

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2016-0087954 (43) 공개일자 2016년07월25일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) H04N 19/895 (2014.01) H04N 19/00 (2014.01) H04N 19/50 (2014.01) H04N 19/89 (2014.01)	(71) 출원인 고려대학교 산학협력단 서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)	
(52) CPC특허분류 H04N 19/895 (2015.01) H04N 19/00 (2013.01)	(72) 발명자 김형중	
(21) 출원번호 10-2015-0006822	서울특별시 서초구 신반포로 270 117동 2601호 (반포동, 반포자이아파트)	
(22) 출원일자 2015년01월14일 심사청구일자 2015년01월14일	(74) 대리인 김등용, 김홍석, 이강녕	

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 예측 오차 은닉 장치 및 예측 오차 복원 장치

(57) 요약

본 발명은 영상의 예측 오차를 생성하는 예측부, 생성된 예측 오차간 상관 관계에 따라 생성된 예측 오차의 하나 이상의 심볼의 은닉 여부를 결정하는 은닉부 및 은닉부에 의한 결정에 따른 예측 오차를 인코딩하는 인코더부를 포함하는 예측 오차 은닉 장치 및 예측 오차 복원 장치에 관한 것이다.

본 발명을 이용함으로써 영상 손실 없이 영상 압축률을 높일 수 있도록 하는 효과가 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H04N 19/50 (2015.01)

H04N 19/89 (2015.01)

명세서

청구범위

청구항 1

영상의 예측 오차를 생성하는 예측부;

생성된 예측 오차간 상관 관계에 따라 생성된 예측 오차의 하나 이상의 심볼의 은닉 여부를 결정하는 은닉부; 및

상기 은닉부에 의한 결정에 따른 예측 오차를 인코딩하는 인코더부;를 포함하는,

예측 오차 은닉 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 은닉부는 상기 예측부에서 생성된 영상의 제1 블록의 예측 오차 심볼들과 상기 예측부에서 생성된 영상의 제2 블록의 예측 오차 심볼들 각각의 합과 차에 기초하여 은닉 여부를 결정하는,

예측 오차 은닉 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 은닉부는 은닉 결정에 따라 상기 제1 블록의 예측 오차 심볼들 중 하나 이상의 심볼을 은닉하고,

상기 하나 이상의 심볼의 은닉을 위해, 상기 은닉부는, 제1 블록 및 대응하는 제2 블록의 예측 오차 심볼들의 합에 기초한 산출 값이 제1 블록 및 대응하는 제2 블록의 예측 오차 심볼들의 차에 기초한 산출 값보다 더 큰 경우, 상기 하나 이상의 심볼의 값에 따라 상기 제2 블록의 예측 오차 심볼들 값을 변경하는,

예측 오차 은닉 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 은닉부는 제1 블록 및 대응하는 제2 블록의 예측 오차 심볼들의 합에 기초한 산출 값이 제1 블록 및 대응하는 제2 블록의 예측 오차 심볼들의 차에 기초한 산출 값보다 작은 경우, 상기 하나 이상의 심볼에 대한 은닉을 생략하고 산출 값보다 작다는 것을 나타내는 제어 데이터를 상기 압축부로 출력하며,

상기 압축부에서 인코딩된 데이터는 상기 제어 데이터를 포함하는,

예측 오차 은닉 장치.

청구항 5

예측 오차를 포함하는 데이터를 디코딩하는 디코더부;

디코딩된 예측 오차간 상관 관계에 따라 디코딩된 예측 오차에 더 포함될 하나 이상의 심볼의 복원 여부를 결정하는 복원부;

상기 복원부의 복원 여부의 결정에 따른 예측 오차로 영상을 생성하는 영상 생성부;를 포함하는,

예측 오차 복원 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 디코더부는 디코딩된 제1 블록의 예측 오차 심볼들과 디코딩된 제2 블록의 예측 오차 심볼들 각각의 합과 차의 상관 관계를 나타내는 제어 데이터를 추출하고,

