



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0124287
(43) 공개일자 2024년08월16일

- | | |
|---|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 <i>H04N 19/52</i> (2014.01) <i>H04N 19/105</i> (2014.01)
 <i>H04N 19/132</i> (2014.01) <i>H04N 19/159</i> (2014.01)
 <i>H04N 19/176</i> (2014.01) <i>H04N 19/54</i> (2014.01)
 <i>H04N 19/577</i> (2014.01) <i>H04N 19/587</i> (2014.01)
 (52) CPC특허분류
 <i>H04N 19/52</i> (2015.01)
 <i>H04N 19/105</i> (2015.01)
 (21) 출원번호 10-2024-7018603
 (22) 출원일자(국제) 2022년11월22일
 심사청구일자 없음
 (85) 번역문제출일자 2024년06월03일
 (86) 국제출원번호 PCT/US2022/080331
 (87) 국제공개번호 WO 2023/114627
 국제공개일자 2023년06월22일
 (30) 우선권주장
 63/265,555 2021년12월16일 미국(US)
 18/057,500 2022년11월21일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인
 켈컴 인코포레이티드
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
 (72) 발명자
 천 춘-치
 미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
 황 한
 미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 특허법인코리어나</p> |
|---|---|

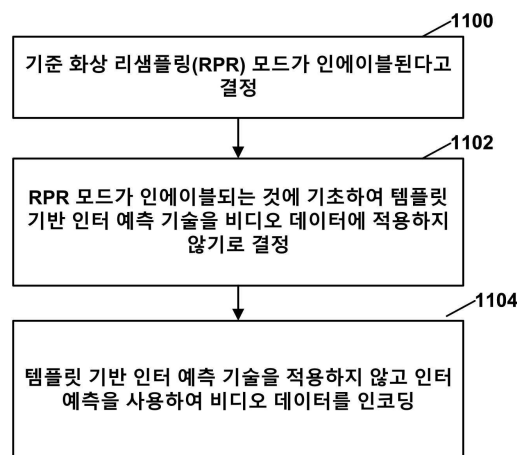
전체 청구항 수 : 총 30 항

(54) 발명의 명칭 비디오 코딩에서 기준 화상 리샘플링과 템플릿 기반 인터 예측 기술 사이의 상호작용

(57) 요약

비디오 인코더 및 비디오 디코더는 기준 화상 리샘플링 또는 가중 예측이 사용되는지 여부에 기초하여 템플릿 기반 인터 예측 기술을 인에이블 또는 디스에이블하도록 결정할 수 있다. 비디오 인코더 및 비디오 디코더는 기준 화상 리샘플링 모드가 인에이블된다고 결정하고, 기준 화상 리샘플링 모드가 인에이블되는 것에 기초하여 비디오 데이터에 템플릿 기반 인터 예측 기술을 적용하지 않도록 결정하고, 템플릿 기반 인터 예측 기술을 적용하지 않고 인터 예측을 사용하여 비디오 데이터를 코딩할 수 있다.

대표도 - 도11



(52) CPC특허분류

HO4N 19/132 (2015.01)

HO4N 19/159 (2015.01)

HO4N 19/176 (2015.01)

HO4N 19/54 (2015.01)

HO4N 19/577 (2015.01)

HO4N 19/587 (2015.01)

(72) 발명자

장 지

미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드
라이브 5775

창 야오-젠

미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드
라이브 5775

장 안

미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드
라이브 5775

세레긴 바딤

미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드
라이브 5775

카르체비츠 마르타

미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드
라이브 5775

명세서

청구범위

청구항 1

비디오 데이터를 디코딩하는 방법으로서,

기준 화상 리샘플링(RPR) 모드가 인에이블된다고 결정하는 단계;

상기 RPR 모드가 인에이블되는 것에 기초하여 템플릿 기반 인터 예측 기술을 상기 비디오 데이터에 적용하지 않기로 결정하는 단계; 및

상기 템플릿 기반 인터 예측 기술을 적용하지 않고 인터 예측을 사용하여 상기 비디오 데이터를 디코딩하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 템플릿 기반 인터 예측 기술은 로컬 조명 보상(LIC)인, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 템플릿 기반 인터 예측 기술을 적용하지 않고 상기 비디오 데이터를 디코딩하는 단계는,

상기 비디오 데이터의 인터 예측 가설에 LIC를 적용하지 않는 단계를 포함하는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 비디오 데이터의 기준 화상이 상기 비디오 데이터의 현재 화상과 크기가 다른 것에 기초하여 RPR 모드가 인에이블되는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 인터 예측은 정규 병합 모드, 정규 고급 모션 벡터 예측(AMVP) 모드, 아핀 병합 모드 또는 아핀 AMVP 모드 중 하나인, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

RPR이 현재 블록의 기준 화상에 사용되는 것에 기초하여 로컬 조명 보상(LIC) 플래그의 값을 추론하는 단계를 더 포함하는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 인터 예측은 병합 모드이고, 상기 방법은,

상기 비디오 데이터의 블록에 대한 병합 후보 목록을 구성하는 단계;

상기 병합 후보 목록을 프루닝하여 프루닝된 병합 후보 목록을 생성하는 단계로서, 상기 병합 후보 목록을 프루닝하는 것은 상기 비디오 데이터의 현재 화상과 상이한 크기의 적어도 하나의 기준 화상을 갖는 병합 후보들을 제거하는 것을 포함하는, 상기 프루닝된 병합 후보 목록을 생성하는 단계; 및

상기 프루닝된 병합 후보 목록을 사용하여 상기 비디오 데이터의 상기 블록을 디코딩하는 단계를 더 포함하는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 8

제5항에 있어서, 상기 인터 예측은 병합 모드이고, 상기 방법은,

상기 비디오 데이터의 블록에 대한 병합 후보 목록을 구성하는 단계;

상기 병합 후보 목록을 프루닝하여 프루닝된 병합 후보 목록을 생성하는 단계로서, 상기 병합 후보 목록을 프루닝하는 것은 상기 비디오 데이터의 현재 화상과 상이한 크기의 모든 기준 화상들을 갖는 병합 후보들을 제거하는 것을 포함하는, 상기 프루닝된 병합 후보 목록을 생성하는 단계; 및

상기 프루닝된 병합 후보 목록을 사용하여 상기 비디오 데이터의 상기 블록을 디코딩하는 단계를 더 포함하는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 인터 예측은 양방향 예측이고, 다수의 기준 화상들 중 적어도 하나의 기준 화상이 상기 비디오 데이터의 현재 화상과 크기가 다른 것에 기초하여 상기 RPR 모드가 인에이블되는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 템플릿 기반 인터 예측 기술은 템플릿 매칭(TM) 예측인, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 비디오 데이터의 화상을 디스플레이하는 단계를 더 포함하는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 12

비디오 데이터를 디코딩하도록 구성된 장치로서,

상기 비디오 데이터를 저장하도록 구성되는 메모리; 및

회로부에서 구현되고 상기 메모리와 통신하는 하나 이상의 프로세서들을 포함하고, 상기 하나 이상의 프로세서들은,

기준 화상 리샘플링(RPR) 모드가 인에이블된다고 결정하고;

상기 RPR 모드가 인에이블되는 것에 기초하여 템플릿 기반 인터 예측 기술을 상기 비디오 데이터에 적용하지 않기로 결정하고; 그리고

상기 템플릿 기반 인터 예측 기술을 적용하지 않고 인터 예측을 사용하여 상기 비디오 데이터를 디코딩하도록 구성되는, 비디오 데이터를 디코딩하도록 구성된 장치.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 템플릿 기반 인터 예측 기술은 로컬 조명 보상(LIC)인, 비디오 데이터를 디코딩하도록 구성된 장치.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 템플릿 기반 인터 예측 기술을 적용하지 않고 상기 비디오 데이터를 디코딩하기 위해, 상기 하나 이상의 프로세서들은,

상기 비디오 데이터의 인터 예측 가설에 LIC를 적용하지 않도록 더 구성되는, 비디오 데이터를 디코딩하도록 구성된 장치.

청구항 15

제12항에 있어서, 상기 비디오 데이터의 기준 화상이 상기 비디오 데이터의 현재 화상과 크기가 다른 것에 기초하여 RPR 모드가 인에이블되는, 비디오 데이터를 디코딩하도록 구성된 장치.

청구항 16

제12항에 있어서, 상기 인터 예측은 정규 병합 모드, 정규 고급 모션 벡터 예측(AMVP) 모드, 아핀 병합 모드 또는 아핀 AMVP 모드 중 하나인, 비디오 데이터를 디코딩하도록 구성된 장치.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 하나 이상의 프로세서들은,

현재 블록의 기준 화상에 RPR이 사용되는 것에 기초하여 로컬 조명 보상(LIC) 플래그의 값을 추천하도록 더 구성되는, 비디오 데이터를 디코딩하도록 구성된 장치.

청구항 18

제16항에 있어서, 상기 인터 예측은 병합 모드이고, 상기 하나 이상의 프로세서들은,

상기 비디오 데이터의 블록에 대한 병합 후보 목록을 구성하고;

상기 병합 후보 목록을 프루닝하여 프루닝된 병합 후보 목록을 생성하는 것으로서, 상기 병합 후보 목록을 프루닝하는 것은 상기 비디오 데이터의 현재 화상과 상이한 크기의 적어도 하나의 기준 화상을 갖는 병합 후보들을 제거하는 것을 포함하는, 상기 프루닝된 병합 후보 목록을 생성하고; 그리고

상기 프루닝된 병합 후보 목록을 사용하여 상기 비디오 데이터의 상기 블록을 디코딩하도록 더 구성되는, 비디오 데이터를 디코딩하도록 구성된 장치.

청구항 19

제16항에 있어서, 상기 인터 예측은 병합 모드이고, 상기 하나 이상의 프로세서들은,

상기 비디오 데이터의 블록에 대한 병합 후보 목록을 구성하고;

상기 병합 후보 목록을 프루닝하여 프루닝된 병합 후보 목록을 생성하는 것으로서, 상기 병합 후보 목록을 프루닝하는 것은 상기 비디오 데이터의 현재 화상과 상이한 크기의 모든 기준 화상들을 갖는 병합 후보들을 제거하는 것을 포함하는, 상기 프루닝된 병합 후보 목록을 생성하고 그리고

상기 프루닝된 병합 후보 목록을 사용하여 상기 비디오 데이터의 상기 블록을 디코딩하도록 더 구성되는, 비디오 데이터를 디코딩하도록 구성된 장치.

청구항 20

제12항에 있어서, 상기 인터 예측은 양방향 예측이고, 다수의 기준 화상들 중 적어도 하나의 기준 화상이 상기 비디오 데이터의 현재 화상과 크기가 다른 것에 기초하여 상기 RPR 모드가 인에이블되는, 비디오 데이터를 디코딩하도록 구성된 장치.

청구항 21

제12항에 있어서, 상기 템플릿 기반 인터 예측 기술은 템플릿 매칭(TM) 예측인, 비디오 데이터를 디코딩하도록 구성된 장치.

청구항 22

제12항에 있어서,

상기 비디오 데이터의 화상을 디스플레이하도록 구성된 디스플레이를 더 포함하는, 비디오 데이터를 디코딩하도록 구성된 장치.

청구항 23

비디오 데이터를 인코딩하는 방법으로서,

기준 화상 리샘플링(RPR) 모드가 인에이블된다고 결정하는 단계;

상기 RPR 모드가 인에이블되는 것에 기초하여 템플릿 기반 인터 예측 기술을 상기 비디오 데이터에 적용하지 않

기로 결정하는 단계; 및

상기 템플릿 기반 인터 예측 기술을 적용하지 않고 인터 예측을 사용하여 상기 비디오 데이터를 인코딩하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터를 인코딩하는 방법.

청구항 24

비디오 데이터를 인코딩하도록 구성된 장치로서,

상기 비디오 데이터를 저장하도록 구성되는 메모리; 및

회로부에서 구현되고 상기 메모리와 통신하는 하나 이상의 프로세서들을 포함하고, 상기 하나 이상의 프로세서들은,

기준 화상 리샘플링(RPR) 모드가 인에이블된다고 결정하고;

상기 RPR 모드가 인에이블되는 것에 기초하여 템플릿 기반 인터 예측 기술을 상기 비디오 데이터에 적용하지 않고 결정하고; 그리고

상기 템플릿 기반 인터 예측 기술을 적용하지 않고 인터 예측을 사용하여 상기 비디오 데이터를 인코딩하도록 구성되는, 비디오 데이터를 인코딩하도록 구성된 장치.

청구항 25

비디오 데이터를 디코딩하는 방법으로서,

기준 화상 리샘플링(RPR) 모드가 인에이블된다고 결정하는 단계; 및

상기 RPR 모드가 인에이블되는 것에 기초하여 템플릿 기반 인터 예측 기술을 상기 비디오 데이터에 적용하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 26

제25항에 있어서, 상기 RPR 모드가 인에이블되는 것에 기초하여 상기 템플릿 기반 인터 예측 기술을 상기 비디오 데이터에 적용하는 단계는,

상기 템플릿 기반 인터 예측 기술의 기준 템플릿 블록에 보간 필터를 적용하는 단계를 포함하고, 상기 보간 필터는 상기 RPR 모드에 사용되는 것과 동일한, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 27

제25항에 있어서, 상기 템플릿 기반 인터 예측 기술은 템플릿 매칭(TM) 예측인, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 28

비디오 데이터를 디코딩하도록 구성된 장치로서,

상기 비디오 데이터를 저장하도록 구성되는 메모리; 및

회로부에서 구현되고 상기 메모리와 통신하는 하나 이상의 프로세서들을 포함하고, 상기 하나 이상의 프로세서들은,

기준 화상 리샘플링(RPR) 모드가 인에이블된다고 결정하고;

상기 RPR 모드가 인에이블되는 것에 기초하여 템플릿 기반 인터 예측 기술을 상기 비디오 데이터에 적용하도록 구성되는, 비디오 데이터를 디코딩하도록 구성된 장치.

청구항 29

제28항에 있어서, 상기 RPR 모드가 인에이블되는 것에 기초하여 상기 템플릿 기반 인터 예측 기술을 상기 비디오 데이터에 적용하기 위해, 상기 하나 이상의 프로세서들은,

상기 템플릿 기반 인터 예측 기술의 기준 템플릿 블록에 보간 필터를 적용하도록 더 구성되고, 상기 보간 필터

는 상기 RPR 모드에 사용되는 것과 동일한, 비디오 데이터를 디코딩하도록 구성된 장치.

청구항 30

제28항에 있어서, 상기 템플릿 기반 인터 예측 기술은 템플릿 매칭(TM) 예측인, 비디오 데이터를 디코딩하도록 구성된 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 2022년 11월 21일자로 출원된 미국 특허 출원 제18/057,500호 및 2021년 12월 16일자로 출원된 미국 임시 출원 제63/265,555호의 우선권을 주장하며, 이는 그 전체 내용이 본원에 원용되어 포함된다. 2022년 11월 21일자로 출원된 미국 특허 출원 제18/057,500호는 2021년 12월 16일자로 출원된 미국 임시 출원 제63/265,555호의 이익을 주장한다.

[0002] 기술분야

[0003] 본 개시내용은 비디오 인코딩 및 비디오 디코딩에 관한 것이다.

배경 기술

[0004] 디지털 비디오 능력들은, 디지털 텔레비전, 디지털 직접 브로드캐스트 시스템, 무선 브로드캐스트 시스템, 개인용 정보 단말기(PDA: personal digital assistant), 랩톱 또는 데스크톱 컴퓨터, 태블릿 컴퓨터, e-북 리더, 디지털 카메라, 디지털 레코딩 디바이스, 디지털 미디어 플레이어, 비디오 게이밍 디바이스, 비디오 게임 콘솔, 셀룰러 또는 위성 무선 전화기, 소위 "스마트 폰", 비디오 전자 회의 디바이스, 비디오 스트리밍 디바이스 등을 포함하는 넓은 범위의 디바이스들에 통합될 수 있다. 디지털 비디오 디바이스들은 MPEG-2, MPEG-4, ITU-T H.263, ITU-T H.264/MPEG-4, 파트 10, AVC(Advanced Video Coding), ITU-T H.265/HEVC(High Efficiency Video Coding), ITU-T H.266/ VVC(Versatile Video Coding)에 의해 정의된 표준들, 및 그러한 표준들의 확장에서 설명된 것들과 같은 비디오 코딩 기술들 뿐만 아니라 오픈 미디어 연합(Alliance for Open Media)에 의해 개발된 AV1(AOMedia Video 1)과 같은 독점적 비디오 코덱들/포맷들을 구현한다. 비디오 디바이스들은 그러한 비디오 코딩 기술들을 구현함으로써 디지털 비디오 정보를 더 효율적으로 전송, 수신, 인코딩, 디코딩, 및/또는 저장할 수 있다.

[0005] 비디오 코딩 기술들은 비디오 시퀀스들에 내재된 리던던시를 감소 또는 제거하기 위해 공간(인트라 화상) 예측 및/또는 시간(인터 화상) 예측을 포함한다. 블록 기반 비디오 코딩을 위해, 비디오 슬라이스(예를 들어, 비디오 화상, 또는 비디오 화상의 일부)는 비디오 블록들로 파티셔닝될 수 있고, 이 비디오 블록들은 코딩 트리 단위(CTU: coding tree unit), 코딩 단위(CU: coding unit), 및/또는 코딩 노드로도 지칭될 수 있다. 화상의 인트라 코딩된(I) 슬라이스에서의 비디오 블록들은 동일 화상의 이웃 블록들에서의 기준 샘플들에 대한 공간 예측을 사용하여 인코딩된다. 화상의 인터 코딩된(P 또는 B) 슬라이스에서의 비디오 블록들은 동일 화상의 이웃 블록들에서의 기준 샘플들에 대한 공간 예측, 또는 다른 기준 화상들에서의 기준 샘플들에 대한 시간 예측을 사용할 수 있다. 화상은 프레임으로 지칭될 수 있고, 기준 화상은 기준 프레임으로 지칭될 수 있다.

발명의 내용

[0006] 일반적으로, 본 개시내용은 비디오 데이터를 코딩하기 위한 기술들을 설명한다. 특히, 본 개시내용은 기준 화상 리샘플링(RPR: reference picture resampling) 및/또는 가중 예측(WP: weighted prediction)과 템플릿 기반 인터 예측 기술들 사이의 상호작용을 핸들링하는 것과 관련된 기술들을 설명한다. 템플릿 기반 인터 예측 기술들은 로컬 조명 보상(LIC: local illumination compensation) 및/또는 템플릿 매칭(TM: template matching) 인터 예측을 포함할 수 있다. 특히, 본 개시내용은 비디오 데이터를 코딩하는 데 RPR 또는 WP가 인에이블되는 특정 상황에서 템플릿 기반 인터 예측 기술의 사용을 디스에이블하는 것을 포함하는 기술들을 설명한다. 본 개시내용의 기술들은 RPR 또는 WP와 함께 템플릿 기반 인터 예측 기술들을 구현할 때의 계산 복잡도를 감소시킬 수 있다. 또한, 본 개시내용의 기술들은 RPR 또는 WP가 인에이블되는 상황에서의 코딩 효율성을 향상시킬 수 있다.

[0007] 본 개시내용의 기술들은 HEVC(High Efficiency Video Coding), VVC(Versatile Video Coding), EVC(Essential Video Coding)과 같은 임의의 기존 비디오 코덱들에 확장으로서 적용될 수도 있고, 또는 임의의 미래의 비디오

코딩 표준들에서 효율적인 코딩 툴일 수도 있다.

- [0008] 일 실시예에서, 본 개시내용은 비디오 데이터를 디코딩하는 방법을 설명하는데, 이 방법은 RPR 모드가 인에이블된다고 결정하는 단계, RPR 모드가 인에이블되는 것에 기초하여 비디오 데이터에 템플릿 기반 인터 예측 기술을 적용하지 않기로 결정하는 단계, 및 템플릿 기반 인터 예측 기술을 적용하지 않고 인터 예측을 이용하여 비디오 데이터를 디코딩하는 단계를 포함한다.
- [0009] 다른 실시예에서, 본 개시내용은 비디오 데이터를 디코딩하도록 구성된 장치를 설명하며, 이 장치는, 비디오 데이터를 저장하도록 구성되는 메모리; 및 회로부에서 구현되고 메모리와 통신하는 하나 이상의 프로세서들을 포함하고, 하나 이상의 프로세서들은: RPR 모드가 인에이블된다고 결정하고; RPR 모드가 인에이블되는 것에 기초하여 템플릿 기반 인터 예측 기술을 비디오 데이터에 적용하지 않기로 결정하고; 그리고 템플릿 기반 인터 예측 기술을 적용하지 않고 인터 예측을 사용하여 비디오 데이터를 디코딩하도록 구성된다.
- [0010] 다른 실시예에서, 본 개시내용은 비디오 데이터를 디코딩하도록 구성된 장치를 설명하며, 이 장치는, RPR 모드가 인에이블된다고 결정하는 수단, RPR 모드가 인에이블되는 것에 기초하여 템플릿 기반 인터 예측 기술을 비디오 데이터에 적용하지 않기로 결정하는 수단, 및 템플릿 기반 인터 예측 기술을 적용하지 않고 인터 예측을 사용하여 비디오 데이터를 디코딩하는 수단을 포함한다.
- [0011] 다른 실시예에서, 본 개시내용은, 실행될 때, 비디오 데이터를 디코딩하도록 구성된 하나 이상의 디바이스로 하여금, RPR 모드가 인에이블된다고 결정하게 하고, RPR 모드가 인에이블되는 것에 기초하여 템플릿 기반 인터 예측 기술을 비디오 데이터에 적용하지 않기로 결정하게 하고, 그리고 템플릿 기반 인터 예측 기술을 적용하지 않고 인터 예측을 사용하여 비디오 데이터를 디코딩하게 하는 명령이 저장된 비일시적 컴퓨터 판독 가능 저장 매체를 설명한다.
- [0012] 다른 실시예에서, 본 개시내용은 비디오 데이터를 인코딩하는 방법을 설명하며, 이 방법은 RPR 모드가 인에이블된다고 결정하는 단계, RPR 모드가 인에이블되는 것에 기초하여 비디오 데이터에 템플릿 기반 인터 예측 기술을 적용하지 않기로 결정하는 단계, 및 템플릿 기반 인터 예측 기술을 적용하지 않고 인터 예측을 사용하여 비디오 데이터를 인코딩하는 단계를 포함한다.
- [0013] 다른 실시예에서, 본 개시내용은 비디오 데이터를 인코딩하도록 구성된 장치를 설명하며, 이 장치는, 비디오 데이터를 저장하도록 구성된 메모리; 및 회로부에서 구현되고 메모리와 통신하는 하나 이상의 프로세서들을 포함하고, 하나 이상의 프로세서들은: RPR 모드가 인에이블된다고 결정하고; RPR 모드가 인에이블되는 것에 기초하여 템플릿 기반 인터 예측 기술을 비디오 데이터에 적용하지 않기로 결정하고; 그리고 템플릿 기반 인터 예측 기술을 적용하지 않고 인터 예측을 사용하여 비디오 데이터를 인코딩하도록 구성된다.
- [0014] 다른 실시예에서, 본 개시내용은 비디오 데이터를 인코딩하도록 구성된 장치를 설명하며, 이 장치는, RPR 모드가 인에이블된다고 결정하는 수단, RPR 모드가 인에이블되는 것에 기초하여 비디오 데이터에 템플릿 기반 인터 예측 기술을 적용하지 않기로 결정하는 수단, 및 템플릿 기반 인터 예측 기술을 적용하지 않고 인터 예측을 사용하여 비디오 데이터를 인코딩하는 수단을 포함한다.
- [0015] 다른 실시예에서, 본 개시내용은, 실행될 때, 비디오 데이터를 인코딩하도록 구성된 하나 이상의 디바이스로 하여금, RPR 모드가 인에이블된다고 결정하게 하고, RPR 모드가 인에이블되는 것에 기초하여 비디오 데이터에 템플릿 기반 인터 예측 기술을 적용하지 않기로 결정하게 하고, 그리고 템플릿 기반 인터 예측 기술을 적용하지 않고 인터 예측을 사용하여 비디오 데이터를 인코딩하게 하는 명령이 저장된 비일시적 컴퓨터 판독 가능 저장 매체를 설명한다.
- [0016] 하나 이상의 실시예들의 상세 사항들은 첨부 도면 및 아래 설명에 제시되어 있다. 다른 특징, 목적 및 이점은 설명, 도면 및 청구범위로부터 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 개시내용의 기술들을 수행할 수 있는 예시적인 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템을 예시하는 블록선도이다.
- 도 2는 공간적 이웃 모션 벡터 후보들, 예를 들어, 병합 및 고급 모션 벡터 예측 모드들을 예시한다.
- 도 3은 시간적 모션 벡터 예측기 후보들과 모션 벡터 스케일링의 실시예를 예시한다.

도 4는 조명 보상 모델에 대한 예시적인 이웃 샘플들을 예시한다.

도 5는 조명 보상 모델에 대한 이웃 샘플들의 다른 실시예를 예시한다.

도 6은 템플릿 매칭의 일 실시예를 예시한다.

도 7은 본 개시내용의 기술들을 수행할 수 있는 예시적인 비디오 인코더를 예시하는 블록선도이다.

도 8는 본 개시내용의 기술들을 수행할 수 있는 예시적인 비디오 디코더를 예시하는 블록선도이다.

도 9는 본 개시내용의 기술들에 따라 현재 블록을 인코딩하기 위한 예시적인 방법을 예시하는 흐름도이다.

도 10은 본 개시내용의 기술들에 따라 현재 블록을 디코딩하기 위한 예시적인 방법을 예시하는 흐름도이다.

도 11은 본 개시내용의 기술들에 따른, 비디오 데이터를 인코딩하기 위한 다른 예시적인 방법을 예시한 흐름도이다.

도 12는 본 개시내용의 기술들에 따른, 비디오 데이터를 디코딩하기 위한 다른 예시적인 방법을 예시한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 비디오 코더들(예를 들어, 인코더 및 디코더들)은 네거티브 방식으로 또는 예상치 못한 방식으로 다른 코딩 모드들과 상호작용할 수 있는 다양한 인터 예측 모드들을 사용하여 비디오 데이터를 코딩하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 어떤 템플릿 기반 인터 예측 기술들은 구현하기가 더 복잡해질 수도 있고, 기존 화상에서 프로세스를 스케일링하는 것을 포함하는 코딩 기술과 함께 적용될 때, 코딩 효율성을 상실할 수 있다. 템플릿 기반 코딩 기술의 예시는 로컬 조명 보상(LIC) 및/또는 템플릿 매칭(TM) 인터 예측이 포함될 수 있다. 기존 화상들의 스케일링을 포함하는 예시적인 비디오 코딩 기술들은 기존 화상 리샘플링(RPR) 및/또는 가중 예측(WP)을 포함할 수 있다.

[0019] 일부 예시적인 비디오 코덱에서, 템플릿 기반 인터 예측 기술들(예를 들어, LIC 및 TM 인터 예측)의 각각의 프로세스들은 RPR 및/또는 WP가 사용될 때 완전히 정의되지 않는다. 이와 같이, 템플릿 기반 인터 예측 기술들 및 RPR/WP 둘 다를 사용하는 비디오 코딩 프로세스들은 구현하는 것이 더 복잡할 수 있고/있거나 최적의 코딩 효율성을 제공할 수 없다.

[0020] 본 개시내용은 비디오 데이터를 코딩하기 위한 기술들을 설명한다. 특히, 본 개시내용은 RPR 및/또는 WP와 템플릿 기반 인터 예측 기술들 사이의 상호작용을 핸들링하는 것과 관련된 기술들을 설명한다. 특히, 본 개시내용은 비디오 데이터를 코딩하는 데 RPR 또는 WP가 인에이블되는 특정 상황에서 템플릿 기반 인터 예측 기술의 사용을 디스에이블하는 것을 포함하는 기술들을 설명한다. 본 개시내용의 기술들은 RPR 또는 WP와 함께 템플릿 기반 인터 예측 기술들을 구현할 때의 계산 복잡도를 감소시킬 수 있다. 또한, 본 개시내용의 기술들은 RPR 또는 WP가 인에이블되는 상황에서의 코딩 효율성을 향상시킬 수 있다.

