



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년07월06일
(11) 등록번호 10-1534416
(24) 등록일자 2015년06월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 19/59 (2014.01)
(21) 출원번호 10-2013-7011289
(22) 출원일자(국제) 2011년09월29일
심사청구일자 2013년04월30일
(85) 번역문제출일자 2013년04월30일
(65) 공개번호 10-2013-0063028
(43) 공개일자 2013년06월13일
(86) 국제출원번호 PCT/US2011/054040
(87) 국제공개번호 WO 2012/044840
국제공개일자 2012년04월05일
(30) 우선권주장
13/247,812 2011년09월28일 미국(US)
(뒷면에 계속)
(56) 선행기술조사문헌
KR100727972 B1
US20070297511 A1
US20070053443 A1

(73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스
우스 드라이브 5775
(72) 발명자
왕 상린
미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드
라이브 5775
카르체비츠 마르타
미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드
라이브 5775
치엔 웨이-정
미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드
라이브 5775
(74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 32 항

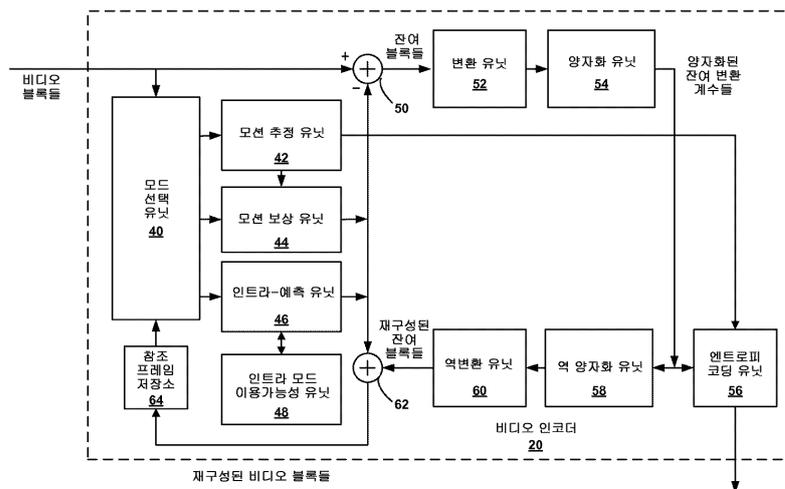
심사관 : 장석환

(54) 발명의 명칭 **인트라-예측을 이용한 비디오 코딩**

(57) 요약

일반적으로, 본 개시물의 기법들은 비디오 데이터의 코딩 유닛과 연관된 예측 특징을 결정하는 것에 관련되는데, 여기서 예측 특징을 결정하는 것은 그 코딩 유닛과 연관된 예측 유닛들의 수를 정의하는 예측 타입을 결정하는 것을 포함한다. 또한, 본 개시물의 기법들은, 예측 특징에 기초하여 코딩 유닛에 대한 이용가능한 인트라-예측 모드들의 세트를 생성하는 것, 이용가능한 인트라-예측 모드들로부터 하나의 인트라-예측 모드를 선택하는 것, 및 코딩 유닛을 코딩하도록 이용가능한 인트라-예측 모드들 중 하나를 적용하는 것과 관련될 수도 있다.

대표도



(30) 우선권주장

61/389,175 2010년10월01일 미국(US)

61/500,014 2011년06월22일 미국(US)

명세서

청구범위

청구항 1

비디오 데이터를 코딩하는 방법으로서,

비디오 데이터의 코딩 유닛에 대해, 상기 코딩 유닛과 연관된 예측 유닛들의 수를 정의하는 예측 타입 및 상기 코딩 유닛이 전체로서 예측되는지 여부를 결정하는 단계;

상기 예측 타입에 기초하여 상기 코딩 유닛에 대한 이용가능한 인트라-예측 모드들의 세트를 생성하는 단계로서, 상기 코딩 유닛이 전체로서 예측되지 않는 경우 상기 이용가능한 인트라-예측 모드들의 세트 중 적어도 하나의 인트라-예측 모드를 이용 불가능한 것으로 만드는 단계를 포함하는, 상기 이용가능한 인트라-예측 모드들의 세트를 생성하는 단계;

상기 이용가능한 인트라-예측 모드들로부터 인트라-예측 모드를 선택하는 단계; 및

상기 코딩 유닛을 코딩하기 위해 상기 이용가능한 인트라-예측 모드들 중 하나를 적용하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터 코딩 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 코딩 유닛을 코딩하기 위해 상기 이용가능한 인트라-예측 모드들 중 하나를 적용하는 단계는, 상기 코딩 유닛을 디코딩하기 위해 상기 이용가능한 인트라-예측 모드들 중 하나를 적용하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터 코딩 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 코딩 유닛을 코딩하기 위해 상기 이용가능한 인트라-예측 모드들 중 하나를 적용하는 단계는, 상기 코딩 유닛을 인코딩하기 위해 상기 이용가능한 인트라-예측 모드들 중 하나를 적용하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터 코딩 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 코딩 유닛이 전체로서 예측되는지 여부를 결정하는 단계는

상기 코딩 유닛이 단일 예측 유닛을 갖는 $2N \times 2N$ 타입으로서 예측되는지 여부를 결정하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터 코딩 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 인트라-예측 모드들의 세트를 생성하는 단계는,

상기 코딩 유닛이 $2N \times 2N$ 타입으로서 예측되는 경우, 평면 인트라-예측 모드를 상기 이용가능한 인트라-예측 모드들의 세트 내에 포함시키는 단계를 포함하는, 비디오 데이터 코딩 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 예측 타입을 결정하는 단계는,

상기 코딩 유닛이 4 개의 예측 유닛들을 갖는 $N \times N$ 타입으로서 예측되는지 여부를 결정하는 단계를 포함하는,

비디오 데이터 코딩 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 인트라-예측 모드들의 세트를 생성하는 단계는,

상기 코딩 유닛이 $N \times N$ 타입으로서 예측되는 경우, 평면 인트라-예측 모드를 상기 이용가능한 인트라-예측 모드들의 세트 내에서 이용불가능하게 만드는 단계를 포함하는, 비디오 데이터 코딩 방법.

청구항 8

삭제

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 이용가능한 인트라-예측 모드들로부터 인트라-예측 모드를 선택하는 단계는

적어도 하나의 이웃하는 코딩 유닛의 인트라-예측 모드에 기초하여 최고 가능성 모드 (most probable mode) 를 결정하는 단계로서, 상기 이용가능한 인트라-예측 모드들의 세트가 평면 인트라-예측 모드를 포함하지 않고 상기 평면 인트라-예측 모드가 상기 최고 가능성 모드인 것으로 결정되는 경우, 상기 적어도 하나의 이웃하는 코딩 유닛을 상이한 인트라-예측 모드로 맵핑하고 적어도 하나의 맵핑된 상기 이웃하는 코딩 유닛의 인트라-예측 모드에 기초하여 상기 최고 가능성 모드를 결정하는, 상기 최고 가능성 모드를 결정하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터 코딩 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 이용가능한 인트라-예측 모드들로부터 인트라-예측 모드를 선택하는 단계는 적어도 하나의 이웃하는 코딩 유닛의 인트라-예측 모드에 기초하여 최고 가능성 모드 (most probable mode) 를 결정하는 단계를 포함하고,

상기 이용가능한 인트라-예측 모드들의 세트가 평면 인트라-예측 모드를 포함하지 않고 상기 평면 인트라-예측 모드가 상기 최고 가능성 모드인 것으로 결정되는 경우, 상기 최고 가능성 모드를 결정하는 단계는 상기 평면 인트라-예측 모드 대신에 다른 미리정의된 인트라-예측 모드를 선택하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터 코딩 방법.

청구항 11

비디오 데이터를 코딩하기 위한 장치로서,

비디오 데이터의 코딩 유닛에 대해, 상기 코딩 유닛과 연관된 예측 유닛들의 수를 정의하는 예측 타입 및 상기 코딩 유닛이 전체로서 예측되는지 여부를 결정하고,

상기 예측 타입에 기초하여 상기 코딩 유닛에 대한 이용가능한 인트라-예측 모드들의 세트를 생성하고,

상기 이용가능한 인트라-예측 모드들로부터 인트라-예측 모드를 선택하며,

상기 코딩 유닛을 코딩하기 위해 상기 이용가능한 인트라-예측 모드들 중 하나를 적용하도록 구성된 프로세서를 포함하고,

상기 이용가능한 인트라-예측 모드들의 세트를 생성하기 위해, 하나 이상의 상기 프로세서는 상기 코딩 유닛이 전체로서 예측되지 않는 경우 상기 이용가능한 인트라-예측 모드들의 세트 중 적어도 하나의 인트라-예측 모드를 이용 불가능한 것으로 만들도록 구성되는, 비디오 데이터 코딩 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 프로세서는 비디오 디코딩 디바이스의 컴포넌트인, 비디오 데이터 코딩 장치.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 프로세서는 비디오 인코딩 디바이스의 컴포넌트인, 비디오 데이터 코딩 장치.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 코딩 유닛이 단일 예측 유닛을 갖는 $2N \times 2N$ 타입으로서 예측되는지 여부를 결정함으로써 상기 코딩 유닛이 전체로서 예측되는지 여부를 결정하도록 구성되는, 비디오 데이터 코딩 장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 코딩 유닛이 $2N \times 2N$ 타입으로서 예측되는 경우, 평면 인트라-예측 모드를 상기 이용가능한 인트라-예측 모드들의 세트 내에 포함시킴으로써 상기 인트라-예측 모드들의 세트를 생성하도록 구성되는, 비디오 데이터 코딩 장치.

청구항 16

제 11 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 코딩 유닛이 4 개의 예측 유닛을 갖는 $N \times N$ 타입으로서 예측되는지 여부를 결정함으로써 상기 예측 타입을 결정하도록 구성되는, 비디오 데이터 코딩 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 인트라 예측 모드들의 세트를 생성하는 것은, 상기 코딩 유닛이 $N \times N$ 타입으로서 예측되는 경우, 평면 인트라-예측 모드를 상기 이용가능한 인트라-예측 모드들의 세트 내에서 이용불가능하게 만드는 것을 포함하는, 비디오 데이터 코딩 장치.

청구항 18

비디오 데이터를 코딩하기 위한 장치로서,

비디오 데이터의 코딩 유닛에 대해, 상기 코딩 유닛과 연관된 예측 유닛들의 수를 정의하는 예측 타입 및 상기 코딩 유닛이 전체로서 예측되는지 여부를 결정하기 위한 수단;

상기 예측 타입에 기초하여 상기 코딩 유닛에 대한 이용가능한 인트라-예측 모드들의 세트를 생성하기 위한 수단으로서, 상기 코딩 유닛이 전체로서 예측되지 않는 경우 상기 이용가능한 인트라-예측 모드들의 세트 중 적어도 하나의 인트라-예측 모드를 이용 불가능한 것으로 만들기 위한 수단을 포함하는, 상기 이용가능한 인트라-예측 모드들의 세트를 생성하기 위한 수단;

상기 이용가능한 인트라-예측 모드들로부터 인트라-예측 모드를 선택하기 위한 수단; 및

상기 코딩 유닛을 코딩하기 위해 상기 이용가능한 인트라-예측 모드들 중 하나를 적용하기 위한 수단을 포함하는, 비디오 데이터 코딩 장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 장치는 비디오 디코딩 디바이스를 포함하는, 비디오 데이터 코딩 장치.

청구항 20

제 18 항에 있어서,

상기 장치는 비디오 인코딩 디바이스를 포함하는, 비디오 데이터 코딩 장치.

청구항 21

제 18 항에 있어서,

상기 코딩 유닛이 전체로서 예측되는지 여부를 결정하기 위한 수단은,

상기 코딩 유닛이 단일 예측 유닛을 갖는 $2N \times 2N$ 타입으로서 예측되는지 여부를 결정하기 위한 수단을 포함하는, 비디오 데이터 코딩 장치.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 인트라-예측 모드들의 세트를 생성하는 것은,

상기 코딩 유닛이 $2N \times 2N$ 타입으로서 예측되는 경우, 평면 인트라-예측 모드를 상기 이용가능한 인트라-예측 모드들의 세트 내에 포함시키는 것을 포함하는, 비디오 데이터 코딩 장치.

청구항 23

제 18 항에 있어서,

상기 예측 타입을 결정하는 것은,

상기 코딩 유닛이 4 개의 예측 유닛들을 갖는 $N \times N$ 타입으로서 예측되는지 여부를 결정하는 것을 포함하는, 비디오 데이터 코딩 장치.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 인트라-예측 모드들의 세트를 생성하는 것은,

상기 코딩 유닛이 $N \times N$ 타입으로서 예측되는 경우, 평면 인트라-예측 모드를 상기 이용가능한 인트라-예측 모드들의 세트 내에서 이용불가능하게 만드는 것을 포함하는, 비디오 데이터 코딩 장치.

청구항 25

삭제

청구항 26

제 18 항에 있어서,

상기 이용가능한 인트라-예측 모드들로부터 인트라-예측 모드를 선택하기 위한 수단은

적어도 하나의 이웃하는 코딩 유닛의 인트라-예측 모드에 기초하여 최고 가능성 모드 (most probable mode) 를 결정하기 위한 수단으로서, 상기 이용가능한 인트라-예측 모드들의 세트가 평면 인트라-예측 모드를 포함하지 않고 상기 평면 인트라-예측 모드가 상기 최고 가능성 모드인 것으로 결정되는 경우, 상기 적어도 하나의 이웃하는 코딩 유닛을 상이한 인트라-예측 모드로 맵핑하고 적어도 하나의 맵핑된 상기 이웃하는 코딩 유닛의 인트라-예측 모드에 기초하여 상기 최고 가능성 모드를 결정하는, 상기 최고 가능성 모드를 결정하기 위한 수단을 포함하는, 비디오 데이터 코딩 장치.

청구항 27

제 18 항에 있어서,

상기 이용가능한 인트라-예측 모드들로부터 인트라-예측 모드를 선택하기 위한 수단은 적어도 하나의 이웃하는 코딩 유닛의 인트라-예측 모드에 기초하여 최고 가능성 모드 (most probable mode) 를 결정하는 것을 포함하고, 상기 이용가능한 인트라-예측 모드들의 세트가 평면 인트라-예측 모드를 포함하지 않고 상기 평면 인트라-예측 모드가 상기 최고 가능성 모드인 것으로 결정되는 경우, 상기 최고 가능성 모드를 결정하는 것은 상기 평면 인트라-예측 모드 대신에 다른 미리정의된 인트라-예측 모드를 선택하는 것을 포함하는, 비디오 데이터 코딩 장치.

청구항 28

명령들을 저장하고 있는 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,
 상기 명령들은, 실행되는 경우 비디오 데이터를 코딩하기 위한 디바이스의 프로세서로 하여금,
 비디오 데이터의 코딩 유닛에 대해, 상기 코딩 유닛과 연관된 예측 유닛들의 수를 정의하는 예측 타입 및 상기 코딩 유닛이 전체로서 예측되는지 여부를 결정하도록 하고;
 상기 예측 타입에 기초하여 상기 코딩 유닛에 대한 이용가능한 인트라-예측 모드들의 세트를 생성하도록 하고;
 상기 이용가능한 인트라-예측 모드들로부터 인트라-예측 모드를 선택하도록 하고; 그리고
 상기 코딩 유닛을 코딩하기 위해 상기 이용가능한 인트라-예측 모드들 중 하나를 적용하도록 하며,
 상기 이용가능한 인트라-예측 모드들의 세트를 생성하기 위해, 상기 프로세서는 상기 코딩 유닛이 전체로서 예측되지 않는 경우 상기 이용가능한 인트라-예측 모드들의 세트 중 적어도 하나의 인트라-예측 모드를 이용 불가능한 것으로 만들도록 구성되는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 29

제 28 항에 있어서,
 상기 코딩 유닛이 전체로서 예측되는지 여부를 결정하기 위해, 상기 명령들은 상기 프로세서로 하여금,
 상기 코딩 유닛이 단일 예측 유닛을 갖는 $2N \times 2N$ 타입으로서 예측되는지 여부를 결정하도록 하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 30

제 29 항에 있어서,
 상기 프로세서로 하여금,
 상기 코딩 유닛이 $2N \times 2N$ 타입으로서 예측되는 경우, 평면 인트라-예측 모드를 상기 이용가능한 인트라-예측 모드들의 세트 내에 포함시키도록 하는 명령들을 더 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 31

제 28 항에 있어서,
 상기 프로세서로 하여금,
 상기 코딩 유닛이 4 개의 예측 유닛들을 갖는 $N \times N$ 타입으로서 예측되는지 여부를 결정하도록 하는 명령들을 더 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 32

제 31 항에 있어서,
 상기 프로세서로 하여금,
 상기 코딩 유닛이 $N \times N$ 타입으로서 예측되는 경우, 평면 인트라-예측 모드를 상기 이용가능한 인트라-예측 모드들의 세트 내에서 이용불가능하게 만들도록 하는 명령들을 더 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 33

삭제

청구항 34

제 28 항에 있어서,

상기 이용가능한 인트라-예측 모드들로부터 인트라-예측 모드를 선택하기 위하여, 상기 명령들은 상기 프로세서로 하여금, 적어도 하나의 이웃하는 코딩 유닛의 인트라-예측 모드에 기초하여 최고 가능성 모드 (most probable mode) 를 결정하도록 하고,

상기 프로세서로 하여금, 상기 이용가능한 인트라-예측 모드들의 세트가 평면 인트라-예측 모드를 포함하지 않고 상기 평면 인트라-예측 모드가 상기 최고 가능성 모드인 것으로 결정되는 경우, 상기 적어도 하나의 이웃하는 코딩 유닛을 상이한 인트라-예측 모드로 맵핑하도록 하고 적어도 하나의 맵핑된 상기 이웃하는 코딩 유닛에 기초하여 상기 최고 가능성 모드를 결정하도록 하는 명령들을 더 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 35

제 28 항에 있어서,

상기 이용가능한 인트라-예측 모드들로부터 인트라-예측 모드를 선택하기 위하여, 상기 명령들은 상기 프로세서로 하여금, 적어도 하나의 이웃하는 코딩 유닛의 인트라-예측 모드에 기초하여 최고 가능성 모드 (most probable mode) 를 결정하도록 하고,

상기 프로세서로 하여금, 상기 이용가능한 인트라-예측 모드들의 세트가 평면 인트라-예측 모드를 포함하지 않고 상기 평면 인트라-예측 모드가 상기 최고 가능성 모드인 것으로 결정되는 경우, 상기 평면 인트라-예측 모드 대신에 다른 미리정의된 인트라-예측 모드를 선택하도록 하는 명령들을 더 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 이러한 개시물은 비디오 코딩에 관련된다.

배경 기술

[0002] 디지털 비디오 성능들은 디지털 텔레비전들, 디지털 다이렉트 브로드캐스트 시스템들, 무선 브로드캐스트 시스템들, 개인휴대 정보 단말들 (personal digital assistants, PDAs), 랩톱 또는 데스크톱 컴퓨터들, 디지털 카메라들, 디지털 녹화 디바이스들, 디지털 매체 재생기들, 비디오 게이밍 디바이스들, 비디오 게임 콘솔들, 셀룰러 또는 위성 무선 전화기들, 비디오 원격 화상 회의 디바이스들 (video teleconferencing devices) 및 기타 등등을 포함하는 광범위한 디바이스들 내에 통합될 수 있다. 디지털 비디오 디바이스들은 디지털 비디오 정보를 더 효율적으로 송신 및 수신하기 위하여, MPEG-2, MPEG-4, ITU-T H.263 또는 ITU-T H.264/MPEG-4, Part 10, 고급 비디오 코딩 (Advanced Video Coding; AVC) 에 의해 정의되는 표준들 및 이러한 표준들의 확장들에 설명되어 있는 것과 같은 비디오 압축 기법들을 구현한다.

[0003] 비디오 압축 기법들은 공간적 예측 및/또는 시간적 예측을 수행하여 비디오 시퀀스들 내에 내재된 리던던시 (redundancy) 를 감소시키거나 제거한다. 블록-기반 비디오 코딩에서는, 비디오 프레임 또는 슬라이스는 코딩 유닛들로 파티셔닝 (partitioning) 될 수도 있는데, 이것들은 또한 총괄적으로 블록들이라고도 불릴 수도 있다. 각 블록은 더 파티셔닝될 수 있다. 인트라-코딩된 (I) 프레임 또는 슬라이스 내의 블록들은 동일한 프레임 또는 슬라이스 내의 인접하는 참조 블록들에 대한 공간적 예측을 이용하여 인코딩된다. 인터-코딩된 (P 또는 B) 프레임 또는 슬라이스 내의 블록들은 동일한 프레임 또는 슬라이스 내의 인접하는 블록들에 대한 공간적 예측을 이용하거나 다른 참조 프레임들에 대한 시간적 예측을 이용할 수도 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 일반적으로, 이 개시물은 비디오 테이터를 코딩하기 위한 기법들을 기술한다. 특히, 이 개시물은 비디오 테

이터를 인트라-코딩하기 위한 이용가능한 모드들을 결정하기 위한 기법들을 기술한다. 예를 들어, 이 개시물은 언제 인코더 또는 디코더가 인코딩 또는 디코딩 프로세스 도중에 인트라-코딩의 평면 모드를 이용할 수도 있는지를 결정하기 위한 기법들을 기술한다. 또한, 이 개시물은 선택된 인트라-예측 모드를 시그널링하기 위한 기법들을 기술한다. 예를 들어, 이 개시물의 기법들은, 비디오 인코더에 의해, 최고 가능 모드를 식별하여 선택된 인트라-예측 모드를 시그널링하는 단계 및 선택된 인트라-예측 모드를 최고 가능 모드와 비교하는 단계를 포함한다. 또한, 이 개시물의 기법들은 이러한 시그널링을, 예를 들어 비디오 디코더에 의해 디코딩하는 단계를 포함한다.

과제의 해결 수단

[0005] 일 예에서는, 방법은 비디오 데이터의 코딩 유닛과 연관된 예측 특징을 결정하는 단계를 포함하는데, 예측 특징을 결정하는 단계는 상기 코딩 유닛과 연관된 예측 유닛들의 수를 정의하는 예측 타입을 결정하는 단계를 포함한다. 또한, 이러한 방법은 상기 예측 특징에 기초하여 상기 코딩 유닛에 대한 이용가능한 인트라-예측 모드들의 세트를 생성하는 단계, 상기 이용가능한 인트라-예측 모드들로부터 하나의 인트라-예측 모드를 선택하는 단계, 및 상기 코딩 유닛을 코딩하도록 상기 이용가능한 인트라-예측 모드들 중 하나를 적용하는 단계를 포함한다.

[0006] 다른 예에서는, 비디오 데이터를 코딩하기 위한 장치는, 비디오 데이터의 코딩 유닛과 연관된 예측 특징을 결정하도록 구성되는 프로세서를 포함하는데, 여기서 예측 특징을 결정하는 동작은, 상기 코딩 유닛과 연관된 예측 유닛들의 수를 정의하는 예측 타입을 결정하는 동작을 포함한다. 또한, 프로세서는, 상기 예측 특징에 기초하여 상기 코딩 유닛에 대한 이용가능한 인트라-예측 모드들의 세트를 생성하도록, 상기 이용가능한 인트라-예측 모드들로부터 하나의 인트라-예측 모드를 선택하도록, 그리고 상기 코딩 유닛을 코딩하도록 상기 이용가능한 인트라-예측 모드들 중 하나를 적용하도록 구성된다.

[0007] 다른 예에서는, 비디오 데이터를 코딩하기 위한 장치는 비디오 데이터의 코딩 유닛과 연관된 예측 특징을 결정하기 위한 수단을 포함하는데, 여기서 예측 특징을 결정하는 것은, 상기 코딩 유닛과 연관된 예측 유닛들의 수를 정의하는 예측 타입을 결정하는 것을 포함한다. 또한, 이러한 장치는 상기 예측 특징에 기초하여 상기 코딩 유닛에 대한 이용가능한 인트라-예측 모드들의 세트를 생성하기 위한 수단을 포함한다. 또한, 이러한 장치는 상기 이용가능한 인트라-예측 모드들로부터 하나의 인트라-예측 모드를 선택하기 위한 수단, 및 상기 코딩 유닛을 코딩하도록 상기 이용가능한 인트라-예측 모드들 중 하나를 적용하기 위한 수단을 포함한다.

[0008] 다른 예에서는, 명령들을 저장하고 있는 컴퓨터 판독가능 저장 매체를 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품으로서, 명령들은 실행되면 비디오 데이터를 코딩하기 위한 디바이스의 프로세서로 하여금, 비디오 데이터의 코딩 유닛과 연관된 예측 특징을 결정하도록 하되, 예측 특징을 결정하는 것은, 상기 코딩 유닛과 연관된 예측 유닛들의 수를 정의하는 예측 타입을 결정하는 동작을 포함하고, 상기 예측 특징에 기초하여 상기 코딩 유닛에 대한 이용가능한 인트라-예측 모드들의 세트를 생성하도록 하며, 상기 이용가능한 인트라-예측 모드들로부터 하나의 인트라-예측 모드를 선택하도록 하고, 상기 코딩 유닛을 코딩하도록 상기 이용가능한 인트라-예측 모드들 중 하나를 적용하도록 한다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1 은 본 개시물의 양태들에 따르는, 코딩 유닛을 코딩하기 위한 이용가능한 인트라-예측 모드들을 결정하기 위한 기법들을 사용할 수도 있는 예시적인 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템을 도시하는 블록도이다.

도 2 는 본 개시물의 양태들에 따르는, 이용가능한 인트라-예측 모드들을 결정하기 위한, 한 인트라-예측 모드를 선택하기 위한, 그리고 선택된 인트라-예측 모드를 시그널링하기 위한 기법들 중 임의의 것 또는 전부를 구현할 수도 있는 비디오 인코더의 일 예를 도시하는 블록도이다.

도 3 은 본 개시물의 양태들에 따르는, 코딩 유닛을 코딩하기 위한 이용가능한 인트라-예측 모드들을 결정하고 그리고 인코딩된 비디오 시퀀스를 디코딩하기 위한 비디오 디코더의 일 예를 도시하는 블록도이다.

도 4 는 본 개시물의 양태들에 따르는, 인트라-예측 모드들의 세트를 도시하는 개념도이다.

도 5a 는 본 개시물의 양태들에 따르는, 코딩 유닛에 대한 예시적인 쿼드트리 구조 (quadtree structure) 를 도시하는 개념도이다.

도 5b 는 본 개시물의 양태들에 따르는, 예시적인 최대 코딩 유닛 (largest coding unit; LCU) 을 도시하는 개

넘도이다.

도 6a 는 본 개시물의 양태들에 따르는, 코딩 유닛에 대한 예시적인 $2N \times 2N$ 예측 타입을 도시하는 개념도이다.

도 6b 는 본 개시물의 양태들에 따르는, 코딩 유닛에 대한 예시적인 $N \times N$ 예측 타입을 도시하는 개념도이다.

도 7 은 본 개시물의 양태들에 따르는, 비디오 데이터를 예측하기 위한 이용가능한 인트라-예측 모드들을 결정하고, 한 인트라-예측 모드를 선택하며, 선택된 인트라-예측 모드를 시그널링하기 위한 예시적인 방법을 도시하는 흐름도이다.

도 8 은 본 개시물의 양태들에 따르는, 코딩 유닛 예측 타입 제한에 기초하여 이용가능한 인트라-예측 모드들을 결정하기 위한 예시적인 방법을 도시하는 흐름도이다.

도 9 는 본 개시물의 양태들에 따르는, 코딩 유닛 예측 크기 제한에 기초하여 이용가능한 인트라-예측 모드들을 결정하기 위한 예시적인 방법을 도시하는 흐름도이다.

도 10 은 본 개시물의 양태들에 따르는, 최고 가능성 모드에 기초하여 인트라-예측 모드를 시그널링하기 위한 예시적인 방법을 도시하는 흐름도이다.

도 11 은 본 개시물의 양태들에 따르는, 최고 가능성 모드에 기초하여 인트라-예측 모드를 시그널링하기 위한 다른 예시적인 방법을 도시하는 흐름도이다.

도 12 는 본 개시물의 양태들에 따르는, 비디오 데이터를 예측하기 위한 이용가능한 인트라-예측 모드들을 결정하고, 이용가능한 인트라-예측 모드들 중에서 한 인트라-모드를 디코딩하며, 디코딩된 인트라-모드를 이용하여 비디오 데이터를 디코딩하기 위한 예시적인 방법을 도시하는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010]

일반적으로, 이 개시물은 비디오 데이터를 코딩하기 위한 기법들을 기술한다. 특히, 이 개시물은 어떤 인트라-예측 모드들이 예측의 목적들을 위하여 이용가능한지 여부를 결정하는 것에 관련되는 기법들을 기술한다.

