽처 버퍼 (116)에서의 복원된 코딩 블록들을 사용할 수도 있다.

[0201] 엔트로피 인코딩 부 (118)는 비디오 인코더 (20)의 다른 기능성 컴포넌트들로부터 데이터를 수신할 수도 있다. 예를 들어, 엔트로피 인코딩 부 (118)는 양자화 부 (106)로부터 계수 블록들을 수신할 수도 있고 예측 프로세싱 부 (100)로부터 신택스 엘리먼트들을 수신할 수도 있다. 엔트로피 인코딩 부 (118)는 그 데이터에 대해 하나 이상의 엔트로피 인코딩 동작들을 수행하여 엔트로피 인코딩된 데이터를 생성할 수도 있다.

예를 들어, 엔트로피 인코딩 부 (118)는 그 데이터에 대해 콘텍스트 적응 가변 길이 코딩 (CAVLC) 동작, CABAC 동작, 가변 대 가변 (variable-to-variable, V2V) 길이 코딩 동작, 신택스 기반 콘텍스트 적응 이진 산술 코딩 (SBAC) 동작, 확률 간격 구획화 엔트로피 (PIPE) 코딩 동작, 지수-골롬 (Exponential-Golomb) 인코딩 동작, 또는 다른 유형의 엔트로피 인코딩 동작을 수행할 수도 있다. 비디오 인코더 (20)는 엔트로피 인코딩 부 (118)에 의해 생성된 엔트로피 인코딩된 데이터를 포함하는 비트스트림을 출력할 수도 있다.

[0202] 비디오 인코더 (20)는 본 개시물에서 설명되는 기법들 중 어느 하나를 수행하도록 구성된 비디오 인코더의 일 예이다. 본 개시물의 하나 이상의 기법들에 따라, 비디오 인코더 (20) 내의 하나 이상의 유닛들은 비디오 인코딩 프로세스의 부분으로서 본 명세서에서 설명되는 기법들을 수행할 수도 있다. 예를 들어, 인트라 예측 프로세싱 부 (126) 및/또는 엔트로피 인코딩 부 (118)는, 본 명세서에서 설명되는 기법들을 비디오 인코딩 프로세스의 일부로서 수행하도록 구성될 수도 있다. 일부 예들에서, 인트라 예측 프로세싱 부 (126)는 인트라 예측을 위한 인트라 예측 모드들 및/또는 MPM들을 도출 또는 선택하기 위해 본 명세서에서 설명되는 기법들, 증가된 수의 MPM들 및/또는 각도 모드들을 사용하는 기법들, 및 N-탭 인트라 보간 필터를 적용하기 위한 기법들을 수행하도록 구성될 수도 있으며, 여기서 N은 2보다 더 크다. 인트라 예측 프로세싱 부 (126)는, 다수의 인트라 예측 모드들의 추가적인 시그널링을 필요로 하지 않을 수도 있는, 블록 당 다수의 인트라 예측 방향들, 예컨대, 블록의 서브-블록들에 대해 각각의 방향들을 허용하는 본 명세서에서 설명되는 기법들을 수행하도록 구성될 수도 있다.

[0203] 인트라 예측 프로세싱 부 (126)는 신택스 정보, 이를테면 인트라 예측을 위한 선택된 인트라 예측 모드 및/또는 MPM 인덱스를 엔트로피 인코딩 부 (118)에 제공할 수도 있다. 인트라 예측 프로세싱 부 (126) 및/또는 엔트로피 인코딩 부 (118)는 인트라 예측에 관련된 신택스 정보, 예컨대, 인트라 예측을 위한 선택된 인트라 예측 모드 및/또는 MPM 인덱스를, 비디오 디코더 (30)에 의해 디코딩될 수도 있는 인코딩된 비디오 비트스트림에서, 인코딩 또는 시그널링하기 위한 본 명세서에서 설명되는 기법들을 구현하도록 구성될 수도 있다.

[0204] 도 7은 본 개시물의 기법들을 구현하도록 구성되는 예시적인 비디오 디코더 (30)를 도시하는 블록도이다. 도 7은 설명의 목적으로 제공되고 본 개시물에서 폭넓게 예시되고 설명된 바와 같은 기법들에 대해 제한하고 있지는 않다. 그러나, 본 개시물의 기법들은 다양한 코딩 표준들 또는 방법들에 적용 가능할 수도 있다.

[0205] 도 7의 예에서, 비디오 디코더 (30)는 엔트로피 디코딩 부 (150), 비디오 데이터 메모리 (151), 예측 프로세싱 부 (152), 역 양자화 부 (154), 역 변환 프로세싱 부 (156), 복원 부 (158), 필터 부 (160), 및 디코딩된 픽처 버퍼 (162)를 포함한다. 예측 프로세싱 부 (152)는 모션 보상 부 (164)와 인트라 예측 프로세싱 부 (166)를 포함한다. 다른 예들에서, 비디오 디코더 (30)는 더 많거나, 더 적거나, 또는 상이한 기능성 컴

포넌트들을 포함할 수도 있다.

[0206] 비디오 데이터 메모리 (151) 는, 비디오 디코더 (30) 의 컴포넌트들에 의해 디코딩될 인코딩된 비디오 비트스트림과 같은 비디오 데이터를 저장할 수도 있다. 비디오 데이터 메모리 (151) 에 저장된 비디오 데이터는, 예를 들어, 컴퓨터 판독가능 매체 (16) 로부터, 예컨대, 카메라와 같은 국부 비디오 소스로부터, 비디오 데이터의 유선 또는 무선 네트워크 통신을 통해, 또는 물리적 데이터 저장 매체들에 액세스함으로써 획득될 수도 있다.

비디오 데이터 메모리 (151) 는 인코딩된 비디오 비트스트림으로부터의 인코딩된 비디오 데이터를 저장하는 코딩된 픽처 버퍼 (coded picture buffer, CPB) 를 형성할 수도 있다. 디코딩된 픽처 버퍼 (162) 가, 예컨대 인트라 코딩 또는 인터 코딩 모드들에서, 비디오 디코더 (30) 에 의해 비디오 데이터를 디코딩함에 있어서의 사용을 위한 참조 비디오 데이터를 저장하는 참조 픽처 메모리일 수도 있다. 비디오 데이터 메모리 (151) 와 디코딩된 픽처 버퍼 (162) 는 동기식 DRAM (SDRAM) 을 포함한 다이나믹 랜덤 액세스 메모리 (DRAM), 자기저항 RAM (MRAM), 저항 RAM (RRAM), 또는 다른 유형들의 메모리 디바이스들과 같은 다양한 메모리 디바이스들 중 임의의 것에 의해 형성될 수도 있다. 비디오 데이터 메모리 (151) 와 디코딩된 픽처 버퍼 (162) 는 동일한 메모리 디바이스 또는 별개의 메모리 디바이스들에 의해 제공될 수도 있다.

[0207] 비디오 데이터 메모리 (151) 에 의해 형성되는 코딩된 픽처 버퍼 (CPB) 가 비트스트림의 인코딩된 비디오 데이터 (예컨대, NAL 유닛들) 를 수신 및 저장할 수도 있다. 엔트로피 디코딩 부 (150) 는 비디오 데이터 메모리 (151) 에 의해 형성되는 CPB로부터 NAL 유닛들을 수신하고 그 NAL 유닛들을 파싱하여 비트스트림으로부터 신택스 엘리먼트들을 획득할 수도 있다. 엔트로피 디코딩 부 (150) 는 NAL 유닛들에서의 엔트로피 인코딩된 신택스 엘리먼트들을 엔트로피 디코딩할 수도 있다. 예측 프로세싱 부 (152), 역 양자화 부 (154), 역 변환 프로세싱 부 (156), 복원 부 (158), 및 필터 부 (160) 는 비트스트림으로부터 추출된 신택스 엘리먼트들에 기초하여 디코딩된 비디오 데이터를 생성할 수도 있다.

[0208] 비트스트림의 NAL 유닛들은 코딩된 슬라이스 NAL 유닛들을 포함할 수도 있다. 비트스트림을 디코딩하는 부분으로서, 엔트로피 디코딩 부 (150) 는 코딩된 슬라이스 NAL 유닛들로부터 신택스 엘리먼트들을 추출하고 엔트로피 디코딩할 수도 있다. 코딩된 슬라이스들의 각각은 슬라이스 헤더 및 슬라이스 데이터를 포함할 수도 있다. 슬라이스 헤더는 슬라이스에 관계된 신택스 엘리먼트들을 포함할 수도 있다.

[0209] 비트스트림으로부터 신택스 엘리먼트들을 디코딩하는 것 외에도, 비디오 디코더 (30) 는 CU에 대해 디코딩 동작을 수행할 수도 있다. CU에 대해 디코딩 동작을 수행함으로써, 비디오 디코더 (30) 는 그 CU의 코딩 블록들을 복원할 수도 있다.

[0210] CU에 대해 디코딩 동작을 수행하는 부분으로서, 역 양자화 부 (154) 는 그 CU의 TU들에 연관된 계수 블록들을 역 양자화, 즉, 탈양자화 (de-quantization) 할 수도 있다. 역 양자화 부 (154) 는 TU의 CU에 연관된 QP 값을 사용하여 양자화 정도와, 비슷하게, 역 양자화 부 (154) 에 대해 적용할 역 양자화 정도를 결정할 수도 있다. 다시 말하면, 압축 비율, 즉, 원래의 시퀀스 및 압축된 시퀀스를 표현하는데 사용된 비트들의 수의 비율은, 변환 계수들을 양자화하는 경우에 사용된 QP의 값을 조정함으로써 제어될 수도 있다. 압축 비율은 채용된 엔트로피 코딩하는 방법에 또한 의존할 수도 있다.

[0211] 역 양자화 부 (154) 가 계수 블록을 역 양자화한 후, 역 변환 프로세싱 부 (156) 는 TU에 연관된 잔차 블록을 생성하기 위하여 하나 이상의 역 변환들을 계수 블록에 적용할 수도 있다. 예를 들어, 역 변환 프로세싱 부 (156) 는 역 DCT, 역 정수 변환, 역 카루넨-뢰베 변환 (Karhunen-Loeve transform, KLT), 역 회전 변환, 역 방향성 변환, 또는 다른 역 변환을 계수 블록에 적용할 수도 있다.

[0212] PU가 인트라 예측을 사용하여 인코딩되면, 인트라 예측 프로세싱 부 (166) 는 PU에 대한 예측성 블록들을 생성하기 위해 인트라 예측을 수행할 수도 있다. 인트라 예측 프로세싱 부 (166) 는 인트라 예측 모드를 사용하여 공간적으로 이웃하는 블록들의 복원된 샘플 값들에 기초하여 PU에 대한 예측성 루마, Cb, 및 Cr 블록들을 생성할 수도 있다. 인트라 예측 프로세싱 부 (166) 는 비트스트림으로부터 디코딩된 하나 이상의 신택스 엘리먼트들에 기초하여 PU에 대한 인트라 예측 모드를 결정할 수도 있다.

[0213] 예측 프로세싱 부 (152) 는 비트스트림으로부터 추출된 신택스 엘리먼트들에 기초하여 제 1 참조 픽처 리스트 (RefPicList0) 및 제 2 참조 픽처 리스트 (RefPicList1) 를 구성할 수도 있다. 더욱이, PU가 인터 예측을 사용하여 인코딩되면, 엔트로피 디코딩 부 (150) 는 그 PU에 대한 모션 정보를 획득할 수도 있다. 모션 보상 부 (164) 는, PU의 모션 정보에 기초하여, PU에 대한 하나 이상의 참조 지역들을 결정할 수도 있다. 모션 보상 부 (164) 는, PU에 대한 하나 이상의 참조 블록들에서의 샘플들에 기초하여, PU에 대한 예측성 루마,

Cb 및 Cr 블록들을 생성할 수도 있다.

[0214] 복원 부 (158) 는, 적용가능한 것으로서, CU의 TU들에 연관된 루마, Cb 및 Cr 변환 블록들과 그 CU의 PU들의 예측성 루마, Cb 및 Cr 블록들로부터의 잔차 값들, 즉 인트라 예측 데이터 또는 인터 예측 데이터 중 어느 하나를 사용하여 그 CU의 루마, Cb 및 Cr 코딩 블록들을 복원할 수도 있다. 예를 들어, 복원 부 (158) 는 루마, Cb, 및 Cr 변환 블록들의 샘플들을 예측성 루마, Cb, 및 Cr 블록들의 대응하는 샘플들에 가산하여 CU의 루마, Cb, 및 Cr 코딩 블록들을 복원할 수도 있다.

[0215] 필터 부 (160) 는 블록화제거 동작을 수행하여 CU의 루마, Cb 및 Cr 코딩 블록들에 연관된 블록화 아티팩트들을 감소시킬 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 는 CU의 루마, Cb 및 Cr 코딩 블록들을 디코딩된 픽처 베퍼 (162)에 저장할 수도 있다. 디코딩된 픽처 베퍼 (162) 는 후속하는 모션 보상, 인트라 예측, 및 디스플레이 디바이스, 이를테면 도 1의 디스플레이 디바이스 (32) 상의 프레젠테이션을 위해 참조 픽처들을 제공할 수도 있다.

예를 들면, 비디오 디코더 (30) 는, 디코딩된 픽처 베퍼 (162) 에서의 루마, Cb, 및 Cr 블록들에 기초하여, 다른 CU들의 PU들에 대해 인트라 예측 또는 인터 예측 동작들을 수행할 수도 있다. 이런 식으로, 비디오 디코더 (30) 는, 비트스트림으로부터, 중대한 루마 계수 블록의 변환 계수 레벨들을 추출하며, 그 변환 계수 레벨들을 역 양자화하며, 그 변환 계수 레벨들에 변환을 적용하여 변환 블록을 생성하며, 그 변환 블록에 적어도 부분적으로 기초하여, 코딩 블록을 생성하고, 그 코딩 블록을 디스플레이를 위해 출력할 수도 있다.

[0216] 비디오 디코더 (30) 는 본 개시물에서 설명되는 기법들 중 어느 하나를 수행하도록 구성된 비디오 디코더의 일 예이다. 본 개시물의 하나 이상의 기법들에 따라, 비디오 디코더 (30) 내의 하나 이상의 유닛들은 비디오 디코딩 프로세스의 부분으로서 본 명세서에서 설명되는 기법들을 수행할 수도 있다. 예를 들어, 인트라 예측 프로세싱 부 (166) 및/또는 엔트로피 디코딩 부 (150) 는, 본 명세서에서 설명되는 기법들을 비디오 디코딩 프로세스의 일부로서 수행하도록 구성될 수도 있다. 일부 예들에서, 인트라 예측 프로세싱 부 (166) 는 인트라 예측 모드들 및/또는 인트라 예측을 위한 MPM들을 도출 또는 선택하기 위해 본 명세서에서 설명되는 기법들, 증가된 수의 MPM들 및/또는 각도 모드들을 사용하는 기법들, 및 N-탭 인트라 보간 필터를 적용하기 위한 기법들을 수행하도록 구성될 수도 있으며, 여기서 N은 2보다 더 크다. 인트라 예측 프로세싱 부 (166) 는, 다수의 인트라 예측 모드들의 추가적인 시그널링을 필요로 하지 않을 수도 있는, 블록 당 다수의 인트라 예측 방향들, 예컨대, 블록의 서브-블록들에 대해 각각의 방향들을 허용하는 본 명세서에서 설명되는 기법들을 수행하도록 구성될 수도 있다.

