



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년08월20일  
(11) 등록번호 10-2291585  
(24) 등록일자 2021년08월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G06T 9/00 (2019.01)

(52) CPC특허분류  
G06T 9/00 (2019.01)

(21) 출원번호 10-2015-0029769

(22) 출원일자 2015년03월03일  
심사청구일자 2020년02월21일

(65) 공개번호 10-2016-0106967

(43) 공개일자 2016년09월13일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020080107389 A\*

US20140205009 A1\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

세종대학교산학협력단

서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)

(72) 발명자

권오진

경기도 하남시 덕풍북로99번길 38 (덕풍동)

최승철

인천광역시 연수구 센트럴로 194, 201동 3701호  
(송도동, 더샵 센트럴파크2)

장덕현

서울특별시 광진구 능동로 68, 에이-1302호 (자양동, 이튼타워리버1차)

(74) 대리인

심경식, 홍성욱

전체 청구항 수 : 총 14 항

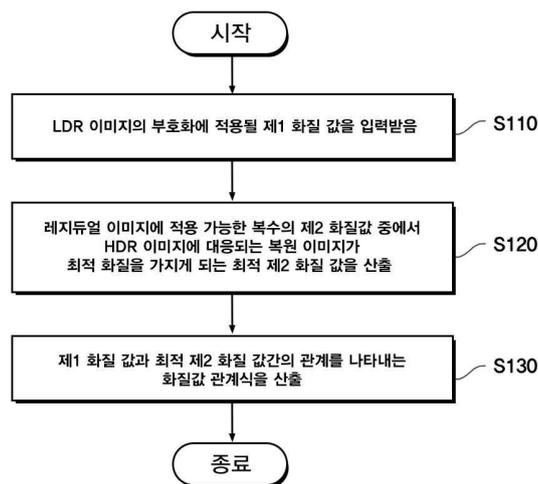
심사관 : 권영학

(54) 발명의 명칭 단일 화질 값 기반의 HDR 이미지 부호화 장치의 전처리 방법 및 장치, 단일 화질 값 기반의 HDR 이미지 부호화 방법

(57) 요약

단일 화질 값만을 설정하여 높은 동적 범위(HDR) 이미지를 부호화하는 부호화 장치를 구현하기 위한 전처리 방법이 개시된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 전처리 방법은 상기 HDR 이미지에 톤 매핑을 적용하여 생성된 낮은 동적 범위(LDR) 이미지의 부호화에 적용될 제1 화질 값을 입력받는 단계; 상기 HDR 이미지와 상기 LDR 이미지간의 레지듀얼 값에 대응되는 레지듀얼 이미지에 적용 가능한 복수의 제2 화질값 중에서 상기 HDR 이미지에 대응되는 복원 이미지가 최적 화질을 가지게 되는 최적 제2 화질 값을 산출하는 단계; 및 상기 제1 화질 값과 상기 최적 제2 화질 값간의 관계를 나타내는 화질값 관계식을 산출하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	TTA2530314002424140240200
부처명	미래창조과학부
과제관리(전문)기관명	한국정보통신기술협회
연구사업명	정보통신·방송 연구개발사업
연구과제명	최적화된 톤매핑을 적용한 차세대 HDR 이미지 코딩 표준 개발
기여율	1/1
과제수행기관명	극동대학교 산학협력단
연구기간	2014.04.01 ~ 2015.02.28

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

단일 화질 값을 설정하여 높은 동적 범위(HDR) 이미지를 부호화하는 부호화 장치를 구현하기 위한 전처리 방법에 있어서,

상기 HDR 이미지에 톤 매핑을 적용하여 생성된 낮은 동적 범위(LDR) 이미지의 부호화에 적용될 제1 화질 값을 입력받는 단계;

상기 HDR 이미지와 상기 LDR 이미지간의 레지듀얼 값에 대응되는 레지듀얼 이미지에 적용 가능한 복수의 제2 화질값 중에서 상기 HDR 이미지에 대응되는 복원 이미지가 최적 화질을 가지게 되는 최적 제2 화질 값을 산출하는 단계; 및

상기 제1 화질 값과 상기 최적 제2 화질 값간의 관계를 나타내는 화질값 관계식을 산출하는 단계를 포함하고,

상기 화질 값 관계식을 산출하는 단계는,

상기 제1 화질 값에 기초하여 부호화될 상기 LDR 이미지를 복수의 블록으로 분할하여 DCT 변환을 수행하고, 블록별 DCT 변환 계수를 산출하는 단계;

상기 최적 제2 화질 값에 기초하여 부호화될 상기 레지듀얼 이미지를 복수의 블록으로 분할하여 DCT 변환을 수행하고, 상기 블록별 DCT 변환 계수를 산출하는 단계; 및

상기 LDR 이미지의 상기 블록별 DCT 변환 계수와 상기 레지듀얼 이미지의 상기 블록별 DCT 변환 계수에 기초하여 상기 화질 값 관계식을 산출하는 단계를 포함하며,

상기 LDR 이미지의 상기 블록별 DCT 변환 계수는

상기 제1 화질 값에 기초하여 결정되고, 상기 레지듀얼 이미지의 상기 블록별 DCT 변환 계수는 상기 최적 제2 화질 값에 기초하여 결정될 때,

상기 화질 값 관계식은 상기 제1 화질 값과 상기 최적 제2 화질 값간의 n차 방정식(n은 1이상의 정수)으로 표시되는 것을 특징으로 하는 부호화 장치의 전처리 방법.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

제1항에 있어서,

상기 LDR 이미지의 상기 블록별 DCT 변환 계수와 상기 레지듀얼 이미지의 상기 블록별 DCT 변환 계수에 기초하여 상기 화질 값 관계식을 산출하는 단계는

상기 DCT 변환된 LDR 이미지의 블록별 DCT 변환 계수간의 비교 값인 제1 비교 값을 산출하는 단계;

상기 DCT 변환된 레지듀얼 이미지의 블록별 DCT 변환 계수간의 비교 값인 제2 비교 값을 산출하는 단계; 및

상기 제1 비교 값과 상기 제2 비교 값에 기초하여, 상기 화질 값 관계식을 산출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 부호화 장치의 전처리 방법.

**청구항 5**

제4항에 있어서,

상기 제1 비교 값은 상기 DCT 변환된 LDR 이미지의 블럭별 DCT 변환 계수의 분산 값이고,

상기 제2 비교 값은 상기 DCT 변환된 레지듀얼 이미지의 블럭별 DCT 변환 계수의 분산 값인 것을 특징으로 하는 부호화 장치의 전처리 방법.

**청구항 6**

제5항에 있어서,

상기 화질 값 관계식은 수학식 2 또는 수학식 3에 의거하여 정의되는 것을 특징으로 하는 부호화 장치의 전처리 방법.

[수학식 2]

$$Q/q = \frac{\sigma_R^2}{\sigma_B^2}$$

[수학식 3]

$$Q/q = \frac{\log[\sigma_R^2]}{\log[\sigma_B^2]}$$

이때, 상기 Q는 상기 최적 제2 화질 값을 나타내고, 상기 q는 상기 제1 화질 값을 나타내고,  $\sigma_R$ 는 상기 DCT 변환된 레지듀얼 이미지의 블럭별 DCT 변환 계수의 분산 값이고,  $\sigma_B$ 는 상기 DCT 변환된 LDR 이미지의 블럭별 DCT 변환 계수의 분산 값을 나타냄.

**청구항 7**

제6항에 있어서,

상기 제1 화질 값 및 상기 화질값 관계식에 기초하여 산출된 상기 제1 화질 값에 대응되는 상기 최적 제2 화질 값을 표시한 매핑 테이블을 생성하는 단계를 더 포함하고,

상기 매핑 테이블은 상기 제1 화질 값과 상기 최적 제2 화질 값간의 관계를 정량적으로 표시한 결과 값을 선택적으로 더 포함하는 것을 특징으로 하는 부호화 장치의 전처리 방법.