[0021] 도 1은 본 개시내용의 기술들을 수행할 수 있는 예시적인 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템(100)을 예시하는 블록선도이다. 본 개시내용의 기술들은 일반적으로, 비디오 데이터를 코딩(인코딩 및/또는 디코딩)하는 것에 관한 것이다. 일반적으로, 비디오 데이터는 비디오를 프로세싱하기 위한 임의의 데이터를 포함한다. 따라서, 비디오 데이터는 원시, 인코딩되지 않은 비디오, 인코딩된 비디오, 디코딩된(예를 들어, 복원된) 비디오, 및 비디오 메타데이터, 예컨대 시그널링 데이터를 포함할 수 있다.

[0022] 도 1에 도시된 바와 같이, 시스템(100)은 이러한 예에서 목적지 디바이스(116)에 의해 디코딩 및 디스플레이될 인코딩된 비디오 데이터를 제공하는 소스 디바이스(102)를 포함한다. 특히, 소스 디바이스(102)는 컴퓨터 관독 가능 저장 매체(110)를 통해 목적지 디바이스(116)에 비디오 데이터를 제공한다. 소스 디바이스(102) 및 목적지 디바이스(116)는 데스크톱 컴퓨터, 노트북(즉, 랩톱) 컴퓨터, 모바일 디바이스, 태블릿 컴퓨터, 셋톱 박스, 전화기 핸드셋, 이블테면 스마트폰들, 텔레비전, 카메라, 디스플레이 디바이스, 디지털 미디어 플레이어, 비디오 게이밍 콘솔, 비디오 스트리밍 디바이스, 브로드캐스트 수신기 디바이스 등을 포함하는 광범위한 디바이스들 중 임의의 것을 포함할 수 있다. 일부 경우에서, 소스 디바이스(102) 및 목적지 디바이스(116)는 무선 통신을 위해 탑재될 수 있고, 따라서 무선 통신 디바이스로 지칭될 수 있다.

[0023] 도 1의 실시예에서, 소스 디바이스(102)는 비디오 소스(104), 메모리(106), 비디오 인코더(200), 및 출력 인터페이스(108)를 포함한다. 목적지 디바이스(116)는, 입력 인터페이스(122), 비디오 디코더(300), 메모리(120),

및 디스플레이 디바이스(118)를 포함한다. 본 개시내용에 따르면, 소스 디바이스(102)의 비디오 인코더(200) 및 목적지 디바이스(116)의 비디오 디코더(300)는 기준 화상 리샘플링 및 템플릿 기반 인터 예측 기술을 사용하여 비디오 데이터를 코딩하기 위한 기술을 적용하도록 구성될 수 있다. 따라서, 소스 디바이스(102)는 비디오 인코딩 디바이스의 일 실시예를 나타내고, 목적지 디바이스(116)는 비디오 디코딩 디바이스의 일 실시예를 나타낸다. 다른 예들에서, 소스 디바이스 및 목적지 디바이스는 다른 컴포넌트들 또는 배치들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 소스 디바이스(102)는 외부 카메라와 같은 외부 비디오 소스로부터 비디오 데이터를 수신할 수 있다. 마찬가지로, 목적지 디바이스(116)는 통합된 디스플레이 디바이스를 포함하기보다는, 외부 디스플레이 디바이스와 인터페이스할 수 있다.

[0024] 도 1에 도시된 바와 같은 시스템(100)은 단지 하나의 예이다. 일반적으로, 임의의 디지털 비디오 인코딩 및/또는 디코딩 디바이스는 기준 화상 리샘플링 및 템플릿 기반 인터 예측 기술들을 사용하기 위한 기술들을 수행할 수 있다. 소스 디바이스(102) 및 목적지 디바이스(116)는 소스 디바이스(102)가 목적지 디바이스(116)로의 전송을 위한 코딩된 비디오 데이터를 생성하는 그러한 코딩 디바이스들의 단지 예들에 불과하다. 본 개시내용은 "코딩" 디바이스를 데이터의 코딩(인코딩 및/또는 디코딩)을 수행하는 디바이스로 지칭한다. 따라서, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 코딩 디바이스, 특히 각각 비디오 인코더 및 비디오 디코더의 예들을 나타낸다. 일부 실시예에서, 소스 디바이스(102) 및 목적지 디바이스(116)는, 소스 디바이스(102) 및 목적지 디바이스(116) 각각이 비디오 인코딩 및 디코딩 컴포넌트들을 포함하도록 실질적으로 대칭적인 방식으로 동작할 수 있다. 그러므로, 시스템(100)은, 예를 들어 비디오 스트리밍, 비디오 재생, 비디오 브로드캐스팅, 또는 비디오 전화(telephony)를 위해, 소스 디바이스(102)와 목적지 디바이스(116) 사이의 일방향 또는 양방향 비디오 전송을 지원할 수 있다.

[0025] 일반적으로, 비디오 소스(104)는 비디오 데이터(즉, 원시, 인코딩되지 않은 비디오 데이터)의 소스를 나타내며, 화상들에 대한 데이터를 인코딩하는 비디오 인코더(200)에 비디오 데이터의 순차적인 일련의 화상들(또한 "프레임들"로 지칭됨)을 제공한다. 소스 디바이스(102)의 비디오 소스(104)는 비디오 카메라와 같은 비디오 캡처 디바이스, 이전에 캡처된 원시 비디오를 포함하는 비디오 아카이브(video archive), 및/또는 비디오 콘텐츠 제공자로부터 비디오를 수신하기 위한 비디오 피드 인터페이스(video feed interface)를 포함할 수 있다. 추가적인 대안으로, 비디오 소스(104)는 컴퓨터 그래픽 기반 데이터를 소스 비디오로서, 또는 라이브 비디오, 아카이브된 비디오, 및 컴퓨터 생성된 비디오의 조합으로 생성할 수도 있다. 각각의 경우, 비디오 인코더(200)는 캡처되거나 사전 캡처되거나, 또는 컴퓨터 생성된 비디오 데이터를 인코딩한다. 비디오 인코더(200)는 화상들을 수신된 순서(때때로 "디스플레이 순서"로 지칭됨)에서 코딩을 위한 코딩 순서로 재배열할 수 있다. 비디오 인코더(200)는 인코딩된 비디오 데이터를 포함하는 비트스트림을 생성할 수 있다. 이어서, 소스 디바이스(102)는, 예를 들어 목적지 디바이스(116)의 입력 인터페이스(122)에 의한 수신 및/또는 취득을 위해 출력 인터페이스(108)를 통해, 인코딩된 비디오 데이터를 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(110) 상으로 출력할 수 있다.

[0026] 소스 디바이스(102)의 메모리(106) 및 목적지 디바이스(116)의 메모리(120)는 범용 메모리들을 나타낸다. 일부 실시예에서, 메모리들(106, 120)은 원시 비디오 데이터, 예를 들어 비디오 소스(104)로부터의 원시 비디오 및 비디오 디코더(300)로부터의 원시, 디코딩된 비디오 데이터를 저장할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 메모리들(106, 120)은, 예를 들어 각각 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)에 의해 실행 가능한 소프트웨어 명령들을 저장할 수 있다. 메모리(106) 및 메모리(120)는 이러한 실시예에서 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)와 별도로 도시되지만, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 또한 기능적으로 유사하거나 또는 동등한 목적들을 위한 내부 메모리들을 포함할 수 있다는 것이 이해되어야 한다. 더욱이, 메모리들(106, 120)은, 예를 들어 비디오 인코더(200)로부터 출력되고 비디오 디코더(300)에 입력된 인코딩된 비디오 데이터를 저장할 수 있다. 일부 실시예에서, 메모리들(106, 120)의 부분들은, 예를 들어 원시, 디코딩된, 그리고/또는 인코딩된 비디오 데이터를 저장하기 위한 하나 이상의 비디오 버퍼들로 할당될 수 있다.

[0027] 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(110)는, 인코딩된 비디오 데이터를 소스 디바이스(102)로부터 목적지 디바이스(116)로 전송할 수 있는 임의의 타입의 매체 또는 디바이스를 나타낼 수 있다. 일 실시예에서, 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(110)는, 소스 디바이스(102)가 실시간으로, 예를 들어 라디오 주파수 네트워크 또는 컴퓨터 기반 네트워크를 통해 직접 목적지 디바이스(116)로 인코딩된 비디오 데이터를 전송할 수 있게 하는 통신 매체를 나타낸다. 무선 통신 프로토콜과 같은 통신 표준에 따라, 출력 인터페이스(108)는 인코딩된 비디오 데이터를 포함하는 전송 신호를 변조할 수 있고, 입력 인터페이스(122)는 수신된 전송 신호를 복조할 수 있다. 통신 매체는 무선 주파수(RF: radio frequency) 스펙트럼 또는 하나 이상의 물리적 전송 라인들과 같은 임의의 무선 또는 유선 통신 매체를 포함할 수 있다. 통신 매체는 패킷 기반 네트워크, 이더넷 로컬 영역 네트워크, 광역 네트

워크, 또는 인터넷과 같은 글로벌 네트워크의 일부를 형성할 수 있다. 통신 매체는 라우터, 스위치, 기지국, 또는 소스 디바이스(102)로부터 목적지 디바이스(116)로의 통신을 용이하게 하는 데 유용할 수 있는 임의의 다른 장비를 포함할 수 있다.

[0028] 일부 실시예에서, 소스 디바이스(102)는 인코딩된 데이터를 출력 인터페이스(108)로부터 저장 디바이스(112)로 출력할 수 있다. 유사하게, 목적지 디바이스(116)는 입력 인터페이스(122)를 통해 저장 디바이스(112)로부터의 인코딩된 데이터에 액세스할 수 있다. 저장 디바이스(112)는 하드 드라이브, 블루-레이 디스크들, DVD들, CD-ROM들, 플래시 메모리, 휘발성 또는 비휘발성 메모리, 또는 인코딩된 비디오 데이터를 저장하기 위한 임의의 다른 적합한 디지털 저장 매체들과 같은 다양한 분산된 또는 국부적으로 액세스된 데이터 저장 매체들 중 임의의 데이터 저장 매체를 포함할 수 있다.

[0029] 일부 실시예에서, 소스 디바이스(102)는 소스 디바이스(102)에 의해 생성된 인코딩된 비디오 데이터를 저장할 수 있는 파일 서버(114) 또는 다른 중간 저장 디바이스에 인코딩된 비디오 데이터를 출력할 수 있다. 목적지 디바이스(116)는 스트리밍 또는 다운로드를 통해 파일 서버(114)로부터의 저장된 비디오 데이터에 액세스할 수 있다.

[0030] 파일 서버(114)는, 인코딩된 비디오 데이터를 저장하고 그 인코딩된 비디오 데이터를 목적지 디바이스(116)로 전송할 수 있는 임의의 타입의 서버 디바이스일 수 있다. 파일 서버(114)는 (예를 들어, 웹 사이트에 대한) 웹 서버, (파일 전송 프로토콜(FTP) 또는 FLUTE(File Delivery over Unidirectional Transport) 프로토콜과 같은) 파일 전송 프로토콜 서비스를 제공하도록 구성된 서버, CDN(content delivery network) 디바이스, HTTP(hypertext transfer protocol) 서버, MBMS(Multimedia Broadcast Multicast Service) 또는 eMBMS(Enhanced MBMS) 서버, 및/또는 NAS(network attached storage) 디바이스를 나타낼 수 있다. 파일 서버(114)는, 부가적으로 또는 대안적으로, DASH(Dynamic Adaptive Streaming over HTTP), HLS(HTTP Live Streaming), RTSP(Real Time Streaming Protocol), HTTP 동적 스트리밍 등과 같은 하나 이상의 HTTP 스트리밍 프로토콜들을 구현할 수 있다.

[0031] 목적지 디바이스(116)는 인터넷 연결을 포함한 임의의 표준 데이터 연결을 통해 파일 서버(114)로부터의 인코딩된 비디오 데이터에 액세스할 수 있다. 이것은 파일 서버(114) 상에 저장된 인코딩된 비디오 데이터에 액세스하기에 적합한, 무선 채널(예를 들어, Wi-Fi 연결), 유선 연결(예를 들어, DSL(digital subscriber line), 케이블 모뎀 등), 또는 둘 모두의 조합을 포함할 수 있다. 입력 인터페이스(122)는 파일 서버(114)로부터 미디어 데이터를 취득하거나 수신하기 위해 위에서 논의된 다양한 프로토콜들 중 임의의 하나 이상의 프로토콜들, 또는 미디어 데이터를 취득하기 위한 다른 그러한 프로토콜들에 따라 동작하도록 구성될 수 있다.

[0032] 출력 인터페이스(108) 및 입력 인터페이스(122)는 무선 송수신기, 모뎀, 유선 네트워킹 컴포넌트(예를 들어, 이더넷 카드), 다양한 IEEE 802.11 표준 중 임의의 것에 따라 동작하는 무선 통신 컴포넌트들, 또는 다른 물리적 컴포넌트들을 나타낼 수 있다. 출력 인터페이스(108) 및 입력 인터페이스(122)가 무선 컴포넌트를 포함하는 예들에서, 출력 인터페이스(108) 및 입력 인터페이스(122)는 4G, 4G-LTE(Long-Term Evolution), LTE 어드밴스드, 5G 등과 같은 셀룰러 통신 표준에 따라, 인코딩된 비디오 데이터와 같은 데이터를 전송하도록 구성될 수 있다. 출력 인터페이스(108)가 무선 송신기를 포함하는 일부 실시예에서, 출력 인터페이스(108) 및 입력 인터페이스(122)는 IEEE 802.11 규격, IEEE 802.15 규격(예를 들어, ZigBee™), Bluetooth™ 표준 등과 같은 다른 무선 표준들에 따라, 인코딩된 비디오 데이터와 같은 데이터를 전송하도록 구성될 수 있다. 일부 실시예에서, 소스 디바이스(102) 및/또는 목적지 디바이스(116)는 각각의 시스템 온 칩(SoC: system-on-a-chip) 디바이스들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 소스 디바이스(102)는 비디오 인코더(200) 및/또는 출력 인터페이스(108)에 기인한 기능을 수행하기 위한 SoC 디바이스를 포함할 수 있고, 목적지 디바이스(116)는 비디오 디코더(300) 및/또는 입력 인터페이스(122)에 기인한 기능을 수행하기 위한 SoC 디바이스를 포함할 수 있다.

[0033] 본 개시내용의 기술들은, 오버-더-에어(over-the-air) 텔레비전 브로드캐스트, 케이블 텔레비전 전송, 위성 텔레비전 전송, 인터넷 스트리밍 비디오 전송, 이를테면 DASH(dynamic adaptive streaming over HTTP), 데이터 저장 매체 상에 인코딩되는 디지털 비디오, 데이터 저장 매체 상에 저장된 디지털 비디오의 디코딩, 또는 다른 애플리케이션들과 같은 다양한 멀티미디어 애플리케이션들 중 임의의 애플리케이션을 지원하는 비디오 코딩에 적용될 수 있다.

[0034] 목적지 디바이스(116)의 입력 인터페이스(122)는 컴퓨터 판독 가능 매체(110)(예를 들어, 통신 매체, 저장 디바이스(112), 파일 서버(114) 등)로부터 인코딩된 비디오 비트스트림을 수신한다. 인코딩된 비디오 비트스트림은 비디오 블록들 또는 다른 코딩된 단위들(예를 들어, 슬라이스, 화상, 화상들의 그룹, 시퀀스 등)의 프로세싱 및

/또는 특성들을 설명하는 값들을 갖는 신택스 요소들과 같은, 비디오 디코더(300)에 의해 또한 사용되는 비디오 인코더(200)에 의해 정의된 시그널링 정보를 포함할 수 있다. 디스플레이 디바이스(118)는 디코딩된 비디오 데이터의 디코딩된 화상들을 사용자에게 디스플레이한다. 디스플레이 디바이스(118)는 액정 디스플레이(LCD), 플라스마 디스플레이, 유기 발광 다이오드(OLED) 디스플레이, 또는 다른 타입의 디스플레이 디바이스와 같은 다양한 디스플레이 디바이스들 중 임의의 것을 나타낼 수 있다.

[0035] 도 1에 도시되지는 않았지만, 일부 실시예에서, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 각각 오디오 인코더 및/또는 오디오 디코더와 통합될 수 있고, 공통 데이터 스트림에서 오디오 및 비디오 둘 모두를 포함하는 다중화된 스트림들을 핸들링하기 위해, 적절한 MUX-DEMUX 유닛들, 또는 다른 하드웨어 및/또는 소프트웨어를 포함할 수 있다.

[0036] 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300) 각각은 하나 이상의 마이크로프로세서들, 디지털 신호 프로세서(DSP: digital signal processor)들, 주문형 집적 회로(ASIC: application specific integrated circuit)들, 필드 프로그래밍 가능 게이트 어레이(FPGA: field programmable gate array)들, 이산 로직, 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 조합들과 같은 다양한 적합한 인코더 회로 및/또는 디코더 회로 중 임의의 회로로 구현될 수 있다. 기술들이 부분적으로 소프트웨어로 구현될 때, 디바이스는 소프트웨어를 위한 명령들을 적합한 비일시적 컴퓨터 판독 가능 저장 매체에 저장할 수 있고, 본 개시내용의 기술들을 수행하기 위해 하나 이상의 프로세서들을 사용하여 명령들을 하드웨어로 실행할 수 있다. 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300) 각각은 하나 이상의 인코더 또는 디코더에 포함될 수 있고, 이들 중 어느 하나는 각각의 디바이스에서 CODEC(combined encoder/decoder)의 일부로서 통합될 수 있다. 비디오 인코더(200) 및/또는 비디오 디코더(300)를 포함하는 디바이스는 집적 회로, 마이크로프로세서, 및/또는 무선 통신 디바이스, 이블테면 셀룰러 전화기를 포함할 수 있다.

[0037] 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 HEVC(High Efficiency Video Coding)으로 또한 지칭되는 ITU-T H.265와 같은 비디오 코딩 표준 또는 그에 대한 확장들, 이블테면 멀티뷰 및/또는 스케일러블 비디오 코딩 확장들에 따라 동작할 수 있다. 대안적으로, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는, VVC(Versatile Video Coding)로 또한 지칭되는 ITU-T H.266과 같은 다른 독점적 또는 산업 표준들에 따라 동작할 수 있다. 다른 실시예들에서, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 AV1(AOMedia Video 1), AV1의 확장들, 및/또는 AV1의 후속 버전들(예를 들어, AV2)와 같은 독점적 비디오 코덱/포맷에 따라 동작할 수 있다. 다른 실시예들에서, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 다른 독점적 포맷들 또는 산업 표준들에 따라 동작할 수 있다. 그러나, 본 개시내용의 기술들은 임의의 특정 코딩 표준 또는 포맷으로 제한되지 않는다. 일반적으로, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 기준 화상 리샘플링 및 템플릿 기반 인터 예측 기술들을 사용하는 임의의 비디오 코딩 기술들과 함께 본 개시내용의 기술들을 수행하도록 구성될 수 있다.

[0038] 일반적으로, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 화상들의 블록 기반 코딩을 수행할 수 있다. 용어 "블록"은 일반적으로 프로세싱될(예를 들어, 인코딩될, 디코딩될, 또는 인코딩 및/또는 디코딩 프로세스에서 달리 사용될) 데이터를 포함하는 구조를 지칭한다. 예를 들어, 블록은 휘도 및/또는 색차 데이터의 샘플의 2차원 행렬을 포함할 수 있다. 일반적으로, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 YUV(예를 들어, Y, Cb, Cr) 포맷으로 표현된 비디오 데이터를 코딩할 수 있다. 즉, 화상의 샘플들에 대해 RGB(red, green, blue) 데이터를 코딩하기보다는, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 휘도 및 색차 컴포넌트들을 코딩할 수 있으며, 여기서 색차 컴포넌트들은 적색 색조 및 청색 색조 색차 컴포넌트들 둘 모두를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 비디오 인코더(200)는 인코딩 이전에, 수신된 RGB 포맷팅된 데이터를 YUV 표현으로 변환하고, 비디오 디코더(300)는 YUV 표현을 RGB 포맷으로 변환한다. 대안적으로, 프리 프로세싱 및 포스트 프로세싱 유닛들(도시되지 않음)이 이들 변환을 수행할 수 있다.

[0039] 본 개시내용은 일반적으로 화상의 데이터를 인코딩 또는 디코딩하는 프로세스를 포함하도록 화상의 코딩(예를 들어, 인코딩 및 디코딩)을 참조할 수 있다. 유사하게, 본 개시내용은 블록들에 대한 데이터를 인코딩 또는 디코딩하는 프로세스를 포함하도록 화상의 블록들의 코딩, 예를 들어 예측 및/또는 잔차 코딩(residual coding)을 참조할 수 있다. 인코딩된 비디오 비트스트림은 일반적으로 화상들의 블록들로의 파티셔닝 및 코딩 결정들(예를 들어, 코딩 모드들)을 나타내는 신택스 요소들에 대한 일련의 값들을 포함한다. 따라서, 화상 또는 블록을 코딩하는 것에 대한 참조들은 일반적으로 화상 또는 블록을 형성하는 신택스 요소들에 대한 코딩 값들로서 이해되어야 한다.

[0040] HEVC는 코딩 단위(CU)들, 예측 단위(PU: prediction unit)들, 및 변환 단위(TU: transform unit)들을 포함하여

다양한 블록들을 정의한다. HEVC에 따르면, (비디오 인코더(200)와 같은) 비디오 코더는 쿼드 트리 구조에 따라 코딩 트리 단위(CTU)를 CU들로 파티셔닝한다. 즉, 비디오 코더는 CTU들 및 CU들을 4개의 동일한 중첩되지 않는 사각형들로 파티셔닝하고, 쿼드 트리의 각각의 노드는 0개 또는 4개 중 어느 하나의 자식 노드들을 갖는다. 자식 노드들이 없는 노드들은 "리프 노드들"로 지칭될 수 있으며, 그러한 리프 노드들의 CU들은 하나 이상의 PU들 및/또는 하나 이상의 TU들을 포함할 수 있다. 비디오 코더는 PU들 및 TU들을 추가로 파티셔닝할 수 있다. 예를 들어, HEVC에서, 잔차 쿼드 트리(RQT: residual quadtree)는 TU들의 파티셔닝을 나타낸다. HEVC에서, PU들은 인터 예측 데이터를 표현하고, TU들은 잔차 데이터를 나타낸다. 인트라 예측되는 CU들은 인트라 모드 표시와 같은 인트라 예측 정보를 포함한다.

[0041] 다른 실시예로서, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 VVC에 따라 동작하도록 구성될 수 있다. VVC에 따라, 비디오 코더(이를테면, 비디오 인코더(200))는 화상을 복수의 코딩 트리 단위(CTU)로 파티셔닝한다. 비디오 인코더(200)는 트리 구조, 이를테면, 쿼드 트리-이진 트리(QTBT: quadtree-binary tree) 구조 또는 멀티-타입 트리(MTT: Multi-Type Tree) 구조에 따라 CTU를 파티셔닝할 수 있다. QTBT 구조는 HEVC의 CU들, PU들, 및 TU들 사이의 분리와 같은 다수의 파티션 타입들의 개념들을 제거한다. QTBT 구조는 2개의 레벨들: 쿼드 트리 파티셔닝에 따라 파티셔닝된 제1 레벨, 및 이진 트리 파티셔닝에 따라 파티셔닝된 제2 레벨을 포함한다. QTBT 구조의 루트 노드는 CTU에 대응한다. 이진 트리들의 리프 노드들은 코딩 단위(CU)들에 대응한다.

[0042] MTT 파티셔닝 구조에서, 블록들은 쿼드 트리(QT) 파티션, 이진 트리(BT) 파티션, 및 하나 이상의 타입들의 트리 플 트리(TT)(터너리(ternary) 트리(TT)로도 불림) 파티션들을 사용하여 파티셔닝될 수 있다. 트리플 또는 터너리 트리 파티션은 블록이 3개의 서브블록들로 분할되는 파티션이다. 일부 실시예에서, 트리플 또는 터너리 트리 파티션은 센터를 통해 오리지널 블록을 분할하지 않으면서 블록을 3개의 서브블록들로 분할한다. MTT(예를 들어, QT, BT, 및 TT)에서의 파티셔닝 타입들은 대칭 또는 비대칭일 수 있다.

[0043] AV1 코덱에 따라 동작할 때, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 비디오 데이터를 블록들로 코딩하도록 구성될 수 있다. AV1에서, 프로세싱될 수 있는 가장 큰 코딩 블록은 수퍼 블록으로 불린다. AV1에서, 수퍼 블록은 128x128 루마 샘플들 또는 64x64 루마 샘플들 중 어느 하나일 수 있다. 그러나, 후속 비디오 코딩 포맷들(예를 들어, AV2)에서, 수퍼 블록은 상이한(예를 들어, 더 큰) 루마 샘플 크기들에 의해 정의될 수 있다. 일부 실시예에서, 수퍼 블록은 블록 쿼드 트리의 최상위 레벨이다. 비디오 인코더(200)는 수퍼 블록을 더 작은 코딩 블록들로 추가로 파티셔닝할 수 있다. 비디오 인코더(200)는 정사각형 또는 비정사각형 파티셔닝을 사용하여 수퍼 블록 및 다른 코딩 블록들을 더 작은 블록들로 파티셔닝할 수 있다. 비정사각형 블록들은 $N/2 \times N$, $N \times N/2$, $N/4 \times N$, 및 $N \times N/4$ 블록들을 포함할 수 있다. 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 코딩 블록들 각각에 대해 별개의 예측 및 변환 프로세스들을 수행할 수 있다.

[0044] AV1은 또한 비디오 데이터의 타일을 정의한다. 타일은 다른 타일들과 독립적으로 코딩될 수 있는 수퍼 블록들의 직사각형 어레이이다. 즉, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 다른 타일들로부터의 비디오 데이터를 사용하지 않으면서 타일 내의 코딩 블록들을 각각 인코딩 및 디코딩할 수 있다. 그러나, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 타일 경계들에 걸쳐 필터링을 수행할 수 있다. 타일들은 크기가 균일하거나 균일하지 않을 수 있다. 타일 기반 코딩은 인코더 및 디코더 구현예들을 위한 병렬 프로세싱 및/또는 멀티 스레딩(multi-threading)을 인에이블할 수 있다.

[0045] 일부 실시예에서, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 휘도 및 색차 컴포넌트들 각각을 나타내기 위해 단일 QTBT 또는 MTT 구조를 사용할 수 있는 한편, 다른 예에서, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 휘도 컴포넌트에 대한 하나의 QTBT/MTT 구조 및 둘 모두의 색차 컴포넌트들에 대한 다른 QTBT/MTT 구조(또는 각각의 색차 컴포넌트들에 대한 2개의 QTBT/MTT 구조들)와 같은 2개 이상의 QTBT 또는 MTT 구조들을 사용할 수 있다.

[0046] 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 쿼드 트리 파티셔닝, QTBT 파티셔닝, MTT 파티셔닝, 수퍼 블록 파티셔닝, 또는 다른 파티셔닝 구조들을 사용하도록 구성될 수 있다.

[0047] 일부 실시예에서, CTU는 루마 샘플들의 코딩 트리 블록(CTB), 3개의 샘플 어레이들을 갖는 화상의 크로마 샘플들의 2개의 대응하는 CTB들, 또는 모노크롬 화상 또는 3개의 별개의 컬러 평면들을 사용하여 코딩되는 화상의 샘플들의 CTB 및 샘플들을 코딩하는 데 사용되는 텍스 구조들을 포함한다. CTB는 CTB들로의 컴포넌트의 분할이 파티셔닝이 되도록 어떤 N 값에 대한 $N \times N$ 샘플 블록일 수 있다. 컴포넌트는 4:2:0, 4:2:2 또는 4:4:4 컬러 포맷의 화상을 구성하는 3개의 어레이들(루마 및 2개의 크로마) 중 하나로부터의 어레이 또는 단일 샘플 또는 모노크롬 포맷의 화상을 구성하는 어레이 또는 어레이의 단일 샘플이다. 일부 실시예에서, 코딩 블록은 코딩

블록들로의 CTB의 분할이 파티셔닝이 되도록 어떤 M 및 N 값들에 대한 MxN 샘플 블록이다.