상기 복원부는 상기 제어 데이터에 따라 상기 제1 블록의 예측 오차에 포함될 하나 이상의 심볼의 복원 여부를 결정하는,

예측 오차 복원 장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 복원부는 디코딩된 제1 블록 및 대응하는 디코딩된 제2 블록의 예측 오차 심볼들의 합에 기초한 산출 값이 상기 제1 블록 및 대응하는 상기 제2 블록의 예측 오차 심볼들의 차에 기초한 산출 값보다 큰 경우, 상기 하나 이상의 심볼의 심볼값을 제1 심볼값으로 복원하는,

예측 오차 복원 장치.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 복원부는 디코딩된 제1 블록 및 대응하는 디코딩된 제2 블록의 예측 오차 심볼들의 합에 기초한 산출 값이 상기 제1 블록 및 대응하는 상기 제2 블록의 예측 오차 심볼들의 차에 기초한 산출 값보다 작은 경우, 상기 하나 이상의 심볼의 심볼값을 제2 심볼값으로 복원하는,

예측 오차 복원 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 예측 오차 은닉 장치 및 예측 오차 복원 장치에 관한 것으로서, 구체적으로는 손실없는 영상 압축을 위한 예측 오차를 은닉하고 복원할 수 있는, 예측 오차 은닉 장치 및 예측 오차 복원 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 영상 압축 기법이 알려져 있다. 영상 압축 기법은 영상 내의 관계에 따라 또는 이전, 이후의 영상 간의 관계에 따라 압축을 수행한다. 영상 압축 기법은 동영상에 대한 압축 기법과 정지 영상에 대한 압축 기법으로 나눌 수 있다.

[0003] 영상 압축물의 극대화를 위해 동영상에 대한 압축 기법은 예측된 영상과 원본 영상 사이의 차이에 기초하여 예측 오차(Prediction Error, 이하 'E'라고도 지칭함)를 계산한다. 계산된 예측 오차 E는 엔트로피(Entropy) 인코딩된다. 인코딩된 비트열은 이후 저장되거나 전송계층의 패킷으로 포맷팅되어 네트워크를 통해서 전송될 수 있다.

[0004] 예측 오차는 영상 압축 기법에 따라 그 계산 방법이 다를 수 있다. 예를 들어 예측 오차는 영상 내의 인접하는 블록 간에 계산되거나 이전 및/또는 이후 영상의 대응하는 블록 간에 계산된다. 블록의 사이즈는 영상 압축 기법에 따라 달라질 수 있다. 예를 들어 블록 사이즈는 4 by 4, 16 by 16, 8 by 8 등의 정사각형의 사이즈이거나 SD 급 또는 HD 급의 한 열(row)의 크기를 가질 수 있다.

[0005] 영상 압축 기법에서 더 높은 압축물의 제공은 바람직하나, 더 높은 압축물은 디코딩시 일반적으로 더 낮은 품질의 영상이 야기된다.

[0006] 따라서 더 높은 압축물을 제공하면서 동일한 품질의 영상 압축 기법이 필요하다. 특히 영상 압축 기법에서 일반적으로 생성되는 예측 오차에 대한 추가적인 압축과 복원이 가능하도록 하는, 예측 오차 은닉 장치 및 예측 오차 복원 장치가 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해서 안출한 것으로서, 영상 압축 기법에서 생성되는 예측 오차를 가역적으로 은닉 및 복원 가능하도록 하여 영상 품질의 손실 없이 영상 압축률을 높일 수 있도록 하는, 예측 오차 은닉 장치 및 예측 오차 복원 장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 예측 오차 은닉 장치는 영상의 예측 오차를 생성하는 예측부, 생성된 예측 오차간 상관 관계에 따라 생성된 예측 오차의 하나 이상의 심볼의 은닉 여부를 결정하는 은닉부 및 은닉부에 의한 결정에 따른 예측 오차를 인코딩하는 인코더부를 포함한다.