**청구항 8**

제1항에 있어서,

상기 제1 화질 값 및 상기 제2 화질 값은

소정 개수의 단계 중 하나로 구분되거나,

정량적인 수치로 표시되는 것을 특징으로 하는 부호화 장치의 전처리 방법.

**청구항 9**

제1항에 있어서,

상기 최적 제2 화질 값을 산출하는 단계는

상기 제1 화질 값에 기초하여 상기 LDR 이미지를 부호화하여 부호화된 LDR 이미지를 생성하는 단계;

상기 복수의 제2 화질 값에 기초하여 상기 레지듀얼 이미지를 부호화하여 복수의 부호화된 레지듀얼 이미지를 생성하는 단계;

상기 부호화된 LDR 이미지와 상기 복수의 부호화된 레지듀얼 이미지에 기초하여 복수의 복원 이미지를 생성하는 단계; 및

상기 복수의 복원 이미지 중에서 상기 HDR 이미지와의 PSNR(Peak Signal to Noise Ratio)이 가장 높은 복원 이미지에 대응되는 제2 화질 값을 상기 최적 제2 화질 값으로 산출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 부호화 장치의 전처리 방법.

**청구항 10**

단일 화질 값을 설정하여 높은 동적 범위(HDR) 이미지를 부호화하는 부호화 장치를 구현하기 위해 상기 부호화 장치에 탑재된 전처리 장치에 있어서,

상기 HDR 이미지에 톤 매핑을 적용하여 생성된 낮은 동적 범위(LDR) 이미지의 부호화에 적용될 제1 화질 값을 입력받는 입력부;

상기 HDR 이미지와 상기 LDR 이미지간의 레지듀얼 값에 대응되는 레지듀얼 이미지에 적용 가능한 복수의 제2 화질값 중에서 상기 HDR 이미지에 대응되는 복원 이미지가 최적 화질을 가지게 되는 최적 제2 화질 값을 산출하는 최적 화질값 산출부; 및

상기 제1 화질 값과 상기 최적 제2 화질 값간의 관계를 나타내는 화질값 관계식을 산출하는 관계식 산출부를 포함하고,

상기 관계식 산출부는

상기 제1 화질 값에 기초하여 부호화된 상기 LDR 이미지를 복수의 블럭으로 분할하여 DCT 변환을 수행하고, 블럭별 DCT 변환 계수를 산출하고, 상기 최적 제2 화질 값에 기초하여 부호화된 상기 레지듀얼 이미지를 복수의 블럭으로 분할하여 DCT 변환을 수행하고, 상기 블럭별 DCT 변환 계수를 산출한 후, 상기 LDR 이미지의 상기 블럭별 DCT 변환 계수와 상기 레지듀얼 이미지의 상기 블럭별 DCT 변환 계수에 기초하여 상기 화질 값 관계식을 산출하며,

상기 LDR 이미지의 상기 블럭별 DCT 변환 계수는,

상기 제1 화질 값에 기초하여 결정되고, 상기 레지듀얼 이미지의 상기 블럭별 DCT 변환 계수는 상기 최적 제2 화질 값에 기초하여 결정될 때,

상기 화질 값 관계식은 상기 제1 화질 값과 상기 최적 제2 화질 값간의 n차 방정식(n은 1이상의 정수)으로 표시되는 것을 특징으로 하는 전처리 장치.

**청구항 11**

삭제

**청구항 12**

삭제

**청구항 13**

제10항에 있어서,

상기 관계식 산출부는

상기 DCT 변환된 LDR 이미지의 블럭별 DCT 변환 계수간의 비교 값인 제1 비교 값을 산출하고, 상기 DCT 변환된 레지듀얼 이미지의 블럭별 DCT 변환 계수간의 비교 값인 제2 비교 값을 산출하는 동작을 더 수행하고,

상기 화질 값 관계식은 상기 제1 비교 값과 상기 제2 비교 값에 기초하여 산출되는 것을 특징으로 하는 전처리 장치.

**청구항 14**

제13항에 있어서,

상기 제1 비교 값은 상기 DCT 변환된 LDR 이미지의 블럭별 DCT 변환 계수의 분산 값이고,

상기 제2 비교 값은 상기 DCT 변환된 레지듀얼 이미지의 블럭별 DCT 변환 계수의 분산 값인 것을 특징으로 하는 전처리 장치.

**청구항 15**

제14항에 있어서,

상기 화질 값 관계식은 수학식 1 또는 수학식 2에 의거하여 정의되는 것을 특징으로 하는 전처리 장치.

[수학식 2]

$$Q/q = \frac{\sigma_R^2}{\sigma_B^2}$$

[수학식 3]

$$Q/q = \frac{\log[\sigma_R^2]}{\log[\sigma_B^2]}$$

이때, 상기 Q는 상기 최적 제2 화질 값을 나타내고, 상기 q는 상기 제1 화질 값을 나타내고,  $\sigma_R$ 는 상기 DCT 변환된 레지듀얼 이미지의 블럭별 DCT 변환 계수의 분산 값이고,  $\sigma_B$ 는 상기 DCT 변환된 LDR 이미지의 블럭별 DCT 변환 계수의 분산 값을 나타냄.

**청구항 16**

제15항에 있어서,

상기 제1 화질 값 및 상기 화질값 관계식에 기초하여 산출된 상기 제1 화질 값에 대응되는 상기 최적 제2 화질 값을 표시한 매핑 테이블을 생성하는 매핑 테이블 생성부를 더 포함하고,

상기 매핑 테이블은 상기 제1 화질 값과 상기 최적 제2 화질 값간의 관계를 정량적으로 표시한 결과 값을 선택적으로 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전처리 장치.

**청구항 17**

제10항에 있어서,

상기 제1 화질 값 및 상기 제2 화질 값은

소정 개수의 단계 중 하나로 구분되거나,

정량적인 수치로 표시되는 것을 특징으로 하는 전처리 장치.

**청구항 18**

제10항에 있어서,

상기 최적 화질값 산출부는

상기 제1 화질 값에 기초하여 상기 LDR 이미지를 부호화하여 부호화된 LDR 이미지를 생성하는 제1 부호화부;

상기 복수의 제2 화질 값에 기초하여 상기 레지듀얼 이미지를 부호화하여 복수의 부호화된 레지듀얼 이미지를

생성하는 제2 부호화부;

상기 부호화된 LDR 이미지와 상기 복수의 부호화된 레지듀얼 이미지에 기초하여 복수의 복원 이미지를 생성하는 복원부; 및

상기 복수의 복원 이미지 중에서 상기 HDR 이미지와의 PSNR(Peak Signal to Noise Ratio)이 가장 높은 복원 이미지에 대응되는 제2 화질 값을 상기 최적 제2 화질 값으로 산출하는 연산부를 포함하는 것을 특징으로 하는 전처리 장치.

**청구항 19**

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 이미지 부호화 장치의 전처리 및 부호화에 관한 것으로, 특히 단일 화질 값 기반의 HDR 이미지 부호화 장치의 전처리 방법 및 장치, 단일 화질 값 기반의 HDR 이미지 부호화 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] JPEG XT는 2012년에 ISO/IEC에서 국제 표준화 작업을 시작하여 진행 중인 높은 동적 범위(HDR) 정지 영상을 위한 국제 규격의 이름이다. 동영상 부호화 국제 표준인 MPEG에서도 HDR 동영상 부호화 표준화를 진행중이다.

[0003] HDR은 high dynamic range의 약어이고, dynamic range는 정지 영상의 화면에 보이는 밝기의 최대 값과 최소 값의 범위를 일컫는다. 따라서 high dynamic range는 이 밝기 값의 범위가 넓다는 것을 의미하기 때문에 풍부한 화면 정보를 담을 수 있다. 반면 LDR은 low dynamic range 의 약어로 현재 시장에서 많이 쓰이고 있는 대부분의 이미지는 밝기 값이 0에서 255단계 즉 8비트의 정보를 가지는 낮은 동적 범위(LDR) 이미지이다.

