



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년02월25일
(11) 등록번호 10-1017094
(24) 등록일자 2011년02월16일

- (51) Int. Cl.
H04N 1/41 (2006.01) *H04N 1/46* (2006.01)
G06K 9/36 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2004-7020114
 (22) 출원일자(국제출원일자) 2003년06월10일
 심사청구일자 2008년06월10일
 (85) 번역문제출일자 2004년12월10일
 (65) 공개번호 10-2005-0007607
 (43) 공개일자 2005년01월19일
 (86) 국제출원번호 PCT/IB2003/002202
 (87) 국제공개번호 WO 2003/105070
 국제공개일자 2003년12월18일
- (30) 우선권주장
 60/388,061 2002년06월11일 미국(US)
 (뒷면에 계속)
- (56) 선행기술조사문헌
 W02001054416 A1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌
- (73) 특허권자
 노키아 코포레이션
 핀란드핀-02150 에스푸 카일알라텐티에 4
- (72) 발명자
 카르크제비츠마르타
 미국 텍사스 75038 어빙 #3097 허든 릿지 1224
- (74) 대리인
 리앤목특허법인

전체 청구항 수 : 총 44 항

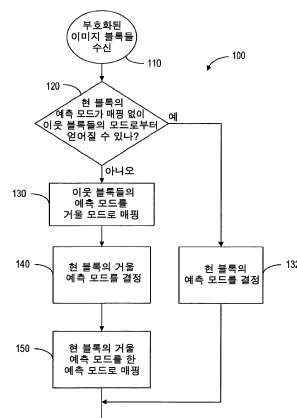
심사관 : 권성호

(54) 인트라 코딩에 기반한 공간 예측

(57) 요약

인트라 모드 블록 예측을 이용하여 디지털 이미지를 부호화하는 방법 및 장치가 제공되고, 이웃하는 블록들의 예측 모드들의 각 조합에 대한 예측 모드들의 리스트가 얻어진다. 예측 모드들의 각 조합에 할당되는 모드들은 두 그룹으로 나뉘질 수 있다. 제1그룹은 n(n은 가능한 모드들의 전체 수 보다 작다) 개의 가장 가능한 예측 모드들을 포함하며, 제2그룹은 그 나머지 모드들을 포함한다. 제1그룹 안에서 모드들은 그들의 가능성에 따라 정렬된다. 그 정렬 순서는 가장 가능한 모드부터 가장 덜 가능한 모드까지의 순위로 되는 모드들의 리스트로서 특정될 수 있다. 제2그룹에 속하는 모드들은 어떤 소정 방식으로 정렬되는데, 이 방식은 디코더에서 이미 사용 가능한 정보에 따라 특정될 수 있다.

대표도 - 도6



(30) 우선권주장

10/171,467 2002년06월12일 미국(US)

60/391,112 2002년06월21일 미국(US)

60/395,178 2002년07월09일 미국(US)

특허청구의 범위

청구항 1

현재 블록의 공간 예측 모드가 복수개의 추론된 예측 모드들의 조합들 (combinations)에 기초해 결정되고, 상기 추론된 예측 모드들의 조합들은 현재 블록의 이웃하는 복수개의 블록들의 공간 예측 모드들 및, 상기 예측 모드들의 조합들 내에서의 모드들의 순서에 기반해 추론될 때, 인트라 모드 블록 예측을 위해 복수개의 상기 공간 예측 모드들을 이용하여 복수개의 이미지 블록들을 포함하는 이미지 정보를 비트스트림으로 부호화하는 방법에 있어서,

상기 추론된 예측 모드들의 조합을 제1그룹과 제2그룹으로 나누는 단계로서, 상기 제1그룹은 m 개의 예측 모드들을 포함하고 상기 제2그룹은 $(n-m)$ 개의 예측 모드들을 포함하는데, n 은 이용가능한 예측 모드들의 총 개수이고 m 은 n 보다 작은 수이며, 상기 제1그룹의 예측 모드들이 상기 제2그룹의 예측 모드들 보다 더 높은 발생 가능성을 가지는 단계; 및

현재 블록의 공간 예측 모드가 상기 제1그룹에 속하는지 상기 제2그룹에 속하는지를 나타내는 정보를 비트스트림으로 부호화하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1그룹의 예측 모드들 사이의 발생 가능성에 따라 상기 제1그룹의 예측 모드들을 정렬하는 단계를 더 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제2그룹의 예측 모드들을 디코딩 장치에 알려진 소정 방식으로 정렬시키는 단계를 더 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1그룹의 예측 모드들 중 어느 것이 현재 블록의 부호화에 사용하기 위해 선택된 가장 높은 발생 가능성을 가지는지를 나타내는 정보를 비트스트림으로 부호화하는 단계를 더 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 예측 모드들이 정렬된 집합이 디코딩 장치에 알려져서, 상기 디코딩 장치로 하여금 상기 정렬된 집합에 기반하여 제2예측 모드들의 순서를 결정하도록 함을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 예측 모드들이 정렬된 집합은 현재 블록의 이웃하는 복수개의 블록들의 공간 예측 모드들로 된 둘 이상의 그룹과 관련됨을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 추론된 예측 모드들의 조합들은 서로 다른 복수개의 정수들로 표현될 수 있고, 제2예측 모드들은 디코딩 장치에 알려진 정수들의 순서에 따라 정렬됨을 특징으로 하는 방법.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 추론된 예측 모드들의 조합들은 서로 다른 복수개의 정수들로 표현될 수 있고, 상기 정수들은 정렬된 예측 모드들의 집합을 제공하기 위해 오름차순으로 정렬될 때, 상기 방법은,

변형된 예측 모드들의 정렬 집합을 제공하기 위해 상기 정렬된 예측 모드들의 집합에서 상기 제1그룹의 예측 모드들에 대응하는 정수들을 제거함으로써, 디코딩 장치로 하여금 상기 변형된 예측 모드들의 정렬 집합에 기초하여 상기 제2그룹의 예측 모드들의 순서를 결정할 수 있도록 하는 단계를 더 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 추론된 예측 모드들의 조합들 가운데 하나가 현재 블록을 부호화하는데 사용되도록 선택될 때, 상기 방법은,

상기 추론된 예측 모드들의 조합 중에서 선택된 하나가 제2그룹 안에 있는 경우, 제2그룹의 예측 모드들 중에서 한 모드를 나타내는 정보를 디코딩 장치에 제공하는 단계를 더 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 10

제1항에 있어서,

필요할 때 이웃하는 블록들의 상보적(complementary) 예측 모드들의 조합을 제공하도록 상기 이웃하는 블록들의 상기 추론된 공간 예측 모드들의 조합들을 매핑하는 단계;

상기 이웃하는 블록들의 상기 상보적 예측 모드들의 조합에 기반해 현재 블록의 상보적 예측 모드를 결정하는 단계; 및

현재 블록의 공간 예측 모드를 얻기 위해 현재 블록의 상기 상보적 예측 모드를 매핑하는 단계를 더 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 현재 블록의 상기 상보적 예측 모드의 매핑은 미러링 (mirroring) 기능에 의해 수행됨을 특징으로 하는 방법.

청구항 12

현재 블록의 공간 예측 모드가 복수개의 추론된 예측 모드들의 조합들 (combinations)에 기초해 결정되고, 상기 추론된 예측 모드들의 조합들은 현재 블록의 이웃하는 복수개의 블록들의 공간 예측 모드들 및 상기 예측 모드들의 조합들 내에서의 모드들의 순서에 기반해 추론될 때, 인트라 모드 블록 예측을 위해 복수개의 상기 공간 예측 모드들을 이용하여 복수개의 이미지 블록들을 포함하는 이미지를 부호화하는 인코딩 장치에 있어서,

상기 추론된 예측 모드들의 조합을 제1그룹과 제2그룹으로 나누기 위한 수단으로서, 상기 제1그룹은 m 개의 예측 모드들을 포함하고 상기 제2그룹은 $(n-m)$ 개의 예측 모드들을 포함하는데, n 은 이용가능한 예측 모드들의 총 개수이고 m 은 n 보다 작은 수이며, 상기 제1그룹의 예측 모드들이 상기 제2그룹의 예측 모드들 보다 더 높은 발생 가능성을 가지고, 상기 제2그룹의 예측 모드들은 디코딩 장치에 알려져 있는 소정 방식에 따라 정렬되도록 하는 수단; 및

현재 블록의 공간 예측 모드가 상기 제1그룹에 속하는지 상기 제2그룹에 속하는지 여부를 나타내는 정보를 비트 스트림 안에 부호화하는 수단을 포함함을 특징으로 하는 인코딩 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

제1그룹에 응하여, 한 정렬된 예측 모드들의 집합을 제공하도록 상기 제1그룹의 예측 모드들 사이에서의 발생 가능성에 따라 상기 제1그룹의 예측 모드들을 정렬하는 수단을 더 포함함을 특징으로 하는 인코딩 장치.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 디코딩 장치로, 가장 높은 발생 가능성을 가진 상기 정렬된 예측 모드들의 집합 안의 예측 모드들을 나타내는 정보를 제공하는 수단을 더 포함함을 특징으로 하는 인코딩 장치.

청구항 15

제12항에 있어서,

이웃하는 블록들의 상기 추론된 공간 예측 모드들의 조합들에 기초하여 필요할 때 이웃하는 블록들의 상보적 예측 모드들의 조합을 제공함으로써, 현재 블록의 상보적 예측 모드가 상기 이웃하는 블록들의 상보적 예측 모드들의 조합에 기초해 결정될 수 있도록 하는 수단; 및

상기 현재 블록의 상보적 예측 모드에 반응하여, 상기 현재 블록의 상보적 예측 모드의 매핑에 기반해 현재 블록의 공간 예측 모드를 제공하는 수단을 더 포함함을 특징으로 하는 인코딩 장치.