[0009] 또한 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 예측 오차 복원 장치는 예측 오차를 포함하는 데이터를 디코딩하는 디코더부, 디코딩된 예측 오차간 상관 관계에 따라 디코딩된 예측 오차에 더 포함될 하나 이상의 심볼의 복원 여부를 결정하는 복원부 및 복원부의 복원 여부를 결정에 따른 예측 오차로 영상을 생성하는 영상 생성부를 포함한다.

발명의 효과

[0010] 상기와 같은 본 발명에 따른 본 발명에 따른 예측 오차 은닉 장치 및 예측 오차 복원 장치는 영상 압축 기법에서 생성되는 예측 오차를 가역적으로 은닉 및 복원 가능하도록 하여 영상 품질의 손실 없이 영상 압축률을 높일 수 있도록 하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 발명에 따른 예시적인 시스템 도를 도시한 도면이다.

도 2는 예측 오차 은닉 장치의 예시적인 블록도를 도시한 도면이다.

도 3은 예측 오차 복원 장치의 예시적인 블록도를 도시한 도면이다.

도 4는 예측 오차의 히스토그램을 도시한 도면이다.

도 5는 일반적인 영상에서의 S와 D의 관계 예를 도시한 도면이다.

도 6은 일반적인 S와 D의 분포를 벗어난 영상에서의 S와 D의 관계 예를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 상술한 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 후술 되어 있는 상세한 설명을 통하여 더욱 명확해 질 것이며, 그에 따라 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 것이다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서 본 발명과 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 상세히 설명하기로 한다.

[0013] 도 1은 예측 오차의 은닉 및 복원을 위한 예시적인 시스템 도를 도시한 도면이다. 도 1에 따른 시스템은 하나 이상의 예측 오차 은닉 장치(100), 하나 이상의 예측 오차 복원 장치(200) 및 저장 서버(300)를 포함한다. 도 1의 시스템은 설계 변형에 따라 특정 장치를 생략할 수도 있다. 예를 들어 예측 오차 은닉 장치(100)는 예측 오차 복원 장치(200)로서도 동작할 수도 있고 필요에 따라 저장 서버(300)는 생략될 수 있다.

[0014] 도 1을 통해 각 장치에 대해서 간단히 살펴보면, 예측 오차 은닉 장치(100)는 영상을 압축하기 위한 장치이다. 예측 오차 은닉 장치(100)는 알려져 있는 임의의 영상 압축 기법(예를 들어 MPEG, JPEG, AVI, H.263, H.264 등 다양한 압축 포맷의 압축 기법) 또는 앞으로 예상되는 임의의 영상 압축 기법을 이용하여 영상을 압축한다.

[0015] 예측 오차 은닉 장치(100)는 적어도 프로세서, 휘발성 메모리 및/또는 비휘발성 메모리를 포함하고 나아가 원본 영상들과 압축 영상들을 저장하기 위한 하드디스크 등과 같은 대용량 저장매체 및 네트워크를 통해 네트워크 패킷을 송수신하기 위한 임의의 통신 인터페이스를 하드웨어로서 더 포함한다.