[0004] 시장에서는 이미 12비트, 14비트의 정지 화상을 획득할 수 있는 장비들이 출시되어 많이 사용되고 있는 상황에서 8비트 이상의 정지 화상을 효율적으로 부호화하고 교환하기 위한 국제 규격을 제정하고자 JPEG XT가 출현하게 되었다.

[0005] JPEG XT 이미지 부호화 규격은 기저 계층과 레지듀얼 계층 등 두 개의 계층으로 HDR 이미지를 부호화하도록 정의되어 있다. 하위 호환성을 제공하기 위하여 기존 JPEG 부호화 장치를 이용하여 LDR 이미지와 레지듀얼(residual) 이미지를 각각 부호화하고 하나의 바이트 열로 이루어진 단일 JPG 파일로 저장한다.

[0006] JPEG XT 이미지 부호화 규격에서 LDR 이미지를 부호화하는 계층을 기저 계층(Base layer)이라고 하고 HDR 이미지와 LDR 이미지간의 레지듀얼 값에 기초한 레지듀얼 이미지를 부호화하는 계층을 레지듀얼 계층(Residual Layer)이라고 한다. 이 두 계층을 부호화하기 위해서 새로운 부호화 장치가 필요한 것이 아니라 이미 시장에서 많이 사용되고 있는 ISO/IEC 10918 JPEG 부호화 장치를 통해 부호화를 수행한다는 것이 특징이다.

[0007] JPEG 부호화 장치는 부호화를 적용할 이미지의 화질(Quality)을 지정할 수 있으며, 이 화질 값에 따라 복원되는 이미지의 품질이 결정된다.

[0008] 결과적으로, JPEG XT 부호화 장치는 기저 계층과 레지듀얼 계층에서 JPEG 부호화 장치가 포함되고 기저 계층과 레지듀얼 계층의 부호화를 위한 화질 값을 각각 설정하여야 하기 때문에 사용자에게 번거로움이 있다.

[0009] 따라서, 사용자가 기저 계층과 레지듀얼 계층 각각에 대해 개별적으로 화질을 지정하지 않고, 단일한 화질을 지정하는 것만으로도 그 단일한 화질 내에서 대응되는 최적의 품질을 가진 복원 이미지를 복원할 수 있게 해주는 부호화 장치의 개발 필요성이 대두되고 있다.

[0010] 관련 선행 기술로는 미국공개특허 2014-0086321(발명의 명칭: HIGH DYNAMAIC RANGE CODECS, 출원일: 2013.11.08)이 존재한다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0011] 본 발명의 목적은 단일 화질 값만을 설정하여 높은 동적 범위(HDR) 이미지를 부호화하는 부호화 장치를 구현하기 위한 전처리 방법 및 장치, 그리고 단일 화질 값만을 설정하여 높은 동적 범위(HDR) 이미지를 부호화 부호화 방법을 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0012] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 단일 화질 값만을 설정하여 높은 동적 범위(HDR) 이미지를 부호화하는 부호화 장치를 구현하기 위한 전처리 방법은 상기 HDR 이미지에 톤 매핑을 적용하여 생성된 낮은 동적 범위(LDR) 이미지의 부호화에 적용될 제1 화질 값을 입력받는 단계; 상기 HDR 이미지와 상기 LDR 이미지간의 레지듀얼 값에 대응되는 레지듀얼 이미지에 적용 가능한 복수의 제2 화질값 중에서 상기 HDR 이미지에 대응되는 복원 이미지가 최적 화질을 가지게 되는 최적 제2 화질 값을 산출하는 단계; 및 상기 제1 화질 값과 상기 최적 제2 화질 값간의 관계를 나타내는 화질값 관계식을 산출하는 단계를 포함한다.

[0013] 바람직하게는, 상기 화질 값 관계식을 산출하는 단계는 상기 제1 화질 값에 기초하여 부호화될 상기 LDR 이미지를 복수의 블럭으로 분할하여 DCT 변환을 수행하고, 상기 블럭별 DCT 변환 계수를 산출하는 단계; 상기 최적 제2 화질 값에 기초하여 부호화될 상기 레지듀얼 이미지를 복수의 블럭으로 분할하여 DCT 변환을 수행하고, 상기 블럭별 DCT 변환 계수를 산출하는 단계; 및 상기 LDR 이미지의 상기 블럭별 DCT 변환 계수와 상기 레지듀얼 이미지의 상기 블럭별 DCT 변환 계수에 기초하여 상기 화질 값 관계식을 산출하는 단계를 포함할 수 있다.

[0014] 바람직하게는, 상기 LDR 이미지의 상기 블럭별 DCT 변환 계수는 상기 제1 화질 값에 기초하여 결정되고, 상기 레지듀얼 이미지의 상기 블럭별 DCT 변환 계수는 상기 최적 제2 화질 값에 기초하여 결정될 때, 상기 화질 값 관계식은 상기 제1 화질 값과 상기 최적 제2 화질 값간의 n차 방정식(n은 1이상의 정수)으로 표시될 수 있다.

[0015] 바람직하게는, 상기 LDR 이미지의 상기 블럭별 DCT 변환 계수와 상기 레지듀얼 이미지의 상기 블럭별 DCT 변환 계수에 기초하여 상기 화질 값 관계식을 산출하는 단계는 상기 DCT 변환된 LDR 이미지의 블럭별 DCT 변환 계수간의 비교 값인 제1 비교 값을 산출하는 단계; 상기 DCT 변환된 레지듀얼 이미지의 블럭별 DCT 변환 계수간의 비교 값인 제2 비교 값을 산출하는 단계; 및 상기 제1 비교 값과 상기 제2 비교 값에 기초하여, 상기 화질 값 관계식을 산출하는 단계를 포함할 수 있다.

[0016] 바람직하게는, 상기 제1 비교 값은 상기 DCT 변환된 LDR 이미지의 블럭별 DCT 변환 계수의 분산 값이고, 상기 제2 비교 값은 상기 DCT 변환된 레지듀얼 이미지의 블럭별 DCT 변환 계수의 분산 값일 수 있다.

[0017] 바람직하게는, 상기 화질 값 관계식은 수학식 2 또는 수학식 3에 의거하여 정의될 수 있다.

[0018] [수학식 2]

$$Q/q = \frac{\sigma_R^2}{\sigma_B^2}$$

[0019]

[0020] [수학식 3]

$$Q/q = \frac{\log[\sigma_R^2]}{\log[\sigma_B^2]}$$

[0021]

[0022] 이때, 상기 Q는 상기 최적 제2 화질 값을 나타내고, 상기 q는 상기 제1 화질 값을 나타내고,  $\sigma_R$ 는 상기 DCT 변환된 레지듀얼 이미지의 블럭별 DCT 변환 계수의 분산 값이고,  $\sigma_B$ 는 상기 DCT 변환된 LDR 이미지의 블럭별 DCT 변환 계수의 분산 값을 나타낸다.

[0023] 바람직하게는, 본 발명의 일 실시예에 부호화 장치의 전처리 방법은 상기 제1 화질 값 및 상기 화질값 관계식에 기초하여 산출된 상기 제1 화질 값에 대응되는 상기 최적 제2 화질 값을 표시한 매핑 테이블을 생성하는 단계를 더 포함하고, 상기 매핑 테이블은 상기 제1 화질 값과 상기 최적 제2 화질 값간의 관계를 정량적으로 표시한 것

과 값을 선택적으로 더 포함할 수 있다.

[0024] 바람직하게는, 상기 제1 화질 값 및 상기 제2 화질 값은 소정 개수의 단계 중 하나로 구분되거나, 정량적인 수치로 표시될 수 있다.

