(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0075416
(43) 공개일자 2025년05월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 19/117 (2014.01) *H04N 19/157* (2014.01)
H04N 19/176 (2014.01) *H04N 19/86* (2014.01)
(52) CPC특허분류
H04N 19/117 (2015.01)
H04N 19/157 (2015.01)
(21) 출원번호 10-2024-0023367
(22) 출원일자 2024년02월19일
심사청구일자 2024년02월19일
(30) 우선권주장
1020230161743 2023년11월21일 대한민국(KR)

(71) 출원인
국립한밭대학교 산학협력단
대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)
(72) 발명자
최해철
대전광역시 서구 둔산남로 127, 304동 405호
한희지
대전광역시 유성구 원신흥남로41번길 3-11, 201호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 플러스

전체 청구항 수 : 총 12 항

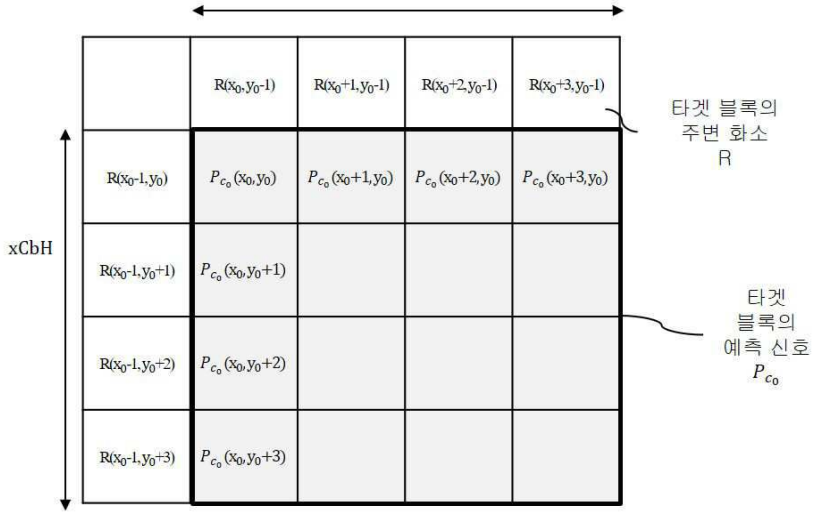
(54) 발명의 명칭 **예측 신호 필터링 부호화 장치 및 방법**

(57) 요 약

본 발명은 예측 신호 필터링 부호화 장치 및 방법에 관한 것이다.

보다 상세하게는, 대상 블록에 대한 예측 블록을 생성하고, 대상 블록과 예측 블록 간의 잔차(residual)를 사용하여 대상 블록에 대한 잔차 블록을 부호화하게 되는데, 예측 블록의 필터링을 수행하여, 잔차 블록의 신호를 최소화하여 전송량을 감소시킴으로써, 영상 압축 효율을 향상시킬 수 있는 기술에 관한 것이다.

대 표 도 - 도5



(52) CPC특허분류
H04N 19/176 (2015.01)
H04N 19/86 (2015.01)
(72) 발명자
강재하
대전광역시 유성구 신성로 68번길 25, 402호
김지영
대전광역시 유성구 학하서로 156-9, 프라임빌 303

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711195739
과제번호	00227431
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	실감콘텐츠핵심기술개발
연구과제명	3차원 공간 디지털미디어 규격화 기술 개발
과제수행기관명	한국전자기술연구원
연구기간	2023.04.01 ~ 2025.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

기저장된 예측 모드를 이용하여, 타겟 영상 이미지 데이터에 포함되는 각 타겟 블록에 대한 예측 신호를 생성하는 제1 처리부;

상기 제1 처리부를 통해서 생성한 상기 타겟 블록의 예측 신호와, 상기 타겟 블록과 인접하여 위치한 주변 화소에 대한 복호화된 화소 값을 이용하여, 상기 타겟 블록의 예측 신호에 대한 필터링을 수행하는 제2 처리부; 및

상기 제1 처리부에 의한 상기 예측 신호와 상기 제2 처리부에 의한 상기 필터링된 예측 신호를 이용하여, 상기 타겟 블록의 부호화를 수행하는 제3 처리부;

를 포함하는, 예측 신호 필터링 부호화 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제1 처리부는

기저장된 인트라 템플릿 매칭 예측(Intra Template Matching Prediction) 모드 또는, 인트라 블록 카피(Intra Block Copy) 모드를 이용하여, 상기 타겟 블록에 대한 예측 신호를 생성하는, 예측 신호 필터링 부호화 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 제2 처리부는

상기 타겟 블록의 위치를 기준으로, 상기 타겟 블록과 인접하여 위치한 주변 블록이 존재하는 면에 대해,

DC 필터를 적용하여, 상기 타겟 블록의 화소 별 예측 신호와 해당하는 화소의 경계면 접점에 해당하는 인접한 화소에 대한 복호화된 화소 값을 이용하여, 상기 예측 신호에 대한 필터링을 수행하는 제2-1 처리부;

를 포함하는, 예측 신호 필터링 부호화 장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 제2 처리부는

상기 타겟 블록의 위치를 기준으로, 상기 타겟 블록과 인접하여 위치한 주변 블록이 존재하는 면에 대해,

기설정된 크기의 윈도우를 갖는 로우 패스 필터를 적용하여, 상기 타겟 블록의 화소 별 예측 신호와 해당하는 화소의 경계면 접점에 해당하는 인접한 화소에 대한 복호화된 화소 값을 이용하여, 상기 예측 신호에 대한 필터링을 수행하는 제2-2 처리부;

를 포함하는, 예측 신호 필터링 부호화 장치.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 제2-2 처리부는

상기 타겟 블록에 포함되는 경계 화소의 위치에 따라, 기설정된 크기의 윈도우에 해당하는 인접하는 주변 블록이 존재하지 않을 경우, 상기 경계 화소와 동일한 값으로 화소를 패딩 처리한 후, 상기 예측 신호에 대한 필터링을 수행하는, 예측 신호 필터링 부호화 장치.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 제2 처리부는

상기 타겟 블록의 전체에 포함되는 화소에 대해,

기설정된 크기의 윈도우를 갖는 로우 패스 필터를 적용하여, 상기 타겟 블록의 화소 별 예측 신호만을 이용하거나 또는, 상기 타겟 블록의 화소 별 예측 신호와 해당하는 화소의 경계면 접점에 해당하는 인접한 화소에 대한 복호화된 화소 값을 이용하여, 상기 예측 신호에 대한 필터링을 수행하는 제2-3 처리부;

를 포함하는, 예측 신호 필터링 부호화 장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 제2-3 처리부는

상기 타겟 블록에 포함되는 경계 화소의 위치에 따라, 기설정된 크기의 윈도우에 해당하는 인접하는 주변 블록이 존재하지 않을 경우, 상기 경계 화소와 동일한 값으로 화소를 패딩 처리한 후, 상기 예측 신호에 대한 필터링을 수행하는, 예측 신호 필터링 부호화 장치.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 제3 처리부는

상기 제1 처리부에 의한 상기 예측 신호와 상기 제2 처리부에 의한 상기 필터링된 예측 신호를 이용하여 잔차 신호를 생성하고, 생성한 잔차 신호를 부호화하여 상기 타겟 블록의 부호화를 수행하는, 예측 신호 필터링 부호화 장치.

청구항 9

연산 처리 수단에 의해 각 단계가 수행되는 예측 신호 필터링 부호화 장치에 의한 예측 신호 필터링 부호화 방법으로서,

제1 처리부에서, 기저장된 인트라 템플릿 매칭 예측(Intra Template Matching Prediction) 모드 또는, 인트라 블록 카피(Intra Block Copy) 모드를 이용하여, 타겟 영상 이미지 데이터에 포함되는 각 타겟 블록에 대한 예측 신호를 생성하는 제1 처리 단계(S100);

제2 처리부에서, 상기 제1 처리 단계(S100)를 통해서 생성한 상기 타겟 블록의 예측 신호와, 상기 타겟 블록과 인접하여 위치한 주변 화소에 대한 복호화된 화소 값을 이용하여, 상기 타겟 블록의 예측 신호에 대한 필터링을 수행하는 제2 처리 단계(S200); 및

제3 처리부에서, 상기 제1 처리 단계(S100)에 의한 상기 예측 신호와 상기 제2 처리 단계(S200)에 의한 상기 필

터링된 예측 신호를 이용하여 잔차 신호를 생성하고, 생성한 잔차 신호를 부호화하여 상기 타겟 블록의 부호화를 수행하는 제3 처리 단계(S300);

를 포함하는, 예측 신호 필터링 부호화 방법.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 제2 처리 단계(S200)는

상기 타겟 블록의 위치를 기준으로, 상기 타겟 블록과 인접하여 위치한 주변 블록이 존재하는 면에 대해,

DC 필터를 적용하여, 상기 타겟 블록의 화소 별 예측 신호와 해당하는 화소의 경계면 접점에 해당하는 인접한 화소에 대한 복호화된 화소 값을 이용하여, 상기 예측 신호에 대한 필터링을 수행하는 제2-1 처리 단계(S210);

를 포함하는, 예측 신호 필터링 부호화 방법.

청구항 11

제 9항에 있어서,

상기 제2 처리 단계(S200)는

상기 타겟 블록의 위치를 기준으로, 상기 타겟 블록과 인접하여 위치한 주변 블록이 존재하는 면에 대해,

기설정된 크기의 윈도우를 갖는 로우 패스 필터를 적용하여, 상기 타겟 블록의 화소 별 예측 신호와 해당하는 화소의 경계면 접점에 해당하는 인접한 화소에 대한 복호화된 화소 값을 이용하여, 상기 예측 신호에 대한 필터링을 수행하는 제2-2 처리 단계(S220);

를 포함하며,

상기 제2-2 처리 단계(S220)는

상기 타겟 블록에 포함되는 경계 화소의 위치에 따라, 기설정된 크기의 윈도우에 해당하는 인접하는 주변 블록이 존재하지 않을 경우, 상기 경계 화소와 동일한 값으로 화소를 패딩 처리한 후, 상기 예측 신호에 대한 필터링을 수행하는, 예측 신호 필터링 부호화 방법.