- [0016] 프로세서는 비휘발성 메모리 및/또는 하드디스크에 저장된 압축 프로그램을 이용하여 바람직하게 원본 영상을 압축하도록 구성된다. 프로세서는 필요에 따라 임의의 영상 압축 기법에서 활용가능한 하드웨어 가속기 (accelerator)를 더 포함할 수도 있다.
- [0017] 하드웨어 예로서 프로세서에 의한 구동을 설명하고 있으나 이에 국한될 필요는 없다. 예를 들어 프로그램 수행 가능한 프로세서 대신에 영상 압축 및/또는 복원을 수행할 수 있는 전용 칩셋을 예측 오차 은닉 장치(100)가 더 포함할 수도 있다.
- [0018] 예측 오차 은닉 장치(100)는 적어도 알려져 있는 영상 압축 기법에서 생성되는 예측 오차를 은닉할 수 있도록 구성된다. 특히 예측 오차 은닉 장치(100)는 원본 영상의 압축시에 생성되는 블록들의 예측 오차간 상관 관계에 따라 특정 예측 오차의 특정 심볼을 은닉할 수 있도록 구성된다.
- [0019] 본 발명에서 설명되는 블록은 예측 오차의 생성에 이용되는 (최소) 단위를 의미한다. 예를 들어 블록은 임의의 영상 압축 기법에 따라 4 by 4, 16 by 16, 8 by 8 등의 정사각형의 사이즈이거나 SD 급 또는 HD 급의 한 열 (row)의 크기를 가질 수 있다. 따라서 하나의 원본 영상에서 예측 오차를 생성하는 경우, 한 원본 영상에 대해서 다수의 블록 각각에 대한 예측 오차가 생성된다. 본 발명에 따라 각 블록들은 다른 블록들과 상관 관계가 계산되고 상관 관계에 따라 예측 오차의 특정 심볼이 상관 관계의 계산에 이용된 다른 예측 오차의 심볼(들)에 은닉될 수 있다.
- [0020] 예측 오차 은닉 장치(100)에 대해서는 도 2를 통해서 좀 더 살펴보도록 한다.
- [0021] 예측 오차 복원 장치(200)는 압축된 영상을 원본 영상 또는 임의의 품질을 가지는 영상으로 복원할 수 있는 장치이다. 예측 오차 복원 장치(200)는 알려져 있는 임의의 영상 압축 기법에 따라 압축된 영상을 복원 가능하다.
- [0022] 예측 오차 복원 장치(200)는 적어도 프로세서, 휘발성 메모리 및/또는 비휘발성 메모리를 포함하고 나아가 압축 영상들과 복원된 영상들을 저장하기 위한 하드디스크 등과 같은 대용량 저장매체 및 네트워크를 통해 네트워크 패킷을 송수신하기 위한 임의의 통신 인터페이스를 하드웨어로서 더 포함한다.
- [0023] 프로세서는 비휘발성 메모리 및/또는 하드디스크에 저장된 복원 프로그램을 이용하여 바람직하게 압축 영상을 복원하도록 구성된다. 프로세서는 필요에 따라 임의의 영상 압축 기법에서 활용가능한 하드웨어 가속기 (accelerator)를 더 포함할 수 있다.
- [0024] 하드웨어 예로서 프로세서에 의한 구동을 설명하고 있으나 이에 국한될 필요는 없다. 예를 들어 프로그램 수행 가능한 프로세서 대신에 영상 압축 및/또는 복원을 수행할 수 있는 전용 칩셋을 예측 오차 복원 장치(200)가 더 포함할 수도 있다.
- [0025] 예측 오차 복원 장치(200)는 적어도 알려져 있는 영상 압축 기법에서 기초하여 예측 오차 은닉 장치(100)에 의해서 은닉된 예측 오차를 복원할 수 있도록 구성된다. 특히 예측 오차 복원 장치(200)는 압축 영상의 복원시에 블록들의 예측 오차간 상관 관계에 따라 은닉된 특정 예측 오차의 특정 심볼을 복원할 수 있도록 구성된다.
- [0026] 예측 오차 복원 장치(200)에 대해서는 도 3를 통해서 좀 더 살펴보도록 한다.
- [0027] 저장 서버(300)는 하나 이상의 프로세서, 통신 인터페이스 및 하드 디스크 등과 같은 대용량 저장매체를 포함하여 압축된 동영상 파일들을 저장한다. 저장 서버(300)는 네트워크 통해 예측 오차 은닉 장치(100)에 연결되어 예측 오차 은닉 장치(100)로부터 압축된 영상을 수신하고 수신된 압축 영상을 대용량 저장매체 저장한다. 또한 저장 서버(300)는 예측 오차 복원 장치(200)의 압축 영상 다운로드 요청에 따라 네트워크를 통해 요청된 압축 영상을 대용량 저장매체로부터 로딩하여 예측 오차 복원 장치(200)로 전송할 수 있다.
- [0028] 네트워크(도면부호 미도시)는 예측 오차 은닉 장치(100), 예측 오차 복원 장치(200) 및/또는 저장 서버(300) 사이에서 데이터(네트워크) 패킷을 송수신할 수 있다. 네트워크는 예를 들어 인터넷망을 구성하고 각종 근거리 및 원거리 통신 네트워크를 포함한다.
- [0029] 도 1은 예시적인 시스템 도를 도시한 도면인데, 다양한 변형 예가 존재한다. 예를 들어 시스템은 저장 서버 (300)를 생략하도록 구성된다. 또는 시스템의 특정 예측 오차 복원 장치(200)는 예측 오차 은닉 장치(100)로서의 기능도 수행하도록 구성될 수 있다. 또는 시스템의 특정 예측 오차 은닉 장치(100)는 예측 오차 복원 장치 (200)로서의 기능도 수행하도록 구성될 수 있다.