[0217] 인트라 예측 프로세싱 부 (166) 는 선택스 정보, 이를테면 인트라 예측을 위한 선택된 인트라 예측 모드 및/또는 MPM 인덱스를 엔트로피 디코딩 부 (150) 로부터 수신할 수도 있다. 인트라 예측 프로세싱 부 (166) 및/또는 엔트로피 디코딩 부 (150) 는 인트라 예측에 관련된 선택스 정보, 예컨대, 인트라 예측을 위한 선택된 인트라 예측 모드 및/또는 MPM 인덱스를, 인코딩된 비디오 비트스트림으로부터, 디코딩하기 위한 본 명세서에서 설명되는 기법들을 구현하도록 구성될 수도 있다.

[0218] 다음의 서브섹션들에서, 본 개시물의 특정 기법들의 구현예들이 제공된다. 실제로, 예들의 임의의 부분의 임의의 조합이 새로운 예으로서 사용될 수도 있다. 예시적인 구현예들은 형태 of JCTVC-N1003에 대한 편집 형태로 도시된다. 다음에서, JCTVC-N1003에 추가된 텍스트는 태그 <ins> 및 </ins> 사이에서 도시되며, "ins"는 "insert"의 줄임말이다. JCTVC-N1003로부터 삭제되는 텍스트는 태그 <dlt> 및 </dlt> 사이에도 도시되며, "dlt"는 "delete"의 줄임말이다.

[0219] 비디오 인코더 (20) 와 비디오 디코더 (30) 가 PU의 인트라 예측 모드를 시그널링하기 위해 세 개를 초과하는 MPM들을 사용하는 여러 예들은 위에서 설명되었다. 일부 이러한 예들에서, 비디오 인코더 (20) 와 비디오 디코더 (30) 는 CABAC 코딩을 사용하여 MPM 인덱스들을 인코딩 및 디코딩한다. CABAC 인코딩의 일부로서, 비디오 인코더 (20) 는 이진화 프로세스를 MPM 인덱스에 적용하여 MPM 인덱스를 이진 코드로 변환하고 비디오 디코더 (30) 는 이진 코드를 탈-이진화하여 MPM 인덱스를 복원한다. 본 개시물의 기법에 따라, 아래의 표 9~32에 도시된 바와 같이, MPM 인덱스 (mpm_idx) 는 절단형 라이스 이진화 프로세스 (TR) 를 사용하여 이진화되고 입력 파라미터 cMax는 MPM 인덱스의 더 큰 값을 수용하기 위해 2로부터 5로 변경된다. JCTVC-N1003의 섹션 9.3.3.2는 절단형 라이스 이진화 프로세스의 구현예를 설명한다.

[0220]

표 9-32 - 선택스 엘리먼트들 및 연관된 이진화들

선택스 엘리먼트	이진화	
	프로세스	입력 파라미터들
...
cu_transquant_bypass_flag	FL	cMax = 1
cu_skip_flag	FL	cMax = 1
pred_mode_flag	FL	cMax = 1
part_mode	9.3.3.5	(xCb, yCb) = (x0, y0), log2CbSize
pcm_flag[][]	FL	cMax = 1
prev_intra_luma_pred_flag[][]	FL	cMax = 1
mpm_idx[][]	TR	cMax = <dlt>2</dlt><ins>5</ins>, cRiceParam = 0
rem_intra_luma_pred_mode[][]	FL	cMax = 31
intra_chroma_pred_mode[][]	9.3.3.6	-
rqt_root_cbf	FL	cMax = 1

[0221]

[0222]

더욱이, 위에서 설명된 바와 같이, 비디오 인코더 (20) 와 비디오 디코더 (30) 는 MPM 인덱스의 하나 이상의 빈들을 코딩 (예컨대, CABAC 코딩) 할 때 콘텍스트 모델링을 사용할 수도 있다. JCTVC-N1003에서, 이진화된 MPM 인덱스 (즉, mpm_idx) 는 세 개의 빈들로 이루어진다. 그러나, 본 개시물에서, 더 큰 수들의 MPM들로, 이진화된 MPM 인덱스는 다섯 개 이상의 빈들을 포함할 수도 있다. JCTVC-N1003의 하위절 9.3.4.2.1에서 특정된 바와 같이, 변수 ctxInc가 표 9-37에서의 대응하는 엔트리에 의해 특정되고, 하나를 초과하는 값이 표 9-37에서 binIdx에 대해 열거될 때, 그 binIdx에 대한 ctxInc를 위한 배정 프로세스는 괄호 내에 주어진 하위절들에서 추가로 특정된다. JCTVC-N1003의 하위절 9.3.4.2.1.에서 추가로 설명되는 바와 같이, ctxInc는 코딩 콘텍스의 인덱스인 ctxIdx의 값을 결정하는데 사용된다. 아래의 표 9-37의 편집된 버전에서 도시된 바와 같이, MPM 인덱스의 처음의 세 개의 빈들은 아래의 추가된 하위절 9.3.4.x.x의 콘텍스트 모델링 방법들을 사용하여 선택된 코딩 콘텍스트들을 사용하여 코딩될 수도 있고 MPM 인덱스의 나머지 빈들은 바이패스 코딩을 사용하여 코딩될 수도 있다.

[0223]

표 9-37 - 콘텍스트 코딩된 빈들을 이용한 ctxInc의 신택스 엘리먼트들로의 배정

선택스 엘리먼트	binIdx					
	0	1	2	3	4	>= 5
...
pcm_flag[][]	종료	na	na	na	na	na
prev_intra_luma_pred_flag[][]	0	na	Na	na	na	na
mpm_idx[][]	<dlt> 바이패스 </dlt> <ins>0,1,2 (하위절 9.3.4.x.x) </ins>	 바이패스 <ins>3,4,5 (하위절 9.3.4.x.x) </ins>	 바이패스 <ins>7,8 (하위절 9.3.4.x.x) </ins>	<dlt> na </dlt> <ins> 바이패 스 </ins>	<dlt> na </dlt> <ins> 바이패 스 </ins>	<dlt> na </dlt> <ins> 바이패스 </ins>
rem_intra_luma_pred_mode[][]	바이패스	바이패스	바이패스	바이패 스	바이패 스	바이패스
intra_chroma_pred_mode[][]	0	바이패스	바이패스	na	na	na
...

[0224]

<ins>9.3.3.x rem_intra_luma_pred_mode를 위한 이진화 프로세스

[0225]

이 프로세스에의 입력은 선택스 엘리먼트 rem_intra_luma_pred_mode에 대한 이진화를 위한 요청이다.

[0226]

이 프로세스의 출력은 선택스 엘리먼트의 이진화물이다.

[0227]

- rem_intra_luma_pred_mode가 28과 동일하면, 이진화 문자열이 "111"이며;

[0228]

- 그렇지 않으면, 이진화물은 5 개 빈들을 갖는 고정 길이 코드이다.

9.3.4.x.x 선택스 엘리먼트 mpm_idx에 대한 ctxInc의 도출 프로세스

[0229]

이 프로세스에의 입력들은 좌측 이웃 블록 (candIntraPredModeA), 및 상측 이웃 블록 (candIntraPredModeB) 의 인트라 모드들이다.

[0230]

이 프로세스의 출력은 변수 ctxInc이다.

[0231]

변수 csbfCtx는, 다음과 같이, 현재 로케이션 (xS, yS), 스캔 순서에서의 선택스 엘리먼트 coded_sub_block_flag의 두 개의 이전에 디코딩된 빈들, 및 변환 블록 사이즈 log2TrafoSize를 사용하여 도출된다:

[0232]

- candIntraPredModeA가 candIntraPredModeB와 동일할 때, ctxInc는 다음과 같이 도출되며

[0233]

ctxInc = candIntraPredModeA > 1 ? 0 : 1

[0234]

- 그렇지 않으면

[0235]

ctxInc = (candIntraPredModeA && candIntraPredModeB) ? 2 : 3</ins>

[0236]

본 개시물의 일부 예들에 따라서, 세 개를 초과하는 MPM들이 정의된다. 다음의 텍스트는 여섯 개의 MPM들을 구현하기 위한 JCTVC-N1003에의 예시적인 변경들을 설명한다.

[0237]

8.4.2 루마 인트라 예측 모드를 위한 도출 프로세스

[0238]

이 프로세스의 입력은 현재 픽처의 좌측상단 루마 샘플을 기준으로 현재 루마 예측 블록의 좌측상단 샘플을 특

정하는 루마 로케이션 (xPb , yPb)<ins>, 예측 블록 사이즈 $nPbS$ </ins>이다.

[0241] 이 프로세스에서, 루마 인트라 예측 모드 IntraPredModeY[xPb][yPb]는 도출된다.

[0242] 표 8-1은 인트라 예측 모드에 대한 값과 연관된 이름들을 특정한다.

표 8-1 - 인트라 예측 모드 및 연관된 이름들의 명세

인트라 예측 모드	연관된 이름
0	INTRA_PLANAR
1	INTRA_DC
2..34	INTRA_ANGULAR2..INTRA_ANGULAR34

[0244]

[0245] 0..34로 라벨 표시된 IntraPredModeY[xPb][yPb]는 본 개시물의 도 8인, 도 8-1에 예시된 바와 같은 예측들의 방향들을 표현한다.

[0246] IntraPredModeY[xPb][yPb]는 다음의 순서화된 단계들에 의해 도출되며:

[0247] 4. 이웃 로케이션들 ($xNbA$, $yNbA$) 및 ($xNbB$, $yNbB$) 은 각각 ($xPb - 1$, yPb) 및 (xPb , $yPb - 1$) 과 동일하게 설정된다.

[0248] 5. A 또는 B 중 어느 하나에 의해 대체되어 있는 X에 대해, 변수들 candIntraPredModeX는 다음과 같이 도출된다:

[0249] <ins>

[0250] - candIntraPredModeX는 INTRA_DC로서 초기화된다.

[0251] - 인트라 모드 사용의 카운트들을 0으로서 초기화하며: cntIntraPredModeX[i]=0, i=0, 1, ..., 34

[0252] - 인트라 모드 사용의 최대 카운트를 0으로서 초기화하며: cntMaxIntraPredModeX = 0;

[0253] - $x = 0..nPbS - 1$ 에 대해, 다음이 적용되며

[0254] - $(xCurr, vCurr) = (X==A) ? (xNbA+x, yNbA) ? (xNbA, yNbA +x)$

[0255] - 하위절 6.4.1에서 특정된 바와 같은 z-스캔 순서에서 블록에 대한 가용성 도출 프로세스는 (xPb , yPb) 와 동일하게 설정된 로케이션 ($xCurr$, $yCurr$) 및 ($xNbX$, $yNbX$) 와 동일하게 설정된 이웃 로케이션 ($xNbY$, $yNbY$) 를 입력들로 하여 호출되고, 그 출력은 availableX에 배정된다.

[0256] - availableX가 TRUE와 동일하고 CuPredMode[$xNbX$][$yNbX$]가 MODE_INTRA와 동일하면, 다음이 적용된다.

[0257] - cntIntraPredModeX[CuPredMode[xCurr][yCurr]] ++

[0258] - cntIntraPredModeX[CuPredMode[xCurr][yCurr]] > cntMaxIntraPredModeX 이면, 다음이 적용

된다:

[0259] - cntMaxIntraPredModeX = cntIntraPredModeX[CuPredMode[xCurr][yCurr]];

[0260] - candIntraPredModeX = CuPredMode[xCurr][yCurr] </ins>

[0261] <dlt>

[0262] - 하위절 6.4.1에서 특정된 바와 같은 z-스캔 순서에서 블록에 대한 가용성 도출 프로세스는 (xPb , yPb) 와 동일하게 설정된 로케이션 ($xCurr$, $yCurr$) 및 ($xNbX$, $yNbX$) 와 동일하게 설정된 이웃 로케이션 ($xNbY$, $yNbY$) 를 입력들로 하여 호출되고, 그 출력은 availableX에 배정된다.

[0263] - 후보 인트라 예측 모드 candIntraPredModeX는 다음과 같이 도출된다:

[0264] - availableX가 FALSE와 동일하면, candIntraPredModeX는 INTRA_DC와 동일하게 설정된다.

[0265] - 그렇지 않고, CuPredMode[$xNbX$][$yNbX$]가 MODE_INTRA와 동일하지 않거나 또는 pcm_flag[$xNbX$][$yNbX$] 가 1과 동일하면, candIntraPredModeX는 INTRA_DC와 동일하게 설정되며,

- [0266] - 그렇지 않고, X가 B와 동일하고 $yPb - 1 \geq ((yPb >> CtbLog2SizeY) << CtbLog2SizeY)$ 미만이면, candIntraPredModeB는 INTRA_DC와 동일하게 설정된다.
- [0267] - 그렇지 않으면, candIntraPredModeX는 IntraPredModeY[xNbX][yNbX]와 동일하게 설정된다.</dlt>
- [0268] 6. $x = 0..<dlt>2</dlt><ins>5</ins>$ 를 갖는 candModeList[x]는 다음과 같이 도출된다:
- [0269] - <ins> idxPlanar는 0으로서 설정되며, idxDC는 1로서 설정되며;</ins>
- [0270] - candIntraPredModeB가 candIntraPredModeA와 동일하면, 다음이 적용되며:
- [0271] - candIntraPredModeA가 2 미만이면 (즉, INTRA_PLANAR 또는 INTRA_DC와 동일하면), $x = 0..<dlt>2</dlt><ins>5</ins>$ 를 갖는 candModeList[x]는 다음과 같이 도출되며:
- [0272] candModeList[0] = INTRA_PLANAR (8-15)
- [0273] candModeList[1] = INTRA_DC (8-16)
- [0274] candModeList[2] = INTRA_ANGULAR26 (8-17)
- [0275] <ins>candModeList[3] = INTRA_ANGULAR10 (8-17)
- [0276] candModeList[4] = INTRA_ANGULAR2 (8-17)
- [0277] candModeList[5] = INTRA_ANGULAR18 (8-17)</ins>
- [0278] - 그렇지 않으면, $x = 0..5$ 를 갖는 candModeList[x]는 다음과 같이 도출된다:
- [0279] candModeList[0] = candIntraPredModeA (8-18)
- [0280] <dlt>candModeList[2] = 2 + ((candIntraPredModeA + 29) % 32) (8-19)
- [0281] candModeList[2] = 2 + ((candIntraPredModeA - 2 + 1) % 32) (8-20)</dlt>
- [0282] <ins>candModeList[1] = INTRA_PLANAR (8-20)
- [0283] candModeList[2] = 2 + ((candIntraPredModeA - 1) % 32) (8-19)
- [0284] candModeList[3] = 2 + ((candIntraPredModeA + 29) % 32) (8-20)
- [0285] candModeList[4] = 2 + ((candModeList[2] - 1) % 32) (8-20)
- [0286] candModeList[5] = INTRA_DC (8-20)
- [0287] idxPlanar = 1
- [0288] idxDC = 5</ins>
- [0289] - 그렇지 않으면 (predModeIntra가 INTRA_DMM_WFULL과 동일하지 않으면), 다음이 적용된다:
- [0290] - candModeList[0] 및 candModeList[1]은 다음과 같이 도출되며:
- [0291] candModeList[0] = candIntraPredModeA (8-21)
- [0292] candModeList[1] = candIntraPredModeB (8-22)
- [0293] - candModeList[0] 및 candModeList[1] 중 어느 것도 INTRA_PLANAR과 동일하지 않으면, candModeList[2]는 INTRA_PLANAR과 동일하게 설정되고,<ins> 다음이 적용되며:
- [0294] - maxDir = max (candModeList[0], candModeList[1])
- [0295] - minDir = min (candModeList[0], candModeList[1])
- [0296] - idxPlanar = 2
- [0297] - candModeList[0] 및 candModeList[1] 중 어느 하나가 INTRA_DC와 동일하면, 다음이 적용되며:
- [0298] candModeList[3] = 2 + ((maxDir + 29) % 32) (8-21)