청구항 12

제 9항에 있어서,

상기 제2 처리 단계(S200)는

상기 타겟 블록의 전체에 포함되는 화소에 대해,

기설정된 크기의 윈도우를 갖는 로우 패스 필터를 적용하여, 상기 타겟 블록의 화소 별 예측 신호만을 이용하거나 또는, 상기 타겟 블록의 화소 별 예측 신호와 해당하는 화소의 경계면 접점에 해당하는 인접한 화소에 대한 복호화된 화소 값을 이용하여, 상기 예측 신호에 대한 필터링을 수행하는 제2-3 처리 단계(S230);

를 포함하며,

상기 제2-3 처리 단계(S230)는

상기 타겟 블록에 포함되는 경계 화소의 위치에 따라, 기설정된 크기의 윈도우에 해당하는 인접하는 주변 블록이 존재하지 않을 경우, 상기 경계 화소와 동일한 값으로 화소를 패딩 처리한 후, 상기 예측 신호에 대한 필터링을 수행하는, 예측 신호 필터링 부호화 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 예측 신호 필터링 부호화 장치 및 방법에 관한 것으로, 보다 상세히는 영상 신호의 압축 과정에서, 디코더로 전송되는 잔차 신호를 최소화하면서 디코더로 전송되는 예측에 대한 정보를 최소화하여 영상 압축 효율을 향상시킬 수 있는 예측 신호 필터링 부호화 장치 및 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 영상 압축 기술은 입력 영상의 통계적인 특성을 고려하여 영상을 부호화하는 것으로, 시간적/공간적 중복성을 제거하는 예측 부호화(Predictive encoding) 기술, 인지 시각 기반의 변환 부호화(Transform encoding) 기술, 양자화(Quantization) 기술, 엔트로피 부호화(Entropy encoding) 기술 및 예측 효율 증진을 위한 필터(filter) 기술 등이 있다.

[0003] 도 1은 종래의 일반적인 비디오 인코더의 수행 과정을 나타낸 도면이다.

[0004] 인코더(Encoder)는 부호화를 위해 원본 비디오 영상으로부터 픽처 단위의 정보를 입력받는데, 이 때, 입력받은 원본 영상을 부호화 픽처라고 한다. 예측 부호화 기술은 부호화하려는 부호화 픽처의 내부 화소들 사이의 공간적 유사성 또는, 부호화 픽처와 이전 시간에 이미 복호화된 참조 픽처간의 시간적 유사성을 이용하여 소정의 정보를 예측하는 기술이다. 전자를 화면 내 예측 기술이라 하고, 후자를 화면 간 예측 기술이라 한다.

[0005] 비디오 영상 압축 기술은 영상 신호에서 중복되는 신호를 제거하여, 영상 데이터 크기를 줄이는 원리에 기반할 수 있으며, 시간 축 상의 중복되는 영상 신호를 제거하기 위해 영상 프레임 간 중복되는 정보를 찾아 영상 신호의 예측에 사용하는 화면 간 예측 기술과 공간 상 중복되는 영상 신호를 제거하기 위해 영상 프레임 내 중복되는 정보를 찾아 영상 신호의 예측에 사용하는 화면 내 예측 기술이 있다.

[0006] 영상 압축은 에러 강인성 및 효율적인 메모리 사용을 위해 영상 화면을 일정 크기의 블록 단위로 나누어 예측을 수행하는데, 비디오 압축 및 복원 과정에서 현재 예측을 수행하고 있는 블록을 현재 블록(타겟 블록)이라 한다. 영상 압축 기술에서의 영상 신호 예측은 현재 블록의 영상 신호와 인접한 블록의 화소를 사용하거나, 현재 블록 이전에 먼저 복호화된 영상의 신호를 사용할 수 있다.

[0007] 이러한 영상 압축 고정에서, 현재 블록과 정확히 동일한 영상 신호를 가지는 영역이 시간적, 공간적으로 존재하지 않을 가능성이 있기 때문에, 영상 신호를 예측할 경우, 예측 오차에 해당하는 잔차 신호가 발생될 수 있다.

[0008] 이에 따라, 인코더에서는, 가장 효율적인 예측 방법을 통해 예측 정보 및 예측을 수행한 후, 발생되는 잔차 신호가 디코더로 전송되고, 디코더(Decoder)는 인코더로부터 송신된 예측 방법 및 잔차 신호를 수신하여 영상 신호 복호화를 수행하게 된다.

[0009] 본 발명에서는, 영상 신호의 압축 과정에서 디코더로 전송되는 잔차 신호를 최소화하면서 디코더로 전송되는 예측에 대한 정보를 최소화함으로써, 영상 압축 효율을 향상시키고자 한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 국내 공개 특허 제10-2020-0119744호(2020.10.20.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 본 발명에 의한 영상 신호의 압축 과정에서, 디코더로 전송되는 잔차 신호를 최소화하면서 디코더로 전송되는 예측에 대한 정보를 최소화하여 영상 압축 효율을 향상시킬 수 있는 예측 신호 필터링 부호화 장치 및 방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 다양한 실시예에 의한 예측 신호 필터링 부호화 장치는 기

저장된 예측 모드를 이용하여, 타겟 영상 이미지 데이터에 포함되는 각 타겟 블록에 대한 예측 신호를 생성하는 제1 처리부, 상기 제1 처리부를 통해서 생성한 상기 타겟 블록의 예측 신호와, 상기 타겟 블록과 인접하여 위치한 주변 화소에 대한 복호화된 화소 값을 이용하여, 상기 타겟 블록의 예측 신호에 대한 필터링을 수행하는 제2 처리부 및 상기 제1 처리부에 의한 상기 예측 신호와 상기 제2 처리부에 의한 상기 필터링된 예측 신호를 이용하여, 상기 타겟 블록의 부호화를 수행하는 제3 처리부를 포함하는 것이 바람직하다.

[0013] 더 나아가, 상기 제1 처리부는 기저장된 인트라 템플릿 매칭 예측(Intra Template Matching Prediction) 모드 또는, 인트라 블록 카피(Intra Block Copy) 모드를 이용하여, 상기 타겟 블록에 대한 예측 신호를 생성하는 것이 바람직하다.

[0014] 더 나아가, 상기 제2 처리부는 상기 타겟 블록의 위치를 기준으로, 상기 타겟 블록과 인접하여 위치한 주변 블록이 존재하는 면에 대해, DC 필터를 적용하여, 상기 타겟 블록의 화소 별 예측 신호와 해당하는 화소의 경계면 접점에 해당하는 인접한 화소에 대한 복호화된 화소 값을 이용하여, 상기 예측 신호에 대한 필터링을 수행하는 제2-1 처리부를 포함하는 것이 바람직하다.

[0015] 또는, 상기 제2 처리부는 상기 타겟 블록의 위치를 기준으로, 상기 타겟 블록과 인접하여 위치한 주변 블록이 존재하는 면에 대해, 기설정된 크기의 윈도우를 갖는 로우 패스 필터를 적용하여, 상기 타겟 블록의 화소 별 예측 신호와 해당하는 화소의 경계면 접점에 해당하는 인접한 화소에 대한 복호화된 화소 값을 이용하여, 상기 예측 신호에 대한 필터링을 수행하는 제2-2 처리부를 포함하는 것이 바람직하다.

[0016] 이 때, 상기 제2-2 처리부는 상기 타겟 블록에 포함되는 경계 화소의 위치에 따라, 기설정된 크기의 윈도우에 해당하는 인접하는 주변 블록이 존재하지 않을 경우, 상기 경계 화소와 동일한 값으로 화소를 패딩 처리한 후, 상기 예측 신호에 대한 필터링을 수행하는 것이 바람직하다.

[0017] 또한, 상기 제2 처리부는 상기 타겟 블록의 전체에 포함되는 화소에 대해, 기설정된 크기의 윈도우를 갖는 로우 패스 필터를 적용하여, 상기 타겟 블록의 화소 별 예측 신호만을 이용하거나 또는, 상기 타겟 블록의 화소 별 예측 신호와 해당하는 화소의 경계면 접점에 해당하는 인접한 화소에 대한 복호화된 화소 값을 이용하여, 상기 예측 신호에 대한 필터링을 수행하는 제2-3 처리부를 포함하는 것이 바람직하다.

[0018] 여기서, 상기 제2-3 처리부는 상기 타겟 블록에 포함되는 경계 화소의 위치에 따라, 기설정된 크기의 윈도우에 해당하는 인접하는 주변 블록이 존재하지 않을 경우, 상기 경계 화소와 동일한 값으로 화소를 패딩 처리한 후, 상기 예측 신호에 대한 필터링을 수행하는 것이 바람직하다.

[0019] 더불어, 상기 제3 처리부는 상기 제1 처리부에 의한 상기 예측 신호와 상기 제2 처리부에 의한 상기 필터링된 예측 신호를 이용하여 잔차 신호를 생성하고, 생성한 잔차 신호를 부호화하여 상기 타겟 블록의 부호화를 수행하는 것이 바람직하다.