이 개시물의 양태들에 따르면, 이용가능한 인트라-예측 모드는 비디오 인코더 및 비디오 디코더에 의해 이용되어 비디오 데이터를 각각 인코딩 및 디코딩할 수도 있다. 대안으로는, 인트라-예측 모드는, 인트라-예측 모드가 비디오 데이터를 인코딩 또는 디코딩하도록 고려되는 것으로부터 제외되면 "이용불가능"한 것으로 지칭될 수도 있다. 예를 들어, 이용불가능한 예측 모드는 비디오 데이터 블록을 인코딩 또는 디코딩하기 위한 인트라-예측 모드를 선택할 때 고려 대상으로부터 제거될 수도 있다. 더욱이, 이용불가능한 예측 모드는 비디오 인코더 및 비디오 디코더 사이에서 시그널링되지 않을 수도 있다. 이에 상응하여, 아래에서 더욱 상세히 설명되는 바와 같이, 시그널링 오버헤드, 즉 인코더 및 디코더 사이에서 이용가능한 예측 모드들을 시그널링하기 위하여 요구되는 비트들의 수는, 어떤 인트라-예측 모드들을 이용불가능한 것으로 만듦으로써 감소될 수도 있다.

[0011]

인코딩된 비디오 데이터는 예측 데이터 및 잔여 데이터를 포함할 수도 있다. 비디오 인코더는 예측 데이터를 인트라-예측 모드 또는 인터-예측 모드를 이용하여 생성할 수도 있다. 인트라-예측은 일반적으로 픽처의 블록 내의 픽셀 값들을 동일한 픽처의 인접하는, 이전에 코딩된 블록들 내의 참조 샘플들에 상대적으로 예측하는 것을 수반한다. 인터-예측은 일반적으로 픽처의 블록 내의 픽셀 값들을 이전에 코딩된 픽처의 데이터에 상대적으로 예측하는 것을 수반한다.

[0012]

인트라- 또는 인터-예측에 수반하여, 비디오 인코더는 그 블록에 대한 잔여 픽셀 값들을 계산할 수도 있다. 잔여 값들은 일반적으로 블록에 대한 예측된 픽셀 값 데이터 및 그 블록의 참 픽셀 값 데이터 간의 차이들에 대응한다. 예를 들어, 잔여 값들은 코딩된 픽셀들 및 예측성 픽셀들 간의 차이들을 표시하는 픽셀 차이 값들을 포함할 수도 있다. 몇몇 예들에서는, 코딩된 픽셀들은 코딩된 픽셀들의 블록과 연관될 수도 있고, 예측성 픽셀들은 코딩된 블록을 예측하기 위하여 이용되는 픽셀들의 하나 이상 블록들과 연관될 수도 있다. 어느 블록의 잔여 값을 더욱 압축하기 위해서는, 잔여 값은, 가능한 한 많은 데이터 (또한 "에너지"라고도 지칭된다) 를 가능한 한 적은 계수들 내에 끼워 넣는 변환 계수들의 세트로 변환될 수도 있다. 변환은 픽셀들의 잔여 값들을 공간적 도메인으로부터 변환 도메인으로 변환한다. 변환 계수들은 보통 원본 블록과 동일한 사이즈인 계수들의 2 차원 매트릭스에 대응한다. 다시 말하면, 원본 블록 내의 픽셀들과 정확히 같은 수의 많은 변환 계수들이 존재한다. 그러나, 변환에 기인하여, 변환 계수들의 많은 것들은 0 과 근사하거나 동일한 값들을 가질 수도 있다.

- [0013] 그러면, 비디오 인코더는 변환 계수들을 양자화하여 비디오 데이터를 더욱 압축한다. 양자화는 일반적으로 상대적으로 큰 범위 내의 값들을 상대적으로 작은 범위로 맵핑함으로써, 따라서 변환 계수들의 엔트로피를 감소시키는 것을 수반한다. 몇몇 경우들에서는, 양자화는 몇몇의 값들을 0 까지 감소시킬 수도 있다. 양자화에 후속하여, 비디오 인코더는 변환 계수들을 스캔하여, 일-차원 벡터를 양자화된 변환 계수들을 포함하는 2 차원 매트릭스로부터 생성할 수도 있다. 비디오 인코더는 어떤 계수들을 스캔 이전에 또는 이에 후속하여 0 으로 만들 수도 있는데, 예를 들어, 매트릭스의 좌상 구석을 제외한 모두, 또는 포지션 N으로부터 어레이의 끝까지 그 어레이 내의 모든 계수들을 0 으로 만들 수도 있다.
- [0014] 그러면, 비디오 인코더는 데이터를 더욱 압축하기 위하여 초래되는 어레이를 엔트로피 인코딩할 수도 있다. 몇몇 예들에서는, 비디오 인코더는 가변 길이 코드들 (variable length codes; VLCs) 을 이용하여, 어레이의 다양한 가능한 양자화된 변환 계수들을 표현하도록 구성될 수도 있는데, 예를 들어 콘텍스트-적응적 가변-장 코딩 (context-adaptive variable-length coding; CAVLC) 을 이용할 수도 있다. 다른 예들에서는, 비디오 인코더는 2 진 산술적 코딩을 이용하여 초래되는 양자화된 계수들을 인코딩하도록 구성될 수도 있는데, 예를 들어, 콘텍스트-적응적 2 진 산술적 코딩 (context-adaptive binary arithmetic coding; CABAC) 을 이용할 수도 있다.
- [0015] 현재는 고효율 비디오 코딩 (High Efficiency Video Coding; HEVC) 이라고 지칭되는 새로운 비디오 코딩 표준을 개발하기 위한 노력들이 현재 진행 중이다. 도래하는 표준은 또한, 비록 이러한 지정이 공식적으로 이루어지지 않고 있지만, 가끔 비공식적으로 ITU-T H.265 라고 지칭된다. 표준화 노력들은 HEVC 테스트 모델 (HEVC Test Model; HM) 이라고 지칭되는 비디오 코딩 디바이스의 모델에 기초한다. HM 은, 예를 들어, ITU-T H.264/AVC에 따르는 다른 디바이스들보다 양호한 비디오 코딩 디바이스들의 몇몇 성능들을 상정한다. 예를 들어, H.264 가 9 개의 인트라-예측 인코딩 모드들을 제공하는 반면에, HM 은 35 개만큼 많은 인트라-예측 인코딩 모드들을 제공한다.
- [0016] HM 은 비디오 데이터의 블록을 코딩 유닛 (coding unit; CU) 으로서 지칭한다. 비트스트림 내의 선택스 데이터는 최대 코딩 유닛 (largest coding unit; LCU) 을 정의할 수도 있는데, 이것은 픽셀들의 수의 관점에서 최대 코딩 유닛이다. 일반적으로, CU 가 사이즈 구별 (size distinction) 을 가지지 않는다는 것을 제외하고는 H.264 에 따라서 코딩된 매크로블록과 유사한 목적을 가진다. 따라서, 하나의 CU 는 서브-CU 들로 스플릿될 수도 있다. 일반적으로, 이 개시물에서 CU라고 지칭하는 것들은 픽처의 최대 코딩 유닛 또는 LCU 의 서브-CU 를 지칭할 수도 있다. 하나의 LCU 는 서브-CU 들로 스플릿될 수도 있으며, 각각의 서브-CU 는 서브-CU 들로 스플릿될 수도 있다. 비트스트림에 대한 선택스 데이터는 LCU 가 스플릿될 수도 있는 최대 횡수를 정의할 수도 있는데, 이것은 CU 깊이라고 지칭된다. 이에 상응하여, 비트스트림은 또한 최소 코딩 유닛 (smallest coding unit; SCU) 을 정의할 수도 있다.
- [0017] LCU 는 쿼드트리 데이터 구조와 연관될 수도 있다. 일반적으로, 쿼드트리 데이터 구조는 CU당 하나의 노드를 포함하는데, 여기서 루트 노드가 LCU 에 대응한다. 하나의 CU 가 4 개의 서브-CU 들로 스플릿된다면, CU 에 대응하는 노드는 4 개의 리프 노드들 (leaf nodes) 을 포함하고, 이들 각각은 서브-CU 들 중 하나에 대응한다. 쿼드트리 데이터 구조의 각각의 노드는 대응하는 CU 에 대한 선택스 데이터를 제공할 수도 있다. 예를 들어, 쿼드트리 내의 노드는 그 노드에 대응하는 CU 가 서브-CU 들로 스플릿되는지 여부를 표시하는 스플릿 플래그를 포함할 수도 있다. CU 에 대한 선택스 엘리먼트들은 재귀적으로 정의될 수도 있으며, CU 가 서브-CU 들로 스플릿되는지 여부에 의존할 수도 있다.
- [0018] 스플릿되지 않는 CU 는 하나 이상 예측 유닛들 (prediction units; PUs) 을 포함할 수도 있다. 일반적으로, PU 는 대응하는 CU 의 전부 또는 일부를 나타내며, 그 PU 에 대한 참조 샘플을 추출하기 위한 데이터를 포함한다. 예를 들어, PU 가 인트라-모드 인코딩된다면, PU 는 그 PU 에 대한 인트라-예측 모드를 기술하는 데이터를 포함할 수도 있다. PU(들)을 정의하는 CU 에 대한 데이터도 또한, 예를 들어 CU 의 하나 이상 PU 들로의 파티셔닝을 기술할 수도 있다. 파티셔닝 모드들은 CU 가 코딩되지 않는지, 인트라-예측 모드 인코딩되는지, 또는 인터-예측 모드 인코딩되는지 여부 사이에서 상이할 수도 있다.
- [0019] 또한, 하나 이상의 PU 들을 갖는 CU 는 하나 이상 변환 유닛들 (transform units; TUs) 을 포함할 수도 있다. PU 를 이용한 예측에 후속하여, 비디오 인코더는 PU 에 대응하는 CU 의 부분에 대한 잔여 값을 계산할 수도 있다. 잔여 값은 변환되고, 양자화되며, 스캔될 수도 있다. TU 는 반드시 PU 의 사이즈로 한정될 필요가 없다. 따라서, TU 들은 동일한 CU 에 대한 대응하는 PU 들보다 더 클 수도 또는 더 작을 수도 있다. 몇몇 예들에서는, TU 의 최대 사이즈는 대응하는 CU 의 사이즈일 수도 있다. 이 개시물은 CU, PU, 또는 TU

중 임의의 것을 지칭하기 위하여 용어 "블록"을 이용한다.

[0020]

일반적으로, 이 개시물의 기법들은 예를 들어, 비디오 인코더에 또는 비디오 디코더 (일반적으로 "비디오 코더"라고 지칭됨) 에 의해 비디오 데이터를 예측하기 위한 이용가능한 인트라-예측 모드를 결정하는 것에 관련한다. 특히, 이 개시물의 기법들은 CU 의 특징, 예컨대 CU 예측 타입 또는 CU 예측 사이즈에 기초하여 평면 인트라-모드가 이용가능한지 여부를 결정하는 것을 포함한다. 즉, 본 개시물의 양태들은 평면 모드가 이용가능한지 여부를, CU 가 비분할 타입 (undivided), $2N \times 2N$ 예측 타입 또는 스플릿 $N \times N$ 예측 타입으로 예측되는지 여부에 기초하여 결정하는 것에 관련한다. 또한, 본 개시물의 양태들은 평면 모드가 이용가능한지 여부를, CU 예측 사이즈, 예를 들어, 64×64 픽셀들, 32×32 픽셀들, 16×16 픽셀들, 및 기타 등등에 기초하여 결정하는 것에 관련한다. 즉, 본 개시물의 양태들은 CU 와 연관되는 하나 이상의 PU 들의 사이즈를 결정하는 것, 그리고 PU 들의 사이즈에 기초하여 평면 모드가 이용가능한지 여부를 결정하는 것에 관련한다. 또한, 이 개시물의 기법들은 예를 들어, 블록 타입 또는 블록 사이즈 제한에 기인하여 언제 평면 모드가 이용불가능지를 결정하는 것, 및 이에 상응하여 최고 가능성 모드 결정 프로세스를 수정하는 것을 포함한다.

[0021]

위에서 언급된 바와 같이, 이 개시물의 양태들에 따르면, 어떤 예측 모드가 특정 블록에 대하여 "이용불가능"한 것으로서 지칭되면, 그 예측 모드는 그 특정 블록을 인코더에 의해 인코딩하거나 또는 디코더에 의해 디코딩하도록 고려되는 것으로부터 제외된다. 예를 들어, 이용불가능한 예측 모드는 블록을 인코딩하도록 예측 모드를 선택할 때 고려되는 것으로부터 제거된다. 더욱이, 이용불가능한 예측 모드는 인코더 및 디코더 사이에서 통신되는 비트스트림 내에서 시그널링되지 않으며, 그 블록을 디코딩하도록 디코더에 의해 이용되지 않는다. 이에 상응하여, 시그널링 오버헤드, 즉 인코더 및 디코더 간에서 이용가능한 예측 모드들을 시그널링하기 위하여 요구되는 비트들의 수는 어떤 모드들을 이용불가능하게 만들으로써 감소될 수도 있다. 일 예에서는, 인코더로부터 디코더로 HM에서 제공되는 35 개의 인트라-예측 모드들을 정의하는 정보를 전송하기 위하여 비트들의 어떤 수가 요구될 수도 있다. 어떤 예측 모드들을 이용불가능하게 만들으로써, 잔여 이용가능한 예측 모드들을 인코더로부터 디코더로 전송하기 위하여 요구되는 비트들의 수는 HM에서 제공되는 35 개의 인트라-예측 모드들을 전송하기 위하여 요구되는 비트들의 수에 비하여 감소될 수 있다.

[0022]

이 개시물은 일반적으로 CU 와 연관된 예측 유닛들의 수를 정의하는 CU "예측 타입"을 참조한다. 즉, 예를 들어, CU 예측 타입은 CU 가 인트라-예측 목적들을 위하여 (예를 들어, "비 스플릿들 (non splits)" 이라고 또한 지칭될 수도 있는) 전체로서 예측되는지 여부를 식별할 수도 있다. 예를 들어, CU 는 (예를 들어, 스플릿되지 않은) 비분할 $2N \times 2N$ 타입으로서 예측되는 것으로 지칭될 수도 있는데, 이것은 CU 가 전체로서 인트라-예측된다는 것을 의미한다. 즉, CU 는 그 CU내의 모든 픽셀들에 적용가능한 단일 연관된 PU 를 가진다. 또한, CU 는 (예를 들어, 4 개의 부분들로 분할되는) $N \times N$ 타입으로서 예측되는 것으로 지칭될 수도 있는데, 이것은 CU 가 2 개 이상의 인트라-예측 모드를 이용하여 잠재적으로 인트라-예측될 수도 있다는 것을 의미한다. 예를 들어, $N \times N$ 타입으로서 예측되는 CU 는 4 개의 블록들로 스플릿될 수도 있는데, 블록들 각각은 별개의 연관된 PU 및 시그널링된 독립적 인트라 예측 모드를 가진다.

[0023]

또한, 이 개시물은 일반적으로 "예측 사이즈"를 수직 및 수평 차원들의 관점에서 하나의 CU 와 연관되는 하나 이상의 PU 들의 픽셀 차원들을 식별하는 것으로서 지칭한다. 예를 들어, 사이즈가 64×64 픽셀들인 CU 는 수직 방향에서 64 개의 픽셀들 ($y = 64$) 및 수평 방향에서 64 개의 픽셀들 ($x = 64$) 을 가질 것이다. 일 예에서는, 이 CU 는 비분할 $2N \times 2N$ 타입으로서 예측될 수도 있고, 64×64 픽셀들을 갖는 예측 사이즈를 가진다 (예를 들어, 단일의 64×64 픽셀 PU 에 대응한다). 대안으로는, 이 CU 는, 32×32 픽셀들의 예측 사이즈들을 갖는 4 개의 연관된 PU 들을 포함하며, 이들 각각은 독립적 인트라-예측 모드를 포함할 수도 있는, 스플릿 $N \times N$ 타입으로서 예측될 수도 있다.

[0024]

ITU-T H.264-규격 인코더는 인코딩되는 블록의 사이즈에 기초하여 상이한 이용가능한 인트라-예측 모드들로 구성될 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더는 4 개의 상이한 이용가능한 인트라-예측 모드들로부터 선택하여 매크로블록 (16×16 픽셀들) 을 인코딩할 수도 있다. 특히, 비디오 인코더는 수직 인트라-모드, 수평 인트라-모드, DC 인트라-모드, 및 평면 인트라-모드들로부터 선택할 수도 있다. 다른 예에서는, 4×4 픽셀들을 갖는 블록에 대하여, H.264 규격 인코더는 9 개의 상이한 인트라-모드들로부터 선택할 수도 있다. 그러나, H.264 사양에 따르면, 평면 인트라-모드는 4×4 픽셀들의 블록에 대해서는 이용가능하지 않은데, 그 이유는 평면 모드가 부드럽게 변동하는 휘도의 영역들에서는 양호하게 동작할 수도 있지만, 더 작게 사이징된 블록들에 대해서는 양호하게 동작하지 않을 수도 있기 때문이다. 따라서, H.264 규격 인코더는 인코딩될 블록의 사이즈에 기초하여 특정한 이용가능한 인트라-모드들로 한정된다.

- [0025] 이 개시물의 기법들은, 특정한 인트라-모드들이 HM의 유연한 CU 코딩 구조를 이용하여 언제 이용가능하게 되는지의 더욱 유연한 결정을 제공하는 것에 관련한다. 예를 들어, 위에서 설명된 바와 같이, H.264 규격 인코더는, 인코딩되는 중인 블록이 매크로블록보다 더 작으면 어떤 인트라-예측들을 이용불가능하도록 만드는 것으로 한정된다. 그러나, HEVC에서의 CU 는 사이즈 구별을 가지지 않는다. 이에 상응하여, H.264 내의 매크로블록보다 더 작은 블록들에 대하여 이용가능하도록 되지 않은 어떤 인트라-모드들도, 여전히 HEVC 코딩, 또는 블록들에 대한 사이즈 구별을 가지지 않는 다른 코딩에서는, 다양한 CU 들 및 서브-CU 들에 대한 가능한 (viable) 후보일 수도 있다.
- [0026] 이 개시물의 기법들은, 인코딩 또는 디코딩될 CU 의 특징에 기초하여 어느 인트라-모드들이 이용가능한지를 결정할 수도 있는 더 유연한 접근 방법을 포함한다. 일 예에서는, 인코더 또는 디코더는 인코딩될 CU 의 예측 타입에 기초하여 어느 인트라-모드들이 이용가능한지를 결정할 수도 있다. 즉, 예를 들어, 인코더 또는 디코더는 어느 인트라-모드들이 이용가능한지를 예측 타입에 기초하여 결정할 수도 있는데, 이것은 인코딩 또는 디코딩될 CU 와 연관된 예측 유닛들의 수 (예를 들어, CU 가 예측 목적들을 위하여 스플릿되는지) 를 정의한다. 다른 예에서는, 인코더 또는 디코더는 CU 예측 사이즈 (예를 들어, 하나의 CU 와 연관된 하나 이상의 PU 들의 사이즈) 에 기초하여 어느 인트라-모드들이 이용가능한지를 결정할 수도 있다.
- [0027] 이 개시물의 기법들이 비디오 인코더와 관련하여 설명될 수도 있는 반면에, 이 기법들이 비디오 디코더에 의해서도 또한 적용될 수도 있다는 것이 이해되어야 한다. 예를 들어, 인트라-모드들이 이용가능한지 CU 의 예측 타입에 기초하여 또는 CU 예측 사이즈에 기초하여 결정하기 위한 어떤 기법들은 예를 들기 위한 목적에서 비디오 인코더에 대해서 설명될 수도 있다. 그러나, 이러한 기법들은 어느 인트라-모드들이 이용가능한지를 결정하기 위하여 비디오 디코더에 의해도 또한 적용될 수도 있다. 더욱이, 이 개시물의 몇몇의 기법들은 일반적인 "비디오 코더"에 대해서도 설명될 수도 있는데, 이것은 용어가 이용되는 콘텍스트에 의존하여 비디오 인코더 또는 비디오 디코더를 포함할 수도 있다. 즉, 비디오 코더는 비디오 데이터를 인코딩하는 것으로서 설명되는 경우에는 비디오 인코더를 지칭할 수도 있고, 비디오 코더는 비디오 데이터를 디코딩하는 것으로서 설명되는 경우에는 비디오 디코더를 지칭할 수도 있다.
- [0028] 어느 인트라-모드들이 이용가능한지 CU 예측 타입에 기초하여 결정하는 경우에는, 비디오 코더는 CU 가 단일 PU 를 가지고 예측되었는지 여부, 또는 CU 가 2 개 이상의 PU 를 이용하여 예측되었는지 여부를 고려할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 코더가 CU 가 $2N \times 2N$ 예측 타입을 갖는 것으로 결정하면 이 경우에는 CU 는 전체로서 예측되는데, 그러면 그 비디오 코더는 평면 인트라-예측 모드를 그 CU 를 예측하는데 대하여 이용가능한 것으로 만들 수도 있다. 대안으로는, 비디오 코더가 CU 가 $N \times N$ 예측 타입을 갖는 것으로 결정하면 이 경우에는 CU 가 다중의 별개의 예측 모드들으로써 예측되는데, 그러면 그 비디오 코더는 평면 인트라-예측을 그 CU 를 예측하는데 대하여 이용불가능한 것으로 만들 수도 있다. 특히, 그 비디오 인코더는 그 CU 에 대하여 평면 인트라-예측 모드를 이용하지도 시그널링하지도 않을 수도 있다.
- [0029] 어느 인트라-모드들이 이용가능한지 CU 예측 사이즈에 기초하여 결정하는 경우에는, 비디오 코더는 PU 의 사이즈를 미리결정된 임계 사이즈와 비교할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 코더는 평면 인트라-예측 모드를 미리결정된 임계 사이즈를 초과하는 PU 들에 대해서만 이용가능하도록 만들 수도 있다. 본 개시물의 몇몇의 양태들에 따르면, 비디오 코더는 평면 인트라-예측 모드를 8×8 픽셀들보다 더 큰 PU 사이즈들에 대해서만 이용가능하도록 만들 수도 있다. 하지만, 8×8 픽셀 임계는 오직 일 예로서만 제공되며, 비디오 코더는 대안적 PU 사이즈 임계들 (예를 들어, 4×4 픽셀들, 16×16 픽셀들, 및 기타 등등) 을 구현할 수도 있다.
- [0030] 이 개시물의 기법들은 인코더 및 디코더를 이용가능한 인트라-모드들의 세트를 결정하기 위한 동일한 기준들을 가지고 구성하는 것을 포함하는데, 예를 들어, 인코더 및 디코더 모두가 동일한 미리결정된 타입 또는 사이즈 임계를 가지고 구성될 수 있다. 또한, 이 개시물의 기법들은 인코더에 의해 이용가능한 인트라-모드들의 세트를 결정하기 위한 기준들을 시퀀스 헤더 또는 슬라이스 헤더 내에 파라미터로서 시그널링하는 것을 포함한다. 이용가능한 인트라-모드들의 세트를 결정하기 위한 기준들을 시그널링하는 것은, 프레임의 상이한 시퀀스들 또는 슬라이스들이 이용가능한 인트라-모드들의 세트를 결정하기 위한 상이한 기준들을 가질 수도 있게 허용할 수도 있다.
- [0031] 또한, 본 개시물의 어떤 양태들은 인트라-예측 모드를 시그널링하는 것에 관련한다. 일 예에서는, 비디오 인코더는 블록에 대한 인트라-예측 모드를 콘텍스트 모델에 기초하여 시그널링할 수도 있다. 즉, 비디오 인코더는 현재 인코딩되는 중인 블록 주위의 이전에 인코딩된 블록들의 인트라-예측 모드를 식별할 수도 있다. 그러면, 비디오 인코더는 현재 블록의 인트라-예측 모드를 현재 블록에 대한 인트라-예측 모드가 이전에 인코

당된 주위 블록들의 인트라-예측 모드와 동일한지 여부에 기초하여 시그널링할 수도 있다. 비디오 디코더는 이러한 시그널링을 수신하고 그리고 이 신호를 인코더에 의해 적용되는 것과 동일한 기준들을 이용하여 디코딩할 수도 있다. 즉, 비디오 디코더는 비디오 인코더와 동일한 콘텍스트 모델을 적용하여 블록을 인코딩하도록 이용되는 인트라-예측 모드를 결정할 수도 있다.

[0032]

몇몇 예들에서는, 인코더는 인코딩될 블록의 상대적 상측 및 좌측에 있는 이전에 인코딩된 블록들의 인트라-예측 모드를 인코딩될 블록에 대한 최고 가능성 인트라-예측 모드인 것으로서 식별할 수도 있다. 현재 블록에 대한 인트라-예측 모드가 실제로 최고 가능성 모드와 동일하면, 인코더는 그 인트라-예측 모드를 1 비트 최고 가능성 모드 플래그를 이용하여 시그널링할 수도 있다. 즉, 비디오 인코더는 현재 블록에 대한 인트라-예측 모드가 최고 가능성 모드와 동일하다는 것을, 명시적으로 현재 블록에 대한 인트라-예측 모드를 식별할 필요가 없이 시그널링할 수 있다. 본 개시물의 양태들에 따르면, 심지어 최고 가능성 모드 (예를 들어, 주위 블록들의 모드)가 평면 모드일 경우에도, 비디오 인코더는 신호 현재 블록에 대한 인트라-예측 모드가 최고 가능성 모드와 동일하다고 시그널링할 수도 있다. 그러면, 비디오 디코더는 최고 가능성 모드 플래그를 수신하고 그리고 최고 가능성 모드를 결정하기 위한 동일한 프로세스를 이용할 수도 있고, 이를 통해 수신된 블록을 예측하는데 이용되는 인트라-모드를 식별할 수 있다. 현재 블록에 대한 인트라-예측 모드가 최고 가능성 모드와 동일하지 않으면, 비디오 인코더는 현재 블록에 대한 인트라-모드를 추가적 비트들을 이용하여 시그널링할 수도 있다.

[0033]

이 개시물의 기법들은, 최고 가능성 모드가 평면 인트라-모드이고 그리고 평면 인트라-모드가 인코딩되는 중인 블록에 대하여 이용가능하지 않은 경우에도, 인트라-예측 모드를 최고 가능성 모드에 기초하여 시그널링하는 것을 포함한다. 예를 들어, 본 개시물의 양태들은 평면 인트라-모드가 이용가능한지 여부를 인코딩되는 중인 CU의 특징에 기초하여 식별하는 것에 관련한다. 예를 들어, CU 예측 타입 또는 CU 예측 사이즈 제한에 기인하여 평면 인트라-모드가 이용가능하지 않으면, 비디오 인코더는 수정된 최고 가능성 모드 시그널링 프로세스를 구현할 수도 있다. 예를 들어, 인코더는 평면 인트라-모드를 이용하는 이웃하는 블록들의 인트라-예측 모드를 다른 인트라-모드, 예컨대 DC 모드로 맵핑할 수도 있다. 이러한 예에서는, 최고 가능성 모드를 식별하는 것은 이제 정상적인 것처럼 진행할 수 있다. 즉, 평면 모드가 아닌 모드로 맵핑된 이웃들에 대해서는, 비디오 인코더는 이용불가능한 평면 모드를 선택할 가능성이 없이, 최고 가능성 모드를 시그널링할 수 있다. 또한, 비디오 디코더는 비디오 인코더와 동일한 이웃 맵핑 방식을 적용하여 이용불가능한 평면 모드를 선택할 가능성이 없이 최고 가능성 모드를 결정할 수도 있다.

[0034]

다른 예에서는, 비디오 인코더는 이웃하는 모드들의 수정이 없이 최고 가능성 모드를 우선적으로 식별할 수도 있다. 비디오 인코더가 최고 가능성 모드가 평면 모드인 것으로 결정하고 그리고 평면 모드가 이용불가능하다면, 비디오 인코더는 대신에 다른 모드, 예컨대 DC 모드를 선택할 수도 있다. 본 개시물의 몇몇의 양태들에 따르면, 비디오 인코더 및 비디오 디코더는 평면 모드가 이용가능하지 않을 경우에는 동일한 최고 가능성 모드 시그널링 프로세스를 가지고 구성될 수도 있다. 즉, 예를 들어, 비디오 디코더가 최고 가능성 모드가 평면 모드이며 그리고 평면 모드가 이용불가능하다고 결정하면, 비디오 디코더는 대신에 비디오 인코더와 동일한 모드, 예컨대 DC 모드를 선택할 수도 있다.