- [0048] 블록들(예를 들어, CTU들 또는 CU들)은 화상에서 다양한 방식으로 그룹화될 수 있다. 한 예로서, 브릭(brick)은 화상에서의 특정 타일 내의 CTU 행들의 직사각형 영역을 지칭할 수 있다. 타일은 화상에서의 특정 타일 행(row) 및 특정 타일 열(column) 내의 CTU들의 직사각형 영역일 수 있다. 타일 열은 (예를 들어, 화상 매개변수 세트에서와 같은) 선택 요소들에 의해 특정된 폭 및 화상의 높이와 동일한 높이를 갖는 CTU들의 직사각형 영역을 지칭한다. 타일 행은, 화상의 폭과 동일한 폭 및 (예를 들어, 화상 매개변수 세트에서와 같은) 선택 요소들에 의해 특정된 높이를 갖는 CTU들의 직사각형 영역을 지칭한다.
- [0049] 일부 실시예에서, 타일은 다수의 브릭들로 파티셔닝될 수 있고, 그 브릭들 각각은 타일 내의 하나 이상의 CTU 행들을 포함할 수 있다. 다수의 브릭으로 파티셔닝되지 않은 타일은 브릭으로도 지칭될 수 있다. 그러나, 타일의 진정한 서브세트인 브릭은 타일로 지칭되지 않을 수 있다. 화상에서의 브릭들은 또한 슬라이스로 배열될 수 있다. 슬라이스는 NAL(single network abstraction layer) 유닛에 배타적으로 포함될 수 있는 화상의 정수 개의 브릭들일 수 있다. 일부 실시예에서, 슬라이스는 다수의 완전한 타일 아니면 한 개 타일의 완전한 브릭들의 연속적인 시퀀스만을 포함한다.
- [0050] 본 개시내용은 수직 차원들 및 수평 차원들의 관점들에서 (CU 또는 다른 비디오 블록과 같은) 블록의 샘플 차원들을 지칭하기 위해 "NxN" 및 "N 바이(by) N", 예를 들어 16x16 샘플들 또는 16 바이 16 샘플들을 상호교환 가능하게 사용할 수 있다. 일반적으로, 16x16 CU는, 수직 방향으로 16개의 샘플들(y = 16) 및 수평 방향으로 16개의 샘플들(x = 16)을 가질 것이다. 마찬가지로, NxN CU는 일반적으로 수직 방향으로 N개의 샘플들 및 수평 방향으로 N개의 샘플들을 가지며, 여기서 N은 음이 아닌 정수 값을 나타낸다. CU 내의 샘플들은 행들 및 열들로 배열될 수 있다. 게다가, CU들은 수평 방향에서와 같이 수직 방향에서 동일한 개수의 샘플들을 반드시 가질 필요는 없다. 예를 들어, CU들은 NxM 샘플들을 포함할 수 있으며, 여기서 M은 N과 반드시 동일한 것은 아니다.
- [0051] 비디오 인코더(200)는 예측 및/또는 잔차 정보를 나타내는 CU들에 대한 비디오 데이터, 및 다른 정보를 인코딩한다. 예측 정보는 CU에 대한 예측 블록을 형성하기 위해 CU가 어떻게 예측될지를 표시한다. 잔차 정보는 일반적으로 인코딩 전의 CU의 샘플들과 예측 블록 사이의 샘플별 차이들을 나타낸다.
- [0052] CU를 예측하기 위해, 비디오 인코더(200)는 일반적으로 인터 예측 또는 인트라 예측을 통해 CU에 대한 예측 블록을 형성할 수 있다. 인터 예측은 일반적으로 이전에 코딩된 화상의 데이터로부터 CU를 예측하는 것을 지칭하는 반면, 인트라 예측은 일반적으로 동일한 화상의 이전에 코딩된 데이터로부터 CU를 예측하는 것을 지칭한다. 인터 예측을 수행하기 위해, 비디오 인코더(200)는 하나 이상의 모션 벡터들을 사용하여 예측 블록을 생성할 수 있다. 비디오 인코더(200)는 일반적으로, 예를 들어 CU와 기준 블록 사이의 차이의 관점들에서 CU와 밀접하게 매칭되는 기준 블록을 식별하기 위해 모션 검색을 수행할 수 있다. 비디오 인코더(200)는 기준 블록이 현재 CU와 밀접하게 매칭되는지 여부를 결정하기 위해 SAD(sum of absolute difference), SSD(sum of squared differences), MAD(mean absolute difference), MSD(mean squared differences), 또는 다른 그러한 차이 계산들을 사용하여 차이 메트릭을 계산할 수 있다. 일부 실시예에서, 비디오 인코더(200)는 단방향 예측 또는 양방향 예측을 사용하여 현재 CU를 예측할 수 있다.
- [0053] VVC의 일부 실시예는 또한, 인터 예측 모드로 고려될 수 있는 아핀(affine) 모션 보상 모드를 제공한다. 아핀 모션 보상 모드에서, 비디오 인코더(200)는 줌 인 또는 아웃, 회전, 원근 모션(perspective motion), 또는 다른 불규칙한 모션 타입들과 같은 비병진 모션을 나타내는 2개 이상의 모션 벡터들을 결정할 수 있다.
- [0054] 인트라 예측을 수행하기 위해, 비디오 인코더(200)는 예측 블록을 생성하도록 인트라 예측 모드를 선택할 수 있다. VVC의 일부 실시예들은 다양한 방향성 모드들 뿐만 아니라 평면 모드 및 DC 모드를 포함하여 67개의 인트라 예측 모드들을 제공한다. 일반적으로, 비디오 인코더(200)는, 그로부터 현재 블록의 샘플들을 예측하기 위한 현재 블록(예를 들어, CU의 블록)에 대한 이웃 샘플들을 설명하는 인트라 예측 모드를 선택한다. 그러한 샘플들은 일반적으로, 비디오 인코더(200)가 래스터 스캔 순서로(왼쪽에서 오른쪽으로, 상단에서 하단으로) CTU들 및 CU들을 코딩한다고 가정하면, 현재 블록과 동일한 화상에서 현재 블록의 위쪽, 위쪽 및 좌측, 또는 좌측에 있을 수 있다.
- [0055] 비디오 인코더(200)는 현재 블록에 대한 예측 모드를 나타내는 데이터를 인코딩한다. 예를 들어, 인터 예측 모드들의 경우, 비디오 인코더(200)는 다양한 이용 가능한 인터 예측 모드들 중 어느 것이 사용되는지를 나타내는 데이터 뿐만 아니라, 대응하는 모드에 대한 모션 정보를 인코딩할 수 있다. 단방향 또는 양방향 인터 예측의 경우, 예를 들어, 비디오 인코더(200)는 고급 모션 벡터 예측(AMVP: advanced motion vector prediction) 또는

병합 모드를 사용하여 모션 벡터들을 인코딩할 수 있다. 비디오 인코더(200)는 유사한 모드들을 사용하여 아핀 모션 보상 모드를 위한 모션 벡터들을 인코딩할 수 있다.

[0056] AV1은 비디오 데이터의 코딩 블록을 인코딩 및 디코딩하기 위한 2개의 일반적인 기술들을 포함한다. 2개의 일반적인 기술들은 인트라 예측(예를 들어, 인트라 프레임 예측 또는 공간 예측) 및 인터 예측(예를 들어, 인터 프레임 예측 또는 시간 예측)이다. AV1의 컨텍스트에서, 인트라 예측 모드를 사용하여 비디오 데이터의 현재 프레임의 블록들을 예측할 때, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 비디오 데이터의 다른 프레임들로부터의 비디오 데이터를 사용하지 않는다. 대부분의 인트라 예측 모드들에 대해, 비디오 인코더(200)는 현재 블록에서의 샘플 값들과, 동일한 프레임에서의 기준 샘플들로부터 생성된 예측된 값들 사이의 차이에 기초하여 현재 프레임의 블록들을 인코딩한다. 비디오 인코더(200)는 인트라 예측 모드에 기초하여 기준 샘플들로부터 생성된 예측된 값들을 결정한다.

[0057] 블록의 인트라 예측 또는 인터 예측과 같은 예측에 후속하여, 비디오 인코더(200)는 블록에 대한 잔차 데이터를 계산할 수 있다. 잔차 블록과 같은 잔차 데이터는 대응하는 예측 모드를 사용하여 형성된 블록과 블록에 대한 예측 블록 사이의 샘플별 차이들을 나타낸다. 비디오 인코더(200)는 샘플 도메인 대신 변환 도메인에서, 변환된 데이터를 생성하기 위해 하나 이상의 변환들을 잔차 블록에 적용할 수 있다. 예를 들어, 비디오 인코더(200)는 이산 코사인 변환(DCT: discrete cosine transform), 정수 변환, 웨이블릿(wavelet) 변환, 또는 개념적으로 유사한 변환을 잔차 비디오 데이터에 적용할 수 있다. 부가적으로, 비디오 인코더(200)는 MDNSST(mode-dependent non-separable secondary transform), 신호 의존적 변환, Karhunen-Loeve 변환(KLT) 등과 같은 제1 변환에 후속하는 2차 변환을 적용할 수 있다. 비디오 인코더(200)는 하나 이상의 변환들의 적용에 후속하여 변환 계수들을 생성한다.

[0058] 위에서 언급된 바와 같이, 변환 계수들을 생성하기 위한 임의의 변환에 후속하여, 비디오 인코더(200)는 변환 계수들의 양자화를 수행할 수 있다. 양자화는 일반적으로, 변환 계수들이 변환 계수들을 나타내는 데 사용되는 데이터의 양을 가능하게는 감소시키도록 양자화되어, 추가적인 압축을 제공하는 프로세스를 지칭한다. 양자화 프로세스를 수행함으로써, 비디오 인코더(200)는 변환 계수들의 일부 또는 전부와 연관된 비트 깊이를 감소시킬 수 있다. 예를 들어, 비디오 인코더(200)는 양자화 동안 n 비트 값들 m 비트 값으로 내림 처리할 수 있으며, 여기서 n 은 m 보다 크다. 일부 실시예에서, 양자화를 수행하기 위해, 비디오 인코더(200)는 양자화될 값의 비트 단위 우측 시프트를 수행할 수 있다.

[0059] 양자화에 후속하여, 비디오 인코더(200)는 변환 계수들을 스캐닝하여, 양자화된 변환 계수들을 포함하는 2차원 행렬로부터 1차원 벡터를 생성할 수 있다. 스캔은 벡터의 전방에 더 높은 에너지(및 따라서 더 낮은 주파수) 변환 계수들을 배치하고, 벡터의 후방에 더 낮은 에너지(및 따라서 더 높은 주파수) 변환 계수들을 배치하도록 설계될 수 있다. 일부 실시예에서, 비디오 인코더(200)는 양자화된 변환 계수들을 스캐닝하기 위한 사전 정의된 스캔 순서를 이용하여, 직렬화된 벡터를 생성하고, 이어서 벡터의 양자화된 변환 계수들을 엔트로피 인코딩할 수 있다. 다른 실시예들에서, 비디오 인코더(200)는 적응적 스캔을 수행할 수 있다. 1차원 벡터를 형성하기 위해 양자화된 변환 계수들을 스캐닝한 이후, 비디오 인코더(200)는, 예를 들어 CABAC(context-adaptive binary arithmetic coding)에 따라 1차원 벡터를 엔트로피 인코딩할 수 있다. 비디오 인코더(200)는 또한, 비디오 데이터를 디코딩할 시에 비디오 디코더(300)에 의한 사용을 위해, 인코딩된 비디오 데이터와 연관된 메타 데이터를 설명하는 신택스 요소들에 대한 값들을 엔트로피 인코딩할 수 있다.

[0060] CABAC를 수행하기 위해, 비디오 인코더(200)는 전송될 심볼에 컨텍스트 모델 내의 컨텍스트를 할당할 수 있다. 컨텍스트는, 예를 들어 심볼의 이웃 값들이 제로 값인지 여부에 관련될 수 있다. 확률 결정은 심볼에 할당된 컨텍스트에 기초할 수 있다.

[0061] 비디오 인코더(200)는 비디오 디코더(300)에 대한 신택스 데이터, 이를테면 블록 기반 신택스 데이터, 화상 기반 신택스 데이터, 및 시퀀스 기반 신택스 데이터를, 예를 들어 화상 헤더, 블록 헤더, 슬라이스 헤더, 또는 다른 신택스 데이터, 예컨대 시퀀스 매개변수 세트(SPS: sequence parameter set), 화상 매개변수 세트(PPS: picture parameter set), 또는 비디오 매개변수 세트(VPS: video parameter set)에서 추가로 생성할 수 있다. 비디오 디코더(300)는 대응하는 비디오 데이터를 어떻게 디코딩할지를 결정하기 위해 그러한 신택스 데이터를 마찬가지로 디코딩할 수 있다.

[0062] 이러한 방식으로, 비디오 인코더(200)는 인코딩된 비디오 데이터, 예를 들어 블록들(예를 들어, CU들)로의 화상의 파티셔닝을 설명하는 신택스 요소들 및 블록들에 대한 예측 및/또는 잔차 정보를 포함하는 비트스트림을 생성할 수 있다. 궁극적으로, 비디오 디코더(300)는 비트스트림을 수신하고, 인코딩된 비디오 데이터를 디코딩할

수 있다.

[0063] 일반적으로, 비디오 디코더(300)는 비트스트림의 인코딩된 비디오 데이터를 디코딩하기 위해 비디오 인코더(200)에 의해 수행되는 것과 상반되는(reciprocal) 프로세스를 수행한다. 예를 들어, 비디오 디코더(300)는 비디오 인코더(200)의 CABAC 인코딩 프로세스와 실질적으로 유사하지만 상반되는 방식으로 CABAC를 사용하여 비트스트림의 선택 요소들에 대한 값들을 디코딩할 수 있다. 선택 요소들은 CTU들로의 화상의 파티셔닝을 위한 파티셔닝 정보, 및 QTBT 구조와 같은 대응하는 파티션 구조에 따른 각각의 CTU의 파티셔닝을 정의하여, CTU의 CU들을 정의할 수 있다. 선택 요소들은 비디오 데이터의 블록들(예를 들어, CU들)에 대한 예측 및 잔차 정보를 추가로 정의할 수 있다.

[0064] 잔차 정보는, 예를 들어 양자화된 변환 계수로 나타낼 수 있다. 비디오 디코더(300)는 블록에 대한 잔차 블록을 재생하기 위해 블록의 양자화된 변환 계수들을 역 양자화 및 역 변환할 수 있다. 비디오 디코더(300)는 시그널링된 예측 모드(인트라 예측 또는 인터 예측) 및 관련된 예측 정보(예를 들어, 인터 예측을 위한 모션 정보)를 사용하여, 블록에 대한 예측 블록을 형성한다. 이어서, 비디오 디코더(300)는 예측된 블록과 잔차 블록을 (샘플 단위로) 결합하여, 오리지널 블록을 재생할 수 있다. 비디오 디코더(300)는 블록의 경계들을 따라 시각적 아티팩트들을 감소시키기 위해, 디블로킹 프로세스를 수행하는 것과 같은 추가적인 프로세싱을 수행할 수 있다.

[0065] 본 개시내용은 일반적으로 선택 요소들과 같은 특정 정보를 "시그널링"하는 것을 참조할 수 있다. 용어 "시그널링"은 일반적으로, 인코딩된 비디오 데이터를 디코딩하는 데 사용되는 선택 요소들에 대한 값들 및/또는 다른 데이터의 통신을 지칭할 수 있다. 즉, 비디오 인코더(200)는 비트스트림에서 선택 요소들에 대한 값들을 시그널링할 수 있다. 일반적으로, 시그널링은 비트스트림에서 값을 생성하는 것을 지칭한다. 위에서 언급된 바와 같이, 소스 디바이스(102)는, 목적지 디바이스(116)에 의한 추후 취득을 위해 선택 요소들을 저장 디바이스(112)에 저장할 때 발생할 수 있는 것과 같이, 실질적으로 실시간으로 또는 비실시간으로 비트스트림을 목적지 디바이스(116)로 전송할 수 있다.

[0066] 이하에서 보다 상세히 설명되는 바와 같이, 본 개시내용의 기술들은 기준 화상 리샘플링(RPR)과 템플릿 기반 인터 예측 기술들(예를 들어, 템플릿 매칭 및 로컬 조명 보상(LIC)) 사이의 상호작용을 핸들링하는 것과 관련된다. 본 개시내용의 기술들은 HEVC(High Efficiency Video Coding), VVC(Versatile Video Coding), EVC(Essential Video Coding)과 같은 임의의 기존 비디오 코덱들에 확장으로서 적용될 수도 있고, 또는 임의의 장래의 비디오 코딩 표준들에서 효율적인 코딩 도구일 수도 있다. 일반적인 실시예에서, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더는 RPR 모드가 인에이블된다고 결정하고, RPR 모드가 인에이블되는 것에 기초하여 비디오 데이터에 템플릿 기반 인터 예측 기술을 적용하지 않도록 결정하고, 그리고 템플릿 기반 인터 예측 기술을 적용하지 않고 인터 예측을 사용하여 비디오 데이터를 디코딩하도록 구성될 수 있다.

[0067] CU 구조 및 모션 벡터 예측

[0068] 일부 비디오 코딩 프로세스(예를 들어, HEVC)에서, 슬라이스에서의 가장 큰 코딩 단위(LCU: largest coding unit)는 코딩 트리 블록(CTB) 또는 코딩 트리 단위(CTU)라고 한다. CTB는 쿼드 트리를 포함하고, 그 노드들은 코딩 단위(CU)라고 한다.

[0069] CTB의 크기는 (기술적으로는 8x8 CTB 크기가 지원될 수 있지만) HEVC 메인 프로파일에서 16x16 샘플들로부터 64x64 샘플들까지의 범위일 수 있다. CU는 CTB와 동일한 크기 내지 8x8 샘플만큼 작을 수도 있다. 각각의 CU는 코딩 모드(예를 들어, 인터, 인트라 또는 다른 코딩 모드)로 코딩된다. CU가 인터 코딩될 경우, CU는 2개 또는 4개의 예측 단위(PU)로 추가로 파티셔닝될 수 있거나, 또는 추가의 파티셔닝이 적용되지 않을 경우 단지 하나의 PU가 될 수 있다. 하나의 CU에 2개의 PU들이 존재할 때, 2개의 PU들은 CU 크기의 1/4 또는 3/4 인 크기를 갖는 2개의 직사각형들 또는 절반 크기 직사각형들일 수 있다.

[0070] CU가 인터 코딩될 때, 각각의 PU는 모션 정보의 하나의 세트를 가지며, 비디오 디코더(300)는 고유한 인터 예측 모드로 도출될 수 있다.

[0071] 모션 벡터 예측

[0072] 일부 비디오 코딩 프로세스(예를 들어, HEVC)에서, PU에 대해 각각 병합(스킵은 병합의 특별한 경우로 간주됨) 모드 및 고급 모션 벡터 예측(AMVP) 모드로 명명된 2개의 인터 예측 모드들이 존재한다.

[0073] AMVP 모드 또는 병합 모드 중 어느 하나에서, 모션 벡터(MV: motion vector) 후보 목록이 다수의 모션 벡터 예

측기에 대해 유지된다. 현재 PU의 병합 모드에서의 기준 인덱스들뿐만 아니라 모션 벡터(들)는 MV 후보 목록으로부터 하나의 후보를 취함으로써 생성된다.

[0074] MV 후보 목록은 병합 모드에 대한 5개까지의 후보들 및 AMVP 모드에 대한 오직 2개의 후보만을 포함한다. 병합 후보는 모션 정보의 세트, 예를 들어, 기준 화상 목록(목록 0 및 목록 1) 양쪽 모두에 대응하는 모션 벡터 및 기준 인덱스를 포함할 수도 있다. 병합 후보가 병합 인덱스에 의해 식별되면, 현재 블록들의 예측에 사용되는 기준 화상들 뿐만 아니라 연관된 모션 벡터들이 결정된다. 한편, 목록 0 또는 목록 1 중 어느 하나로부터의 각각의 잠재적 예측 방향에 대한 AMVP 모드 하에서, AMVP 후보는 오직 모션 벡터만을 포함하기 때문에, MV 후보 목록에 대한 MV 예측기(MVP: MV predictor) 인덱스와 함께, 기준 인덱스가 명시적으로 시그널링되어야 한다. AMVP 모드에서, 예측 모션 벡터들은 더 정제될(refined) 수 있다.

[0075] 병합 모드 및 AMVP 모드 양자 모두에 대한 후보는 동일한 공간적 이웃 블록 및 시간적 이웃 블록으로부터 유사하게 도출된다.

[0076] 공간적 이웃 후보들

[0077] 도 2에 도시된 바와 같이, 공간적 MV 후보가 특정 PU(PU0)에 대한 이웃 블록으로부터 도출되지만, 블록으로부터 후보를 생성하는 방법들은 병합 모드 및 AMVP 모드에 대해 상이하다.

[0078] 병합 모드에서, 최대 4개의 공간적 MV 후보가 도 2에 도시된 순서로 PU0(400)에 대해 도출될 수 있다. 순서는 다음과 같다: 도 2a에 나타난 바와 같이, 좌측 이웃 블록(0, A1), 상측 이웃 블록(1, B1), 상우측 이웃 블록(2, B0), 하좌측 이웃 블록(3, A0) 및 상좌측 이웃 블록(4, B2).

[0079] AVMP 모드에서, PU0(402)의 이웃 블록들은 2개의 그룹: 이웃 블록 0 및 이웃 블록 1을 포함하는 좌측 그룹 및 이웃 블록 2, 이웃 블록 3, 및 이웃 블록 4를 포함하는 상측 그룹으로 분할된다. 각각의 그룹에 대해, 시그널링된 기준 인덱스에 의해 표시된 것과 동일한 기준 화상을 참조하는 이웃한 블록에서의 잠재적인 후보가 그룹의 최종 후보를 형성하도록 선택될 최고 우선순위를 갖는다. 모든 이웃한 블록들이 동일한 기준 화상을 가리키는 모션 벡터를 포함하지 않는 것이 가능하다. 따라서, 그러한 후보가 발견될 수 없으면, 최종 후보를 형성하기 위해 제1 이용 가능 후보가 스케일링될 것이며, 따라서, 시간적 거리 차이들이 보상될 수 있다.

[0080] 시간적 모션 벡터 예측

[0081] 시간적 모션 벡터 예측기(TMVP: temporal motion vector predictor) 후보는, 인에이블되고 이용 가능한 경우, 공간적 모션 벡터 후보들 이후에 MV 후보 목록에 추가된다. TMVP 후보에 대한 모션 벡터 도출의 프로세스는 병합 모드 및 AMVP 모드 양자에 대해 동일하다. 그러나, 병합 모드에서 TMVP 후보에 대한 타겟 기준 인덱스는 항상 0으로 설정된다.

[0082] TMVP 후보 도출을 위한 1차 블록 위치는, 공간적 이웃 후보를 생성하는 데 사용된 상부 및 좌측 블록에 대한 바이어스를 보상하기 위해, 도 3에 블록(410) "T" 로서 도시된 바와 같이 병치된 PU 외부의 우하부 블록이다. 하지만, 그 블록이 현재 CTB 행 외부에 위치되거나 또는 모션 정보가 이용 가능하지 않으면, 블록은 PU의 중심 블록(412)으로 치환된다.

[0083] TMVP 후보에 대한 모션 벡터는, 슬라이스 레벨에서 표시된, 병치된 화상의 병치된 PU로부터 도출된다. 병치된 PU에 대한 모션 벡터는 병치된 MV로 불린다.

[0084] AVC에서의 시간적 다이렉트 모드와 유사하게, TMVP 후보 모션 벡터를 도출하기 위해, 병치된 MV는 도 3의 프로세스(450)에 나타난 바와 같이 시간적 거리 차이들을 보상하기 위해 스케일링될 수도 있다.

[0085] 모션 예측의 다른 양태들

[0086] 병합 모드 및 AMVP 모드의 여러 양태들이 아래에 개시된다.

[0087] **모션 벡터 스케일링:** 모션 벡터들의 값이 프레젠테이션 시간에서의 화상들의 거리에 비례한다고 가정된다. 모션 벡터는 2개의 화상들: 기준 화상과, 모션 벡터를 포함하는 화상(즉, 포함 화상)을 연관시킨다. 모션 벡터가 다른 모션 벡터를 예측하는 데 활용될 경우, 포함 화상과 기준 화상의 거리는 화상 순서 카운트(POC: Picture Order Count) 값들에 기초하여 계산된다.

[0088] 예측될 모션 벡터에 대해, 그것의 연관된 포함 화상 및 기준 화상 양자는 상이할 수 있다. 따라서, (POC에 기초한) 새로운 거리가 계산된다. 모션 벡터는 이들 2개의 POC 거리에 기초하여 스케일링된다. 공간적 이웃 후

보에 대해, 2개의 모션 벡터에 대한 포함 화상들은 동일한 반면, 기준 화상들은 상이하다. HEVC에서, 모션 벡터 스케일링이 공간적 이웃 후보 및 시간적 이웃 후보들에 대해 TMVP 및 AMVP 양자에 적용된다.

[0089] **인공 모션 벡터 후보 생성:** 모션 벡터 후보 목록이 완전하지 않은 경우(예를 들어, 후보들의 사전 결정된 최대 개수 미만을 포함), 목록이 최대 개수의 후보들을 가질 때까지 인공 모션 벡터 후보들이 생성되고 목록의 끝에 삽입된다.

[0090] 병합 모드에 있어서, 2가지 타입의 인위적인 MV 후보들: 즉, 오직 B 슬라이스들에 대해서만 도출되는 결합된 후보 및 제1 타입이 충분한 인위적인 후보들을 제공하지 않는 경우 오직 AMVP에 대해서만 사용되는 제0 후보들이 존재한다.

[0091] 이미 후보 목록에 있고 필요한 모션 정보를 갖는 후보들의 각각의 쌍에 대해, 양방향 결합된 모션 벡터 후보들은 목록 0에서의 화상을 참조하는 제1 후보의 모션 벡터 및 목록 1에서의 화상을 참조하는 제2 후보의 모션 벡터의 조합에 의해 도출된다.

[0092] **후보 삽입을 위한 프루닝 프로세스:** 상이한 블록들로부터의 후보들은 우연히 동일할 수도 있고, 이는 병합/AMVP 후보 목록의 효율을 감소시킨다. 이러한 문제를 해결하기 위해 프루닝 프로세스가 적용된다. 프루닝 프로세스는 하나의 후보를 현재 후보 목록에서의 다른 후보들과 비교하여 동일한 후보를 삽입하는 것을 회피한다. 복잡도를 감소시키기 위해, 각각의 잠재적 후보들을 모든 다른 기준 후보들과 비교하는 대신, 오직 제한된 개수의 프루닝 프로세스들만이 적용된다.

[0093] 기준 화상 리샘플링

[0094] 일부 비디오 코딩 프로세스(예를 들어, HEVC)에서, 새로운 시퀀스 매개변수 세트(SPS: sequence parameter set)를 사용하는 새로운 시퀀스가 IRAP(intra random access point) 화상으로 시작하지 않는 한, 화상들의 공간 해상도는 변경될 수 없다. VVC를 사용하면, 항상 인트라 코딩된, IRAP 화상을 인코딩하지 않고 한 위치에서 시퀀스 내에서 화상 해상도를 변경할 수 있다. 이 기능은 때때로 기준 화상 리샘플링(RPR)으로 지칭되며, 이는 RPR이, 해당 기준 화상이 현재 디코딩되는 화상과 상이한 해상도를 가질 때, 인터 예측에 사용되는 기준 화상의 리샘플링을 포함하기 때문이다. 추가적인 프로세싱 단계를 피하기 위해, VVC에서의 RPR 프로세스는 모션 보상 프로세스에 임베딩되고 블록 레벨에서 수행되도록 설계된다. 모션 보상 스테이지에서, 스케일링 비율은 모션 정보와 함께 사용되어 보간 프로세스에 사용될 기준 화상에서 기준 샘플의 위치를 찾는다.

[0095] VVC에서 스케일링 비율은 $1/2$ (기준 화상에서 현재 화상으로 2배 다운 샘플링) 이상 8 (8배 업 샘플링) 미만인 것으로 제한된다. 기준 화상과 현재 화상 사이의 다양한 배율 비율을 핸들링하기 위해서 주파수 컷오프가 서로 다른 각각의 3 세트의 리샘플링 필터가 지정된다. 이 3 세트의 리샘플링 필터는 각각 $1/2$ 에서 $1/1.75$ 까지의 범위의 스케일링 비율, $1/1.75$ 에서 $1/1.25$ 까지의 범위의 스케일링 비율, 및 $1/1.25$ 에서 8 까지의 범위의 스케일링 비율에 적용된다.