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

현재 블록의 공간 예측 모드가 복수개의 추론된 예측 모드들의 조합들 (combinations)에 기초해 결정되고, 상기 추론된 예측 모드들의 조합들은 현재 블록의 이웃하는 복수개의 블록들의 공간 예측 모드들 및 상기 예측 모드들의 조합들 내에서의 모드들의 순서에 기반해 추론될 때, 인트라 모드 블록 예측을 위해 복수개의 상기 공간 예측 모드들을 이용하여 복수개의 이미지 블록들을 구비한 이미지 정보를 비트스트림으로부터 복호화하는 방법에 있어서,

상기 추론된 예측 모드들의 조합들은 제1그룹 및 제2그룹으로 나뉘지고, 상기 제1그룹은 m 개의 제1예측 모드들을 포함하고 상기 제2그룹은 $(n-m)$ 개의 예측 모드들을 포함하는데, n 은 이용가능한 예측 모드들의 총 개수이고 m 은 n 보다 작은 수이며, 상기 제1그룹의 예측 모드들이 상기 제2그룹의 예측 모드들 보다 더 높은 발생 가능성을 가지며, 현재 블록의 공간 예측 모드가 상기 제1그룹에 속하는지 상기 제2그룹에 속하는지 여부를 가리키는 정보가 상기 비트스트림 안에 포함되어 있고,

현재 블록의 공간 예측 모드가 상기 제1그룹에 속하는지 제2그룹에 속하는지를 나타내는 정보를 비트스트림으로부터 복호화하여, 디코딩 장치로 하여금 상기 복호화된 정보를 토대로 현재 블록의 공간 예측 모드를 결정할 수 있게 하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

현재 블록의 공간 예측 모드가 복수개의 추론된 예측 모드들의 조합들 (combinations)에 기초해 결정되고, 상기 추론된 예측 모드들의 조합들은 현재 블록의 이웃하는 복수개의 블록들의 공간 예측 모드들 및 상기 예측 모드들의 조합들 내에서의 모드들의 순서에 기반해 추론될 때, 인트라 모드 블록 예측을 위해 복수개의 상기 공간 예측 모드들을 이용하여 복수개의 이미지 블록들을 포함하는 이미지를 부호화 및 복호화하는 이미지 코딩 시스템에 있어서,

상기 추론된 예측 모드들의 조합들을 제1그룹과 제2그룹으로 나누는 수단으로서, 상기 제1그룹은 m 개의 예측 모드들을 포함하고 상기 제2그룹은 $(n-m)$ 개의 예측 모드들을 포함하는데, n 은 이용가능한 예측 모드들의 총 개수이고 m 은 n 보다 작은 수이며, 상기 제1그룹의 예측 모드들이 상기 제2그룹의 예측 모드들 보다 더 높은 발생 가능성을 가지게 되는 수단;

현재 블록의 공간 예측 모드가 상기 제1그룹에 속하는지 상기 제2그룹에 속하는지의 여부를 나타내는 그룹 정보를 비트스트림 안에 부호화하는 수단; 및

상기 비트스트림으로부터 상기 그룹 정보를 복호하여 디코딩 장치로 하여금 상기 복호화된 정보에 기반해 현재 블록의 공간 예측 모드를 결정할 수 있도록 하는 수단을 포함함을 특징으로 하는 이미지 코딩 시스템.

청구항 26

제25항에 있어서,

상기 제1그룹에 반응하여, 상기 제1그룹의 예측 모드들 사이에서의 발생 가능성에 따라 상기 제1그룹의 예측 모드들을 정렬하는 수단을 더 포함함을 특징으로 하는 이미지 코딩 시스템.

청구항 27

제25항에 있어서,

상기 제2그룹에 반응하여, 상기 제2그룹의 예측 모드들을 상기 디코딩 장치에 알려진 소정 방식으로 정렬함을 특징으로 하는 이미지 코딩 시스템.

청구항 28

현재 블록의 공간 예측 모드가 복수개의 추론된 예측 모드들의 조합들 (combinations)에 기초해 결정되고, 상기 추론된 예측 모드들의 조합들은 현재 블록의 이웃하는 복수개의 블록들의 공간 예측 모드들 및 상기 예측 모드들의 조합들 내에서의 모드들의 순서에 기반해 추론될 때, 인트라 모드 블록 예측을 위해 복수개의 상기 공간 예측 모드들을 이용하여 복수개의 이미지 블록들을 포함하는 이미지 정보를 비트스트림으로 부호화하는 이미지 코딩 시스템에 사용할 소프트웨어 어플리케이션을 포함하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체에 있어서,

상기 추론된 예측 모드들의 조합들을 제1그룹과 제2그룹으로 그룹화하는데 사용할 코드로서, 상기 제1그룹은 m 개의 예측 모드들을 포함하고 상기 제2그룹은 $(n-m)$ 개의 예측 모드들을 포함하는데, n 은 이용가능한 예측 모드들의 총 개수이고 m 은 n 보다 작은 수이며, 상기 제1그룹의 예측 모드들이 상기 제2그룹의 예측 모드들 보다 더 높은 발생 가능성을 가지게 되는 코드; 및

상기 제1그룹의 예측 모드들 사이에서의 발생 가능성에 따라 상기 제1그룹의 예측 모드들을 정렬하는데 사용할 코드를 포함함을 특징으로 하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 29

제28항에 있어서,

상기 제2그룹의 예측 모드들을 디코딩 장치에 알려져 있는 소정 방식에 따라 정렬하는데 사용할 코드를 더 포함함을 특징으로 하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 30

현재 블록의 공간 예측 모드가 복수개의 추론된 예측 모드들의 조합들 (combinations)에 기초해 결정되고, 상기 추론된 예측 모드들의 조합들은 현재 블록의 이웃하는 복수개의 블록들의 공간 예측 모드들 및 상기 예측 모드

들의 조합들 내에서의 모드들의 순서에 기반해 추론될 때, 인트라 모드 블록 예측을 위해 복수개의 상기 공간 예측 모드들을 이용하여 복수개의 이미지 블록들을 포함하는 이미지를 부호화하는 인코딩 장치에 있어서,

상기 복수개의 추론된 예측 모드들의 조합들을 제1그룹과 제2그룹으로 그룹화하기 위한 제1모듈로서, 상기 제1그룹은 m 개의 예측 모드들을 포함하고 상기 제2그룹은 $(n-m)$ 개의 예측 모드들을 포함하는데, n 은 이용가능한 예측 모드들의 총 개수이고 m 은 n 보다 작은 수이며, 상기 제1그룹의 예측 모드들이 상기 제2그룹의 예측 모드들 보다 더 높은 발생 가능성을 가지고, 상기 제2그룹의 예측 모드들은 디코딩 장치에 알려져 있는 소정 방식에 따라 정렬되게 하는 제1모듈; 및

현재 블록의 공간 예측 모드가 상기 제1그룹에 속하는지 제2그룹에 속하는지를 나타내는 정보를 비트스트림으로 부호화하는 제2모듈을 포함함을 특징으로 하는 인코딩 장치.

청구항 31

제30항에 있어서, 상기 제1모듈은, 제1그룹에 기초하여, 한 정렬된 집합을 제공하도록 상기 제1그룹의 예측 모드들 사이에서의 발생 가능성에 따라 상기 제1그룹의 예측 모드들을 정렬하도록 구성됨을 특징으로 하는 인코딩 장치.

청구항 32

제31항에 있어서, 상기 제1모듈은

상기 디코딩 장치로, 가장 높은 발생 가능성을 가진 상기 정렬된 집합 안의 예측 모드들을 나타내는 정보를 제공하도록 구성됨을 특징으로 하는 인코딩 장치.

청구항 33

제31항에 있어서, 상기 제1모듈은,

상기 이웃하는 블록들의 상기 추론된 공간 예측 모드들의 조합들에 기반하여 필요할 때 상기 이웃하는 블록들의 상보적 예측 모드들의 조합을 제공함으로써, 상기 이웃하는 블록들의 상기 상보적 예측 모드들의 조합에 기초해 현재 블록의 상보적 예측 모드가 결정될 수 있도록 하고,

상기 현재 블록의 상보적 예측 모드에 따라, 상기 현재 블록의 상보적 예측 모드의 매핑에 기초해 현재 블록의 공간 예측 모드를 제공하도록 구성됨을 특징으로 하는 인코딩 장치.

청구항 34

인코더; 및

디코더를 포함하고,

상기 인코더는, 현재 블록의 공간 예측 모드가 복수개의 추론된 예측 모드들의 조합들 (combinations)에 기초해 결정되고, 상기 추론된 예측 모드들의 조합들은 현재 블록의 이웃하는 복수개의 블록들의 공간 예측 모드들 및 상기 예측 모드들의 조합들 내에서의 모드들의 순서에 기반해 추론될 때, 인트라 모드 블록 예측을 위해 복수개의 상기 공간 예측 모드들을 이용하여 복수개의 이미지 블록들을 포함하는 이미지를 코딩하도록 구성되고,

상기 인코더는,

상기 추론된 예측 모드들의 조합들을 제1그룹과 제2그룹으로 나누는 제1모듈로서, 상기 제1그룹은 m 개의 예측 모드들을 포함하고 상기 제2그룹은 $(n-m)$ 개의 예측 모드들을 포함하는데, n 은 이용가능한 예측 모드들의 총 개수이고 m 은 n 보다 작은 수이며, 상기 제1그룹의 예측 모드들이 상기 제2그룹의 예측 모드들 보다 더 높은 발생 가능성을 가지도록 하고, 상기 제2그룹의 예측 모드들은 상기 디코더에 알려져 있는 소정 방식에 따라 정렬되도록 하는 제1모듈; 및

현재 블록의 공간 예측 모드가 상기 제1그룹에 속하는지 제2그룹에 속하는지를 가리키는 정보를 비크스트림 안에 코딩하는 제2모듈을 포함함을 특징으로 하는 장치.

청구항 35

제34항에 있어서, 상기 디코더는, 현재 블록의 공간 예측 모드가 복수개의 추론된 예측 모드들의 조합들

(combinations)에 기초해 결정되고, 상기 추론된 예측 모드들의 조합들은 현재 블록의 이웃하는 복수개의 블록들의 공간 예측 모드들 및 상기 예측 모드들의 조합들 내에서의 모드들의 순서에 기반해 추론되고, 상기 추론된 예측 모드들의 조합들은 제1그룹과 제2그룹으로 그룹화되고, 상기 제1그룹은 m 개의 예측 모드들을 포함하고 상기 제2그룹은 $(n-m)$ 개의 예측 모드들을 포함하는데, n 은 이용가능한 예측 모드들의 총 개수이고 m 은 n 보다 작은 수이며, 상기 제1그룹의 예측 모드들이 상기 제2그룹의 예측 모드들 보다 더 높은 발생 가능성을 가질 때, 인트라 모드 블록 예측을 위해 복수개의 상기 공간 예측 모드들을 이용하여 비트스트림으로부터 복수개의 이미지 블록들을 포함하는 이미지 정보를 디코딩하도록 구성되고,

상기 디코더는,

디코딩된 정보에 따라, 상기 현재 블록의 공간 예측 모드가 제1그룹에 속하는지 제2그룹에 속하는지 여부를 판단하고, 상기 판단 결과에 기초해 공간 예측 모드를 선택하도록 하는 추가 모듈을 포함함을 특징으로 하는 장치.

청구항 36

제34항에 있어서, 상기 제1모듈은, 상기 제1그룹에 기초하여, 한 정렬된 집합을 제공하기 위해 상기 제1그룹의 예측 모드들 사이에서의 발생 확률에 따라 상기 제1그룹의 예측 모드들을 정렬하도록 구성됨을 특징으로 하는 장치.

청구항 37

제34항에 있어서, 상기 제1모듈은,

상기 이웃하는 블록들의 상기 추론된 공간 예측 모드들의 조합들에 기초하여 필요할 때 상기 이웃하는 블록들의 상보적 예측 모드들의 조합을 제공함으로써 현재 블록의 상보적 예측 모드가 상기 이웃하는 블록들의 상기 상보적 예측 모드들의 조합에 기초해 결정될 수 있도록 하고,

현재 블록의 상기 상보적 예측 모드에 따라, 현재 블록의 상기 상보적 예측 모드의 매핑에 기초해 현재 블록의 공간 예측 모드를 제공하도록 구성됨을 특징으로 하는 장치.

청구항 38

제35항에 있어서, 상기 추가 모듈은, 가장 높은 발생 가능성을 가진 상기 추론된 예측 모드가 현재 블록의 디코딩에 사용되기 위해 선택될 때, 상기 디코딩된 정보에 기초해 상기 제1그룹의 예측 모드들 중 어느 것이 가장 높은 발생 가능성을 가지는지를 결정하도록 구성됨을 특징으로 하는 장치.