- [0030] 도 2는 예측 오차 은닉 장치(100)의 예시적인 블록도를 도시한 도면이다.
- [0031] 도 2는 예측 오차 은닉 장치(100)의 기능 블록도를 나타내며 예측 오차 은닉 장치(100)는 적어도 예측부(101), 은닉부(103) 및 인코더부(105)를 포함한다. 도 2의 예측 오차 은닉 장치(100)의 기능 블록들은 프로세서에 의해서 또는 프로세서에 의한 제어로 수행된다. 예측 오차 은닉 장치(100)는 원본의 영상(X)을 기존 알려진 영상 압축 기법에 따라 압축하도록 구성된다. 도 2의 기능 블록도는 영상 압축에서 생성되는 예측 오차(Prediction Error)로부터 예측 오차의 일부 심볼을 은닉하는 기능을 중심으로 표현된 블록도이며, 당업자에게 자명하게 알려져 있는 구체적인 영상 압축 기법에 관련된 구체적인 기능 블록들에 대해서는 생략되어 있다.
- [0032] 도 2의 각 블록들을 살펴보면, 예측부(101)는 영상 압축 과정을 통해 압축될 영상(X)의 예측 오차를 생성한다. 구체적으로 예측부(101)는 영상을 구성하는 블록들 각각에 대해서 기존의 알려진 영상 압축 기법에 따라 예측 오차(E)를 생성한다. 생성된 예측 오차는 예를 들어 영상(X) 내에서 산출된 예측 오차를 나타내거나 이전 또는 이후 영상과 사이에서의 산출된 예측 오차를 나타낸다.
- [0033] 예측 오차는 심볼들의 열(문자열)로 표현되고 도 4의 예측 오차 히스토그램에서 알 수 있는 바와 같이, 일반적으로 라플라스 분포나 의사 라플라스 분포를 보인다. 예측 오차의 심볼들 중 가장 빈도가 높은 심볼은 0이고 다음으로 1과 -1이 빈도가 높다.
- [0034] 은닉부(103)는 예측부(101)에서 생성된 예측 오차간 상관 관계에 따라 예측부(101)에서 생성된 예측 오차의 심볼들 중에서 하나 이상의 심볼의 은닉 여부를 결정하고 결정에 따른 예측 오차(E')를 출력한다.
- [0035] 즉, 은닉부(103)는 예측부(101)에서 생성된 하나의 블록(이하 '제1 블록'이라고도 지칭함)과 이 제1 블록과 상관 관계를 계산할 다른 블록(이하 '제2 블록'이라고도 지칭함)의 예측 오차로부터 제1 블록과 제2 블록의 함수에 따른 상관 관계로 은닉 여부를 결정한다. 제2 블록은 바람직하게는 영상에서 제1 블록에 인접하는 블록을 나타낸다.
- [0036] 상관 관계에 따른 은닉 여부의 결정을 예를 통해 살펴보면, 제1 블록의 예측 오차 심볼들을 나타내는 문자열을 P라고 하고 제2 블록의 예측 오차 심볼들을 나타내는 문자열을 Q라고 한다. P에는 $P_1, P_2, \dots, P_m$ 으로 구성된 m 개의 심볼들이 있고 Q에도 $Q_1, Q_2, \dots, Q_m$ 으로 구성된 m 개의 심볼들이 있다.
- [0037] 은닉부(103)는 제1 블록의 심볼의 은닉 여부 결정에 이용될 변수 D와 S를 아래 수학식 1 및 2와 같은 정의에 따라 계산한다.