[0035]

이 개시물의 몇몇의 양태들에 따르면, 비디오 인코더는 평면 인트라-예측 모드를 포함하여 모든 이용가능한 인트라-예측 모드들을 고유한 모드 식별자들을 이용하여 시그널링할 수도 있다. 즉, 예를 들어, 비디오 인코더는 이용가능한 경우에는 평면 인트라-예측을 포함하여 각각의 이용가능한 인트라-예측 모드에 대한 고유한 식별 번호들을 생성하고, 식별 번호들을 비디오 디코더로 송신할 수도 있다. 그러면, 비디오 디코더는 수신된 식별 번호들을 이용하여 인코더에 의해 비디오 데이터를 인코딩하도록 이용되는 인트라-예측 모드를 식별할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 디코더는 이용가능한 인트라-예측 모드들을 식별하고 그리고 비디오 인코더에 의해 시그널링된 인트라-예측 모드를 이용가능한 인트라-예측 모드들로부터 디코딩할 수도 있다.

[0036]

이러한 방식으로, 비디오 인코더 및 비디오 디코더는 이용가능한 인트라-예측 모드들의 세트를 인코딩되는 중인 CU의 특징에 기초하여 결정할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 코더는 이용가능한 인트라-예측 모드들의 세트를 인코딩되는 중인 CU의 예측 타입 (예를 들어, $2N \times 2N$, $N \times N$, 및 기타 등등)에 기초하여 결정하고, 오직 CU가 비분할 $2N \times 2N$ 타입으로서 예측되는 경우에만 평면 인트라-예측 모드를 이용가능한 모드들의 세트 내에 포함시킬 수도 있다. 다른 예에서는, 비디오 코더는 이용가능한 인트라-예측 모드들의 세트를 CU 예측 사이즈 (예를 들어, 64×64 픽셀들, 32×32 픽셀들, 16×16 픽셀들, 및 기타 등등)에 기초하여 결정하고, 오직 CU와 연관된 PU가 미리결정된 사이즈 임계 (예를 들어, 8×8 픽셀들)보다 더 클 경우에만 평면 인트라-예측 모드를 이용가능한 모드들의 세트 내에 포함시킬 수도 있다. 또한, 비디오 인코더는, 모든 모드들이 현재 블

록을 인트라-코딩하도록 이용가능한지 여부와 무관하게, 선택된 인트라-모드를 최고 가능성 인트라-모드에 기초하여 시그널링할 수도 있다. 비디오 디코더는 이러한 시그널링을 수신하고 그리고 이 신호를 비디오 인코더에 의해 적용되는 것과 동일한 기준들을 이용하여 디코딩할 수도 있다.

[0037] 도 1 은 코딩 유닛을 코딩하기 위한 이용가능한 인트라-모드들을 결정하기 위한 기법들을 이용할 수도 있는 예시적인 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템 (10) 을 예시하는 블록도이다. 도 1 에 도시된 바와 같이, 시스템 (10) 은 인코딩된 비디오를 통신 채널 (16) 을 통해 목적지 디바이스 (14) 로 송신하는 소스 디바이스 (12) 를 포함한다. 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14) 는 광범위한 디바이스들 중 임의의 것을 포함할 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14) 는 무선 핸드셋들, 소위 셀룰러 또는 위성 무선 전화기들, 또는 통신 채널 (16) 상에서 비디오 정보를 통신할 수 있는 임의의 무선 디바이스들을 포함할 수도 있는데, 이 경우에서 통신 채널 (16) 은 무선이다.

[0038] 그러나, 코딩 유닛을 코딩하기 위한 이용가능한 인트라-모드들을 결정하는 것에 관련하는 이 개시물의 기법들은 무선 애플리케이션들 또는 세팅들에 반드시 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 이러한 기법들은 오버-더-에어 (over-the-air) 텔레비전 브로드캐스트들, 케이블 텔레비전 송신들, 위성 텔레비전 송신들, 인터넷 비디오 송신들, 저장 매체 상에 인코딩되는 인코딩된 디지털 비디오, 또는 다른 시나리오들에도 적용될 수도 있다. 이에 상응하여, 통신 채널 (16) 은 인코딩된 비디오 데이터의 송신 또는 저장을 위하여 적합한 무선 또는 유선 매체의 모든 조합을 포함할 수도 있다.

[0039] 도 1 의 예에서, 소스 디바이스 (12) 는 비디오 소스 (18), 비디오 인코더 (20), 변조기/복조기 (모뎀) (22) 및 송신기 (24) 를 포함한다. 목적지 디바이스 (14) 는 수신기 (26), 모뎀 (28), 비디오 디코더 (30), 및 디스플레이 디바이스 (32) 를 포함한다. 이 개시물에 따르면, 소스 디바이스 (12) 의 비디오 인코더 (20) 는, 이 개시물의 이용가능한 인트라-모드들을 결정하기 위한 기법들을 적용하도록 구성될 수도 있다. 다른 예들에서는, 소스 디바이스 및 목적지 디바이스는 다른 컴포넌트들 또는 어레이먼트들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 소스 디바이스 (12) 는 외부 카메라와 같은 외부 비디오 소스 (18) 로부터 비디오 데이터를 수신할 수도 있다. 유사하게, 목적지 디바이스 (14) 는 내장된 디스플레이 디바이스를 포함하기 보다는, 외부 디스플레이 디바이스와 인터페이싱할 수도 있다.

[0040] 도 1 의 예시된 시스템 (10) 은 단지 일 예이다. 코딩 유닛을 코딩하도록 이용가능한 인트라-모드들을 결정하기 위한 기법들은 임의의 디지털 비디오 인코딩 및/또는 디코딩 장치에 의해서 수행될 수도 있다. 비록 일반적으로 이 개시물의 기법들이 비디오 인코딩 디바이스 또는 비디오 디코딩 디바이스에 의해 수행되지만, 이 기법들은 통상적으로는 "코덱 (CODEC)" 이라고 불리는 비디오 인코더/디코더에 의해서도 또한 수행될 수도 있다. 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14) 는, 소스 디바이스 (12) 가 목적지 디바이스 (14) 로의 송신을 위한 코딩된 비디오 데이터를 생성하는 이러한 코딩 디바이스들의 예들이다. 몇몇 예들에서, 디바이스들 (12, 14) 은 실질적으로 대칭적인 방식으로 동작함으로써, 디바이스들 (12, 14) 각각이 비디오 인코딩 및 디코딩 컴포넌트들을 포함하도록 할 수도 있다. 그러므로, 시스템 (10) 은, 예를 들어 비디오 스트리밍, 비디오 플레이백, 비디오 브로드캐스팅, 또는 화상 통화 (video telephony) 를 위해 단방향 또는 양방향 비디오 송신을 비디오 디바이스들 (12, 14) 사이에서 지원할 수도 있다.

[0041] 소스 디바이스 (12) 의 비디오 소스 (18) 는 비디오 카메라와 같은 비디오 캡처 디바이스, 이전에 캡처된 비디오를 포함하는 비디오 아카이브, 및/또는 비디오 콘텐츠 제공자로부터의 비디오 피드 (video feed) 를 포함할 수도 있다. 다른 대안으로서, 비디오 소스 (18) 는 소스 비디오로서 컴퓨터 그래픽-기반 데이터를 생성하거나, 실시간 비디오, 아카이빙된 비디오, 및 컴퓨터-생성된 비디오의 조합을 생성할 수 있다. 몇몇 경우들에서, 비디오 소스 (18) 가 비디오 카메라이면, 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14) 는 소위 카메라 전화기들 또는 비디오 전화기들을 형성할 수도 있다. 그러나, 위에서 언급된 바와 같이, 이 개시물에서 설명되는 기법들은 일반적으로 비디오 코딩에 적용될 수도 있으며, 무선 및/또는 유선 애플리케이션들에 적용될 수도 있다. 각 경우에서, 캡처되거나, 사전-캡처되거나, 또는 컴퓨터-생성된 비디오는 비디오 인코더 (20) 에 의해 인코딩될 수도 있다. 그러면, 인코딩된 비디오 정보는 통신 표준에 따라서 모뎀 (22) 에 의해 변조될 수도 있고, 송신기 (24) 를 통해 목적지 디바이스 (14) 로 송신될 수도 있다. 모뎀 (22) 은 다양한 믹서들, 필터들, 증폭기들 또는 신호 변조를 위하여 설계된 다른 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 송신기 (24) 는 데이터를 송신하기 위하여 설계된, 증폭기들, 필터들, 및 하나 이상의 안테나들을 포함하는 회로들을 포함할 수도 있다.

[0042] 목적지 디바이스 (14) 의 수신기 (26) 는 채널 (16) 을 통해 정보를 수신하며, 모뎀 (28) 은 이 정보를 복조한

다. 다시, 비디오 인코딩 프로세스는 코딩 유닛을 코딩하기 위한 이용가능한 인트라-모드들을 결정하고, 인트라-모드를 선택하며, 선택된 인트라-모드를 시그널링하도록, 본 명세서에서 설명되는 하나 이상의 기법들을 구현할 수도 있다. 채널 (16) 을 통해 통신되는 정보는, 비디오 인코더 (20) 에 의해 정의되며, 또한 비디오 디코더 (30) 에 의해서도 이용되는, 코딩 유닛들 또는 코딩된 비디오 데이터의 다른 유닛들, 이를테면 픽처들의 그룹 (groups of pictures; GOPs), 슬라이스들, 프레임들 등의 특징들 및/또는 처리를 설명하는 신택스 엘리먼트들을 포함하는 신택스 정보 (syntax information) 를 포함할 수도 있다. 쿼드트리 데이터 구조는 최대 코딩 유닛에 대한 신택스 정보의 일부를 형성할 수도 있다. 즉, 각각의 LCU 는 쿼드트리의 형태로 신택스 정보를 포함할 수도 있는데, 이것은 어떻게 LCU 가 서브-CU 들로 스플릿되는지 및 어떻게 LCU 및 서브-CU 들이 인코딩되는지에 대한 시그널링 정보를 기술할 수도 있다.

[0043] 비디오 디코더 (30) 는 코딩 유닛을 코딩하기 위한 이용가능한 인트라-모드들을 결정하도록, 본 명세서에서 설명되는 하나 이상의 기법들을 구현할 수도 있다. 또한, 비디오 디코더 (30) 는 쿼드트리를 이용하여 수신된 픽처의 CU 들을 어떻게 디코딩할 지 결정할 수도 있다. 그러면, 비디오 디코더 (30) 는 CU 들을 디코딩하고 디코딩된 비디오 데이터를 디스플레이 디바이스 (32) 로 전송할 수도 있다. 디스플레이 디바이스 (32) 는 사용자에게 디코딩된 비디오 데이터를 디스플레이하고, 음극선관 (CRT), 액정 디스플레이 (LCD), 플라즈마 디스플레이, 유기 발광 다이오드 (OLED) 디스플레이, 또는 다른 타입들의 디스플레이 디바이스와 같은 다양한 디스플레이 디바이스들 중 임의의 것을 포함할 수도 있다.

[0044] 도 1 의 예에서, 통신 채널 (16) 은 무선 주파수 (radio frequency; RF) 스펙트럼 또는 하나 이상의 물리적 송신선들과 같은 임의의 무선 또는 유선 통신 매체를 포함하거나, 무선 및 유선 매체의 임의의 조합을 포함할 수도 있다. 통신 채널 (16) 은 근거리 통신망, 광역 통신망, 또는 인터넷과 같은 글로벌 네트워크와 같은 패킷-기반 네트워크의 일부를 형성할 수도 있다. 통신 채널 (16) 은 일반적으로 소스 디바이스 (12) 로부터 목적지 디바이스 (14) 로 비디오 데이터를 송신하기 위한, 무선 또는 유선 매체의 임의의 적합한 조합을 포함하는 임의의 적합한 통신 매체 또는 상이한 통신 매체들의 조합을 나타낸다. 통신 채널 (16) 은 라우터들, 스위치들, 기지국들, 또는 소스 디바이스 (12) 로부터 목적지 디바이스 (14) 로의 통신을 용이화하는데 유용할 수 있는 모든 다른 장비를 포함할 수도 있다.

[0045] 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 ITU-T H.264 표준과 같은 비디오 압축 표준에 따라서 동작할 수도 있는데, 이 표준은 또는 MPEG 4, 파트 10, 고급 비디오 코딩 (Advanced Video Coding; AVC) 이라고도 지칭된다. 다른 예로서, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 고효율 비디오 코딩 (High Efficiency Video Coding; HEVC) 표준에 따라서 동작할 수도 있고, HEVC 테스트 모델 (HM) 에 따를 수도 있다. 그러나, 이 개시물의 기법들은 임의의 특정한 코딩 표준에 한정되지 않으며, HEVC 또는 다른 표준들 또는 현재 이용가능하거나 또는 장래에 도래할 수도 있는 독점적 코딩 프로세스들 (proprietary coding processes) 에 적용될 수도 있다. 다른 예들은 MPEG-2 및 ITU-T H.263 을 포함한다. 비록 도 1 에는 도시되지 않지만, 몇몇 양태들에서는 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 각각 오디오 인코더 및 디코더와 통합될 수도 있으며, 공통 데이터 스트림 또는 별개의 데이터 스트림 내의 오디오 및 비디오 모두의 인코딩을 핸들링하기 위한 적합한 MUX-DEMUX 유닛들, 또는 다른 하드웨어 및 소프트웨어를 포함할 수도 있다. 적용가능하다면, MUX-DEMUX 유닛들은 ITU H.223 멀티플렉서 프로토콜 또는 사용자 데이터그램 프로토콜 (user datagram protocol; UDP) 과 같은 다른 프로토콜들을 따를 수 있다.

[0046] ITU-T H.264/MPEG-4 (AVC) 표준은, 조인트 비디오 팀 (Joint Video Team; JVT) 이라고 알려진 총체적 파트너십의 결과로서, ITU-T 비디오 코딩 전문가 그룹 (Video Coding Experts Group; VCEG) 및 ISO/IEC동화상 전문가 그룹 (Moving Picture Experts Group; MPEG) 에 의해 제정되었다. 몇몇 양태들에서, 이 개시물에서 설명되는 기법들은 일반적으로 H.264 표준을 따르는 디바이스들에 적용될 수도 있다. H.264 표준은 ITU-T 연구 그룹에 의한, 2005 년 3 월자의 ITU-T추천 (Recommendation) H.264 인 범용 음향시각적 서비스를 위한 고급 비디오 코딩 (Advanced Video Coding for generic audiovisual services) 에서 기술되는데, 이것은 본 명세서에서 H.264 표준 또는 H.264 사양, 또는 H.264/AVC 표준 또는 사양이라고 지칭될 수도 있다. 조인트 비디오 팀 (Joint Video Team, JVT) 은 H.264/MPEG-4 AVC에 대한 확장들에 관해 계속 연구 중이다.

[0047] 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 각각은 다양한 적합한 인코더 회로 중 임의의 것으로서 구현될 수도 있는데, 예컨대 하나 이상의 마이크로프로세서들, 디지털 신호 프로세서들 (DSPs), 주문형 집적회로들 (ASICs), 필드 프로그램가능 게이트 어레이들 (FPGAs), 이산 로직, 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 또는 이들의 조합으로서 구현될 수도 있다. 기법들이 소프트웨어로 구현되면, 디바이스는 그 소프트웨어에 대한 명령들을 적합한, 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체 내에 저장하고, 명령들을 하나 이상의 프로세서들을 이용하여 실행하

여 이 개시물의 기법들을 수행할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 각각은 하나 이상의 인코더들 또는 디코더들 내에 포함될 수도 있는데, 이들 중 하나는 개별 카메라, 컴퓨터, 모바일 디바이스, 가입자 디바이스, 브로드캐스트 디바이스, 셋탑 박스, 서버 등 내의 조합된 인코더/디코더 (CODEC) 의 일부로서 통합될 수도 있다.

[0048] 통상적으로, 비디오 시퀀스는 일련의 비디오 프레임들을 포함한다. 픽처들의 그룹 (GOP) 은 일반적으로 일련의 하나 이상의 비디오 프레임들을 포함한다. GOP 는 GOP 내에 포함되는 프레임들의 수를 설명하는 선택스 데이터를 GOP 의 헤더 내에, GOP 의 하나 이상의 프레임들의 헤더 내에, 또는 다른 곳에 포함할 수도 있다.

각각의 프레임은 개별 프레임에 대한 인코딩 모드를 기술하는 프레임 선택스 데이터를 포함할 수도 있다.

통상적으로, 비디오 인코더 (20) 는 비디오 데이터를 인코딩하도록 개별 비디오 프레임들 내의 코딩 유닛들 상에서 동작한다. 코딩 유닛은 LCU 또는 서브-CU 에 대응할 수도 있고, 용어 CU 는 LCU 또는 서브-CU 를 지칭할 수도 있다. LCU 에 대한 헤더 정보는 LCU 의 사이즈, LCU 가 스플릿될 수도 있는 횡수들 (이 개시물에서는 CU 깊이라고 지칭됨), 및 다른 정보를 기술할 수도 있다. 각각의 비디오 프레임은 복수 개의 슬라이스들을 포함할 수도 있고, 각각의 슬라이스는 복수 개의 LCU 들을 포함할 수도 있다.

[0049] 일 예로서, HEVC 테스트 모델 (HM) 은 다양한 CU 사이즈들에서의 예측을 지원한다. LCU 의 사이즈는 선택스 정보에 의해 정의될 수도 있다. 특정 CU 의 사이즈가 $2N \times 2N$ 이라고 가정하면, HM 은 타입들 $2N \times 2N$ 또는 $N \times N$ 에서의 인트라-예측, 및 대칭적 타입들 $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$, 또는 $N \times N$ 에서의 인터-예측을 지원한다.

[0050] 이 개시물에서, " $N \times N$ " 및 "N 곱하기 N" 이란 상호 교환가능하도록 이용되어 수직 및 수평 차원들의 관점에서의 블록의 픽셀 차원들 (예를 들어, CU, PU, 또는 TU) 을 지칭할 수도 있으며, 예를 들어 16×16 픽셀들 또는 16 곱하기 16 픽셀들이라고 지칭될 수 있다. 일반적으로, 16×16 블록은 수직 방향으로 16 개의 픽셀들을 ($y = 16$) 그리고 수평 방향으로 16 개의 픽셀들 ($x = 16$) 을 가질 것이다. 이와 유사하게, $N \times N$ 블록은 일반적으로 수직 방향으로 N 개의 픽셀들을 그리고 수평 방향으로 N 개의 픽셀들을 갖는데, 여기서 N은 음이 아닌 정수 값을 나타낸다. 한 블록 내의 픽셀들은 행들 및 열들로 배열될 수 있다. 더욱이, 블록들은 반드시 수직 방향과 동일한 수의 픽셀들을 수평 방향에서 가질 필요가 없다. 예를 들어, 블록들은 $N \times M$ 픽셀들을 가질 수도 있는데, 여기서 M 은 N 과 동일할 필요가 없다.

[0051] CU 의 PU 들은 픽셀 데이터를 공간적 도메인 (또한, 픽셀 도메인이라고도 불림) 에서 포함할 수도 있는 한편, CU 의 TU 들은 계수들을, 예를 들어, 이산 코사인 변환 (DCT), 정수 변환, 웨이블릿 변환, 또는 개념적으로 유사한 변환을 잔여 비디오 데이터로 적용하는 것에 후속하는 변환 도메인에서 포함할 수도 있다. 잔여 데이터는 일반적으로 PU 의 오리지널 값들 및 PU 의 예측성 값들 간의 픽셀 차이들을 나타낸다. TU 들은 양자화된 값들을 변환 도메인 내에 포함할 수도 있다. TU 의 잔여 데이터를 변환 계수들로 변환하기 위하여 변환이 이용되는 경우, TU 의 계수들은 주파수 도메인 내에 있다고 언급될 수도 있다.

[0052] 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 코딩 유닛을 코딩하기 위한 이용가능한 인트라-모드들을 결정하기 위해 개시물의 기법들 중 임의의 것 또는 전부를 구현할 수도 있다. 일반적으로, 이 개시물의 기법들은 코딩 유닛을 코딩하기 위한 이용가능한 인트라-모드들을 결정하는 것에 관한 것이다. 그러나, 또한 이 개시물의 어떤 양태들은 인터-예측 인코딩 및/또는 디코딩에 대하여 구현될 수도 있다. 예를 들기 위한 목적에서, 이러한 기법들은 CU 들의 인트라-예측 인코딩 및 디코딩에 관하여 설명된다. 이러한 기법들이 인터-예측 인코딩 및/또는 디코딩과 공동으로 또한 수행될 수도 있다는 것이 이해되어야 한다.

[0053] 비디오 인코더 (20) 는 LCU 를 수신하고 LCU 를 각각이 서브-CU 를 포함하는 4 개의 사분들 (quadrants) 로 스플릿할지 또는 LCU 를 스플릿하지 않고 인코딩할지를 결정할 수도 있다. LCU 를 서브-CU 들로 스플릿하는 결정에 후속하여, 비디오 인코더 (20) 는 각각의 서브-CU 를 각각 서브-CU 를 포함하는 4 개의 사분들로 스플릿할지 여부를 결정할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 스플릿들의 최대 수가 LCU 깊이에 의해 표시되면서, CU 를 스플릿할지 여부를 계속하여 재귀적으로 결정할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 LCU 및 LCU 의 서브-CU 들의 스플릿을 표시하는 쿼드트리 데이터 구조를 제공할 수도 있다. LCU 는 쿼드트리의 루트 노드에 대응할 수도 있다. 쿼드트리의 각각의 노드는 LCU 의 CU 에 대응할 수도 있다. 더욱이, 각각의 노드는 대응하는 CU 가 스플릿되는지 여부를 표시하는 스플릿 플래그 값을 포함할 수도 있다.

[0054] LCU 가 스플릿되면, 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 는 루트 노드 내의 스플릿 플래그의 값을 설정하여 그 LCU 가 스플릿된다는 것을 표시할 수도 있다. 그러면, 비디오 인코더 (20) 는 루트 노드의 자식 노드들의 값들을 설정하여, 존재한다면 LCU 의 서브-CU 들 중 어느 것이 스플릿된다는 것을 표시할 수도 있다. 스플릿되지 않는 CU 는 쿼드트리 데이터 구조의 리프 노드에 대응할 수도 있는데, 여기에서 리프 노드는 자식 노드들을

가지지 않는다.

- [0055] 비디오 인코더 (20) 는 쿼드트리 데이터 구조 내의 리프 노드에 대응하는 LCU 의 각각의 서브-CU 를 인코딩할 수도 있다. 예의 목적에서, 이 개시물은 인트라-예측 인코딩에 관한 기법들을 기술한다. 따라서, 이러한 가정 하에서는, 비디오 인코더 (20) 는 쿼드트리 데이터 구조 내의 리프 노드에 대응하는 각각의 CU 에 대한 예측 유닛들 (PUs) 을 형성할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 우선 CU 를 예측 타입으로 분류함으로써 각각의 CU 를 인트라-코딩할 수도 있다. 즉, 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 는 단일의 $2N \times 2N$ PU 를 갖는 CU 를 예측할지 여부, 또는 그 CU 를 스플릿하고 4 개의 PU 들을 사용하여 그 CU 를 예측할지 여부를 결정할 수도 있다. 이 개시물의 양태들에 따르면, 비디오 인코더 (20) 는 CU 를 예측하기 위하여 이용되는 PU 들 각각의 사이즈를 또한 결정할 수도 있다.
- [0056] 본 개시물의 기법들에 따르면, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 이용가능한 인트라-모드들을 인코딩될 CU 의 특징에 기초하여 결정할 수도 있다. 일 예에서는, 비디오 인코더 (20) 또는 비디오 디코더 (30) 는 어느 인트라-모드들이 이용가능한지를 인코딩되거나 디코딩될 CU 의 예측 타입에 기초하여 결정할 수도 있다. 즉, 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 또는 비디오 디코더 (30) 는 어느 인트라-모드들이 이용가능한지를 예측 타입에 기초하여 결정할 수도 있는데, 이것은 인코딩 또는 디코딩되는 중인 CU 와 연관된 예측 유닛들의 수 (예를 들어, 그 CU 가 예측 목적들을 위하여 스플릿되는지 여부) 를 정의한다. 다른 예에서는, 비디오 인코더 (20) 또는 비디오 디코더 (30) 는 어느 인트라-모드들이 이용가능한지를 인코딩 또는 디코딩될 CU 예측 사이즈 (예를 들어, CU 와 연관된 하나 이상의 PU 들의 사이즈) 에 기초하여 결정할 수도 있다. 특히, 하나 이상 인트라-예측 모드들은 특정의 소정 예측 타입들, 예컨대 $N \times N$ 예측 타입에 대해서는 이용불가능할 수도 있다. 이와 유사하게, 미리결정된 임계 사이즈보다 더 작은 CU 예측 사이즈에 대해서는, 하나 이상 인트라-예측 모드들이 이용불가능할 수도 있다.
- [0057] 비디오 인코더 (20) 와 관련하여, 어느 인트라-모드들이 이용가능한지 CU 예측 타입에 기초하여 결정하는 경우, 비디오 인코더 (20) 는 그 CU 가 단일 PU 를 가지고 예측되는지 여부, 또는 그 CU 가 2 개 이상의 PU 를 사용하고 예측되는지 여부를 고려할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 가 CU 를 $2N \times 2N$ 예측 타입으로서 분류하면, 이 경우 비디오 인코더 (20) 는 CU 를 전체로서 단일 PU 를 가지고 예측하는데, 비디오 인코더 (20) 는 평면 인트라-예측 모드를 그 CU 를 예측하는데 대하여 이용가능한 것으로 만들 수도 있다. 대안으로는, 비디오 인코더 (20) 가 CU 를 $N \times N$ 예측 타입으로서 분류하면, 이 경우에는 비디오 인코더 (20) 는 CU 를 예측 목적들을 위하여 스플릿하는데 (예를 들어, CU 를 4 개의 섹션들로 스플릿하고, 섹션들의 각각을 별개의 PU 를 가지고 예측하는데), 이 경우에는 비디오 인코더 (20) 는 평면 인트라-모드를 그 CU 와 연관된 PU 들에 대하여 이용불가능한 것으로 만들 수도 있다.
- [0058] 어느 인트라-모드들이 이용가능한지를 CU 예측 사이즈에 기초하여 결정하는 경우, 비디오 인코더 (20) 는 PU 의 사이즈를 미리결정된 임계 사이즈와 비교할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 는 평면 인트라-예측 모드를 미리결정된 임계 사이즈를 초과하는 PU 들에 대해서만 이용가능하도록 만들 수도 있고, 미리결정된 임계 사이즈보다 더 작거나 또는 이와 동일한 PU 들에 대해서는 이용불가능한 것으로 만들 수도 있다. 본 개시물의 몇몇의 양태들에 따르면, 비디오 인코더 (20) 는 평면 인트라-예측 모드를 8×8 픽셀들보다 더 큰 PU 사이즈들에 대하여 이용가능하도록 만들 수도 있는데, 하지만 다른 임계들 (예를 들어, 4×4 픽셀들, 16×16 픽셀들, 및 기타 등등) 이 또한 이용될 수도 있다.
- [0059] CU 에 대한 PU 를 생성하기 위한 인트라-예측 또는 인터-예측 코딩에 후속하여, 비디오 인코더 (20) 는 잔여 데이터를 계산하여 CU 에 대한 하나 이상의 변환 유닛들 (TUs) 을 생성할 수도 있다. 잔여 데이터는 CU 의 PU 의 픽셀들과 그들의 예측 값들 간의 픽셀 차이들에 대응할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 하나 이상의 TU 들을 CU 에 대한 잔여 데이터에 기초하여 형성할 수도 있다. 그 후, 비디오 인코더 (20) 는 TU 들을 변환할 수도 있다. 이 개시물의 기법들에 따르면, 인코더 (20) 는 변환을 그 CU 에 대한 PU 를 예측하기 위하여 이용되는 인트라-예측 모드에 기초하여 선택할 수도 있다.
- [0060] TU 에 대한 잔여 데이터를 변환함으로써, 비디오 인코더 (20) 는 변환 계수들의 매트릭스를 생성할 수도 있다. 이러한 매트릭스는 일반적으로 변환될 입력 블록과 동일한 사이즈를 가진다. 일반적으로, 양자화가 변환 계수들에 적용되는데, 이것이 데이터를 더욱 압축한다. 양자화는 일반적으로 변환 계수들이 양자화되어 계수들을 나타내기 위하여 이용되는 데이터의 엔트로피를 감소시키는 프로세스를 지칭한다. 양자화 프로세스는 계수들 중 일부 또는 전부와 연관되는 비트 깊이를 감소시킬 수도 있다. 예를 들어, n -비트 값은 양자화 동안 m -비트 값으로 라운드 다운 (round down) 될 수도 있는데, 여기에서 n 은 m 보다 더 크다.