[0025] 바람직하게는, 상기 최적 제2 화질 값을 산출하는 단계는 상기 제1 화질 값에 기초하여 상기 LDR 이미지를 부호화하여 부호화된 LDR 이미지를 생성하는 단계; 상기 복수의 제2 화질 값에 기초하여 상기 레지듀얼 이미지를 부호화하여 복수의 부호화된 레지듀얼 이미지를 생성하는 단계; 상기 부호화된 LDR 이미지와 상기 복수의 부호화된 레지듀얼 이미지에 기초하여 복수의 복원 이미지를 생성하는 단계; 및 상기 복수의 복원 이미지 중에서 상기 HDR 이미지와의 PSNR(Peak Signal to Noise Ratio)이 가장 높은 복원 이미지에 대응되는 제2 화질 값을 상기 최적 제2 화질 값으로 산출하는 단계를 포함할 수 있다.

[0026] 또한, 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 단일 화질 값만을 설정하여 높은 동적 범위(HDR) 이미지를 부호화하는 부호화 장치를 구현하기 위해 상기 부호화 장치에 탑재된 전처리 장치는 상기 HDR 이미지에 톤 매핑을 적용하여 생성된 낮은 동적 범위(LDR) 이미지의 부호화에 적용될 제1 화질 값을 입력받는 입력부; 상기 HDR 이미지와 상기 LDR 이미지간의 레지듀얼 값에 대응되는 레지듀얼 이미지에 적용 가능한 복수의 제2 화질 값 중에서 상기 HDR 이미지에 대응되는 복원 이미지가 최적 화질을 가지게 되는 최적 제2 화질 값을 산출하는 최적 화질 값 산출부; 및 상기 제1 화질 값과 상기 최적 제2 화질 값간의 관계를 나타내는 화질 값 관계식을 산출하는 관계식 산출부를 포함한다.

[0027] 바람직하게는, 상기 관계식 산출부는 상기 제1 화질 값에 기초하여 부호화될 상기 LDR 이미지를 복수의 블록으로 분할하여 DCT 변환을 수행하고, 상기 블록별 DCT 변환 계수를 산출하고, 상기 최적 제2 화질 값에 기초하여 부호화될 상기 레지듀얼 이미지를 복수의 블록으로 분할하여 DCT 변환을 수행하고, 상기 블록별 DCT 변환 계수를 산출한 후, 상기 LDR 이미지의 상기 블록별 DCT 변환 계수와 상기 레지듀얼 이미지의 상기 블록별 DCT 변환 계수에 기초하여 상기 화질 값 관계식을 산출할 수 있다.

[0028] 바람직하게는, 상기 LDR 이미지의 상기 블록별 DCT 변환 계수는 상기 제1 화질 값에 기초하여 결정되고, 상기 레지듀얼 이미지의 상기 블록별 DCT 변환 계수는 상기 최적 제2 화질 값에 기초하여 결정될 때, 상기 화질 값 관계식은 상기 제1 화질 값과 상기 최적 제2 화질 값간의 n차 방정식(n은 1이상의 정수)으로 표시될 수 있다.

[0029] 바람직하게는, 상기 관계식 산출부는 상기 DCT 변환된 LDR 이미지의 블록별 DCT 변환 계수간의 비교 값인 제1 비교 값을 산출하고, 상기 DCT 변환된 레지듀얼 이미지의 블록별 DCT 변환 계수간의 비교 값인 제2 비교 값을 산출하는 동작을 더 수행하고, 상기 화질 값 관계식은 상기 제1 비교 값과 상기 제2 비교 값에 기초하여 산출될 수 있다.

[0030] 바람직하게는, 상기 제1 비교 값은 상기 DCT 변환된 LDR 이미지의 블록별 DCT 변환 계수의 분산 값이고, 상기 제2 비교 값은 상기 DCT 변환된 레지듀얼 이미지의 블록별 DCT 변환 계수의 분산 값일 수 있다.

[0031] 바람직하게는, 상기 화질 값 관계식은 수학식 1 또는 수학식 2에 의거하여 정의될 수 있다.

[0032] [수학식 2]

$$Q/q = \frac{\sigma_R^2}{\sigma_B^2}$$

[0033]

[0034] [수학식 3]

$$Q/q = \frac{\log[\sigma_R^2]}{\log[\sigma_B^2]}$$

[0035]

[0036] 이때, 상기 Q는 상기 최적 제2 화질 값을 나타내고, 상기 q는 상기 제1 화질 값을 나타내고,  $\sigma_R$  는 상기 DCT

변환된 레지듀얼 이미지의 블럭별 DCT 변환 계수의 분산 값이고,  $\sigma_B$  는 상기 DCT 변환된 LDR 이미지의 블럭별 DCT 변환 계수의 분산 값을 나타낸다.

- [0037] 바람직하게는, 본 발명의 일 실시예에 따른 전처리 장치는 상기 제1 화질 값 및 상기 화질값 관계식에 기초하여 산출된 상기 제1 화질 값에 대응되는 상기 최적 제2 화질 값을 표시한 매핑 테이블을 생성하는 매핑 테이블 생성부를 더 포함하고, 상기 매핑 테이블은 상기 제1 화질 값과 상기 최적 제2 화질 값간의 관계를 정량적으로 표시한 결과 값을 선택적으로 더 포함할 수 있다.
- [0038] 바람직하게는, 상기 제1 화질 값 및 상기 제2 화질 값은 소정 개수의 단계 중 하나로 구분되거나, 정량적인 수치로 표시될 수 있다.
- [0039] 바람직하게는, 상기 최적 화질값 산출부는 상기 제1 화질 값에 기초하여 상기 LDR 이미지를 부호화하여 부호화된 LDR 이미지를 생성하는 제1 부호화부; 상기 복수의 제2 화질 값에 기초하여 상기 레지듀얼 이미지를 부호화하여 복수의 부호화된 레지듀얼 이미지를 생성하는 제2 부호화부; 상기 부호화된 LDR 이미지와 상기 복수의 부호화된 레지듀얼 이미지에 기초하여 복수의 복원 이미지를 생성하는 복원부; 및 상기 복수의 복원 이미지 중에서 상기 HDR 이미지와의 PSNR(Peak Signal to Noise Ratio)이 가장 높은 복원 이미지에 대응되는 제2 화질 값을 상기 최적 제2 화질 값으로 산출하는 연산부를 포함할 수 있다.
- [0040] 또한, 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 단일 화질 값을 기반으로 높은 동적 범위(HDR) 이미지를 부호화하는 방법은 상기 HDR 이미지에 톤 매핑을 적용하여 생성된 낮은 동적 범위(LDR) 이미지의 부호화에 적용될 제1 화질 값을 입력받는 단계; 상기 HDR 이미지와 상기 LDR 이미지간의 레지듀얼 값에 대응되는 레지듀얼 이미지에 적용 가능한 복수의 제2 화질값 중에서 상기 HDR 이미지에 대응되는 복원 이미지가 최적 화질을 가지게 되는 최적 제2 화질 값과 상기 제1 화질 값간의 관계를 나타내는 화질 값 관계식에 기초하여, 상기 최적 제2 화질 값을 산출하는 단계; 및 상기 제1 화질 값 및 상기 최적 제2 화질 값에 기초하여, 상기 LDR 이미지 및 상기 레지듀얼 이미지를 부호화하는 단계를 포함한다.