[0096] 각각의 리샘플링 필터 세트는 루마 컴포넌트에 대해 16개의 위상 및 크로마 컴포넌트에 대해 32개의 위상을 가지며, 이는 모션 보상 보간 필터의 경우와 동일하다. 노멀 모션 보상 보간의 필터 세트는 $1/1.25$ 에서 8 까지의 스케일링 비율의 경우에 사용된다. 실제로, 노멀 모션 보상 보간 프로세스는 스케일링 비율이 $1/1.25$ 에서 8 까지 범위의 리샘플링 프로세스의 특별한 경우로 간주될 수 있다. 종래의 변환 블록 모션 외에도, 아핀 모드는 RPR의 다양한 스케일링 비율을 포괄하기 위해 루마 컴포넌트에 사용되는 3개의 6 탭 보간 필터 세트를 갖는다. 가로 스케일링 비율 및 세로 스케일링 비율은 화상 폭과 높이, 기준 화상과 현재 화상에 특정된 왼쪽 스케일링 오프셋, 오른쪽 스케일링 오프셋, 위쪽 스케일링 오프셋 및 아래쪽 스케일링 오프셋에 기반하여 도출된다.

[0097] 이 기능을 지원하기 위해서, 화상 해상도 및 대응하는 적합성 윈도우는 SPS 대신 화상 매개변수 세트(PPS: picture parameter set)로 시그널링되고, 최대 화상 해상도는 SPS로 시그널링된다.

[0098] 가중 예측(Weighted Prediction)

[0099] 일부 비디오 코딩 프로세스(예를 들어, HEVC)에서, 가중 예측(WP: Weighted Prediction)이 지원되며, 이 경우 스케일링 팩터(a 로 표기됨), 시프트 수(s 로 표기됨) 및 오프셋(b 로 표기됨)이 모션 보상 프로세스에서 사용된다. 기준 화상의 위치(x, y)에서의 픽셀 값이 $p(x, y)$ 인 경우, $p(x, y)$ 대신에 함수 $p'(x, y) = ((a * p(x, y) + (1 \ll (s-1))) \gg s) + b$ 가 모션 보상에서 예측 값으로서 사용된다.

[0100] WP가 인에이블될 때, 현재 슬라이스의 각각의 기준 화상에 대해, 비디오 인코더(200)는 WP가 기준 화상에 대해 적용되는지 여부를 표시하기 위한 플래그를 시그널링한다. WP가 하나의 기준 화상에 대해 적용되는 경우에, WP

매개변수들의 세트(예를 들어, a , s 및 b)가 비디오 디코더(300)에 전송되고, 기준 화상로부터의 모션 보상을 위해 사용된다. 루마 및 크로마 컴포넌트에 대해 WP를 유연하게 턴온/턴오프하기 위해, WP 플래그 및 WP 매개변수들은 루마 및 크로마 컴포넌트에 대해 별도로 시그널링된다.

[0101] WP의 일 실시예에서, 하나의 동일한 세트의 WP 매개변수들이 하나의 기준 화상의 모든 픽셀들에 대해 사용된다.

[0102] **HEVC의 로컬 조명 보상(IC)**

[0103] 하나의 예시적인 프로세스에서, 파티션 기반 조명 보상(PBIC: partition-based illumination compensation)이 사용된다. 사용을 위해 인에이블/디스에이블되고 매개변수가 시그널링되는 가중 예측(WP)과 달리 슬라이스 레벨에서 PBIC가 인에이블/디스에이블되고 그 모델 매개변수가 PU 레벨에서 시그널링되어서 로컬 조명 변동을 핸들링한다.

[0104] WP와 유사하게, 조명 보상은 또한 스케일링 팩터(a 에 의해 또한 표시됨) 및 오프셋(b 에 의해 또한 표시됨), 및 6으로 고정되는 시프트 수를 갖는다. IC 플래그가 각각의 PU에 대해 코딩되어, IC가 현재 PU에 대해 적용되는지 여부를 표시한다. IC가 PU에 대해 적용되면, IC 매개변수들의 세트(예를 들어, a 및 b)가 비디오 디코더(300)에 시그널링되고 모션 보상을 위해 사용된다. 양방향 예측의 경우에, 2개의 스케일링 팩터들(각각의 예측 방향에 대해 하나씩) 및 하나의 오프셋이 시그널링된다.

[0105] 일 실시예에서, IC 매개변수들에 소비된 비트들을 절약하기 위해, 크로마 컴포넌트는 루마 컴포넌트와 스케일링 팩터들을 공유하고, 고정된 오프셋 128이 사용된다.

[0106] **3D-HEVC의 로컬 조명 보상**

[0107] 3D-HEVC에 있어서, IC는 인터 뷰 예측을 위해 인에이블된다. IC 매개변수들을 명시적으로 시그널링하는 WP 및 PBIC와는 달리, 3D-HEVC는 현재 CU의 이웃한 샘플들 및 기준 블록의 이웃한 샘플들에 기초하여 IC 매개변수들을 도출하는 것을 포함한다.

[0108] IC는 $2N \times 2N$ 파티션 모드에만 적용된다. AMVP 모드에 대해, 하나의 IC 플래그는, 인터 뷰 기준 화상으로부터 예측되는 각각의 CU에 대해 시그널링된다. 병합 모드의 경우, 비트들을 절약하기 위해, PU의 병합 인덱스가 0과 동일하지 않는 경우에만 IC 플래그가 시그널링된다. 일 실시예에서, IC는, 오직 시간적 기준 화상들로부터만 예측되는 CU에는 적용되지 않는다.

[0109] 인터 뷰 예측에 사용되는 선형 IC 모델이 식 (1)에 나타난다:

[0110]
$$p(i, j) = a * r(i + dv_x, j + dv_y + b), \text{ 여기서 } (i, j) \in PU_c \quad (1)$$

[0111] 여기서, PU_c 는 현재 PU이고, (i, j) 는 PU_c 에서의 픽셀들의 좌표이고, (dv_x, dv_y) 는 PU_c 의 디스패리티 벡터이다. $p(i, j)$ 는 PU_c 의 예측이고, r 은 이웃 뷰로부터의 PU의 기준 화상이고, a 및 b 는 선형 IC 모델의 매개변수들이다.

[0112] PU에 대한 매개변수 a 및 b 를 추정하기 위해, 도 4에 도시된 바와 같이, 2 세트의 픽셀이 사용된다. 제1 픽셀 세트는 현재 CU(460)(현재 PU를 포함하는 CU)의 좌측 열 및 위의 행에서 이용 가능한 복원된 이웃 픽셀들(Rec_{neig})(460)이다. 제2 픽셀 세트는 현재 CU의 기준 블록의 대응하는 이웃 픽셀($Rec_{refneig}$)(462)이다. 현재 CU의 기준 블록은 현재 PU의 디스패리티 벡터를 이용해서 찾을 수 있다.

[0113] Rec_{neig} 및 $Rec_{refneig}$ 는 각각 현재 CU 및 그 기준 블록의 이웃 픽셀 세트를 나타내고, $2N$ 은 Rec_{neig} 및 $Rec_{refneig}$ 에서의 픽셀 수를 나타낸다. 그 다음, a 및 b 는 다음과 같이 계산될 수 있다:

[0114]
$$a = \frac{2N \cdot \sum_{i=0}^{2N-1} Rec_{neig}(i) \cdot Rec_{refneig}(i) - \sum_{i=0}^{2N-1} Rec_{neig}(i) \cdot \sum_{i=0}^{2N-1} Rec_{refneig}(i)}{2N \cdot \sum_{i=0}^{2N-1} Rec_{refneig}(i) \cdot Rec_{refneig}(i) - \left(\sum_{i=0}^{2N-1} Rec_{refneig}(i) \right)^2} \quad (2)$$

[0115]
$$b = \frac{\sum_{i=0}^{2N-1} Rec_{neig}(i) - a \cdot \sum_{i=0}^{2N-1} Rec_{refneig}(i)}{2N} \quad (3)$$

- [0116] 일부 경우에서, a 만이 선형 모델에서 사용되고, b 는 항상 0과 동일하게 설정되거나, 또는 b 만이 사용되고 a 는 항상 1과 동일하게 설정된다.
- [0117] **JVET의 로컬 조명 보상**
- [0118] 로컬 조명 보상(LIC)은 스케일링 팩터 a (시프트 수는 6으로 고정됨) 및 오프셋 b 를 사용하여, 조명 변화들에 대한 선형 모델에 기초한다. 일 실시예에서, LIC는 각각의 인터 모드 코딩된 CU에 대해 적응적으로 인에이블 또는 디스에이블된다.
- [0119] LIC가 CU에 대해 적용될 경우, 최소 제곱 오차 방법이 현재 CU의 이웃하는 샘플들 및 그들의 대응하는 기준 샘플들을 사용하는 것에 의해 매개변수들(a 및 b)을 도출하기 위해 채용된다. 더 구체적으로, 도 5에 예시된 바와 같이, CU의 서브샘플링된 (2:1 서브샘플링) 이웃 샘플들(500) 및 기준 화상에서의 대응하는 픽셀들(502)(현재 CU 또는 서브 CU의 모션 정보에 의해 식별됨)이 사용된다. IC 매개변수들은 각각의 예측 방향에 대해 별도로 도출 및 적용된다.
- [0120] CU가 병합 모드로 코딩될 때, LIC 플래그는 병합 모드에서의 모션 정보 카피와 유사한 방식으로 이웃 블록들로부터 카피된다. 이와 달리, LIC가 적용되는지 여부를 나타내기 위해 CU에 대해 LIC 플래그가 시그널링될 수 있다.
- [0121] **템플릿 매칭 예측**
- [0122] 템플릿 매칭(TM) 예측은 FRUC(Frame-Rate Up Conversion) 기술들에 기초한 특별한 병합 모드이다. 이 모드로, 블록의 모션 정보는 시그널링되지 않고 비디오 디코더(300)에서 도출된다. TM는 AMVP 모드 및 정규 병합 모드들 모두에 적용될 수 있다. AMVP 모드에서, MVP 후보 선택은 현재 블록 템플릿과 참조 블록 템플릿 사이의 최소 차이를 초래하는 MVP 후보를 고르는 템플릿 매칭에 기초하여 결정된다. 정규 병합 모드에 있어서, TM 플래그는 TM의 사용을 표시하기 위해 시그널링된 다음, TM은 MV 정제를 위해 병합 인덱스에 의해 표시된 병합 후보에 적용된다.
- [0123] 도 6에 도시된 바와 같이, 템플릿 매칭은 현재 화상의 현재 템플릿(520)(현재 CU의 상부 및/또는 좌측 이웃 블록)과 기준 화상의 블록(예를 들어, 현재 템플릿(520)과 동일한 크기인 기준 템플릿(525)) 사이의 가장 근접한 매칭을 찾아냄으로써 현재 CU의 모션 정보를 도출하는 데 사용된다. 초기 매칭 에러에 기초하여 선택된 AMVP 후보에 의해, 그의 MVP는 템플릿 매칭에 의해 정제된다. 시그널링된 병합 인덱스에 의해 표시된 병합 후보로, L0 및 L1에 대응하는 그것의 병합된 MV들은 템플릿 매칭에 의해 독립적으로 정제되고, 그 후 덜 정확한 MV는 프라이어(prior)로서 더 양호한 MV로 다시 추가로 정제된다.
- [0124] **비용 함수:** 모션 벡터가 분수 샘플 포지션을 가리킬 때, 모션 보상 보간이 사용된다. 복잡도를 감소시키기 위해, 정규의 8탭 DCT-IF 보간 대신 쌍선형(bi-linear) 보간이 기준 화상들에 대한 템플릿들을 생성하기 위해 템플릿 매칭에 사용된다. 템플릿 매칭의 매칭 비용 C 는 다음과 같이 계산되며:
- [0125]
$$C = SAD + w \cdot (|MV_x - MV_x^s| + |MV_y - MV_y^s|),$$
- [0126] 여기서 w 는 경험적으로 4로 설정되는 가중 팩터이고, MV 및 MV^s 는 현재 테스트 중인 MV 및 초기 MV(즉 AMVP 모드의 MVP 후보 또는 병합 모드의 병합된 모션 벡터)를 각각 나타낸다. SAD는 템플릿 매칭의 매칭 비용으로 사용된다.
- [0127] TM이 사용될 경우, 모션은 루마 샘플들만을 사용함으로써 정제된다. 도출된 모션은 모션 보상 인터 예측을 위해 루마 및 크로마 둘 모두에 대해 사용될 것이다. MV가 결정된 이후, 최종 모션 보상은 루마에 대해 8 탭 보간 필터 및 크로마에 대해 4 탭 보간 필터를 사용하여 수행된다.
- [0128] **검색 방법:** MV 정제는 템플릿 매칭 비용을 기준으로 하고 계층적 구조를 갖는 패턴 기반 MV 검색이다. 2개의 검색 패턴들 - MV 정제를 위한 다이아몬드 검색 및 교차 검색이 지원된다. 계층적 구조는 대략적인(coarse) MVD 정밀도(예를 들어, 1/4 펄)에서 시작하고 미세한 MVD 정밀도(예를 들어, 1/8 펄)에서 종료하는, MV를 정제하기 위한 반복 프로세스를 특징한다. MV는 다이아몬드 패턴을 가진 쿼터 루마 샘플(MVD) 정밀도에서 직접 검색되고, 후속해서 교차 패턴을 가진 쿼터 루마 샘플 MVD 정밀도가 검색된다. 교차 패턴을 가진 1/8 루마 샘플 MVD 정제가 후속한다. MV 정제의 검색 범위는 초기 MV 주위의 (-8, +8) 루마 샘플들과 동일하게 설정된다. 현재 블록이 양방향 예측의 것일 때, 둘 모두의 MV들은 독립적으로 정제되고, 이어서 (매칭 비용의 측면들에서)

이들 중 최상인 것이 BCW 가중 값들로 다른 MV를 더 정제하기 위해 프라이어로 설정된다.

[0129] 문제점들

[0130] 템플릿 기반 인터 예측 기술들(예를 들어, LIC 및 TM 인터 예측)의 각각의 프로세스들은 RPR 및/또는 WP가 사용될 때 완전히 정의되지 않는다. 이와 같이, 템플릿 기반 인터 예측 기술들 및 RPR/WP 둘 다를 사용하는 비디오 코딩 프로세스들은 구현하는 것이 더 복잡할 수 있고/있거나 최적의 코딩 효율성을 제공할 수 없다.

[0131] 예시들

[0132] 일반적으로, 본 개시내용의 다음과 같은 기술들은 임의의 템플릿 기반 인터 예측 기술들에 적용될 수 있다. 일 반성을 잃지 않으면서, 본 개시내용은 RPR 및 WP가 LIC 및 TM과 상호작용할 수 있는 방법을 특정하기 위한 LIC 및 TM에 대한 실시예를 보여준다.

[0133] 섹션 1 - 템플릿 기반 인터 예측의 인에이블 조건

[0134] 아래 나열된 실시예에서는 현재 화상과 기준 화상(들)의 각각의 화상 크기에 기반하여 LIC가 적용될 수 있는지 여부를 결정하기 위한, LIC에 대한 RPR 제한을 설명한다.

[0135] 일 실시예에서, 인터 예측 블록의 코딩 모드가 AMVP 또는 병합 모드(예를 들어, 정규 AMVP/병합 또는 아핀 AMVP/병합 모드)인 경우, 인터 예측 가설을 생성하는 데 사용된 대응하는 기준 화상이 현재 화상보다 작거나 크면(예를 들어, 기준 화상이 현재 화상과 크기가 다르면), LIC는 적용되지 않는다. 대응하는 기준 화상의 크기가 현재 화상과 다른 경우 일반적으로 RPR이 인에이블된다. 이와 같이, 본 개시내용의 일 실시예에서, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 RPR이 인에이블된 경우에는 LIC를 적용하지 않도록 구성될 수 있다. 다른 방식으로 말하면, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 LIC에 사용되는 대응하는 기준 화상의 크기가, 코딩되는 비디오 데이터의 블록을 포함하는 현재 화상과 다른(예를 들어, 크거나 작음) 경우, LIC를 적용하지 않도록 구성될 수 있다.

[0136] 따라서, 본 개시내용의 일 실시예에서, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더는 RPR 모드가 인에이블된다고 결정하고, RPR 모드가 인에이블되는 것에 기초하여 비디오 데이터에 템플릿 기반 인터 예측 기술을 적용하지 않도록 결정하고, 그리고 템플릿 기반 인터 예측 기술을 적용하지 않고 인터 예측을 사용하여 비디오 데이터를 디코딩하도록 구성될 수 있다.

[0137] 양방향 예측의 일 실시예에서, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 2개의 상이한 기준 화상 목록으로부터의 모션 벡터에 기초하여 2개의 예측 가설을 형성할 수 있다. 일부 실시예에서, 제1 기준 화상 목록으로부터의 모션 벡터는 현재 화상과는 상이한 크기를 갖는 기준 화상을 가리킬 수 있고, 제2 기준 화상 목록으로부터의 다른 모션 벡터는 현재 화상과 동일한 크기를 갖는 기준 화상을 가리킬 수 있다. 위에서 설명한 바와 같이, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 현재 화상과 크기가 다른 기준 화상에 기초한 예측 가설에 대해 LIC를 디스에이블할 수 있다. 그러나, 본 개시내용의 또 다른 실시예에서, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 다른 기준 화상 목록에 대응하는 자신의 기준 화상이 현재 화상과 동일한 화상 크기인 경우, 다른 인터 예측 가설에 LIC를 적용할 수 있다. 즉, 모션 벡터가 가리키는 기준 화상이 현재 화상과 동일한 크기인 경우, 기준 화상 목록들 중 하나와 연관된 모션 벡터에 대한 예측 가설에 대해 LIC가 수행될 수 있다. 이와 같이, 일 실시예에서, 양방향 예측에 대한 하나의 예측 가설에 대해 LIC가 수행될 수 있지만, 다른 예측 가설에 대해서는 수행되지 않을 수 있다.

[0138] (정규 또는 아핀) AMVP 모드에서, 인터 예측 블록의 모든 기준 화상들이 현재 화상과 상이한 화상 크기를 가질 때, 비디오 인코더(200)는 인코딩된 비디오 비트스트림에서 블록 레벨(또는 CU 레벨) LIC 플래그를 시그널링하지 않도록 구성될 수 있다. 대신에, 이러한 상황에서, 비디오 디코더(300)는 LIC 플래그의 값을 0으로 추론하도록 구성된다(예를 들어, LIC는 적용되지 않는다). 예를 들어, 단방향 예측된(uni-predicted) 블록의 기준 화상이 현재 화상보다 작거나 크면 LIC 플래그는 시그널링되지 않는다. 양방향 예측된 블록의 기준 화상이 현재 화상과 크기가 같지 않으면, LIC 플래그가 시그널링되지 않는다. 일반적으로, 비디오 디코더(300)는 RPR이 현재 블록의 기준 화상을 위해 사용되는 것에 기초하여 LIC 플래그의 값을 추론하도록 구성될 수 있다.

[0139] 다른 실시예에서, 양방향 예측의 경우, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 양방향 예측에 사용된 기준 화상 중 적어도 하나가 현재 화상과 상이한 화상 크기를 갖는 경우, 인터 블록에 LIC를 적용하지 않도록 구성된다. 다시 설명하면, CU 레벨 LIC 플래그는 시그널링되지 않고, 대신 비디오 디코더는 LIC 플래그의 값을 0으로 추론한다(예를 들어, LIC가 적용되지 않음을 의미함).

- [0140] 다른 실시예에서, 슬라이스 레벨 LIC 플래그는 시그널링되지 않을 수 있으며, 어느 하나의 기준 화상 목록에 있는 기준 화상들 중 어느 것도 현재 화상과 동일한 화상 크기가 아닌 경우, 0의 값을 갖는 것으로 유추된다.
- [0141] 아래 나열된 실시예는 LIC 및 RPR 모드와 WP 모드의 상호 작용과 관련된 위의 실시예를 확장한 것이다. 아래 실시예는 LIC에 대한 WP 제한으로 지칭된다.
- [0142] 일 실시예에서, 인터 예측 블록의 코딩 모드가 AMVP 또는 병합 모드(예를 들어, 정규 AMVP/병합 또는 아핀 AMVP/병합 모드 중 어느 하나)인 경우, WP가 대응하는 기준 화상에 적용될 때 LIC는 인터 예측 가설에 적용되지 않는다. 또한, 양방향 예측의 경우, 인터 예측 가설에 대응하는 기준 화상 목록에 대응하는 기준 화상에 WP가 적용되지 않은 경우, 인터 예측 가설에 LIC가 적용될 수 있다.
- [0143] (정규 또는 아핀) AMVP 모드에서, WP가 인터 예측 블록의 모든 기준 화상에 적용될 때, 블록-레벨(또는 CU-레벨) LIC 플래그는 비트스트림에서 시그널링되지 않고, 비디오 디코더(300)에서 0으로 추론된다. 예를 들어, WP가 단방향 예측된(uni-predicted) 블록의 기준 화상에 적용되면, LIC 플래그는 시그널링되지 않는다. WP가 양방향 예측 블록의 두 기준 화상에 모두 적용되면, LIC 플래그는 시그널링되지 않는다.
- [0144] 다른 실시예에서, 양방향 예측의 경우, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 기준 화상들 중 적어도 하나에 WP가 적용되는 경우, 인터 블록에 대해 LIC를 적용하지 않는다. 대응하는 CU 레벨 LIC 플래그는 시그널링되지 않으며, 0으로 유추된다.
- [0145] 다른 실시예에서, 슬라이스 레벨 LIC 플래그는 시그널링되지 않을 수 있으며, WP가 두 기준 화상 목록의 모든 기준 화상에 적용될 때 0으로 유추된다.
- [0146] 아래 나열된 실시예에서는 현재 화상과 기준 화상(들)의 각각의 화상 크기에 기반하여 TM이 적용될 수 있는 여부를 결정하기 위한, 템플릿 매칭(TM) 예측에 대한 RPR 제한에 대해 설명한다.
- [0147] 일 실시예에서, 인터 예측 블록의 코딩 모드가 AMVP 모드(예를 들어, 정규 AMVP 또는 아핀 AMVP 모드 중 하나)인 경우, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 TM을 바이패스할 수 있고(예를 들어, TM을 디스에이블하거나 적용하지 않음), 대응하는 기준 화상이 현재 화상보다 작거나 큰 경우(예를 들어, RPR이 인에이블된 경우), TM을 사용해서 현재 블록에 대한 MV 예측기 중 어느 것도 정제되지 않는다. TM이 바이패스된다는 것은 AMVP 후보 인덱스가 TM에 의해 결정될 수 없고, 현재 블록의 MV 및 MV 예측기가 더 이상 정제되지 않는다는 것을 의미한다. TM이 바이패스되는 경우, 비디오 인코더(200)에 의해 비트스트림에서 AMVP 인덱스가 시그널링되고, 비디오 디코더(300)에 의해 파싱되어 AMVP 후보 목록 내의 MV 예측기 중 어느 것이 사용되는지를 표시할 수 있다.
- [0148] 추가의 실시예에서, 양방향 예측의 경우, TM은 현재 화상 크기에 상대적인 기준 화상 크기에 따라 하나의 기준 화상에 대응하는 MV 예측기에만 적용되고, 다른 MV 예측기에 대해서는 바이패스될 수 있다. 예를 들어, 단방향 예측된(uni-predicted) 블록의 기준 화상이 현재 화상보다 작거나 크면 TM이 바이패스되고 AMVP 인덱스가 시그널링된다. 양방향 예측 블록의 기준 화상 중 어느 것도 현재 화상과 동일한 화상 크기를 갖지 않는 경우, TM은 기준 화상 모두의 MV 예측기에 대해 바이패스되고 각각의 AMVP 인덱스가 시그널링된다. 양방향 예측 블록의 기준 화상 중 하나만이 현재 화상과 동일한 화상 크기인 경우(반면, 다른 기준 화상은 그렇지 않은 경우), 현재 화상과 동일한 크기의 기준 화상과 연관된 MV 예측기만이 TM에 의해 정제되고(따라서 그 AMVP 인덱스는 TM에 의해 결정되고 AMVP 인덱스는 시그널링될 필요가 없다), TM은 현재 화상과 크기가 같지 않은 기준 화상과 관련된 다른 MV 예측기에 대해서는 바이패스되고 AMVP 인덱스가 시그널링된다.
- [0149] 다른 실시예에서, 양방향 예측의 경우, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 기준 화상들 중 적어도 하나가 현재 화상과 상이한 화상 크기를 갖는 경우, 인터 블록 (정규 AMVP 모드 및 아핀 AMVP 모드 둘 다)에 TM을 적용하지 않도록 구성된다.
- [0150] 다른 실시예에서, 현재 화상의 크기와 기준 화상 크기가 다르다는 이유로 TM이 바이패스되는 경우, 비디오 디코더(300)는 AMVP 인덱스의 값을 0으로 추론하도록 구성될 수 있다. 비디오 인코더(200)는 이러한 상황에서 AMVP 인덱스를 시그널링하지 않을 것이다.
- [0151] 다른 실시예에서, 인터 예측 블록의 코딩 모드가 병합 모드(예를 들어, 정규 병합 또는 아핀 병합 모드 중 어느 하나)인 경우, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 TM을 바이패스하도록 구성될 수 있으며, 대응하는 기준 화상이 현재 화상보다 작거나 크면 현재 블록의 모션 벡터 중 어느 것도 정제되지 않을 수 있다. 나아가, 양방향 예측의 경우, TM은 현재 화상 크기에 상대적인 기준 화상 크기에 모두 의존해서, 하나의 기준 화상에 대

응하는 MV에만 적용되고, 다른 MV 예측 변수에 대해서는 바이패스될 수 있다. 예를 들어, 단방향 예측된 블록의 기준 화상이 현재 화상보다 작거나 크면 TM은 바이패스된다. 양방향 예측 블록의 기준 화상 중 어느 것도 현재 화상과 동일한 화상 크기를 갖지 않는 경우, TM은 기준 화상 모두의 모션 벡터에 대해 바이패스된다. 양방향 예측 블록의 기준 화상 중 하나만이 현재 화상과 동일한 화상 크기인 경우(다른 기준 화상은 그렇지 않은 경우), 기준 화상과 연관된 모션 벡터만 TM에 의해 정제되는 반면, 다른 모션 벡터에 대해 TM은 바이패스된다.

[0152] 다른 실시예에서, 양방향 예측의 경우, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 기준 화상 중 적어도 하나가 현재 화상과 화상 크기가 상이한 경우, 정규 병합 모드 및 아핀 병합 모드 둘 다의 경우에 있어서 인터 블록에 대해 TM을 적용하지 않는다.

[0153] 다른 실시예에서, 기하학적(GEO) 파티션의 모션 벡터는 그것의 대응하는 기준 화상 크기가 현재의 화상 크기와 상이할 때 TM에 의해 정제되지 않을 수 있다.

[0154] 다른 실시예에서, 모션 벡터 차이(MMVD) 후보가 있는 병합 모드는 기준 화상 크기가 현재 화상과 상이할 때 TM 비용에 기초하여 정렬되지 않는다. 대신, 모든 MMVD 후보에 대해 디폴트 순서(예를 들어, 작은 MVD로부터 큰 MVD로)가 할당된다.

[0155] 다른 실시예에서, 비디오 인코더 및 비디오 디코더(300)는 두 기준 화상 목록 내의 기준 화상 중 어느 것도 현재 화상과 동일한 화상 크기가 아닐 때, 슬라이스 레벨에서 TM을 완전히 디스에이블하도록 구성될 수 있다. 따라서, 병합 모드에 대한 CU-레벨 TM 플래그는 시그널링되지 않고, 0으로 추론된다(예를 들어, TM 모드가 적용되지 않음).

[0156] 아래 나열된 실시예는 위의 실시예를 TM으로 확장한 것이다. 이 확장은 이후 TM에 대한 WP 제한이라고 한다.