수학식 1

$$D=f\left(\bigcup_{k=1}^m \|p_k - q_k\|\right)$$

수학식 2

$$S=f\left(\bigcup_{k=1}^m \|p_k + q_k\|\right)$$

- [0038]
- [0039]
- [0040] 수학식 1 및 2에서 알 수 있는 바와 같이, 변수 D는 제1 블록 및 제2 블록의 대응하는 심볼간의 차에 대한 함수 f의 적용으로 산출되고 변수 S는 제1 블록 및 제2 블록의 대응하는 심볼간의 합에 대한 함수 f의 적용으로 산출된다. 함수 f는 임의의 함수를 나타낸다. 함수 f는 변형에 따라 생략될 수 있다.
- [0041] 은닉부(103)는 S와 D의 상관 관계에 따라, 즉 제1 블록의 예측 오차 심볼들과 제2 블록의 예측 오차 심볼들의 합과 차에 따른 상관 관계에 따라, 제1 블록의 특정 예측 오차 심볼의 은닉 여부를 결정한다. 은닉될 예측 오차

심볼은 미리 지정될 수 있다. 예를 들어 은닉될 예측 오차 심볼은 제1 블록의 예측 오차 심볼들의 문자열 중 첫 번째 또는 마지막 심볼일 수 있다. 은닉될 심볼은 가장 빈도가 높은 0 또는 1의 값을 가질 수 있다.

[0042] 만일 합에 기초하여 산출된 변수값 S가 차에 기초하여 산출된 변수값 D보다 큰 경우, 은닉부(103)는 은닉하기로 결정하고 은닉될 심볼의 심볼값에 따라 제2 블록의 예측 오차 심볼들의 심볼값을 변경한다. $S > D$ 조건을 만족하는 경우에, 예를 들어 Q가 [0,1,-1,0,-2,1,3]이고 P의 은닉될 심볼의 심볼값이 0인 경우 Q의 심볼값들은 변경없이 유지된다. 만일 은닉될 심볼의 값이 1인 경우 Q의 심볼들의 부호를 변경하여 예측 오차를 [0,-1,1,0,2,-1,-3]로 변경한다. 변형 예에 따라서는 0에 대해서 Q의 심볼들의 부호가 변경될 수도 있다.

[0043] 도 5에서 알 수 있는 바와 같이, 압축할 대부분의 영상은 $S > D$ 조건을 만족한다.

[0044] 만일 $S > D$ 의 조건을 만족하지 못하는 경우, 즉 합에 기초한 산출 변수값 S가 차에 기초한 산출 변수값 D보다 작은 경우, 은닉부(103)는 제1 블록의 특정 심볼에 대한 은닉을 생략하고 은닉 생략을 나타내는 제어 데이터를 출력한다. 이러한 제어 데이터는 예를 들어 은닉 생략이 발생한 블록 번호나 이 블록을 식별할 수 있는 식별자이거나 이를 포함한다. 다음 블록의 S와 D의 산출에서도 $S > D$ 의 조건을 만족하지 못하는 경우, 은닉부(103)는 제어 데이터를 생성하여 출력할 수 있으나 바람직하게는 제어 데이터의 생성 및 출력이 생략된다.

[0045] 도 6은 $S > D$ 조건을 만족하지 못하는 예외를 나타내는데, 도 6에서도 일부 블록에서만 $S > D$ 조건을 만족하지 못하는 것을 알 수 있다. 따라서 $S > D$ 조건을 위배한 시작 블록의 번호나 식별자를 알 수 있는 제어 데이터를 생성 및 출력하고 위배 이후 $S > D$ 조건을 만족하는 시작 블록의 번호나 식별자를 제어 데이터로 은닉부(103)가 생성하고 출력한다.