- [0061] 몇몇 예들에서는, 비디오 인코더 (20) 는 미리정의된 스캔 순서를 사용하여 양자화된 변환 계수들을 스캔함으로써 엔트로피 인코딩될 수 있는 벡터를 생성할 수도 있다. 다른 예들에서는, 비디오 인코더 (20) 는 적응적 스캔을 수행할 수도 있다.
- [0062] 변환 매트릭스를 스캔하여 일-차원 벡터를 형성한 후에, 비디오 인코더 (20) 는 일-차원 벡터를, 예를 들어, 콘텐츠 적응적 가변 길이 코딩 (content adaptive variable length coding; CAVLC), 콘텍스트 적응적 이진 산술적 코딩 (context adaptive binary arithmetic coding; CABAC), 신택스-기반 콘텍스트-적응적 이진 산술적 코딩 (syntax-based context-adaptive binary arithmetic coding; SBAC), 또는 다른 엔트로피 코딩 방법론에 따라서 엔트로피 인코딩할 수도 있다.
- [0063] CAVLC를 수행하기 위하여, 비디오 인코더 (20) 는 송신될 심볼에 대한 가변 길이 코드를 선택할 수도 있다. VLC 내의 코드워드들 (codewords) 은 상대적으로 더 짧은 코드들이 더 유사한 심볼들에 대응하고, 그 반면에 더 긴 코드들이 덜 유사한 심볼들에 대응하도록 구성될 수도 있다. 이러한 방식으로, VLC의 이용은, 예를 들어 송신될 각각의 심볼에 대하여 동일-길이 코드워드들을 이용하는 것에 비하여 비트 레이트 절감들을 달성할 수도 있다.
- [0064] CABAC를 수행하기 위하여, 비디오 인코더 (20) 는 소정 콘텍스트에 적용하여 송신될 심볼들을 인코딩하기 위한 콘텍스트 모델을 선택할 수도 있다. 예를 들어, 콘텍스트는 이웃하는 값들이 0 이 아닌 값인지 그렇지 않은지 여부에 관련할 수도 있다. 또한, 비디오 인코더 (20) 는 신택스 엘리먼트들, 예컨대 적응적 스캔을 수행할 때 생성되는 유의 (significant) 계수 플래그 및 최종 계수 플래그를 엔트로피 인코딩할 수도 있다. 이 개시물의 기법들에 따르면 비디오 인코더 (20) 는 이러한 신택스 엘리먼트들 인코딩하도록 이용되는 콘텍스트 모델을, 예를 들어, 콘텍스트 모델 선택을 위하여 이용되는 다른 인자들 중에서, 인트라-예측 방향, 신택스 엘리먼트들에 대응하는 계수들의 스캔 포지션, 블록 타입, 및/또는 변환 타입에 기초하여 선택할 수도 있다.
- [0065] 이 개시물의 기법들에 따르면, 비디오 인코더 (20) 는 CU 를 최고 가능성 모드에 기초하여 인코딩함으로써 선택된 인트라-예측 모드를 시그널링할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 는 현재 블록에 대한 인트라-예측 모드를 이전에 인코딩된 블록들을 포함하는 콘텍스트 모델에 기초하여 시그널링할 수도 있다. 일 예에서는, 비디오 인코더 (20) 는, 블록들에 대해 좌에서 우로, 그리고 위에서 아래로의 인코딩 순서를 가정할 때, 현재 블록을 상대적 상측 및 상대적 좌측에서 경계짓는 이전에 인코딩된 블록들에 기초하여 최고 가능성 모드를 결정할 수도 있다. 이러한 블록들은 현재 블록과 동일한 인트라-모드를 가질 높은 확률을 가질 수도 있다.
- [0066] 일 예에서는, 현재 블록의 상측 및 좌측에 있는 블록들이 상이한 모드들로 인코딩된다면, 비디오 인코더 (20) 는, 비디오 인코더 (20) 에 의해 유지되는 인트라-모드들의 미리정의된 랭킹에 따라서 더 낮은 수치적 랭킹을 갖는 인트라-모드를 최고 가능성 모드로서 선택할 수도 있다. 다른 예에서는, 현재 블록의 상측 및 좌측에 있는 블록들이 상이한 모드들로 인코딩된다면, 비디오 인코더 (20) 는 미리정의된 디폴트 모드, 예컨대 DC 인트라-모드를 최고 가능성 모드로서 선택할 수도 있다. 그러나, 현재 블록의 콘텍스트가 2 개 이상의 인트라-모드를 포함하는 경우에 최고 가능성 모드를 선택하는 프로세스는 예시적으로만 제공되며, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 최고 가능성 모드 다양한 다른 방식들로 결정하도록 구성될 수도 있다.
- [0067] 최고 가능성 인트라-모드를 결정한 후에, 비디오 인코더 (20) 는 플래그 (예를 들어, most_probable_mode 플래그) 를 최고 가능성 모드의 현재 블록을 인코딩하도록 이용되는 선택된 인트라-모드와의 비교에 기초하여 설정할 수도 있다. 예를 들어, 최고 가능성 모드가 현재 블록에 대한 선택된 인트라-모드와 동일하다면, 비디오 인코더 (20) 는 최고 가능성 모드 플래그를 1 의 값으로 설정하여 선택된 및 최고 가능성 모드들이 동일하다는 것을 표시할 수도 있다. 이러한 예에서는, 선택된 모드를 시그널링하기 위하여 추가적인 비트들이 요구되지 않는다. 즉, 1 로 설정된 바 있는 최고 가능성 모드 플래그의 수신 시에, 비디오 디코더 (30) 는 예를 들어 인코더에 의해 이용된 것과 같은 최고 가능성 모드를 결정하기 위한 동일한 프로시저를 재생성하고, 그 후 그 최고 가능성 모드를 이용하여 수신된 블록을 디코딩할 수도 있다.
- [0068] 최고 가능성 모드가 현재 블록에 대한 선택된 인트라-모드와 동일하지 않다면, 비디오 인코더 (20) 는 최고 가능성 모드 플래그를 0 의 값으로 설정하여, 동일하지 않은 모드들을 표시할 수도 있다. 이러한 예에서는, 추가적 비트들이 현재 블록을 인코딩하도록 이용되는 실제 인트라-모드를 비디오 디코더 (30) 로 시그널링하기 위하여 요구될 수도 있다. 몇몇의 예들에 따르면, 비디오 인코더 (20) 는 인트라-모드들의 수치적 랭킹을, 가장 자주 이용되는 인트라-모드들이 가장 낮은 수치적 랭킹을 가지도록 하면서 유지할 수도 있다. 이러한 예들에서는, 비디오 인코더 (20) 는 현재 블록을 인코딩하도록 이용되는 실제 인트라-모드를 수치적 랭킹 또는

다른 수치적 식별자에 기초하여 시그널링할 수도 있다. 예를 들어, 이 개시물의 몇몇의 양태들에 따르면, 비디오 인코더 (20) 는 평면 인트라-예측 모드를 포함하는 모든 이용가능한 인트라-예측 모드들을 고유한 모드 식별자들을 이용하여 시그널링할 수도 있다. 즉, 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 는 이용가능한 경우에는 평면 인트라-예측 모드를 포함하는 각각의 이용가능한 인트라-예측 모드에 대한 고유한 식별 번호들을 생성하고, 이러한 식별 번호들을 비디오 디코더로 (30) 송신할 수도 있다.

[0069] 본 개시물의 양태들에 따르면, 평면 모드가 최고 가능성 모드로서 식별되고, 평면 모드가, 예를 들어 예측 타입 또는 PU 사이즈에 기초하여 현재 블록에 대하여 이용가능하지 않으면, 비디오 인코더 (20) 는 수정된 최고 가능성 모드 유도 프로세스를 구현할 수도 있다. 일 예에서는, 비디오 인코더 (20) 가 평면 인트라-모드가 최고 가능성 모드인 것으로 결정하지만, 예를 들어, 예측 타입 또는 예측 사이즈 제한에 기인하여 평면 인트라-모드가 현재 블록에 대하여 이용가능하지 않으면, 비디오 인코더 (20) 는 이웃하는 블록들의 인트라-예측 모드를 다른 인트라-모드, 예컨대 DC 모드로 맵핑할 수도 있다. 그 후, 비디오 인코더 (20) 는 맵핑된 이웃들에 기초하여 최고 가능성 모드를 결정하도록 진행할 수도 있다.

[0070] 다른 예에서는, 비디오 인코더 (20) 는 이웃하는 모드들의 수정 없이 최고 가능성 모드를 식별할 수도 있다. 즉, 비디오 인코더 (20) 가 최고 가능성 모드가 평면 모드인 것으로 결정하고 그리고 평면 모드가 현재 블록에 대하여 이용불가능하다면, 비디오 인코더 (20) 는 대신에 미리정의된 디폴트 모드를 현재 블록에 대한 최고 가능성 모드로서 선택할 수도 있다. 일 예에서는, 비디오 인코더 (20) 는 DC 인트라-모드를 미리정의된 디폴트 모드로서 선택할 수도 있다.

[0071] 이 개시물의 어떤 기법들은 비디오 인코더 (20) 에 대하여 설명될 수도 있는 반면에, 이러한 기법들은 비디오 디코더 (30) 에 의해서도 또한 적용될 수도 있다는 것이 이해되어야 한다. 예를 들어, 비디오 디코더 (30) 는 비디오 인코더 (20) 의 방식과 본질적으로 대칭적인 방식으로 동작할 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 는, 인코딩된 PU 및 TU 데이터를 포함하는 인코딩된 CU 를 나타내는 엔트로피 인코딩된 데이터를 수신할 수도 있다. 이러한 수신된 데이터는, CU 가 인트라-예측 인코딩되었다고 가정하면, PU 데이터를 인코딩하도록 이용되는 인트라-예측 모드를 표시하는 정보를 포함할 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 는 수신된 데이터를 엔트로피 디코딩 (또는 파싱) 하여 인코딩된 양자화 계수들을 형성할 수도 있다.

[0072] 비디오 인코더 (20) 가 데이터를 가변 길이 코드 알고리즘을 이용하여 엔트로피 인코딩하는 경우에는, 비디오 디코더 (30) 는 하나 이상의 VLC 테이블들을 이용하여 수신된 코드워드에 대응하는 심볼을 결정할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 가 데이터를 산술적 코딩 알고리즘을 이용하여 엔트로피 인코딩하는 경우에는, 비디오 디코더 (30) 는 컨텍스트 모델을 이용하여 데이터를 디코딩할 수도 있는데, 이것은 그 데이터를 인코딩하도록 비디오 인코더 (20) 에 의해 이용되는 동일한 컨텍스트 모델에 대응할 수도 있다. 즉, 이 개시물의 양태들에 따르면, 비디오 인코더 (20) 가, 예를 들어 예측 타입 또는 예측 사이즈 제한에 기인하여 VLC 테이블 또는 컨텍스트 모델을 변경할 경우에는, 비디오 디코더 (30) 는 유사한 제한을 적용하여 VLC 테이블 또는 컨텍스트 모델을 업데이트할 수도 있다.

[0073] 그 후, 비디오 디코더 (30) 는 비디오 인코더 (20) 에 의해 이용되는 스캔을 미러링하는 역스캔을 이용하여 디코딩된 계수들을 역 스캔 할 수도 있다. 계수들을 역 적응적으로 (inverse adaptively) 스캔하기 위하여, 비디오 디코더 (30) 는 유의 계수 플래그들 및 최종 계수 플래그들을 포함하는 신택스 엘리먼트들을 디코딩하여 적응적 스캔을 수행하기 위하여 비디오 인코더 (20) 에 의해 이용된 통계들을 재생성할 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 는 이에 의해 엔트로피 디코딩 프로세스에서 비롯되는 일-차원 벡터로부터 2-차원 매트릭스를 형성할 수도 있다.

[0074] 다음으로, 비디오 디코더 (30) 는 역 스캔에 의해 생성된 2 차원 매트릭스 내의 계수들을 역 양자화할 수도 있다. 그 후, 비디오 디코더 (30) 는 하나 이상의 역변환들을 2 차원 매트릭스에 적용할 수도 있다. 역변환은 비디오 인코더 (20) 에 의해 적용되는 변환들에 대응할 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 는 적용할 역변환들을 예를 들어, PU 를 형성하기 위하여 이용된 인트라-예측 모드에 기초하여 결정할 수도 있다.

[0075] 이 개시물의 기법들에 따르면, 비디오 디코더 (30) 는 데이터를 인코딩하도록 이용된 인트라-모드를 비디오 인코더 (20) 에 의해 적용되는 동일한 기준들에 기초하여 식별할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 디코더 (30) 는 이용가능한 인트라-모드들을 디코딩될 CU 의 특징에 기초하여 결정할 수도 있다. 즉, 예를 들어, 비디오 디코더 (30) 는 어느 인트라-모드들이 이용가능한지를 디코딩될 CU 의 예측 타입에 기초하여 결정할 수도 있다. 다른 예에서는, 비디오 디코더 (30) 는 어느 인트라-모드들이 이용가능한지를 CU 예측 사이즈 (예를 들어, CU 와 연관된 하나 이상의 PU 들의 사이즈) 에 기초하여 결정 할 수도 있다.

- [0076] 본 개시물의 몇몇의 양태들에 따르면, 이용가능한 인트라-예측 모드들을 결정한 후에, 비디오 디코더 (30) 는 비디오 인코더 (20) 에 의해 시그널링되는 인트라-예측 모드를 식별할 수 있다. 즉, 비디오 디코더 (30) 는 비디오 인코더 (20) 에 의해 식별된 동일한 이용가능한 인트라-예측 모드들을 식별하고, 식별된 이용가능한 인트라-예측 모드들을 이용하여 비디오 인코더 (20) 에 의해 시그널링된 (예를 들어, 고유 식별자를 이용하여 시그널링된) 인트라-예측 모드를 디코딩할 수 있다. 몇몇 예들에서는, 비디오 디코더 (30) 는 평면 인트라-모드에 대한 고유한 식별 번호를, 이용가능한 경우에는 다른 인트라-예측 모드들과 동일한 방식으로 수신하고 그리고 디코딩할 수도 있다.
- [0077] 본 개시물의 몇몇의 양태들에 따르면, 비디오 인코더 (20) 는 이용가능한 인트라-모드들의 세트를 결정하기 위한 기준들을 파라미터로서 시퀀스 헤더 또는 슬라이스 헤더 내에서 시그널링할 수도 있다. 이용가능한 인트라-모드들의 세트를 결정하기 위한 기준들을 시그널링하는 것은 프레임의 상이한 시퀀스들 또는 슬라이스들이 이용가능한 인트라-모드들의 세트를 결정하기 위한 상이한 기준들을 가지도록 허용할 수도 있다. 또한, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 동일한 방식으로 최고 가능성 모드 유도 프로세스를 수행하도록 구성될 수도 있다.
- [0078] 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 각각은 적용가능한 바와 같은 다양한 적합한 인코더 또는 디코더 회로부 중 임의의 것으로서 구현될 수도 있는데, 이를테면 하나 이상의 마이크로프로세서들, 디지털 신호 프로세서들 (DSPs), 주문형 집적회로들 (ASICs), 필드 프로그램가능 게이트 어레이들 (FPGAs), 이산 로직 회로, 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로서 구현될 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 각각은 하나 이상의 인코더들 또는 디코더들 내에 포함될 수도 있는데, 이들 중 어느 것은 조합된 비디오 인코더/디코더 (CODEC) 의 일부로서 집적될 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30) 를 포함하는 장치는 집적 회로, 마이크로프로세서, 및/또는 셀룰러 전화기와 같은 무선 통신 디바이스를 포함할 수도 있다.
- [0079] 도 2 는, 이용가능한 인트라-예측 모드들을 결정하고, 적합한 인트라-예측 모드를 선택하며, 그 인트라-예측 모드를 시그널링하기 위한, 이 개시물에서 설명되는 기법들 중 임의의 것 또는 전부를 구현할 수도 있는 비디오 인코더 (20) 의 일 예를 예시하는 블록도이다. 비디오 인코더 (20) 는 비디오 프레임들 내의 CU 들의 인트라- 및 인터-코딩을 수행할 수도 있다. 인트라-코딩은 주어진 비디오 프레임 내의 비디오에서의 공간적 리던던시를 감소 또는 제거하기 위한 공간적 예측에 의존한다. 인터-코딩은 비디오 시퀀스의 현재 프레임 및 이전에 코딩된 프레임들 간의 시간적 리던던시를 감소 또는 제거하기 위한 시간적 예측에 의존한다. 인트라-모드 (I-모드) 는 수 개의 공간적 기초 압축 모드들 중 임의의 것을 지칭할 수도 있으며, 단-방향성 예측 (P-모드) 또는 양-방향성 예측 (B-모드) 과 같은 인터-모드들은 수 개의 시간적 기초 압축 모드들 중 임의의 것을 지칭할 수도 있다.
- [0080] 도 2 에 도시된 바와 같이, 비디오 인코더 (20) 는 인코딩될 비디오 프레임 내의 현재 비디오 블록을 수신한다. 도 2 의 예에서, 비디오 인코더 (20) 는 모션 보상 유닛 (44), 모션 추정 유닛 (42), 인트라-예측 유닛 (46), 참조 프레임 저장소 (64), 합산기 (50), 변환 유닛 (52), 양자화 유닛 (54), 및 엔트로피 코딩 유닛 (56) 을 포함한다. 도 2 에서 예시되는 변환 유닛 (52) 은 실제 변환을 수행하는 유닛이며, CU 의 TU 와 혼동되어서는 안 된다. 비디오 블록 재구성을 위하여, 비디오 인코더 (20) 는 역양자화 유닛 (58), 역변환 유닛 (60), 및 합산기 (62) 를 또한 포함한다. 디블록킹 필터 (deblocking filter) (도 2 에는 미도시) 도 포함되어 블록 경계들을 필터링하여 재구성된 비디오로부터 블록화 아티팩트 (blockiness artifact) 들을 제거할 수도 있다. 원하는 경우, 디블록킹 필터는 통상적으로 합산기 (62) 의 출력을 필터링할 것이다.
- [0081] 인코딩 프로세스 동안에, 비디오 인코더 (20) 는 코딩될 비디오 프레임 또는 슬라이스를 수신한다. 프레임 또는 슬라이스는 다수의 비디오 블록들로, 예를 들어 최대 코딩 유닛들 (LCUs) 로 분할될 수도 있다. 모션 추정 유닛 (42) 및 모션 보상 유닛 (44) 은 하나 이상의 참조 프레임들 내의 하나 이상의 블록들에 대한 수신된 비디오 블록의 인트라-예측성 코딩을 수행하여 시간적 압축을 제공한다. 인트라-예측 유닛 (46) 은 코딩될 블록과 동일한 프레임 또는 슬라이스 내의 하나 이상의 이웃하는 블록들에 대한 수신된 비디오 블록의 인트라-예측성 코딩을 수행하여 공간적 압축을 제공할 수도 있다.
- [0082] 모드 선택 유닛 (40) 은 인트라 또는 인터의 코딩 모드들 중 하나를, 예를 들어 여러 결과들 대 각 코딩 모드하에서 그 비디오 데이터를 시그널링하기 위하여 요구되는 비트들의 수들 (흔히 레이트-왜곡 (rate-distortion) 이라고 지칭됨) 에 기초하여 선택할 수도 있고, 초래된 인트라- 또는 인터-코딩된 블록을 합산기 (50) 로 제공하여 잔여 값 블록 데이터를 생성하고, 합산기 (62) 로 제공하여 참조 프레임 내에서 이용하기 위하여 인코딩된

블록을 재구성한다. 몇몇의 비디오 프레임들은 I-프레임들이라고 지칭될 수도 있는데, 여기에서 I-프레임 내의 모든 블록들은 인트라-예측 모드에서 인코딩된다. 몇몇 경우들에서는, 인트라-예측 유닛 (46) 은, 예를 들어, 모션 추정 유닛 (42) 에 의해 수행된 모션 검색이 블록의 충분한 예측을 초래하지 않는 경우에는, P-또는 B-프레임 내의 블록의 인트라-예측 인코딩을 수행할 수도 있다.

[0083] 모션 추정 유닛 (42) 및 모션 보상 유닛 (44) 은 고집적화될 수 있는데, 하지만 개념적인 이해들을 위한 목적으로 개별적으로 예시된다. 모션 추정은 모션 벡터들을 생성하기 위한 프로세스인데, 이것은 인터-코딩을 위하여 비디오 블록들의 모션을 추정한다. 예를 들어, 모션 벡터는 현재의 프레임 내의 예측 유닛의 참조 프레임의 참조 샘플에 상대적인 변위를 표시할 수도 있다. 참조 샘플은 픽셀 차이의 관점에서, 코딩될 PU 를 포함하는 CU 의 일부와 근접하게 매칭되는 것으로 발견되는 블록인데, 픽셀 차이는 절대 차이의 합 (sum of absolute difference; SAD), 제곱 차이의 합 (sum of square difference; SSD), 또는 다른 차이 메트릭들 (metrics) 에 의해 결정될 수도 있다. 모션 보상 유닛 (44) 에 의해 수행되는 모션 보상은, 모션 추정에 의해 결정되는 모션 벡터에 기초하여 예측 유닛에 대한 값들을 페치 (fetch) 하거나 생성하는 것을 수반할 수도 있다. 다시 말하건데, 모션 추정 유닛 (42) 및 모션 보상 유닛 (44) 은 몇몇 예들에서는 기능적으로 통합될 수도 있다.

[0084] 모션 추정 유닛 (42) 은, 예측 유닛을 참조 프레임 저장소 (64) 내에 저장된 참조 프레임의 참조 샘플들과 비교함으로써, 인터-코딩된 프레임의 예측 유닛에 대한 모션 벡터를 계산한다. 몇몇 예들에서는, 비디오 인코더 (20) 는 참조 프레임 저장소 (64) 내에 저장된 참조 프레임들의 서브-정수 픽셀 포지션들에 대한 값들을 계산할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 는 참조 프레임의 1/4 픽셀 포지션들, 1/8 픽셀 포지션들, 또는 다른 부분적 (fractional) 픽셀 포지션들의 값들을 계산할 수도 있다. 그러므로, 모션 추정 유닛 (42) 은 전체 픽셀 포지션들 및 부분적 픽셀 포지션들에 상대적으로 모션 검색을 수행하고 그리고 부분적 픽셀 정밀도를 갖는 모션 벡터를 출력할 수도 있다. 모션 추정 유닛 (42) 은 계산된 모션 벡터를 엔트로피 코딩 유닛 (56) 및 모션 보상 유닛 (44) 으로 전송한다. 모션 벡터에 의해 식별되는 참조 프레임의 일부는 참조 샘플로서 지칭될 수도 있다. 모션 보상 유닛 (44) 은, 예를 들어 PU 에 대하여 모션 벡터에 의해 식별되는 참조 샘플을 취출함으로써, 현재 CU 의 예측 유닛에 대한 예측 값을 계산할 수도 있다.

[0085] 인트라-예측 유닛 (46) 은, 모션 추정 유닛 (42) 및 모션 보상 유닛 (44) 에 의해 수행되는 인터-예측에 대한 대안으로서, 수신된 블록을 코딩하도록 인트라-예측을 수행할 수도 있다. 인트라-예측 유닛 (46) 은 이웃하는 이전에 코딩된 블록들, 예를 들어 블록들에 대한 좌에서 우로, 위에서 아래로의 인코딩 순서를 가정할 때, 현재 블록의 상측의, 우상측의, 좌상측의, 또는 좌측의 블록들에 상대적으로 수신된 블록을 인코딩할 수도 있다. 인트라-예측 유닛 (46) 은 다양한 상이한 인트라-예측 모드들로 구성될 수도 있다. 예를 들어, 인트라-예측 유닛 (46) 은 인코딩되는 중인 CU 의 사이즈에 기초하여, 특정 수의 예측 모드들, 예를 들어, 35 개의 예측 모드들로 구성될 수도 있다.

[0086] 인트라-예측 유닛 (46) 은, 예를 들어 다양한 인트라-예측 모드들에 대한 레이트-왜곡을 계산하고 (예를 들어, 미리결정된 왜곡을 초과하지 않으면서 압축을 최대화하려고 시도하고) 그리고 최적 결과를 산출하는 모드를 선택함으로써, 인트라-예측 모드를 이용가능한 인트라-예측 모드들로부터 선택할 수도 있다. 인트라-예측 모드들은 공간적으로 이웃하는 픽셀들의 값들을 통합하고 그리고 통합된 값들을 PU 를 예측하기 위하여 이용되는 예측성 블록내의 하나 이상의 픽셀 포지션들에 적용하기 위한 기능들을 포함할 수도 있다. 예측성 블록 내의 모든 픽셀 포지션들에 대한 값들이 계산되면, 인트라-예측 유닛 (46) 은 PU 및 예측성 블록 간의 픽셀 차이들에 기초하여 예측 모드에 대한 에러값을 계산할 수도 있다. 인트라-예측 유닛 (46) 은 수락가능한 에러값 대 그 비디오 데이터를 시그널링하기 위하여 요구되는 비트들을 제공하는 인트라-예측 모드가 발견될 때까지 인트라-예측 모드들을 계속하여 테스트할 수도 있다. 그 후, 인트라-예측 유닛 (46) 은 PU 를 합산기 (50) 로 전송할 수도 있다.

[0087] 이 게시물의 기법들에 따르면, 인트라-예측 유닛 (46) 은 인트라-모드 이용가능성 유닛 (48) 을 이용하여 어떤 인트라-모드들이 예측 목적들에 대하여 이용가능한지를 결정할 수도 있다. 몇몇 예들에서는, 인트라-모드 이용가능성 유닛 (48) 은 특정 블록을 예측하기 위하여 이용가능한 인트라-모드들의 수를 제한할 수도 있다. 예를 들어, 현재 제안된 바와 같이, HM 사양은 (예를 들어, 도 4 에 대하여 매우 상세하게 설명되는 바와 같이) 35 개까지의 인트라-예측 모드들을 지원한다. 그러나, 어떤 모드들은 모든 사이즈의 블록들에 대하여 효율적이지 않을 수도 있다. 일 예에서는, 평면 인트라-모드는 예측 목적들을 위하여 블록으로 맞춤되는 선형 평면 함수 (linear plane function) 를 포함할 수도 있다. 평면 인트라-모드는 부드럽게 변동하는 휘도의 영역들에서는 양호하게 작동할 수도 있다. 평면 인트라-모드는 더 큰 블록들을 예측하기 위하여 가치가

있을 수도 있는데, 하지만 더 작은 블록들을 예측하기 위해서는 효율적이지 않을 수도 있다. 즉, 상대적으로 작은 블록에 대해 이용가능한 평면 인트라-모드를 가짐으로써 달성되는 예측 에러 감소는, 이용가능한 평면 인트라-모드를 갖는 것과 연관되는 시그널링 오버헤드에 의해 약화될 수도 있다 (outweighed).