[0157] 일 실시예에서, 인터 예측 블록의 코딩 모드가 AMVP 모드(예를 들어, 정규 AMVP 또는 아핀 AMVP 모드 중 하나)인 경우, WP가 대응하는 기준 화상에 적용될 때 TM은 바이패스될 수 있고, 현재 블록 MV 예측기 중 어느 것도 정제되지 않는다. 특히, TM이 바이패스될 때(즉, AMVP 후보 인덱스가 TM에 의해 결정될 수 없고, 현재 블록의 MV 및 MV 예측기들이 더 이상 정제되지 않음을 의미함), AMVP 인덱스는 비디오 인코더(200)에서 비트스트림으로 시그널링되고 비디오 디코더(300)에 의해 파싱되어 AMVP 후보 목록 내의 어떤 MV 예측기가 사용되는지를 표시한다.

[0158] 양방향 예측의 다른 실시예에서, TM은, WP가 기준 화상에 적용되는지 여부에 따라서, 하나의 기준 화상에 대응하는 MV 예측기에만 적용되고 다른 MV 예측기에 대해서는 바이패스될 수 있다. 예를 들어, 예측되지 않은 블록의 기준 화상에 WP가 적용되면, TM이 바이패스되고 AMVP 인덱스가 시그널링된다. 양방향 예측된 블록의 기준 화상 중 어느 것에도 WP가 적용되지 않는 경우, TM은 기준 화상 모두의 MV 예측기에 대해 바이패스되고 각각의 AMVP 인덱스가 시그널링된다. 양방향 예측 블록의 기준 화상 중 하나에만 WP가 적용되는 경우(반면, 다른 기준 화상에는 WP가 적용되지 않은 경우), WP가 적용되지 않은 기준 화상과 연관된 MV 예측기만이 TM에 의해 정제되고(따라서 그 AMVP 인덱스는 TM에 의해 결정되고 AMVP 인덱스는 시그널링될 필요가 없다), TM은 다른 MV 예측기에 대해 바이패스되며, 여기서 WP가 기준 화상에 적용되고 AMVP 인덱스가 시그널링된다.

[0159] 다른 실시예에서, 양방향 예측의 경우, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 기준 화상 중 적어도 하나에 WP가 적용될 때, 인터 블록 AMVP 모드(정규 모드 및 아핀 모드 둘 다)에 TM을 적용하지 않는다.

[0160] 다른 실시예에서, 기준 화상에 WP가 적용되어 TM이 바이패스되는 경우, 비디오 디코더(300)에서 AMVP 인덱스가 0으로 추론될 수 있고, 비디오 인코더(200)에 의해 시그널링될 필요가 없다.

[0161] 인터 예측 블록의 코딩 모드가 병합 모드(예를 들어, 정규 병합 또는 아핀 병합 모드 중 어느 하나)인 경우, TM은 바이패스될 수 있고, WP가 해당 기준 화상에 적용될 때 현재 블록의 모션 벡터 중 어느 것도 정제되지 않는다. 나아가, 양방향 예측의 경우, 기준 화상에 WP가 적용되는지 여부에 따라, 하나의 기준 화상에 대응하는 모션 벡터에만 TM이 적용되고, 다른 모션 벡터에 대해서는 바이패스될 수 있다. 예를 들어, 단방향 예측 블록의 기준 화상에 WP가 적용되는 경우 TM은 바이패스된다. 양방향 예측 블록의 기준 화상 중 어느 것에도 WP가 적용되지 않은 경우, TM은 두 기준 화상의 모션 벡터에 대해 바이패스된다. 양방향 예측 블록의 기준 화상 중 하나에만 WP가 적용되지 않은 경우(WP가 다른 기준 화상에 적용되는 동안), 기준 화상에 연관된 모션 벡터만 TM에 의해 정제되고, TM은 다른 MV에 대해 바이패스된다.

[0162] 다른 실시예에서, GEO 파티션의 MV는 대응하는 기준 화상에 WP가 적용되는 경우 TM에 의해 정제되지 않을 수 있다.

- [0163] 다른 실시예에서, MMVD 후보는 기준 화상에 WP가 적용되는 경우 TM 비용에 기초하여 정렬되지 않는다. 대신, 모든 MMVD 후보에 대해 디폴트 순서(예를 들어, 작은 MVD로부터 큰 MVD로)가 사용된다.
- [0164] 다른 실시예에서, TM은 두 기준 화상 목록의 모든 기준 화상에 WP가 적용되는 경우 슬라이스 레벨에서 완전히 디스에이블될 수 있다. 따라서, 병합 모드에 대한 CU 레벨 TM 플래그는 시그널링될 필요가 없고, 0의 값을 갖는 것으로 추론된다(예를 들어, TM은 바이패스되고 적용되지 않는다).
- [0165] **섹션 2 - 병합 모드의 후보 목록 구성**
- [0166] 섹션 1에 개시된 바와 같이, 병합 모드(예를 들어, 정규 병합 모드, 아핀 병합 모드, TM 병합 모드, GEO 병합 모드, MMVD 모드)의 병합 후보 목록이 스케일링된 기준 화상 크기(들)(예를 들어, RPR에 의해 스케일링됨) 및/또는 가중치 예측 기준 화상(들)을 갖는 어떠한 후보도 포함하지 않는 경우, 템플릿 기반 인터 예측을 갖는 병합 모드에 대한 제한은 회피될 수 있다. 바꾸어 말하면, 병합 후보는, 이러한 후보가 섹션 1에 공개된 제한을 트리거링하는 경우에 병합 후보 목록에 삽입되기 전에 프루닝될 수 있다.
- [0167] 일 실시예에서, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 특정 병합 후보와 연관된 기준 화상의 크기에 기초하여 병합 후보 목록(예를 들어, 정규 병합, TM 병합, 또는 아핀 병합)에 프루닝 프로세스를 적용하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 현재 화상과 상이한 크기를 갖는 적어도 하나의 기준 화상과 연관된 병합 후보 목록으로부터 모션 벡터 후보를 프루닝(예를 들어, 제거)하도록 구성될 수 있다.
- [0168] 이러한 실시예에서, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 비디오 데이터의 블록에 대한 병합 후보 목록을 구성하도록 구성될 수 있다. 병합 후보 목록은 정규 병합 모드, TM 병합 모드 및 아핀 병합 모드를 포함하는 임의의 인터 예측 모드에 대한 것일 수 있다. 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 병합 후보 목록을 프루닝해서 프루닝된 병합 후보 목록을 생성할 수 있다. 이러한 상황에서, 병합 후보 목록을 프루닝하는 것은 비디오 데이터의 현재 화상과 상이한 크기의 적어도 하나의 기준 화상을 갖는 병합 후보들을 제거하는 것을 포함한다. 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 프루닝된 병합 후보 목록을 이용하여 비디오 데이터의 블록을 코딩할 수 있다.
- [0169] 다른 실시예에서, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 현재 화상과 화상 크기가 상이한 모든 기준 화상을 갖는 모션 벡터 후보를 프루닝하기 위해 병합 후보 목록(예를 들어, 정규 병합, TM 병합 또는 아핀 병합) 중 어느 하나에 프루닝 방법을 적용하도록 구성될 수 있다.
- [0170] 다른 실시예에서, 병합 후보가 현재 화상과 다른 화상 크기(및 현재 화상과 동일한 크기의 다른 기준 화상)의 하나의 기준 화상으로만 양방향 예측되는 경우, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 현재 화상과 크기가 같지 않은 기준 화상과 관련된 모션 벡터를 제거함으로써, 양방향 예측된 후보를 단방향 예측 후보로 퇴화(degenerate)하도록 구성될 수 있다.
- [0171] 다른 실시예에서, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 병합 후보 목록에 프루닝 방법(예를 들어, 정규 병합, TM 병합 또는 아핀 병합)을 적용하여, WP가 적용되는 적어도 하나의 기준 화상을 갖는 모션 벡터 후보를 프루닝하도록 구성될 수 있다.
- [0172] 다른 실시예에서, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 WP가 적용된 모든 기준 화상으로 모션 벡터 후보를 프루닝하기 위해 병합 후보 목록(예를 들어, 정규 병합, TM 병합 또는 아핀 병합 중 하나)에 프루닝 방법을 적용하도록 구성될 수 있다.
- [0173] 다른 예에서, 병합 후보가 WP가 적용된 하나의 기준 화상으로만 양방향 예측되는 경우(그리고 다른 기준 화상은 WP가 적용되지 않음), 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 WP가 적용된 기준 화상과 연관된 모션 벡터를 제거함으로써 양방향 예측된 후보를 단방향 예측 후보로 퇴화하도록 구성될 수 있다.
- [0174] 다른 실시예에서, 병합 후보 목록의 모든 후보가 프루닝되면, 병합 후보 구성 프로세스가 다시 시작되고 앞서 언급한 정리 프로세스는 적용되지 않는다. 이러한 병합 후보 중 어느 하나가 사용되는 경우, 섹션 1에 개시된 각각의 제한이 적용된다.
- [0175] 다른 실시예에서, 상술한 변경 사항들이 정규 병합 목록 구성 과정에 적용되어 생성된 결과적인 후보 목록은 GEO 및 MMVD와 같은 다른 병합 모드들에 직접 사용되어, GEO 후보 모션 및 MMVD 후보 모션을 생성할 수 있다.
- [0176] 대안적으로, 몇몇 예시적인 비디오 기술들은 병합 모드들(예를 들어, 규칙적인 병합)의 병합 후보 목록 구성 프

로세스를 변경하지 않고 유지할 수 있다. 그러나, 비디오 인코더(200)는 현재 화상과 상이한 크기의 기준 화상 및/또는 WP가 적용된 기준 화상과 연관된 병합 후보 목록으로부터 후보를 선택하지 않도록 구성될 수 있다.

[0177] 일 실시예에서, GEO 후보 목록 구축 과정을 수행할 때, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 현재 화상보다 크기가 크거나 작은 기준 화상을 가리키고 있는 모션 벡터 후보의 샘플링을 스킵할 수 있다. 예를 들어, 후보가 스케일링된 기준 화상 크기를 가리키는 단방향 예측 동작으로 코딩된 경우 이 후보는 스킵된다. 다른 실시예에서, 후보가 양방향 예측 동작으로 코딩될 때 고려해야 할 세 가지 다른 경우가 있다. (1) 후보의 두 모션 벡터가 모두 스케일링된 기준 화상을 가리키는 경우, 이 후보는 스킵된다. (2) 후보의 하나의 모션 벡터만 스케일링된 기준 화상을 가리키는 경우, 이 후보의 다른 모션 벡터가 GEO 후보 목록에 삽입된다. (3) 후보의 두 모션 벡터가 모두 스케일링되지 않은 기준 화상과 연관된 경우, VVC 테스트 모델(VTM: VVC Test Model)에서와 동일한 패리티 기반 선택이 적용된다.

[0178] 다른 실시예에서, MMVD 베이스 후보 목록(예를 들어, 정규 병합 후보 목록의 처음 1 또는 2 후보)에 대해, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 현재 화상보다 크기가 크거나 작은 기준 화상들을 가리키고 있는 모션 벡터 후보들의 샘플링을 스킵될 수 있다. 예를 들어, 후보가 스케일링된 기준 화상 크기를 가리키는 단방향 예측 동작으로 코딩된 경우 이 후보는 스킵된다. 다른 실시예에서, 후보가 양방향 예측 동작으로 코딩될 때 고려해야 할 세 가지 다른 경우가 있다. (1) 후보의 두 모션 벡터가 모두 스케일링된 기준 화상과 연관되는 경우, 이 후보는 스킵된다. (2) 후보의 하나의 모션 벡터만 스케일링된 기준 화상과 연관되어 있는 경우, 이 후보는 스케일링된 기준 화상과 관련된 모션 벡터를 제거함으로써 단방향 예측 후보로 퇴화된다. (3) 후보의 두 모션 벡터가 모두 스케일링되지 않은 기준 화상과 연관되어 있는 경우, 이 후보는 변경 없이 MMVD에 직접 사용될 수 있다. 다른 실시예에서, MMVD 프로세스는 정규 병합 후보 목록에서 처음 2개의 후보 중 적어도 하나가 완전히 프루닝될 때, 정규 병합 후보 목록의 처음 1 및 2 후보를 넘어 더 많은 후보를 검사하는 것을 포함할 수 있다.

[0179] 다른 실시예에서, GEO 후보 목록 구축 과정에 대해, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 WP가 적용된 기준 화상을 가리키고 있는 모션 벡터 후보의 샘플링을 스킵할 수 있다. 예를 들어, 후보가 WP가 적용된 기준 화상을 가리키는 단방향 예측 동작으로 코딩된 경우, 이 후보는 스킵된다. 다른 실시예에서, 후보가 양방향 예측 동작으로 코딩될 때 고려해야 할 세 가지 다른 경우가 있다. (1) 후보의 두 모션 벡터가 모두 WP가 적용된 기준 화상을 가리키는 경우, 이 후보는 스킵된다. (2) 후보의 모션 벡터 하나만 WP가 적용된 기준 화상을 가리키는 경우, 후보자의 다른 모션 벡터가 GEO 후보 목록에 삽입된다. (3) 후보의 모션 벡터 중 WP가 적용된 기준 화상을 가리키는 것이 없는 경우, VTM과 동일한 패리티 기반 선택이 적용된다.

[0180] 다른 실시예에서, MMVD 베이스 후보 목록(예를 들어, 정규 병합 후보 목록의 처음 1 또는 2 후보)에 대해, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 WP가 적용된 기준 화상들을 가리키고 있는 모션 벡터 후보들의 샘플링을 스킵할 수 있다. 예를 들어, 후보가 WP가 적용된 기준 화상을 가리키는 단방향 예측 동작으로 코딩된 경우, 이 후보는 스킵된다. 다른 실시예에서, 후보가 양방향 예측 동작으로 코딩될 때 고려해야 할 세 가지 다른 경우가 있다. (1) 후보의 두 모션 벡터가 모두 WP가 적용된 기준 화상을 가리키는 경우, 이 후보는 스킵된다. (2) 후보의 모션 벡터가 WP가 적용된 기준 화상을 가리키고 있는 경우, 이 후보는 WP가 적용된 모션 벡터를 제거하여 단방향 예측 후보로 퇴화된다. (3) 후보의 두 모션 벡터가 모두 WP가 적용되지 않은 기준 화상을 가리키는 경우, 이 후보는 변경 없이 MMVD에 직접 사용될 수 있다. 다른 실시예에서, MMVD 프로세스는 정규 병합 후보 목록에서 처음 2개의 후보 중 적어도 하나가 완전히 프루닝될 때, 정규 병합 후보 목록의 처음 1 및 2 후보를 넘어 더 많은 후보를 검사하는 것을 포함할 수 있다.

[0181] 섹션 2 템플릿 기반 인터 예측의 예외 핸들링

[0182] 섹션 1과 달리, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 전술한 제한이 트리거링되는지 여부에 상관없이, 템플릿 기반 인터 예측 기술들을 디스에이블하거나 바이패스하지 않도록 구성된다. 바꾸어 말하면, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 템플릿 기반 인터 예측 기술 및 코드 구문 요소를 수행하고 및/또는 필요할 때마다 후보를 정렬하도록 구성된다.

[0183] 일 실시예에서, 현재 화상 크기가 기준 화상 크기와 상이한 경우, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 여전히 RPR의 각각의 보간 필터를 이용하여 기준 템플릿 블록에 대한 모션 보상을 수행한다. 따라서, 기준 템플릿 블록 크기는 현재 템플릿 블록과 매칭되며, 따라서 템플릿 기반 인터 예측 기술이 여전히 수행될 수 있다.

[0184] 다른 실시예에서, WP가 인터 블록의 기준 화상에 적용될 때, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 여전히 WP 매개변수들을 갖는 기준 템플릿 블록에 대한 모션 보상을 수행할 수 있고, 그 후 템플릿 기반 인터 예측

기술들이 여전히 수행될 수 있다.

- [0185] 대안적으로, 다른 실시예에서, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 기준 템플릿 블록이 모션 보상될 때 WP 매개변수들을 사용하지 않는다.
- [0186] 도 7은 본 개시내용의 기술들을 수행할 수 있는 예시적인 비디오 인코더(200)를 예시하는 블록선도이다. 도 7은 설명의 목적을 위해 제공되며, 본 개시내용에서 광범위하게 예시화되고 설명된 바와 같은 기술들의 제한으로 고려되지 않아야 한다. 설명의 목적을 위해, 본 개시내용은 VVC(ITU-T H.266, 개발 중) 및 HEVC(ITU-T H.265)의 기술들에 따른 비디오 인코더(200)를 설명한다. 그러나, 본 개시내용의 기술들은 AV1 및 AV1 비디오 코딩 포맷에 대한 후속 표준들과 같은 다른 비디오 코딩 표준들 및 비디오 코딩 포맷들로 구성되는 비디오 인코딩 디바이스들에 의해 수행될 수 있다.
- [0187] 도 7의 예에서, 비디오 인코더(200)는 비디오 데이터 메모리(230), 모드 선택 유닛(202), 잔차 생성 유닛(204), 변환 프로세싱 유닛(206), 양자화 유닛(208), 역 양자화 유닛(210), 역 변환 프로세싱 유닛(212), 복원 유닛(214), 필터 유닛(216), 디코딩된 화상 버퍼(DPB: decoded picture buffer)(218), 및 엔트로피 인코딩 유닛(220)을 포함한다. 비디오 데이터 메모리(230), 모드 선택 유닛(202), 잔차 생성 유닛(204), 변환 프로세싱 유닛(206), 양자화 유닛(208), 역 양자화 유닛(210), 역 변환 프로세싱 유닛(212), 복원 유닛(214), 필터 유닛(216), DPB(218), 및 엔트로피 인코딩 유닛(220) 중 임의의 것 또는 모두는 하나 이상의 프로세서들에서 또는 프로세싱 회로부에서 구현될 수 있다. 예를 들어, 비디오 인코더(200)의 유닛들은 하드웨어 회로부의 일부로서 또는 프로세서, ASIC, 또는 FPGA의 일부로서 하나 이상의 회로들 또는 로직 요소들로서 구현될 수 있다. 게다가, 비디오 인코더(200)는 이들 및 다른 기능들을 수행하기 위한 추가적인 또는 대안적인 프로세서들 또는 프로세싱 회로부를 포함할 수 있다.
- [0188] 비디오 데이터 메모리(230)는 비디오 인코더(200)의 컴포넌트들에 의해 인코딩될 비디오 데이터를 저장할 수 있다. 비디오 인코더(200)는, 예를 들어 비디오 소스(104)(도 1)에서 비디오 데이터 메모리(230)로 저장된 비디오 데이터를 수신할 수 있다. DPB(218)는 비디오 인코더(200)에 의한 후속 비디오 데이터의 예측에서 사용하기 위해 기준 비디오 데이터를 저장하는 기준 화상 메모리의 역할을 할 수 있다. 비디오 데이터 메모리(230) 및 DPB(218)는 다양한 메모리 디바이스들, 이를테면, SDRAM(synchronous DRAM), MRAM(magnetoresistive RAM), RRAM(resistive RAM)을 포함하는 DRAM(Dynamic random access memory), 또는 다른 타입들의 메모리 디바이스들 중 임의의 것에 의해 형성될 수 있다. 비디오 데이터 메모리(230) 및 DPB(218)는 동일한 메모리 디바이스 또는 별개의 메모리 디바이스들에 의해 제공될 수 있다. 다양한 실시예에서, 비디오 데이터 메모리(230)는 예시된 바와 같이, 비디오 인코더(200)의 다른 컴포넌트들과 온칩형이거나 그 컴포넌트들에 대해 오프칩형일 수 있다.
- [0189] 본 개시내용에서, 비디오 데이터 메모리(230)에 대한 참조는, 이와 같이 구체적으로 설명되지 않는 한 비디오 인코더(200) 내부의 메모리, 또는 이와 같이 구체적으로 설명되지 않는 한 비디오 인코더(200) 외부의 메모리로 제한되는 것으로 해석되지 않아야 한다. 오히려, 비디오 데이터 메모리(230)에 대한 참조는 비디오 인코더(200)가 인코딩을 위해 수신하는 비디오 데이터(예를 들어, 인코딩될 현재 블록에 대한 비디오 데이터)를 저장하는 기준 메모리로서 이해되어야 한다. 도 1의 메모리(106)는 또한 비디오 인코더(200)의 다양한 유닛들로부터의 출력들의 일시적 저장을 제공할 수 있다.
- [0190] 도 7의 다양한 유닛들은 비디오 인코더(200)에 의해 수행되는 동작들의 이해를 보조하기 위해 예시된다. 유닛들은 고정 기능 회로들, 프로그래밍 가능 회로들, 또는 이들의 조합으로서 구현될 수 있다. 고정 기능 회로들은 특정 기능을 제공하는 회로들을 지칭하며, 수행될 수 있는 동작들에 대해 사전 설정된다. 프로그래밍 가능 회로들은 다양한 태스크들을 수행하도록 프로그래밍될 수 있는 회로들을 지칭하고, 수행될 수 있는 동작들에 유연한 기능을 제공한다. 예를 들어, 프로그래밍 가능 회로들은, 프로그래밍 가능 회로들로 하여금 소프트웨어 또는 펌웨어의 명령들에 의해 정의된 방식으로 동작하게 하는 소프트웨어 또는 펌웨어를 실행할 수 있다. 고정 기능 회로들은 소프트웨어 명령들을 (예를 들어, 매개변수들을 수신하거나 매개변수들을 출력하기 위해) 실행할 수 있지만, 고정 기능 회로들이 수행하는 동작 타입들은 일반적으로 불변이다. 일부 실시예에서, 유닛들 중 하나 이상은 별개의 회로 블록들(고정 기능 또는 프로그래밍 가능)일 수 있고, 일부 실시예에서, 유닛들 중 하나 이상은 집적 회로들일 수 있다.
- [0191] 비디오 인코더(200)는 프로그래밍 가능 회로들로부터 형성된, 산술 논리 유닛(ALU: arithmetic logic unit), 기본 기능 유닛(EFU: elementary function unit), 디지털 회로, 아날로그 회로, 및/또는 프로그래밍 가능 코어를 포함할 수 있다. 비디오 인코더(200)의 동작들이 프로그래밍 가능 회로들에 의해 실행되는 소프트웨어를 사용하여 수행되는 실시예에서, 메모리(106)(도 1)는 비디오 인코더(200)가 수신하고 실행하는 소프트웨어의 명령들

(예를 들어, 오브젝트 코드)을 저장할 수 있거나, 또는 비디오 인코더(200) 내의 다른 메모리(도시되지 않음)가 그러한 명령들을 저장할 수 있다.

[0192] 비디오 데이터 메모리(230)는 수신된 비디오 데이터를 저장하도록 구성된다. 비디오 인코더(200)는 비디오 데이터 메모리(230)로부터 비디오 데이터의 화상을 취득하고, 그 비디오 데이터를 잔차 생성 유닛(204) 및 모드 선택 유닛(202)에 제공할 수 있다. 비디오 데이터 메모리(230) 내의 비디오 데이터는 인코딩될 원시 비디오 데이터일 수 있다.

[0193] 모드 선택 유닛(202)은 모션 추정 유닛(222), 모션 보상 유닛(224), 및 인트라 예측 유닛(226)을 포함한다. 모드 선택 유닛(202)은 다른 예측 모드들에 따라 비디오 예측을 수행하기 위해 추가적인 기능 유닛들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 모드 선택 유닛(202)은 팔레트 유닛, 인트라 블록 커피 유닛(모션 추정 유닛(222) 및/또는 모션 보상 유닛(224)의 일부일 수 있음), 아핀 유닛, 선형 모델(LM) 유닛 등을 포함할 수 있다.

[0194] 모드 선택 유닛(202)은 일반적으로, 인코딩 매개변수들의 조합들 및 그러한 조합들에 대한 결과적인 레이트 왜곡 값들을 테스트하기 위해 다수의 인코딩 패스들을 조정한다. 인코딩 매개변수들은 CU들로의 CTU들의 파티셔닝, CU들에 대한 예측 모드, CU들의 잔차 데이터에 대한 변환 타입, CU들의 잔차 데이터에 대한 양자화 매개변수 등을 포함할 수 있다. 모드 선택 유닛(202)은 궁극적으로, 다른 테스트된 조합들보다 우수한 레이트 왜곡 값들을 갖는 인코딩 매개변수들의 조합을 선택할 수 있다.

[0195] 비디오 인코더(200)는 비디오 데이터 메모리(230)로부터 취득된 화상을 일련의 CTU들로 파티셔닝하고, 슬라이스 내에 하나 이상의 CTU들을 캡슐화할 수 있다. 모드 선택 유닛(202)은 위에서 설명된 MTT 구조, QTBT 구조, 수퍼 블록 구조, 또는 쿼드 트리 구조와 같은 트리 구조에 따라 화상의 CTU를 파티셔닝할 수 있다. 위에서 설명한 바와 같이, 비디오 인코더(200)는 트리 구조에 따라 CTU를 파티셔닝하는 것으로부터 하나 이상의 CU들을 형성할 수 있다. 그러한 CU는 일반적으로 "비디오 블록" 또는 "블록"으로 지칭될 수 있다.

[0196] 일반적으로, 모드 선택 유닛(202)은 또한, 현재 블록(예를 들어, 현재 CU, 또는 HEVC에서는, PU 및 TU의 중첩 부분)에 대한 예측 블록을 생성하기 위해 그의 컴포넌트들(예를 들어, 모션 추정 유닛(222), 모션 보상 유닛(224) 및 인트라 예측 유닛(226))을 제어한다. 현재 블록의 인트라 예측을 위해, 모션 추정 유닛(222)은 모션 검색을 수행하여, 하나 이상의 기준 화상들(예를 들어, DPB(218)에 저장된 하나 이상의 이전에 코딩된 화상들)에서 하나 이상의 근접하게 매칭하는 기준 블록들을 식별할 수 있다. 특히, 모션 추정 유닛(222)은, 예를 들어 절대적 차이의 합(SAD), 제공된 차이의 합(SSD), 평균 절대적 차이(MAD), 평균 제공된 차이들(MSD) 등에 따라, 잠재적인 기준 블록이 현재 블록에 얼마나 유사한지를 나타내는 값을 계산할 수 있다. 모션 추정 유닛(222)은 일반적으로, 고려되는 기준 블록과 현재 블록 사이의 샘플별 차이들을 사용하여 이들 계산들을 수행할 수 있다. 모션 추정 유닛(222)은 현재 블록과 가장 근접하게 매칭하는 기준 블록을 표시하는, 이들 계산들로부터 기인하는 최저 값을 갖는 기준 블록을 식별할 수 있다.

[0197] 모션 추정 유닛(222)은 현재 화상 내의 현재 블록의 포지션에 대한 기준 화상들 내의 기준 블록들의 포지션들을 정의하는 하나 이상의 모션 벡터(MV)들을 형성할 수 있다. 이어서, 모션 추정 유닛(222)은 모션 벡터들을 모션 보상 유닛(224)에 제공할 수 있다. 예를 들어, 단방향 인트라 예측을 위해, 모션 추정 유닛(222)은 단일 모션 벡터를 제공할 수 있는 반면, 양방향 인트라 예측을 위해, 모션 추정 유닛(222)은 2개의 모션 벡터들을 제공할 수 있다. 이어서, 모션 보상 유닛(224)은 모션 벡터들을 사용하여 예측 블록을 생성할 수 있다. 예를 들어, 모션 보상 유닛(224)은 모션 벡터를 사용하여 기준 블록의 데이터를 취득할 수 있다. 다른 예로서, 모션 벡터가 분수 샘플 정밀도를 갖는다면, 모션 보상 유닛(224)은 하나 이상의 보간 필터들에 따라 예측 블록에 대한 값들을 보간할 수 있다. 게다가, 양방향 인트라 예측을 위해, 모션 보상 유닛(224)은 각각의 모션 벡터들에 의해 식별된 2개의 기준 블록들에 대한 데이터를 취득하고, 예를 들어 샘플별 평균 또는 가중된 평균을 통해, 취득된 데이터를 결합할 수 있다.

[0198] 모션 추정 유닛(222) 및 모션 보상 유닛(224)은 위에서 설명한 바와 같이, LIC 및 TM 인트라 예측과 같은 하나 이상의 템플릿 기반 인트라 예측 기술을 수행하도록 구성될 수 있다. 모션 추정 유닛(222) 및 모션 보상 유닛(224)은 RPR 및/또는 WP와 함께 사용되는 템플릿 기반 인트라 예측 기술을 정의하는 기술 중 임의의 것을 수행하도록 구성될 수 있다.