[0020] 또한, 본 발명에 의한 예측 신호 필터링 부호화 방법은 연산 처리 수단에 의해 각 단계가 수행되는 예측 신호 필터링 부호화 장치에 의한 예측 신호 필터링 부호화 방법으로서, 제1 처리부에서, 기저장된 인트라 템플릿 매칭 예측(Intra Template Matching Prediction) 모드 또는, 인트라 블록 카피(Intra Block Copy) 모드를 이용하여, 타겟 영상 이미지 데이터에 포함되는 각 타겟 블록에 대한 예측 신호를 생성하는 제1 처리 단계(S100), 제2 처리부에서, 상기 제1 처리 단계(S100)를 통해서 생성한 상기 타겟 블록의 예측 신호와, 상기 타겟 블록과 인접하여 위치한 주변 화소에 대한 복호화된 화소 값을 이용하여, 상기 타겟 블록의 예측 신호에 대한 필터링을 수행하는 제2 처리 단계(S200) 및 제3 처리부에서, 상기 제1 처리 단계(S100)에 의한 상기 예측 신호와 상기 제2 처리 단계(S200)에 의한 상기 필터링된 예측 신호를 이용하여 잔차 신호를 생성하고, 생성한 잔차 신호를 부호화하여 상기 타겟 블록의 부호화를 수행하는 제3 처리 단계(S300)를 포함하는 것이 바람직하다.

[0021] 더 나아가, 상기 제2 처리 단계(S200)는 상기 타겟 블록의 위치를 기준으로, 상기 타겟 블록과 인접하여 위치한 주변 블록이 존재하는 면에 대해, DC 필터를 적용하여, 상기 타겟 블록의 화소 별 예측 신호와 해당하는 화소의 경계면 접점에 해당하는 인접한 화소에 대한 복호화된 화소 값을 이용하여, 상기 예측 신호에 대한 필터링을 수행하는 제2-1 처리 단계(S210)를 포함하는 것이 바람직하다.

[0022] 또는, 상기 제2 처리 단계(S200)는 상기 타겟 블록의 위치를 기준으로, 상기 타겟 블록과 인접하여 위치한 주변 블록이 존재하는 면에 대해, 기설정된 크기의 윈도우를 갖는 로우 패스 필터를 적용하여, 상기 타겟 블록의 화소 별 예측 신호와 해당하는 화소의 경계면 접점에 해당하는 인접한 화소에 대한 복호화된 화소 값을 이용하여, 상기 예측 신호에 대한 필터링을 수행하는 제2-2 처리 단계(S220)를 포함하며, 상기 제2-2 처리 단계(S220)는 상기 타겟 블록에 포함되는 경계 화소의 위치에 따라, 기설정된 크기의 윈도우에 해당하는 인접하는 주변 블록

이 존재하지 않을 경우, 상기 경계 화소와 동일한 값으로 화소를 패딩 처리한 후, 상기 예측 신호에 대한 필터링을 수행하는 것이 바람직하다.

[0023] 또한, 상기 제2 처리 단계(S200)는 상기 타겟 블록의 전체에 포함되는 화소에 대해, 기설정된 크기의 윈도우를 갖는 로우 패스 필터를 적용하여, 상기 타겟 블록의 화소 별 예측 신호만을 이용하거나 또는, 상기 타겟 블록의 화소 별 예측 신호와 해당하는 화소의 경계면 접점에 해당하는 인접한 화소에 대한 복호화된 화소 값을 이용하여, 상기 예측 신호에 대한 필터링을 수행하는 제2-3 처리 단계(S230)를 포함하며, 상기 제2-3 처리 단계(S230)는 상기 타겟 블록에 포함되는 경계 화소의 위치에 따라, 기설정된 크기의 윈도우에 해당하는 인접하는 주변 블록이 존재하지 않을 경우, 상기 경계 화소와 동일한 값으로 화소를 패딩 처리한 후, 상기 예측 신호에 대한 필터링을 수행하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0024] 상기한 바와 같은 본 발명의 다양한 실시예에 의한 예측 신호 필터링 부호화 장치 및 방법에 의하면, 대상 블록에 대한 예측 블록을 생성하고, 대상 블록과 예측 블록 간의 잔차(residual)를 사용하여 대상 블록에 대한 잔차 블록을 부호화하게 되는데, 예측 블록의 필터링을 수행하여, 잔차 블록의 신호를 최소화하여 전송량을 감소시킴으로써, 영상 압축 효율을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 종래의 비디오 인코더의 수행 과정을 나타낸 구성도이다.

도 2 및 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 예측 신호 필터링 부호화 장치 및 방법에서의 예측 신호 생성 과정을 나타낸 예시도이며,

도 4 내지 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 예측 신호 필터링 부호화 장치 및 방법에서의 예측 신호의 필터링 과정을 나타낸 예시도이며,

도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 예측 신호 필터링 방법을 나타낸 순서 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 본 발명과 본 발명의 동작상의 이점 및 본 발명의 실시에 의하여 달성되는 목적을 설명하기 위하여 이하에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하고 이를 참조하여 살펴본다.

[0027] 먼저, 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로서, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니며, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함할 수 있다. 또한 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0028] 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[0029] 본 발명의 일 실시예에 따른 예측 신호 필터링 부호화 장치 및 방법은 입력되는 영상 신호를 압축하는 과정에서, 동작을 수행하며 화면 내 예측 기능이라 볼 수 있다.

[0030] 이하에서 영상은 비디오(video)를 구성하는 하나의 픽처(picture)/프레임(frame)을 의미할 수 있으며, 비디오 자체를 나타낼 수 있다. 대상 영상은 부호화의 대상인 부호화 대상 영상 또는, 복호화의 대상인 복호화 대상 영상일 수 있다. 원활한 설명을 위해 부호화로 한정하여 설명할 예정이나, 역으로 적용할 경우, 복호화에도 적용 가능하며, 이는 일 실시예에 불과하다.

[0031] 본 발명의 일 실시예에 따른 예측 신호 필터링 부호화 장치 및 방법은 크게 보자면, 대상 블록에 대한 예측 블록을 생성하고, 대상 블록과 예측 블록 간의 잔차(residual)를 사용하여 대상 블록에 대한 잔차 블록을 부호화하게 되는데, 예측 블록의 필터링을 수행하여, 잔차 블록의 신호를 최소화하여 전송량을 감소시킴으로써, 영상 압축 효율을 향상시킬 수 있다.

[0032] 이러한 본 발명의 일 실시예에 따른 예측 신호 필터링 부호화 장치는 제1 처리부, 제2 처리부 및 제3 처리부를

포함하는 것이 바람직하다.

[0033] 상기 제1 처리부는 미리 저장된 예측 모드를 이용하여, 타겟 영상 이미지 데이터에 포함되는 각 타겟 블록에 대한 예측 신호를 생성하는 것이 바람직하다.

[0034] 상세하게는, 상기 제1 처리부는 미리 저장된 예측 모드로 인트라 템플릿 매칭 예측(Intra Template Matching Prediction) 모드 또는, 인트라 블록 카피(Intra Block Copy) 모드를 이용하여, 상기 타겟 블록에 대한 예측 신호를 생성하게 된다. 상기 타겟 블록에 대해 생성되는 예측 신호로는 템플릿(template), 템플릿 상측 영역, 템플릿 좌측 영역, 템플릿 상좌측 영역, 템플릿 상측 영역 크기, 템플릿 좌측 영역 크기, 템플릿 상좌측 영역 크기, 타겟 블록의 가로 크기 및 타겟 블록의 세로 크기를 포함하는 것이 바람직하다.

[0035] 상기 제1 처리부에서 미리 저장된 예측 모드로 인트라 템플릿 매칭 예측 모드를 이용하여, 상기 타겟 블록에 대한 예측 신호를 생성할 경우, 현재 부호화하려는 블록인 타겟 블록의 주변 복호화된 화소 값으로 소정 크기 및 소정 모양의 템플릿 T_0을 생성하게 된다.

[0036] 즉, 도 2에 도시된 바와 같이, 타겟 블록 C_0의 템플릿 T_0이 주어진 경우, 타겟 영상의 복호 영역 내에서 타겟 블록 C_0의 템플릿 T_0과 유사한 템플릿을 갖는 참조 블록을 탐색하게 된다. 타겟 블록의 템플릿 T_0과 높은 상관관계를 갖는 적어도 하나 이상의 템플릿 T_i(1 ≤ i ≤N, N은 2 이상의 자연수)를 찾고, 각 T_i와 인접한 참조 블록 T_i들을 이용하여 타겟 블록 C_0의 예측 블록 P_{c_0}을 생성하게 된다. 이 때, 예측 블록인 P_{c_0}을 IntraTMP 예측 블록이라 할 수 있다.

[0037] 즉, 타겟 블록 C_0의 템플릿 T_0과 상관관계가 높은 템플릿 T_1의 인접한 블록 C_1으로 IntraTMP 예측 블록 P_{c_0}을 생성하거나, 타겟 블록 C_0의 템플릿 T_0과 상관관계가 높은 템플릿 T_1의 인접한 블록 C_1과 템플릿 T_2의 인접한 블록 C_2의 평균값으로 IntraTMP 예측 블록(예측 신호) P_{c_0}을 생성하게 된다.

[0038] 더불어, 상기 제1 처리부에서 미리 저장된 예측 모드로 인트라 블록 카피 모드를 이용하여, 상기 타겟 블록에 대한 예측 신호를 생성할 경우, 타겟 블록 C_0이 주어진 경우, 타겟 영상 내에서 타겟 블록 C_0와 유사한 블록 C_1을 찾는 탐색을 하게 된다.

[0039] 즉, 도 3에 도시된 바와 같이, 타겟 블록 C_0과 높은 상관관계를 갖는 참조 블록 C_1을 선택하여 타겟 블록의 예측 블록 P_{c_0}을 생성할 수 있다. 이 때 생성한 예측 블록 P_{c_0}을 IBC 예측 블록이라 할 수 있으며, 참조 블록 C_1을 지정하기 위한 블록 벡터(xBv, yBv)를 시그널링 할 수 있다.