**발명의 효과**

- [0041] 본 발명에 따르면 사용자가 낮은 동적 범위(LDR) 이미지에 적용될 제1 화질 값만 설정해주면 화질값 관계식에 기초하여 레지듀얼 이미지에 적용될 최적의 제2 화질값이 자동으로 결정되므로, 단일 화질 값인 제1 화질 값만을 기반으로 높은 동적 범위(HDR) 이미지를 부호화할 수 있게 되는 장점이 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0042] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 장치의 전처리 방법을 설명하기 위하여 도시한 흐름도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 레지듀얼 이미지의 부호화에 적용될 최적의 제2 화질 값을 산출하는 방법을 설명하기 위하여 도시한 흐름도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따라 LDR 이미지의 부호화에 적용될 제1 화질 값과 레지듀얼 이미지의 부호화에 적용될 최적의 제2 화질 값간의 관계식을 산출하는 방법을 설명하기 위하여 도시한 흐름도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따라 부호화 장치에 탑재된 전처리 장치를 설명하기 위하여 도시한 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 최적 화질 값 산출부를 설명하기 위하여 도시한 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따라 단일 화질 값에 기초하여 HDR 이미지를 부호화하는 방법을 설명하기 위하여 도시한 흐름도이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 장치의 전처리 방법이 적용된 부호화 시스템을 설명하기 위하여 도시한 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0043] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어

야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.

- [0044] 제1, 제2, A, B 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [0045] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [0046] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 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.
- [0047] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0048] 이하에서는, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0049] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 장치의 전처리 방법을 설명하기 위하여 도시한 흐름도이다.
- [0050] 단계 110에서는, 부호화 장치에 탑재된 전처리 장치가 높은 동적 범위(HDR) 이미지에 톤 매핑을 적용하여 생성된 낮은 동적 범위(LDR) 이미지의 부호화에 적용될 제1 화질 값을 입력받는다.
- [0051] 이때, 제1 화질 값은 소정 개수의 단계 중 하나로 구분되거나, 정량적인 수치로 표시될 수 있다. 예컨대, 제1 화질 값은 상, 중, 하와 같이 3개 단계로 구분될 수도 있고, 1~100과 같이 정량적인 범위 중 하나의 수치일 수 있으며, 사용자에게 의해 입력될 수 있다.
- [0052] 또한, 톤 매핑 과정은 HDR 이미지를 LDR 이미지로 변환하기 위한 처리 과정으로 당업자에게 자명한 과정이므로 자세한 설명은 생략한다.
- [0053] 한편, 본 발명에서 이미지는 정지 이미지 뿐만 아니라 동영상의 이미지 프레임까지 포함하는 개념으로, 본 발명은 정지 이미지와 동영상에 모두 적용될 수 있다.
- [0054] 단계 120에서는, 전처리 장치가 HDR 이미지와 LDR 이미지간의 레지듀얼 값에 대응되는 레지듀얼 이미지에 적용 가능한 복수의 제2 화질값 중에서 HDR 이미지에 대응되는 복원 이미지가 최적 화질을 가지게 되는 최적 제2 화질 값을 산출한다.
- [0055] 이때, HDR 이미지에 대응되는 복원 이미지는 부호화된 LDR 이미지와 부호화된 레지듀얼 이미지에 기초하여 복원된 이미지로서, 원본 이미지인 HDR 이미지와 복원 이미지간의 PSNR(Peak Signal to Noise Ratio)이 가장 높은 복원 이미지에 대응되는 제2 화질이 최적 제2 화질 값이 된다.
- [0056] 예컨대, LDR 이미지에 대응되는 제1 화질 값이 '상'일때, 레지듀얼 이미지에 대응되는 제2 화질 값은 '상'으로 자동 결정될 수 있고, 복원 이미지는 제1 화질 값인 '상'에 대응되는 이미지로 복원될 수 있다.
- [0057] 최적 제2 화질 값을 산출하는 구체적인 동작에 대해서는 도 2를 참조하여 후술한다.
- [0058] 단계 130에서는, 전처리 장치가 제1 화질 값과 최적 제2 화질 값간의 관계를 나타내는 화질값 관계식을 산출한다.
- [0059] 이와 같이, 본 발명에서는 사용자로부터 LDR 이미지의 부호화에 적용될 제1 화질 값이 입력되면 그에 대응되는 레지듀얼 이미지의 부호화에 적용될 최적 제2 화질 값을 산출하기 위한 화질값 관계식을 산출함으로써, 향후

HDR 이미지를 부호화하는 경우 사용자로부터 제1 화질 값만 입력받더라도 화질값 관계식에 기초하여 최적의 제2 화질 값을 자동으로 결정할 수 있게 된다.

- [0060] 즉, 본 발명에 따르면 사용자가 제1 화질 값만 설정해주면 화질값 관계식에 기초하여 최적의 제2 화질값이 자동으로 결정되므로 단일 화질 값(제1 화질 값)을 기반으로 HDR 이미지를 부호화할 수 있게 되는 장점이 있다.
- [0061] 또한, 화질값 관계식을 이용하여 HDR 이미지 부호화를 수행하게 되면, 사전에 특정한 제1 화질 값에 대해서 대응되는 최적 제2 화질 값을 계산하지 않은 경우라도, 최적 제2 화질 값을 계산하는 모든 과정을 새롭게 거칠 필요 없이, 화질 값 관계식을 통해 제1 화질 값에 대응되는 최적 제2 화질 값을 간단히 산출할 수 있어, 최적 제2 화질 값을 산출하기 위한 연산량 및 연산 시간을 단축시킬 수 있다.
- [0062] 예컨대, 제1 화질 값의 범위가 1~100까지 일때, 사전에 1~40까지의 제1 화질 값에 대응되는 최적 제2 화질 값만 계산되었더라도, 41~100에 해당하는 제1 화질 값에 대응되는 최적 제2 화질 값은 화질값 관계식을 통해 복잡한 연산 없이 간단히 산출할 수 있게 된다.
- [0063] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 레지듀얼 이미지의 부호화에 적용될 최적의 제2 화질 값을 산출하는 방법을 설명하기 위하여 도시한 흐름도이다.
- [0064] 단계 210에서는, 전처리 장치가 입력받은 제1 화질 값에 기초하여 LDR 이미지를 부호화하여 부호화된 LDR 이미지를 생성한다.
- [0065] 단계 220에서는, 전처리 장치가 복수의 제2 화질 값에 기초하여 레지듀얼 이미지를 부호화하여 복수의 부호화된 레지듀얼 이미지를 생성한다.
- [0066] 예컨대, 제2 화질 값의 범위가 1~100이라면, 전처리 장치는 1~100에 해당하는 제2 화질 값으로 레지듀얼 이미지를 부호화함으로써 100개의 부호화된 레지듀얼 이미지를 생성할 수 있다.
- [0067] 단계 230에서는, 전처리 장치가 그 부호화된 LDR 이미지와 복수의 부호화된 레지듀얼 이미지에 기초하여 복수의 복원 이미지를 생성한다.
- [0068] 예컨대, 제1 화질 값에 기초하여 부호화된 LDR 이미지에 대응하여 100개의 제2 화질 값에 기초하여 부호화된 레지듀얼 이미지가 존재하게 되면, 전처리 장치는 복호화 과정을 통해 100개의 복원 이미지를 생성할 수 있다.
- [0069] 단계 240에서는, 복수의 복원 이미지 중에서 HDR 이미지와의 PSNR(Peak Signal to Noise Ratio)이 가장 높은 복원 이미지에 대응되는 제2 화질 값을 최적 제2 화질 값으로 산출한다.
- [0070] 예컨대, 제1 화질 값이 36일때, 100개의 복원 이미지 중에서 HDR 이미지와의 PSNR(Peak Signal to Noise Ratio)이 가장 높은 복원 이미지에 대응되는 제2 화질 값이 52라면 최적 제2 화질 값은 52가 되는 것이다.
- [0071] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따라 LDR 이미지의 부호화에 적용될 제1 화질 값과 레지듀얼 이미지의 부호화에 적용될 최적의 제2 화질 값간의 관계식을 산출하는 방법을 설명하기 위하여 도시한 흐름도이다.
- [0072] 단계 310에서는, 전처리 장치가 제1 화질 값에 기초하여 부호화된 LDR 이미지를 복수의 블록으로 분할하여 DCT 변환을 수행하고, 블록별 DCT 변환 계수를 산출한다.
- [0073] 보다 구체적으로는, LDR 이미지를 부호화하기 위해서는 LDR 이미지의 각각의 블록에 대하여 DCT 변환을 수행하고, 양자화를 수행한 후에 부호화를 수행하게 되는데, 단계 310에서는 LDR 이미지의 부호화를 위해 블록별로 DCT 변환이 수행되면 블록별 DCT 변환 계수를 산출하는 것이다.
- [0074] 이때, DCT 변환 계수는 블록별로 상이한 값으로 산출될 수 있다.
- [0075] 단계 320에서는, 전처리 장치가 최적 제2 화질 값에 기초하여 부호화된 레지듀얼 이미지를 복수의 블록으로 분할하여 DCT 변환을 수행하고, 블록별 DCT 변환 계수를 산출한다.
- [0076] 단계 330에서는, LDR 이미지의 블록별 DCT 변환 계수와 레지듀얼 이미지의 블록별 DCT 변환 계수에 기초하여 화질 값 관계식을 산출한다.
- [0077] 이때, 화질 값 관계식은 수학적 1과 같이 제1 화질 값과 최적 제2 화질 값간의 n차 방정식(n은 1이상의 정수)으로 정의될 수 있다.