[0199] AV1 비디오 코딩 포맷에 따라 동작할 때, 모션 추정 유닛(222) 및 모션 보상 유닛(224)은 병진 모션 보상, 아핀 모션 보상, 중첩된 블록 모션 보상(OBMC: overlapped block motion), 및/또는 복합 인트라 인트라 예측을 사용하여 비디오 데이터의 코딩 블록들(예를 들어, 루마 및 크로마 코딩 블록들 둘 모두)을 인코딩하도록 구성될 수

있다.

- [0200] 다른 예로서, 인트라 예측 또는 인트라 예측 코딩을 위해, 인트라 예측 유닛(226)은 현재 블록에 이웃하는 샘플들로부터 예측 블록을 생성할 수 있다. 예를 들어, 방향성 모드들에 대해, 인트라 예측 유닛(226)은 일반적으로, 이웃하는 샘플들의 값들을 수학적으로 결합하고, 현재 블록에 걸쳐 정의된 방향에서 이들 계산된 값을 채워, 예측 블록을 생성할 수 있다. 다른 예로서, DC 모드에 대해, 인트라 예측 유닛(226)은 현재 블록에 대한 이웃 샘플들의 평균을 계산하고, 예측 블록을 생성하여, 예측 블록의 각각의 샘플에 대해 이러한 결과적인 평균을 포함할 수 있다.
- [0201] AV1 비디오 코딩 포맷에 따라 동작할 때, 인트라 예측 유닛(226)은 방향성 인트라 예측, 비방향성 인트라 예측, 재귀적 필터 인트라 예측, CFL(chroma-from-luma) 예측, 인트라 블록 카피(IBC: intra block copy), 및/또는 컬러 팔레트 모드를 사용하여 비디오 데이터의 코딩 블록들(예를 들어, 루마 블록 및 크로마 코딩 블록들 둘 다)을 인코딩하도록 구성될 수 있다. 모드 선택 유닛(202)은 다른 예측 모드들에 따라 비디오 예측을 수행하기 위해 부가적인 기능 유닛들을 포함할 수 있다.
- [0202] 모드 선택 유닛(202)은 예측 블록을 잔차 생성 유닛(204)에 제공한다. 잔차 생성 유닛(204)은 비디오 데이터 메모리(230)로부터의 현재 블록의 원시의, 코딩되지 않은 버전 및 모드 선택 유닛(202)으로부터의 예측 블록을 수신한다. 잔차 생성 유닛(204)은 현재 블록과 예측 블록 사이의 샘플별 차이들을 계산한다. 결과적인 샘플별 차이들은 현재 블록에 대한 잔차 블록을 정의한다. 일부 실시예에서, 잔차 생성 유닛(204)은 또한, RDPCM(residual differential pulse code modulation)을 사용하여 잔차 블록을 생성하기 위해 잔차 블록 내의 샘플 값들 사이의 차이를 결정할 수 있다. 일부 실시예에서, 잔차 생성 유닛(204)은 이진 감산을 수행하는 하나 이상의 감산 회로를 사용하여 형성될 수 있다.
- [0203] 모드 선택 유닛(202)이 CU들을 PU들로 파티셔닝하는 예들에서, 각각의 PU는 루마 예측 유닛 및 대응하는 크로마 예측 유닛들과 연관될 수 있다. 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 다양한 크기를 갖는 PU들을 지원할 수 있다. 위에서 표시된 바와 같이, CU의 크기는 CU의 루마 코딩 블록의 크기를 지칭할 수 있고, PU의 크기는 PU의 루마 예측 유닛의 크기를 지칭할 수 있다. 특정 CU의 크기가 $2N \times 2N$ 이라고 가정하면, 비디오 인코더(200)는 인트라 예측을 위해 $2N \times 2N$ 또는 $N \times N$ 의 PU 크기들을 지원하고, 인터 예측을 위해 $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$, $N \times N$ 등의 대칭적인 PU 크기들을 지원할 수 있다. 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 또한, 인터 예측을 위해 $2N \times nU$, $2N \times nD$, $nL \times 2N$, 및 $nR \times 2N$ 의 PU 크기들에 대한 비대칭적인 파티셔닝을 지원할 수 있다.
- [0204] 모드 선택 유닛(202)이 CU를 PU들로 추가로 파티셔닝하지 않는 실시예에서, 각각의 CU는 루마 코딩 블록 및 대응하는 크로마 코딩 블록들과 연관될 수 있다. 위에서와 같이, CU의 크기는 CU의 루마 코딩 블록의 크기를 지칭할 수 있다. 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 $2N \times 2N$, $2N \times N$ 또는 $N \times 2N$ 의 CU 크기들을 지원할 수 있다.
- [0205] 일부 예로서, 인트라 블록 카피 모드 코딩, 아핀 모드 코딩, 및 선형 모델(LM) 모드 코딩과 같은 다른 비디오 코딩 기술들에 대해, 모드 선택 유닛(202)은 코딩 기술들과 연관된 각각의 유닛들을 통해, 인코딩되는 현재 블록에 대한 예측 블록을 생성한다. 팔레트 모드 코딩과 같은 일부 실시예에서, 모드 선택 유닛(202)은 예측 블록을 생성하지 않을 수 있고, 대신에, 선택된 팔레트에 기초하여 블록을 복원하는 방식을 표시하는 선택스 요소들을 생성할 수 있다. 이러한 모드들에서, 모드 선택 유닛(202)은 인코딩될 이들 선택스 요소들을 엔트로피 인코딩 유닛(220)에 제공할 수 있다.
- [0206] 위에서 설명한 바와 같이, 잔차 생성 유닛(204)은 현재 블록 및 대응하는 예측 블록에 대해 비디오 데이터를 수신한다. 이어서, 잔차 생성 유닛(204)은 현재 블록에 대한 잔차 블록을 생성한다. 잔차 블록을 생성하기 위해, 잔차 생성 유닛(204)은 현재 블록과 예측 블록 사이의 샘플별 차이들을 계산한다.
- [0207] 변환 프로세싱 유닛(206)은 잔차 블록에 하나 이상의 변환들을 적용하여, 변환 계수들의 블록(본원에서 "변환 계수 블록"으로 지칭됨)을 생성한다. 변환 프로세싱 유닛(206)은 다양한 변환들을 잔차 블록에 적용하여, 변환 계수 블록을 형성할 수 있다. 예를 들어, 변환 프로세싱 유닛(206)은 이산 코사인 변환(DCT), 방향성 변환, Karhunen-Loeve 변환(KLT), 또는 개념적으로 유사한 변환을 잔차 블록에 적용할 수 있다. 일부 실시예에서, 변환 프로세싱 유닛(206)은 잔차 블록에 대한 다수의 변환들, 예를 들어 1차 변환 및 2차 변환, 예를 들어 회전 변환을 수행할 수 있다. 일부 실시예에서, 변환 프로세싱 유닛(206)은 잔차 블록에 변환들을 적용하지 않는다.
- [0208] AV1에 따라 동작할 때, 변환 프로세싱 유닛(206)은 잔차 블록에 하나 이상의 변환들을 적용하여, 변환 계수들의 블록(본원에서 "변환 계수 블록"으로 지칭됨)을 생성할 수 있다. 변환 프로세싱 유닛(206)은 다양한 변환들을

잔차 블록에 적용하여, 변환 계수 블록을 형성할 수 있다. 예를 들어, 변환 프로세싱 유닛(206)은, 이산 코사인 변환(DCT), 비대칭 이산 사인 변환(ADST: discrete sine transform), 플립된 ADST(예를 들어, 역순서의 ADST), 및 항등 변환(IDTX: identity transform)을 포함할 수 있는 수평/수직 변환 조합을 적용할 수 있다. 항등 변환을 사용할 때, 수직 또는 수평 방향들 중 하나에서 변환이 스킵된다. 일부 실시예에서, 변환 프로세싱은 스킵될 수 있다.

[0209] 양자화 유닛(208)은 양자화된 변환 계수 블록을 생성하기 위해 변환 계수 블록 내의 변환 계수들을 양자화할 수 있다. 양자화 유닛(208)은 현재 블록과 연관된 양자화 매개변수(QP: quantization parameter) 값에 따라 변환 계수 블록의 변환 계수들을 양자화할 수 있다. 비디오 인코더(200)는 (예를 들어, 모드 선택 유닛(202)을 통해) CU와 연관된 QP 값을 조정함으로써 현재 블록과 연관된 변환 계수 블록들에 적용된 양자화의 정도를 조정할 수 있다. 양자화는 정보의 손실을 도입할 수 있으며, 따라서, 양자화된 변환 계수들은 변환 프로세싱 유닛(206)에 의해 생성된 오리지널 변환 계수들보다 낮은 정밀도를 가질 수 있다.

[0210] 역 양자화 유닛(210) 및 역 변환 프로세싱 유닛(212)은 각각, 양자화된 변환 계수 블록에 역 양자화 및 역 변환들을 적용하여, 변환 계수 블록으로부터 잔차 블록을 복원할 수 있다. 복원 유닛(214)은 모드 선택 유닛(202)에 의해 생성된 예측 블록 및 복원된 잔차 블록에 기초하여 (잠재적으로 어느 정도의 왜곡을 가짐에도 불구하고) 현재 블록에 대응하는 복원된 블록을 생성할 수 있다. 예를 들어, 복원 유닛(214)은 복원된 잔차 블록의 샘플들을, 모드 선택 유닛(202)에 의해 생성된 예측 블록으로부터의 대응하는 샘플들에 추가하여, 복원된 블록을 생성할 수 있다.

[0211] 필터 유닛(216)은 복원된 블록에 대해 하나 이상의 필터 동작들을 수행할 수 있다. 예를 들어, 필터 유닛(216)은 CU의 에지들을 따라 블록킹 현상을 감소시키기 위해 디블록킹 동작들을 수행할 수 있다. 필터 유닛(216)의 동작들은 일부 실시예에서 스킵될 수 있다.

[0212] AV1에 따라 동작할 때, 필터 유닛(216)은 복원된 블록들에 대해 하나 이상의 필터 동작들을 수행할 수 있다. 예를 들어, 필터 유닛(216)은 CU의 에지들을 따라 블록킹 현상을 감소시키기 위해 디블록킹 동작들을 수행할 수 있다. 다른 실시예들에서, 필터 유닛(216)은, 디블록킹 이후에 적용될 수 있는 제약된 방향성 향상 필터(CDEF: constrained directional enhancement filter)를 적용할 수 있고, 추정된 에지 방향들에 기초하여 비분리 가능 비선형 저역 통과 방향성 필터들의 적용을 포함할 수 있다. 필터 유닛(216)은 또한, CDEF 이후 적용되는 루프 복원 필터를 포함할 수 있으며, 분리 가능한 대칭적 정규화된 위너(Wiener) 필터 또는 듀얼 셀프 가이드 필터를 포함할 수 있다.

[0213] 비디오 인코더(200)는 DPB(218)에 복원된 블록들을 저장한다. 예를 들어, 필터 유닛(216)의 동작이 수행되지 않는 실시예에서, 복원 유닛(214)은 복원된 블록들을 DPB(218)에 저장할 수 있다. 필터 유닛(216)의 동작들이 수행되는 실시예에서, 필터 유닛(216)은 필터링된 복원된 블록들을 DPB(218)에 저장할 수 있다. 모션 추정 유닛(222) 및 모션 보상 유닛(224)은 복원된(및 잠재적으로는 필터링된) 블록들로부터 형성된 DPB(218)로부터 기준 화상을 취득하여, 후속하여 인코딩된 화상들의 블록들을 인터 예측할 수 있다. 부가적으로, 인트라 예측 유닛(226)은 현재 화상 내의 다른 블록들을 인트라 예측하기 위해 현재 화상의 DPB(218)에서 복원된 블록들을 사용할 수 있다.

[0214] 일반적으로, 엔트로피 인코딩 유닛(220)은 비디오 인코더(200)의 다른 기능성 컴포넌트들로부터 취득된 선택스 요소들을 엔트로피 인코딩할 수 있다. 예를 들어, 엔트로피 인코딩 유닛(220)은 양자화 유닛(208)으로부터 양자화된 변환 계수 블록들을 엔트로피 인코딩할 수 있다. 다른 예로서, 엔트로피 인코딩 유닛(220)은 모드 선택 유닛(202)으로부터 예측 선택스 요소들(예를 들어, 인트라 예측에 대한 인트라 모드 정보 또는 인터 예측에 대한 모션 정보)를 엔트로피 인코딩할 수 있다. 엔트로피 인코딩 유닛(220)은 엔트로피 인코딩된 데이터를 생성하기 위해, 비디오 데이터의 다른 예인, 선택스 요소들에 대해 하나 이상의 엔트로피 인코딩 동작들을 수행할 수 있다. 예를 들어, 엔트로피 인코딩 유닛(220)은 CAVLC(context-adaptive variable length coding) 동작, CABAC 동작, V2V(variable-to-variable) 길이 코딩 동작, SBAC(syntax-based context-adaptive binary arithmetic coding) 동작, PIPE(Probability Interval Partitioning Entropy) 코딩 동작, 지수-골롬(Exponential-Golomb) 인코딩 동작, 또는 다른 타입의 엔트로피 인코딩 동작을 데이터에 대해 수행할 수 있다. 일부 실시예에서, 엔트로피 인코딩 유닛(220)은 선택스 요소들이 엔트로피 인코딩되지 않은 바이패스 모드에서 동작할 수 있다.

[0215] 비디오 인코더(200)는 화상 또는 슬라이스의 블록들을 복원하는 데 필요한 엔트로피 인코딩된 선택스 요소들을 포함하는 비트스트림을 출력할 수 있다. 특히, 엔트로피 인코딩 유닛(220)이 비트스트림을 출력할 수 있다.

- [0216] AV1에 따르면, 엔트로피 인코딩 유닛(220)은 심볼 대 심볼 적응적 다중 심볼 산술 코더로서 구성될 수 있다. AV1 내의 선택스 요소는 N개의 요소들의 알파벳을 포함하고, 컨텍스트(예를 들어, 확률 모델)는 N개의 확률들의 세트를 포함한다. 엔트로피 인코딩 유닛(220)은 확률들을 n 비트(예를 들어, 15 비트) 누적 분포 함수(CDF)들로서 저장할 수 있다. 엔트로피 인코딩 유닛(22)은 컨텍스트들을 업데이트하기 위해, 알파벳 크기에 기초한 업데이트 인자로 재귀적 스케일링을 수행할 수 있다.
- [0217] 위에서 설명된 동작들은 블록에 관해 설명된다. 그러한 설명은 루마 코딩 블록 및/또는 크로마 코딩 블록들에 대한 동작들이므로 이해되어야 한다. 위에서 설명한 바와 같이, 일부 예에서, 루마 코딩 블록 및 크로마 코딩 블록들은 CU의 루마 및 크로마 컴포넌트들이다. 일부 실시예에서, 루마 코딩 블록 및 크로마 코딩 블록들은 PU의 루마 및 크로마 컴포넌트들이다.
- [0218] 일부 실시예에서, 루마 코딩 블록에 대해 수행되는 동작들은 크로마 코딩 블록에 대해 반복될 필요가 없다. 일 예로서, 루마 코딩 블록에 대한 모션 벡터(MV) 및 기준 화상을 식별하기 위한 동작들은 크로마 블록들에 대한 MV 및 기준 화상을 식별하기 위해 반복될 필요는 없다. 오히려, 루마 코딩 블록에 대한 MV는 크로마 블록들에 대한 MV를 결정하도록 스케일링될 수 있고, 기준 화상은 동일할 수 있다. 다른 예로서, 인트라 예측 프로세스는 루마 코딩 블록 및 크로마 코딩 블록들에 대해 동일할 수 있다.
- [0219] 비디오 인코더(200)는 비디오 데이터를 저장하도록 구성된 메모리, 및 회로부에서 구현되고 본 개시내용의 기준 화상 리샘플링 및 템플릿 기반 인트라 예측 기술을 수행하도록 구성된 하나 이상의 프로세싱 유닛들을 포함하는 비디오 데이터를 인코딩하도록 구성된 디바이스의 실시예를 나타낸다. 예를 들어, 비디오 인코더(200)는 RPR 모드가 인에이블된다고 결정하고, RPR 모드가 인에이블되는 것에 기초하여 비디오 데이터에 템플릿 기반 인트라 예측 기술을 적용하지 않도록 결정하고, 그리고 템플릿 기반 인트라 예측 기술을 적용하지 않고 인트라 예측을 사용하여 비디오 데이터를 인코딩하도록 구성될 수 있다.
- [0220] 도 8는 본 개시내용의 기술들을 수행할 수 있는 예시적인 비디오 디코더(300)를 예시하는 블록선도이다. 도 8은 설명의 목적들을 위해 제공되며, 본 개시내용에 광범위하게 예시화되고 설명된 바와 같은 기술들에 대한 제한이 아니다. 설명의 목적들을 위해, 본 개시내용은 VVC(ITU-T H.266, 개발 중) 및 HEVC(ITU-T H.265)의 기술들에 따른 비디오 디코더(300)를 설명한다. 그러나, 본 개시내용의 기술들은 다른 비디오 코딩 표준들로 구성되는 비디오 코딩 디바이스들에 의해 수행될 수 있다.
- [0221] 도 8의 실시예에서, 비디오 디코더(300)는 코딩된 화상 버퍼(CPB: coded picture buffer) 메모리(320), 엔트로피 디코딩 유닛(302), 예측 프로세싱 유닛(304), 역 양자화 유닛(306), 역 변환 프로세싱 유닛(308), 복원 유닛(310), 필터 유닛(312), 및 디코딩된 화상 버퍼(DPB)(314)를 포함한다. CPB 메모리(320), 엔트로피 디코딩 유닛(302), 예측 프로세싱 유닛(304), 역 양자화 유닛(306), 역 변환 프로세싱 유닛(308), 복원 유닛(310), 필터 유닛(312), 및 DPB(314) 중 임의의 것 또는 전부는 하나 이상의 프로세서들에서 또는 프로세싱 회로부에서 구현될 수 있다. 예를 들어, 비디오 디코더(300)의 유닛들은 하드웨어 회로부의 일부로서 또는 프로세서, ASIC, 또는 FPGA의 일부로서 하나 이상의 회로들 또는 로직 요소들로서 구현될 수 있다. 게다가, 비디오 디코더(300)는 이들 및 다른 기능들을 수행하기 위해 부가적인 또는 대안적인 프로세서들 또는 프로세싱 회로부를 포함할 수 있다.
- [0222] 예측 프로세싱 유닛(304)은 모션 보상 유닛(316) 및 인트라 예측 유닛(318)을 포함한다. 예측 프로세싱 유닛(304)은 다른 예측 모드들에 따라 예측을 수행하기 위해 부가적인 유닛들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 예측 프로세싱 유닛(304)은 팔레트 유닛, 인트라 블록 카피 유닛(모션 보상 유닛(316)의 일부를 형성할 수 있음), 아핀 유닛, 선형 모델(LM) 유닛 등을 포함할 수 있다. 다른 실시예들에서, 비디오 디코더(300)는, 더 많거나, 더 적거나, 또는 상이한 기능 컴포넌트들을 포함할 수 있다.
- [0223] 모션 보상 유닛(316)은 위에서 설명한 바와 같이, LIC 및 TM 인트라 예측과 같은 하나 이상의 템플릿 기반 인트라 예측 기술을 수행하도록 구성될 수 있다. 모션 보상 유닛(316)은 RPR 및/또는 WP와 함께 사용되는 템플릿 기반 인트라 예측 기술을 정의하는 기술 중 임의의 것을 수행하도록 구성될 수 있다.
- [0224] AV1에 따라 동작할 때, 보상 유닛(316)은 위에서 설명한 바와 같이, 병진 모션 보상, 아핀 모션 보상, OBMC, 및/또는 복합 인트라 인트라 예측을 사용하여 비디오 데이터의 코딩 블록들(예를 들어, 루마 및 크로마 코딩 블록들 둘 모두)을 디코딩하도록 구성될 수 있다. 인트라 예측 유닛(318)은 위에서 설명한 바와 같이, 방향성 인트라 예측, 비방향성 인트라 예측, 재귀적 필터 인트라 예측, CFL, 인트라 블록 카피(IBC), 및/또는 컬러 팔레트 모드를 사용하여 비디오 데이터의 코딩 블록들(예를 들어, 루마 블록 및 크로마 코딩 블록 둘 다)을 디코딩하도록

구성될 수 있다.

- [0225] CPB 메모리(320)는, 비디오 디코더(300)의 컴포넌트들에 의해 디코딩된 인코딩된 비디오 비트스트림과 같은 비디오 데이터를 저장할 수 있다. CPB 메모리(320)에 저장된 비디오 데이터는, 예를 들어 컴퓨터 관독 가능 저장 매체(110)(도 1)로부터 획득될 수 있다. CPB 메모리(320)는 인코딩된 비디오 비트스트림으로부터 인코딩된 비디오 데이터(예를 들어, 선택 요소들)를 저장하는 CPB를 포함할 수 있다. 또한, CPB 메모리(320)는 비디오 디코더(300)의 다양한 유닛들로부터의 출력들을 나타내는 일시적 데이터와 같은, 코딩된 화상의 선택 요소들 이외의 비디오 데이터를 저장할 수 있다. DPB(314)는 일반적으로, 인코딩된 비디오 비트스트림의 후속 데이터 또는 화상들을 디코딩할 때, 기준 비디오 데이터로서 비디오 디코더(300)가 출력 및/또는 사용할 수 있는 디코딩된 화상들을 저장한다. CPB 메모리(320) 및 DPB(314)는 SDRAM을 포함하는 DRAM, MRAM, RRAM, 또는 다른 타입들의 메모리 디바이스들과 같은 다양한 메모리 디바이스들 중 임의의 것에 의해 형성될 수 있다. CPB 메모리(320) 및 DPB(314)는 동일한 메모리 디바이스 또는 별개의 메모리 디바이스들에 의해 제공될 수 있다. 다양한 실시예에서, CPB 메모리(320)는 비디오 디코더(300)의 다른 컴포넌트들과 온칩형이거나 그 컴포넌트들에 대해 오프칩형일 수 있다.
- [0226] 부가적으로 또는 대안적으로, 일부 실시예에서, 비디오 디코더(300)는 메모리(120)(도 1)로부터 코딩된 비디오 데이터를 취득할 수 있다. 즉, 메모리(120)는 CPB 메모리(320)로 위에서 논의된 바와 같이 데이터를 저장할 수 있다. 마찬가지로, 메모리(120)는 비디오 디코더(300)의 기능의 일부 또는 전부가 비디오 디코더(300)의 프로세싱 회로부에 의해 실행되도록 소프트웨어에서 구현될 때, 비디오 디코더(300)에 의해 실행될 명령들을 저장할 수 있다.
- [0227] 도 8에 도시된 다양한 유닛들은 비디오 디코더(300)에 의해 수행되는 동작들의 이해를 보조하기 위해 예시된다. 유닛들은 고정 기능 회로들, 프로그래밍 가능 회로들, 또는 이들의 조합으로서 구현될 수 있다. 도 7과 유사하게, 고정-기능 회로들은 특정 기능을 제공하는 회로들을 지칭하며, 수행될 수 있는 동작들에 대해 사전 설정된다. 프로그래밍 가능 회로들은 다양한 태스크들을 수행하도록 프로그래밍될 수 있는 회로들을 지칭하고, 수행될 수 있는 동작들에 유연한 기능을 제공한다. 예를 들어, 프로그래밍 가능 회로들은, 프로그래밍 가능 회로들로 하여금 소프트웨어 또는 펌웨어의 명령들에 의해 정의된 방식으로 동작하게 하는 소프트웨어 또는 펌웨어를 실행할 수 있다. 고정 기능 회로들은 소프트웨어 명령들을 (예를 들어, 매개변수들을 수신하거나 매개변수들을 출력하기 위해) 실행할 수 있지만, 고정 기능 회로들이 수행하는 동작 타입들은 일반적으로 불변이다. 일부 실시예에서, 유닛들 중 하나 이상은 별개의 회로 블록들(고정 기능 또는 프로그래밍 가능)일 수 있고, 일부 실시예에서, 유닛들 중 하나 이상은 집적 회로들일 수 있다.
- [0228] 비디오 디코더(300)는 프로그래밍 가능 회로들로부터 형성된, ALU들, EFU들, 디지털 회로들, 아날로그 회로들, 및/또는 프로그래밍 가능 코어들을 포함할 수 있다. 비디오 디코더(300)의 동작들이 프로그래밍 가능 회로들 상에서 실행하는 소프트웨어에 의해 수행되는 실시예에서, 온칩 또는 오프칩 메모리는 비디오 디코더(300)가 수신하고 실행하는 소프트웨어의 명령들(예를 들어, 오브젝트 코드)을 저장할 수 있다.
- [0229] 엔트로피 디코딩 유닛(302)은 인코딩된 비디오 데이터를 CPB로부터 수신하고, 그 비디오 데이터를 엔트로피 디코딩하여, 선택 요소들을 재생할 수 있다. 예측 프로세싱 유닛(304), 역 양자화 유닛(306), 역 변환 프로세싱 유닛(308), 복원 유닛(310), 및 필터 유닛(312)은 비트스트림으로부터 추출된 선택 요소들에 기초하여, 디코딩된 비디오 데이터를 생성할 수 있다.
- [0230] 일반적으로, 비디오 디코더(300)는 블록별 단위로 화상을 복원한다. 비디오 디코더(300)는 개별적으로 (현재 복원되고 있는, 즉 디코딩되는 블록이 "현재 블록"으로 지칭될 수 있는 경우) 각각의 블록에 대해 복원 동작을 수행할 수 있다.
- [0231] 엔트로피 디코딩 유닛(302)은 양자화 매개변수(QP) 및/또는 변환 모드 표시(들)와 같은 변환 정보 뿐만 아니라, 양자화된 변환 계수 블록의 양자화된 변환 계수들을 정의하는 선택 요소들을 엔트로피 디코딩할 수 있다. 역 양자화 유닛(306)은 양자화된 변환 계수 블록과 연관된 QP를 사용하여, 양자화의 정도 및 유사하게는, 적용할 역 양자화 유닛(306)에 대한 역 양자화의 정도를 결정할 수 있다. 역 양자화 유닛(306)은 예를 들어, 양자화된 변환 계수들을 역 양자화하기 위해 비트 단위(bitwise) 좌측 시프트 동작을 수행할 수 있다. 따라서, 역 양자화 유닛(306)은 변환 계수들을 포함하는 변환 계수 블록을 형성할 수 있다.
- [0232] 역 양자화 유닛(306)이 변환 계수 블록을 형성한 이후, 역 변환 프로세싱 유닛(308)은 현재 블록과 연관된 잔차 블록을 생성하기 위해 변환 계수 블록에 하나 이상의 역 변환들을 적용할 수 있다. 예를 들어, 역 변환 프로세

싱 유닛(308)은 역 DCT, 역 정수 변환, 역 Karhunen-Loeve 변환(KLT), 역 회전 변환, 역 방향성 변환, 또는 다른 역 변환을 변환 계수 블록에 적용할 수 있다.

[0233] 더욱이, 예측 프로세싱 유닛(304)은 엔트로피 디코딩 유닛(302)에 의해 엔트로피 디코딩된 예측 정보 선택스 요소들에 따라 예측 블록을 생성한다. 예를 들어, 현재 블록이 인터 예측된다는 것을 예측 정보 선택스 요소들이 표시하면, 모션 보상 유닛(316)은 예측 블록을 생성할 수 있다. 이러한 경우, 예측 정보 선택스 요소들은 기준 블록을 취득할 DPB(314) 내의 기준 화상 뿐만 아니라 현재 화상 내의 현재 블록의 위치에 대한 기준 화상 내의 기준 블록의 위치를 표시하는 모션 벡터를 표시할 수 있다. 모션 보상 유닛(316)은 일반적으로 모션 보상 유닛(224)(도 7)에 관해 설명된 것과 실질적으로 유사한 방식으로 인터 예측 프로세스를 수행할 수 있다.

[0234] 다른 예로서, 현재 블록이 인트라 예측된다는 것을 예측 정보 선택스 요소들이 표시하면, 인트라 예측 유닛(318)은 예측 정보 선택스 요소들에 의해 표시된 인트라 예측 모드에 따라 예측 블록을 생성할 수 있다. 다시, 인트라 예측 유닛(318)은 일반적으로, 인트라 예측 유닛(226)(도 7)에 관해 설명된 것과 실질적으로 유사한 방식으로 인트라 예측 프로세스를 수행할 수 있다. 인트라 예측 유닛(318)은 DPB(314)로부터 현재 블록에 이웃하는 샘플들의 데이터를 취득할 수 있다.