[0299] candModeList[4] = 2 + ((maxDir - 1) % 32) (8-22)

[0300] candModeList[5] = 2 + ((candModeList[4] - 1) % 32) (8-22)

[0301] idxDC = (candModeList[0]== INTRA_DC) ? 0: 1

[0302] - 그렇지 않으면,

[0303] candModeList[3] = INTRA_DC (8-21)

[0304] candModeList[4] = 2 + ((maxDir - 1) % 32) (8-22)

[0305] - candModeList[4]가 minDir과 동일하면, candModeList[4]++

[0306] candModeList[5] = 2 + ((candModeList[4] + 29) % 32) (8-22)

[0307] - candModeList[5]가 maxDir과 동일하면, candModeList[5]--

[0308] - candModeList[5]가 candModeList[4]와 동일하면, candModeList[5]= minDir+1

[0309] idxDC = 3</ins>

[0310] - 그렇지 않고, candModeList[0] 및 candModeList[1] 중 어느 것도 INTRA_DC와 동일하지 않으면, candModeList[2]는 INTRA_DC와 동일하게 설정되며, <ins>다음이 적용되며:

[0311] candModeList[3] = 2 + ((candIntraPredModeA + 29) % 32)

[0312] candModeList[4] = 2 + ((candIntraPredModeA - 1) % 32)

[0313] candModeList[5] = 2 + ((candModeList[4] - 1) % 32)

[0314] idxPlanar = (candModeList[0]== INTRA_PLANAR) ? 0 : 1

[0315] idxDC = 2</ins>

[0316] - 그렇지 않으면, candModeList[2]는 INTRA_ANGULAR26와 동일하게 설정되며, 다음이 적용된다:

[0317] <ins>candModeList[3] = INTRA_ANGULAR10

[0318] candModeList[4] = INTRA_ANGULAR2

[0319] candModeList[5] = INTRA_ANGULAR18

[0320] idxPlanar = (candModeList[0]== INTRA_PLANAR) ? 0 : 1

[0321] idxDC = 1 - idxPlanar</ins>

[0322] 7. IntraPredModeY[xPb][yPb]는 다음의 절차를 적용함으로써 도출된다:

[0323] - prev_intra_luma_pred_flag[xPb][yPb]가 1과 동일하면, IntraPredModeY[xPb][yPb]는 candModeList[mpm_idx]와 동일하게 설정된다.

[0324] - 그렇지 않으면, IntraPredModeY[xPb][yPb]는 다음의 순서화된 단계들을 적용함으로써 도출된다:

[0325] 1) 어레이 candModeList[x], x = 0...<dlt>2</dlt><ins>5</ins>는 다음의 순서화된 단계들로서 수정된다:<ins>

- [0326] i. candModeList[idxPlanar] = candModeList[0]
- [0327] ii. candModeList[idxDC] = candModeList[1]
- [0328] iii. candModeList[0] = INTRA_PLANAR
- [0329] iv. candModeList[1] = INTRA_DC</ins>
- [0330] v. candModeList[<dlt>0</dlt><ins>2</ins>]가 candModeList[<dlt>1</dlt><ins>3</ins>]보다 클 때, 양 값들은 다음과 같이 스와핑된다:

[0331] (candModeList[<dlt>0</dlt><ins>2</ins>], candModeList[<dlt>1</dlt><ins>3</ins>]) =

Swap (candModeList[<dlt>0</dlt><ins>2</ins>], candModeList[<dlt>1</dlt><ins>3</ins>]) (8-23)

[0332] vi. candModeList[<dlt>0</dlt><ins>2</ins>]가 candModeList[<dlt>2</dlt><ins>4</ins>]보다 클 때, 양 값들은 다음과 같이 스와핑된다:

[0333] (candModeList[<dlt>0</dlt><ins>2</ins>], candModeList[<dlt>2</dlt><ins>4</ins>]) = Swap (candModeList[<dlt>0</dlt><ins>2</ins>], candModeList[<dlt>2</dlt><ins>4</ins>]) (8-24)

[0334] vii. <ins>candModeList[2]>가 candModeList[5]보다 클 때, 양 값들은 다음과 같이 스와핑된다:

[0335] (candModeList[2], candModeList[5]) = Swap (candModeList[2], candModeList[5])</ins>

[0336] viii. candModeList[<dlt>1</dlt><ins>3</ins>]가 candModeList[<dlt>2</dlt><ins>4</ins>]보다 클 때, 양 값들은 다음과 같이 스와핑된다:

[0337] (candModeList[<dlt>1</delete ><ins>3</ins>], candModeList[<dlt>2</dlt><ins>4</ins>]) = Swap (candModeList[<dlt>1</dlt><ins>3</ins>], candModeList[<dlt>2</dlt><ins>4</ins>]) (8-25)

[0338] ix. <ins>candModeList[3]>이 candModeList[5]보다 클 때, 양 값들은 다음과 같이 스와핑된다:

[0339] (candModeList[3], candModeList[5]) = Swap (candModeList[3], candModeList[5])

[0340] x. candModeList[4]가 candModeList[5]보다 클 때, 양 값들은 다음과 같이 스와핑된다:

[0341] (candModeList[4], candModeList[5]) = Swap (candModeList[4], candModeList[5])</ins>

[0342] 2) IntraPredModeY[xPb][yPb]는 다음의 순서화된 단계들에 의해 도출되며:

[0343] i. IntraPredModeY[xPb][yPb]는 rem_intra_luma_pred_mode[xPb][yPb]과 동일하게 설정된다.

[0344] ii. 0 내지 <dlt>2</dlt><ins>5</ins>의 i에 대해, IntraPredModeY[xPb][yPb]가 candModeList[i] 이상 일 때, IntraPredModeY[xPb][yPb]의 값은 1만큼 증가된다.

[0345] 위에서 도시된 JCTVC-N1003의 하위절 8.4.2의 예시적인 개정된 버전에서, 현재 PU의 MPM들에 대한 도출 프로세스는 좌측 이웃 열을 위한 대표 인트라 예측 모드 (candIntraPredModeA) 및 상측 이웃 행을 위한 대표 인트라 예측 모드 (candIntraPredModeB)에 대한 도출 프로세스를 포함한다. 이 예에서, 좌측 이웃 열은 $x = x..nPbs$ 에 대한 샘플들 ($xNbA, yNbA + x$)에 대응하고 상측 이웃 행은 $x = 0..nPbs$ 에 대한 샘플들 ($xNbA+x, yNbA$)에 대응하며, 여기서 nPbs는 현재 PU의 예측 블록의 폭 및 높이이다.

[0346] 더욱이, 위에서 도시된 JCTVC-N1003의 하위절 8.4.2의 예시적인 개정된 버전에서, MPM 후보들의 리스트 (즉, candModeList)는, candIntraPredModeA가 candIntraPredModeB와 동일하고 candIntraPredModeA가 평면 또는 DC이면, 평면, DC, 수직 (즉, INTRA_ANGULAR26), 수평 (즉, INTRA_ANGULAR10), 및 대각선 (즉, INTRA_ANGULAR18) 인트라 예측 모드들을 항상 포함한다. 그러나, 이 예에서, candIntraPredModeA가 평면이 아니고 DC도 아니면, MPM 후보들의 리스트는 candIntraPredModeA, 평면 인트라 예측, candIntraPredModeA에 가장 가까운 세 개의 각도 인트라 예측 모드들, 및 DC 인트라 예측 모드를 포함한다. candIntraPredModeA에 가장 가까운 세 개의 각도 인트라 예측 모드들은 다음과 같이 계산된다:

[0347] $2 + ((candIntraPredModeA - 1) \% 32)$,

[0348] $(2 + ((candIntraPredModeA + 29) \% 32)$, 및

[0349] $2 + ((candModeList[2]- 1) \% 32)$

[0350] 위의 공식들에서, %는 모듈로 연산을 나타낸다.

[0351] 마찬가지로, 위에서 도시된 JCTVC-N1003의 하위절 8.4.2의 예시적인 개정된 버전에서, candIntraPredModeA가 candIntraPredModeB와 동일하지 않으면, 비디오 코더는, MPM 후보들의 리스트에, 모듈로 연산들을 포함하는 JCTVC-N1003의 하위절 8.4.2의 예시적인 개정된 버전에서 도시된 공식들을 사용하여 candIntraPredModeA 또는 candIntraPredModeB 중 어느 하나에 가장 가깝게 되는 것으로 결정된 다른 각도 인트라 예측 모드들을 포함시킬 수도 있다.

[0352] 위에서 설명된 바와 같이, 본 개시물의 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20) 와 비디오 디코더 (30) 는 33 개를 초과하는 각도 인트라 예측 모드들을 사용할 수도 있다. 다음의 텍스트는 65 개 각도 인트라 예측 모드들을

구현하기 위한 JCTVC-N1003에 대한 변경 예들을 설명한다.

8.4.4.2.6 INTRA_ANGULAR2.. INTRA_ANGULAR34의 범위에서의 인트라 예측 모드의 명세

이 프로세스에 대한 입력들은 다음이 된다:

- 인트라 예측 모드 predModeIntra,

- $x = -1, y = -1..nTbS * 2 - 1$ 및 $x = 0..nTbS * 2 - 1, y = -1$ 인 이웃 샘플들 $p[x][y]$,

- 변환 블록 사이즈를 특정하는 변수 nTbS,

- 현재 블록의 컬러 성분을 특정하는 변수 cIdx.

이 프로세스의 출력들은, $x, y = 0..nTbS - 1$ 인 예측된 샘플들 predSamples[x][y]이다.

본 개시물의 도 9인 도 8-2는 총 33 개 인트라 각도들을 예시하고 표 8-4는 predModeIntra 및 각도 파라미터 intraPredAngle 사이의 매핑 테이블을 특정한다.

<dlt>표 8-4 - intraPredAngle의 명세

predMode Intra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 0	11	1 2	1 3	14	15	16	17
intraPred Angle	-	32	26	21	17	1 3	9	5	2	0	-2	-	-	-1	-1	-2	-26
predMode Intra	18	19	20	21	22	2 3	2 4	25	2	2 6	28	2 9	3 0	31	32	33	34
intraPred Angle	-3 2	-26	-2 1	-1 7	-1 3	- 9	- 5	-2	0	2 5	9	1 3	17	21	26	32	

[0362]

</dlt>

[0364]

<ins>표 8-4 - intraPredAngle의 명세

predMode Intra	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
intraPred Angle	-	-	32	29	26	23	21	19	17	15	13	11	9	7	5	3	2
predMode Intra	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
intraPred Angle	1	0	1	2	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	26	29
predMode Intra	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
intraPred Angle	32	29	26	23	21	19	17	15	13	11	9	7	5	3	2	1	0
predMode Intra	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67
intraPred Angle	1	2	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	26	29	32	-

[0365]

</ins>

표 8-5는 predModeIntra와 역 각도 파라미터 invAngle 사이의 매핑 테이블을 특정한다.

[0368]

표 8-5 - invAngle의 명세

predModeIntra	11	12	13	14	15	16	17	18
invAngle	-4096	-1638	-910	-630	-482	-390	-315	-256
predModeIntra	19	20	21	22	23	24	25	26
invAngle	-315	-390	-482	-630	-910	-1638	-4096	-

[0369]

x, y = 0..nTbS - 1인 예측 샘플들 predSamples[x][y]의 값들은 다음과 같이 도출된다:

- predModeIntra가 18 이상이면, 다음의 순서화된 단계들이 적용된다:

1. 참조 샘플 어레이 ref[x]는 다음과 같이 특정된다:

- 다음이 적용된다:

ref[x] = p[-1 + x][-1], 단 x = 0..nTbS (8-47)

- intraPredAngle이 0 미만이면, 주 참조 샘플 어레이는 다음과 같이 확장된다:

- (nTbS * intraPredAngle) >> 5 가 -1 미만일 때,

ref[x] = p[-1][-1 + ((x * invAngle + 128) >> 8)], 단 x = -1..(nTbS * intraPredAngle) >> 5 (8-48)