청구항 39

제34항에 있어서,

모바일 단말을 포함함을 특징으로 하는 장치.

청구항 40

현재 블록의 공간 예측 모드가 복수개의 추론된 예측 모드들의 조합들 (combinations)에 기초해 결정되고, 상기 추론된 예측 모드들의 조합들은 현재 블록의 이웃하는 복수개의 블록들의 공간 예측 모드들 및 상기 예측 모드들의 조합들 내에서의 모드들의 순서에 기반해 추론될 때, 인트라 모드 블록 예측을 위해 복수개의 상기 공간 예측 모드들을 이용하여 복수개의 이미지 블록들을 나타내는 이미지 데이터를 포함하는 비트스트림으로부터 정보를 디코딩하는 단계; 및

상기 복수개의 추론된 예측 모드들의 조합들은 제1그룹과 제2그룹으로 나누어지고, 상기 제1그룹은 m 개의 예측 모드들을 포함하고 상기 제2그룹은 $(n-m)$ 개의 예측 모드들을 포함하며, n 은 이용가능한 예측 모드들의 총 개수이고, m 은 n 보다 작은 수이며, 상기 제1그룹의 예측 모드들이 상기 제2그룹의 예측 모드들 보다 더 높은 발생 가능성을 가지게 되고, 상기 정보는, 현재 블록의 공간 예측 모드가 상기 제1그룹에 속하는지 제2그룹에 속하는지를 나타낼 때, 상기 디코딩된 정보에 기초해 현재 블록의 공간 예측 모드를 결정하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 41

제40항에 있어서, 상기 제1그룹의 예측 모드들은, 상기 제1그룹의 예측 모드들 사이에서의 발생 확률에 따라 정렬됨을 특징으로 하는 방법.

청구항 42

제40항에 있어서, 상기 제2그룹의 예측 모드들은 디코딩 장치에 알려진 소정 방식에 따라 정렬됨을 특징으로 하는 방법.

청구항 43

제40항에 있어서, 한 정렬된 집합이 디코딩 장치로 제공되어, 상기 디코딩 장치로 하여금 예측 모드들의 상기 정렬된 집합에 기초해 상기 제2그룹의 예측 모드들의 순서를 결정할 수 있도록 함을 특징으로 하는 방법.

청구항 44

비트스트림으로부터 정보를 디코딩할 수 있는 디코더에 있어서,

복수의 공간 예측 모드들이 이미지 블록들의 인트라 모드 블록 예측을 위해 사용되고, 현재 블록의 공간 예측 모드가 복수개의 추론된 예측 모드들의 조합들 (combinations)에 기초해 결정되고, 상기 추론된 예측 모드들의 조합들은 현재 블록의 이웃하는 복수개의 블록들의 공간 예측 모드들 및 상기 예측 모드들의 조합들 내에서의 모드들의 순서에 기반해 추론되고, 상기 복수개의 추론된 예측 모드들의 조합들은 제1그룹과 제2그룹으로 나뉘고, 상기 제1그룹은 m 개의 예측 모드들을 포함하고 상기 제2그룹은 $(n-m)$ 개의 예측 모드들을 포함하고, n 은 이용가능한 예측 모드들의 총 개수이고 m 은 n 보다 작은 수이며, 상기 제1그룹의 예측 모드들이 상기 제2그룹의 예측 모드들 보다 더 높은 발생 가능성을 가질 때, 디코딩된 정보에 반응하여, 복수개의 이미지 블록들 중 현재 블록의 공간 예측 모드가 상기 제1그룹에 속하는지 상기 제2그룹에 속하는지 여부를 결정하는 수단, 및

상기 결정 결과에 기초해 공간 예측 모드를 선택하는 수단을 포함함을 특징으로 하는 디코더.

청구항 45

제44항에 있어서, 상기 제1그룹의 예측 모드들은 상기 제1그룹의 예측 모드들의 발생 가능성에 따라 정렬됨을 특징으로 하는 디코더.

청구항 46

제44항에 있어서, 상기 제2그룹의 예측 모드들이 소정 방식에 따라 정렬될 때, 상기 디코더는,

상기 소정 방식을 나타내는 정보를 저장하는 수단을 더 포함함을 특징으로 하는 디코더.

청구항 47

제44항에 있어서, 상기 결정하는 수단은 또한, 현재 블록을 디코딩하는데 사용하기 위해 가장 높은 발생 가능성을 가진 상기 추론된 예측 모드가 선택될 때, 상기 디코딩된 정보에 기초하여 상기 제1그룹의 예측 모드들 중 어느 것이 가장 높은 발생 가능성을 가지는지를 결정할 수 있음을 특징으로 하는 디코더.

청구항 48

비트스트림으로부터 정보를 디코딩하도록 구성된 디코더에 있어서,

복수의 공간 예측 모드들이 이미지 블록들의 인트라 모드 블록 예측을 위해 사용되고, 현재 블록의 공간 예측 모드가 복수개의 추론된 예측 모드들의 조합들 (combinations)에 기초해 결정되고, 상기 추론된 예측 모드들의 조합들은 현재 블록의 이웃하는 복수개의 블록들의 공간 예측 모드들 및 상기 예측 모드들의 조합들 내에서의 모드들의 순서에 기반해 추론되고, 상기 복수개의 추론된 예측 모드들의 조합들은 제1그룹과 제2그룹으로 나뉘고, 상기 제1그룹은 m 개의 예측 모드들을 포함하고 상기 제2그룹은 $(n-m)$ 개의 예측 모드들을 포함하고, n 은 이용가능한 예측 모드들의 총 개수이고 m 은 n 보다 작은 수이며, 상기 제1그룹의 예측 모드들이 상기 제2그룹의 예측 모드들 보다 더 높은 발생 가능성을 가질 때, 디코딩된 정보에 따라, 복수개의 이미지 블록들 중 현재 블록의 공간 예측 모드가 상기 제1그룹에 속하는지 상기 제2그룹에 속하는지를 결정하는 모듈, 및

상기 결정 결과에 기초해 공간 예측 모드를 선택하는 모듈을 포함함을 특징으로 하는 디코더.

청구항 49

제48항에 있어서, 상기 제1그룹의 예측 모드들은 상기 제1그룹의 예측 모드들의 발생 가능성에 따라 정렬됨을 특징으로 하는 디코더.

청구항 50

제48항에 있어서, 상기 제2그룹의 예측 모드들이 소정 방식에 따라 정렬될 때, 상기 디코더는, 상기 소정 방식을 나타내는 정보를 저장하는 모듈을 더 포함함을 특징으로 하는 디코더.

청구항 51

제48항에 있어서, 상기 모듈은, 가장 높은 발생 가능성을 가진 예측 모드가 현재 블록 디코딩에 사용되도록 선택될 때, 디코딩된 정보에 기초하여, 상기 제1그룹의 예측 모드들 중 어느 것이 가장 높은 발생 가능성을 가지는지를 결정하도록 구성됨을 특징으로 하는 디코더.

청구항 52

제40항에 따른 방법을 실행하기 위한 프로그래밍 코드들을 구비하는 소프트웨어 어플리케이션을 포함함을 특징으로 하는 컴퓨터로 판독가능한 저장 매체.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 일반적으로 이미지 코딩에 관한 것으로, 보다 상세하게는 비디오 프레임들의 코딩 블록들에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 비디오 이미지, TV 이미지, 스틸(still) 이미지, 또는 비디오 리코더나 컴퓨터에 의해 생성된 이미지와 같은 디지털 이미지는 수평 및 수직 라인들로 배열된 픽셀들로 이뤄진다. 단일 이미지 안의 픽셀 수는 보통 수만개가 된다. 일반적으로 각 픽셀은 휘도(luminance) 및 색(chrominance) 정보를 포함한다. 압축 없이 이미지 인코더에서 이미지 디코더로 전송될 정보량은 너무 어마어마하기 때문에 실시간 이미지 전송을 불가능하게 만든다. 전송될 정보량을 줄이기 위해 JPEG, MPEG 및 H.263 표준과 같은 여러가지 다른 방식들이 개발되어 왔다. 통상적인 비디오 인코더에서, 오리지널 비디오 시퀀스의 프레임은 직사각형 영역 또는 블록들로 구획되어 인트라 모드(I-mode)나 인터 모드(P-mode)로 부호화된다. 이 블록들은 DCT 코딩과 같은 어떤 종류의 변환 코딩을 이용해서 독자적으로 부호화된다. 그러나, 순수 블록 기반 코딩만이 픽셀들의 블록간(inter-block) 상관을 고려하지 않고 어떤 특정 블록 안의 픽셀간(inter-pixel) 상관을 감소시키며, 또한 그것은 전송시 높은 비트 레이트를 일으킨다. 현재의 디지털 이미지 코딩 표준들은 블록들간 픽셀 값들의 상관을 감소시키는 소정 방법들도 역시 활용하고 있다.

[0003] 일반적으로, P-모드로 부호화된 블록들은 이전에 부호화되고 전송된 프레임들 중 하나로부터 예측된다. 한 블록의 예측 정보는 이차원(2D) 모션 벡터로 나타낸다. I-모드로 부호화된 블록들에 있어서, 예측 블록은 같은 프레임 내에서 이미 부호화된 이웃하는 블록들로부터 공간 예측을 이용해 형성된다. 예측 에러, 즉, 부호화되고 있는 블록과 예측 블록간의 차는 어떤 이산 변환의 가중된 기준 함수들의 집합으로서 표현된다. 그 변환은 보통 8x8 또는 4x4 블록을 기초로 수행된다. 가중치들-변환계수들-이 뒤이어 양자화된다. 양자화는 정보의 손실을 유발하므로, 양자화 계수들은 오리지널들 보다 더 낮은 정밀도를 가진다.

[0004] 양자화된 변환 계수들은 모션 벡터들 및 어떤 제어 정보와 함께 완전한 부호화 시퀀스 표현을 형성하며, 구문(syntax) 성분들이라고 불린다. 인코더에서 디코더로 전송하기 전에, 모든 구문 성분들은 나중에 그들의 재현시 필요로되는 비트 수를 감소시키기 위해 엔트로피 부호화된다.

[0005] 디코더에서 현 프레임 내 블록은, 인코더에서와 동일한 방식으로 먼저 그 예측치를 구성하고 그 예측치를 압축 예측 에러에 가산함으로써 얻어진다. 압축 예측 에러는 양자화 계수들을 이용해 변환 기준 함수들을 가중시킴으로써 구할 수 있다. 재구성된 프레임과 오리지널 프레임간의 차를 재구성 에러라 부른다.