[0088]

본 개시물의 양태들은 평면 인트라-예측 모드의 이용가능성을 인코딩될 CU 의 특징에 기초하여 제한하는 것에 관련한다. 즉, 인트라-모드 이용가능성 유닛 (48) 은 평면 인트라-모드가 이용가능한지 여부를, 예를 들어, 인코딩될 현재 CU 와 연관된 (예를 들어, CU 와 연관된 예측 유닛들의 수를 정의하는) 예측 타입 또는 현재 CU 와 연관된 예측 사이즈에 기초하여 결정할 수도 있다. 예를 들어, 인트라-모드 이용가능성 유닛 (48) 은 어느 인트라-모드들이 이용가능한지를 인코딩되는 중인 현재 CU 의 예측 타입이 $2N \times 2N$ 또는 $N \times N$ 인지 여부에 기초하여 결정하도록 구성될 수도 있다. 본 개시물의 몇몇의 양태들에 따르면, 인트라-모드 이용가능성 유닛 (48) 은 평면 인트라-모드를 $2N \times 2N$ 의 예측 타입에 대하여 이용가능하지만, $N \times N$ 의 예측 타입에 대해서는 이용불가능하도록 만들 수도 있다. 인트라-모드 이용가능성 유닛 (48) 인 평면 인트라-모드를 이용불가능하도록 만들면, 인트라-예측 유닛 (46) 은 현재 CU 를 인코딩할 때 평면 인트라-예측 모드를 이용하지 않을 수도 있다. 이러한 경우에서는, 비디오 인코더 (20) 는 평면 인트라-모드를 시그널링하지 않으며, 이용가능한 인트라-예측 모드들을 시그널링하는 것과 연관되는 시그널링 오버헤드는 감소될 수도 있는데, 이것은 더 적은 인트라-예측 모드들이 이용가능하기 때문이다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 는 비디오 디코더, 예컨대 비디오 디코더 (30) (도 1 및 도 3) 로 송신되는 이용가능한 인트라-모드들의 세트 내에 평면 인트라-모드를 포함하지 않는다.

[0089]

다른 예에서는, 인트라-모드 이용가능성 유닛 (48) 은 어느 인트라-모드들이 이용가능한지를, 현재 CU 와 연관된 예측 유닛 (PU) 의 사이즈를 미리결정된 임계 사이즈에 비교한 것에 기초하여 결정하도록 구성될 수도 있다. 이러한 예에서는, 인트라-모드 이용가능성 유닛 (48) 은 미리결정된 임계 사이즈로 미리 프로그래밍될 수도 있다. 하나의 예시적인 임계 사이즈는 8×8 픽셀들일 수도 있는데, 그렇지만 다른 사이즈들 (예를 들어, 4×4 픽셀들, 16×16 픽셀들, 및 기타 등등) 이 이용될 수도 있다. 본 개시물의 몇몇의 양태들에 따르면, 인트라-모드 이용가능성 유닛 (48) 은 평면 인트라-모드를 임계 사이즈보다 큰 PU 사이즈들에 대하여 이용가능하도록, 하지만 임계 사이즈와 같거나 또는 더 작은 PU 사이즈들에 대해서는 이용불가능하도록 만들 수도 있다. 위에서 설명된 예측 타입 제한에서와 같이, 인트라-모드 이용가능성 유닛 (48) 이 평면 인트라-모드를 이용불가능하도록 만든다면, 인트라-예측 유닛 (46) 은 현재 CU 를 인코딩할 때 평면 인트라-예측 모드를 이용하지 않을 수도 있다. 이러한 경우에서는, 비디오 인코더 (20) 는 평면 인트라-모드를 시그널링하지 않으며, 이용가능한 인트라-예측 모드들을 시그널링 하는 데에 연관되는 시그널링 오버헤드는, 더 적은 인트라-예측 모드들이 이용가능하기 때문에 감소될 수도 있다.

[0090]

또한, 비디오 인코더 (20) 의 소정 컴포넌트들, 예컨대 인트라-예측 유닛 (46) 및 인트라-모드 이용가능성 유닛 (48) 은 동일한 물리적 컴포넌트 내에 고집적되거나 포함될 수도 있지만, 개념적인 목적들을 위하여 개별적으로 도시되었다는 것이 이해되어야 한다.

[0091]

비디오 인코더 (20) 는 모션 보상 유닛 (44) 또는 인트라-예측 유닛 (46) 에 의해 계산된 예측 데이터를 코딩되는 중인 원본 비디오 블록으로부터 감산함으로써 잔여 블록을 형성한다. 합산기 (50) 는 이러한 감산 동작을 수행하는 컴포넌트 또는 컴포넌트들을 나타낸다. 잔여 블록은 값들의 2 차원 매트릭스에 대응할 수도 있는데, 여기에서 잔여 블록 내의 값들의 수는 그 잔여 블록에 대응하는 PU내의 픽셀들의 수와 동일하다. 잔여 블록은 내의 값들은 예측성 블록 및 코딩될 원본 블록 내의 병치된 (collocated) 픽셀들 간의 차이들에 대응할 수도 있다.

[0092]

변환 유닛 (52) 은 이산 코사인 변환 (DCT), 정수 변환, 또는 개념적으로 유사한 변환과 같은 변환을 잔여 블록에 적용하여 잔여 변환 계수 값들을 포함하는 비디오 블록을 생성한다. 변환 유닛 (52) 은 H.264 표준에 의해 정의되는 것들과 같은 다른 변환들을 수행할 수도 있는데, 이들은 DCT와 개념적으로 유사하다. 웨이블릿 (wavelet) 변환들, 정수 변환들, 서브-대역 변환들 또는 다른 타입의 변환들도 또한 이용될 수 있다. 어느 경우에서나, 변환 유닛 (52) 은 변환을 잔여 블록에 적용하여 잔여 변환 계수들의 블록을 생성한다. 변환 유닛 (52) 은 잔여 정보를 픽셀 값 도메인으로부터 변환 도메인, 예컨대 주파수 도메인으로 변환할 수도 있다. 양자화 유닛 (54) 은 잔여 변환 계수들을 양자화하여 비트 레이트를 더 감소시킨다. 양자화 프로세스는 계수들 일부 또는 전부와 관련되는 비트 깊이 (bit depth) 를 감소시킬 수도 있다. 양자화의 정도는 양자화 파라미터를 조절함으로써 수정될 수도 있다.

[0093]

양자화에 후속하여, 엔트로피 코딩 유닛 (56) 은 양자화된 변환 계수들을 엔트로피 코딩한다. 예를 들어,

엔트로피 코딩 유닛 (56) 은 콘텐츠 적응형 가변 길이 코딩 (CAVLC), 콘텍스트 적응형 이진 산술적 코딩 (CABAC), 또는 다른 엔트로피 코딩 기술을 수행할 수도 있다. 엔트로피 코딩 유닛 (56) 에 의한 엔트로피 코딩에 후속하여, 인코딩된 비디오는 다른 디바이스로 송신되거나 후속 송신 또는 취출을 위하여 아카이빙될 수도 있다. 콘텍스트 적응형 이진 산술적 코딩 (CABAC) 의 경우에는, 콘텍스트는 이웃하는 코딩 유닛들에 기초할 수도 있다.

[0094]

몇몇 경우들에서, 엔트로피 코딩 유닛 (56) 또는 비디오 인코더 (20) 의 다른 유닛은 엔트로피 코딩 외에도 다른 코딩 기능들을 수행하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 엔트로피 코딩 유닛 (56) 은 코딩 유닛들 및 파티션들에 대한 CBP 값들을 결정하도록 구성될 수도 있다. 또한, 몇몇 경우들에서, 엔트로피 코딩 유닛 (56) 은 코딩 유닛 또는 그의 파티션 내에서 계수들의 런 길이 (run length) 코딩을 수행할 수도 있다. 특히, 엔트로피 코딩 유닛 (56) 은 지그재그 스캔 또는 다른 스캔 패턴을 적용하여 코딩 유닛 또는 파티션 내의 변환 계수들을 스캔하고, 압축을 더 하기 위하여 0 들의 런 (run) 들을 인코딩할 수도 있다. 또한, 엔트로피 코딩 유닛 (56) 은 인코딩된 비디오 비트스트림 내에, 송신을 위한 적합한 선택스 엘리먼트들로서 헤더 정보를 구성할 수도 있다.

[0095]

몇몇 경우들에서는, 엔트로피 코딩 유닛 (56) 은 고유한 모드 식별자들을 이용하여, 평면 인트라-예측 모드를 포함하는 모든 이용가능한 인트라-예측 모드들을 시그널링하도록 구성될 수도 있다. 즉, 예를 들어, 엔트로피 코딩 유닛 (56) 은, 이용가능한 경우에는 평면 인트라-예측 모드를 포함하여, 각각의 이용가능한 인트라-예측 모드에 대한 고유한 식별 번호들을 생성할 수도 있다. 몇몇의 예들에 따르면, 엔트로피 코딩 유닛 (56) 은 각각의 이용가능한 인트라-예측 모드에 대한 고유한 식별 번호들을 송신될 각각의 식별 번호에 대한 가변 길이 코드워드를 선택함으로써 송신할 수도 있다. 이러한 예에서는, 하나 이상 인트라-예측 모드들이 예측 타입 또는 예측 사이즈 제한에 기인하여 이용불가능한 경우에는, 엔트로피 코딩 유닛 (56) 은 이용불가능한 모드들을 시그널링하지 않고, 이를 통해 비디오 디코더로의 인트라-예측 모드 시그널링의 오버헤드를 감소시킬 수도 있다.

[0096]

본 개시물의 몇몇의 양태들에 따르면, 엔트로피 코딩 유닛 (56) 은 인트라-예측된 블록을 인코딩할 때에 플래그, 예를 들어, most_probable_mode 플래그를 설정하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 엔트로피 코딩 유닛 (56) 은 현재 블록에 대한 최고 가능성 인트라-모드를 이전에 인코딩된 블록들을 포함하는 콘텍스트 모델에 기초하여 결정하도록 구성될 수도 있다. 몇몇 예들에서는, 엔트로피 코딩 유닛 (56) 은 최고 가능성 모드를, 블록들에 대한 좌에서 우로, 위에서 아래로의 인코딩 순서를 가정할 때 현재 블록의 좌측 및 상측에 있는 이전에 인코딩된 블록들에 기초하여 결정할 수도 있다. 현재 블록의 상측 및 좌측에 있는 블록들이 상이한 모드들로 인코딩되면, 엔트로피 코딩 유닛 (56) 은, 엔트로피 코딩 유닛 (56) 에 의해 유지된 인트라-모드들의 미리정의된 랭킹에 따라서, 더 낮은 수치적 랭킹을 갖는 인트라-모드를 최고 가능성 모드로서 선택할 수도 있고, 또는 미리정의된 디폴트 모드, 예컨대 DC 인트라-모드를 최고 가능성 모드로서 선택할 수도 있다.

[0097]

엔트로피 코딩 유닛 (56) 은 최고 가능성 모드 및 현재 블록을 인코딩하도록 이용되는 선택된 인트라-모드의 비교에 따라서 최고 가능성 모드 플래그를 설정할 수도 있다. 최고 가능성 모드가 현재 블록에 대한 선택된 인트라-모드와 동일하다면, 엔트로피 코딩 유닛 (56) 은 최고 가능성 모드 플래그를 1 의 값으로 설정할 수도 있는데, 이것은 모드들이 동일하다는 것을 표시한다. 이러한 예에서는, 추가적 비트들이 선택된 모드를 시그널링하기 위하여 요구되지 않는다. 최고 가능성 모드가 현재 블록에 대한 선택된 인트라-모드와 동일하지 않으면, 엔트로피 코딩 유닛 (56) 은 최고 가능성 모드 플래그를 0 의 값으로 설정할 수도 있는데, 이것은 모드들이 동일하지 않다는 것을 표시한다. 이러한 예에서는, 추가적 비트들이 현재 블록을 인코딩하도록 이용되는 실제 인트라-모드를 비디오 디코더 (30) 로 시그널링하기 위하여 요구된다. 몇몇의 예들에 따르면, 엔트로피 코딩 유닛 (56) 은 인트라-모드들의 수치적 랭킹을, 가장 자주 이용되는 인트라-모드들이 가장 낮은 수치적 랭킹을 가지도록 유지할 수도 있다. 이러한 랭킹은, 예를 들어, 미리정의된 통계들에 기초할 수도 있고, 또는 인트라-예측 유닛 (46) 이 인트라-모드들을 적용하는 발생들의 횟수에 따라서 동적으로 업데이트될 수도 있다. 이러한 예들에서는, 엔트로피 코딩 유닛 (56) 은 인트라-모드의 수치적 랭킹에 따라서 현재 블록을 인코딩하도록 이용되는 실제 인트라-모드를 시그널링할 수도 있다. 즉, 엔트로피 코딩 유닛 (56) 은 선택된 인트라-모드를 식별자 또는 그 인트라-모드의 수치적 랭킹에 대응하는 코드워드를 이용하여 식별할 수도 있다.

[0098]

이 개시물의 기법들은, 엔트로피 코딩 유닛 (56) 이 최고 가능성 모드가 평면 모드이고, 평면 모드가 (예를 들어, 예측 타입 또는 예측 사이즈 제한에 기인하여) 현재 블록에 대하여 이용가능하지 않다고 결정하면, 최고 가능성 모드 유도 프로세스를 변경하는 것을 포함한다. 일 예에서는, 엔트로피 코딩 유닛 (56) 이 평면 인트라-모드가 현재 블록에 대하여 이용불가능한 것으로 결정하면, 엔트로피 코딩 유닛 (56) 은 평면 인트라-예측

모드를 이용하는 이웃하는 블록들의 인트라-예측 모드를 다른 인트라-모드로 맵핑할 수도 있다. 몇몇 예들에서는, 엔트로피 코딩 유닛 (56) 은 평면 인트라-모드를 이용하는 이웃하는 블록들의 인트라-모드를 DC 모드로 맵핑할 수도 있는데, 하지만 다른 인트라-모드들 중 임의의 것 또한 이용될 수도 있다. 그러면, 엔트로피 코딩 유닛 (56) 은 진행하여 최고 가능성 모드를 맵핑된 이웃들에 기초하여 결정할 수도 있다.

[0099] 다른 예에서는, 엔트로피 코딩 유닛 (56) 이 최고 가능성 모드가 평면 모드이고 그리고 평면 모드가 이용불가능하다고 결정하면, 엔트로피 코딩 유닛 (56) 은 대신에 미리정의된 디폴트 모드를 선택할 수도 있다. 일 예에서는, 비디오 인코더 (20) 는 DC 인트라-모드를 미리정의된 디폴트 모드로서 선택할 수도 있는데, 하지만 다른 인트라-모드들 중 임의의 것 또한 이용될 수도 있다.

[0100] 비록 예를 들기 위한 목적들에서 엔트로피 코딩 유닛 (56) 에 대하여 설명되었지만, 최고 가능성 모드 결정 프로세스는 비디오 인코더의 다른 컴포넌트 (20), 예컨대 인트라-예측 유닛 (46) 에 의해 수행될 수도 있다는 것이 이해되어야 한다. 이러한 예에서는, 인트라-예측 유닛 (46) 은 최고 가능성 모드 플래그의 적합한 값을 결정할 수도 있고, 엔트로피 코딩 유닛 (56) 은 비트스트림 내에서 플래그의 값을 설정할 수도 있다.

[0101] 역양자화 유닛 (58) 및 역변환 유닛 (60) 은 역양자화 및 역변환을 각각 적용하여, 잔여 블록을, 예를 들어 참조 블록으로서 추후 이용되도록 픽셀 도메인에서 재구성한다. 모션 보상 유닛 (44) 은 잔여 블록을 참조 프레임 저장소 (64) 의 프레임들 중 하나의 예측성 블록에 가산하여 참조 블록을 계산할 수도 있다. 또한, 모션 보상 유닛 (44) 은 하나 이상의 보간 필터들을 재구성된 잔여 블록에 적용함으로써 모션 추정에서 사용하기 위한 서브-정수 픽셀 값들을 계산할 수도 있다. 합산기 (62) 는 재구성된 잔여 블록을 모션 보상 유닛 (44) 에 의해 생성된 모션 보상된 예측 블록에 가산하여, 참조 프레임 저장소 (64) 에 저장하기 위한 재구성된 비디오 블록을 생성한다. 재구성된 비디오 블록은 모션 추정 유닛 (42) 및 모션 보상 유닛 (44) 에 의해, 후속 비디오 프레임 내의 블록들을 인트라-코딩하기 위한 참조 블록으로서 이용될 수도 있다.

[0102] 이러한 방식으로, 비디오 인코더 (20) 는 인트라-예측 모드들의 이용가능한 세트를 예측되는 중인 코딩 유닛 (CU) 의 예측 특징에 기초하여 결정하도록 구성되는 비디오 인코더의 일 예이다. 특히, 비디오 인코더 (20) 는 평면 인트라-예측 모드가 이용가능한지 여부를 인코딩되는 중인 CU 의 예측 타입 또는 예측 사이즈에 기초하여 결정하도록 구성되는 비디오 인코더의 일 예이다. 또한, 비디오 인코더 (20) 는 이용가능한 인트라-예측 모드들로부터 하나의 인트라-예측 모드를 선택하고, 선택된 인트라-예측 모드를 최고 가능성 인트라-예측 모드에 기초하여 시그널링하도록 구성되는 비디오 인코더의 일 예이다. 특히, 비디오 인코더 (20) 는, 비디오 인코더 (20) 가 평면 인트라-예측 모드를 최고 가능성 모드로서 식별하고 그리고 평면 인트라-예측 모드가, 예를 들어 예측 타입 및/또는 예측 사이즈 제한에 기인하여 이용가능하지 않으면, 수정된 최고 가능성 모드 선택 및 시그널링 프로세스를 구현하도록 구성되는 비디오 인코더의 일 예이다.

[0103] 도 3 은 코딩 유닛을 코딩하기 위한 이용가능한 인트라-예측 모드들을 결정하고 그리고 인코딩된 비디오 시퀀스를 디코딩하기 위한 비디오 디코더 (30) 의 일 예를 도시하는 블록도이다. 도 3 의 예에서, 비디오 디코더 (30) 는 엔트로피 디코딩 유닛 (70), 모션 보상 유닛 (72), 인트라-예측 유닛 (74), 역양자화 유닛 (76), 역변환 유닛 (78), 참조 프레임 저장소 (82) 및 합산기 (80) 를 포함한다. 몇몇 예들에서, 비디오 디코더 (30) 는 비디오 인코더 (20) (도 2) 와 관련하여 설명된 인코딩 패스 (encoding pass) 와 일반적으로 역인 디코딩 패스를 수행할 수도 있다. 모션 보상 유닛 (72) 은 엔트로피 디코딩 유닛 (70) 으로부터 수신된 모션 벡터들에 기초하여 예측 데이터를 생성할 수도 있다. 인트라 예측 유닛 (74) 은 현재 프레임의 현재 블록에 대한 예측 데이터를 현재 프레임의 이전에 디코딩된 블록들로부터의 시그널링된 인트라-예측 모드 및 데이터에 기초하여 생성할 수도 있다.

[0104] 몇몇 예들에서는, 엔트로피 디코딩 유닛 (70) 또는 역양자화 유닛 (76) 은 수신된 값들을 비디오 인코더 (20) 에 의해 이용되는 스캔 미러링 (scan mirroring) 을 이용하여 스캔할 수도 있다. 이에 상응하여, 비디오 디코더 (30) 는, 예를 들어 현재 블록에 대한 인트라-코딩 모드의 표시, 현재 블록에 대한 변환, 현재 블록에 대한 캐스케이드된 변환, 또는 스캔을 선택하기 위하여 비디오 인코더 (20) 에 의해 이용되는 다른 인자들에 기초하여 스캔을 선택할 수도 있다. 이러한 방식으로, 비디오 디코더 (30) 는, 계수들의, 수신된 일차원 어레이로부터 양자화된 변환 계수들의 2-차원 매트릭스를 생성할 수도 있다.

[0105] 역양자화 유닛 (76) 은, 비트스트림 내에서 제공되며 엔트로피 디코딩 유닛 (70) 에 의해 디코딩되는 양자화된 변환 계수들을 역 양자화, 즉, 양자화-해제 (de-quantize) 한다. 역 양자화 프로세스는, 예를 들어 H.264 디코딩 표준에 의해 또는 HEVC에 의해 정의되는 바와 같은 통상적인 프로세스를 포함할 수도 있다. 역 양자화 프로세스는, CU 에 대하여 비디오 인코더 (20) 에 의해 계산되고 시그널링된 양자화 파라미터 (QP) 를 이용

하여 양자화의 정도 및 이와 유사하게 적용되어야 하는 역 양자화의 정도를 결정하는 것을 포함할 수도 있다.

[0106] 역변환 유닛 (78) 은 역변환, 예를 들어 역 DCT, 역 정수 변환, 역 회전 변환 (inverse rotational transform), 또는 역 방향성 변환 (inverse directional transform) 을 적용한다. 몇몇 예들에서는, 역변환 유닛 (78) 은 수신된 인트라-예측 인코딩된 블록에 대하여 시그널링된 인트라-예측 모드에 기초하여 역변환을 결정할 수도 있다. 예를 들어, 인트라-예측 모드는 도 2 에 도시된 비디오 인코더 (20) 에 대하여 설명된 바와 같이, 최고 가능성 모드에 기초하여 시그널링될 수도 있다.

[0107] 모션 보상 유닛 (72) 은, 가능하게는 보간 필터들에 기초한 보간을 수행하여 모션 보상된 블록들을 생성한다. 서브-픽셀 정밀도 (sub-pixel precision) 를 갖는 모션 추정을 위하여 이용될 보간 필터들에 대한 식별자들이 선택스 엘리먼트들 내에 포함될 수도 있다. 모션 보상 유닛 (72) 은, 비디오 블록의 인코딩 동안 비디오 인코더 (20) 에 의해 이용되는 바와 같은 보간 필터들을 이용하여 참조 블록의 서브-정수 픽셀들에 대한 보간된 값들을 계산할 수도 있다. 모션 보상 유닛 (72) 은 수신된 선택스 정보에 따라서 비디오 인코더 (20) 에 의해 이용되는 보간 필터들을 결정하고 그리고 이 보간 필터들을 이용하여 예측성 블록들을 생성할 수도 있다.

[0108] 모션 보상 유닛 (72) 및 인트라-예측 유닛 (74) 은 (예를 들어, 쿼드트리에 의해 제공되는) 선택스 정보의 일부를 이용하여, 인코딩된 비디오 시퀀스의 프레임(들)을 인코딩하도록 이용되는 LCU 들의 사이즈들, 어떻게 인코딩된 비디오 시퀀스의 프레임의 각각의 CU 가 스플릿되는지 (이와 유사하게, 어떻게 서브-CU 들이 스플릿되는지) 를 설명하는 스플릿 정보, 어떻게 각각의 스플릿이 인코딩되는지를 표시하는 모드들 (예를 들어, 인트라- 또는 인터-예측, 및 인트라-예측 인트라-예측 인코딩 모드), 각각의 인터-인코딩된 PU 에 대한 하나 이상의 참조 프레임들 (및/또는 참조 프레임들에 대한 식별자들을 보유한 참조 목록들), 및 인코딩된 비디오 시퀀스를 디코딩하기 위한 다른 정보를 결정한다.

[0109] 본 개시물의 몇몇의 양태들에 따르면, 인트라-예측 유닛 (74) 은 비디오 인코더 (20) 와 동일한 인트라-모드 제한들을 구현하도록 구성될 수도 있다. 즉, 인트라-예측 유닛 (74) 은 이용가능한 인트라-예측 모드들을 (예를 들어, CU 와 연관된 예측 유닛들의 수를 정의하는) 동일한 예측 타입 또는 비디오 인코더 (20) 에 의해 부과되는 예측 사이즈 제한들에 기초하여 결정할 수도 있다. 그러면, 인트라-예측 유닛 (74) 은 식별된 이용가능한 인트라-모드들을 이용하여 어떤 인트라-모드가 특정 블록을 인코딩하도록 이용되었는지를 결정할 수도 있다. 즉, 예를 들어, 비디오 디코더 (30) 는 식별 번호를 수신하여, 비디오 데이터를 인코딩하도록 비디오 인코더 (20) 에 의해 이용된 인트라-예측 모드를 식별할 수도 있다. 따라서, 이용가능한 인트라-예측 모드들을 결정한 후에, 인트라-예측 유닛 (74) 은 이러한 식별 번호를 이용하여 이용가능한 인트라-예측 모드들 중 하나를 디코딩할 수도 있다.

[0110] 다른 예들에서는, 인트라-예측 유닛 (74) 은 파라미터로서, 예를 들어, 시퀀스 헤더 또는 슬라이스 헤더와 같은, 인트라-모드들의 이용가능성을 시그널링하는 정보를 수신할 수도 있다. 이용가능한 인트라-모드들의 세트를 결정하기 위한 기준들을 시그널링하는 것은 하나의 프레임의 상이한 시퀀스들 또는 슬라이스들이 이용가능한 인트라-모드들의 세트를 결정하기 위한 상이한 기준들을 가지도록 허용할 수도 있다.

[0111] 본 개시물의 양태들에 따르면, 인트라-예측 유닛 (74) 은 최고 가능성 모드 플래그를 수신하고 이용하도록 구성될 수도 있다. 즉, 예를 들어, 인트라-예측 유닛 (74) 이 1 의 값을 갖는 최고 가능성 모드 플래그를 수신한다면, 인트라-예측 유닛 (74) 은 현재 블록을 인코딩하도록 이용되는 인트라-모드가 어떤 이웃하는 블록들과 동일하다고 결정할 수도 있다. 대안으로는, 인트라-예측 유닛 (74) 이 0 의 값을 갖는 최고 가능성 모드 플래그를 수신한다면, 인트라-예측 유닛 (74) 은 현재 블록을 인코딩하도록 이용되는 인트라-모드를 그 인트라-모드를 식별하는 추가적 비트들을 디코딩함으로써 결정할 수도 있다. 몇몇의 예들에 따르면, 인트라-예측 유닛 (74) 은 비디오 인코더 (20) 에 의해 유지되는 랭킹과 동일한 인트라-모드들의 수치적 랭킹을, 가장 자주 이용되는 인트라-모드들이 가장 낮은 수치적 랭킹을 가지도록 하면서 유지할 수도 있다.

[0112] 이 개시물의 기법들은, 최고 가능성 모드가 평면 모드이고, 평면 모드가 (예를 들어, 예측 타입 또는 예측 사이즈 제한에 기인하여) 현재 블록에 대하여 이용가능하지 않으면, 디코더 (30) 의 최고 가능성 모드 유도 프로세스를 변경하는 것을 포함한다. 일 예에서는, 인트라-예측 유닛 (74) 이 평면 인트라-모드가 현재 블록에 대하여 이용불가능하다고 결정하면, 인트라-예측 유닛 (74) 은 평면 인트라-예측 모드를 이용하는 이웃하는 블록들의 인트라-예측 모드를 다른 인트라-모드로 맵핑할 수도 있다. 몇몇 예들에서는, 인트라-예측 유닛 (74) 은 평면 인트라-모드를 이용하는 이웃하는 블록들의 인트라-모드를 DC 모드로 맵핑할 수도 있는데, 하지만 다른 인트라-모드들 중 임의의 것 또한 이용될 수도 있다. 그러면, 인트라-예측 유닛 (74) 은 진행하여 최고 가능성 모드를 맵핑된 이웃들에 기초하여 결정할 수도 있다.