- [0378] - 그렇지 않으면,
- [0379] $\text{ref}[x] = p[-1 + x][-1]$, 단 $x = nTbS + 1..2 * nTbS$ (8-49)
- [0380] 2. $x, y = 0..nTbS - 1$ 인 예측 샘플들 $\text{predSamples}[x][y]$ 의 값들은 다음과 같이 도출된다:
- [0381] a. 인덱스 변수 ($iIdx$) 와 증배율 ($iFact$) 은 다음과 같이 도출된다:
- [0382] $iIdx = ((y + 1) * intraPredAngle) \gg 5$ (8-50)
- [0383] $iFact = ((y + 1) * intraPredAngle) \& 31$ (8-51)
- [0384] b. $iFact$ 의 값에 의존하여, 다음이 적용된다:
- [0385] - $iFact$ 가 0과 동일하지 않으면, 예측 샘플들 $\text{predSamples}[x][y]$ 의 값은 다음과 같이 도출된다:
- [0386] $\text{predSamples}[x][y] = ((32 - iFact) * \text{ref}[x + iIdx + 1] + iFact * \text{ref}[x + iIdx + 2] + 16) \gg 5$ (8-52)
- [0387] - 그렇지 않으면, 예측 샘플들 $\text{predSamples}[x][y]$ 의 값은 다음과 같이 도출된다:
- [0388] $\text{predSamples}[x][y] = \text{ref}[x + iIdx + 1]$ (8-53)
- [0389] c. predModeIntra 가 26 (수직) 과 동일하며, $cIdx$ 가 0과 동일하고 $nTbS$ 가 32 미만일 때, 다음의 필터링은 $x = 0, y = 0..nTbS - 1$ 로 하여 적용된다:
- [0390] $\text{predSamples}[x][y] = \text{Clip}_Y(p[x][-1] + ((p[-1][y] - p[-1][-1]) \gg 1))$ (8-54)
- [0391] - 그렇지 않으면 (predModeIntra 가 18 미만이면), 다음의 순서화된 단계들이 적용된다:
- [0392] 1. 참조 샘플 어레이 $\text{ref}[x]$ 는 다음과 같이 특정된다:
- [0393] - 다음이 적용된다:
- [0394] $\text{ref}[x] = p[-1][-1 + x]$, 단 $x = 0..nTbS$ (8-55)
- [0395] - $\text{intraPredAngle} \geq 0$ 미만이면, 주 참조 샘플 어레이는 다음과 같이 확장된다:
- [0396] - $(nTbS * \text{intraPredAngle}) \gg 5$ 가 -1 미만일 때,
- [0397] $\text{ref}[x] = p[-1 + ((x * \text{invAngle} + 128) \gg 8)][-1]$, 단 $x = -1..(nTbS * \text{intraPredAngle}) \gg 5$ (8-56)
- [0398] - 그렇지 않으면,
- [0399] $\text{ref}[x] = p[-1][-1 + x]$, 단 $x = nTbS + 1..2 * nTbS$ (8-57)
- [0400] 2. $x, y = 0..nTbS - 1$ 인 예측 샘플들 $\text{predSamples}[x][y]$ 의 값들은 다음과 같이 도출된다:
- [0401] a. 인덱스 변수 ($iIdx$) 와 증배율 ($iFact$) 은 다음과 같이 도출된다:
- [0402] $iIdx = ((x + 1) * \text{intraPredAngle}) \gg 5$ (8-58)
- [0403] $iFact = ((x + 1) * \text{intraPredAngle}) \& 31$ (8-59)
- [0404] b. $iFact$ 의 값에 따라, 다음이 적용된다:
- [0405] - $iFact$ 가 0과 동일하지 않으면, 예측 샘플들 $\text{predSamples}[x][y]$ 의 값은 다음과 같이 도출된다:
- [0406] $\text{predSamples}[x][y] = ((32 - iFact) * \text{ref}[y + iIdx + 1] + iFact * \text{ref}[y + iIdx + 2] + 16) \gg 5$ (8-60)
- [0407] - 그렇지 않으면, 예측 샘플들 $\text{predSamples}[x][y]$ 의 값은 다음과 같이 도출된다:
- [0408] $\text{predSamples}[x][y] = \text{ref}[y + iIdx + 1]$ (8-61)

[0409] c. predModeIntra가 10 (수평) 과 동일하며, cIdx가 0과 동일하고 nTbS가 32 미만일 때, 다음의 필터링은 $x = 0..nTbS - 1$, $y = 0$ 으로 하여 적용된다:

[0410] $\text{predSamples}[x][y] = \text{Clip}_{\text{Y}}(p[-1][y] + ((p[x][-1] - p[-1][-1]) \gg 1))$ (8-62)

[0411] 표 8-5는 predModeIntra 및 역 각도 파라미터 invAngle 사이의 매핑 테이블을 추가로 특정한다.

[0412] 표 8-5 - invAngle의 명세

predModeIntra	11	12	13	14	15	16	17	18
invAngle	-4096	-1638	-910	-630	-482	-390	-315	-256
predModeIntra	19	20	21	22	23	24	25	26
invAngle	-315	-390	-482	-630	-910	-1638	-4096	-

[0413]

[0414] $x, y = 0..nTbS - 1$ 인 예측 샘플들 predSamples[x][y]의 값들은 다음과 같이 도출된다:

[0415] - predModeIntra가 18 이상이면, 다음의 순서화된 단계들이 적용된다:

[0416]

7.4.9.11 잔차 코딩 시맨틱스

[0417] 인트라 예측을 위해, 상이한 스캐닝 순서들이 사용된다. 변수 scanIdx는 어떤 스캔 순서가 사용되는지를 특정하는데 0과 동일한 scanIdx는 우상향 대각선 (up-right diagonal) 스캔 순서를 특정하며, 1과 동일한 scanIdx는 수평 스캔 순서를 특정하고, 2와 동일한 scanIdx는 수직 스캔 순서를 특정한다. scanIdx의 값은 다음과 같이 도출된다:

[0418] - CuPredMode[x0][y0]가 MODE_INTRA와 동일하고 다음의 조건들 중 하나 이상이 참이면:

[0419] - log2TrafoSize는 2와 동일하다.

[0420] - log2TrafoSize는 3과 동일하고 cIdx는 0과 동일하다.

[0421] predModeIntra는 다음과 같이 도출된다:

[0422] - cIdx가 0과 동일하면, predModeIntra는 IntraPredModeY[x0][y0]와 동일하게 설정된다.

[0423] - 그렇지 않으면, predModeIntra는 IntraPredModeC와 동일하게 설정된다.

[0424] scanIdx는 다음과 같이 도출된다:

[0425] - predModeIntra가 $<\text{dlt}>6</\text{dlt}><\text{ins}>10</\text{ins}>$ 내지 $<\text{dlt}>14</\text{dlt}><\text{ins}>26</\text{ins}>$ 의 범위에 있다면, scanIdx는 2와 동일하게 설정된다.

[0426] - 그렇지 않고 predModeIntra가 $<\text{dlt}>22</\text{dlt}><\text{ins}>42</\text{ins}>$ 내지 $<\text{dlt}>30</\text{dlt}><\text{ins}>58</\text{ins}>$ 의 범위에 있다면, scanIdx는 1과 동일하게 설정된다.

[0427] - 그렇지 않으면, scanIdx는 0과 동일하게 설정된다.

[0428] - 그렇지 않으면, scanIdx는 0과 동일하게 설정된다.

[0429] - 그렇지 않으면, scanIdx는 0과 동일하게 설정된다.

8.4.4.2.3 이웃 샘플들의 필터링 프로세스

[0430] 이 프로세스에 대한 입력들은 다음과 같다:

[0431] - $x = -1, y = -1..nTbS * 2 - 1$ 및 $x = 0..nTbS * 2 - 1, y = -1$ 인 이웃 샘플들 p[x][y],

[0432] - 변환 블록 사이즈를 특정하는 변수 nTbS.

[0433] 이 프로세스의 출력들은 $x = -1, y = -1..nTbS * 2 - 1$ 및 $x = 0..nTbS * 2 - 1, y = -1$ 인 필터링된 샘플들 pF[x][y]이다.

- [0435] 변수 filterFlag는 다음과 같이 도출된다:
- 다음의 조건들 중 하나 이상이 참이면, filterFlag는 0과 동일하게 설정된다:
 - predModeIntra는 INTRA_DC와 동일하다.
 - nTbS는 4와 동일하다.
 - 그렇지 않으면, 다음이 적용된다:
 - 변수 minDistVerHor는 Min (Abs (predModeIntra - 26), Abs (predModeIntra - 10)) 과 동일하게 설정된다.
 - 변수 intraHorVerDistThres[nTbS]는 표 8-3에서 특정된다.
 - 변수 filterFlag는 다음과 같이 도출된다:
 - minDistVerHor가 intraHorVerDistThres[nTbS]보다 더 크면, filterFlag는 1과 동일하게 설정된다.
 - 그렇지 않으면, filterFlag는 0과 동일하게 설정된다.
- [0445] **7.4.9.11 잔차 코딩 시랜드스**
- [0446] 인트라 예측을 위해, 상이한 스캐닝 순서들이 사용된다. 변수 scanIdx는 어떤 스캔 순서가 사용되는지를 특정하는데 0과 동일한 scanIdx는 우상향 대각선 스캔 순서를 특정하며, 1과 동일한 scanIdx는 수평 스캔 순서를 특정하고, 2와 동일한 scanIdx는 수직 스캔 순서를 특정한다. scanIdx의 값은 다음과 같이 도출된다:
- CuPredMode[x0][y0]가 MODE_INTRA와 동일하고 다음의 조건들 중 하나 이상이 참이면:
 - log2TrafoSize는 2와 동일하다.
 - log2TrafoSize는 3과 동일하고 cIdx는 0과 동일하다.
 - predModeIntra는 다음과 같이 도출된다:
 - cIdx가 0과 동일하면, predModeIntra는 IntraPredModeY[x0][y0]와 동일하게 설정된다.
 - 그렇지 않으면, predModeIntra는 IntraPredModeC와 동일하게 설정된다.
 - scanIdx는 다음과 같이 도출된다:
 - predModeIntra가 <dlt>6</dlt><ins>10</ins> 내지 <dlt>14</dlt><ins>26</ins>의 범위에 있다면, scanIdx는 2와 동일하게 설정된다.
 - 그렇지 않고 predModeIntra가 <dlt>22</dlt><ins>42</ins> 내지 <dlt>30</dlt><ins>58</ins>의 범위에 있다면, scanIdx는 1과 동일하게 설정된다.
 - 그렇지 않으면, scanIdx는 0과 동일하게 설정된다.
 - 그렇지 않으면, scanIdx는 0과 동일하게 설정된다.
- [0458] **8.4.4.2.3 이웃 샘플들의 필터링 프로세스**
- [0459] 이 프로세스에 대한 입력들은 다음이 된다:
- $x = -1, y = -1..nTbS * 2 - 1$ 및 $x = 0..nTbS * 2 - 1, y = -1$ 인 이웃 샘플들 $p[x][y]$,
 - 변환 블록 사이즈를 특정하는 변수 nTbS.
- [0462] 이 프로세스의 출력들은 $x = -1, y = -1..nTbS * 2 - 1$ 및 $x = 0..nTbS * 2 - 1, y = -1$ 인 필터링된 샘플들 $pF[x][y]$ 이다.
- [0463] 변수 filterFlag는 다음과 같이 도출된다:
- 다음의 조건들 중 하나 이상이 참이면, filterFlag는 0과 동일하게 설정된다:
 - predModeIntra는 INTRA_DC와 동일하다.

- [0466] - nTbS는 4와 동일하다.
- [0467] - 그렇지 않으면, 다음이 적용된다:
- [0468] - 변수 minDistVerHor는 Min (Abs (predModeIntra - 26), Abs (predModeIntra - 10)) 과 동일하게 설정된다.
- [0469] - 변수 intraHorVerDistThres[nTbS]는 표 8-3에서 특정된다.
- [0470] - 변수 filterFlag는 다음과 같이 도출된다:
- [0471] - minDistVerHor가 intraHorVerDistThres[nTbS]보다 더 크면, filterFlag는 1과 동일하게 설정된다.
- [0472] - 그렇지 않으면, filterFlag는 0과 동일하게 설정된다.

표 8-3 - 다양한 변환 블록 사이즈들에 대한 intraHorVerDistThres[nTbS]의 명세

	nTbS = 8	nTbS = 16	nTbS = 32
intraHorVerDistThres [nTbS]	<dlt>7 </dlt> <ins>14</i ns>	<dlt>1 </dlt> <ins>2 </ins>	0

[0474]

[0475] filterFlag가 1과 동일한 경우, 다음이 적용된다:

[0476] ...

[0477]

위에서 설명된 바와 같이, 본 개시물의 일부 기법들에 따라, 비디오 인코더 (20) 와 비디오 디코더 (30) 는 N-탭 인트라 보간 필터를 적용할 수도 있다. 다음의 텍스트는 4-탭 인트라 보간 필터의 적용을 구현하기 위한 JCTVC-N1003에의 예시적인 변경들을 설명한다.

[0478]

<ins>x.x.x 인트라 보간 필터 계수 초기화 프로세스</ins>

[0479]

이 프로세스의 출력은 어레이 filterCubic[sFrac][pos]이다. 어레이 인덱스 sFrac은 0부터 31까지의 범위의 분수 위치를 특정하며, pos는 pos번째 샘플에 대한 필터 계수를 특정한다. 어레이 filterCubic 및 filterGaussian은 다음과 같이 도출된다:

[0480]

<ins>filterCubic [32][4] = {

[0481]

{

[0482]

```
{ 0, 256, 0, 0 }, // 0
```

[0483]

```
{ -3, 252, 8, -1 }, // 1
```

[0484]

```
{ -5, 247, 17, -3 }, // 2
```

[0485]

```
{ -7, 242, 25, -4 }, // 3
```

[0486]

```
{ -9, 236, 34, -5 }, // 4
```

[0487]

```
{ -10, 230, 43, -7 }, // 5
```

[0488]

```
{ -12, 224, 52, -8 }, // 6
```

[0489]

```
{ -13, 217, 61, -9 }, // 7
```

[0490]

```
{ -14, 210, 70, -10 }, // 8
```

[0491]

```
{ -15, 203, 79, -11 }, // 9
```

```

[0492]         { -16, 195, 89, -12 }, // 10
[0493]         { -16, 187, 98, -13 }, // 11
[0494]         { -16, 179, 107, -14 }, // 12
[0495]         { -16, 170, 116, -14 }, // 13
[0496]         { -17, 162, 126, -15 }, // 14
[0497]         { -16, 153, 135, -16 }, // 15
[0498]         { -16, 144, 144, -16 }, // 16
[0499]     },
[0500] };
[0501] sigma = 0.9
[0502] for (i=0; i<17; i++)
[0503] {
[0504]     for (c=0; c<4; c++)
[0505]     {
[0506]         filterGaussian [b][i][c] = (256.0 * exp(-((c-delta)/sigma)2)/sum + 0.5);
[0507]     }
[0508] }
[0509] for (i=17; i<32; i++)
[0510] {
[0511]     for (c=0; c<4; c++)
[0512]     {
[0513]         filterCubic [b][i][c] = filterCubic [b][32-i][3-c];
[0514]         filterGaussian [b][i][c] = filterGaussian [b][32-i][3-c];
[0515]     }
[0516] }
[0517] </ins>
[0518] 8.4.4.2.6 INTRA_ANGULAR2.. INTRA_ANGULAR34의 범위에서의 인트라 예측 모드의 명세
[0519] ⓐ 프로세스에 대한 입력들은 다음과이다:
[0520] - 인트라 예측 모드 predModeIntra,
[0521] - x = -1, y = -1..nTbS * 2 - 1 및 x = 0..nTbS * 2 - 1, y = -1인 ⓐ웃 샘플들 p[x][y],
[0522] - 변환 블록 사이즈를 특정하는 변수 nTbS,
[0523] - 현재 블록의 컬러 성분을 특정하는 변수 cIdx.
[0524] ⓐ 프로세스의 출력들은, x, y = 0..nTbS - 1인 예측된 샘플들 predSamples[x][y]다.
[0525] ...
[0526] x, y = 0..nTbS - 1인 예측 샘플들 predSamples[x][y]의 값들은 다음과 같이 도출된다:

```

- [0527] - predModeIntra가 18 이상이면, 다음의 순서화된 단계들이 적용된다:
- [0528] 3. 참조 샘플 어레이 ref[x]는 다음과 같이 특정된다:
- [0529] - 다음이 적용된다:
- [0530] $ref[x] = p[-1 + x][-1]$, 단 $x = 0..nTbS$ (8-47)
- [0531] - intraPredAngle이 0 미만이면, 주 참조 샘플 어레이는 다음과 같이 확장된다:
- [0532] - $(nTbS * intraPredAngle) >> 5$ 가 -1 미만일 때,
- [0533] $ref[x] = p[-1][-1 + ((x * invAngle + 128) >> 8)]$, 단 $x = -1..(nTbS * intraPredAngle) >> 5$ (8-48)
- [0534] - 그렇지 않으면,
- [0535] $ref[x] = p[-1 + x][-1]$, 단 $x = nTbS + 1..2 * nTbS$ (8-49)
- [0536] 4. $x, y = 0..nTbS - 1$ 인 예측 샘플들 predSamples[x][y]의 값들은 다음과 같이 도출된다:
- [0537] a. 인덱스 변수 (iIdx) 와 증배율 (iFact) 은 다음과 같이 도출된다:
- [0538] $iIdx = ((y + 1) * intraPredAngle) >> 5$ (8-50)
- [0539] $iFact = ((y + 1) * intraPredAngle) \& 31$ (8-51)
- [0540] b. iFact의 값에 따라, 다음이 적용된다:
- [0541] - iFact가 0과 동일하지 않으면, 예측 샘플들 predSamples[x][y]의 값은 다음과 같이 도출된다:
- [0542] $<dlt>predSamples[x][y] = ((32 - iFact) * ref[x + iIdx + 1] + iFact * ref[x + iIdx + 2] + 16) >> 5$ (8-52) $</dlt>$
- [0543] $<ins>For p=0..3, pF[p] = (cIdx==0 \&& nTbS<=8) ? filterCubic[iFact][p] : filterGaussian[iFact][p]$
- [0544] $P[1] = ref[x + iIdx + 1]$
- [0545] $P[2] = ref[x + iIdx + 2]$
- [0546] $P[0] = (x==0) ? ref[x + iIdx + 1] : ref[x + iIdx]$
- [0547] $P[3] = (x==nTbS-1) ? ref[x + iIdx + 2] : ref[x + iIdx + 3]$
- [0548] $predSamples[x][y] = (pF[0] * P[0] + pF[1] * P[1] + pF[2] * P[2] + pF[3] * P[3] + 128) >> 8$ (8-52) $</ins>$
- [0549] - 그렇지 않으면, 예측 샘플들 predSamples[x][y]의 값은 다음과 같이 도출된다:
- [0550] $predSamples[x][y] = ref[x + iIdx + 1]$ (8-53)
- [0551] c. predModeIntra가 26 (수직) 과 동일하며, cIdx가 0과 동일하고 nTbS가 32 미만일 때, 다음의 필터링은 $x = 0, y = 0..nTbS - 1$ 로 하여 적용된다:
- [0552] $predSamples[x][y] = Clip1Y(p[x][-1] + ((p[-1][y] - p[-1][-1]) >> 1))$ (8-54)
- [0553] - 그렇지 않으면 (predModeIntra가 18 미만이면), 다음의 순서화된 단계들이 적용된다:
- [0554] 3. 참조 샘플 어레이 ref[x]는 다음과 같이 특정된다:
- [0555] - 다음이 적용된다:
- [0556] $ref[x] = p[-1][-1 + x]$, 단 $x = 0..nTbS$ (8-55)
- [0557] - intraPredAngle이 0 미만이면, 주 참조 샘플 어레이는 다음과 같이 확장된다:

- [0558] - $(nTbS * intraPredAngle) \gg 5$ 가 -1 미만일 때,
- [0559] $ref[x] = p[-1 + ((x * invAngle + 128) \gg 8)][-1]$, 단 $x = -1..(nTbS * intraPredAngle) \gg 5$ (8-56)
- [0560] - 그렇지 않으면,
- [0561] $ref[x] = p[-1][-1 + x]$, 단 $x = nTbS + 1..2 * nTbS$ (8-57)
- [0562] 4. $x, y = 0..nTbS - 1$ 인 예측 샘플들 $predSamples[x][y]$ 의 값들은 다음과 같이 도출된다:
- [0563] d. 인덱스 변수 ($iIdx$) 와 증배율 ($iFact$) 은 다음과 같이 도출된다:
- [0564] $iIdx = ((x + 1) * intraPredAngle) \gg 5$ (8-58)
- [0565] $iFact = ((x + 1) * intraPredAngle) \& 31$ (8-59)
- [0566] e. $iFact$ 의 값에 따라, 다음이 적용된다:
- [0567] - $iFact$ 가 0과 동일하지 않으면, 예측 샘플들 $predSamples[x][y]$ 의 값은 다음과 같이 도출된다:
- [0568] $predSamples[x][y] = ((32 - iFact) * ref[y + iIdx + 1] + iFact * ref[y + iIdx + 2] + 16) \gg 5$ (8-60)
- [0569] - 그렇지 않으면, 예측 샘플들 $predSamples[x][y]$ 의 값은 다음과 같이 도출된다:
- [0570] $predSamples[x][y] = ref[y + iIdx + 1]$ (8-61)
- [0571] f. $predModeIntra$ 가 10 (수평) 과 동일하며, $cIdx$ 가 0과 동일하고 $nTbS$ 가 32 미만일 때, 다음의 필터링은 $x = 0..nTbS - 1$, $y = 0$ 으로 하여 적용된다:
- [0572] $predSamples[x][y] = ClipY(p[-1][y] + ((p[x][-1] - p[-1][-1]) \gg 1))$ (8-62)
- [0573] 도 10은 본 개시물의 기법들에 따라 비디오 데이터를 인코딩하는 방법을 예시하는 흐름도이다. 도 10은 일반적인 비디오 인코더를 참조하여 설명된다. 일반적인 비디오 인코더는, 예를 들어, 비디오 인코더 (20)에 대응할 수도 있지만, 본 개시물의 기법들은 비디오 인코더의 임의의 특정 유형으로 제한되지 않는다. 비디오 인코더는, 복수의 인트라 예측 모드들 중에서, 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 M 개 MPM들을 도출한다 (200). 하나의 예에서, M 은 3보다 더 클 수도 있다. 비디오 인코더는 복수의 인트라 예측 모드들 중 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 선택된 인트라 예측 모드를 표시하기 위해 MPM 인덱스가 사용되는지 또는 비-MPM 인덱스가 사용되는지를 표시하는 선택스 엘리먼트를 인코딩한다 (202). MPM 인덱스는 M 개 MPM들 중 어느 것이 선택된 인트라 예측 모드인지를 표시한다. 비-MPM 인덱스는 M 개 MPM들이 아닌 복수의 인트라 예측 모드들 중 어느 것이 선택된 인트라 예측 모드인지를 표시한다. MPM 인덱스 또는 비-MPM 인덱스 중 표시된 하나가 MPM 인덱스임에 기초하여, 비디오 인코더는 MPM 인덱스의 하나 이상의 콘텍스트-모델링된 빈들 중 각각의 콘텍스트-모델링된 빈에 대해, 하나 이상의 이웃 블록들을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들에 기초하여, 그 콘텍스트-모델링된 빈을 위한 콘텍스트 인덱스를 선택한다 (204). 비디오 인코더는 선택된 인트라 예측 모드에 기초하여 비디오 데이터의 블록을 인코딩한다 (206).
- [0574] 도 11은 본 개시물의 기법들에 따라 비디오 데이터를 디코딩하는 방법을 예시하는 흐름도이다. 도 11은 일반적인 비디오 디코더를 참조하여 설명된다. 일반적인 비디오 디코더는, 예를 들어, 비디오 디코더 (30)에 대응할 수도 있지만, 본 개시물의 기법들은 비디오 디코더의 임의의 특정 유형으로 제한되지 않는다. 비디오 디코더는, 복수의 인트라 예측 모드들 중에서, 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 M 개 MPM들을 도출한다 (220). 하나의 예에서, M 은 3보다 더 클 수도 있다. 비디오 디코더는 복수의 인트라 예측 모드들 중 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 선택된 인트라 예측 모드를 표시하기 위해 MPM 인덱스가 사용되는지 또는 비-MPM 인덱스가 사용되는지를 표시하는 선택스 엘리먼트를 인코딩한다 (222). MPM 인덱스는 M 개 MPM들 중 어느 것이 선택된 인트라 예측 모드인지를 표시한다. 비-MPM 인덱스는 M 개 MPM들이 아닌 복수의 인트라 예측 모드들 중 어느 것이 선택된 인트라 예측 모드인지를 표시한다. MPM 인덱스 또는 비-MPM 인덱스 중 표시된 하나가 MPM 인덱스임에 기초하여, 비디오 디코더는 MPM 인덱스의 하나 이상의 콘텍스트-모델링된 빈들 중 각각의 콘텍스트-모델링된 빈에 대해, 하나 이상의 이웃 블록들을 디코딩하는데 사용되는 인트라 예측 모드들에 기초하여, 그 콘텍스트-모델링된 빈을 위한 콘텍스트 인덱스를 선택한다 (224). 비디오 디코

더는 선택된 인트라 예측 모드에 기초하여 비디오 데이터의 블록을 복원한다 (226).

[0575] 도 12는 본 개시물의 기법들에 따라 비디오 데이터를 인코딩하는 방법을 예시하는 흐름도이다. 도 12는 일반적인 비디오 인코더를 참조하여 설명된다. 일반적인 비디오 인코더는, 예를 들어, 비디오 인코더 (20)에 대응할 수도 있지만, 본 개시물의 기법들은 비디오 인코더의 임의의 특정 유형으로 제한되지 않는다. 비디오 인코더는 복수의 인트라 예측 모드들 중에서 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 M 개 MPM들을 도출한다 (300). 하나의 예에서, M 은 3보다 더 클 수도 있고 MPM들은 좌측 이웃 열에 대한 MPM 및 상측 이웃 행에 대한 MPM을 포함할 수도 있다. 하나의 예에서, M 개 MPM들은, (i) 좌측 이웃 열에 대한 대표 인트라 예측 모드를 정의하고 좌측 이웃 열에 대한 대표 인트라 예측 모드를 좌측 이웃 열에 대한 MPM으로서 사용하는 단계 (302), 또는 (ii) 상측 이웃 행에 대한 대표 인트라 예측 모드를 정의하고 상측 이웃 행에 대한 대표 인트라 예측 모드를 상측 이웃 행에 대한 MPM으로서 사용하는 단계 (304) 중 적어도 하나에 의해 도출될 수도 있다.

[0576] 비디오 인코더는 복수의 인트라 예측 모드들 중 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 선택된 인트라 예측 모드를 표시하기 위해 MPM 인덱스가 사용되는지 또는 비-MPM 인덱스가 사용되는지를 표시하는 신택스 엘리먼트를 인코딩할 수도 있다 (306). 덧붙여, 비디오 인코더는 MPM 인덱스 또는 비-MPM 인덱스 중 표시된 하나를 인코딩할 수도 있다 (308). MPM 인덱스는 M 개 MPM들 중 어느 것이 선택된 인트라 예측 모드인지를 표시한다. 비-MPM 인덱스는 M 개 MPM들이 아닌 복수의 인트라 예측 모드들 중 어느 것이 선택된 인트라 예측 모드인지를 표시한다. 비디오 인코더는 선택된 인트라 예측 모드에 기초하여 비디오 데이터의 블록을 인코딩할 수도 있다 (310).

[0577] 도 13은 본 개시물의 기법들에 따라 비디오 데이터를 디코딩하는 방법을 예시하는 흐름도이다. 도 13은 일반적인 비디오 디코더를 참조하여 설명된다. 일반적인 비디오 디코더는, 예를 들어, 비디오 디코더 (30)에 대응할 수도 있지만, 본 개시물의 기법들은 비디오 디코더의 임의의 특정 유형으로 제한되지 않는다. 비디오 디코더는 복수의 인트라 예측 모드들 중에서 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 M 개 MPM들을 도출한다 (350). 하나의 예에서, M 은 3보다 더 클 수도 있고 MPM들은 좌측 이웃 열에 대한 MPM 및 상측 이웃 행에 대한 MPM을 포함할 수도 있다. M 개 MPM들은, (i) 좌측 이웃 열에 대한 대표 인트라 예측 모드를 정의하고 좌측 이웃 열에 대한 대표 인트라 예측 모드를 좌측 이웃 열에 대한 MPM으로서 사용하는 단계 (352), 또는 (ii) 상측 이웃 행에 대한 대표 인트라 예측 모드를 정의하고 상측 이웃 행에 대한 대표 인트라 예측 모드를 상측 이웃 행에 대한 MPM으로서 사용하는 단계 (354) 중 적어도 하나에 의해 도출될 수도 있다.

[0578] 비디오 디코더는 복수의 인트라 예측 모드들 중 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 선택된 인트라 예측 모드를 표시하기 위해 MPM 인덱스가 사용되는지 또는 비-MPM 인덱스가 사용되는지를 표시하는 신택스 엘리먼트를 디코딩할 수도 있다 (356). 덧붙여, 비디오 디코더는 MPM 인덱스 또는 비-MPM 인덱스 중 표시된 하나를 디코딩할 수도 있다 (358). MPM 인덱스는 M 개 MPM들 중 어느 것이 선택된 인트라 예측 모드인지를 표시한다. 비-MPM 인덱스는 M 개 MPM들이 아닌 복수의 인트라 예측 모드들 중 어느 것이 선택된 인트라 예측 모드인지를 표시한다. 비디오 디코더는 선택된 인트라 예측 모드에 기초하여 비디오 데이터의 블록을 인코딩할 수도 있다 (360).

[0579] 도 14는 본 개시물의 기법들에 따라 비디오 데이터를 인코딩하는 방법을 예시하는 흐름도이다. 도 14는 일반적인 비디오 인코더를 참조하여 설명된다. 일반적인 비디오 인코더는, 예를 들어, 비디오 인코더 (20)에 대응할 수도 있지만, 본 개시물의 기법들은 비디오 인코더의 임의의 특정 유형으로 제한되지 않는다. 비디오 인코더는 복수의 인트라 예측 모드들 중에서 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 M 개 MPM들을 도출한다 (400). 하나의 예에서, M 은 3보다 더 클 수도 있다. 비디오 인코더는 복수의 인트라 예측 모드들 중 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 선택된 인트라 예측 모드를 표시하기 위해 MPM 인덱스가 사용되는지 또는 비-MPM 인덱스가 사용되는지를 표시하는 신택스 엘리먼트를 인코딩한다 (402). 도 12의 예에서, MPM 인덱스는 M 개 MPM들 중 어느 것이 선택된 인트라 예측 모드인지를 표시한다. 더욱이, 비-MPM 인덱스는 M 개 MPM들이 아닌 복수의 인트라 예측 모드들 중 어느 것이 선택된 인트라 예측 모드인지를 표시한다. 선택된 인트라 예측 모드를 표시하는 MPM 인덱스에 기초하여, 비디오 인코더는 비-MPM 인덱스를 인코딩한다 (404). 도 14의 예에서, 비-MPM 인덱스는 비-MPM 인덱스가 기준을 충족시킨다면 $\lceil \log_2 N \rceil$ 개 비트들보다 더 짧은 코드 워드로서 비트스트림에서 인코딩될 수도 있고 그렇지 않으면 $\lceil \log_2 N \rceil$ 개 비트들을 갖는 고정 길이 코드로서 비트스트림에서 인코딩된다. 도 14의 예에서, 비-MPM 인덱스의 총 N 개의 이용가능 값들이 있다. 비디오 인코더는 선택된 인트라 예측 모드에 기초하여 비디오 데이터의 블록을 인코딩한다 (406).