[0040] 즉, 블록 벡터(xBv, yBv)로 지정된 참조 블록 C_1으로 IBC 예측 블록(예측 신호) P_{c_0}을 생성하게 된다.

[0041] 상기 제2 처리부는 DC 필터 또는 로우 패스 필터 중 적어도 하나를 이용하여, 상기 제1 처리부를 통해서 생성한 상기 타겟 블록의 예측 신호 P_{c_0}와, 상기 타겟 블록과 인접하여 위치한 주변 화소에 대한 복호화된 화소 값 R을 이용하여, 상기 타겟 블록의 예측 신호에 대한 필터링을 수행하여 필터링된 예측 신호인 P_{c_0}'을 생성하는 것이 바람직하다.

[0042] 여기서, 상기 타겟 블록과 인접하여 위치한 주변 화소에 대한 복호화된 화소 값 R은 도 4와 같다.

[0043] 상세하게는, 상기 제2 처리부는 상기 타겟 블록의 예측 신호 P_{c_0}, 타겟 블록 주변 상측 위치, 타겟 블록 주변 좌측 위치, 타겟 블록 주변 상좌측 위치, 타겟 블록의 위치, 복원된 신호 중 적어도 하나를 이용하여, 타겟 블록의 예측 신호 P_{c_0}와, 상기 타겟 블록과 인접하여 위치한 주변 화소에 대한 복호화된 화소 값 R 간의 필터링을 수행하여, 필터링된 예측 신호인 P_{c_0}'을 생성하게 된다. 이 때, 도 5 내지 도 9에 도시된 바와 같이, 타겟 블

록의 좌측 상단의 위치 정보는 (x_0, y_0)으로 나타낼 수 있으며, (x_0+i, y_0+j) 위치에서의 타겟 블록의 예측 신호 P_{c_0}는 $P_{c_0}(x_0+i, y_0+j)$으로 나타낼 수 있다. 이 때, 0 ≤ i ≤ (xCbW - 1) 이며, 0 ≤ j ≤ (xcbH - 1) 이다. xCbW와 xCbH는 타겟 블록의 가로 크기와 세로 크기를 의미한다.

[0044] 상기 제2 처리부는 상기 타겟 블록의 위치를 기준으로, 상측 및 좌측 경계에 대해서, 즉, 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 타겟 블록과 인접하여 위치한 주변 블록이 존재하는 면에 대해, DC 필터를 적용하여 상기 필터링을 수행하는 제2-1 처리부를 포함하게 된다.

[0045] 상기 제2-1 처리부는 상기 DC 필터를 적용하여, 상기 타겟 블록의 화소 별 예측 신호와 해당하는 화소의 경계면 접점에 해당하는 인접한 화소에 대한 복호화된 화소 값을 이용하여, 상기 예측 신호에 대한 필터링을 수행하는 것이 바람직하다.

[0046] 상세하게는, 상기 타겟 블록의 위치(x, y)를 기준으로, 상측 및 좌측 경계에 대해서, DC 필터인 [1/4, 1/4, 2/4] 또는, [1/4, 3/4] 필터로 필터링된 예측 신호 P_{c_0}'(x, y)를 생성하게 된다.

[0047] 이를 수학식으로 정리하자면, 하기와 같다.

수학식 1

[0048]
$$P_{c_0}'(x_0, y_0) = (R(x_0, y_0 - 1) + R(x_0 - 1, y_0) + P_{c_0}(x_0, y_0) \ll 1) \gg 2$$
$$P_{c_0}'(x_0 + i, y_0) = (R(x_0 + i, y_0 - 1) + 3 \times P_{c_0}(x_0 + i, y_0)) \gg 2, \quad 1 \le i \le (xCbW - 1)$$
$$P'_{c_0}(x_0, y_0 + j) = \left(R(x_0 - 1, y_0 + j) + 3 \times P_{c_0}(x_0, y_0 + j)\right) \gg 2, \quad 1 \le j \le (xCbH - 1)$$

[0049] 여기서, (x_0, y_0)는 현재 블록의 좌상단 좌표이며,

[0050] xCbW와 xCbH는 타겟 블록의 가로 크기와 세로 크기이다.

[0051] 더불어, 상기 제2 처리부는 상기 타겟 블록의 위치를 기준으로, 좌측 및 상측 경계에 대해서, 즉 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 타겟 블록의 위치를 기준으로, 상기 타겟 블록과 인접하여 위치한 주변 블록이 존재하는 면에 대해, 미리 설정된 크기의 윈도우를 갖는 로우 패스 필터를 적용하여, 상기 필터링을 수행하는 제2-2 처리부를 포함하게 된다.

[0052] 상기 제2-2 처리부는 상기 로우 패스 필터를 적용하여, 상기 타겟 블록의 화소 별 예측 신호와 해당하는 화소의 경계면 접점에 해당하는 인접한 화소에 대한 복호화된 화소 값을 이용하여, 상기 예측 신호에 대한 필터링을 수행하는 것이 바람직하다.

[0053] 상세하게는, 상기 타겟 블록의 위치(x, y)를 기준으로, 좌측 및 상측 경계에 대해서, 상기 로우 패스 필터로 필터링된 예측 신호 P_{c_0}'(x, y)를 생성하게 된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 로우 패스 필터는 3 × 3 크기의 윈도우를 가지며, 설정되어 있는 계수 값은 도 7과 같을 수 있다. 물론, 반드시 이에 한정하는 것은 아니다.

[0054] 도 6을 참조로, 타겟 블록의 좌측 상단(x_0, y_0) 위치의 필터링된 예측 신호 $P_{c_0}'(x_0, y_0)$는 하기의 수학식 2를 통해서 정리할 수 있다.

수학식 2

[0055]
$$P_{c_0}'(x_0, y_0) = (R(x_0 - 1, y_0 - 1) + R(x_0, y_0 - 1) + R(x_0 + 1, y_0 - 1) + R(x_0 - 1, y_0) + 8 \times P_{c_0}(x_0, y_0) + P_{c_0}(x_0 + 1, y_0) + R(x_0 - 1, y_0 + 1) + P_{c_0}(x_0, y_0 + 1) + P_{c_0}(x_0 + 1, y_0 + 1)) \gg 4$$

[0056] 이 때, 상기 제2-2 처리부는 상기 타겟 블록에 포함되는 경계 화소의 위치에 따라, 미리 설정된 크기의 윈도우

에 해당하는 인접하는 주변 블록이 존재하지 않을 경우, 상기 경계 화소와 동일한 값으로 화소를 패딩 처리한 후, 상기 예측 신호에 대한 필터링을 수행하는 것이 바람직하다.

[0057] 즉, 상기 예측 신호의 우측 및 하측 경계에 대해, 필터링 수행 시, 신호 값이 이용 가능하지 않을 경우, 도 6 및 도 8에 도시된 바와 같이, 인접하여 위치한 이용 가능한 화소 값으로 패딩 처리하게 된다. 도 6을 참조로, (x_0+4, y_0), (x_0+4, y_0+1)의 신호가 이용 가능하지 않을 경우, 좌측의 이용 가능한 신호로 패딩할 수 있다. 즉, (x_0+4, y_0) 신호는 $P_{c_0}(x_0+3, y_0)$으로, (x_0+4, y_0+1) 신호는 $P_{c_0}(x_0+3, y_0+1)$로 패딩 처리할 수 있다.

[0058] 이를 통해서, (x_0+3, y_0) 위치의 필터링된 예측 신호 $P_{c_0}'(x_0+3, y_0)$은 하기의 수학식 3과 같이 정리할 수 있다.

수학식 3

[0059]
$$P_{c_0}'(x_0+3,y_0) = (R(x_0+2,y_0-1) + R(x_0+3,y_0-1) + R(x_0+4,y_0-1) + P_{c_0}(x_0+2,y_0) + 8 \times P_{c_0}(x_0+3,y_0) + P_{c_0}(x_0+3,y_0) + P_{c_0}(x_0+2,y_0+1) + P_{c_0}(x_0+3,y_0+1) + P_{c_0}(x_0+3,y_0+1)) \gg 4$$

[0060] 상기 제2 처리부는 상기 타겟 블록의 전체에 포함되는 화소에 대해, 즉, 도 9에 도시된 바와 같이, 상기 타겟 블록의 전체에 포함되는 화소에 대해, 미리 설정된 크기의 윈도우를 갖는 로우 패스 필터를 적용하여, 상기 필터링을 수행하는 제2-3 처리부를 포함하게 된다.

[0061] 상기 제2-3 처리부는 상기 로우 패스 필터를 적용하여, 상기 타겟 블록의 화소 별 예측 신호만을 이용하거나 또는, 상기 타겟 블록의 화소 별 예측 신호와 해당하는 화소의 경계면 접점에 해당하는 인접한 화소에 대한 복호화된 화소 값을 이용하여, 상기 예측 신호에 대한 필터링을 수행하는 것이 바람직하다. 본 발명의 일 실시예에 따른 로우 패스 필터는 3 × 3 크기의 윈도우를 가지며, 설정되어 있는 계수 값은 도 7과 같을 수 있다. 물론, 반드시 이에 한정하는 것은 아니다.

[0062] 미리 설정된 크기의 윈도우에 따라, 타겟 블록의 화소 별 예측 신호만으로 로우 패스 필터가 적용 가능할 경우, 즉, 상기 타겟 블록의 내부 위치일 경우, 상기 타겟 블록의 화소 별 예측 신호만을 이용할 수 있으며, 상기 타겟 블록의 경계 위치일 경우, 상기 타겟 블록의 화소 별 예측 신호와 해당하는 화소의 경계면 접점에 해당하는 인접한 화소에 대한 복호화된 화소 값을 이용하여, 상기 예측 신호에 대한 필터링을 수행하게 된다.