- [0006] 압축율, 즉 I- 및 P-블록들의 경우 모두에서 오리지널 및 압축 시퀀스들을 나타내는데 사용되는 비트 수의 비율 (ratio)은 변환 계수들을 양자화하는데 사용되는 양자화 패러미터의 값을 조정함으로써 제어된다. 압축율은 또한 사용된 엔트로피 코딩 방법에 따라서도 좌우된다.
- [0007] JVT 코더의 워킹 드래프트 넘버 2(Working Draft Number 2, WD2)에 사용되는 공간 예측의 예가 이하에서 설명된다. 공간 예측을 수행하기 위해, JVT 코더는 DC 예측 (모드 0) 및 도 1에 도시된 바와 같이 1에서 7로 표시된 8 방향 모드들을 포함해, 4x4 블록들의 예측을 위한 9 개의 모드들을 제공한다. 예측 프로세스가 도 2에 도시된다. 도 2에 도시된 바와 같이, a에서 p까지의 픽셀들은 부호화되어야 할 것들이고, 이미 부호화된 이웃하는 블록들로부터의 픽셀들인 A부터 Q는 예측을 위해 사용된다. 만약, 예를 들어 모드 1이 선택되면, 픽셀들 a, e, i 및 m은 이들을 픽셀 A와 함께 설정함으로써 예측되고, 픽셀들 b, f, j, 및 n은 이들을 픽셀 B와 함께 설정함으로써 예측되는 식으로 픽셀 예측이 이뤄진다. 마찬가지로, 모드 2가 선택되면 픽셀 a, b, c 및 d는 이들을 픽셀 I와 함께 설정함으로써 예측되고 픽셀 e, f, g 및 h는 픽셀 J와 함께 설정함으로써 예측되는 식으로 픽셀 예측이 이뤄진다. 따라서, 모드 1은 수직 방향의 예측기이고, 모드 2는 수평 방향의 예측기이다. 이들 모드에 대해서는 2001년 9월 비디오 코딩 전문가 그룹(VCEG)의 ITU-전기통신 표준화 분과에서 출판한 문서 VCEG-N54와, 2002년 3월 ISO/IEC MPEG 및 ITU-T VCEG 합동 비디오 팀에 의해 출판된 문서 JVT-B118r2에 기술되어 있다.
- [0008] 모드 0: DC 예측
- [0009] 일반적으로 모든 샘플들이 $(A+B+C+D+I+J+K+L+4) \gg 3$ 에 의해 예측된다. 샘플들 중 4 개가 화상(picture) 밖에 있으면, 나머지 4 개의 평균이 예측에 이용된다. 8 개의 샘플들 모두가 화상 밖에 있으면, 블록 내 모든 샘플들에 대한 예측치는 128이다. 따라서 한 블록은 항상 이 모드로 예측된다.
- [0010] 모드 1: 수직방향 예측
- [0011] A, B, C, D가 화상 안에 있으면,
- [0012] - a, e, i, m은 A에 의해 예측되고,
- [0013] - b, f, j, n은 B에 의해 예측되고,
- [0014] - c, g, k, o는 C에 의해 예측되고,
- [0015] - d, h, l, p는 D에 의해 예측된다.
- [0016] 모드 2: 수평방향 예측
- [0017] E, F, G, H가 화상 안에 있으면,
- [0018] - a, b, c, d는 E에 의해 예측되고,
- [0019] - e, f, g, h는 F에 의해 예측되고,
- [0020] - i, j, k, l은 G에 의해 예측되고,
- [0021] - m, n, o, p는 H에 의해 예측된다.
- [0022] 모드 3: 대각선 우/하향(down/right) 예측
- [0023] 이 모드는 모든 A, B, C, D, I, J, K, L, Q가 화상 안에 있을 때에만 사용된다. 이것은 "대각선 방향" 예측이다.
- [0024] - m은 $(J+2K+L+2) \gg 2$ 에 의해 예측되고,
- [0025] - i, n은 $(I+2J+K+2) \gg 2$ 에 의해 예측되고,
- [0026] - e, j, o는 $(Q+2I+J+2) \gg 2$ 에 의해 예측되고,

- [0027] - a, f, k, p는 $(A+2Q+I+2) \gg 2$ 에 의해 예측되고,
- [0028] - b, g, l은 $(Q+2A+B+2) \gg 2$ 에 의해 예측되고,
- [0029] - c, h는 $(A+2B+C+2) \gg 2$ 에 의해 예측되고,
- [0030] - d는 $(B+2C+D+2) \gg 2$ 에 의해 예측된다.

- [0031] 모드 4: 대각선 좌/하향(down/left) 예측
- [0032] 이 모드는 모든 A, B, C, D, I, J, K, L, Q가 화상 안에 있을 때에만 사용된다. 이것은 "대각선 방향" 예측이다.
- [0033] - a는 $(A+2B+C+I+2J+K+4) \gg 3$ 에 의해 예측되고,
- [0034] - b, e는 $(B+2C+D+J+2K+L+4) \gg 3$ 에 의해 예측되고,
- [0035] - c, f, i는 $(C+2D+E+K+2L+M+4) \gg 3$ 에 의해 예측되고,
- [0036] - d, g, j, m은 $(D+2E+F+L+2M+N+4) \gg 3$ 에 의해 예측되고,
- [0037] - h, k, n은 $(E+2F+G+M+2N+O+4) \gg 3$ 에 의해 예측되고,
- [0038] - l, o는 $(F+2G+H+N+2O+P+4) \gg 3$ 에 의해 예측되고,
- [0039] - p는 $(G+H+O+P+2) \gg 3$ 에 의해 예측된다.

- [0040] 모드 5: 수직 좌향 예측
- [0041] 이 모드는 모든 A, B, C, D, I, J, K, L, Q가 화상 안에 있을 때에만 사용된다. 이것은 "대각선 방향" 예측이다.
- [0042] - a, j는 $(Q+A+1) \gg 1$ 에 의해 예측되고,
- [0043] - b, k는 $(A+B+1) \gg 1$ 에 의해 예측되고,
- [0044] - c, l은 $(B+C+1) \gg 1$ 에 의해 예측되고,
- [0045] - d는 $(C+D+1) \gg 1$ 에 의해 예측되고,
- [0046] - e, n은 $(I+2Q+A+2) \gg 2$ 에 의해 예측되고,
- [0047] - f, o는 $(Q+2A+B+2) \gg 2$ 에 의해 예측되고,
- [0048] - g, p는 $(A+2B+C+2) \gg 2$ 에 의해 예측되고,
- [0049] - h는 $(B+2C+D+2) \gg 2$ 에 의해 예측되고,
- [0050] - i는 $(Q+2I+J+2) \gg 2$ 에 의해 예측되고,
- [0051] - m은 $(I+2J+K+2) \gg 2$ 에 의해 예측된다.

- [0052] 모드 6: 수직 우향 예측
- [0053] 이 모드는 모든 A, B, C, D, I, J, K, L, Q가 화상 안에 있을 때에만 사용된다. 이것은 "대각선 방향" 예측이다.
- [0054] - a는 $(2A+2B+J+2K+L+4) \gg 3$ 에 의해 예측되고,
- [0055] - b, i는 $(B+C+1) \gg 1$ 에 의해 예측되고,
- [0056] - c, j는 $(C+D+1) \gg 1$ 에 의해 예측되고,

- [0057] - d, k는 $(D+E+1) \gg 1$ 에 의해 예측되고,
- [0058] - l은 $(E+F+1) \gg 1$ 에 의해 예측되고,
- [0059] - e는 $(A+2B+C+K+2L+M+4) \gg 3$ 에 의해 예측되고,
- [0060] - f, m은 $(B+2C+D+2) \gg 2$ 에 의해 예측되고,
- [0061] - g, n은 $(C+2D+E+2) \gg 2$ 에 의해 예측되고,
- [0062] - h, o는 $(D+2E+F+2) \gg 2$ 에 의해 예측되고,
- [0063] - p는 $(E+2F+G+2) \gg 2$ 에 의해 예측된다.

- [0064] 모드 7: 수평 상향 예측
- [0065] 이 모드는 모든 A, B, C, D, I, J, K, L, Q가 화상 안에 있을 때에만 사용된다. 이것은 "대각선 방향" 예측이다.
- [0066] - a는 $(B+2C+D+2I+2J+4) \gg 3$ 에 의해 예측되고,
- [0067] - b는 $(C+2D+E+I+2J+K+4) \gg 3$ 에 의해 예측되고,
- [0068] - c, e는 $(D+2E+F+2J+2K+4) \gg 3$ 에 의해 예측되고,
- [0069] - d, f는 $(E+2F+G+J+2K+L+4) \gg 3$ 에 의해 예측되고,
- [0070] - g, i는 $(F+2G+H+2K+2L+4) \gg 3$ 에 의해 예측되고,
- [0071] - h, j는 $(G+3H+K+3L+4) \gg 3$ 에 의해 예측되고,
- [0072] - l, n은 $(L+2M+N+2) \gg 3$ 에 의해 예측되고,
- [0073] - k, m은 $(G+H+L+M+2) \gg 2$ 에 의해 예측되고,
- [0074] - o는 $(M+N+1) \gg 1$ 에 의해 예측되고,
- [0075] - p는 $(M+2N+O+2) \gg 2$ 에 의해 예측된다.

- [0076] 모드 8: 수평 하향 예측
- [0077] 이 모드는 모든 A, B, C, D, I, J, K, L, Q가 화상 안에 있을 때에만 사용된다. 이것은 "대각선 방향" 예측이다.
- [0078] - a, g는 $(Q+I+1) \gg 1$ 에 의해 예측되고,
- [0079] - b, h는 $(I+2Q+A+2) \gg 2$ 에 의해 예측되고,
- [0080] - c는 $(Q+2A+B+2) \gg 2$ 에 의해 예측되고,
- [0081] - d는 $(A+2B+C+2) \gg 2$ 에 의해 예측되고,
- [0082] - e, k는 $(I+J+1) \gg 1$ 에 의해 예측되고,
- [0083] - f, l은 $(Q+2I+J+2) \gg 2$ 에 의해 예측되고,
- [0084] - i, o는 $(J+K+1) \gg 1$ 에 의해 예측되고,
- [0085] - j, p는 $(I+2J+K+2) \gg 2$ 에 의해 예측되고,
- [0086] - m은 $(K+L+1) \gg 1$ 에 의해 예측되고,
- [0087] - n은 $(J+2K+L+2) \gg 2$ 에 의해 예측된다.
- [0088] 각 블록은 그 디코더에 할당되고 전송되는 예측 모드를 가져야 하므로, 이것은 바르게 코딩되면 상당한 비트 수를 필요로 할 것이다. 전송될 정보량을 줄이기 위해, 인접 블록들의 예측 모드들의 상관이 이용될 수 있다.

예를 들어, Vahteri 등 (WO 01/54416 A1, "이미지 부호화를 위한 방법 및 이미지 코더", 이후 Vahteri라 칭함)은 한 블록 기반 코딩 방법을 개시하고 있으며, 여기서는 복수개의 공간 예측 모드들을 분류하도록 블록들 내 이미지의 방향 정보가 사용된다. 한 블록의 공간 예측 모드는 적어도 하나의 이웃하는 블록의 방향 정보에 의해 결정된다.