[0235] 복원 유닛(310)은 예측 블록 및 잔차 블록을 사용하여 현재 블록을 복원할 수 있다. 예를 들어, 복원 유닛(310)은 잔차 픽셀 블록의 샘플들을 예측 블록의 대응하는 샘플들에 추가하여, 현재 블록을 복원할 수 있다.

[0236] 필터 유닛(312)은 복원된 블록에 대해 하나 이상의 필터 동작들을 수행할 수 있다. 예를 들어, 필터 유닛(312)은 복원된 블록들의 에지들을 따라 블록킹 현상을 감소시키기 위해 디블록킹 동작들을 수행할 수 있다. 필터 유닛(312)의 동작들이 모든 실시예에서 반드시 수행되는 것은 아니다.

[0237] 비디오 디코더(300)는 DPB(314)에 복원된 블록들을 저장할 수 있다. 예를 들어, 필터 유닛(312)의 동작들이 수행되지 않는 실시예에서, 복원 유닛(310)은 복원된 블록들을 DPB(314)에 저장할 수 있다. 필터 유닛(312)의 동작들이 수행되는 실시예에서, 필터 유닛(312)은 필터링된 복원된 블록들을 DPB(314)에 저장할 수 있다. 위에서 논의된 바와 같이, DPB(314)는 예측 프로세싱 유닛(304)에 인트라 예측을 위한 현재 화상의 샘플들 및 후속 모션 보상을 위한 이전에 디코딩된 화상들과 같은 기준 정보를 제공할 수 있다. 게다가, 비디오 디코더(300)는 도 1의 디스플레이 디바이스(118)와 같은 디스플레이 디바이스 상에서의 후속 프레젠테이션을 위해 DPB(314)로부터의 디코딩된 화상들(예를 들어, 디코딩된 비디오)을 출력할 수 있다.

[0238] 이러한 방식으로, 비디오 디코더(300)는 비디오 데이터를 저장하도록 구성된 메모리, 및 회로부에서 구현되고 본 개시내용의 기준 화상 리샘플링 및 템플릿 기반 인터 예측 기술을 수행하도록 구성된 하나 이상의 프로세싱 유닛들을 포함하는 비디오 디코딩 디바이스의 일 실시예를 나타낸다. 예를 들어, 비디오 디코더(300)는 RPR 모드가 인에이블된다고 결정하고, RPR 모드가 인에이블되는 것에 기초하여 비디오 데이터에 템플릿 기반 인터 예측 기술을 적용하지 않도록 결정하고, 템플릿 기반 인터 예측 기술을 적용하지 않고 인터 예측을 사용하여 비디오 데이터를 디코딩하도록 구성될 수 있다.

[0239] 도 9는 본 개시내용의 기술들에 따라 현재 블록을 인코딩하기 위한 예시적인 방법을 예시하는 흐름도이다. 현재 블록은 현재 CU를 포함할 수 있다. 비디오 인코더(200)(도 1 및 도 7)에 관해 설명되었지만, 다른 디바이스들이 도 9의 방법과 유사한 방법을 수행하도록 구성될 수 있다는 것이 이해되어야 한다.

[0240] 이러한 실시예에서, 비디오 인코더(200)는 초기에 현재 블록을 예측한다(350). 예를 들어, 비디오 인코더(200)는 현재 블록에 대한 예측 블록을 형성할 수 있다. 이어서, 비디오 인코더(200)는 현재 블록에 대한 잔차 블록을 계산할 수 있다(352). 잔차 블록을 계산하기 위해, 비디오 인코더(200)는 원래의 인코딩되지 않은 블록과 현재 블록에 대한 예측 블록 사이의 차이를 계산할 수 있다. 이어서, 비디오 인코더(200)는 잔차 블록을 변환하고, 잔차 블록의 변환 계수들을 양자화할 수 있다(354). 다음으로, 비디오 인코더(200)는 잔차 블록의 양자화된 변환 계수들을 스캐닝할 수 있다(356). 스캔 동안 또는 스캔에 후속하여, 비디오 인코더(200)는 변환 계수들을 엔트로피 인코딩할 수 있다(358). 예를 들어, 비디오 인코더(200)는 CAVLC 또는 CABAC를 사용하여 변환 계수들을 인코딩할 수 있다. 이어서, 비디오 인코더(200)는 블록의 엔트로피 인코딩된 데이터를 출력할 수 있다(360).

[0241] 도 10은 본 개시내용의 기술들에 따라 비디오 데이터의 현재 블록을 디코딩하기 위한 예시적인 방법을 예시하는 흐름도이다. 현재 블록은 현재 CU를 포함할 수 있다. 비디오 디코더(300)(도 1 및 도 8)에 관해 설명되었지만, 다른 디바이스들이 도 10의 방법과 유사한 방법을 수행하도록 구성될 수 있다는 것이 이해되어야 한다.

- [0242] 비디오 디코더(300)는 현재 블록에 대응하는 잔차 블록의 변환 계수들에 대한 엔트로피 인코딩된 예측 정보 및 엔트로피 인코딩된 데이터와 같은, 현재 블록에 대한 엔트로피 인코딩된 데이터를 수신할 수 있다(370). 비디오 디코더(300)는 엔트로피 인코딩된 데이터를 엔트로피 디코딩하여, 현재 블록에 대한 예측 정보를 결정하고, 잔차 블록의 변환 계수들을 재생할 수 있다(372). 비디오 디코더(300)는 현재 블록에 대한 예측 블록을 계산하기 위해, 예를 들어 현재 블록에 대한 예측 정보에 의해 표시된 것과 같은 인트라 예측 또는 인터 예측 모드를 사용하여 현재 블록을 예측할 수 있다(374). 비디오 디코더(300)는 양자화된 변환 계수들의 블록을 생성하기 위해 복원된 변환 계수들을 역 스캐닝할 수 있다(376). 이어서, 비디오 디코더(300)는 변환 계수들을 역 양자화하고, 변환 계수들에 역 변환을 적용하여, 잔차 블록을 생성할 수 있다(378). 비디오 디코더(300)는 예측 블록과 잔차 블록을 결합함으로써 궁극적으로 현재 블록을 디코딩할 수 있다(380).
- [0243] 도 11은 본 개시내용의 기술들에 따른, 비디오 데이터를 인코딩하기 위한 다른 예시적인 방법을 예시한 흐름도이다. 도 11의 기술들은 모션 추정 유닛(222) 및/또는 모션 보상 유닛(224)을 포함하는, 비디오 인코더(200)의 하나 이상의 구조적 컴포넌트들에 의해 수행될 수 있다.
- [0244] 본 개시내용의 일 실시예에서, 비디오 인코더(200)는 기준 화상 리샘플링(RPR) 모드가 인에이블된다고 결정하도록 구성될 수 있다(1100). 일 실시예에서, 비디오 인코더(200)는 비디오 데이터의 현재 화상과 크기가 다른 비디오 데이터에 대한 기준 화상에 기초하여 RPR 모드가 인에이블된다고 결정하도록 구성될 수 있다. 다른 실시예에서, 비디오 인코더(200)는 양방향 예측을 이용하여 비디오 데이터를 코딩하도록 구성된다. 이러한 실시예에서, 다수의 기준 화상 중 적어도 하나의 기준 화상이 비디오 데이터의 현재 화상과 크기가 다른 것에 기초하여 RPR 모드가 인에이블된다.
- [0245] 비디오 인코더(200)는 RPR 모드가 인에이블되는 것에 기초하여 템플릿 기반 인터 예측 기술을 비디오 데이터에 적용하지 않기로 결정하도록 더 구성될 수 있다(1102). 일 실시예에서, 템플릿 기반 인터 예측 기술은 로컬 조명 보상(LIC)이다. 다른 실시예에서, 템플릿 기반 인터 예측 기술은 템플릿 매칭(TM) 예측이다. 인터 예측은 정규 병합 모드, 정규 고급 모션 벡터 예측(AMVP) 모드, 아핀 병합 모드 또는 아핀 AMVP 모드 중 하나일 수 있다.
- [0246] 비디오 인코더(200)는 템플릿 기반 인터 예측 기술을 적용하지 않고 인터 예측을 이용하여 비디오 데이터를 인코딩하도록 더 구성될 수 있다(1104). 예를 들어, 비디오 인코더(200)는 비디오 데이터의 인터 예측 가설에 LIC를 적용하지 않을 수 있다.
- [0247] 도 12는 본 개시내용의 기술들에 따른, 비디오 데이터를 디코딩하기 위한 다른 예시적인 방법을 예시한 흐름도이다. 도 12의 기술들은 모션 보상 유닛(316)을 포함하는, 비디오 디코더(300)의 하나 이상의 구조적 컴포넌트들에 의해 수행될 수 있다.
- [0248] 본 개시내용의 하나의 실시예에서, 비디오 디코더(300)는 기준 화상 리샘플링(RPR) 모드가 인에이블된다고 결정하도록 구성될 수 있다(1200). 일 실시예에서, 비디오 디코더(300)는 비디오 데이터의 현재 화상과 크기가 다른 비디오 데이터에 대한 기준 화상에 기초하여 RPR 모드가 인에이블된다고 결정하도록 구성될 수 있다. 다른 실시예에서, 비디오 디코더(300)는 양방향 예측을 이용하여 비디오 데이터를 코딩하도록 구성된다. 이러한 실시예에서, 다수의 기준 화상 중 적어도 하나의 기준 화상이 비디오 데이터의 현재 화상과 크기가 다른 것에 기초하여 RPR 모드가 인에이블된다.
- [0249] 비디오 디코더(300)는 RPR 모드가 인에이블되는 것에 기초하여 템플릿 기반 인터 예측 기술을 비디오 데이터에 적용하지 않기로 결정하도록 더 구성될 수 있다(1202). 일 실시예에서, 템플릿 기반 인터 예측 기술은 로컬 조명 보상(LIC)이다. 다른 실시예에서, 템플릿 기반 인터 예측 기술은 템플릿 매칭(TM) 예측이다. 인터 예측은 정규 병합 모드, 정규 고급 모션 벡터 예측(AMVP) 모드, 아핀 병합 모드 또는 아핀 AMVP 모드 중 하나일 수 있다.
- [0250] 비디오 디코더(300)는 템플릿 기반 인터 예측 기술을 적용하지 않고 인터 예측을 이용하여 비디오 데이터를 인코딩하도록 더 구성될 수 있다(1204). 예를 들어, 비디오 디코더(300)는 비디오 데이터의 인터 예측 가설에 LIC를 적용하지 않을 수 있다.
- [0251] 다른 실시예에서, 비디오 디코더(300)는 RPR이 현재 블록의 기준 화상을 위해 사용되는 것에 기초하여 로컬 조명 보상(LIC) 플래그의 값을 추론하도록 구성될 수 있다.
- [0252] 다른 실시예에서, 인터 예측이 병합 모드인 경우, 비디오 디코더(300)는 비디오 데이터의 블록에 대한 병합 후

보 목록을 구성하고, 병합 후보 목록을 프루닝하여 프루닝된 병합 후보 목록을 생성하도록 구성될 수 있고, 병합 후보 목록을 프루닝하는 것은 비디오 데이터의 현재 화상과 크기가 다른 적어도 하나의 기준 화상을 갖는 병합 후보를 제거하는 것을 포함하고, 프루닝된 병합 후보 목록을 사용해서 비디오 데이터 블록을 디코딩한다.

- [0253] 다른 실시예에서, 인터 예측이 병합 모드인 경우, 비디오 디코더(300)는 비디오 데이터의 블록에 대한 병합 후보 목록을 구성하고, 병합 후보 목록을 프루닝하여 프루닝된 병합 후보 목록을 생성하도록 구성될 수 있고, 병합 후보 목록을 프루닝하는 것은 비디오 데이터의 현재 화상과 크기가 모든 기준 화상을 갖는 병합 후보자를 제거하는 것을 포함하고, 프루닝된 병합 후보 목록을 사용해서 비디오 데이터 블록을 디코딩한다.
- [0254] 본 개시내용의 다른 예시적인 양태들이 하기에 설명된다.
- [0255] 양태 1A - 비디오 데이터를 코딩하는 방법으로서, 기준 화상 리샘플링(RPR) 모드가 인에이블되는지 여부에 기초하여 비디오 데이터에 로컬 조명 보상(LIC) 모드를 적용할지 여부를 결정하는 단계; 및 결정하는 것에 기초하여 LIC 모드 및/또는 RPR 모드를 사용해서 비디오 데이터를 코딩하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터를 코딩하는 방법.
- [0256] 양태 2A - 비디오 데이터를 코딩하는 방법으로서, 가중 예측(WP) 모드가 인에이블되는지 여부에 기초하여 비디오 데이터에 로컬 조명 보상(LIC) 모드를 적용할지 여부를 결정하는 단계; 및 결정하는 것에 기초하여 LIC 모드 및/또는 WP 모드를 사용해서 비디오 데이터를 코딩하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터를 코딩하는 방법.
- [0257] 양태 3A - 비디오 데이터를 코딩하는 방법으로서, 기준 화상 리샘플링(RPR) 모드가 인에이블되는지 여부에 기초하여 비디오 데이터에 템플릿 매칭(TM) 모드를 적용할지 여부를 결정하는 단계; 및 결정하는 것에 기초하여 TM 모드 및/또는 RPR 모드를 사용해서 비디오 데이터를 코딩하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터를 코딩하는 방법.
- [0258] 양태 4A - 비디오 데이터를 코딩하는 방법으로서, 가중 예측(WP) 모드가 인에이블되는지 여부에 기초하여 비디오 데이터에 템플릿 매칭(TM) 모드를 적용할지 여부를 결정하는 단계; 및 결정하는 것에 기초하여 TM 모드 및/또는 WP 모드를 사용해서 비디오 데이터를 코딩하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터를 코딩하는 방법.
- [0259] 양태 5A - 양태 1A 내지 양태 4A의 임의의 조합의 방법.
- [0260] 양태 6A - 양태 1A 내지 5A 중 어느 한 양태의 방법에 있어서, 코딩은 디코딩을 포함한다.
- [0261] 양태 7A - 양태 1A 내지 5A 중 어느 한 양태의 방법에 있어서, 코딩은 인코딩을 포함한다.
- [0262] 양태 8A - 비디오 데이터를 코딩하기 위한 디바이스로서, 디바이스는 양태 1A 내지 7A 중 어느 한 양태의 방법을 수행하기 위한 하나 이상의 수단들을 포함하는, 비디오 데이터를 코딩하기 위한 디바이스.
- [0263] 양태 9A - 양태 8A의 디바이스에 있어서, 하나 이상의 수단들은 회로부에서 구현된 하나 이상의 프로세서들을 포함한다.
- [0264] 양태 10A - 양태 8A 내지 양태 9A 중 어느 한 양태의 디바이스에 있어서, 비디오 데이터를 저장하기 위한 메모리를 더 포함한다.
- [0265] 양태 11A - 양태 8A 내지 10A 중 어느 한 양태의 디바이스에 있어서, 디코딩된 비디오 데이터를 디스플레이하도록 구성된 디스플레이를 더 포함한다.
- [0266] 양태 12A - 양태 8A 내지 11A 중 어느 한 양태의 디바이스에 있어서, 디바이스는 카메라, 컴퓨터, 모바일 디바이스, 브로드캐스트 수신기 디바이스, 또는 셋톱 박스 중 하나 이상을 포함한다.
- [0267] 양태 13A - 양태 8A 내지 12A 중 어느 한 양태의 디바이스에 있어서, 디바이스는 비디오 디코더를 포함한다.
- [0268] 양태 14A - 양태 8A 내지 13A 중 어느 한 양태의 디바이스에 있어서, 디바이스는 비디오 인코더를 포함한다.
- [0269] 양태 15A - 명령들이 저장되어 있는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체로서, 명령들은, 실행될 때, 하나 이상의 프로세서들로 하여금 양태 1A 내지 7A 중 어느 한 양태의 방법을 수행하게 하는, 명령들이 저장되어 있는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체.
- [0270] 양태 1B - 비디오 데이터를 디코딩하는 방법으로서, 기준 화상 리샘플링(RPR) 모드가 인에이블된다고 결정하는 단계; RPR 모드가 인에이블되는 것에 기초하여 템플릿 기반 인터 예측 기술을 비디오 데이터에 적용하지 않기로 결정하는 단계; 및 템플릿 기반 인터 예측 기술을 적용하지 않고 인터 예측을 사용하여 비디오 데이터를 디코딩

하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

- [0271] 양태 2B - 양태 1B의 방법에 있어서, 템플릿 기반 인터 예측 기술은 로컬 조명 보상(LIC)이다.
- [0272] 양태 3B - 양태 2B의 방법에 있어서, 템플릿 기반 인터 예측 기술을 적용하지 않고 비디오 데이터를 디코딩하는 단계는, 비디오 데이터의 인터 예측 가설(inter prediction hypothesis)에 LIC를 적용하지 않는 단계를 포함한다.
- [0273] 양태 4B - 양태 1B의 방법에 있어서, 비디오 데이터의 기준 화상이 비디오 데이터의 현재 화상과 크기가 상이한 것에 기초하여 RPR 모드가 인에이블된다.
- [0274] 양태 5B - 양태 1B의 방법에 있어서, 인터 예측은 정규 병합 모드, 정규 고급 모션 벡터 예측(AMVP) 모드, 아핀 병합 모드 또는 아핀 AMVP 모드 중 하나이다.
- [0275] 양태 6B - 양태 5B의 방법에 있어서, RPR이 현재 블록의 기준 화상에 사용되는 것에 기초하여 로컬 조명 보상(LIC) 플래그의 값을 추론하는 단계를 더 포함한다.
- [0276] 양태 7B - 양태 5B의 방법에 있어서, 인터 예측은 병합 모드이고, 방법은, 비디오 데이터의 블록에 대한 병합 후보 목록을 구성하는 단계; 병합 후보 목록을 프루닝하여 프루닝된 병합 후보 목록을 생성하는 단계로서, 병합 후보 목록을 프루닝하는 단계는 비디오 데이터의 현재 화상과 상이한 크기의 적어도 하나의 기준 화상을 갖는 병합 후보들을 제거하는 것을 포함하는, 상기 프루닝된 병합 후보 목록을 생성하는 단계; 및 프루닝된 병합 후보 목록을 사용하여 비디오 데이터의 블록을 디코딩하는 단계를 더 포함한다.
- [0277] 양태 8B - 양태 5B의 방법에 있어서, 인터 예측은 병합 모드이고, 이 방법은, 비디오 데이터의 블록에 대한 병합 후보 목록을 구성하는 단계; 병합 후보 목록을 프루닝하여 프루닝된 병합 후보 목록을 생성하는 단계로서, 병합 후보 목록을 프루닝하는 단계는 비디오 데이터의 현재 화상과 상이한 크기의 모든 기준 화상을 갖는 병합 후보들을 제거하는 것을 포함하는, 상기 프루닝된 병합 후보 목록을 생성하는 단계; 및 프루닝된 병합 후보 목록을 사용하여 비디오 데이터의 블록을 디코딩하는 단계를 더 포함한다.
- [0278] 양태 9B - 양태 1B의 방법에 있어서, 인터 예측은 양방향 예측이고, 다수의 기준 화상 중 적어도 하나의 기준 화상이 비디오 데이터의 현재 화상과 크기가 다른 것에 기초하여 PR 모드가 인에이블된다.
- [0279] 양태 10B - 양태 1B의 방법에 있어서, 템플릿 기반 인터 예측 기술은 템플릿 매칭(TM) 예측이다.
- [0280] 양태 11B - 양태 1B의 방법에 있어서, 비디오 데이터의 디코딩된 블록을 포함하는 화상을 디스플레이하는 단계를 더 포함한다.
- [0281] 양태 12B - 비디오 데이터를 디코딩하도록 구성된 장치로서, 비디오 데이터를 저장하도록 구성되는 메모리; 및 회로부에서 구현되고 메모리와 통신하는 하나 이상의 프로세서들을 포함하고, 하나 이상의 프로세서는, 기준 화상 리샘플링(RPR) 모드가 인에이블된다고 결정하고; RPR 모드가 인에이블되는 것에 기초하여 템플릿 기반 인터 예측 기술을 비디오 데이터에 적용하지 않기로 결정하고; 그리고 템플릿 기반 인터 예측 기술을 적용하지 않고 인터 예측을 사용하여 비디오 데이터를 디코딩하도록 구성되는, 비디오 데이터를 디코딩하도록 구성된 장치.
- [0282] 양태 13B - 양태 12B의 장치에 있어서, 템플릿 기반 인터 예측 기술은 로컬 조명 보상(LIC)이다.
- [0283] 양태 14B - 양태 13B의 장치에 있어서, 템플릿 기반 인터 예측 기술을 적용하지 않고 비디오 데이터를 디코딩하기 위해, 하나 이상의 프로세서는, 비디오 데이터의 인터 예측 가설에 LIC를 적용하지 않도록 더 구성된다.
- [0284] 양태 15B - 양태 12B의 장치에 있어서, 비디오 데이터의 기준 화상이 비디오 데이터의 현재 화상과 크기가 다른 것에 기초하여 RPR 모드가 인에이블된다.
- [0285] 양태 16B - 양태 12B의 장치에 있어서, 인터 예측은 정규 병합 모드, 정규 고급 모션 벡터 예측(AMVP) 모드, 아핀 병합 모드 또는 아핀 AMVP 모드 중 하나이다.
- [0286] 양태 17B - 양태 16B의 장치에 있어서, 하나 이상의 프로세서는, 현재 블록의 기준 화상에 RPR이 사용되는 것에 기초하여 로컬 조명 보상(LIC) 플래그의 값을 추론하도록 더 구성된다.
- [0287] 양태 18B - 양태 16B의 장치에 있어서, 인터 예측은 병합 모드이고, 하나 이상의 프로세서는, 비디오 데이터의 블록에 대한 병합 후보 목록을 구성하고, 병합 후보 목록을 프루닝하여 프루닝된 병합 후보 목록을 생성하는 것으로서, 병합 후보 목록을 프루닝하는 것은 비디오 데이터의 현재 화상과 상이한 크기의 적어도 하나의 기준 화상을 갖는 병합 후보들을 제거하는 것을 포함하고, 상기 프루닝된 병합 후보 목록을 생성하고; 그리고 프루닝된

병합 후보 목록을 사용하여 비디오 데이터의 블록을 디코딩하도록 더 구성된다.

- [0288] 양태 19B - 양태 16B의 장치에 있어서, 인터 예측은 병합 모드이고, 하나 이상의 프로세서는, 비디오 데이터의 블록에 대한 병합 후보 목록을 구성하고, 병합 후보 목록을 프루닝하여 프루닝된 병합 후보 목록을 생성하는 것으로서, 병합 후보 목록을 프루닝하는 것은 비디오 데이터의 현재 화상과 상이한 크기의 모든 기준 화상을 갖는 병합 후보들을 제거하는 것을 포함하는, 상기 프루닝된 병합 후보 목록을 생성하고; 그리고 프루닝된 병합 후보 목록을 사용하여 비디오 데이터의 블록을 디코딩하도록 더 구성된다.
- [0289] 양태 20B - 양태 12B의 장치에 있어서, 인터 예측은 양방향 예측이고, 다수의 기준 화상 중 적어도 하나의 기준 화상이 비디오 데이터의 현재 화상과 크기가 다른 것에 기초하여 RPR 모드가 인에이블된다.
- [0290] 양태 21B - 양태 12B의 장치에 있어서, 템플릿 기반 인터 예측 기술은 템플릿 매칭(TM) 예측이다.
- [0291] 양태 22B - 양태 12B의 장치에 있어서, 비디오 데이터의 디코딩된 블록을 포함하는 화상을 디스플레이하도록 구성된 디스플레이를 더 포함한다.
- [0292] 양태 23B - 비디오 데이터를 인코딩하는 방법으로서, 기준 화상 리샘플링(RPR) 모드가 인에이블된다고 결정하는 단계; RPR 모드가 인에이블되는 것에 기초하여 템플릿 기반 인터 예측 기술을 비디오 데이터에 적용하지 않기로 결정하는 단계; 및 템플릿 기반 인터 예측 기술을 적용하지 않고 인터 예측을 사용하여 비디오 데이터를 인코딩하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터를 인코딩하는 방법.
- [0293] 양태 24B - 비디오 데이터를 인코딩하도록 구성된 장치로서, 비디오 데이터를 저장하도록 구성되는 메모리; 및 회로부에서 구현되고 메모리와 통신하는 하나 이상의 프로세서들을 포함하고, 하나 이상의 프로세서는, 기준 화상 리샘플링(RPR) 모드가 인에이블된다고 결정하고; RPR 모드가 인에이블되는 것에 기초하여 템플릿 기반 인터 예측 기술을 비디오 데이터에 적용하지 않기로 결정하고; 그리고 템플릿 기반 인터 예측 기술을 적용하지 않고 인터 예측을 사용하여 비디오 데이터를 인코딩하도록 구성되는, 비디오 데이터를 인코딩하도록 구성된 장치.
- [0294] 양태 25B - 비디오 데이터를 디코딩하는 방법으로서, 기준 화상 리샘플링(RPR) 모드가 인에이블된다고 결정하는 단계; 및 RPR 모드가 인에이블되는 것에 기초하여 템플릿 기반 인터 예측 기술을 비디오 데이터에 적용하기로 결정하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.
- [0295] 양태 26B - 양태 25B의 방법에 있어서, RPR 모드가 인에이블되는 것에 기초하여 템플릿 기반 인터 예측 기술을 비디오 데이터에 적용하는 것은, 템플릿 기반 인터 예측 기술의 기준 템플릿 블록에 보간 필터를 적용하는 것을 포함하고, 보간 필터는 RPR 모드에 사용되는 것과 동일하다.
- [0296] 양태 27B - 양태 25B의 방법에 있어서, 템플릿 기반 인터 예측 기술은 템플릿 매칭(TM) 예측이다.
- [0297] 양태 28B - 비디오 데이터를 디코딩하도록 구성된 장치로서, 비디오 데이터를 저장하도록 구성되는 메모리; 및 회로부에서 구현되고 메모리와 통신하는 하나 이상의 프로세서들을 포함하고, 하나 이상의 프로세서는, 기준 화상 리샘플링(RPR) 모드가 인에이블된다고 결정하고; RPR 모드가 인에이블되는 것에 기초하여 템플릿 기반 인터 예측 기술을 비디오 데이터에 적용하도록 더 구성되는, 비디오 데이터를 디코딩하도록 구성된 장치.
- [0298] 양태 29B - 양태 28B의 장치에 있어서, RPR 모드가 인에이블되는 것에 기초하여 템플릿 기반 인터 예측 기술을 비디오 데이터에 적용하기 위해, 하나 이상의 프로세서들은: 템플릿 기반 인터 예측 기술의 기준 템플릿 블록에 보간 필터를 적용하도록 더 구성되고, 보간 필터는 RPR 모드에 사용되는 것과 동일하다.
- [0299] 양태 30B - 양태 28B의 장치에 있어서, 템플릿 기반 인터 예측 기술은 템플릿 매칭(TM) 예측이다.
- [0300] 양태 1C - 비디오 데이터를 디코딩하는 방법으로서, 기준 화상 리샘플링(RPR) 모드가 인에이블된다고 결정하는 단계; RPR 모드가 인에이블되는 것에 기초하여 템플릿 기반 인터 예측 기술을 비디오 데이터에 적용하지 않기로 결정하는 단계; 및 템플릿 기반 인터 예측 기술을 적용하지 않고 인터 예측을 사용하여 비디오 데이터를 디코딩하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.
- [0301] 양태 2C - 양태 1C의 방법에 있어서, 템플릿 기반 인터 예측 기술은 로컬 조명 보상(LIC)이다.
- [0302] 양태 3C - 양태 2C의 방법에 있어서, 템플릿 기반 인터 예측 기술을 적용하지 않고 비디오 데이터를 디코딩하는 단계는, 비디오 데이터의 인터 예측 가설에 LIC를 적용하지 않는 단계를 포함한다.
- [0303] 양태 4C - 양태 1C 내지 3C 중 어느 한 양태의 방법에 있어서, 비디오 데이터의 기준 화상이 비디오 데이터의 현재 화상과 크기가 다른 것에 기초하여 RPR 모드가 인에이블된다.