- [0113] 다른 예에서는, 인트라-예측 유닛 (74) 이 최고 가능성 모드가 평면 모드이며 그리고 평면 모드가 이용불가능하다고 결정한다면, 인트라-예측 유닛 (74) 은 대신에 미리정의된 디폴트 모드를 선택할 수도 있다. 일 예에서는, 비디오 디코더 (30) 는 선택 DC 인트라-모드를 미리정의된 디폴트 모드로서 선택할 수도 있는데, 하지만 다른 인트라-모드들 중 임의의 것 또한 이용될 수도 있다.
- [0114] 합산기 (80) 는 잔여 블록들을 모션 보상 유닛 (72) 또는 인트라-예측 유닛에 의해 생성된 대응하는 예측 블록들과 통합하여 디코딩된 블록들을 형성한다. 원하는 경우, 블록화 아티팩트들을 제거하기 위하여, 디블록킹 필터가 적용되어 디코딩된 블록들을 필터링할 수도 있다. 그러면, 디코딩된 비디오 블록들이 참조 프레임 저장소 (82) 내에 저장되는데, 이것이 후속 모션 보상을 위한 참조 블록들을 제공하고, 또한 디스플레이 디바이스 (도 1의 디스플레이 디바이스 (32)와 같은 디바이스) 상에서의 프리젠테이션을 위한 디코딩된 비디오를 생성한다.
- [0115] 도 4는 비디오 데이터의 하나 이상의 이웃하는 픽셀들을 이용한 비디오 데이터의 블록 (예를 들어, CU)의 인트라-예측을 위하여 이용될 수도 있는 인트라-예측 모드들을 예시하는 개념적인 도면이다. 예를 들어, 본 개시물의 몇몇의 양태들에 따르면, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) (도 1 내지 도 3)는 도 4에 도시된 인트라-예측 모드들을 이용하여 비디오 데이터를 인코딩 및 디코딩할 수도 있다. 일반적으로, 도 4에서 도시된 인트라-예측 모드들은 오직 예시의 목적들을 위하여 도시되며, H.264 사양에 따라서 매크로블록들을 인코딩 및 디코딩하도록 이용가능한 4개의 인트라-모드들을 나타낸다. 도 4에 도시되지 않은 추가적 인트라-예측 모드들 또한 비디오 데이터를 인코딩 및 디코딩하도록 이용가능할 수도 있다. 예를 들어, 35개의 인트라-예측 모드들이 위에서 논의된 HM에 기초하는 도래하는 HEVC 표준 내에 포함되는데, 이것은 다양한 방향성 인트라-예측 모드들을 포함한다.
- [0116] 이 개시물의 기법들은 일반적으로 어떤 인트라-모드들이 비디오 데이터의 CU를 인트라-코딩하는데 이용가능함을 결정하는 것, 이용가능한 모드들로부터 하나의 인트라-모드를 선택하는 것, 및 선택된 인트라-모드를 시그널링하는 것에 관련한다. 따라서, 본 명세서에서 설명되는, 이용가능한 인트라-예측 모드들을 결정하는 것, 적합한 인트라-예측 모드를 선택하는 것, 및 그 인트라-예측 모드를 시그널링하는 것이, 도 4에 도시된 인트라-모드들, HM에 기초한 도래하는 HEVC 표준에 포함되는 방향성 인트라-모드들, 또는 인트라-예측 모드들의 임의의 다른 세트들이 이용가능하다면, 이러한 모드들을 포함하는 다양한 인트라-모드들에 적용될 수도 있다는 것이 이해되어야 한다.
- [0117] 도 4는 인트라-예측 모드들 (90A-90D) (총괄적으로, 인트라-예측 모드들 (90))을 예시하는 개념적인 도면이다. 인트라-예측 모드들 (90)은 예측의 각도와 연관되지 않을 수도 있다. 즉, 인트라-예측 모드 (90A)는 수직 인트라-모드에 대응하고, 인트라-예측 모드 (90B)는 수평 인트라-모드에 대응하며, 인트라-예측 모드 (90C)는 DC 인트라-모드에 대응하고, 인트라-예측 모드 (90D)는 평면 인트라-모드에 대응한다. 비록 도 4에 도시된 예는 16×16 픽셀 블록이지만, 일반적으로, 블록은 픽셀들의 임의의 수, 예를 들어, 4×4, 8×8, 16×16, 32×32, 64×64, 128×128 등을 가질 수도 있다.
- [0118] 일반적으로, 인트라-예측 모드 (90A)에 대하여, 예측된 픽셀들 (비움영 블록들 (92))은 예측된 픽셀들 (92) 위에 포지셔닝된 이웃하는 픽셀들 (움영 블록들 (94))로부터 추론될 (extrapolate) 수도 있다. 예를 들어, 인트라-예측 모드 (90A)에 대하여, 주어진 열의 예측된 픽셀들 (92)에게는 그들 위에 포지셔닝된 이웃하는 픽셀들 (94)과 동일한 값들이 지정될 수도 있다. 인트라-예측 모드 (90B)에 대해서는, 예측된 픽셀들 (92)은 예측된 픽셀들 (92)의 좌측에 포지셔닝된 이웃하는 픽셀들 (94)로부터 추론될 수도 있다. 예를 들어, 인트라-예측 모드 (90B)에 대해서는, 주어진 행의 예측된 픽셀들 (92)에게는 그들의 좌측에 포지셔닝된 이웃하는 픽셀들 (94)과 동일한 값들이 지정될 수도 있다. 인트라-예측 모드 (90C)에 대해서는, 예측된 픽셀들 (92)은 예측된 픽셀들 (92) 상측에 포지셔닝된 이웃하는 픽셀들의 평균 (94) 및 예측된 픽셀들의 좌측에 포지셔닝된 이웃하는 픽셀들 (94)의 평균으로부터 유도될 수도 있다.
- [0119] 인트라-예측 모드 (90D)에 대해서는, 예측된 픽셀들 (92)은 선형 평면 함수 (linear plane function)로부터 유도될 수도 있다. 즉, 평면 인트라-예측 모드들 (90D)에 대해서는, 예측된 픽셀들 (92)은 이웃하는 픽셀들의 상측 및 좌측에 맞추어 선형 평면을 생성하는 함수를 이용하여 유도될 수도 있다. 평면 인트라-예측 모드 (90D)는 부드럽게 변동하는 휘도의 영역들 내에서는 양호하게 동작할 수도 있는데, 그러나, 평면 인트라-모드를 이용하여 상대적으로 적은 수의 픽셀들을 예측함으로써 달성되는 에러 감소는, 이용가능한 평면 인트라-모드를 갖는 시그널링 오버헤드에 의해 그 가치가 약화될 수도 있다. 예를 들어, 평면 인트라-예측 모드들 (90D)이 블록의 예측 에러를 감소시키는 잠재력을 가지지 않는 한, 이것은 평면 인트라-예측 모드 (90D)의 이

용가능성을 인코더로부터 디코더로 시그널링하는 것과 연관된 시그널링 오버헤드의 가치를 가지지 않을 수도 있다.

[0120] 본 개시물의 몇몇의 양태들에 따르면, 비디오 인코더, 예컨대 비디오 인코더 (20) (도 1 및 도 2) 는 인트라-모드들 (90) 이 예측된 픽셀들 (92) 을 인트라-인코딩하도록 이용가능한지 여부를 CU 예측 타입 또는 CU 예측 사이즈에 기초하여 결정할 수도 있다. 특히, 비디오 인코더 (20) 는 평면 인트라-예측 모드들 (90D) 가 이용가능한지 여부를 CU 예측 타입 또는 CU 예측 사이즈에 기초하여 결정할 수도 있다. 예를 들어, 본 개시물의 몇몇의 양태들에 따르면, 비디오 인코더 (20) 는 CU 가 전체로서 예측되는 경우 (예를 들어, 예측 타입 $2N \times 2N$) 에 평면 인트라-예측 모드들 (90D) 이용가능하게 만들 수도 있으며, CU 가 2 개 이상의 예측 유닛을 가지고 예측되는 경우 (예를 들어, 예측 타입 $N \times N$) 에는 평면 인트라-예측 모드들 (90D) 를 이용불가능하게 만들 수도 있다. 다른 예에서는, 비디오 인코더 (20) 는 오직 인코딩되는 중인 CU 와 연관된 예측 유닛이 미리결정된 임계보다 더 큰 경우에만 평면 인트라-예측 모드 (90D) 를 이용가능하게 만들 수도 있다.

[0121] 또한, 이 개시물의 기법들은 평면 인트라-예측 모드 (90D) 가 비디오 디코더 (30) 에 의해 이용가능한지 여부를 결정하는 것을 포함한다. 즉, 비디오 디코더 (30) 는 평면 인트라-예측 모드 (90D) 가 이용가능한지 여부를 CU 예측 타입 또는 CU 예측 사이즈에 기초하여 결정할 수도 있다. 이러한 방식으로, 비디오 디코더 (30) 는 비디오 인코더 (20) 에 의해 구현된 동일한 인트라-예측 모드 이용가능성 결정을 구현할 수도 있는데, 이것은 특정 블록을 인코딩하도록 어떤 인트라-예측 모드가 비디오 인코더 (20) 에 의해 이용되었는지를 결정하는데 요구될 수도 있다.

[0122] 또한, 도 4 에 도시된 인트라-예측 모드들에 추가적으로, 몇몇의 예들에 따르면 인트라-예측 모드들은 HM에 의해 제공되는 바와 같은 방향과 연관될 수도 있다. 본 개시물의 양태들은 일반적으로 인트라-예측 모드들의 이용가능한 세트들, 예를 들어 예측 타입 또는 예측 사이즈 제한에 기초하여 결정하는 것에 관련한다. 본 개시물의 어떤 양태들이 평면 모드가 이용가능한지 여부를 결정하는 것 (예를 들어, 도 4 에 도시된 인트라-예측 모드 (90D)) 에 대한 것인데 반하여, 본 개시물의 기법들이 다양한 다른 인트라-모드들, 예컨대 HM에서 방향성 모드들 또는 인트라-예측 모드들의 임의의 다른 세트가 이용가능한지 여부를 예측 타입 또는 예측 사이즈 제한에 기초하여 결정하기 위하여 적용될 수 있다는 것이 이해되어야 한다.

[0123] 도 5a 및 도 5b 는 예시적인 쿼드트리 (150) 및 대응하는 최대 코딩 유닛 (172) 을 도시하는 개념적인 도면들이다. 도 5a 는 예시적인 쿼드트리 (150) 를 도시하는데, 이것은 계층적인 방식으로 정렬되는 노드들을 포함한다. 쿼드트리, 예컨대 쿼드트리 (150) 내의 각각의 노드는, 자식이 없는 리프 노드이거나, 또는 4 개의 자식 노드들을 가질 수도 있다. 도 5a 의 예에서는, 쿼드트리 (150) 는 루트 노드 (152) 를 포함한다. 루트 노드 (152) 는, 리프 노드들 (156A-156C) (리프 노드들 (156)) 및 노드 (154) 를 포함하는 4 개의 자식 노드들을 포함한다. 노드 (154) 가 리프 노드가 아니기 때문에, 노드 (154) 는 4 개의 자식 노드들을 갖는데, 이러한 예에서는 이들은 리프 노드들 (158A-158D) (리프 노드들 (158)) 이다.

[0124] 쿼드트리 (150) 는 대응하는 최대 코딩 유닛 (LCU), 예컨대 이러한 예에서는 LCU (172) 의 특징들을 기술하는 데이터를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 쿼드트리 (150) 는 그의 구조에 의해 LCU 의 서브-CU로의 스플릿화 (splitting) 를 기술할 수도 있다. LCU (172) 가 $2N \times 2N$ 의 사이즈를 가진다고 가정한다. 이러한 예에서는, LCU (172) 는 각각 $N \times N$ 사이즈인 4 개의 서브-CU 들 (176A-176C (서브-CU 들 (176)) 및 174) 를 가진다. 서브-CU (174) 는 더욱이 각각 $N/2 \times N/2$ 사이즈인 4 개의 서브-CU 들 (178A-178D) (서브-CU 들 (178)) 로 스플릿된다. 쿼드트리 (150) 의 구조는 이 예에서는 LCU (172) 의 스플릿화에 대응한다. 즉, 루트 노드 (152) 는 LCU (172) 에 대응하고, 리프 노드들 (156) 은 서브-CU 들 (176) 에 대응하고, 노드 (154) 는 서브-CU (174) 에 대응하며, 리프 노드들 (158) 은 서브-CU 들 (178) 에 대응한다.

[0125] 쿼드트리 (150) 의 노드들에 대한 데이터는 그 노드에 대응하는 CU 가 스플릿되는지 여부를 기술할 수도 있다. CU 가 스플릿된다면, 4 개의 추가적 노드들이 쿼드트리 (150) 내에 존재할 수도 있다. 몇몇 예들에서는, 쿼드트리의 노드는 후속하는 의사코드와 유사하게 구현될 수도 있다.:

```
[0126] quadtree_node {
[0127]     boolean split_flag (1) ;
[0128]     // 데이터 시그널링
[0129]     if (split_flag) {
```

```
[0130]         quadtree_node child1;
[0131]         quadtree_node child2;
[0132]         quadtree_node child3;
[0133]         quadtree_node child4;
[0134]     }
[0135] }
```

[0136] split_flag 값은 현재 노드에 대응하는 CU 가 스플릿되는지 여부를 나타내는 1-비트 값일 수도 있다. CU 가 스플릿되지 않으면, split_flag 값은 '0'일 수도 있으며, 반면에 CU 가 스플릿된다면, split_flag 값은 '1' 일 수도 있다. 쿼드트리 (150) 의 예에 대하여, 스플릿 플래그 값들의 어레이는 101000000 일 수도 있다.

[0137] 서브-CU 들 (176) 및 서브-CU 들 (178) 각각은 별개의 예측 유닛 (PU) 과 연관될 수도 있다. 즉, 서브-CU 들 (176) 및 서브-CU 들 (178) 의 각각의 각각의 개별 서브-CU (176) 및 서브-CU (178) 와 연관된 예측 유닛 (PU) 에 따라서 인트라-예측 인코딩될 수도 있다. 일반적으로, PU 는 PU 에 대한 참조 샘플을 추출하기 위한 데이터를 포함한다. 예를 들어, PU 가 인트라-모드 인코딩되는 경우에는, PU 는 그 PU 에 대한 인트라-예측 모드를 기술하는 데이터를 포함할 수도 있다. 또한, 도 6a 및 도 6b 에 대해서 설명되는 바와 같이, 각각의 PU 는 더욱 서브분할됨 (subdivided) 으로서, 2 개 이상의 인트라-예측 모드가 각각의 서브-CU (176) 및 서브-CU (178) 를 인트라-예측 인코딩하도록 이용되도록 할 수도 있다.

[0138] 도 6a 및 도 6b 는 하나 이상 예측 유닛들 (PUs) 을 이용하여 CU 를 예측하기 위한 예시적인 예측 타입들을 도시하는 개념적인 도면들이다. 이 개시물의 양태들에 따르면, "예측 타입"은 예측 유닛 (PU) 과 연관된 스플릿화를 지칭할 수도 있다. 일반적으로, 예를 들어, 인트라-예측을 위하여 이용되는 PU 는 2 개의 예측 타입들, 또는 스플릿화와 연관될 수도 있다. 즉, 하나의 PU 는 스플릿되지 않을 수도 있고 (예를 들어, $2N \times 2N$), 또는 사분의 일 ($N \times N$) 들로 스플릿될 수도 있다. 스플릿되지 않는 PU 는 전체로서 예측될 수도 있고, 반면에 스플릿되는 PU 는 2 개 이상의 연관된 예측 모드를 가질 수도 있다. 몇몇 예들에서는, 예측 유닛 사이즈는 다른 코딩 메커니즘, 예컨대 변환 유닛 사이즈와 링크될 수도 있다.

[0139] 예를 들어, 도 6a 는 예시적인 $2N \times 2N$ 예측 타입을 도시하고, 반면에 도 6b 는 예시적인 $N \times N$ 예측 타입을 도시한다. 도 6a 와 관련하여, 일반적으로, $2N \times 2N$ 예측 타입은 전체 CU 에 대한 인트라-예측 모드 (180) 를 기술하는 데이터를 포함한다. 대안으로는, 도 6b 와 관련하여, $N \times N$ 예측 타입이 2 개 이상의 인트라-예측 모드 (184A-184D) (총괄적으로, 인트라-예측 모드들 (184)) 를 이용하여 CU 를 예측하기 위하여 이용된다. 즉, $N \times N$ 예측 타입은 그 CU 에 대한 4 개의 별개의 인트라-예측 모드들 (184) 을 기술하는 데이터를 포함한다. 도 6b 가 4 개의 균등하게 사이징된 PU 들을 이용하여 예측되는 중인 CU 를 도시하는 반면에, 다른 분할들도 가능하다는 것이 이해되어야 한다.

[0140] 이 개시물의 기법들에 따르면, 비디오 인코더, 예컨대 비디오 인코더 (20) (도 1 내지 도 2) 는 이용가능한 인트라-예측 모드들의 세트들 PU 에 대한 예측 타입 또는 예측 사이즈에 기초하여 결정할 수도 있다. 예를 들어, 본 개시물의 몇몇의 양태들에 따르면, 비디오 인코더 (20) 는 이용가능한 인트라-예측 모드들의 세트들, CU 가 $2N \times 2N$ 예측 타입을 이용하여 또는 $N \times N$ 예측 타입을 이용하여 예측되는지 여부에 기초하여 결정할 수도 있다. 일 예에서는, 비디오 인코더 (20) 는 몇몇의 모드들, 예컨대 평면 인트라-예측 모드들, CU 가 예측된 $2N \times 2N$ 예측 타입을 이용하여 예측되면 이용가능하도록 만드는데, 하지만 CU 가 $N \times N$ 예측 타입을 이용하여 예측되면 이용불가능하도록 만들 수도 있다.

[0141] 추가적으로 또는 대안으로는, 비디오 인코더 (20) 는 이용가능한 인트라-예측 모드들의 세트들 CU 를 인코딩하는데 이용되는 PU 들의 사이즈에 기초하여 결정할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 는 특정 PU 가 미리결정된 사이즈 임계를 초과하지 않는다면 몇몇의 모드들을 이용불가능하도록 만들 수도 있다. 일 예에서는, 비디오 인코더 (20) 는 PU 가 사이즈에서 8×8 픽셀들보다 더 크지 않다면 평면 인트라-예측 모드를 이용불가능하도록 만들 수도 있는데, 하지만 다른 임계들 (예를 들어, 4×4 픽셀들, 16×16 픽셀들, 32×32 픽셀들, 및 기타 등등) 이 이용될 수도 있다.

[0142] 도 7 은 비디오 데이터를 예측하기 위하여 이용가능한 인트라-예측 모드들을 결정하고, 적합한 인트라-모드를 선택하며, 선택된 인트라-모드를 시그널링하기 위한 예시적인 방법 (단계 (200)) 을 도시하는 흐름도이다. 비록 설명의 목적들을 위하여 비디오 인코더 (20) (도 2) 의 컴포넌트들에 의해 수행되는 것으로 설명되지만,

다른 비디오 인코딩 유닛들, 예컨대 비디오 디코더, 프로세서들, 처리 유닛들, 하드웨어-기초 코딩 유닛들 예컨대 인코더/디코더들 (CODECS), 및 기타 등등이 또한 도 7 의 방법을 수행하도록 구성될 수도 있다는 것이 이해되어야 한다.

[0143] 도 7 에 도시된 방법에 따르면, 비디오 인코더 (20) 는 우선 인트라-코딩을 위한 CU 를 수신한다 (단계 (204)). 인트라-코딩을 위한 CU 를 수신한 후에, 비디오 인코더 (20) 는 CU 와 연관된 예측 특징을 결정할 수도 있다 (단계 (206)). 이 개시물의 기법들에 따르면, 비디오 인코더 (20) 는 CU 와 연관된 예측 타입 (예를 들어, $2N \times 2N$ 예측 타입 또는 $N \times N$ 예측 타입) 을 결정할 수도 있고 그리고/또는 CU 의 예측 사이즈 (예를 들어, CU 와 연관된 하나 이상의 PU 들의 사이즈) 를 결정할 수도 있다.

[0144] CU 와 연관된 예측 특징을 결정한 후에, 비디오 인코더 (20) 는 이용가능한 인트라-예측 모드들의 세트를 예측 특징에 기초하여 결정할 수도 있다 (단계 (208)). 본 개시물의 몇몇의 양태들에 따르면, 인트라-모드 이용가능성 유닛 (48) 은 CU 를 인트라-예측하기에 이용가능한 인트라-예측 모드들의 타입들을 예측 타입에, 예를 들어, CU 가 $2N \times 2N$ 예측 타입 (도 6a) 을 이용하여 예측되는지 여부, 또는 CU 가 $N \times N$ 예측 타입을 (도 6b) 이용하여 예측되는지 여부에 기초하여 제한할 수도 있다. 즉, 인트라-모드 이용가능성 유닛 (48) 은 HM에서 정의되는 35 개의 인트라-모드들 중 어느 것이 그 CU 를 인트라-예측하기 위하여 이용될 수도 있는지를 예측 타입에 기초하여 결정할 수도 있다. 일 예에서는, 도 8 에 대하여 더 자세하게 설명되는 바와 같이, 인트라-모드 이용가능성 유닛 (48) 은 평면 인트라-예측 모드를 $2N \times 2N$ 의 예측 타입에 대하여 이용가능하도록, 하지만 $N \times N$ 의 예측 타입에 대하여는 이용불가능하도록 만들 수도 있다. 인트라-모드 이용가능성 유닛 (48) 이 평면 인트라-모드를 이용불가능하도록 만든다면, 인트라-예측 유닛 (46) 은 현재 CU 를 인코딩할 때 평면 인트라-예측 모드를 이용하지 않을 수도 있다.

[0145] 본 개시물의 몇몇의 양태들에 따르면, 인트라-모드 이용가능성 유닛 (48) 은 CU 를 인트라-예측하기 위하여 이용가능한 인트라-예측 모드들의 타입들을 예측 사이즈에 따르면, 예를 들어 그 CU 를 예측하는데 이용되는 하나 이상의 PU 들의 사이즈에 따라서 제한할 수도 있다. 일 예에서는, 도 9 에 대하여 더 상세하게 설명되는 바와 같이, 인트라-모드 이용가능성 유닛 (48) 은 평면 인트라-예측 모드를 미리결정된 임계 사이즈를 초과하는 PU 들에 대해서만 이용가능하도록, 하지만 미리결정된 임계 사이즈를 초과하지 않는 PU 들에 대해서는 이용불가능하도록 만들 수도 있다. 하나의 예에 따르면, 인트라-모드 이용가능성 유닛 (48) 은 8×8 픽셀들의 임계 사이즈를 포함할 수도 있는데, 하지만 다른 사이즈들 (예를 들어, 4×4 픽셀들, 16×16 픽셀들, 32×32 픽셀들, 및 기타 등등) 이 이용될 수도 있다.

[0146] 어떤 인트라-예측 모드들이 이용가능한지를 결정한 후에, 비디오 인코더 (20) 는 이용가능한 인트라-예측 모드들로부터 하나의 인트라-예측 모드를 선택할 수도 있다 (단계 (210)). 일 예에서는, 인트라-예측 유닛 (46) 은 인트라-예측 모드를, 예를 들어 상이한 코딩 모드들과 연관되는 레이트-왜곡에 기초하여 선택할 수도 있다.

[0147] 그러면, 비디오 인코더 (20) 는 최고 가능성 모드를 결정하고 (단계 (212)) 그리고 선택된 인트라-모드를 최고 가능성 모드에 기초하여 시그널링할 수도 있다 (단계 (214)). 비디오 인코더 (20) 는 최고 가능성 모드들 하나 이상 이웃하는 CU 들을 인코딩하도록 이용되는 인트라-예측 모드에 기초하여 결정할 수도 있다. 일 예에서는, 비디오 인코더 (20) 는, 블록들에 대한 좌에서 우로, 위에서 아래로의 인코딩 순서를 가정할 때, 현재 CU 의 상측에 포지셔닝된 CU 를 예측하기 위하여 이용되는 인트라-모드 및 현재의 CU 의 좌측에 포지셔닝된 CU 를 예측하기 위하여 이용되는 인트라-모드에 따라서 최고 가능성 모드를 결정할 수도 있다.

[0148] 비디오 인코더 (20) 는, 선택된 인트라-모드를 최고 가능성 모드와 비교함으로써, 선택된 인트라-모드를 최고 가능성 모드에 기초하여 시그널링할 수도 있다. 일 예에서는, 비디오 인코더 (20) 가 최고 가능성 모드와 현재 CU 에 대한 선택된 인트라-모드와 동일하다고 결정하면, 비디오 인코더 (20) 는 플래그 (예를 들어, 1-비트 최고 가능성 모드 플래그) 를 이용하여 모드들이 동일하다는 것을 표시할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 가 최고 가능성 모드가 현재 CU 에 대한 선택된 인트라-모드와 동일하지 않다고 결정하면, 비디오 인코더 (20) 는 모드들이 동일하지 않다는 것을 표시하고 그리고 선택된 인트라-모드의 추가적 표시를 제공할 수도 있다.

[0149] 본 개시물의 몇몇의 양태들에 따르면, 도 10 및 도 11 에 대하여 설명되는 바와 같이, 비디오 인코더 (20) 는 특정 인트라-모드가 그 CU 에 대하여 이용가능하지 않은데, 하지만 그 특정 인트라-모드가 최고 가능성 모드인 상황에 대처하기 위한 수정된 최고 가능성 모드 결정을 구현할 수도 있다. 일 예에서는, 비디오 인코더 (20) 는, 평면 모드가 최고 가능성 모드로서 식별되고, 그 평면 모드가 현재 블록에 대하여 이용가능하지 않으면, 수정된 최고 가능성 모드 유도 프로세스를 구현할 수도 있다.

- [0150] 이러한 방식으로, 도 7의 방법은, 인트라-예측 모드들의 이용가능한 세트를 예측되는 중인 코딩 유닛(CU)의 예측 특징에 기초하여 결정하는 단계, 이용가능한 인트라-예측 모드들로부터 하나의 인트라-예측 모드를 선택하는 단계, 및 선택된 인트라-예측 모드를 최고 가능성 인트라-예측 모드에 기초하여 시그널링하는 단계를 포함하는 방법의 일 예이다. 도 7의 예가 예를 들기 위한 목적들에서 비디오 인코더(20)에 의해 수행되는 것으로 일반적으로 설명되는 반면에, 비디오 디코더, 예컨대 비디오 디코더(30)가(예를 들어, 도 12에 대하여 도시되고 설명되는 바와 같은) 도 7에 도시된 예의 그것과 본질적으로 대칭적인 방법을 수행할 수도 있다는 것이 이해되어야 한다. 즉, 비디오 디코더(30)는 인트라-예측 모드들의 이용가능한 세트를 예측되는 중인 코딩 유닛(CU)의 예측 특징에 기초하여 결정하는 단계, 이용가능한 인트라-예측 모드들로부터 하나의 인트라-예측 모드를 최고 가능성 인트라-예측 모드에 기초하여 디코딩하는 단계, 및 디코딩된 인트라-예측 모드를 선택하여 그 CU를 디코딩하는 단계를 포함하는 방법을 수행할 수도 있다.
- [0151] 또한, 도 7에 대하여 도시되고 설명된 단계들이 단지 하나의 예로서만 제공된다는 것이 이해되어야 한다. 즉, 도 7의 방법의 단계들은 반드시 도 7에 도시된 순서로 수행되어야 하는 것은 아니며, 더 적은, 추가적인, 또는 대안적인 단계들이 수행될 수도 있다. 다른 예에 따르면, 비디오 인코더(20)는 이용가능한 인트라-예측 모드들을 예측 특징에 기초하여 결정할 수도 있는데, 하지만 인트라-예측 모드를 최고 가능성 모드에 기초하여 시그널링하지 않을 수도 있다. 다른 예에 따르면, 비디오 인코더(20)는 이용가능한 모드들을 결정하는 것(단계(208)) 및 이용가능한 모드를 선택하는 것(단계(210)) 이전에 최고 가능성 모드를 결정할 수도 있다(단계(212)).
- [0152] 도 8은 이용가능한 인트라-예측 모드들을 CU 예측 타입 제한에 기초하여 결정하기 위한 예시적인 방법(단계(220))을 도시하는 흐름도이다. 특히, 도 8에 도시된 방법(단계(220))은 평면 인트라-예측 모드를 이용가능한 인트라-예측 모드들의 세트 내에 포함할지 여부를 CU 예측 타입 제한에 기초하여 결정하기 위한 예시적인 방법을 도시한다. 비록 설명을 하기 위한 목적들을 위하여 비디오 인코더의 컴포넌트들(20)(도 2)에 의해 수행되는 것으로 일반적으로 설명되었지만, 비디오 디코더 및 다른 비디오 코딩 유닛들, 예컨대 프로세서들, 처리 유닛들, 하드웨어-기초 코딩 유닛들 예컨대 인코더/디코더들(CODECS), 및 기타 등등이 또한 도 8의 방법을 수행하도록 구성될 수도 있다는 것이 이해되어야 한다.
- [0153] 비디오 인코더는 우선 예측 타입 기반 제한을 인트라-예측 모드들의 세트에 적용할지 여부를 결정함으로써(단계(224)), 인트라-예측 모드 이용가능성 결정을 시작한다(단계(222)). 예를 들어, 비디오 인코더(20)는 특정 수의 이용가능한 인트라-예측 모드들을 가지도록 구성될 수도 있다. HM에서는, 비디오 인코더(20)는 인트라-예측 목적들에 대하여 이용가능한 35개의 인트라-모드들을 가지도록 구성될 수도 있다. 이 개시물의 기법들에 따르면, 비디오 인코더(20)도 또한 예측 타입 기반 제한을 적용하여 이용가능한 인트라-예측 모드들의 수를 제한하도록 구성될 수도 있다.
- [0154] 비디오 인코더(20)가 예측 타입 기반 제한을 이용가능한 인트라-예측 모드들의 세트를 결정하기 위하여 적용하지 않는다면, 비디오 인코더(20)는 CU를 인코딩하도록 임의의 이용가능한 인트라-모드(예를 들어, HM에서 규정되는 모든 35개의 인트라-모드들)을 이용할 수도 있다(단계(226)). 비디오 인코더(20)가 예측 타입 제한을 적용하여 이용가능한 인트라-예측 모드들의 세트를 결정한다면, 비디오 인코더(20)는 CU와 연관된 예측 타입을 결정할 수도 있다(단계(228)). 도 8에서 도시된 예시적인 방법에서는, 비디오 인코더(20)는 CU가 전체로서 예측되는지(예를 들어, $2N \times 2N$ 타입), 또는 2개 이상의 예측 유닛을 이용하여 예측되는지(예를 들어 $N \times N$ 타입) 여부를 결정한다(단계(230)). 본 개시물의 몇몇의 양태들에 따르면, 비디오 인코더(20)가 CU의 예측 타입이 $2N \times 2N$ 이 아니라고 결정하면, 비디오 인코더(20)는 평면 인트라-예측 모드를 이용불가능한 것으로 만들 수도 있다(단계(232)). 즉, 비디오 인코더(20)는 평면 인트라-모드를 고려사항으로부터 제거함으로써, CU가 평면 인트라-예측 모드를 이용하여 인트라-예측되지 않을 수도 있도록 할 수도 있다. CU 예측 타입이 $2N \times 2N$ 이라면, 비디오 인코더(20)는 평면 인트라-예측 모드를 다른 이용가능한 인트라-모드들과 함께 포함할 수도 있다(단계(234)).
- [0155] 이러한 방식으로, 도 8에 도시된 방법은, 평면 인트라-예측 모드를 이용가능한 인트라-예측 모드들의 세트 내에 포함시킬지 여부를 CU 예측 타입에 기초하여 결정하는 단계를 포함하는 하나의 예시적인 방법이다. 도 8의 예가 예를 들기 위한 목적에 의해 비디오 인코더(20)에 의해 수행되는 것으로 일반적으로 설명되는 반면에, 비디오 디코더, 예컨대 비디오 디코더(30)가 도 8에서 도시된 예의 그것과 본질적으로 대칭되는 방법을 수행할 수도 있다는 것이 이해되어야 한다. 즉, 비디오 디코더(30)는 평면 인트라-예측 모드를 이용가능한 인트라-예측 모드들의 세트 내에 포함시킬지 여부를 CU 예측 타입에 기초하여 결정하는 단계를 포함하는

방법을 수행할 수도 있다.