[0078] [수학식 1]

$$Q = Aq^n + Bq^{n-1} + Cq^{n-2} \dots + Nq + M$$

[0080] 이때, Q는 최적 제2 화질 값을 나타내고, q는 제1 화질 값을 나타내며, A 내지 M은 0이상의 정수이다.

[0081] 한편, 다른 실시예에서는 화질 값 관계식이 LDR 이미지 및 레지듀얼 이미지의 블럭별 DCT 변환 계수간의 비교 값을 이용하여 산출될 수 있는데, 다음과 같은 과정을 거친다.

[0082] 첫번째 단계에서, 전처리 장치는 DCT 변환된 LDR 이미지의 블럭별 DCT 변환 계수간의 비교 값인 제1 비교 값을 산출한다.

[0083] 두번째 단계에서, 전처리 장치는 DCT 변환된 레지듀얼 이미지의 블럭별 DCT 변환 계수간의 비교 값인 제2 비교 값을 산출한다.

[0084] 세번째 단계에서, 전처리 장치는 제1 비교 값과 제2 비교 값에 기초하여, 화질 값 관계식을 산출한다.

[0085] 이때, 제1 비교 값은 DCT 변환된 LDR 이미지의 블럭별 DCT 변환 계수의 분산 값이고, 제2 비교 값은 DCT 변환된 레지듀얼 이미지의 블럭별 DCT 변환 계수의 분산 값일 수 있다.

[0086] 또 다른 실시예에서는, 화질 값 관계식이 수학식 2 또는 수학식 3에 의거하여 정의될 수 있다.

[0087] [수학식 2]

$$Q/q = \frac{\sigma_R^2}{\sigma_B^2}$$

[0088]

[0089] [수학식 3]

$$Q/q = \frac{\log[\sigma_R^2]}{\log[\sigma_B^2]}$$

[0090]

[0091] 이때, Q는 최적 제2 화질 값을 나타내고, q는 제1 화질 값을 나타내고,  $\sigma_R^2$ 는 DCT 변환된 레지듀얼 이미지의 블럭별 DCT 변환 계수의 분산 값이고,  $\sigma_B^2$ 는 DCT 변환된 LDR 이미지의 블럭별 DCT 변환 계수의 분산 값을 나타낸다.

[0092] 한편, 또 다른 실시예에서는 전처리 장치가 제1 화질 값 및 화질값 관계식에 기초하여 산출된 제1 화질 값에 대응되는 최적 제2 화질 값을 표시한 매핑 테이블을 생성할 수 있다. 이때, 매핑 테이블은 제1 화질 값과 최적 제2 화질 값간의 관계를 정량적으로 표시한 결과 값을 선택적으로 더 포함할 수 있다.

[0093] 매핑 테이블의 예시는 표 1과 같다.

[0094] [표 1]

$\frac{\sigma_R^2}{\sigma_B^2}$	...	0.5	0.6	0.7	...	1.0	...	2.0	...
Q	...	52	48	89	...	50	...	83	...
q	...	36	72	73	...	63	...	87	...

[0095]

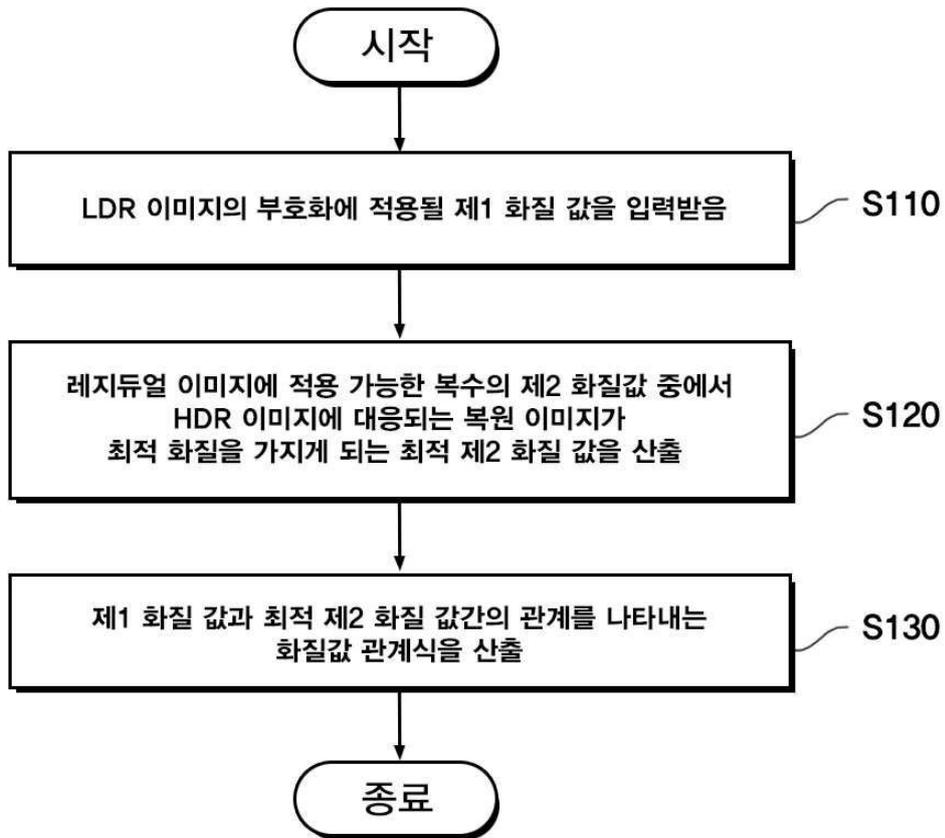
- [0096] 표 1을 참조하면, 표 1의 최상단에 DCT 변환된 레지듀얼 이미지의 블럭별 DCT 변환 계수의 분산 값  $\sigma_R$ 과, DCT 변환된 LDR 이미지의 블럭별 DCT 변환 계수의 분산 값  $\sigma_B$  간의 관계가 정량적으로 표시되어 있고, 하단에 는 그에 대응되는 최적 제2 화질 값 Q와 제1 화질 값 q가 표시되어 있다.
- [0097] 예컨대, 표 1을 참조하면, 제1 화질 값 q가 36일때 최적 제2 화질 값 Q는 52이고  $\frac{\sigma_R^2}{\sigma_B^2}$  는 0.5인 것을 알 수 있다.
- [0098] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 장치에 탑재된 전처리 장치를 설명하기 위하여 도시한 도면이다.
- [0099] 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 전처리 장치(400)는 입력부(410), 최적 화질 값 산출부(420) 및 관계식 산출부(430)를 포함한다.
- [0100] 입력부(410)는 HDR 이미지에 톤 매핑을 적용하여 생성된 낮은 동적 범위(LDR) 이미지의 부호화에 적용될 제1 화질 값을 입력받는다.
- [0101] 최적 화질값 산출부(420)는 HDR 이미지와 LDR 이미지간의 레지듀얼 값에 대응되는 레지듀얼 이미지에 적용 가능한 복수의 제2 화질값 중에서 HDR 이미지에 대응되는 복원 이미지가 최적 화질을 가지게 되는 최적 제2 화질 값을 산출한다.
- [0102] 관계식 산출부(430)는 제1 화질 값과 최적 제2 화질 값간의 관계를 나타내는 화질값 관계식을 산출한다.
- [0103] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 최적 화질 값 산출부를 설명하기 위하여 도시한 도면이다.
- [0104] 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 최적 화질 값 산출부(420)는 제1 부호화부(422), 제2 부호화부(424), 복원부(426) 및 연산부(428)를 포함한다.
- [0105] 제1 부호화부(422)는 제1 화질 값에 기초하여 LDR 이미지를 부호화하여 부호화된 LDR 이미지를 생성한다.
- [0106] 제2 부호화부(424)는 복수의 제2 화질 값에 기초하여 레지듀얼 이미지를 부호화하여 복수의 부호화된 레지듀얼 이미지를 생성한다.
- [0107] 복원부(426)는 부호화된 LDR 이미지와 복수의 부호화된 레지듀얼 이미지에 기초하여 복수의 복원 이미지를 생성한다.
- [0108] 연산부(428)는 복수의 복원 이미지 중에서 HDR 이미지와의 PSNR(Peak Signal to Noise Ratio)이 가장 높은 복원 이미지에 대응되는 제2 화질 값을 최적 제2 화질 값으로 산출한다.
- [0109] 지금까지는 단일 화질 값 기반의 HDR 이미지 부호화 장치의 전처리 방법 및 장치에 대하여 설명하였다. 이하에서는 단일 화질 값에 기초하여 HDR 이미지를 부호화하는 방법 및 부호화 시스템에 대해 설명한다.
- [0110] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따라 단일 화질 값에 기초하여 HDR 이미지를 부호화하는 방법을 설명하기 위하여 도시한 흐름도이다.
- [0111] 단계 610에서는, 부호화 장치가 LDR 이미지의 부호화에 적용될 제1 화질 값을 입력받는다.
- [0112] 단계 620에서는, HDR 이미지와 LDR 이미지간의 레지듀얼 값에 대응되는 레지듀얼 이미지에 적용 가능한 복수의 제2 화질값 중에서 HDR 이미지에 대응되는 복원 이미지가 최적 화질을 가지게 되는 최적 제2 화질 값과 제1 화질 값간의 관계를 나타내는 화질 값 관계식에 기초하여, 최적 제2 화질 값을 산출한다.
- [0113] 단계 630에서는, 부호화 장치가 제1 화질 값 및 최적 제2화질 값에 기초하여, LDR 이미지 및 레지듀얼 이미지를 부호화한다.
- [0114] 도 6의 실시예에 따르면, 부호화 장치가 사용자로부터 제1 화질 값을 입력 받음으로써, HDR 이미지에 대응되는 복원 이미지가 제1 화질 값을 기준으로 최적 화질을 가지도록 LDR 이미지 및 레지듀얼 이미지가 복원 이미지를 부호화할 수 있게 된다.
- [0115] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 장치의 전처리 방법이 적용된 부호화 시스템을 설명하기 위하여 도