[0089] JVT 코더에서, 이웃하고 이미 부호화된 블록들인 U 및 L의 예측 모드들이 알려져 있을 때, 블록 C에 대한 가장 가능한 예측 모드, 그 다음으로 가장 가능한 예측 모드 등등의 순위가 주어진다(도 3). 모드들의 순위는 U와 L의 예측 모드들의 각 조합 마다 고유하게 된다. 그 순서는, 가장 가능한 것부터 가장 덜 가능한 것까지의 순서로 된 블록 C의 예측 모드들의 리스트로서 명시될 수 있다. VCEG-N54에 개시된 바와 같은, JVT 코더의 WD2에서 사용되는 순위 리스트가 다음과 같이 주어진다:

[0090] [표 1]

[0091] <비트 스트림으로 시그널링되는 순위 함수인 예측 모드>

L/U	outside	0	1	2	3
outside	-----	0-----	01-----	10-----	-----
0	02-----	021648573	125630487	021876543	021358647
1	-----	102654387	162530487	120657483	102536487
2	20-----	280174365	217683504	287106435	281035764
3	-----	201385476	125368470	208137546	325814670
4	-----	201467835	162045873	204178635	420615837
5	-----	015263847	152638407	201584673	531286407
6	-----	016247583	160245738	206147853	160245837
7	-----	270148635	217608543	278105463	270154863
8	-----	280173456	127834560	287104365	283510764

L/U	4	5	6	7	8
outside	-----	-----	-----	-----	-----
0	206147583	512368047	162054378	204761853	208134657
1	162045378	156320487	165423078	612047583	120685734
2	287640153	215368740	216748530	278016435	287103654
3	421068357	531268470	216584307	240831765	832510476
4	426015783	162458037	641205783	427061853	204851763

[0092] 여기서, JVT 코더의 WD2에 명시된 것과 같은 블록 C의 예측 모드들의 예는 U와 L 모두의 예측 모드가 2일 때 주어진다. 스트링 (2, 8, 7, 1, 0, 6, 4, 3, 5)는 모드 2가 블록 C에 대한 가장 가능한 모드임을 나타낸다. 모드 8은 다음으로 가능한 모드가 된다. 그 정보는 디코더로 전송되어 블록 C에 대해 n번째로 가장 가능한 모드가 사용될 수 있음을 나타낼 것이다. 블록 C에 대한 모드들의 순서는 각 모드 마다 랭크를 나열함으로써 특정될 수도 있다: 랭크가 높을수록 그 예측 모드의 가능성은 덜하게 된다. 상기 예에서, 랭크 리스트는 (5, 4, 1, 8, 7, 9, 6, 3, 2)일 수 있다. 모드들 (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8)이 랭크 리스트 (5, 4, 1, 8, 7, 9, 6, 3, 2)와 관련될 때, 모드 0가 랭크 5, 모드 1은 랭크 4, 등등으로 됨을 알 수 있다.

[0094] 보다 효율적인 코딩을 위해, 두 개의 4x4 블록들의 인트라 예측이 하나의 코드워드 부호화될 수 있다.

[0095] 상술한 방법은 한가지 주요한 단점을 가진다-블록 U 및 L의 예측 모드들이 주어진 블록 C의 예측 모드들을 정렬하는데 필요로 되는 메모리가 요구된다는 것이다. JVT 코더의 WD2에서는 9개의 모드들이 예측시 사용되기 때문에 블록 U 및 L에 대해 9x9개의 가능한 조합의 모드들이 있게 된다. 각 조합마다, 9개의 가능한 모드들의 순위가 특정되어야 한다. 그것은 예측 모드들의 순위를 특정하는데 9x9x9 바이트(여기서 하나의 넘버에 한 바이트가 요구된다고 가정한다)가 필요로 된다는 것을 의미한다. 또, 예를 들면 U 및 L 블록들 중 하나 또는 그 둘 모두가 사용될 수 없을 때와 같은 특별한 경우들을 특정짓기 위해 더 많은 메모리가 필요로 될 것이다.

[0096] 따라서, 메모리 요구가 줄면서 코딩 효율의 손실은 최소가 되는 디지털 이미지 코딩 방법 및 장치를 제공함이 바람직하고도 요망되고 있다.

발명의 상세한 설명

[0097] 인트라 모드 블록 예측을 이용해 디지털 이미지를 코딩(부호화)하는 방법 및 장치가 제공된다. 이웃하는 블록들의 예측 모드들 각각의 조합에 대한 예측 모드들의 리스트가 얻어진다. 각 예측 모드들의 조합에 할당되는 모드들은 두 그룹으로 구분될 수 있다. 제1그룹은 m (m은 가능한 모드들의 총 수 n 보다 작다)개의 가장 가능한 예측 모드들을 포함하고, 제2그룹은 그 나머지 모드들을 포함한다. 제1그룹의 모드들은 그들의 가능성에 따라 순서대로 정렬된다. 이 순서는 가장 가능한 모드에서 가장 덜 가능한 모드로의 순서로 된 모드들의 리스트로서 특정된다. 제2그룹에 속하는 모드들은 이미 디코더에서 사용 가능한 정보에 따라 특정될 수 있는 어떤 소

정 방식으로 정렬된다. 소정 블록에 대해 선택된 모드가 제1그룹에 속하는지 제2그룹에 속하는지의 여부와 관련한 정보가 디코더로 전송된다. 모드가 제1그룹에 속하면, 그 정보는 i 번째로 가장 가능한 모드가 U 및 L 블록들에 대한 모드들의 조합이 주어진 블록 C에 대해 사용되어야 한다는 것을 가리키면서 전송된다. 모드가 제2 그룹에 속하면, 정보는 이 그룹의 j 번째 모드가 사용되어야 한다는 것을 나타내면서 전송된다.

[0098] 본 발명은 도 4a 내지 8과 연계하여 주어진 설명에 의해 보다 명확해질 것이다.

실시 예

[0109] 본 발명의 일실시예는 이웃하는 블록들의 예측 모드들의 한 조합에 대한 예측 모드들로 된 정렬 리스트를 다른 조합에 대한 예측 모드들의 함수로서 얻을 수 있다는 특징을 활용한다. 예시할 목적으로, 도 3에 도시된 것과 같은 두 개의 이웃하는 블록들인 U와 L의 예측 모드들이 사용되어 현재 블록 C의 예측치를 추론하도록 한다. 도 4a의 예측 모드들의 조합은 도 4b에 도시된 것과 같이 예측 모드들을 대각선 방향으로 뒤집음(flipping)으로써 얻어질 수 있다. 이에 따라 블록 C에 대한 n 번째로 가장 가능한 예측 모드는, 도 4a의 모드들의 조합이 사용될 때, "대각선 방향으로 뒤집힌", 도 4b의 모드들의 조합에 대해 n 번째로 가장 가능한 예측 모드와 동일해야 한다. 따라서, 이웃하는 블록들인 U와 L이 "수직방향"과 "수직방향" 모드를 가질 때, 현재 블록 C의 예측 모드는 "수직방향"이 가장 가능한 것이 된다. 결국, 이들 블록들이 대각선에 대해 "뒤집히거나" 미러링(mirroring)("우하향", down/right) 될 때, "수평방향"과 "수평방향"으로부터 현재 블록이 "수평방향"이 됨을 알 수 있다(도 4a). 이와 마찬가지로, 이웃하는 블록들인 U와 L이 도 5a에 도시된 것과 같이 모드 2와 3인 경우, 뒤집힌 블록들 U 및 L은 도 5b에 도시된 것처럼 모드 3과 1이 될 것이다.

[0110] 이 예를 더 예시하기 위해, 예측 방향 i 를 j 로 매핑하는 함수 f , $j=f(i)$ 를 다음과 같이 정의할 수 있다. 각각의 예측 모드 i 는 그것을 블록의 왼쪽 위 코너에서 블록의 오른쪽 아래 코너로 이어지는 대각선에 대해 미러링 함으로써 얻어지는 한 예측 모드 j 로 할당된다. 도 1의 예측 모드들에 대한 할당 결과가 표 2에 요약된다.

표 2

[0111]

i	j
0	0
1	2
2	1
3	3
4	4
5	8
6	7
7	6
8	5

[0112] 상술한 바와 같이 함수가 정의될 때, 모드들($k, 1$)의 조합에 대한 예측 모드들의 정렬 리스트는 $i=f(1)$ 및 $j=f(k)$ 가 되게 하는 조합 (i, j)에 대해 정렬된 리스트에 기반해 결정될 수 있다. 즉, 예측 모드 p 가 조합 (i, j)에 대해 n 번째로 가장 가능한 모드일 때, 조합 ($k, 1$)에 대한 n 번째 모드는 $f(p)$ 와 같다. 예로서, 블록 C에 대한 모드들의 정렬 리스트가 할당되는 모드들 (1, 1)의 조합을 고려해 볼 수 있다: (1, 6, 2, 5, 3, 0, 4, 8, 7). 함수 f 를 이용해 매핑함으로써 이 정렬 리스트로부터 조합 (2, 2)에 대한 예측 모드들의 정렬 리스트를 얻을 수 있을 것이다: (2, 7, 1, 8, 3, 0, 4, 6, 5). 이와 마찬가지로, 조합 (2, 3)에 대한 예측 모드들의 정렬 리스트는 (2, 0, 8, 1, 3, 7, 5, 4, 6)이 되고 모드들 $f(2, 3)=(3, 1)$ 의 정렬 리스트는 $f(2, 0, 8, 1, 3, 7, 5, 4, 6)=(1, 0, 5, 2, 3, 6, 8, 4, 7)$ 이 된다. ($k, 1$)에 대한 예측 모드들의 정렬 리스트는 (i, j)에 대한 예측 모드들의 정렬 리스트에 대해 실질적으로 대칭적일 수 있음을 주지해야 한다. 따라서, 매핑 함수 f 는 미러링(mirroring) 함수로서 기술될 수 있다.

[0113] 본 발명의 주요한 목적은 이미 부호화된 이웃하는 블록들의 예측 모드들로 된 함수인 예측 모드를 특정하는 테이블의 크기를 감축시키는데 있다 (가령, 표 1). 이 테이블은 연습(training) 프로세스 중에 얻어진다. 이웃하는 블록들이 (i, j) 조합을 가지는 어떤 많은 수의 블록들 C에 대해, 모드들 (i, j)의 조합에 대한 예측 모드들의 정렬 리스트를 구하기 위해, 소정 선택 척도 (가령, 가장 작은 예측 에러)에 따라 각 예측 모드의 수가 산출된다. 이 수는 조합 (i, j)에 대해 할당된 예측 모드들의 리스트 내 예측 모드의 랭크를 결정하며, 모드가 보다 자주 선택될 수록 예측 모드들의 리스트 안에서 그 모드가 가지는 랭크는 더 높다.

[0114] 연습 프로세스 중에 상술한 예측 모드들의 매핑이 이용될 때, 그 결과에 따라 예측 모드들을 특징하는 테이블은 보다 작아질 것이다. 조합 (k, l)에 대한 정렬 리스트가 조합 (i, j)에 대한 정렬 리스트로부터 얻어질 수 있을 때, 조합 (i, j)에 대한 정렬 리스트만이 저장되어야 한다. 연습 중에, 매핑은 다음과 같이 발생할 수 있다. $i=f(l)$ 및 $j=f(k)$ 가 되는 조합들인 (k, l)과 (i, j)에 대한 각각의 예측 모드의 발생 빈도는 함께 산출된다. 즉 예측 모드 p가 조합 (k, l)에 대해 선택되었을 때 조합 (i, j)에 대해 예측 모드 $f(p)$ 가 선택되었다는 것 역시 셈에 넣는다. 예측 모드 s가 조합 (i, j)에 대해 선택되었을 때와 마찬가지로, 조합 (k, l)에 대해 예측 모드 $f(s)$ 가 선택되었음이 고려된다.