[0580] 도 15는 본 개시물의 기법들에 따라 비디오 데이터를 디코딩하는 방법을 예시하는 흐름도이다. 도 15는 일

반적인 비디오 디코더를 참조하여 설명된다. 일반적인 비디오 디코더는, 예를 들어, 비디오 디코더 (30)에 대응할 수도 있지만, 본 개시물의 기법들은 비디오 디코더의 임의의 특정 유형으로 제한되지 않는다. 비디오 디코더는 복수의 인트라 예측 모드들 중에서 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 M 개 MPM들을 도출한다 (450). 하나의 예에서, M 은 3보다 더 클 수도 있다. 비디오 디코더는 복수의 인트라 예측 모드들 중 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 선택된 인트라 예측 모드를 표시하기 위해 MPM 인덱스가 사용되는지 또는 비-MPM 인덱스가 사용되는지를 표시하는 십진수 엘리먼트를 디코딩한다 (452). MPM 인덱스는 M 개 MPM들 중 어느 것이 선택된 인트라 예측 모드인지를 표시한다. 비-MPM 인덱스는 M 개 MPM들이 아닌 복수의 인트라 예측 모드들 중 어느 것이 선택된 인트라 예측 모드인지를 표시한다. 선택된 인트라 예측 모드를 표시하는 MPM 인덱스에 기초하여, 비디오 디코더는 비-MPM 인덱스를 디코딩한다 (454). 도 15의 예에서, 비-MPM 인덱스는 비-MPM 인덱스가 기준을 충족시킨다면 $\lceil \log_2 N \rceil$ 개 비트들보다 더 짧은 코드 워드로서 비트스트림에서 인코딩될 수도 있고 그렇지 않으면 $\lceil \log_2 N \rceil$ 개 비트들을 갖는 고정 길이 코드로서 비트스트림에서 인코딩된다. 도 15의 예에서, 비-MPM 인덱스의 총 N 개의 이용가능 값들이 있을 수도 있다. 더욱이, 도 15의 예에서, 비디오 디코더는 선택된 인트라 예측 모드에 기초하여 비디오 데이터의 블록을 복원한다 (456).

[0581]

도 16은 본 개시물의 기법들에 따라 비디오 데이터를 인코딩하는 방법을 예시하는 흐름도이다. 도 16은 일반적인 비디오 인코더를 참조하여 설명된다. 일반적인 비디오 인코더는, 예를 들어, 비디오 인코더 (20)에 대응할 수도 있지만, 본 개시물의 기법들은 비디오 인코더의 임의의 특정 유형으로 제한되지 않는다. 비디오 인코더는 복수의 인트라 예측 모드들 중에서 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 M 개 MPM들을 도출한다 (600). 도 16의 예에서, M 은 3보다 더 크다. 비디오 인코더는 복수의 인트라 예측 모드들 중 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 선택된 인트라 예측 모드를 표시하기 위해 MPM 인덱스가 사용되는지 또는 비-MPM 인덱스가 사용되는지를 표시하는 십진수 엘리먼트를 인코딩한다 (602). 비디오 인코더는 MPM 인덱스 또는 비-MPM 인덱스 중 표시된 하나를 인코딩한다 (604). MPM 인덱스는 M 개 MPM들 중 어느 것이 선택된 인트라 예측 모드인지를 표시한다. 비-MPM 인덱스는 M 개 MPM들이 아닌 복수의 인트라 예측 모드들 중 어느 것이 선택된 인트라 예측 모드인지를 표시한다. 비디오 인코더는 선택된 인트라 예측 모드에 기초하여 비디오 데이터의 블록을 인코딩한다 (606).

[0582]

도 17은 본 개시물의 기법들에 따라 비디오 데이터를 디코딩하는 방법을 예시하는 흐름도이다. 도 17은 일반적인 비디오 디코더를 참조하여 설명된다. 일반적인 비디오 디코더는, 예를 들어, 비디오 디코더 (30)에 대응할 수도 있지만, 본 개시물의 기법들은 비디오 디코더의 임의의 특정 유형으로 제한되지 않는다. 비디오 디코더는 복수의 인트라 예측 모드들 중에서 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 M 개 MPM들을 도출한다 (650). 도 17의 예에서, M 은 3보다 더 크다. 비디오 디코더는 복수의 인트라 예측 모드들 중 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 선택된 인트라 예측 모드를 표시하기 위해 MPM 인덱스가 사용되는지 또는 비-MPM 인덱스가 사용되는지를 표시하는 십진수 엘리먼트를 디코딩한다 (652). 비디오 디코더는 MPM 인덱스 또는 비-MPM 인덱스 중 표시된 하나를 디코딩한다 (654). MPM 인덱스는 M 개 MPM들 중 어느 것이 선택된 인트라 예측 모드인지를 표시한다. 비-MPM 인덱스는 M 개 MPM들이 아닌 복수의 인트라 예측 모드들 중 어느 것이 선택된 인트라 예측 모드인지를 표시한다. 비디오 디코더는 선택된 인트라 예측 모드에 기초하여 비디오 데이터의 블록을 복원한다 (656).

[0583]

도 18은 본 개시물의 기법들에 따라 비디오 데이터를 인코딩하는 방법을 예시하는 흐름도이다. 도 18은 일반적인 비디오 인코더를 참조하여 설명된다. 일반적인 비디오 인코더는, 예를 들어, 비디오 인코더 (20)에 대응할 수도 있지만, 본 개시물의 기법들은 비디오 인코더의 임의의 특정 유형으로 제한되지 않는다. 비디오 인코더는 복수의 인트라 예측 모드들 중 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 선택된 인트라 예측 모드를 표시하는 십진수 정보를 인코딩한다 (700). 하나의 예에서, 복수의 인트라 예측 모드들은 33 개를 초과하는 각도 인트라 예측 모드들을 포함할 수도 있다. 각도 인트라 예측 모드들은 보간이 1/32 펠 정확도로 수행되도록 정의될 수도 있다. 비디오 인코더는 선택된 인트라 예측 모드에 기초하여 비디오 데이터의 블록을 인코딩한다 (702).

[0584]

도 19는 본 개시물의 기법들에 따라 비디오 데이터를 디코딩하는 방법을 예시하는 흐름도이다. 도 19는 일반적인 비디오 디코더를 참조하여 설명된다. 일반적인 비디오 디코더는, 예를 들어, 비디오 디코더 (30)에 대응할 수도 있지만, 본 개시물의 기법들은 비디오 디코더의 임의의 특정 유형으로 제한되지 않는다. 비디오 디코더는 복수의 인트라 예측 모드들 중 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 선택된 인트라 예측 모드를 표시하는 십진수 정보를 디코딩한다 (750). 하나의 예에서, 복수의 인트라 예측 모드들은 33 개를 초

과하는 각도 인트라 예측 모드들을 포함할 수도 있고, 각도 인트라 예측 모드들은 보간이 1/32 펠 정확도로 수행되도록 정의될 수도 있다. 비디오 디코더는 선택된 인트라 예측 모드에 기초하여 비디오 데이터의 블록을 복원할 수도 있다 (752).

[0585] 도 20은 본 개시물의 기법들에 따라 비디오 데이터를 인코딩하는 방법을 예시하는 흐름도이다. 도 20은 일반적인 비디오 인코더를 참조하여 설명된다. 일반적인 비디오 인코더는, 예를 들어, 비디오 인코더 (20)에 대응할 수도 있지만, 본 개시물의 기법들은 비디오 인코더의 임의의 특정 유형으로 제한되지 않는다. 비디오 인코더는 복수의 인트라 예측 모드들 중 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 선택된 인트라 예측 모드를 표시하는 선택스 정보를 인코딩한다 (800). 비디오 인코더는 선택된 인트라 예측 모드에 따라 N-탭 인트라 보간 필터를 비디오 데이터의 블록의 이웃하는 복원된 샘플들에 적용한다 (802). 하나의 예에서, N은 2보다 더 클 수도 있다. 비디오 인코더는 선택된 인트라 예측 모드에 따라 필터링된 이웃하는 복원된 샘플들에 기초하여 비디오 데이터의 블록을 인코딩할 수도 있다 (804).

[0586] 도 21은 본 개시물의 기법들에 따라 비디오 데이터를 디코딩하는 방법을 예시하는 흐름도이다. 도 21은 일반적인 비디오 디코더를 참조하여 설명된다. 일반적인 비디오 디코더는, 예를 들어, 비디오 디코더 (30)에 대응할 수도 있지만, 본 개시물의 기법들은 비디오 디코더의 임의의 특정 유형으로 제한되지 않는다. 비디오 디코더는 복수의 인트라 예측 모드들 중 비디오 데이터의 블록의 인트라 예측을 위한 선택된 인트라 예측 모드를 표시하는 선택스 정보를 디코딩한다 (850). 비디오 디코더는 선택된 인트라 예측 모드에 따라 N-탭 인트라 보간 필터를 비디오 데이터의 블록의 이웃하는 복원된 샘플들에 적용한다 (852). 하나의 예에서, N은 2보다 더 클 수도 있다. 비디오 디코더는 선택된 인트라 예측 모드에 따라 필터링된 이웃하는 복원된 샘플들에 기초하여 비디오 데이터의 블록을 복원할 수도 있다 (854).

[0587] 하나 이상의 예들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 그것들의 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현된다면, 그 기능들은 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 컴퓨터 관독가능 매체 상에 저장되거나 또는 그것을 통해 송신될 수도 있고 하드웨어 기반 프로세싱 유닛에 의해 실행될 수도 있다. 컴퓨터 관독가능 매체들은, 데이터 저장 매체들과 같은 유형의 (tangible) 매체에 대응하는 컴퓨터 관독가능 저장 매체들, 또는 예컨대 통신 프로토콜에 따라 한 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 전달을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체들을 포함할 수도 있다. 이런 방식으로, 컴퓨터 관독가능 매체들은 일반적으로 (1) 비일시적인 유형의 컴퓨터 관독가능 저장 매체들 또는 (2) 신호 또는 반송파와 같은 통신 매체에 해당할 수도 있다. 데이터 저장 매체들은 본 개시물에서 설명된 기법들의 구현을 위한 명령들, 코드 및/또는 데이터 구조들을 취출하기 위해 하나 이상의 컴퓨터들 또는 하나 이상의 프로세서들에 의해 액세스 될 수 있는 임의의 이용가능 매체들일 수도 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 컴퓨터 관독가능 매체를 포함할 수도 있다.

[0588] 비제한적인 예로, 이러한 컴퓨터 관독가능 저장 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광 디스크 스토리지, 자기 디스크 스토리지, 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 플래시 메모리, 또는 소망의 프로그램 코드를 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 저장하는데 사용될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속이 컴퓨터 관독가능 매체로 적절히 정해진다. 예를 들어, 명령들이 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 리소스로부터 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선 (twisted pair), 디지털 가입자 회선 (DSL), 또는 무선 기술들 이를테면 적외선, 라디오, 및/또는 마이크로파를 이용하여 송신된다면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은 무선 기술은 매체의 정의에 포함된다. 그러나, 컴퓨터 관독가능 저장 매체들 및 데이터 저장 매체들은 커넥션들, 반송파들, 신호들, 또는 다른 일시적 매체들을 포함하지 않지만, 대신 비일시적, 유형의 저장 매체들을 지향하고 있음이 이해되어야 한다. 디스크 (disk 및 disc) 는 본원에서 사용되는 바와 같이, 콤팩트 디스크 (compact disc, CD), 레이저 디스크, 광 디스크, 디지털 다용도 디스크 (DVD), 플로피 디스크 (floppy disk) 및 블루레이 디스크를 포함하는데, disk들은 보통 데이터를 자기적으로 재생하지만, disc들은 레이저들로써 광적으로 데이터를 재생한다. 상기한 것들의 조합들은 컴퓨터 관독가능 매체들의 범위 내에 또한 포함되어야 한다.

[0589] 명령들은 하나 이상의 프로세서들, 이를테면 하나 이상의 디지털 신호 프로세서들 (DSP들), 범용 마이크로프로세서들, 주문형 집적회로들 (ASIC들), 필드 프로그램가능 로직 어레이들 (FPGA들), 또는 다른 동등한 집적 또는 개별 로직 회로에 의해 실행될 수도 있다. 따라서, 본 명세서에서 사용되는 바와 같은 "프로세서"라는 용어는 앞서의 구조 또는 본 명세서에서 설명된 기법들의 구현에 적합한 임의의 다른 구조 중 임의의 것을 나타낼 수도 있다. 덧붙여서, 일부 양태들에서, 본 명세서에서 설명된 기능성은 인코딩 및 디코딩을 위해 구성되는, 또는 결합형 코덱으로 통합되는 전용 하드웨어 및/또는 소프트웨어 모듈들 내에 제공될 수도 있다.

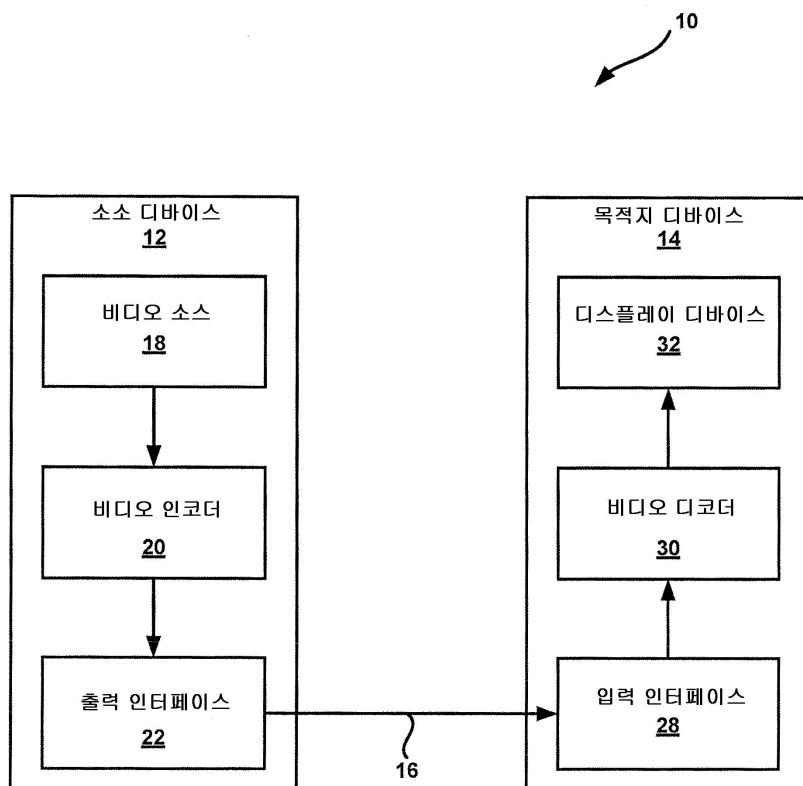
또한, 본 기법들은 하나 이상의 회로들 또는 로직 엘리먼트들 내에 완전히 구현될 수 있다.