- [0156] 또한, 도 8 에 대하여 도시되고 설명된 단계들은 오직 하나의 예로서 제공된다는 것이 이해되어야 한다. 예를 들어, 도 8 이 평면 인트라-예측 모드가 이용가능한지 여부를 CU 의 예측 타입에 기초하여 결정하는 것에 관련되지만, 인트라-모드의 이용가능성을 결정하는 것에 관련된 본 개시물의 기법들이 다른 인트라-예측 모드들에 도 또한 적용될 수도 있다는 것이 이해되어야 한다. 더욱이, 도 8 의 방법의 단계들은 반드시 도 8 에 도시된 순서로 수행되어야 하는 것이 아니며, 더 적은, 추가적인, 또는 대안적인 단계들이 수행될 수도 있다.
- [0157] 도 9 는, 이용가능한 인트라-예측 모드들을 CU 예측 사이즈 제한에 기초하여 결정하기 위한 예시적인 방법 (단계 (238)) 을 도시하는 흐름도이다. 특히, 도 9 에 도시된 방법 (단계 (238)) 은 평면 인트라-예측 모드를 이용가능한 인트라-예측 모드들의 세트 내에 포함시킬지 여부를 CU 예측 사이즈 (예를 들어, 그 CU 를 예측하기 위하여 이용되는 하나 이상의 PU 들의 사이즈) 제한에 기초하여 결정하기 위한 예시적인 방법을 도시한다. 비록 설명의 목적들을 위하여 비디오 인코더 (20) (도 2) 의 컴포넌트들에 의해 수행되는 것으로 일반적으로 설명되지만, 비디오 디코더 및 다른 비디오 코딩 유닛들, 예컨대 프로세서들, 처리 유닛들, 하드웨어-기초 코딩 유닛들 예컨대 인코더/디코더들 (CODECs), 및 기타 등등이 또한 도 9 의 방법을 수행하도록 구성될 수도 있다는 것이 이해되어야 한다.
- [0158] 비디오 인코더 (20) 는 우선 CU 예측 사이즈 기반 제한을 이용가능한 인트라-예측 모드들의 세트에 적용할지 여부를 결정함으로써 (단계 (242)), 인트라-예측 모드 이용가능성 결정 (단계 (240)) 을 시작한다. 예를 들어, 위에서 설명된 도 8 에 대하여 바와 같이, 비디오 인코더 (20) 는 특정 수의 이용가능한 인트라-예측 모드들을 가지도록 구성될 수도 있다. HM에서는, 비디오 인코더 (20) 는 인트라-예측 목적들에 대하여 이용가능한 35 개의 인트라-모드들을 가지도록 구성될 수도 있다. 이 개시물의 기법들에 따르면, 비디오 인코더 (20) 는 또한 예측 사이즈-기반 제한을 적용하여 이용가능한 인트라-예측 모드들의 수를 제한하도록 구성될 수도 있다.
- [0159] 비디오 인코더 (20) 가 예측 사이즈 기반 제한을 이용가능한 인트라-예측 모드들의 세트를 결정하기 위하여 적용하지 않으면 (단계 (242)), 비디오 인코더 (20) 는 그 CU 를 인코딩하도록 임의의 이용가능한 인트라-모드 (예를 들어, HM에서 규정된 모든 35 개의 인트라-모드들) 를 이용할 수도 있다 (단계 (244)). 비디오 인코더 (20) 가 예측 사이즈 제한을 적용하여 이용가능한 인트라-예측 모드들의 세트를 결정한다면 (단계 (242)), 비디오 인코더 (20) 는 CU 와 연관되는 PU 들의 사이즈를 결정할 수도 있다 (단계 (246)).
- [0160] 도 9 에서 도시되는 예시적인 방법에서, 비디오 인코더 (20) 는 CU 예측 사이즈, 예를 들어, 그 CU 와 연관되는 하나 이상의 PU 들의 사이즈를 미리결정된 임계와 비교한다 (단계 (248)). 일 예에서는, 임계는 8×8 픽셀 들일 수도 있는데, 하지만 다른 임계들 (예를 들어, 4×4 픽셀들, 16×16 픽셀들, 32×32 픽셀들, 및 기타 등등) 이 이용될 수도 있다. 본 개시물의 몇몇의 양태들에 따르면, 비디오 인코더 (20) 가 CU 의 예측 사이즈가 임계 사이즈 보다 크지 않다고 결정하면 (단계 (248)), 비디오 인코더 (20) 는 평면 인트라-예측 모드를 이용불가능하도록 만들 수도 있다 (단계 (250)). 즉, 비디오 인코더 (20) 는 평면 인트라-모드를 고려사항으로부터 제거하여, CU 가 평면 인트라-예측 모드를 이용하여 인트라-예측되지 않을 수도 있도록 할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 가 CU 의 예측 사이즈가 임계 사이즈 보다 크다고 결정하면 (단계 (248)), 비디오 인코더 (20) 는 평면 인트라-예측 모드를 다른 이용가능한 인트라-모드들과 함께 포함시킬 수도 있다 (단계 (252)).
- [0161] 이러한 방식으로, 도 9 에 도시된 방법은, 평면 인트라-예측 모드를 이용가능한 인트라-예측 모드들의 세트 내에 포함시킬지 여부를 CU 예측 사이즈 (예를 들어, 그 CU 를 예측하기 위하여 이용되는 하나 이상의 PU 들의 사이즈) 에 기초하여 결정하는 단계를 포함하는 예시적인 방법이다. 도 9 의 예가 예를 들기 위한 목적들에 의해 비디오 인코더 (20) 에 의해 수행되는 것으로 일반적으로 설명되는 반면에, 비디오 디코더, 예컨대 비디오 디코더 (30) 는 도 9 에 도시된 그것과 본질적으로 대칭적인 방법을 수행할 수도 있다는 것이 이해되어야 한다. 즉, 비디오 디코더 (30) 는 평면 인트라-예측 모드를 이용가능한 인트라-예측 모드들의 세트 내에 포함시킬지 여부를 CU 예측 사이즈 (예를 들어, 그 CU 를 예측하기 위하여 이용되는 하나 이상의 PU 들의 사이즈) 에 기초하여 결정하는 단계를 포함하는 방법을 수행할 수도 있다.
- [0162] 또한, 도 9 에 대하여 도시되고 설명되는 단계들이 오직 하나의 예로서만 제공된다는 것이 이해되어야 한다. 예를 들어, 도 9 가 평면 인트라-예측 모드가 이용가능한지 여부를 CU 예측 사이즈에 기초하여 결정하는 단계에 관련되는 반면에, 인트라-모드의 이용가능성을 결정하는 것에 관련되는 본 개시물의 기법들은 다른 인트라-예측 모드들에도 또한 적용될 수도 있다는 것이 이해되어야 한다. 더욱이, 도 9 의 방법의 단계는 반드시 도 9 에서 도시된 순서로 수행되어야 하는 것이 아니며, 더 적은, 추가적인, 또는 대안적인 단계들이 수행될 수

도 있다.

- [0163] 도 10 은 인트라-모드를 최고 가능성 모드에 기초하여 시그널링하기 위한 예시적인 방법 (단계 (260)) 을 도시하는 흐름도이다. 특히, 도 10 은 평면 모드가 최고 가능성 모드인데, 하지만 평면 모드가 현재 CU 에 대하여 이용가능하지 않은 경우에, 인트라-예측 모드를 최고 가능성 모드에 기초하여 시그널링하기 위한 예시적인 방법 (단계 (260)) 을 도시한다. 비록 설명의 목적들을 위하여 비디오 인코더 (20) (도 2) 의 컴포넌트들에 의해 수행되는 것으로 일반적으로 설명되지만, 비디오 디코더 및 다른 비디오 코딩 유닛들, 예컨대 프로세서들, 처리 유닛들, 하드웨어-기초 코딩 유닛들 예컨대 인코더/디코더들 (CODECs), 및 기타 등등이 또한 도 10 의 방법을 수행하도록 구성될 수도 있다는 것이 이해되어야 한다.
- [0164] 비디오 인코더 (20) 는 우선 최고 가능성 모드 유도 (단계 (262)) 를 평면 인트라-예측 모드가 이용가능한지 여부를 결정함으로써 (단계 (264)) 시작한다. 본 개시물의 몇몇의 양태들에 따르면, 평면 인트라-예측 모드는, 예를 들어, 예측 타입 제한 (예를 들어, 도 8 에 대하여 설명되는 바와 같은) 또는 예측 사이즈 제한 (예를 들어 도 9 에 대하여 설명되는 바와 같이) 에 기인하여 CU 를 인트라-인코딩하기에 이용가능하지 않을 수도 있다. 평면 인트라-모드가 이용가능하다면, 비디오 인코더 (20) 는 계속하여 최고 가능성 인트라-예측 모드를 하나 이상 이웃하는 CU 들에 기초하여 결정할 수도 있다 (단계 (266)). 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 는 최고 가능성 모드를 현재의 CU 의 상측에 그리고 좌측에 포지션되는 이전에 코딩된 CU 들에 기초하여 결정할 수도 있는데, 하지만 다른 참조 CU 들이 이용될 수도 있다. 또한, 현재 CU 의 상대적인 가까운 근접에 있는 이전에 코딩된 CU 들은 현재 CU 와 동일한 인트라-모드를 가질 높은 확률을 가질 수도 있다.
- [0165] 또한, 비디오 인코더 (20) 는 선택된 인트라-모드를 최고 가능성 모드에 기초하여 시그널링할 수도 있다. 즉, 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 는 최고 가능성 모드 플래그를 최고 가능성 모드 및 현재 블록을 인코딩하도록 이용되는 선택된 인트라-모드의 비교에 기초하여 설정할 수도 있다. 최고 가능성 모드가 현재 블록에 대한 선택된 인트라-모드와 동일하다면, 비디오 인코더 (20) 는 최고 가능성 모드 플래그를 1 의 값으로 설정할 수도 있는데, 이것은 모드들이 동일하다는 것을 표시한다. 최고 가능성 모드가 현재 블록에 대한 선택된 인트라-모드와 동일하지 않다면, 비디오 인코더 (20) 는 최고 가능성 모드 플래그를 0 의 값으로 설정하고 그리고 적합한 선택된 인트라-모드를 식별하기 위한 추가적 정보를 전송할 수도 있다.
- [0166] 평면 인트라-모드가 이용가능하지 않으면 (단계 (264)), 비디오 인코더 (20) 는 최고 가능성 모드를 결정하기 위하여 이용되는 이웃하는 CU 들의 인트라-모드를 결정할 수도 있다 (단계 (270)). 그러면, 비디오 인코더 (20) 는 평면 인트라-모드가 이웃하는 CU 들을 예측하기 위하여 이용되는지 여부를 결정할 수도 있다 (단계 (272)). 평면 인트라-모드가 이웃하는 CU 들을 예측하기 위하여 이용되지 않으면 (단계 (272)), 비디오 인코더 (20) 는 계속하여 최고 가능성 모드를 결정하고 (단계 (266)) 그리고 선택된 인트라-모드를 최고 가능성 모드에 기초하여 시그널링할 수 있다 (단계 (268)).
- [0167] 평면 인트라-모드가 하나 이상의 이웃하는 CU 들을 예측하기 위하여 이용되는데 (단계 (274)), 하지만 평면 인트라-모드가 현재 CU 에 대하여 이용가능하지 않으면, 본 개시물의 양태들에 따르면, 비디오 인코더 (20) 는 수정된 최고 가능성 모드 유도 프로세스를 구현할 수도 있다. 도 10 에서 도시된 예에서, 비디오 인코더 (20) 는 평면 인트라-모드를 이용하여 예측되었던 임의의 이웃들의 모드를 다른 모드, 예컨대 DC 인트라-모드로 맵핑할 수도 있는데, 하지만 다른 인트라-모드들이 이용될 수도 있다 (단계 (274)). 맵핑된 이웃들을 가지고, 비디오 인코더 (20) 는 계속하여 최고 가능성 인트라 모드를 결정하고 (단계 (266)) 그리고 현재 CU 의 선택된 모드를 최고 가능성 모드에 기초하여 시그널링할 수도 있다 (단계 (268)).
- [0168] 이러한 방식으로, 도 10 에 도시된 방법은, 평면 모드가 최고 가능성 모드인데, 하지만 평면 모드가 현재 CU 에 대하여 이용가능하지 않은 경우에, 인트라-예측 모드를 최고 가능성 모드에 기초하여 시그널링하는 단계를 포함하는 예시적인 방법이다. 도 10 의 예가 예를 들기 위한 목적에 의해 비디오 인코더 (20) 에 의해 수행되는 것으로서 일반적으로 설명되는 반면에, 비디오 디코더, 예컨대 비디오 디코더 (30) 가 도 10 에서 도시된 것과 본질적으로 대칭적인 방법을 수행할 수도 있다는 것이 이해되어야 한다. 즉, 비디오 디코더 (30) 는, 평면 모드가 최고 가능성 모드인데, 하지만 평면 모드가 현재 CU 에 대하여 이용가능하지 않으면, 인트라-예측 모드를 최고 가능성 모드에 기초하여 디코딩하고 식별하는 단계를 포함하는 방법을 수행할 수도 있다.
- [0169] 또한, 도 10 에 대하여 도시되고 설명되는 단계들이 오직 하나의 예로서만 제공된다는 것이 이해되어야 한다. 예를 들어, 도 10 이 평면 인트라-모드가 이용가능하지 않은 경우의 수정된 최고 가능성 모드 유도 및 시그널링 프로세스와 일반적으로 관련되는 반면에, 수정된 최고 가능성 모드 프로세스를 구현하는 것과 관련된 본 개시물의 기법들이 다른 인트라-예측 모드들에도 또한 적용될 수도 있다는 것이 이해되어야 한다. 더욱이,

도 10 의 방법의 단계들은 반드시 도 10 에 도시된 순서로만 수행되어야 하는 것이 아니며, 더 적은, 추가적인, 또는 대안적인 단계들이 수행될 수도 있다.

- [0170] 도 11 은 인트라-모드를 최고 가능성 모드에 기초하여 시그널링하기 위한 예시적인 방법 (단계 (280)) 을 도시하는 흐름도이다. 특히, 도 11 은 평면 모드가 최고 가능성 모드인데, 하지만 평면 모드가 현재 CU 에 대하여 이용가능하지 않은 경우에, 최고 가능성 모드에 기초하여 인트라-예측 모드를 시그널링하기 위한 예시적인 방법 (단계 (280)) 을 도시한다. 비록 설명을 하기 위한 목적들을 위하여 비디오 인코더 (20) (도 2) 의 컴포넌트들에 의해 수행되는 것으로 일반적으로 설명되지만, 비디오 디코더 및 다른 비디오 인코딩 유닛들, 예컨대 프로세서들, 처리 유닛들, 하드웨어-기초 코딩 유닛들 예컨대 인코더/디코더들 (CODECs), 및 기타 등등이 또한 도 11 의 방법을 수행하도록 구성될 수도 있다는 것이 이해되어야 한다.
- [0171] 비디오 인코더 (20) 는 우선 최고 가능성 인트라-예측 모드를, 예를 들어 하나 이상의 이웃하는 CU 들에 기초하여 결정함으로써 시작한다 (단계 (282)). 도 11 에 대하여 설명되는 바와 같이, 비디오 인코더 (20) 는 최고 가능성 모드를 현재 CU 의 상측에 그리고 좌측에 포지셔닝되는 이전에 코딩된 CU 들에 기초하여 결정할 수도 있는데, 하지만 다른 참조 CU 들이 이용될 수도 있다.
- [0172] 그러면, 비디오 인코더 (20) 는 최고 가능성 모드가 평면 인트라-모드인지 여부를 결정할 수도 있다 (단계 (284)). 평면 인트라-모드가 최고 가능성 모드가 아니라면, 비디오 인코더 (20) 는 선택된 인트라-모드를 최고 가능성 모드에 기초하여 시그널링함으로써 계속할 수도 있다 (단계 (286)). 예를 들어, 도 11 에 대하여 설명되는 바와 같이, 비디오 인코더 (20) 는 최고 가능성 모드 플래그를, 최고 가능성 모드 및 현재 블록을 인코딩하도록 이용되는 선택된 인트라-모드의 비교에 기초하여 설정할 수도 있다.
- [0173] 최고 가능성 모드가 평면 인트라-모드라면, 비디오 인코더 (20) 는 평면 인트라-모드가 현재 CU 에 대하여 이용가능하지 여부를 결정할 수도 있다 (단계 (288)). 즉, 비디오 인코더 (20) 는, 평면 인트라-모드가 예를 들어 예측 타입 또는 예측 사이즈 제한에 기인하여 이용불가능하도록 만들어졌는지 여부를 결정할 수도 있다. 평면 인트라-모드가 이용가능하다면 (단계 (288)), 비디오 인코더 (20) 는 선택된 인트라-모드를 최고 가능성 모드에 기초하여 시그널링함으로써 계속할 수도 있다 (단계 (286)). 평면 인트라-모드가 최고 가능성 모드인데 (단계 (290)), 하지만 평면 인트라-모드가 이용가능하지 않으면, 비디오 인코더 (20) 는 최고 가능성 모드를 다른 인트라-모드, 예컨대 DC 모드로 설정할 수도 있다 (단계 (290)). 그러면, 비디오 인코더 (20) 는 수정된 최고 가능성 모드를 선택된 인트라-모드와 비교하고 (단계 (292)) 그리고 선택된 인트라-모드를 수정된 최고 가능성 모드에 기초하여 시그널링할 수도 있다 (단계 (294)).
- [0174] 이러한 방식으로, 도 11 에 도시된 방법은, 평면 모드가 최고 가능성 모드인데, 하지만 평면 모드가 현재 CU 에 대하여 이용가능하지 않으면 인트라-예측 모드를 최고 가능성 모드에 기초하여 시그널링하는 단계를 포함하는 예시적인 방법이다. 도 11 의 예가 예를 들기 위한 목적들에 의해 비디오 인코더 (20) 에 의해 수행되는 것으로 일반적으로 설명되는 반면에, 비디오 디코더, 예컨대 비디오 디코더 (30) 가 도 11 에서 도시된 것과 본질적으로 대칭적인 방법을 수행할 수도 있다는 것이 이해되어야 한다. 즉, 비디오 디코더 (30) 는, 평면 모드가 최고 가능성 모드인데, 하지만 평면 모드가 현재 CU 에 대하여 이용가능하지 않은 경우에 인트라-예측 모드를 최고 가능성 모드에 기초하여 디코딩하고 식별하는 단계를 포함하는 방법을 수행할 수도 있다.
- [0175] 또한, 도 11 에 대하여 도시되고 설명되는 단계들이 오직 하나의 예로서만 제공된다는 것이 이해되어야 한다. 예를 들어, 도 11 이 평면 인트라-모드가 이용가능하지 않은 경우의 수정된 최고 가능성 모드 유도 및 시그널링 프로세스와 일반적으로 관련되지만, 수정된 최고 가능성 모드 프로세스를 구현하는 것에 관련되는 본 개시물의 기법들이 다른 인트라-예측 모드들에도 또한 적용될 수도 있다는 것이 이해되어야 한다. 더욱이, 도 11 의 방법의 단계들은 반드시 도 11 에 도시된 순서로만 수행되어야 하는 것이 아니며, 더 적은, 추가적인, 또는 대안적인 단계들이 수행될 수도 있다.
- [0176] 도 12 는 비디오 데이터를 예측하기 위하여 이용가능한 인트라-예측 모드들을 결정하고, 하나의 인트라-모드를 이용가능한 인트라-예측 모드들로부터 디코딩하며, 비디오 데이터를 디코딩된 인트라-모드를 이용하여 디코딩하는, 본 개시물의 양태들에 따르는 예시적인 방법 (단계 (300)) 을 도시하는 흐름도이다. 비록 설명의 목적들을 위하여 비디오 디코더의 컴포넌트들 (30) (도 3) 에 의해 수행되는 것으로 일반적으로 설명되지만, 다른 비디오 코딩 유닛들, 예컨대 프로세서들, 처리 유닛들, 하드웨어-기초 코딩 유닛들 예컨대 인코더/디코더들 (CODECs), 및 기타 등등이 또한 도 12 의 방법을 수행하도록 구성될 수도 있다는 것이 이해되어야 한다.
- [0177] 도 12 에 도시된 방법에 따르면, 비디오 디코더 (30) 는 우선 인트라-코딩된 CU 를 수신한다 (단계 (304)).

CU 를 수신한 후에, 비디오 디코더 (30) 는 그 CU 와 연관된 예측 특징을 결정할 수도 있다 (단계 (306)). 이 개시물의 기법들에 따르면, 비디오 디코더 (30) 는 CU 와 연관된 예측 타입 (예를 들어, $2N \times 2N$ 예측 타입 또는 $N \times N$ 예측 타입) 을 결정하고 그리고/또는 CU 의 예측 사이즈 (예를 들어, CU 와 연관된 하나 이상의 PU 들의 사이즈) 를 결정할 수도 있다.

[0178] CU 와 연관된 예측 특징을 결정한 후에, 비디오 디코더 (30) 는 이용가능한 인트라-예측 모드들의 세트를 예측 특징에 기초하여 결정할 수도 있다 (단계 (308)). 예를 들어, 비디오 디코더 (30) 는 비디오 인코더 (20) 에 의해 결정되는 바와 같은 이용가능한 인트라-예측 모드들을 CU 를 디코딩하도록 식별할 수도 있다. 본 개시물의 몇몇의 양태들에 따르면, 비디오 디코더 (30) 는 (예를 들어, HM에서 정의되는 35 개의 인트라-예측 모드들 중의) 하나 이상의 인트라-예측 모드들이 예측 타입 또는 예측 사이즈 제한에 기인하여 이용불가능한지를 결정할 수도 있다.

[0179] 일 예에서는, 비디오 디코더 (30) 는 평면 모드가 예측 타입 제한, 예를 들어, CU 가 $2N \times 2N$ 예측 타입을 이용하여 예측되는지 여부 (도 6a), 또는 CU 가 $N \times N$ 예측 타입을 이용하여 예측되는지 여부 (도 6b) 에 기인하여 이용불가능한지를 결정할 수도 있다. 몇몇 예들에서는, 비디오 디코더 (30) 는 도 8 에 대하여 도시되고 설명되는 방법과 역인 방법을 구현할 수도 있다. 즉, 비디오 디코더 (30) 는 평면 인트라-예측 모드가 $2N \times 2N$ 의 예측 타입에 대하여 이용가능한데, 하지만 $N \times N$ 의 예측 타입에 대하여는 이용불가능하다고 결정할 수도 있다.

[0180] 다른 예에서는, 비디오 디코더 (30) 는 평면 인트라-모드가 CU 예측 사이즈 제한, 예를 들어, 그 CU 를 예측하기 위하여 이용되는 하나 이상의 PU 들의 하나 이상의 사이즈 PU 들에 기인하여 이용불가능한지를 결정할 수도 있다. 몇몇 예들에서는, 비디오 디코더 (30) 는 도 9 에 대하여 도시되고 설명되는 방법과 역인 방법을 구현할 수도 있다. 즉, 비디오 디코더 (30) 는 평면 인트라-예측 모드가 미리결정된 임계 사이즈를 초과하는 PU 들에 대해서 이용가능한데, 하지만 미리결정된 임계 사이즈를 초과하지 않는 PU 들에 대하여는 이용불가능하다고 결정할 수도 있다. 하나의 예에 따르면, 임계 사이즈는 8×8 픽셀들일 수도 있는데, 하지만 다른 사이즈들 (예를 들어, 4×4 픽셀들, 16×16 픽셀들, 32×32 픽셀들, 및 기타 등등) 이 이용될 수도 있다.

[0181] 어떤 인트라-예측 모드들이 이용가능한지를 결정한 후에, 비디오 디코더 (30) 는 최고 가능성 모드가 현재 CU 를 인코딩하도록 이용되었는지 여부를 결정할 수도 있다 (단계 (310)). 예를 들어, 비디오 디코더 (30) 는 최고 가능성 모드가 현재 CU 를 인코딩하도록 이용되었는지 여부를 수신된 `most_probable_mode` 플래그에 기초하여 결정할 수도 있다 (예를 들어, 1 의 값은 최고 가능성 모드가 이용되었다는 것을 표시하고, 0 의 값은 최고 가능성 모드가 이용되지 않았다는 것을 표시한다).

[0182] 최고 가능성 모드가 현재 CU 를 인코딩하도록 이용되지 않았으면, 비디오 디코더 (30) 는 추가적 데이터를 디코딩하여 어떤 인트라-모드가 현재 CU 를 인코딩하도록 이용되었는지를 이용가능한 인트라-모드들로부터 식별할 수도 있다 (단계 (312)). 즉, 비디오 디코더 (30) 는 그 CU 를 인코딩하도록 비디오 인코더 (20) 에 의해 이용된 이용가능한 인트라-예측 모드들을 식별하고, 이용가능한 인트라-예측 모드들 중 하나를 디코딩하여 그 CU 를 디코딩할 수도 있다. 몇몇의 예들에 따르면, 비디오 디코더 (30) 는 비디오 인코더 (20) 에 의해 그 인트라-모드로 지정된 식별자, 및 이용가능한 인트라-모드들의 식별된 목록을 이용하여 이용가능한 인트라-모드들 중 하나를 디코딩할 수도 있다. 그러면, 비디오 디코더 (30) 는 현재 CU 를 디코딩된 인트라-모드를 이용하여 디코딩할 수 있다 (단계 (314)).

[0183] 최고 가능성 모드가 현재 CU 를 인코딩하도록 이용되었다면, 비디오 디코더 (30) 는 비디오 인코더 (20) 에 대하여 역인 프로세스를 이용하여 최고 가능성 모드를 식별할 수도 있다 (단계 (316)). 즉, 비디오 디코더 (30) 는 최고 가능성 모드를 하나 이상의 이웃하는 CU 들을 인코딩하도록 이용되는 인트라-예측 모드에 기초하여 결정할 수도 있다. 일 예에서는, 비디오 디코더 (30) 는 최고 가능성 모드를, 블록들에 대한 좌에서 우로, 위에서 아래로의 인코딩 순서를 가정할 때, 현재 CU 의 상측에 포지셔닝되는 CU 를 예측하기 위하여 이용된 인트라-모드 및 현재 CU 의 좌측에 포지셔닝되는 CU 를 예측하기 위하여 이용된 인트라-모드에 따라서 결정할 수도 있다.