[0063] 상세하게는, 도 9를 참조로, 상기 타겟 블록의 위치(x, y)를 기준으로, 좌측 상단 위치(x_0, y_0)에 대한 필터링된 예측 신호 $P_{c_0}'(x_0, y_0)$는 하기의 수학식 4와 같이 정리할 수 있다.

수학식 4

[0064]
$$P_{c_0}'(x_0,y_0) = (R(x_0-1,y_0-1) + R(x_0,y_0-1) + R(x_0+1,y_0-1) + R(x_0-1,y_0) + 8 \times P_{c_0}(x_0,y_0) + P_{c_0}(x_0+1,y_0) + R(x_0-1,y_0+1) + P_{c_0}(x_0,y_0+1) + P_{c_0}(x_0+1,y_0+1)) \gg 4$$

[0065] 또한, 상기 타겟 블록의 상측 위치(x_0+i, y_0) 위치의 필터링된 예측 신호 $P_{c_0}'(x_0+i, y_0)$은 하기의 수학식 5와 같이 정리할 수 있다.

수학식 5

[0066]
$$P_{c_0}'(x_0+i,y_0) = (R(x_0+i-1,y_0-1) + R(x_0+i,y_0-1) + R(x_0+i+1,y_0-1) + P_{c_0}(x_0+i-1,y_0) + 8 \times P_{c_0}(x_0+i,y_0) + P_{c_0}(x_0+i+1,y_0) + P_{c_0}(x_0+i-1,y_0+1) + P_{c_0}(x_0+i,y_0+1) + P_{c_0}(x_0+i+1,y_0+1)) \gg 4$$

[0067] 여기서, $1 \leq i \leq (xCbW - 2)$이며, xCbW는 타겟 블록의 가로 크기이다.

[0068] 더불어, 상기 타겟 블록의 좌측 위치(x_0, y_0+j)의 필터링된 예측 신호 $P_{c_0}'(x_0, y_0+j)$는 하기의 수학식 6과 같이 정리할 수 있다.

수학식 6

[0069]
$$P_{c_0}'(x_0, y_0+j) = (R(x_0-1, y_0+j-1) + P_{c_0}(x_0, y_0+j-1) + P_{c_0}(x_0+1, y_0+j-1) + R(x_0-1, y_0+j) + 8 \times P_{c_0}(x_0, y_0+j) + P_{c_0}(x_0+1, y_0+j) + R(x_0-1, y_0+j+1) + P_{c_0}(x_0, y_0+j+1) + P_{c_0}(x_0+1, y_0+j+1)) \gg 4$$

[0070] 여기서, $1 \leq j \leq (xCbH - 2)$이며, xCbH는 타겟 블록의 세로 크기이다.

[0071] 또한, 상기 타겟 블록의 내부(x_0+i, y_0+j) 위치의 필터링된 예측 신호 $P_{c_0}'(x_0+i, y_0+j)$는 하기의 수학식 7과 같이 정리할 수 있다.

수학식 7

[0072]
$$P_{c_0}'(x_0+i, y_0+j) = (P_{c_0}(x_0+i-1, y_0+j-1) + P_{c_0}(x_0+i, y_0+j-1) + P_{c_0}(x_0+i+1, y_0+j-1) + P_{c_0}(x_0+i-1, y_0+j) + 8 \times P_{c_0}(x_0+i, y_0+j) + P_{c_0}(x_0+i+1, y_0+j) + P_{c_0}(x_0+i-1, y_0+j+1) + P_{c_0}(x_0+i, y_0+j+1) + P_{c_0}(x_0+i+1, y_0+j+1)) \gg 4$$

[0073] 여기서, $1 \leq i \leq (xCbW - 2)$이며, $1 \leq j \leq (xCbH - 2)$이다.

[0074] 더불어, 상기 제2-3 처리부 역시도, 상기 타겟 블록에 포함되는 경계 화소의 위치에 따라, 미리 설정된 크기의 윈도우에 해당하는 인접하는 주변 블록이 존재하지 않을 경우, 상기 경계 화소와 동일한 값으로 화소를 패딩 처리한 후, 상기 예측 신호에 대한 필터링을 수행하는 것이 바람직하다.

[0075] 상세하게는, 도 10에 도시된 바와 같이, 예측 신호의 우측 위치 및 하측 경계 위치에 대한 필터링 시, 신호 값이 이용 가능하지 않기 때문에, 가까운 이용 가능한 값으로 패딩 처리한 후 필터링을 수행하게 된다.

[0076] 도 10을 참조로, (x_0+4, y_0+2), (x_0+2, y_0+4)의 신호가 이용 가능하지 않을 경우, 가장 인접한 이용 가능한 신호로 패딩할 수 있다. 즉, (x_0+4, y_0+2) 신호는 $P_{c_0}(x_0+3, y_0+2)$로, (x_0+2, y_0+4) 신호는 $P_{c_0}(x_0+2, y_0+3)$으로 패딩 처리할 수 있다.

[0077] 또한, (x_0+4, y_0+3), (x_0+3, y_0+4), (x_0+4, y_0+4)의 신호가 이용 가능하지 않을 경우, 가장 인접한 이용 가능한 신호로 패딩하게 되며, 즉, (x_0+4, y_0+3), (x_0+3, y_0+4), (x_0+4, y_0+4)의 신호 모두 $P_{c_0}(x_0+3, y_0+3)$으로 패딩 처리할 수 있다.

[0078] 이를 통해서, (x_0+3, y_0+3) 위치의 필터링된 예측 신호 $P_{c_0}'(x_0+3, y_0+3)$는 하기의 수학식 8과 같이 정리할 수 있다.

수학식 8

[0079]
$$P_{c_0}'(x_0+3, y_0+3) = (P_{c_0}(x_0+2, y_0+2) + P_{c_0}(x_0+3, y_0+2) + P_{c_0}(x_0+3, y_0+2) + P_{c_0}(x_0+2, y_0+3) + 8 \times P_{c_0}(x_0+3, y_0+3) + P_{c_0}(x_0+3, y_0+3) + P_{c_0}(x_0+2, y_0+3) + P_{c_0}(x_0+3, y_0+3) + P_{c_0}(x_0+3, y_0+3)) \gg 4$$

[0080] 상기 제3 처리부는 상기 제1 처리부에 의한 상기 예측 신호와 상기 제2 처리부에 의한 상기 필터링된 예측 신호를 이용하여, 상기 타겟 블록의 부호화를 수행하는 것이 바람직하다.

[0081] 즉, 상기 제3 처리부는 상기 제1 처리부에 의한 상기 예측 신호와 상기 제2 처리부에 의한 상기 필터링된 예측 신호를 이용하여 잔차 신호를 생성하고, 생성한 잔차 신호를 부호화하여 상기 타겟 블록의 부호화를 수행하게 된다.

[0082] 일 예를 들자면, 타겟 블록 C_0의 (x, y) 위치에 대한 예측 신호 P_{c_0}(x, y)와 필터링된 예측 신호 P_{c_0}'(x, y)를 이용하여, 그 차이인 잔차 신호 r_{c_0}(x, y)를 시그널링 하게 된다. 생성되는 상기 잔차 신호는 하기의 수학식 9와 같이 정리할 수 있다.

수학식 9

$$r_{c_0}(x,y) = c_0(x,y) - p_{c_0}'(x,y)$$

[0083] $$r_{c_0}(x,y) = c_0(x,y) - p_{c_0}(x,y)$$

[0084] 생성된 잔차 신호는 양자화, 변환, 엔트로피 부호화 등을 통해 부호화되어 전송되게 된다.

[0085] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 예측 신호 필터링 부호화 방법을 나타낸 순서 예시도이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 예측 신호 필터링 부호화 방법은 도 11에 도시된 바와 같이, 제1 처리 단계(S100), 제2 처리 단계(S200) 및 제3 처리 단계(S300)를 포함하게 된다.

[0086] 상기 제1 처리 단계(S100)는 상기 제1 처리부에서, 미리 저장된 인트라 템플릿 매칭 예측(Intra Template Matching Prediction) 모드 또는, 인트라 블록 카피(Intra Block Copy) 모드를 이용하여, 타겟 영상 이미지 데이터에 포함되는 각 타겟 블록에 대한 예측 신호를 생성하게 된다.

[0087] 상기 제1 처리 단계(S100)는 미리 저장된 예측 모드로 인트라 템플릿 매칭 예측(Intra Template Matching Prediction) 모드 또는, 인트라 블록 카피(Intra Block Copy) 모드를 이용하여, 상기 타겟 블록에 대한 예측 신호를 생성하게 된다. 상기 타겟 블록에 대해 생성되는 예측 신호로는 템플릿(template), 템플릿 상측 영역, 템플릿 좌측 영역, 템플릿 상좌측 영역, 템플릿 상측 영역 크기, 템플릿 좌측 영역 크기, 템플릿 상좌측 영역 크기, 타겟 블록의 가로 크기 및 타겟 블록의 세로 크기를 포함하게 된다.

[0088] 상기 제1 처리 단계(S100)는 미리 저장된 예측 모드로 인트라 템플릿 매칭 예측 모드를 이용하여, 상기 타겟 블록에 대한 예측 신호를 생성할 경우, 현재 부호화하려는 블록인 타겟 블록의 주변 복호화된 화소 값으로 소정 크기 및 소정 모양의 템플릿 T_0을 생성하게 된다.

[0089] 즉, 도 2에 도시된 바와 같이, 타겟 블록 C_0의 템플릿 T_0이 주어진 경우, 타겟 영상의 복호 영역 내에서 타겟 블록 C_0의 템플릿 T_0과 유사한 템플릿을 갖는 참조 블록을 탐색하게 된다. 타겟 블록의 템플릿 T_0과 높은 상관관계를 갖는 적어도 하나 이상의 템플릿 T_i(1 ≤ i ≤N, N은 2 이상의 자연수)를 찾고, 각 T_i와 인접한 참조 블록 T_i들을 이용하여 타겟 블록 C_0의 예측 블록 P_{c_0}을 생성하게 된다. 이 때, 예측 블록인 P_{c_0}을 IntraTMP 예측 블록이라 할 수 있다.