- [0304] 양태 5C - 양태 1C 내지 4C 중 어느 한 양태의 방법에 있어서, 인터 예측은 정규 병합 모드, 정규 고급 모션 벡터 예측(AMVP) 모드, 아핀 병합 모드 또는 아핀 AMVP 모드 중 하나이다.
- [0305] 양태 6C - 양태 5C의 방법에 있어서, RPR이 현재 블록의 기준 화상에 사용되는 것에 기초하여 로컬 조명 보상(LIC) 플래그의 값을 추론하는 단계를 더 포함한다.
- [0306] 양태 7C - 양태 5C의 방법에 있어서, 인터 예측은 병합 모드이고, 이 방법은, 비디오 데이터의 블록에 대한 병합 후보 목록을 구성하는 단계; 병합 후보 목록을 프루닝하여 프루닝된 병합 후보 목록을 생성하는 단계로서, 병합 후보 목록을 프루닝하는 단계는 비디오 데이터의 현재 화상과 상이한 크기의 적어도 하나의 기준 화상을 갖는 병합 후보들을 제거하는 것을 포함하는, 상기 프루닝된 병합 후보 목록을 생성하는 단계; 및 프루닝된 병합 후보 목록을 사용하여 비디오 데이터의 블록을 디코딩하는 단계를 더 포함한다.
- [0307] 양태 8C - 양태 5C의 방법에 있어서, 인터 예측은 병합 모드이고, 이 방법은, 비디오 데이터의 블록에 대한 병합 후보 목록을 구성하는 단계; 병합 후보 목록을 프루닝하여 프루닝된 병합 후보 목록을 생성하는 단계로서, 병합 후보 목록을 프루닝하는 단계는 비디오 데이터의 현재 화상과 상이한 크기의 모든 기준 화상을 갖는 병합 후보들을 제거하는 것을 포함하는, 상기 프루닝된 병합 후보 목록을 생성하는 단계; 및 프루닝된 병합 후보 목록을 사용하여 비디오 데이터의 블록을 디코딩하는 단계를 더 포함한다.
- [0308] 양태 9C - 양태 1C 내지 8C 중 어느 한 양태의 방법에 있어서, 인터 예측은 양방향 예측(bi-prediction)이고, 다수의 기준 화상 중 적어도 하나의 기준 화상이 비디오 데이터의 현재 화상과 크기가 다른 것에 기초하여 RPR 모드가 인에이블된다.
- [0309] 양태 10C - 양태 1C 내지 9C 중 어느 한 양태의 방법에 있어서, 템플릿 기반 인터 예측 기술은 템플릿 매칭(TM) 예측이다.
- [0310] 양태 11C - 양태 1C 내지 10C 중 어느 한 양태의 방법에 있어서, 비디오 데이터의 화상을 디스플레이하는 단계를 더 포함한다.
- [0311] 양태 12C - 비디오 데이터를 디코딩하도록 구성된 장치로서, 비디오 데이터를 저장하도록 구성되는 메모리; 및 회로부에서 구현되고 메모리와 통신하는 하나 이상의 프로세서들을 포함하고, 하나 이상의 프로세서는, 기준 화상 리샘플링(RPR) 모드가 인에이블된다고 결정하고; RPR 모드가 인에이블되는 것에 기초하여 템플릿 기반 인터 예측 기술을 비디오 데이터에 적용하지 않기로 결정하고; 그리고 템플릿 기반 인터 예측 기술을 적용하지 않고 인터 예측을 사용하여 비디오 데이터를 디코딩하도록 구성되는, 비디오 데이터를 디코딩하도록 구성된 장치.
- [0312] 양태 13C - 양태 12C의 장치에 있어서, 템플릿 기반 인터 예측 기술은 로컬 조명 보상(LIC)이다.
- [0313] 양태 14C - 양태 13C의 장치에 있어서, 템플릿 기반 인터 예측 기술을 적용하지 않고 비디오 데이터를 디코딩하기 위해, 하나 이상의 프로세서는, 비디오 데이터의 인터 예측 가설에 LIC를 적용하지 않도록 더 구성된다.
- [0314] 양태 15C - 양태 12C 내지 14C 중 어느 한 양태의 방법에 있어서, 비디오 데이터의 기준 화상이 비디오 데이터의 현재 화상과 크기가 다른 것에 기초하여 RPR 모드가 인에이블된다.
- [0315] 양태 16C - 양태 12C 내지 15C 중 어느 한 양태의 방법에 있어서, 인터 예측은 정규 병합 모드, 정규 고급 모션 벡터 예측(AMVP) 모드, 아핀 병합 모드 또는 아핀 AMVP 모드 중 하나이다.
- [0316] 양태 17C - 양태 16C의 장치에 있어서, 하나 이상의 프로세서는, 현재 블록의 기준 화상에 RPR이 사용되는 것에 기초하여 로컬 조명 보상(LIC) 플래그의 값을 추론하도록 더 구성된다.
- [0317] 양태 18C - 양태 16C의 장치에 있어서, 인터 예측은 병합 모드이고, 하나 이상의 프로세서는, 비디오 데이터의 블록에 대한 병합 후보 목록을 구성하고; 병합 후보 목록을 프루닝하여 프루닝된 병합 후보 목록을 생성하는 것으로서, 병합 후보 목록을 프루닝하는 것은 비디오 데이터의 현재 화상과 상이한 크기의 적어도 하나의 기준 화상을 갖는 병합 후보들을 제거하는 것을 포함하는, 상기 프루닝된 병합 후보 목록을 생성하고; 그리고 프루닝된 병합 후보 목록을 사용하여 비디오 데이터의 블록을 디코딩하도록 더 구성된다.
- [0318] 양태 19C - 양태 16C의 장치에 있어서, 인터 예측은 병합 모드이고, 하나 이상의 프로세서는, 비디오 데이터의 블록에 대한 병합 후보 목록을 구성하고; 병합 후보 목록을 프루닝하여 프루닝된 병합 후보 목록을 생성하는 것으로서, 병합 후보 목록을 프루닝하는 것은 비디오 데이터의 현재 화상과 상이한 크기의 모든 기준 화상을 갖는 병합 후보들을 제거하는 것을 포함하는, 상기 프루닝된 병합 후보 목록을 생성하고; 그리고 프루닝된 병합 후보

목록을 사용하여 비디오 데이터의 블록을 디코딩하도록 더 구성된다.

- [0319] 양태 20C - 양태 12C 내지 19C 중 어느 한 양태의 장치에 있어서, 인터 예측은 양방향 예측이고, 다수의 기준 화상 중 적어도 하나의 기준 화상이 비디오 데이터의 현재 화상과 크기가 다른 것에 기초하여 RPR 모드가 인에이블된다.
- [0320] 양태 21C - 양태 12C 내지 20C 중 어느 한 양태의 장치에 있어서, 템플릿 기반 인터 예측 기술은 템플릿 매칭(TM) 예측이다.
- [0321] 양태 22C - 양태 12C 내지 21C 중 어느 한 양태의 방법에 있어서, 비디오 데이터의 화상을 디스플레이하도록 구성된 디스플레이를 더 포함한다.
- [0322] 실시예에 따라, 본원에 설명된 기술 중 임의의 기술의 특정 동작 또는 이벤트가 상이한 순서로 수행될 수 있고, 추가되거나, 병합되거나, 완전히 생략될 수 있다는 것이 인식되어야 한다(예를 들어, 설명된 모든 동작 또는 이벤트가 기술의 실시예에 필요한 것은 아님). 또한, 특정 실시예에서, 동작 또는 이벤트는 순차적이지 아닌, 예를 들어, 다중 스레드 프로세싱, 인터럽트 프로세싱 또는 다중 프로세서를 통해 동시에 수행될 수 있다.
- [0323] 하나 이상의 실시예에서, 설명된 기능은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현되는 경우, 기능은 컴퓨터 판독 가능 저장 매체 상의 하나 이상의 명령 또는 코드로 저장되거나 전송될 수 있으며 하드웨어 기반 프로세싱 유닛에 의해 실행될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 저장 매체는 데이터 저장 매체와 같은 유형의 매체에 대응하는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체, 또는 예를 들어, 통신 프로토콜에 따라 한 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 전송을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체를 포함할 수 있다. 이러한 방식으로, 컴퓨터 판독 가능 저장 매체는 일반적으로 (1) 비일시적인 유형의 컴퓨터 판독 가능 저장 매체 또는 (2) 신호 또는 반송파와 같은 통신 매체에 대응할 수 있다. 데이터 저장 매체는 본 개시내용에 설명된 기술의 구현을 위해 명령, 코드 및/또는 데이터 구조를 검색하기 위해 하나 이상의 컴퓨터 또는 하나 이상의 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용 가능한 매체일 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 컴퓨터 판독 가능 저장 매체를 포함할 수 있다.
- [0324] 예시의 방식으로, 제한 없이, 이러한 컴퓨터 판독 가능 저장 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광 디스크 저장소, 자기 디스크 저장소 또는 다른 자기 저장 디바이스, 플래시 메모리 또는 원하는 프로그램 코드를 명령나 데이터 구조의 형태로 저장하는 데 사용할 수 있고 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 연결 수단(connection)이 컴퓨터 판독 가능 저장 매체로 적절히 지칭된다. 예를 들어, 명령이 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선(twisted pair), DSL(digital subscriber line) 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술을 사용하여 웹사이트, 서버 또는 다른 원격 소스로부터 전송되는 경우, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술은 매체의 정의에 포함된다. 그러나, 컴퓨터 판독 가능 저장 매체 및 데이터 저장 매체는 연결, 반송파, 신호 또는 다른 일시적 매체를 포함하지 않고 대신 비일시적인 유형의 저장 매체에 대한 것이라 점을 이해해야 한다. 본원에 사용되는 디스크(disk) 및 디스크(disc)는 콤팩트 디스크(CD: compact disc), 레이저 디스크, 광 디스크, 디지털 다기능 디스크(DVD: digital versatile disc), 플로피 디스크 및 블루-레이(Blu-ray) 디스크를 포함하며, 여기서 디스크(disk)는 일반적으로 데이터를 자기적으로 재생하는 반면, 디스크(disc)는 레이저를 사용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 상기의 것들의 조합들이 또한 컴퓨터 판독 가능 저장 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.
- [0325] 명령들은 하나 이상의 프로세서들, 이를테면 하나 이상의 DSP들, 범용 마이크로프로세서들, ASIC들, FPGA들, 또는 다른 등가의 집적 또는 이산 로직 회로부에 의해 실행될 수 있다. 따라서, 본원에서 사용되는 "프로세서" 및 "프로세싱 회로부"라는 용어는 위의 구조 중 임의의 것 또는 본원에 설명된 기술의 구현에 적합한 임의의 다른 구조를 지칭할 수 있다. 또한, 일부 양태에서, 본원에 설명된 기능은 인코딩 및 디코딩을 위해 구성되거나 결합된 코덱에 통합된 전용 하드웨어 및/또는 소프트웨어 모듈 내에 제공될 수 있다. 또한, 기술은 하나 이상의 회로 또는 로직 요소에서 완전히 구현될 수 있다.
- [0326] 본 개시내용의 기술은 무선 핸드셋, 집적 회로(IC) 또는 IC 세트(예를 들어, 칩셋)를 포함하는 광범위하게 다양한 디바이스 또는 장치에서 구현될 수 있다. 개시된 기술을 수행하도록 구성된 디바이스의 기능적 양태를 강조하기 위해 다양한 컴포넌트, 모듈 또는 유닛이 본 개시내용에서 설명되지만, 반드시 상이한 하드웨어 유닛에 의한 실현을 필요로 하는 것은 아니다. 오히려, 위에서 설명한 바와 같이, 다양한 유닛은 코덱 하드웨어 유닛에 결합될 수 있거나, 적절한 소프트웨어 및/또는 펌웨어와 함께 위에서 설명한 바와 같이 하나 이상의 프로세서를

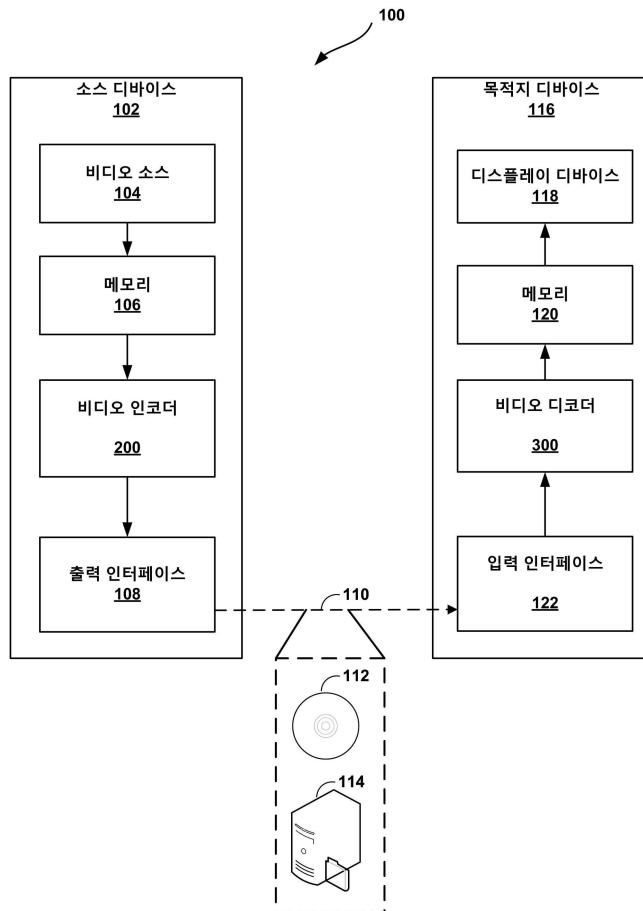
포함하는 상호 운용 가능한 하드웨어 유닛의 집합에 의해 제공될 수 있다.

[0327]

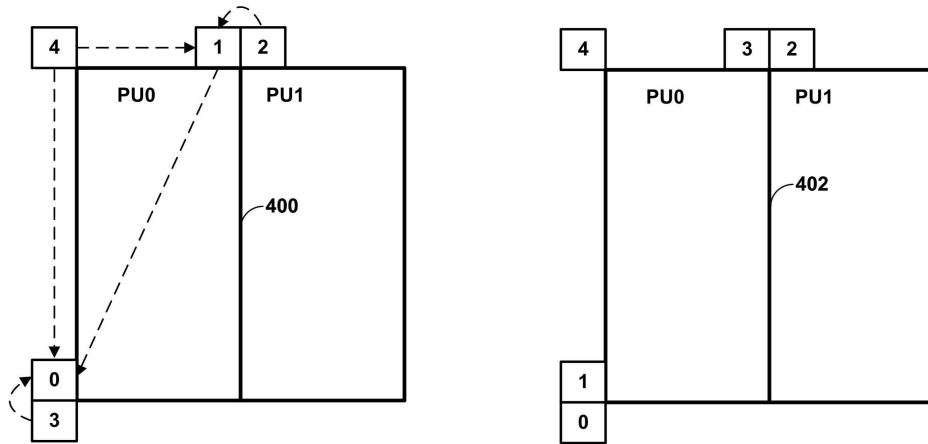
다양한 실시예가 설명되었다. 이러한 실시예와 다른 실시예는 이하의 청구범위의 범위 내에 있다.

도면

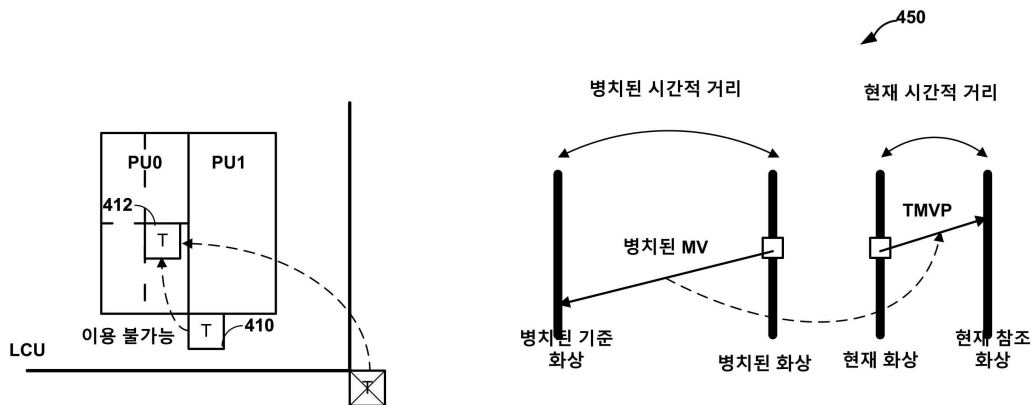
도면1



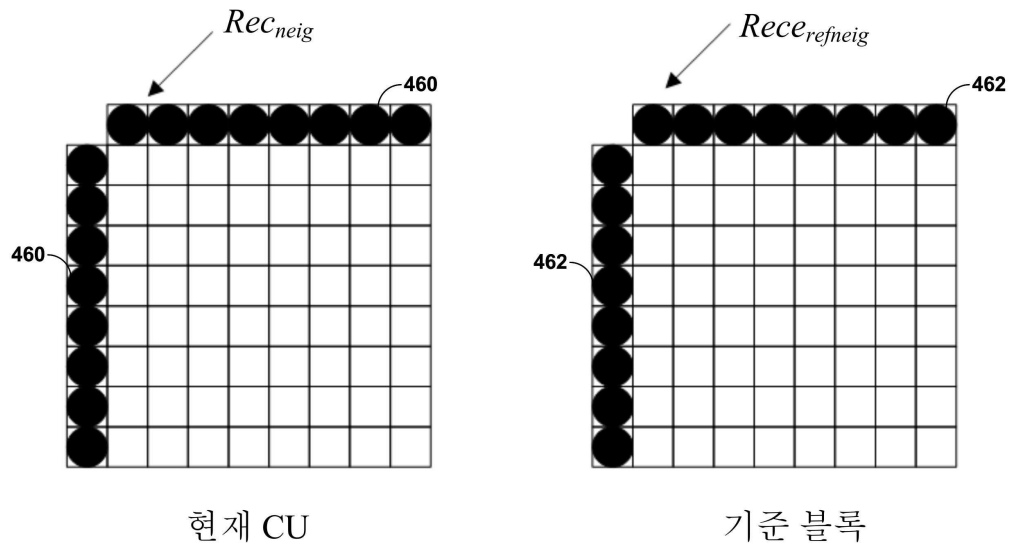
도면2



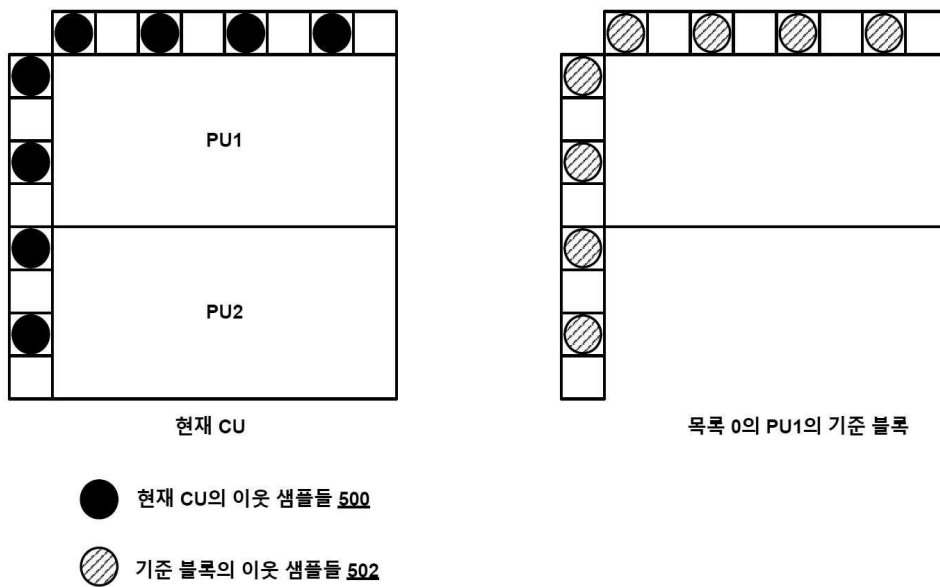
도면3



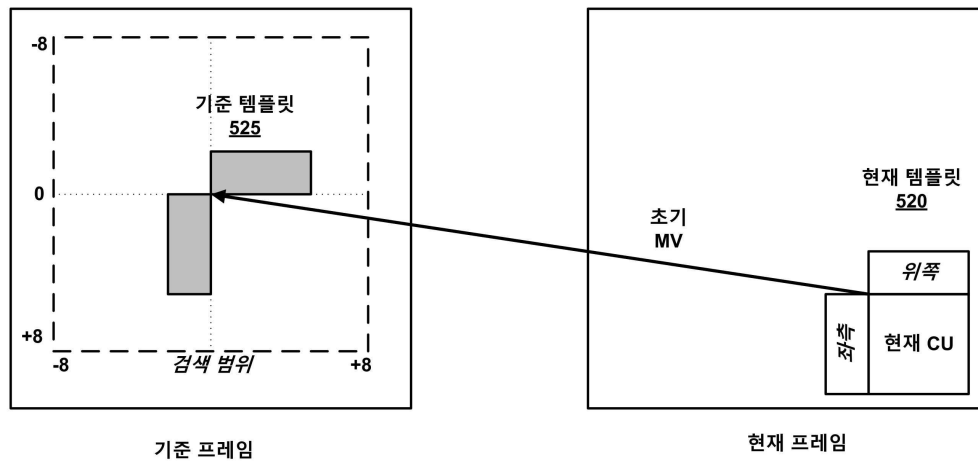
도면4



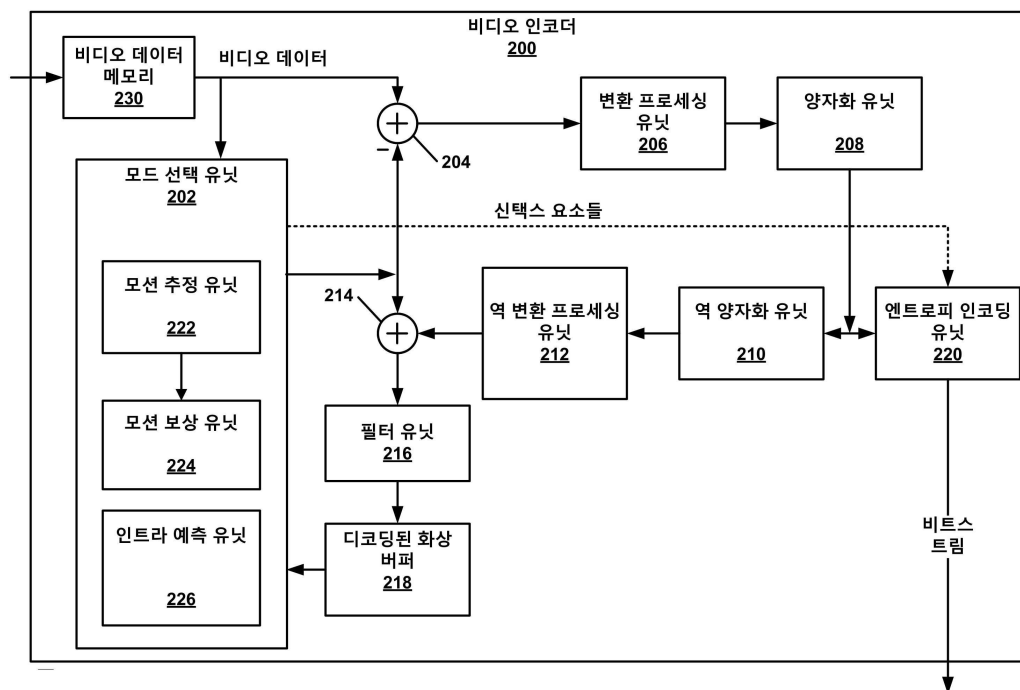
도면5



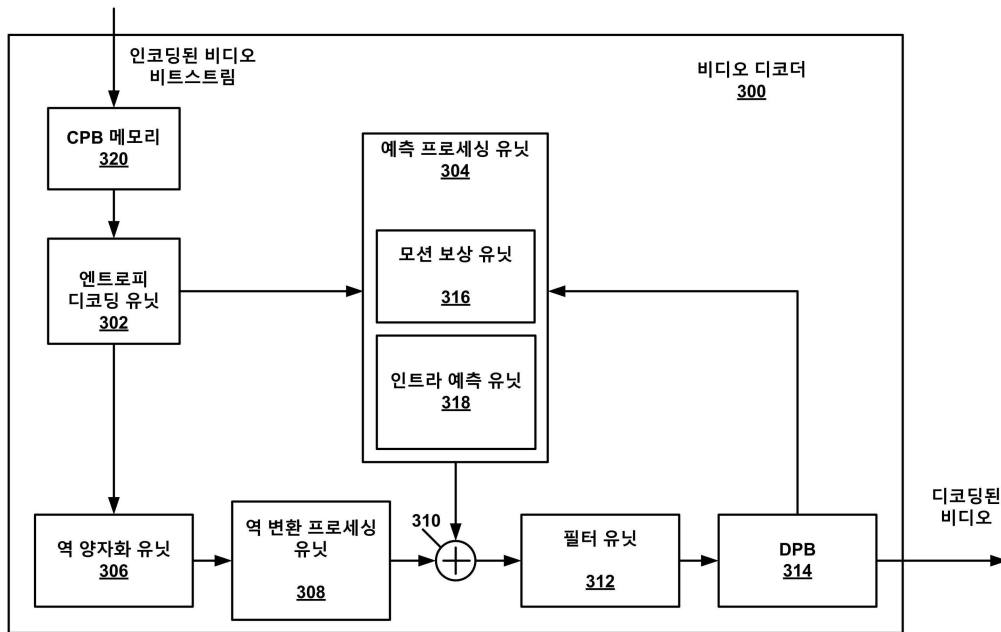
도면6



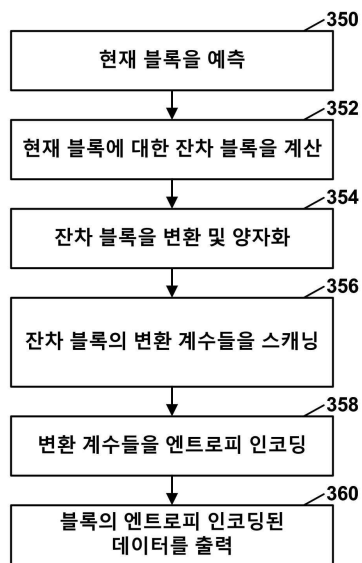
도면7



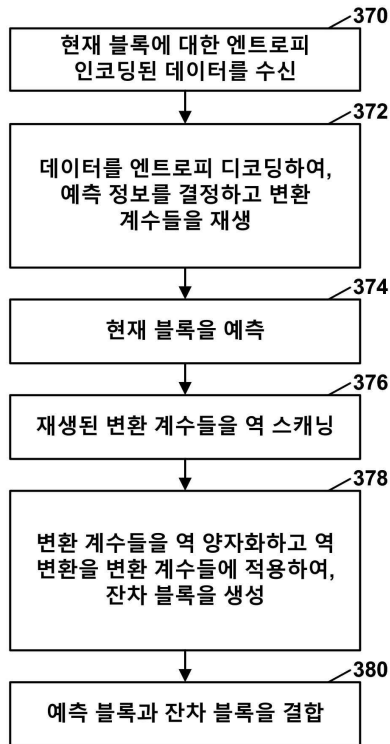
도면8



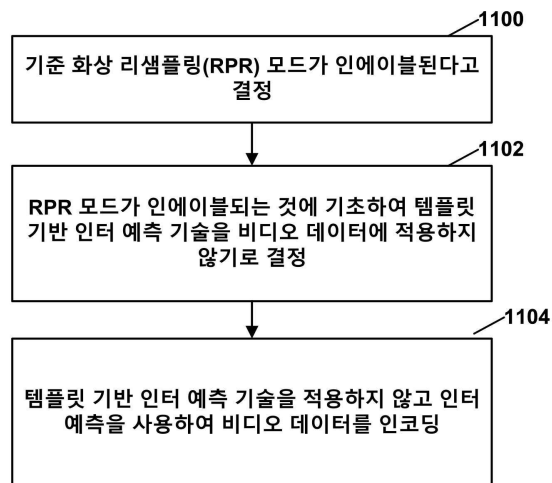
도면9



도면10



도면11



도면12