[0046] 은닉 결정에 따라 은닉부(103)는 제1 블록의 은닉 지정된 심볼을 제외한 예측 오차의 심볼들(예를 들어 $P_1, P_2, \dots, P_{m-1}$) 및 제2 블록의 유지된 심볼들(예를 들어 $Q_1, Q_2, \dots, Q_m$), 또는 변경된 심볼들($-Q_1, -Q_2, \dots, -Q_m$)을 제1 블록 및 제2 블록의 변경된 예측 오차로서 출력한다.

[0047] 비 은닉 결정에 따라 은닉부(103)는 제1 블록의 예측 오차의 모든 심볼들 및 제2 블록의 예측 오차의 모든 심볼들을 출력한다.

[0048] 이와 같이, 은닉부(103)는 영상의 각각의 블록에 대해서 은닉을 결정하고 그 결정에 따라 각 블록의 대응하는 블록에 은닉된 심볼을 알 수 있도록 변형하여 변형된 예측 오차의 심볼(E')들을 출력하도록 구성된다.

[0049] 인코더부(105)는 은닉부(103)에 연결되어 은닉부(103)에서 출력된 예측 오차(E')를 알려진 인코딩 방식에 따라 인코딩한다. 예를 들어 인코더부(105)는 엔트로피(entropy) 코딩을 통해 압축된 비트열을 생성한다. 예측 오차(E')는 원래의 예측 오차이거나 특정 심볼의 은닉에 따라 변형된 예측 오차를 나타낸다.

[0050] 또한, 인코더부(105)는 은닉부(103)로부터 제어 데이터를 수신한 경우에, 이 제어 데이터를 인코딩한다. 제어 데이터는 예측 오차(E')와 함께 인코딩되어 인코딩된 데이터에 포함된다. 제어 데이터는 압축 영상의 특정 압축 포맷의 헤더에 포함되거나 제어 데이터에 기초한 로케이션 맵(location map) 기법이 압축 영상에 적용될 수 있다.

[0051] 이후 인코더부(105)는 압축 영상을 대용량 저장매체에 저장하거나 통신 인터페이스를 통해 네트워크로 출력한다.

[0052] 도 3은 예측 오차 복원 장치(200)의 예시적인 블록도를 도시한 도면이다.

[0053] 도 3은 예측 오차 복원 장치(200)의 기능 블록도를 나타내며 예측 오차 복원 장치(200)는 적어도 디코더부(201), 복원부(203) 및 영상 생성부(205)를 포함한다. 도 3의 예측 오차 복원 장치(200)의 기능 블록들은 프로세서에 의해서 또는 프로세서에 의한 제어로 수행된다. 예측 오차 복원 장치(200)는 압축 영상을 기존 알려진 영상 압축 기법에 따라 디코딩하여 원본 영상 또는 압축에 따른 품질의 영상을 출력하도록 구성된다. 도 3의 기능 블록도는 도 2의 영상 압축에서 은닉된 예측 오차(Prediction Error)를 복원하는 기능을 중심으로 표현된 블록도이며, 당업자에게 자명하게 알려져 있는 구체적인 영상 압축(디코딩) 기법에 관련된 구체적인 기능 블록들에 대해서는 생략되어 있다. 또한 이하에서 도 2의 설명에서 중복되는 내용은 가급적 생략하고 그 차이를 중심으로 설명하도록 한다.