[0090] 즉, 타겟 블록 C_0의 템플릿 T_0과 상관관계가 높은 템플릿 T_1의 인접한 블록 C_1으로 IntraTMP 예측 블록 P_{c_0}을 생성하거나, 타겟 블록 C_0의 템플릿 T_0과 상관관계가 높은 템플릿 T_1의 인접한 블록 C_1과 템플릿 T_2의 인접한 블록 C_2의 평균값으로 IntraTMP 예측 블록(예측 신호) P_{c_0}을 생성하게 된다.

[0091] 더불어, 상기 제1 처리 단계(S100)는 미리 저장된 예측 모드로 인트라 블록 카피 모드를 이용하여, 상기 타겟 블록에 대한 예측 신호를 생성할 경우, 타겟 블록 C_0이 주어진 경우, 타겟 영상 내에서 타겟 블록 C_0와 유사한 블록 C_1을 찾는 탐색을 하게 된다.

[0092] 즉, 도 3에 도시된 바와 같이, 타겟 블록 C_0과 높은 상관관계를 갖는 참조 블록 C_1을 선택하여 타겟 블록의 예측 블록 P_{c_0}을 생성할 수 있다. 이 때 생성한 예측 블록 P_{c_0}을 IBC 예측 블록이라 할 수 있으며, 참조 블록 C_1을 지정하기 위한 블록 벡터(xBv, yBv)를 시그널링 할 수 있다.

[0093] 즉, 블록 벡터(xBv, yBv)로 지정된 참조 블록 C_1으로 IBC 예측 블록(예측 신호) P_{c_0}을 생성하게 된다.

[0094] 상기 제2 처리 단계(S200)는 상기 제2 처리부에서, 상기 제1 처리 단계(S100)를 통해서 생성한 상기 타겟 블록의 예측 신호와, 상기 타겟 블록과 인접하여 위치한 주변 화소에 대한 복호화된 화소 값을 이용하여, 상기 타겟 블록의 예측 신호에 대한 필터링을 수행하게 된다.

[0095] 상기 제2 처리 단계(S200)는 DC 필터 또는 로우 패스 필터 중 적어도 하나를 이용하여, 상기 제1 처리 단계(S100)를 통해서 생성한 상기 타겟 블록의 예측 신호 P_{c_0}와, 상기 타겟 블록과 인접하여 위치한 주변 화소에 대한 복호화된 화소 값 R을 이용하여, 상기 타겟 블록의 예측 신호에 대한 필터링을 수행하여 필터링된 예측 신호인 P_{c_0}'을 생성하게 된다. 여기서, 상기 타겟 블록과 인접하여 위치한 주변 화소에 대한 복호화된 화소 값 R은 도 4와 같다.

[0096] 상세하게는, 상기 제2 처리 단계(S200)는 상기 타겟 블록의 예측 신호 P_{c_0}, 타겟 블록 주변 상측 위치, 타겟 블록 주변 좌측 위치, 타겟 블록 주변 상좌측 위치, 타겟 블록의 위치, 복원된 신호 중 적어도 하나를 이용하여, 타겟 블록의 예측 신호 P_{c_0}와, 상기 타겟 블록과 인접하여 위치한 주변 화소에 대한 복호화된 화소 값 R 간의 필터링을 수행하여, 필터링된 예측 신호인 P_{c_0}'을 생성하게 된다. 이 때, 도 5 내지 도 9에 도시된 바와 같이, 타겟 블록의 좌측 상단의 위치 정보는 (x_0, y_0)으로 나타낼 수 있으며, (x_0+i, y_0+j 위치에서의 타겟 블록의 예측 신호 P_{c_0}는 $P_{c_0}(x_0+i, y_0+j)$으로 나타낼 수 있다. 이 때, $0 \leq i \leq (xCbW - 1)$ 이며, $0 \leq j \leq (xcbH - 1)$ 이다. xCbW와 xCbH는 타겟 블록의 가로 크기와 세로 크기를 의미한다.

[0097] 상기 제2 처리 단계(S200)는 도 11에 도시된 바와 같이, 제2-1 처리 단계(S210), 제2-2 처리 단계(S220) 및 제2-3 처리 단계(S230)를 포함하게 된다.

[0098] 상기 제2-1 처리 단계(S210)는 상기 제2-1 처리부에서, 상기 타겟 블록의 위치를 기준으로, 상측 및 좌측 경계에 대해서, 즉, 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 타겟 블록과 인접하여 위치한 주변 블록이 존재하는 면에 대해, DC 필터를 적용하여 상기 필터링을 수행하게 된다.

[0099] 상기 제2-1 처리 단계(S210)는 상기 DC 필터를 적용하여, 상기 타겟 블록의 화소 별 예측 신호와 해당하는 화소의 경계면 접점에 해당하는 인접한 화소에 대한 복호화된 화소 값을 이용하여, 상기 예측 신호에 대한 필터링을 수행하게 된다.

[0100] 상세하게는, 상기 타겟 블록의 위치(x, y)를 기준으로, 상측 및 좌측 경계에 대해서, DC 필터인 [1/4, 1/4, 2/4] 또는, [1/4, 3/4] 필터로 필터링된 예측 신호 $P_{c_0}'(x, y)$를 생성하게 된다. 이를 수학식으로 정리하자면, 상기의 수학식 1과 같다.

[0101] 상기 제2-2 처리 단계(S220)는 상기 타겟 블록의 위치를 기준으로, 좌측 및 상측 경계에 대해서, 즉 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 타겟 블록의 위치를 기준으로, 상기 타겟 블록과 인접하여 위치한 주변 블록이 존재하는 면에 대해, 미리 설정된 크기의 윈도우를 갖는 로우 패스 필터를 적용하여, 상기 필터링을 수행하게 된다.

[0102] 상기 제2-2 처리 단계(S220)는 상기 로우 패스 필터를 적용하여, 상기 타겟 블록의 화소 별 예측 신호와 해당하는 화소의 경계면 접점에 해당하는 인접한 화소에 대한 복호화된 화소 값을 이용하여, 상기 예측 신호에 대한 필터링을 수행하게 된다.

[0103] 상세하게는, 상기 타겟 블록의 위치(x, y)를 기준으로, 좌측 및 상측 경계에 대해서, 상기 로우 패스 필터로 필터링된 예측 신호 $P_{c_0}'(x, y)$를 생성하게 된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 로우 패스 필터는 3 × 3 크기의 윈도우를 가지며, 설정되어 있는 계수 값은 도 7과 같을 수 있다. 물론, 반드시 이에 한정하는 것은 아니다.

[0104] 도 6을 참조로, 타겟 블록의 좌측 상단(x_0, y_0) 위치의 필터링된 예측 신호 $P_{c_0}'(x_0, y_0)$는 상기의 수학식 2를 통해서 정리할 수 있다.

[0105] 이 때, 상기 제2-2 처리 단계(S220)는 상기 타겟 블록에 포함되는 경계 화소의 위치에 따라, 미리 설정된 크기의 윈도우에 해당하는 인접하는 주변 블록이 존재하지 않을 경우, 상기 경계 화소와 동일한 값으로 화소를 패딩 처리한 후, 상기 예측 신호에 대한 필터링을 수행하게 된다.

[0106] 즉, 상기 예측 신호의 우측 및 하측 경계에 대해, 필터링 수행 시, 신호 값이 이용 가능하지 않을 경우, 도 6 및 도 8에 도시된 바와 같이, 인접하여 위치한 이용 가능한 화소 값으로 패딩 처리하게 된다. 도 6을 참조로, (x_0+4, y_0), (x_0+4, y_0+1)의 신호가 이용 가능하지 않을 경우, 좌측의 이용 가능한 신호로 패딩할 수 있다. 즉, (x_0+4, y_0) 신호는 P_{c_0}(x_0+3, y_0)으로, (x_0+4, y_0+1) 신호는 P_{c_0}(x_0+3, y_0+1)로 패딩 처리할 수 있다.

[0107] 이를 통해서, (x_0+3, y_0) 위치의 필터링된 예측 신호 P_{c_0}'(x_0+3, y_0)은 상기의 수학식 3과 같이 정리할 수 있다.

[0108] 상기 제2-3 처리 단계(S230)는 상기 타겟 블록의 전체에 포함되는 화소에 대해, 즉, 도 9에 도시된 바와 같이, 상기 타겟 블록의 전체에 포함되는 화소에 대해, 미리 설정된 크기의 윈도우를 갖는 로우 패스 필터를 적용하여, 상기 필터링을 수행하게 된다.

[0109] 상기 제2-3 처리 단계(S230)는 상기 로우 패스 필터를 적용하여, 상기 타겟 블록의 화소 별 예측 신호만을 이용하거나 또는, 상기 타겟 블록의 화소 별 예측 신호와 해당하는 화소의 경계면 접점에 해당하는 인접한 화소에 대한 복호화된 화소 값을 이용하여, 상기 예측 신호에 대한 필터링을 수행하는 것이 바람직하다. 본 발명의 일 실시예에 따른 로우 패스 필터는 3 × 3 크기의 윈도우를 가지며, 설정되어 있는 계수 값은 도 7과 같을 수 있다. 물론, 반드시 이에 한정하는 것은 아니다.