[0115] 본 발명에 따라 감축된 예측 테이블이 표 3에 보여진다.

[0116] [표 3]

[0117] 감축된 예측 테이블:

L/U	outside	0	1	2	3
outside	-----	0-----	01-----	10-----	-----
0	02-----	024167835	150642387	027486135	013245867
1	-----		150643278	021468735	105436287
2	20-----		124086573		283407156
3	-----				385240167
4	-----				
5	-----				
6	-----				
7	-----				
8	-----				

L/U	4	5	6	7	8
outside	-----	-----	-----	-----	-----
0	012465738	150346287	160452387	024716835	028413765
1	104562378	156403287	165403278	014652738	014256837
2	240781635	214835076	241086735	207483165	280473156
3	413205876	531480267	146530287	247308516	832045176
4	420671835	145602387	461027538	407261835	248073165
5		513406287	165402387	240158376	082354167
6		614503287	614057328	042617385	024681357
7		427016385	426701835		284703615
8		328514067	248361075	248703651	

[0118]

[0119] 표 3에서 어떤 (U, L) 조합들에 대해서는 예측 모드들의 정렬 리스트가 주어지지 않는다. 이들 조합들에 대한 정렬 리스트는 현재 블록의 예측을 위해 "복구된" 요소들이 필요로 될 때 예측 테이블에 보유된 해당 요소들을 매핑함으로써 "복구"될 수 있다. 따라서, 일반적으로, 예측 테이블의 한 요소가 매핑을 통해 예측 테이블의 다른 요소로부터 얻어지거나 복구될 수 있는 한, 그 전자는 제거될 수 있게 된다. 다시 말해, 제1그룹의 요소들과 제2그룹의 요소들을 구비한 예측 테이블에서, 제2그룹의 요소들 각각은 매핑 함수에 의해 제1그룹의 해당 요소로부터 복구될 수 있으므로, 제2그룹의 요소들은 제거될 수 있다.

[0120] 도 6은 예측 테이블의 대칭성이 이용될 때의 디코딩 단계를 도시한 흐름도이다. 도시된 바와 같이, 이 방법 (100)은 복수개의 이미지 블록들을 수신하는 단계(100)를 포함한다. 현재 블록이 처리될 때, 이 블록에 대한 예측 모드가 매핑 없이 이웃하는 블록들에 대한 예측 모드로부터 얻어질 수 있는지의 여부가 결정된다(120 단계). 이 블록에 대한 예측 모드가 매핑 없이 이웃하는 블록들에 대한 예측 모드로부터 얻어질 수 있는 경우, 현재 블록의 공간 예측 모드는 이웃하는 블록들의 예측 모드에 기반해 결정된다(132 단계). 그렇지 않은 경우에는, 이웃하는 블록들의 상보적 예측 모드가 주어지고(130 단계), 현재 블록의 상보적 예측 모드가 이웃하는 블록들의 상보적 예측 모드에 기반해 결정된다(140 단계). 현재 블록의 상보적 예측 모드는 현재 블록의 예측 모드로 매핑된다(150 단계).

[0121] 이와 달리, 블록 C에 대한 예측 모드를 특정하기 위해 블록들 U 및 L의 서로 다른 예측 모드들을 이용하기 전에 서로 다른 예측 모드들에 대해 동일한 표식(label)을 할당(함께 그룹화)할 수 있다. 예를 들어, JVT 코더의 경우, 모드 1, 5, 및 6이 함께 그룹화되어 1로 표식될 수 있고, 모드 2, 7 및 8이 함께 그룹화되어 2로 표식될 수 있다. 도 1에서 알 수 있는 바와 같이, 모드 7 및 8의 방향은 모드 2의 방향과 가깝고, 모드 5 및 6의 방향은 모드 1의 방향과 가깝다. 이러한 그룹화 후에, 블록들 U 및 L 각각은 0, 1, 2, 3 및 4로 표식된 5 개의 모드들 중 하나를 포함할 수 있다. 따라서, U 및 L의 예측 모드들에 대한 9x9 개의 가능한 조합 대신, 5x5 개의 조합만이 있게 된다. 따라서, 블록들 U 및 L의 예측 모드들이 주어지는, 블록 C의 예측 모드들의 순위를 특정하는데 필요한 메모리는 9x9x9 바이트가 아닌 5x5x9 바이트가 된다(1 바이트의 메모리가 한 넘버를 저장하는데 필요

로 된다고 가정할 때). 또, 매핑 함수 f가 그 정렬 리스트들을 "뒤집는데" 사용될 때, 예측 테이블은 더 단순화될 수 있다.

[0122] 이 방법들 둘 모두가 공동으로 사용될 때 예측 모드를 비트스트림으로 시그널링되는 순위의 함수로서 특징하는 예가 표 4에 주어진다.

L/U	outside	0	1	2	3	4
Outside	0	01	10			
0	02	024167835	150642387	024781635	013245867	012465738
1			156043278	021468375	153046827	140652378
2	20		214806357		283407156	247081635
3					385240167	413205876
4						420671835

[0123]

[0124] 또한, 블록들 U 및 L의 예측 모드들이 주어진 블록 C에 대한 예측 모드의 수를 제한할 수도 있다. JVT 코더의 경우, U 및 L의 예측 모드들의 9x9 개의 가능한 조합이 더 있을 수 있다. 그러나 이들 조합 각각에 대해 m 개의 모드들만이 할당될 것이고, 여기서 m은 9 보다 작은 수다. 이에 따라, 가능한 예측 모드들의 수가 (9x9xm)<(9x9x9)으로 줄어들게 된다. 이와 마찬가지로, 매핑 함수 f가 정렬 리스트들을 "뒤집는데" 사용되는 경우, 예측 테이블은 더 단순화될 수 있다.

[0125] 이러한 방법들은 공동으로, 혹은 별개로 이용될 수 있다.

[0126] 본 발명에 따른 공간적 예측 기반 인트라 코딩은 도 7에 도시된 것과 같은 디지털 이미지 블록 전송 시스템에 용이하게 병합될 수 있다. 한 프레임이 인트라 예측의 어떤 형태를 이용해 인트라 포맷으로 부호화되어야 한다고 한정할 때, 그 프레임의 부호화는 다음과 같이 진행된다. 부호화될 프레임의 블록들이 하나씩 도 7에 도시된 비디오 전송 시스템의 인코더(50)로 보내진다. 프레임의 블록들은 디지털 이미지 소스, 예를 들어 카메라나 비디오 리코더(미도시) 등으로부터 이미지 전송 시스템의 입력부(27)로 수신된다. 잘 알려진 방식대로, 디지털 이미지 스로부터 수신된 블록들은 이미지 픽셀 값들을 포함한다. 프레임은 프레임 메모리(미도시)에 일시적으로 저장되거나, 그와는 달리, 인코더가 입력된 데이터를 직접 블록 하나씩을 수신할 수 있다.

[0127] 부호화될 현재 블록의 픽셀값들이 동일한 프레임이나 세그먼트 안에서 이전에 코딩된 블록들을 토대로 예측될 수 있는지의 여부를 결정하는 예측 방법 선택 블록(35)으로 블록들이 하나씩 보내진다. 이를 위해, 예측 방법 선택 블록(35)은 인코더(33)의 프레임 버퍼(33)로부터 입력을 수신한다. 프레임 버퍼(33)는 이전에 부호화되고 이어서 복호화되고 재구성된 인트라 블록들의 레코드를 포함한다. 이런 식으로, 예측 방법 선택 블록은 현재 블록의 예측이 이전에 복호화되고 재구성된 블록들을 토대로 수행될 수 있는지의 여부를 판단할 수 있다. 또, 적절한 복호 블록들이 사용될 수 있으면, 예측 방법 선택 블록(35)은 현재 블록의 픽셀값들을 예측하기 위한 적합한 방법을 두 개 이상 선택할 수 있을 때 가장 적합한 방법을 선택할 수 있다. 어떤 경우들에 있어서는 예측에 이용할 적절한 블록들이 프레임 버퍼(33)에서 사용가능하지 않다는 이유로 현재 블록의 예측이 가능하지 않을 수 있음을 알아야 한다. 둘 이상의 예측 방법이 사용가능한 상황에서, 선택된 예측 방법에 대한 정보는 디코더로 다시 전송되기 위해 멀티플렉서(13)로 제공된다. 어떤 예측 방법들에서는 예측을 수행하는데 필요한 소정 패러미터들이 디코더로 전송됨을 주지해야 한다. 당연히 이것은 채택된 바로 그 구성에 따라 좌우되나 어떤 식으로든 본 발명에 따른 예측 기반 인트라 코딩의 어플리케이션을 제한하는 것은 아니다.

[0128] 현재 블록의 픽셀 값들은 인트라 예측 블록(34)에서 예측된다. 인트라 예측 블록(34)은 예측 방법 선택 블록(35)으로부터 선택된 예측 방법에 관한 입력을 수신하고 프레임 버퍼(33)로부터 예측시 사용하기 위해 가능한 블록들에 대한 정보를 수신한다. 이 정보를 토대로, 인트라 예측 블록(34)은 현재 블록의 예측을 구성한다. 현재 블록에 대한 예측 픽셀 값들은 차동 결합기(28)로 보내지고, 차동 결합기(28)는 예측된 현재 블록의 픽셀 값들과 입력단(27)으로부터 수신된 현재 블록의 실제 픽셀값들 사이의 차를 취하여 예측 에러 블록을 생성한다. 그 다음, 예측된 블록의 에러 정보가, 이산 코사인 변환(DCT) 등을 이용해 전송을 위해 효과적인 형식으로 예측 에러 코딩 블록에서 부호화된다. 부호화된 예측 에러 블록은 나중에 디코더로 더 전송되기 위해 멀티플렉서(13)로 보내진다. 디지털 이미지 전송 시스템의 인코더는 디코딩 기능 역시 포함한다. 현재 블록의 부호화된 예측 에러가 예측 에러 디코딩 블록(30)에서 복호화되고 계속해서 결합기(31)에서 현재 블록의 예측 픽셀 값들과 더해진다. 이런 방식으로, 현재 블록의 복호 버전이 얻어진다. 복호된 현재 블록은 그리고 나서 프레임 버퍼(33)로 보내진다.

[0129] 여기서, 수신기 역시 디지털 이미지 프레임을 형성하는 블록들을 전송 채널로부터 하나씩 수신한다고 전제된다.