[0590] 본 개시물의 기법들은 무선 핸드셋, 접적회로 (IC) 또는 IC들의 세트 (예컨대, 칩 셋)를 포함하는 매우 다양한 디바이스들 또는 장치들로 구현될 수도 있다. 다양한 컴포넌트들, 모듈들, 또는 유닛들이 개시된 기법들을 수행하도록 구성되는 디바이스들의 기능적 양태들을 강조하기 위해 본 개시물에서 설명되지만, 상이한 하드웨어 유닛들에 의한 실현을 반드시 요구하지는 않는다. 대신에, 위에서 설명된 바와 같이, 다양한 유닛들은 코덱 하드웨어 유닛에 결합되거나 또는 적합한 소프트웨어 및/또는 펌웨어에 연계하여, 위에서 설명된 바와 같은 하나 이상의 프로세서들을 포함한 상호운용적 하드웨어 유닛들의 컬렉션에 의해 제공될 수도 있다.

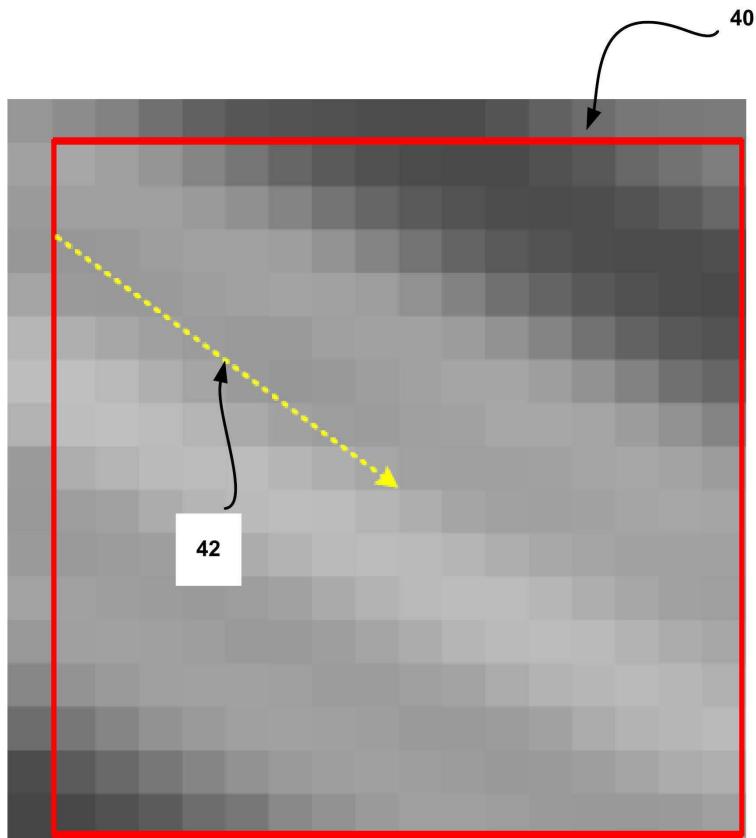
[0591] 다양한 예들이 설명되어 있다. 이들 및 다른 예들은 다음의 청구항들의 범위 내에 있다.