시한 도면이다.

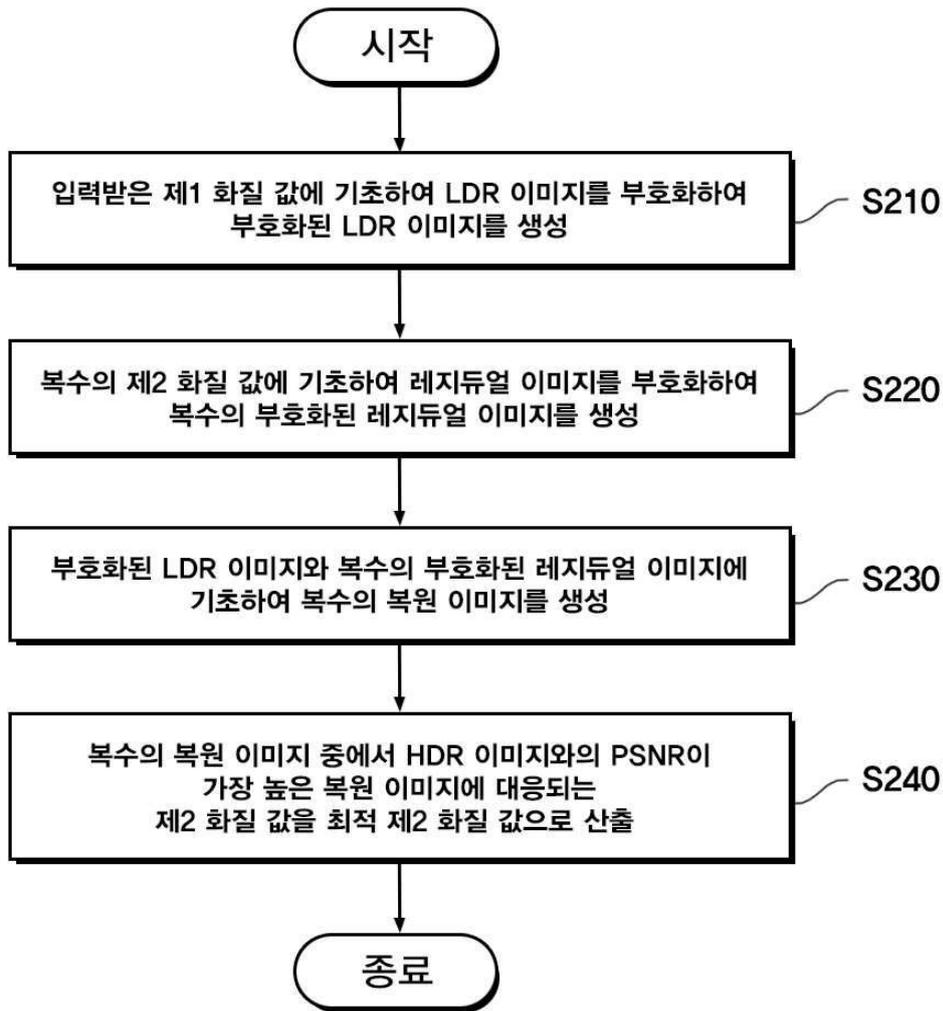
- [0116] 도 7을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 시스템(700)은 HDR 이미지 저장부(712), 톤 매핑부(714), LDR 이미지 저장부(716), 기저계층 부호화부(718), 화질 제어부(720), 레지듀얼 이미지 생성부(722), 레지듀얼 이미지 저장부(724), 레지듀얼 계층 부호화부(726) 및 스트림 출력부(728)를 포함한다.
- [0117] HDR 이미지 저장부(712)는 HDR 이미지를 저장한다.
- [0118] 톤 매핑부(714)는 HDR 이미지에 대해 톤 매핑을 적용하여 LDR 이미지를 생성한다.
- [0119] LDR 이미지 저장부(716)는 톤 매핑부(714)가 생성한 LDR 이미지를 저장한다.
- [0120] 기저계층 부호화부(718)는 사용자로부터 제1 화질 값(q)을 입력받고, 제1 화질 값(q)에 기초하여 LDR 이미지를 부호화한다.
- [0121] 화질 제어부(720)는 기저계층 부호화부(718)로부터 제1 화질 값(q)을 전달받고, 그 제1 화질 값(q)에 기초하여 레지듀얼 이미지에 적용할 최적 제2 화질 값(Q)을 산출한다.
- [0122] 이때, 화질 제어부(720)는 자신에게 저장되어 있는 화질 값 관계식 또는 매핑 테이블에 기초하여 최적 제2 화질 값(Q)을 산출할 수 있다.
- [0123] 레지듀얼 이미지 생성부(722)는 HDR 이미지 저장부(712)에 저장되어 있는 HDR 이미지와 톤 매핑부(714)가 생성한 LDR 이미지의 레지듀얼 값을 이용하여 레지듀얼 이미지를 생성한다.
- [0124] 레지듀얼 이미지 저장부(724)는 레지듀얼 이미지 생성부(720)가 생성한 레지듀얼 이미지를 저장한다.
- [0125] 레지듀얼 계층 부호화부(726)는 화질 제어부(720)로부터 전달받은 최적 제2 화질 값(Q)에 기초하여 레지듀얼 이미지를 부호화한다.
- [0126] 스트림 출력부(728)는 기저 계층 부호화부(718)와 레지듀얼 계층 부호화부(726) 각각으로부터 생성된 부호화된 LDR 이미지와 부호화된 레지듀얼 이미지에 기초하여 스트림을 생성하여 출력한다.
- [0127] 한편, 상술한 본 발명의 실시예들은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성가능하고, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 이용하여 상기 프로그램을 동작시키는 범용 디지털 컴퓨터에서 구현될 수 있다.
- [0128] 상기 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 마그네틱 저장매체(예를 들면, 롬, 플로피 디스크, 하드디스크 등), 광학적 판독 매체(예를 들면, 시디롬, 디브이디 등)를 포함한다.
- [0129] 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