[0110] 미리 설정된 크기의 윈도우에 따라, 타겟 블록의 화소 별 예측 신호만으로 로우 패스 필터가 적용 가능할 경우, 즉, 상기 타겟 블록의 내부 위치일 경우, 상기 타겟 블록의 화소 별 예측 신호만을 이용할 수 있으며, 상기 타겟 블록의 경계 위치일 경우, 상기 타겟 블록의 화소 별 예측 신호와 해당하는 화소의 경계면 접점에 해당하는 인접한 화소에 대한 복호화된 화소 값을 이용하여, 상기 예측 신호에 대한 필터링을 수행하게 된다.

[0111] 상세하게는, 도 9를 참조로, 상기 타겟 블록의 위치(x, y)를 기준으로, 좌측 상단 위치(x_0, y_0)에 대한 필터링된 예측 신호 P_{c_0}'(x_0, y_0)는 상기의 수학식 4와 같이 정리할 수 있다.

[0112] 또한, 상기 타겟 블록의 상측 위치(x_0+i, y_0) 위치의 필터링된 예측 신호 P_{c_0}'(x_0+i, y_0)은 상기의 수학식 5와 같이 정리할 수 있다. 더불어, 상기 타겟 블록의 좌측 위치(x_0, y_0+j)의 필터링된 예측 신호 P_{c_0}'(x_0, y_0+j)는 상기의 수학식 6과 같이 정리할 수 있다. 또한, 상기 타겟 블록의 내부(x_0+i, y_0+j) 위치의 필터링된 예측 신호 P_{c_0}'(x_0+i, y_0+j)는 상기의 수학식 7과 같이 정리할 수 있다.

[0113] 더불어, 상기 제2-3 처리 단계(S230)는 상기 타겟 블록에 포함되는 경계 화소의 위치에 따라, 미리 설정된 크기의 윈도우에 해당하는 인접하는 주변 블록이 존재하지 않을 경우, 상기 경계 화소와 동일한 값으로 화소를 패딩 처리한 후, 상기 예측 신호에 대한 필터링을 수행하게 된다.

[0114] 즉, 도 10에 도시된 바와 같이, 예측 신호의 우측 위치 및 하측 경계 위치에 대한 필터링 시, 신호 값이 이용 가능하지 않기 때문에, 가까운 이용 가능한 값으로 패딩 처리한 후 필터링을 수행하게 된다.

[0115] 도 10을 참조로, (x_0+4, y_0+2), (x_0+2, y_0+4)의 신호가 이용 가능하지 않을 경우, 가장 인접한 이용 가능한 신호로 패딩할 수 있다. 즉, (x_0+4, y_0+2) 신호는 P_{c_0}(x_0+3, y_0+2)로, (x_0+2, y_0+4) 신호는 P_{c_0}(x_0+2, y_0+3)으로 패딩 처리할 수 있다.

[0116] 또한, (x_0+4, y_0+3), (x_0+3, y_0+4), (x_0+4, y_0+4)의 신호가 이용 가능하지 않을 경우, 가장 인접한 이용 가능한 신호로 패딩하게 되며, 즉, (x_0+4, y_0+3), (x_0+3, y_0+4), (x_0+4, y_0+4)의 신호 모두 P_{c_0}(x_0+3, y_0+3)으로 패딩

처리할 수 있다.

[0117] 이를 통해서, (x_0+3, y_0+3) 위치의 필터링된 예측 신호 $P_{c_0}'(x_0+3, y_0+3)$은 상기의 수학식 8과 같이 정리할 수 있다.

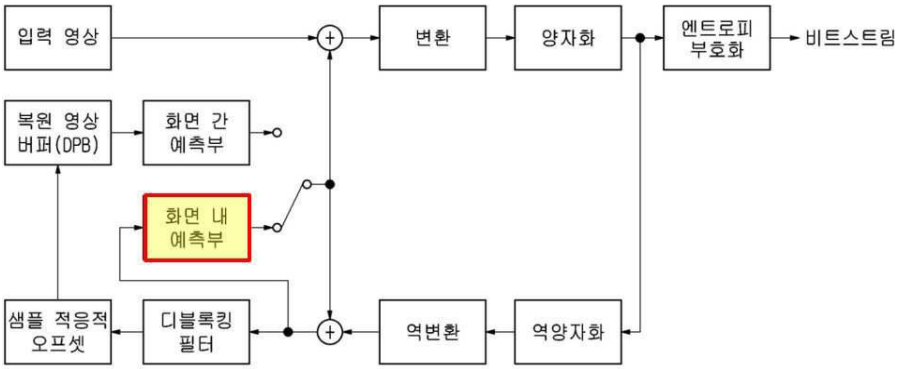
[0118] 상기 제3 처리 단계(S300)는 상기 제3 처리부에서, 상기 제1 처리 단계(S100)에 의한 상기 예측 신호와 상기 제2 처리 단계(S200)에 의한 상기 필터링된 예측 신호를 이용하여 잔차 신호를 생성하고, 생성한 잔차 신호를 부호화하여 상기 타겟 블록의 부호화를 수행하게 된다.

[0119] 일 예를 들자면, 타겟 블록 C_0의 (x, y) 위치에 대한 예측 신호 $P_{c_0}(x, y)$와 필터링된 예측 신호 $P_{c_0}'(x, y)$를 이용하여, 그 차이인 잔차 신호 $r_{c_0}(x, y)$를 시그널링 하게 된다. 생성되는 상기 잔차 신호는 상기의 수학식 9와 같이 정리할 수 있다. 생성된 잔차 신호는 양자화, 변환, 엔트로피 부호화 등을 통해 부호화되어 전송되게 된다.

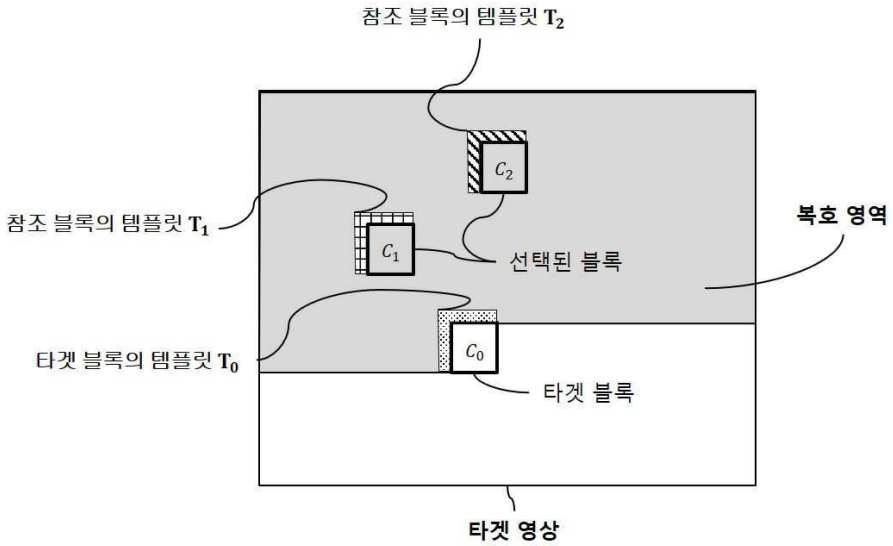
[0120] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 설명하였으나, 본 발명은 상술한 특정의 실시 예에 한정되지 아니한다. 즉, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가지는 자라면 첨부된 특허청구범위의 사상 및 범주를 일탈함이 없이 본 발명에 대한 다수의 변경 및 수정이 가능하며, 그러한 모든 적절한 변경 및 수정은 균등물들로 본 발명의 범위에 속하는 것으로 간주되어야 할 것이다.