- [0130] 수신기(60)에서, 디멀티플렉서가 인코더(50)로부터 인코더(50)로부터 전송된 예측 정보와 디멀티플렉싱되고 부호화된 예측 에러 블록들을 수신한다. 해당 예측 방법에 따라, 예측 정보는 예측 프로세스에 사용되는 패러미터들을 포함할 것이다. 오직 하나의 인트라 예측 방법만이 사용되는 경우 예측 프로세스에 사용되는 패러미터들을 전송하는 것이 여전히 필요할지라도 블록들을 코딩하는데 사용되는 예측 방법에 관한 정보는 불필요하게 된다. 도 7에서, 점선은 예측 방법 정보 및/또는 예측 패러미터들의 선택적 송수신을 나타낸다. 둘 이상의 인트라 예측 방법들이 사용된다고 가정할 때, 복호화된 현재 블록에 대한 예측 방법의 선택에 관한 정보는 인트라 예측 블록(41)으로 제공된다. 인트라 예측 블록(41)은 현재 블록의 픽셀 값들의 예측시 사용될 앞서 복호화된 블록들이 존재하는지를 판단하기 위해 프레임 버퍼(39)의 내용을 검사한다. 그러한 이미지 블록들이 존재하면, 인트라 예측 블록(41)은 인코더로부터 수신된 가능한 예측 관련 패러미터와 수신된 예측 방법에 따라 지시된 예측 방법을 이용해 현재 블록의 콘텐츠를 예측한다. 현재 블록과 관련된 예측 에러 정보는 예측 에러 디코딩 블록(36)에서 수신되고, 이 블록(36)은 적절한 방법을 이용해 그 예측 에러 블록을 복호화한다. 예를 들어, 예측 에러 정보가 이산 코사인 변환을 이용해 부호화되었으면, 예측 에러 디코딩 블록은 그 에러 정보를 복구하기 위해 역 DCT를 수행한다. 그리고 나서 그 예측 에러 정보는 결합기(37)에서 현 이미지 블록에 대한 예측치와 더해지고 그 출력이 프레임 버퍼(39)로 제공된다. 또, 각 블록은 복호화되면서 디코더의 출력단(40)으로 보내져서 가령 어떤 디스플레이 수단 등에서 디스플레이될 수 있다. 또 그와는 달리, 이미지 프레임은 전체 프레임이 복호화되어 프레임 버퍼(39)에 쌓은 직후에 디스플레이될 수도 있다.
- [0131] 인트라 예측 블록(34)이, 프레임 버퍼(33)에 의해 제공된 것과 같은 이전에 부호화되고 계속해서 복호화 및 재구성된 인트라 블록들에 기반해 현재 블록의 예측치를 구성한다는 것을 주지해야 한다. 특히, 현재 블록의 예측은 표 3이나 표 4 (도 7에는 미도시)에 도시된 것과 같은 예측 테이블을 이용해 이전에 재구성된 인트라 블록들의 공간 예측 모드들로부터 결정된다. 그러나, 이전에 재구성된 인트라 블록들의 예측 모드들 (i, j)에 대한 정렬 리스트가 예측 테이블에서 빠져 있을 때, 매핑 블록(32)이 사용되어 이전에 재구성된 블록들의 예측 모드들을 상보적이거나 거울 공간 예측 모드들 (k, l)로 매핑할 수 있다. 이 때, 인트라 예측 블록(34)은 현재 블록에 대한 상보적 혹은 거울 예측 모드 f(p)를 결정할 수 있다. 다시 매핑 블록(32)이 사용되어 상보적 예측 모드 f(p)를 매핑함으로써 현재 블록의 예측 모드 p를 얻는다. 이와 마찬가지로, 매핑 블록(38)은 필요할 때 매핑을 위해 사용된다.
- [0132] (i, j)의 (k, l)로의 매핑 및 f(p)의 p로의 매핑을 수행하는데 사용되는 매핑 알고리즘은 소프트웨어 프로그램(69)에서 코딩될 수 있다. 이 소프트웨어 프로그램(69)은 본 발명에 따른 방법을 수행하기 위한 기계 실행 단계들이나 의사 코드들을 포함한다. 소프트웨어 프로그램은 스토리지(저장) 매체 안에 저장됨이 바람직하다. 예를 들어, 소프트웨어 프로그램은 도 8에 도시된 것과 같이, CPU(70)에 상주하는 메모리나 별도의 메모리 유닛(68)에 저장된다. 도 8은 본 발명의 예측 모드 매핑 방법을 포함하는, 휴대형 비디오 통신 장치로서 사용되도록 한 이동 단말(90)의 간략화된 개략적 도면을 제공한다. 이동 단말(90)은 이미지들을 디스플레이하기 위한 디스플레이 모듈(76)과, 오디오 입력 장치(82)로부터 오디오 정보를 캡취하고 오디오 생성 장치(80) 상에 오디오 정보를 재생하기 위한 오디오 모듈(74)을 포함한다. 이동 단말(90)은 데이터 및 명령들을 입력시키는 키보드(78), 이동 통신 네트워크와 통신하는 무선 주파수 소자(64), 및 통신 장치의 동작을 제어하는 신호/데이터 처리 유닛(70)을 더 포함함이 바람직하다. 디지털 이미지 블록 전송 시스템(50, 60)은 그 프로세서(70) 안에서 구현됨이 바람직하다.
- [0133] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 코딩 효율성을 만족하면서 메모리 필요요건 역시 제한될 수 있다.
- [0134] 블록 U 및 L에 대한 모드들의 각 조합에 있어서 블록 C에 대해 높은 발생 가능성을 가진 약간의 모드들이 있다는 것을 알 수 있었다. 그 나머지 모드들의 가능성은 훨씬 적다. 또, 이들 나머지 모드들의 발생 가능성은 서로 비슷하기 때문에, 모드들의 순위 집합에 있어서 이들의 순위는 코딩 효율에 그다지 강한 영향을 미치지 않는다.
- [0135] U 및 L의 예측 모드들의 각 조합에 할당되는 모드들은 두 개의 그룹으로 나뉘질 수 있다. 제1그룹은 m(여기서 m은 가능한 모드의 총수인 n 보다 작다) 개의 가장 가능한 예측 모드들을 포함하고, 제2그룹은 그 나머지 모드들을 포함한다. 제1그룹의 모드들은 그들 각자의 가능성에 따라 순위대로 정렬된다. 상술한 바와 같이, 이 순서는 가장 가능한 것부터 가장 적게 가능한 모드로 정렬된 모드들의 리스트로서 특정될 수 있다. 제2그룹에 속하는 모드들은 디코더에서 이미 사용 가능한 정보에 따라 특정될 수 있는 어떤 소정 방식에 따라 정렬될 수 있다. 예를 들어, 보다 작은 수를 사용해 표식이 붙은 예측 모드가 보다 큰 수를 이용해 표식된 예측 모드 보다 앞서게 될 것이다.

[0136] 즉, 예측 모드들은 순위 정렬 집합 S 안에서 배열된다. U 및 L의 예측 모드들의 조합에 할당되는 모드들 R의 순위 정렬 집합은 모드들의 두 순위 정렬 집합들인 $T=\{t_1, t_2, \dots, t_k\}$ 및 $V=\{v_1, v_2, \dots, v_l\}$ 를 결합시킴으로써 생성된다:

[0137]
$$R=\{t_1, t_2, \dots, t_k, v_1, v_2, \dots, v_l\}$$

[0138] 첫번째 순위 정렬 집합 T 안의 모드들은 이웃하는 블록들인 U 및 L에 대한 모드들의 조합마다 예상되는 발생 가능성에 따라 정렬된다. 모드가 더 자주 발생될 것으로 예상될 수록, 그것을 시그널링하는데 더 적은 비트가 사용될 것이다. 두번째 순위 정렬 집합 V는 집합 S에서 첫번째 집합 T의 원소들을 제거하고 그 나머지 원소들의 순서를 유지함으로써 만들어진다. 예를 들어, 순위 정렬 집합 S에서 예측치 i가 예측 모드 j에 앞선 경우, 예측치 i는 집합 V에서도 예측 모드 j를 앞서야 한다.

[0139] 예로서, JVT 코더에서 사용 가능한 모드들을 고려하고 블록들 U 및 L에 대한 모드들의 각 조합에 있어서 가장 가능한 모드만이 제1그룹에 할당된다고 가정할 수 있다. 나머지 8 개의 모드들은 그들의 숫자의 오름차순으로 나열된다. 이 예를 더 예시하기 위해, 모드 1이 가장 가능한 모드로서 할당된 모드들의 조합 (1, 1)을 고려할 수 있다. 모드 1은 첫번째 순위 정렬 집합 T를 구성한다. 두번째 순위 정렬 집합 V는 순위 정렬 집합 S에서 모드 1을 제거함으로써 만들어진다, 즉 $V=\{0, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ 이 된다. 여기서 순위 정렬 집합 S는 9 개의 예측 모드들을 그 숫자대로 오름차순에 따라 나열함으로써 만들어진 것이다. 즉, $S=\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ 이다.

[0140] 소정 블록에 대해 선택된 모드가 제1그룹에 속하는지 제2그룹에 속하는지의 여부에 대한 정보가 디코더로 보내진다. 그 모드가 제1그룹에 속하면, 블록들 U 및 L에 대한 모드들의 조합이 주어진 블록 C에 대해 i 번째로 가장 가능한 모드가 사용되어야 한다는 것을 나타내는 정보가 전송된다. 이 예에서, 만약 디코더가 제1그룹이 선택된다는 정보를 수신하면, 오직 한 모드만이 이 그룹에 속해 있기 때문에 어떤 추가 정보도 요구되지 않는다. 그 모드가 제2그룹에 속하면, 이 그룹의 j 번째 모드가 사용되어야 함을 지시하는 정보가 전송된다. 이 예에서는, 제1모드가 선택되어야 한다는 정보가 수신되는 경우, 모드 0가 선택될 것이다.

[0141] <다른 대안적 실시예들>

[0142] 1. 모드들이 집합 S에서 정렬되는 규칙은 서로 다르다.

[0143] 2. 제1집합 T의 원소들이 특정되는 방법은 이웃하는 블록들 U 및 L의 예측 모드들에 따라 좌우된다. 이 집합의 원소들은 가령 인코더 및 디코더 모두의 메모리 안에 저장되는 테이블로서 특정되거나, U 및 L 모드들 자체로부터 추론될 수 있다.

[0144] 3. 어떤 모드가 선택되었는지를 디코더에 시그널링하는 것은 수많은 방식으로 이뤄질 수 있으며, 예를 들면:

[0145] - 순위 정렬 집합 R의 예측 모드의 랭크에 대한 정보가 전송될 수 있다.

[0146] - T 또는 V의 어느 집합이 선택되었는지에 대한 정보 다음에 선택된 집합의 모드 랭크가 뒤따라 온다.

[0147] JVT 코더에 특정된 예측 모드들의 바람직한 구현에 대해 다음과 같이 기술할 수 있다.

[0148] 블록 C에 대한 예측 모드를 특정하도록 블록들 U 및 L의 서로 다른 예측 모드들을 이용하기 전에 이들에 동일한 표식이 할당될 수 있다. 대각방향 모드 3, 5 및 8이 함께 그룹화되어 3으로 표식될 수 있고, 대각방향 모드 4, 6, 및 7이 함께 그룹화되어 4로 표식될 수 있다. 이러한 그룹화 후, 블록들 U 및 L 각각은 0, 1, 2, 3, 및 4로 표식된 5 개의 모드들 중 하나를 가진다. 따라서, U 및 L의 예측 모드들의 9x9 개의 가능한 조합 대신 5x5 개의 조합만이 있게 된다.

[0149] 정렬된 집합 S는 9 개의 예측 모드들을 그들의 숫자에 따라 오름차순으로 나열하여 생성된다. 즉, $S=\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ 이 된다. U 및 L에 대한 예측 모드들의 각 조합에 대해, 오직 하나의 가장 가능한 모드만이 할당된다. 즉, 각 조합에 대한 순위 정렬 집합 T는 하나의 원소 만으로 이뤄진다. 그 할당이 표 5에서 주어진다.