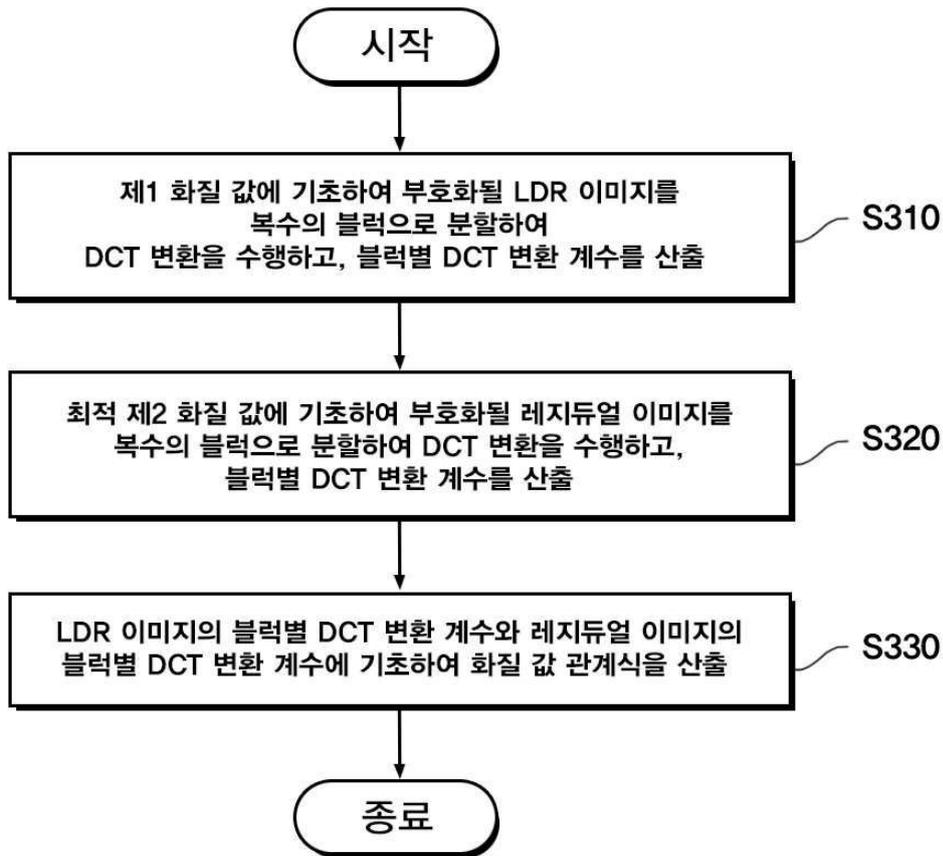
도면1



도면2



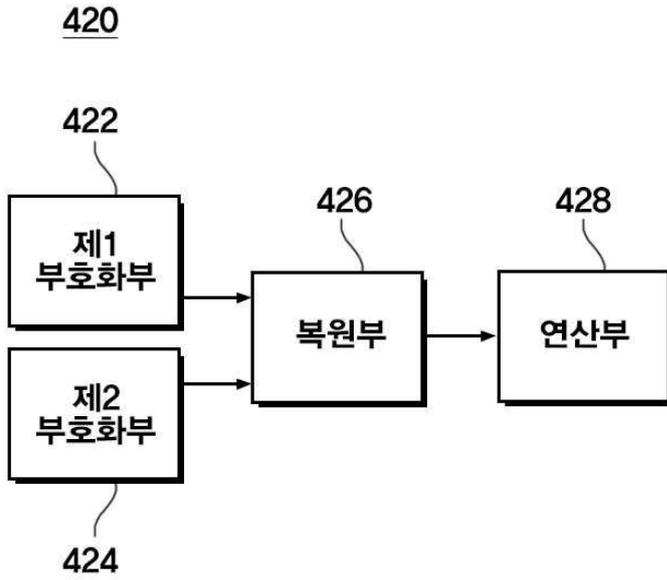
도면3



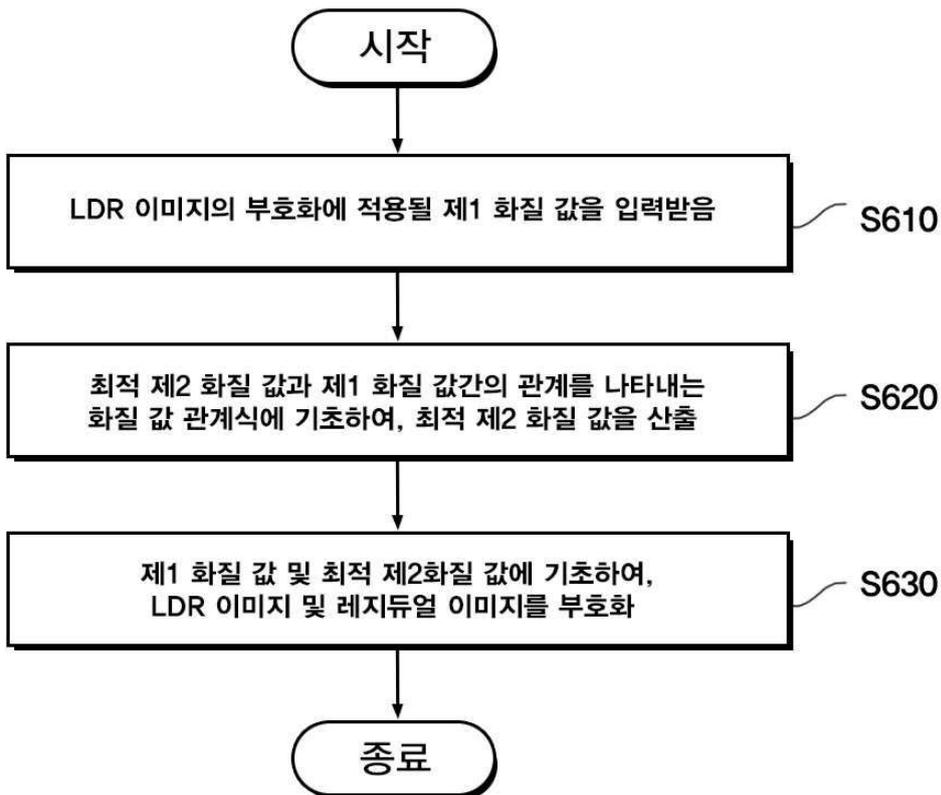
도면4



도면5



도면6



도면7