도면

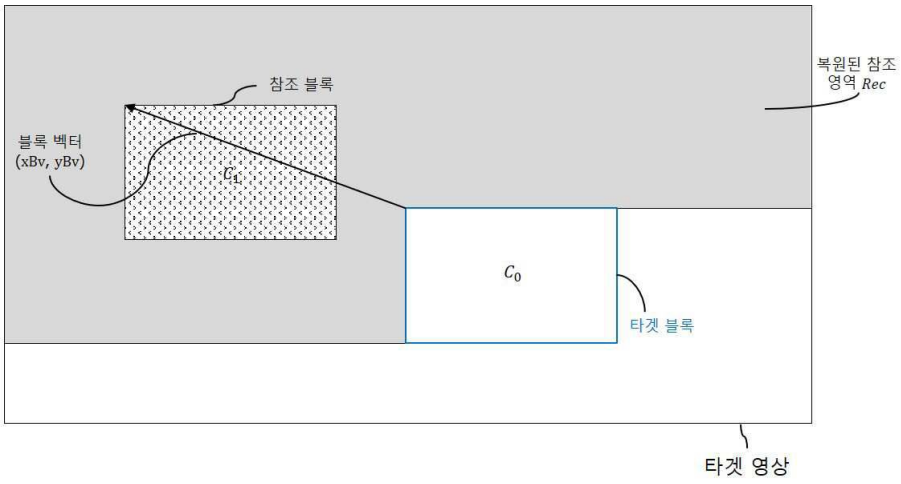
도면1



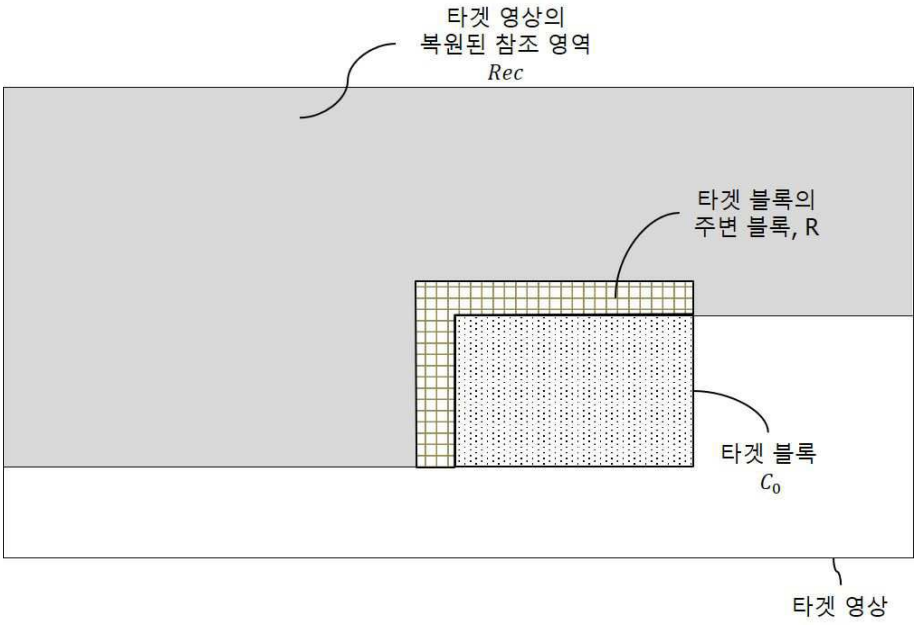
도면2



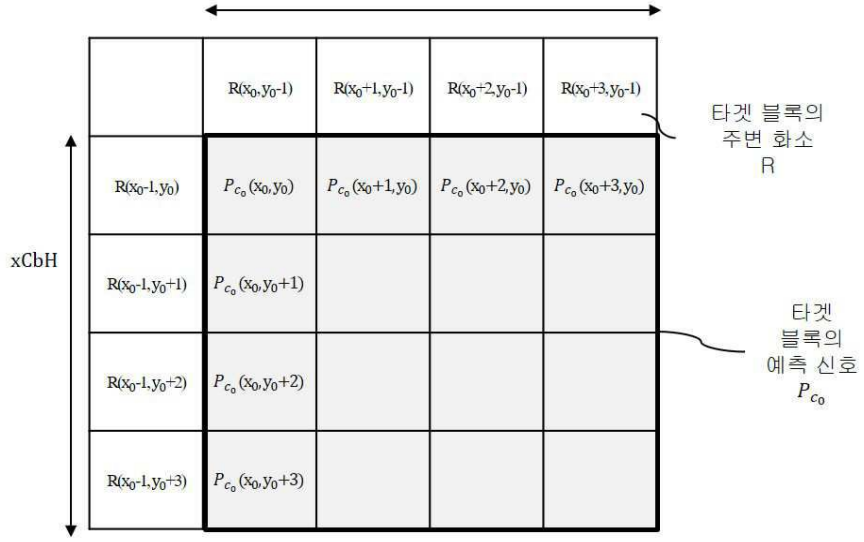
도면3


참조 블록
복원된 참조
영역 Rec
블록 벡터
(xBv, yBv)
C_1
C_0
타겟 블록
타겟 영상

도면4


타겟 영상의
복원된 참조 영역
Rec
타겟 블록의
주변 블록, R
타겟 블록
C_0
타겟 영상

도면5



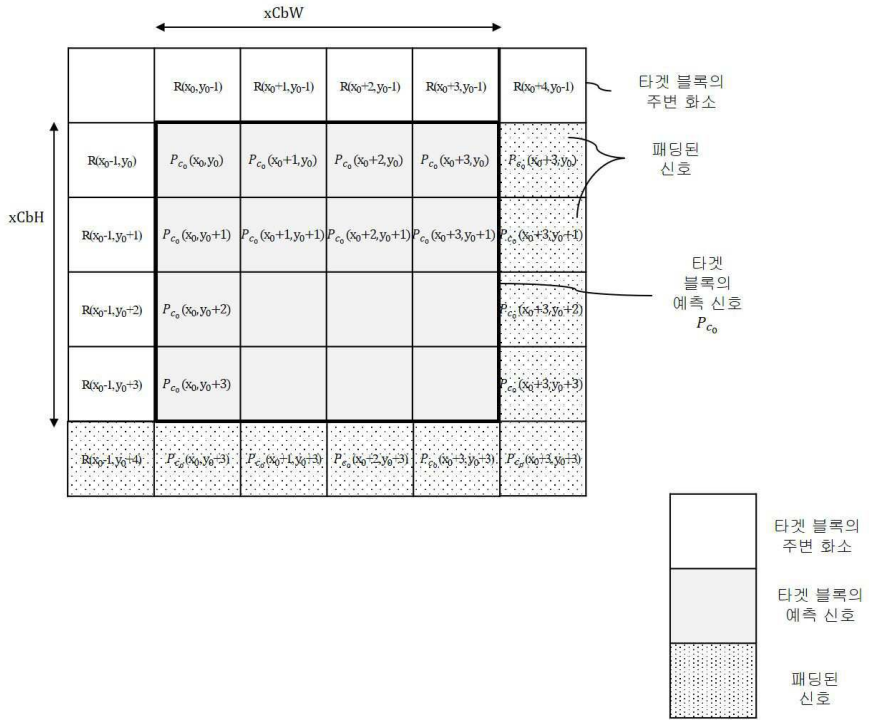
도면6



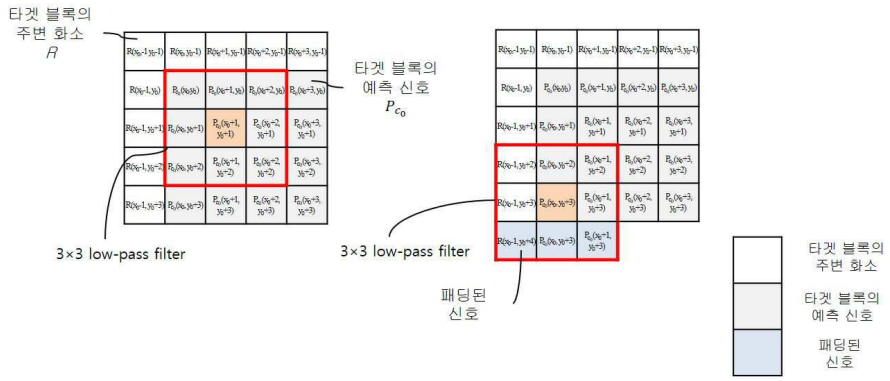
도면7

1	1	1
1	8	1
1	1	1

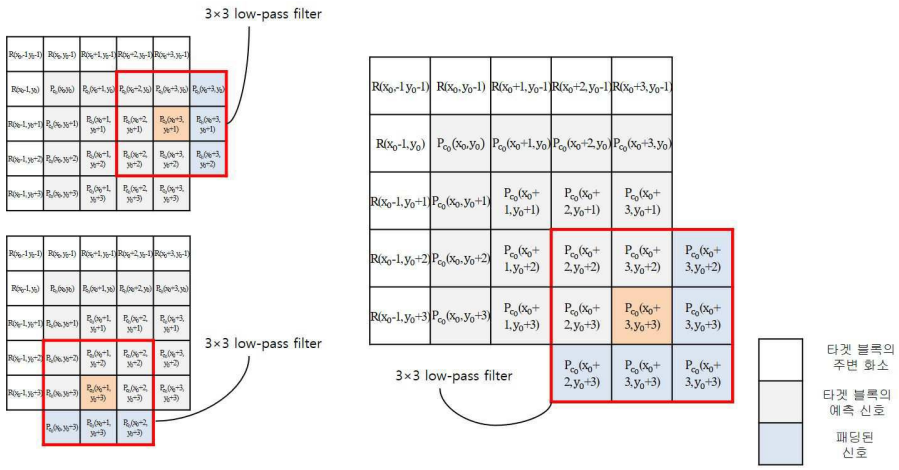
도면8


xCbW
xCbH
타겟 블록의 주변 화소
패딩된 신호
타겟 블록의 예측 신호 P_{c_0}
타겟 블록의 주변 화소
타겟 블록의 예측 신호
패딩된 신호

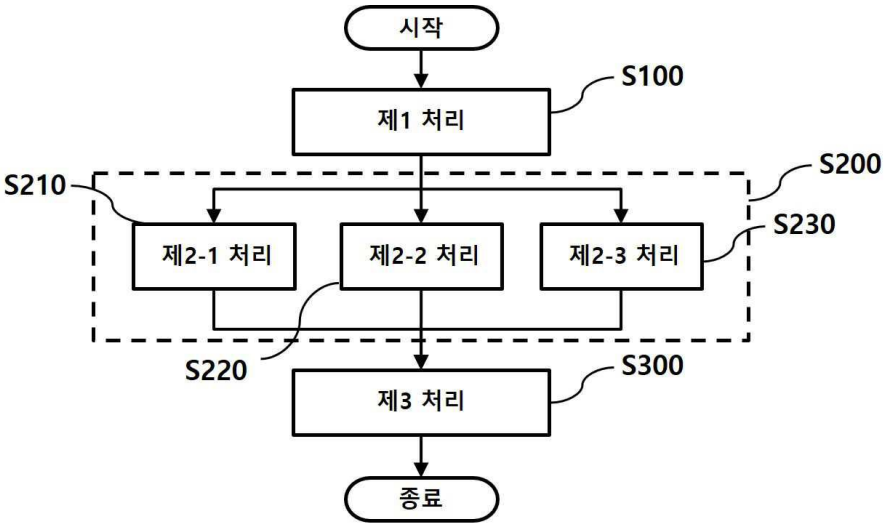
도면9


타겟 블록의 주변 화소 R
타겟 블록의 예측 신호 P_{c_0}
3×3 low-pass filter
3×3 low-pass filter
패딩된 신호
타겟 블록의 주변 화소
타겟 블록의 예측 신호
패딩된 신호

도면10


3×3 low-pass filter
3×3 low-pass filter
3×3 low-pass filter
타겟 블록의 주변 화소
타겟 블록의 예측 신호
패딩된 신호

도면11


시작
S100
제1 처리
S200
S210
제2-1 처리
제2-2 처리
제2-3 처리
S230
S220
S300
제3 처리
종료