표 5

L/U	outside	0	1	2	3	4
outside	0	0	1			
0	0	0	1	0	0	0
1		0	1	0	1	1
2	2	2	1	2	2	2
3		0	1	2	3	4
4		0	1	2	4	4

[0150]

[0151]

가장 가능한 모드가 사용되는지의 여부에 대한 제1정보가 디코더로 전송된다. 이 정보는 아래의 표에 주어진 것과 같이 두 개의 4x4 블록들에 대해 공동으로 부호화된다.

표 6

Codeword	Block 1	Block 2
0	x	x
10		
110	x	
111		x

[0152]

[0153]

X는 가장 가능한 모드가 사용되어야 함을 나타낸다. 가장 가능한 모드 m이 사용되지 않는 블록들에 대해, 나머지 모드들이 사용되어야 함을 나타내는 0부터 7까지의 코드 번호가 전송된다. 나머지 모드들이 그들의 숫자에 따라 정렬되기 때문에, 보다 작은 숫자를 가진 모드가 보다 높은 숫자를 가진 모드에 앞서며, 코드 번호 q가 수신될 때, 사용되는 예측 모드는 다음과 같다:

$q < m$ 일 때, q
 그 나머지의 경우, $q+1$

[0154]

[0155]

코드 번호 q는 3 비트 코드워드로 보내지고, 이 코드워드는 해당 코드 번호의 바이너리 표현이다.

[0156]

본 발명에 따른 방법의 메모리 절감은, 블록들 U 및 L의 각 조합에 대해 디코더가 기껏해야 순위 정렬 집합들 S 및 T를 저장해야 하고, 또 한편으로 S가 블록들 U 및 L의 모드들의 모든 조합 마다 동일하다는 사실로부터 나온다.

[0157]

종합하면, 본 발명은 비트스트림으로 코딩하고 그 비트스트림으로부터 인트라 모드 블록 예측에 대해 복수개의 공간 예측 모드들을 이용하는 복수개의 이미지 블록들을 구비한 이미지 정보를 디코딩하는 방법들, 장치들 및 시스템들을 제공한다. 현재 블록(C)의 공간 예측 모드는, 현재 블록(C)의 복수개의 이웃하는 블록들 (U, L)의 공간 예측 모드들로부터 추론된 복수개의 예측 추론 모드들에 기반하여 결정될 수 있다. 이 복수개의 n개 예측 추론 모드들은 m ($m < n$)개의 제1예측 모드들로 된 제1그룹과 제2예측 모드들로 된 제2그룹으로 그룹화된다. 제1예측 모드들은 제2예측 모드들 보다 더 높은 발생 가능성을 가진다. 제1예측 모드들은 그들의 발생 가능성에 따라 정렬되는데 반해, 제2예측 모드들은 디코더에 알려진 소정 방식으로 정렬된다. 따라서, 정렬된 집합은 디코딩 장치로 보내져서 디코딩 장치로 하여금 그 제공된 정렬 집합에 기반해 제2예측 모드들의 순서를 결정하도록 할 수 있다. 정렬된 집합은 현재 블록(C)의 이웃하는 블록들(U, L)의 공간 예측 모드들로 된 하나 이상의 그룹과 관련된다. 또, 그 비트스트림은 가장 높은 발생 가능성을 가진 예측 추론 모드가 현재 블록(C)을 부호화하는데 사용되기 위해 선택될 때 제1예측 모드들 중 어느 것이 가장 높은 발생 가능성을 가지는지를 알리는 부호화된 정보를 포함할 수 있다. 본 발명은 또한 복수개의 예측 추론 모드들을 제1 및 제2그룹들로 그룹화할 때와 제1예측 모드들 사이의 발생 가능성에 따라 제1예측 모드들의 순위를 정렬할 때 사용하기 위한 의사 코드들을 포함하는 컴퓨터 프로그램을 제공한다.

[0158]

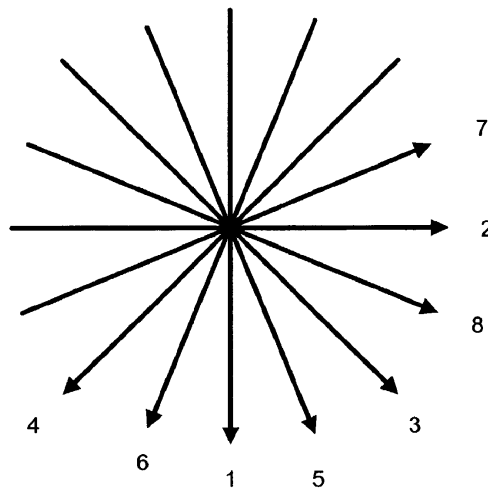
본 발명이 그에 대한 바람직한 실시예와 관련해 설명되었지만, 이 분야의 당업자라면 상술한 것 및, 본 발명의 범위로부터 벗어나지 않고 그 형태 및 세부사항에 있어서의 여러가지 다른 변형, 생략, 및 편차가 있을 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0099] 도 1은 공간 예측 모드들로서 사용된 8개의 방향 모드들을 도시한 개략적 표현이다.
- [0100] 도 2는 픽셀들로 된 현 4x4 블록의 예측에 사용되는 픽셀들을 도시한 개략적 표현이다.
- [0101] 도 3은 현재 블록의 예측을 위해 사용되는 두 개의 이웃하는 블록들을 나타낸 개략적 표현이다.
- [0102] 도 4a는 현재 블록의 예측을 위해 사용되는 두 개의 이웃하는 블록들의 공간 예측 모드를 도시한 개략적 표현이다.
- [0103] 도 4b는 도 4a의 도면과 거울 관계(mirrored relationship)가 있는 두 개의 이웃하는 블록들의 공간 예측 모드를 도시한 개략적 표현이다.
- [0104] 도 5a는 다른 공간 예측 모드 쌍을 도시한 개략적 표현이다.
- [0105] 도 5b는 거울 모드 쌍을 도시한 개략적 표현이다.
- [0106] 도 6은 공간 예측의 방법을 도시한 흐름도이다.
- [0107] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 방법을 구현하기 위한 디지털 이미지 블록 전송 시스템을 도시한 블록도이다.
- [0108] 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 방법을 구현하는 휴대형 비디오 통신 장치를 도시한 블록도이다.

도면

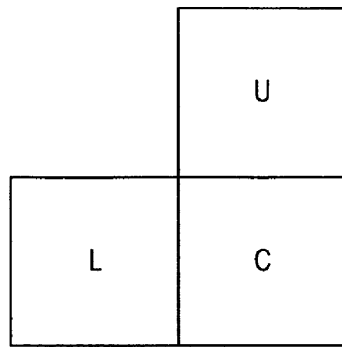
도면1



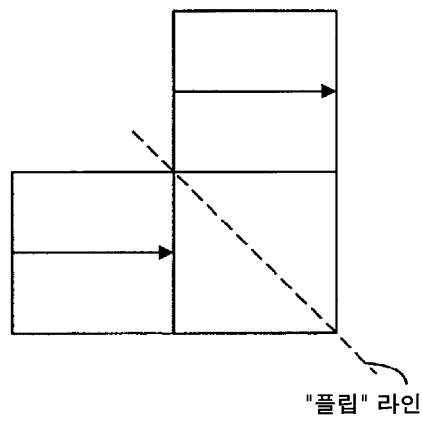
도면2

Q	A	B	C	D	E	F	G	H
I	a	b	c	d				
J	e	f	g	h				
K	i	j	k	l				
L	m	n	o	p				
M								
N								
O								
P								

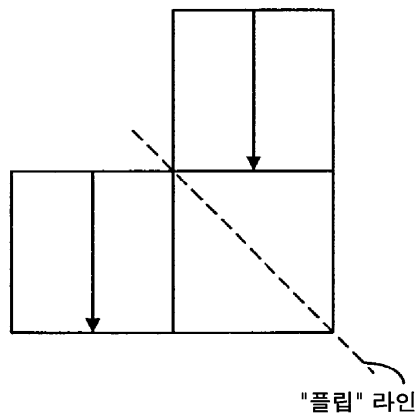
도면3



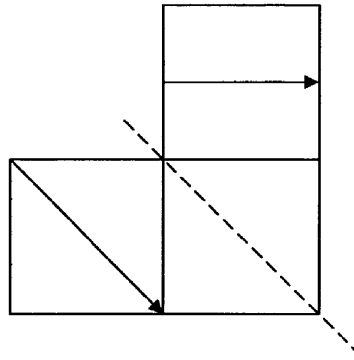
도면4a



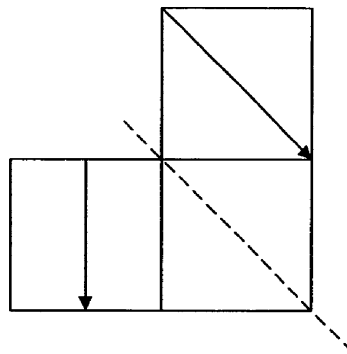
도면4b



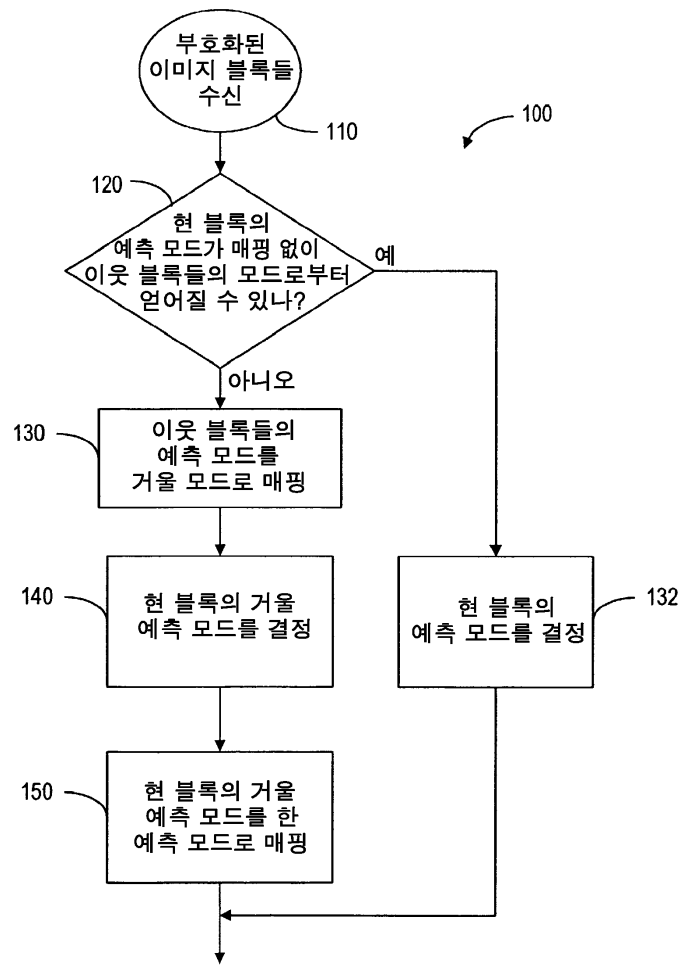
도면5a



도면5b



도면6



도면8