[0184] 본 개시물의 몇몇의 양태들에 따르면, 비디오 디코더 (30) 는 최고 가능성 모드를 결정하기 위하여 도 10 및 도 11 에 대하여 도시되고 설명되는 방법과 유사한 프로세스를 이용할 수도 있다. 즉, 비디오 디코더 (30) 는 특정 인트라-모드가 현재 CU 에 대하여 이용불가능한데, 하지만 그 특정 인트라-모드가 최고 가능성 모드인 상황을 대처하기 위한 수정된 최고 가능성 모드 결정을 구현할 수도 있다. 일 예에서는, 비디오 디코더 (30) 는 평면 인트라-모드가 최고 가능성 모드로서 식별되고, 그 평면 인트라-모드가 현재 블록에 대하여 이용가능하

지 않으면, 수정된 최고 가능성 모드 유도 프로세스를 구현할 수도 있다.

[0185] 최고 가능성 모드를 식별한 후에 (단계 (316)), 비디오 디코더 (30) 는 현재 CU 를 최고 가능성 모드를 이용하여 디코딩할 수도 있다 (단계 (318)). 이러한 방식으로, 도 12 의 방법은, 비디오 데이터를 예측하기 위하여 이용가능한 인트라-예측 모드들을 결정하는 단계, 하나의 인트라-모드를 결정된 이용가능한 인트라-예측 모드들로부터 디코딩하는 단계, 및 비디오 데이터를 디코딩된 인트라-모드를 이용하여 디코딩하는 단계를 포함하는 방법의 일 예이다.

[0186] 도 12 에 대하여 도시되고 설명되는 단계들은 오직 하나의 예로서만 제공된다는 것이 이해되어야 한다. 즉, 도 12 의 방법의 단계들은 반드시 도 12 에 도시된 순서로만 수행되어야 하는 것이 아니며, 더 적은, 추가적인, 또는 대안적인 단계들이 수행될 수도 있다.

[0187] 하나 이상의 예들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 그것들의 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현된다면, 이러한 기능들은 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 컴퓨터 판독 가능한 매체 상에 저장되거나 이를 통해 송신될 수 있으며, 하드웨어-기초 처리 유닛에 의해 실행될 수도 있다. 컴퓨터-판독 가능 매체는 컴퓨터 판독가능 저장 매체를 포함할 수도 있는데, 이것은 데이터 저장 매체와 같은 유형의 매체 또는 예를 들어 통신 프로토콜에 따라, 한 장소에서 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전달을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체에 대응한다. 이러한 방식으로, 컴퓨터-판독 가능 매체는 일반적으로 (1) 비-일시적인 유형의 컴퓨터 판독가능 매체 또는 (2) 신호 또는 반송파와 같은 통신 매체에 대응할 수도 있다. 데이터 저장 매체는 이 개시물에서 설명된 기법들의 구현을 위한 명령들, 코드 및/또는 데이터 구조들을 추출하기 위해 하나 이상의 컴퓨터들 또는 하나 이상의 프로세서들에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체일 수도 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 컴퓨터-판독 가능한 매체를 포함할 수도 있다.

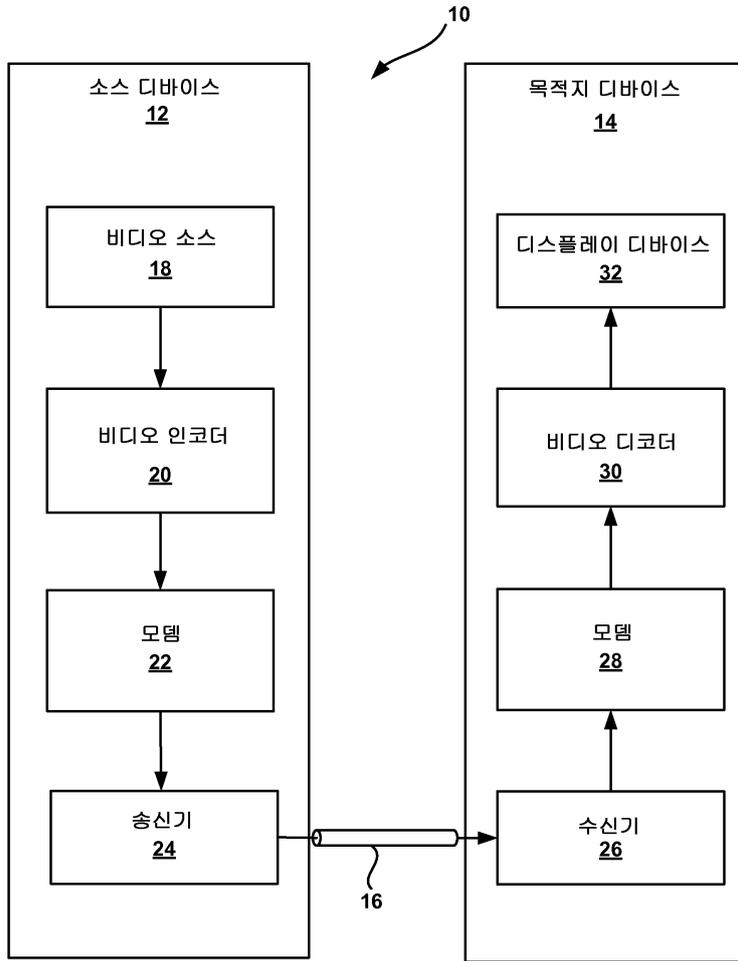
[0188] 예를 들기 위하여, 이러한 컴퓨터 판독가능 저장 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 기타의 광 디스크 스토리지, 자기 디스크 스토리지, 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 플래시 메모리, 또는 원하는 프로그램 코드를 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 저장하는데 이용될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있는데, 컴퓨터 판독가능 저장 매체는 이것에 한정되는 것은 아니다. 또한, 임의의 접속도 적절하게 컴퓨터 판독가능 매체라고 칭한다. 예를 들어, 명령들이 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 자원으로 부터 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선 (twisted pair), 디지털 가입자 회선 (DSL), 또는 무선 기술들 이를테면 적외선, 라디오, 및 마이크로파를 이용하여 전송된다면, 그러면 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은 무선 기술이 매체의 정의에 포함된다. 그러나, 컴퓨터-판독 가능 저장 매체 및 데이터 저장 매체가, 접속들, 반송파들, 신호들 또는 다른 일시적인 매체를 포함하지 않고, 대신에 비일시적이며 유형적인 저장 매체에 직결된다는 것이 이해되어야 한다. 본 명세서에서 이용될 때, 디스크 (Disk) 및 디스크 (disc) 는 콤팩트 디스크 (CD), 레이저 디스크, 광 디스크, 디지털 다용도 디스크 (DVD), 플로피 디스크 및 블루레이 디스크를 포함하는데, 디스크 (disk) 들은 보통 데이터를 자기적으로 재생하지만, 디스크 (disc) 들은 레이저들로서 광학적으로 데이터를 재생한다. 상기한 것들의 조합들도 컴퓨터 판독가능 매체의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0189] 명령들은 하나 이상의 프로세서들, 이를테면 하나 이상의 디지털 신호 프로세서들 (DSPs), 범용 마이크로프로세서들, 주문형 집적회로들 (ASICs), 필드 프로그램가능 로직 어레이들 (FPGAs), 또는 기타 등가적인 집적 또는 이산 로직 회로에 의해 실행될 수 있다. 이에 상응하여, 본 명세서에서 사용될 때 용어 "프로세서"는 앞서의 구조 또는 본 명세서에서 설명되는 기법들의 구현에 적합한 임의의 다른 구조 중의 어느 것이라도 지칭할 수도 있다. 또한, 일부 양태들에서, 본 명세서에서 설명되는 기능성은 인코딩 및 디코딩을 위하여 구성되는 전용 하드웨어 및/또는 소프트웨어 모듈들 내에 제공되거나, 또는 조합된 코덱 (codec) 내에 통합될 수도 있다. 또한, 이러한 기술들은 하나 이상의 회로들 또는 로직 엘리먼트들 내에서 온전히 구현될 수 있다.

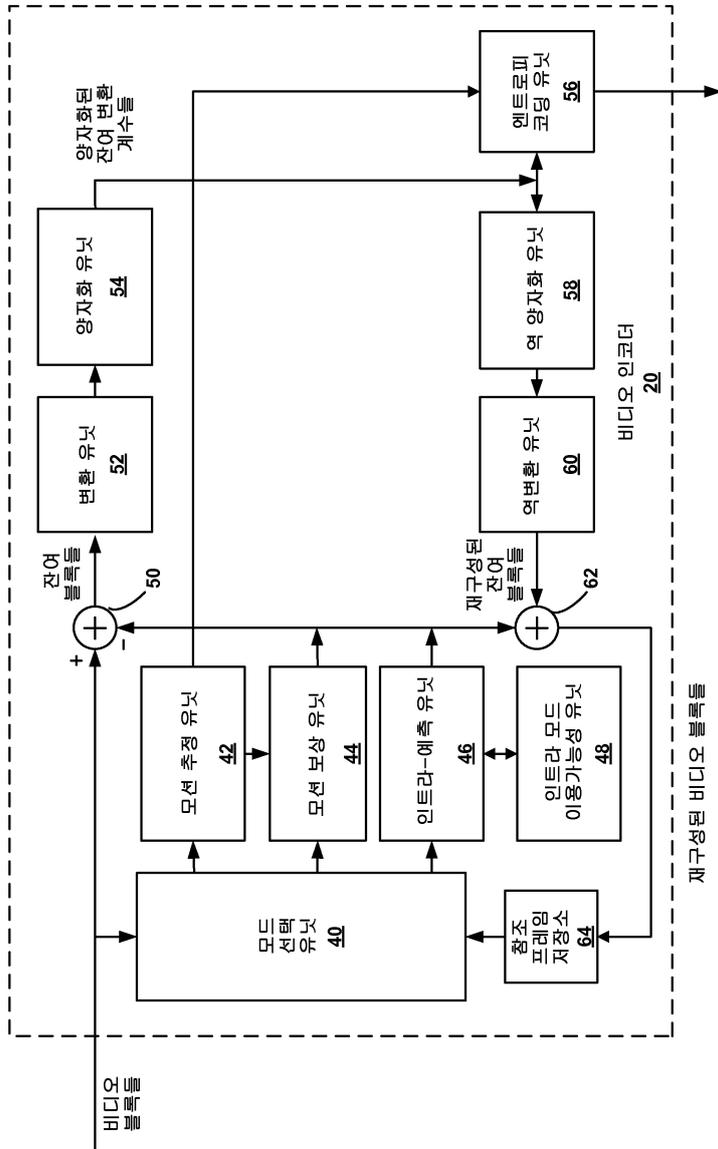
[0190] 본 개시물의 기법들은, 무선 핸드셋, 집적회로 (IC) 또는 IC들의 세트 (예컨대, 칩 셋) 을 포함하는 매우 다양한 디바이스들 또는 장치들에서 구현될 수 있다. 다양한 구성엘리먼트들, 모듈들, 또는 유닛들은 개시된 기법들을 수행하도록 구성되는 디바이스들의 기능적 양태들을 강조하기 위하여 본 개시물에서 설명되는데, 그러나 상이한 하드웨어 유닛들에 의해 반드시 구현되어야 하는 것은 아니다. 오히려, 위에서 설명된 바와 같이, 다양한 유닛들은 코덱 하드웨어 유닛 내에 포함되거나 또는 적합한 소프트웨어 및/또는 펌웨어와 연계하여, 위에서 설명된 바와 같은 하나 이상의 프로세서들을 포함하는, 상호운용적 하드웨어 유닛들의 컬렉션에 의해 제공될 수도 있다.

도면

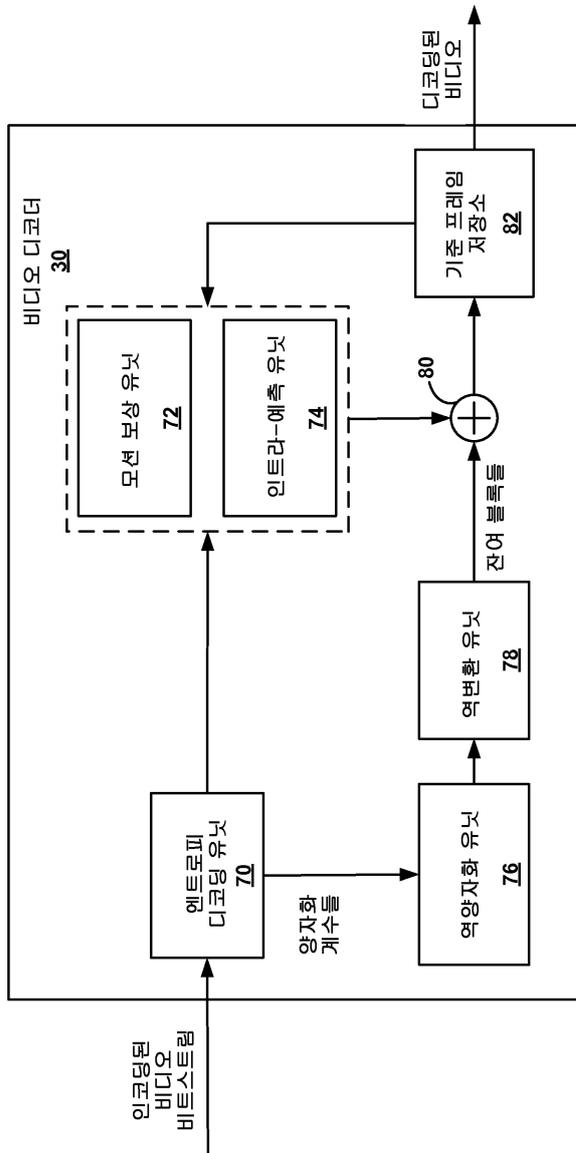
도면1



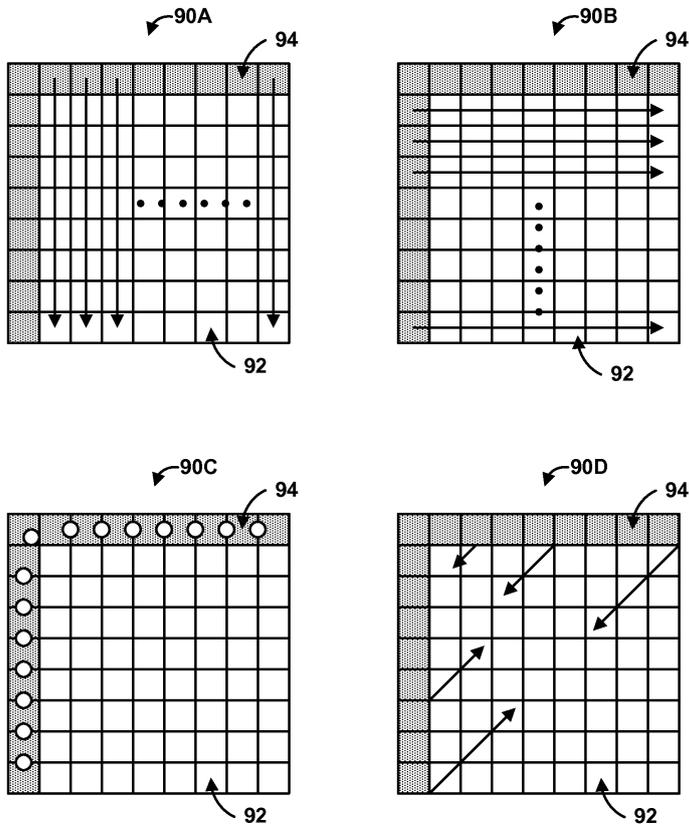
도면2



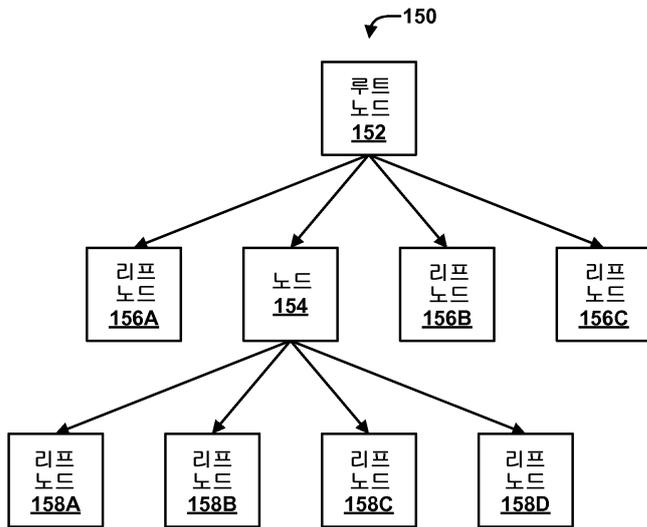
도면3



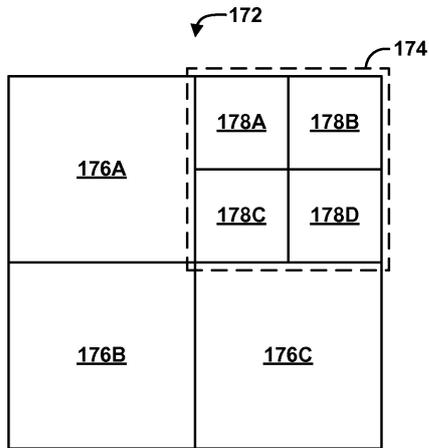
도면4



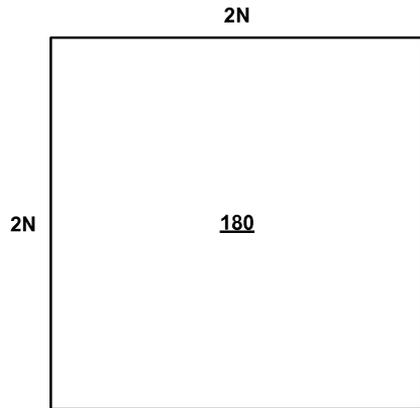
도면5a



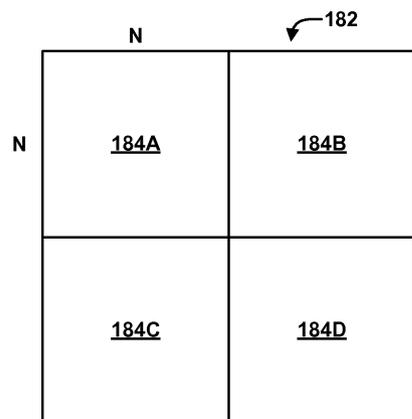
도면5b



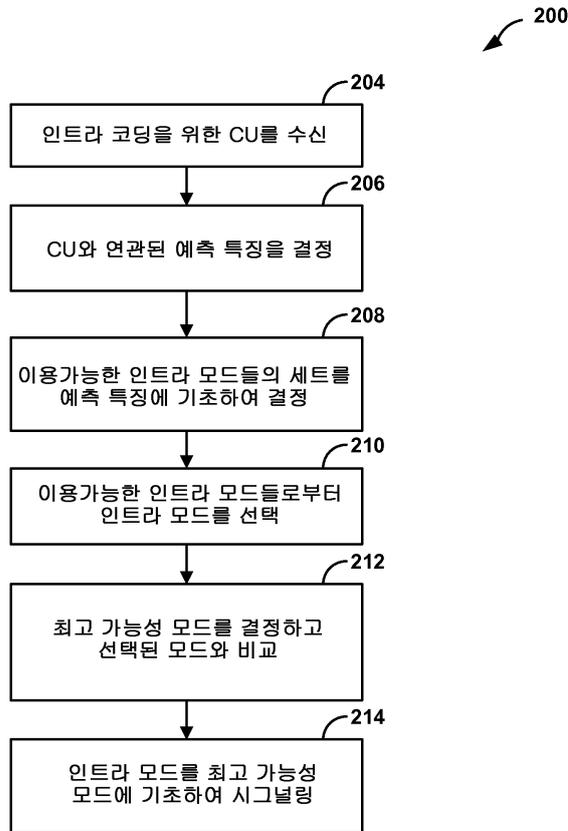
도면6a



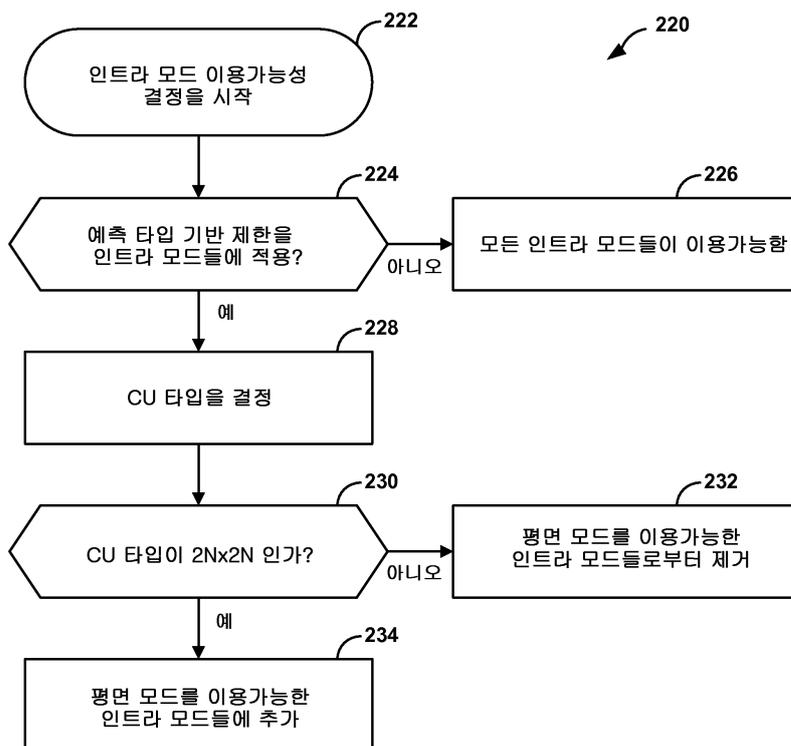
도면6b



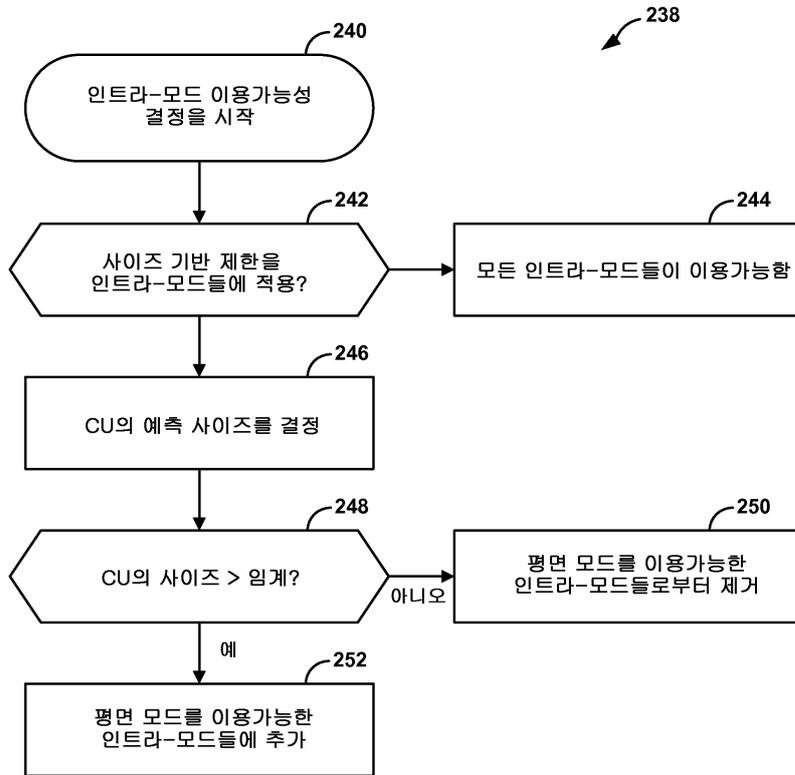
도면7



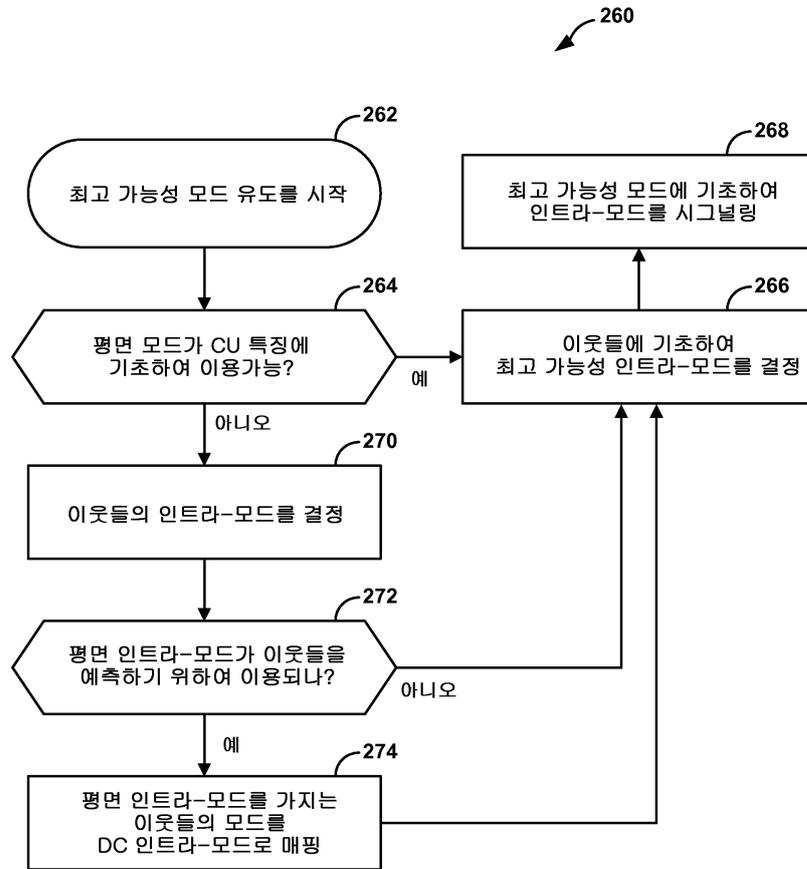
도면8



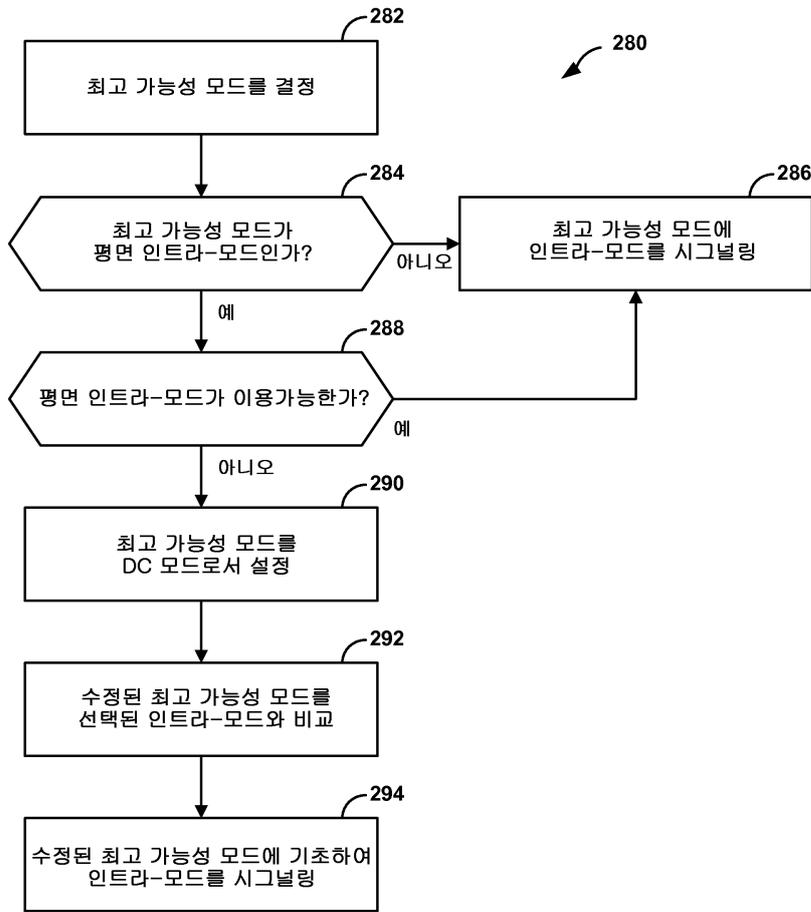
도면9



도면10



도면11



도면12