도면

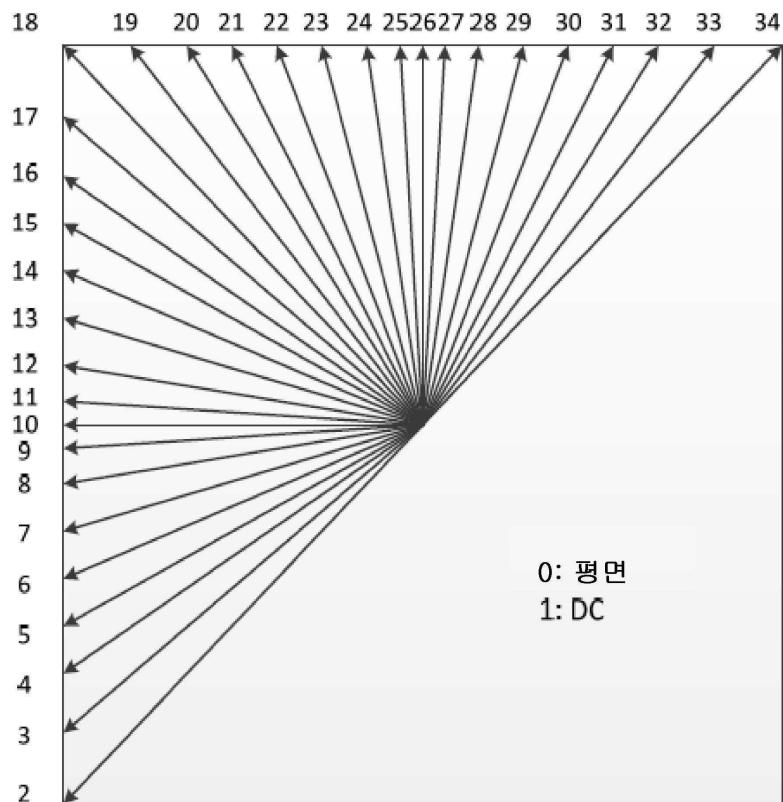
도면1



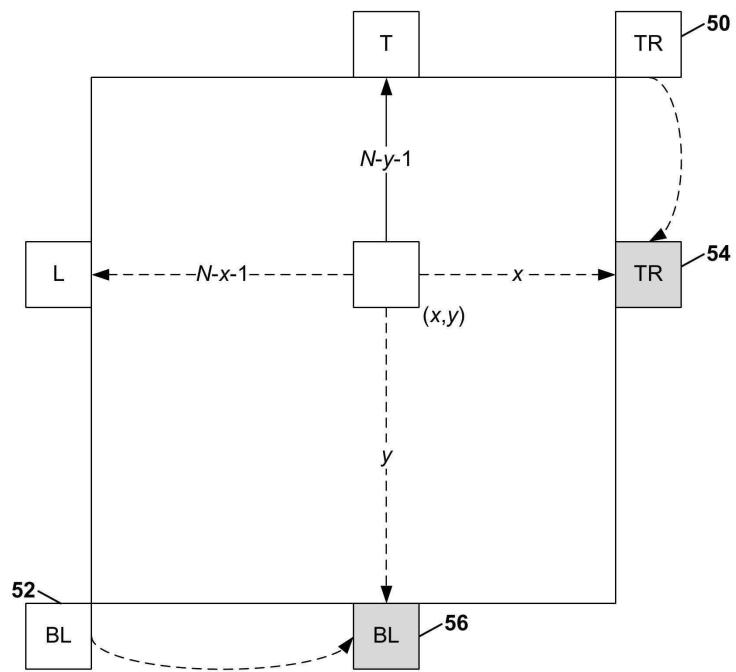
도면2



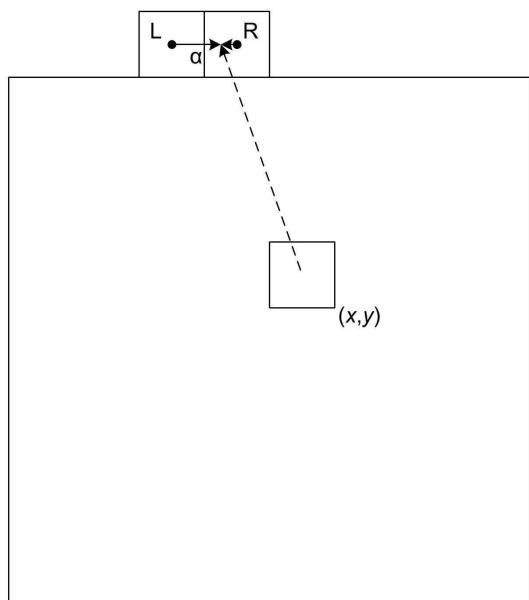
도면3



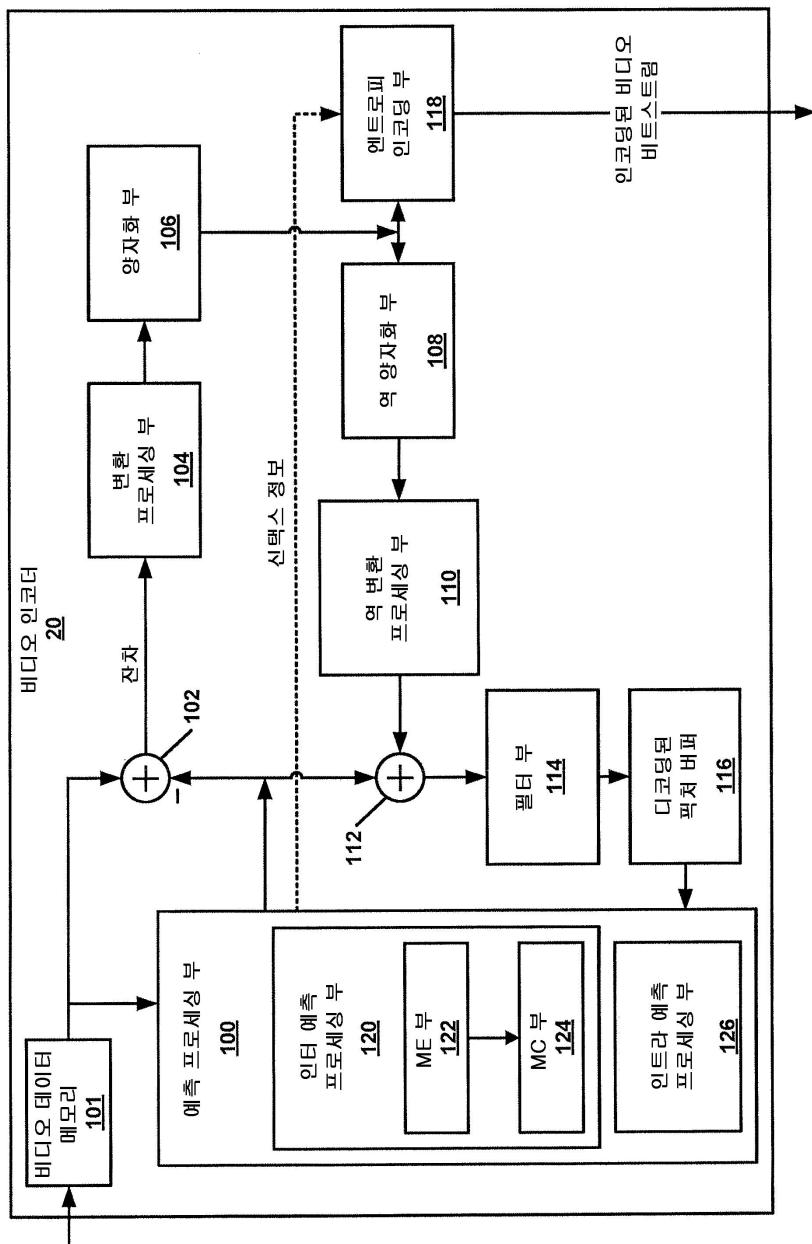
도면4



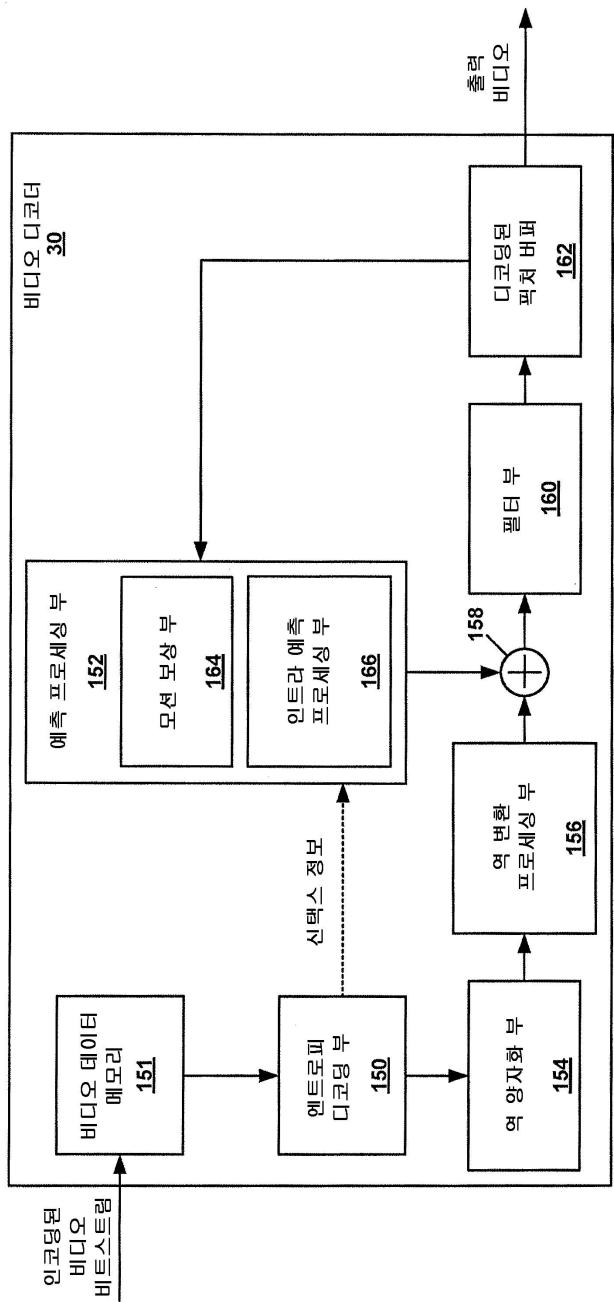
도면5



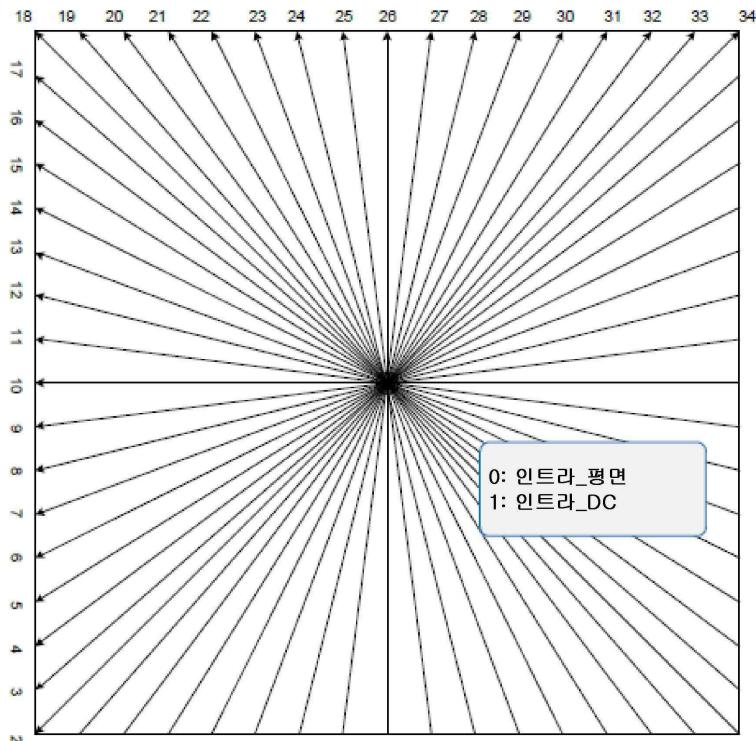
도면6



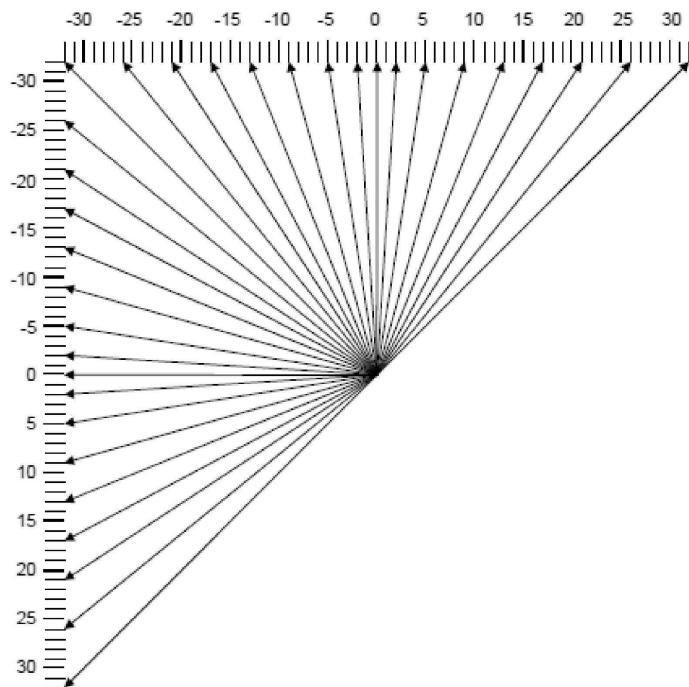
도면7



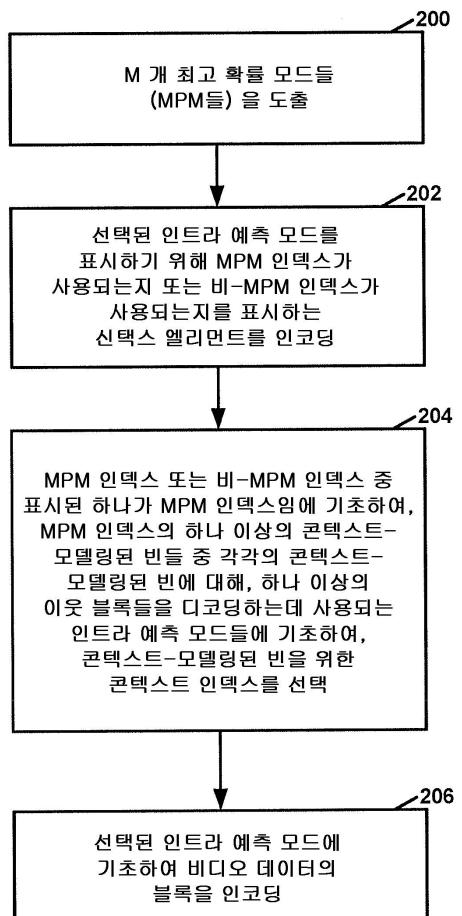
도면8



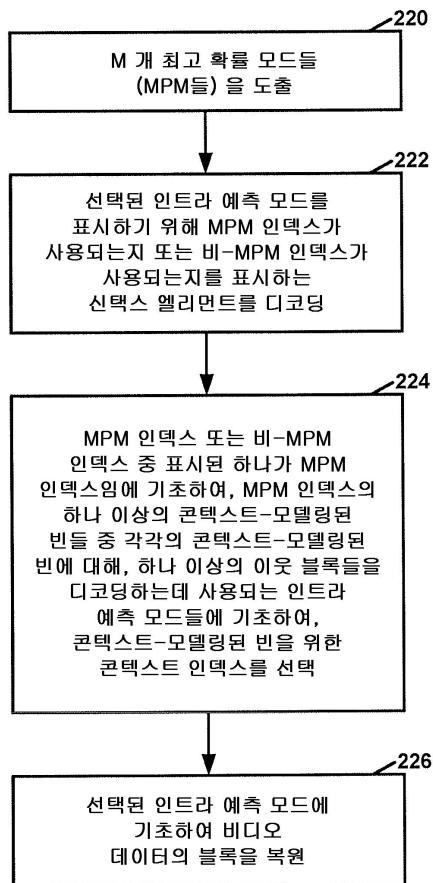
도면9



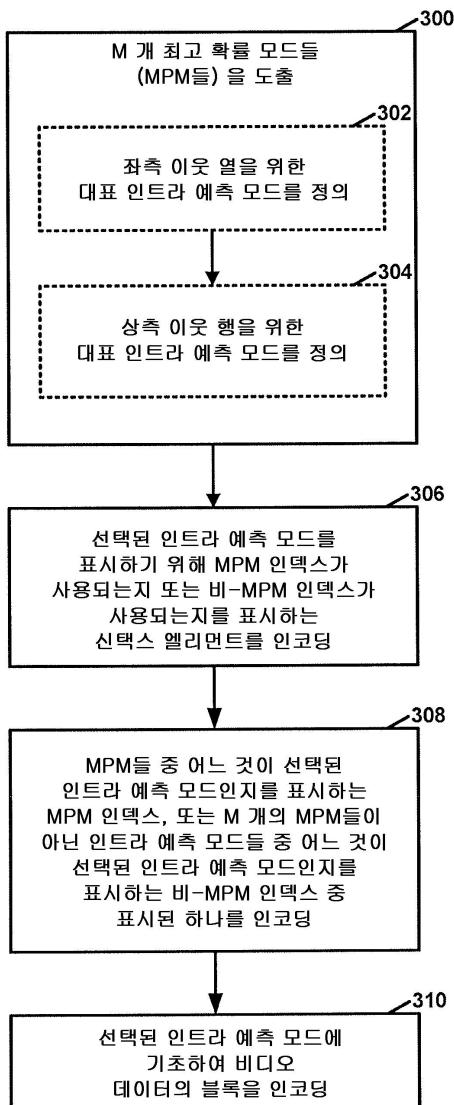
도면10



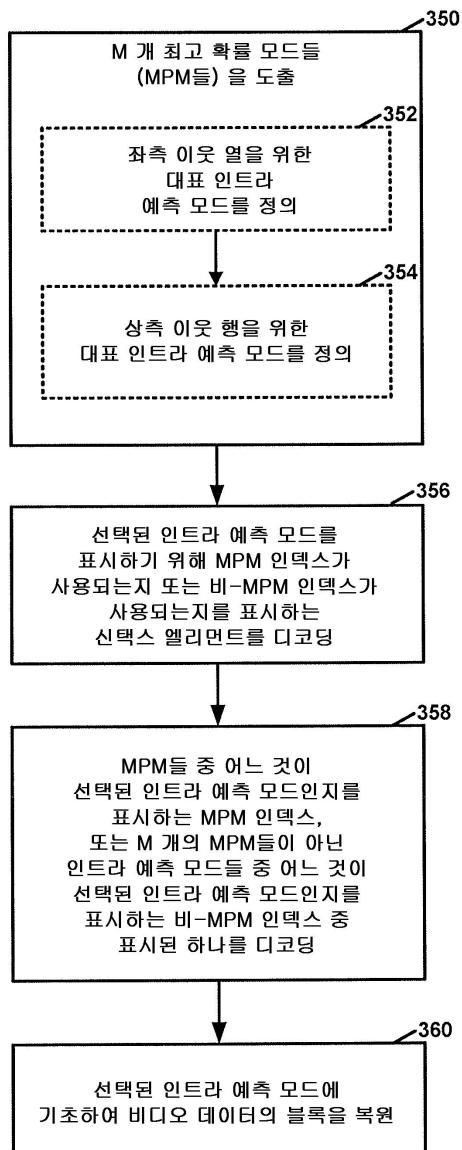
도면11



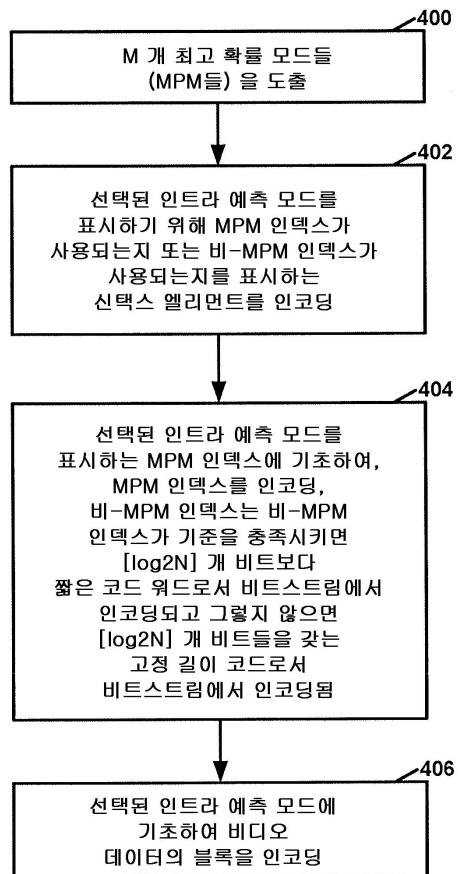
도면12



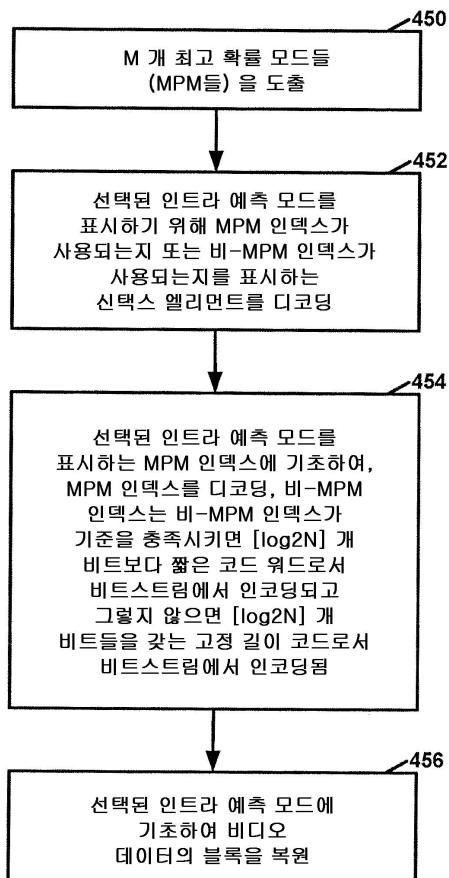
도면13



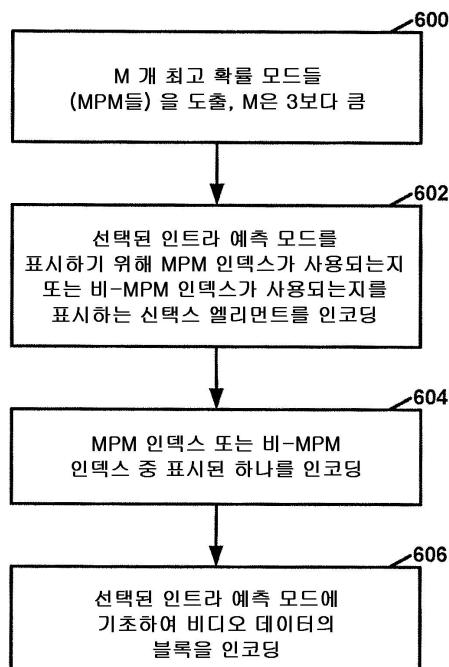
도면14



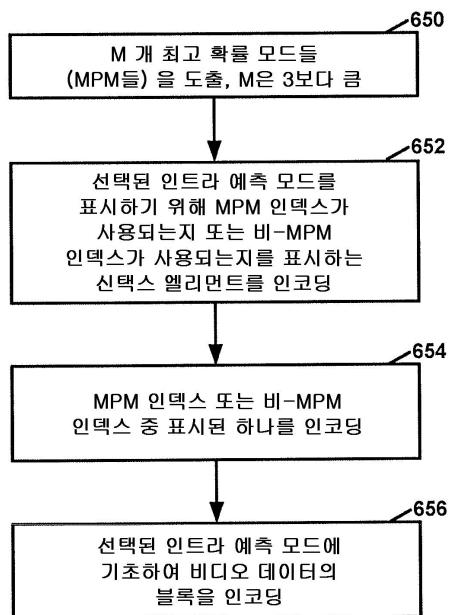
도면15



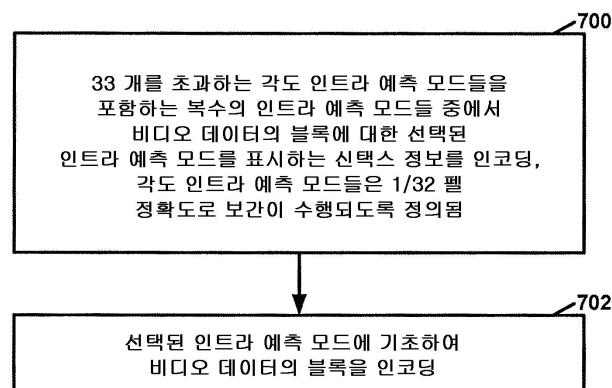
도면16



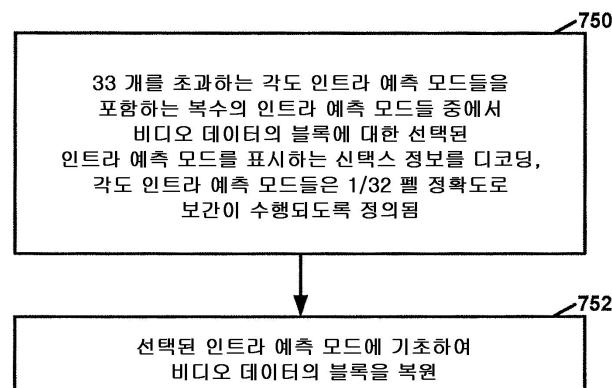
도면17



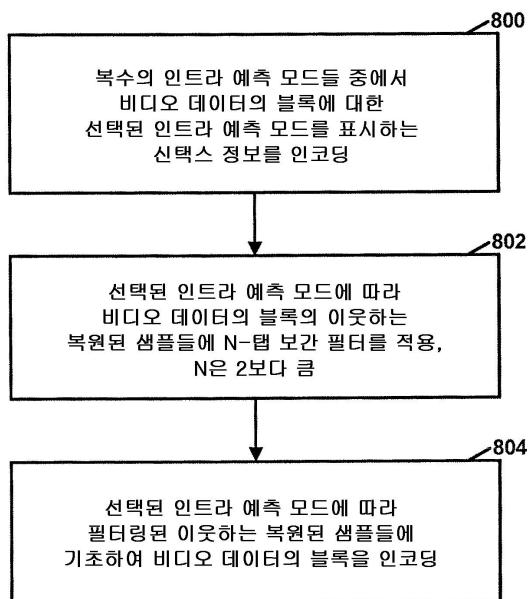
도면18



도면19



도면20



도면21