- [0054] 도 3의 각 블록들을 살펴보면, 디코더부(201)는 대용량 저장매체 또는 네트워크(저장 서버(300)나 예측 오차 은닉 장치(100))로부터 통신 인터페이스를 통해 수신된 압축 영상의 데이터를 압축 포맷에 따라 디코딩한다. 압축 영상의 데이터는 영상의 각 블록들의 예측 오차(E')를 포함한다. 디코더부(201)는 이에 따라 각 영상(이미지, 또는 프레임별) 블록들의 예측 오차 각각을 추출할 수 있다.
- [0055] 또한, 디코더부(201)는 압축 영상의 데이터에 인코딩되어 있고 도 2의 은닉부(103)에 의해서 생성된 제어 데이터 또는 이 제어 데이터에 기초한 데이터를 추출할 수 있다. 이러한 데이터는 적어도 디코더부(201)로 하여금 제1 블록 및 제1 블록과의 상관 관계 산출에 이용되는 제2 블록의 예측 오차간 합과 차의 상관 관계를 알 수 있도록 한다. 예를 들어 이 데이터는 합에 의한 산출 값(S)이 차에 의한 산출 값(D)보다 작은 특정 블록의 번호나 식별자 등을 나타낸다. 또는 이 데이터는 산출 값(S)이 산출 값(D)보다 큰 시작 블록의 번호나 식별자 등을 나타낸다. 제어 데이터에 의해 디코더부(201)는 적어도 산출 값(S)이 산출 값(D)보다 큰 구간 및/또는 작은 구간을 알 수 있다. 디코더부(201)는 추출된 데이터를 복원부(203)로 출력한다.
- [0056] 디코더부(201)는 적어도 제1 블록 및 제2 블록의 예측 오차를 복원부(203)로 출력하고 제1 블록의 원래의 예측 오차 심볼 중 하나 이상은 제2 블록의 예측 오차를 통해 은닉되어 있을 수 있다. 디코더부(201)는 각 블록들에 대해서 예측 오차를 추출하고 상관 관계 산출 및 예측 오차 은닉에 이용되는 두 개 블록들의 예측 오차를 추출하여 복원부(203)로 출력한다.
- [0057] 복원부(203)는 디코더부(201)로부터 수신된 제어 데이터에 기초해서 디코딩된 예측 오차간 상관 관계에 따라 디코딩된 예측 오차에 더 포함될 수 있는 하나 이상의 심볼의 복원 여부를 결정한다. 복원부(203)는 복원 여부의 결정에 따라 은닉된 심볼을 복원하고 필요시 변형된 예측 오차를 원래의 예측 오차로 변경한다.
- [0058] 구체적으로, 복원부(203)는 제1 블록과 제2 블록의 예측 오차 심볼들의 합의 산출 값(S)이 차의 산출 값(D)보다 큰 경우에만 은닉되고 지정된 제1 블록의 심볼을 복원하고 제2 블록의 심볼들을 변경한다. 이를 위해 복원부(203)는 디코더부(201)로부터 수신된 제어 데이터로 합의 산출 값이 차의 산출 값보다 큰 경우인지를 확인하고 큰 경우에 제1 블록의 예측 오차에 포함될 특정 심볼의 복원을 결정한다. 만일 작은 경우에는 디코더부(201)로부터 수신된 제1 블록 및 제2 블록의 예측 오차 심볼들을 영상 생성부(205)로 출력한다.
- [0059] 제어 데이터 등을 통한 확인 결과 큰 경우, 복원부(203)는 다시 수학적 1 및 2를 통해서 제1 블록 및 제2 블록의 수신된 예측 오차에 대한 합의 산출 값(S) 및 차의 산출 값(D)를 계산한다. 계산 결과 합의 산출 값(S)이 차의 산출 값(D)보다 큰 경우 복원부(203)는 은닉된 (하나 이상의) 심볼의 심볼값을 지정된 값(예를 들어 0)으로 결정할 수 있다. 만일 S가 D보다 작은 경우 복원부(203)는 은닉된 심볼값을 다른 지정값(예를 들어 1)으로 변경하고 제2 블록의 예측 오차 심볼들 각각의 부호를 변경한다. 합과 차의 비교에서 은닉된 심볼값은 지정된 값 0 또는 1로 가정된다. 예를 들어 큰 경우의 조건에서는 은닉된 심볼은 0으로 가정되어 S와 D가 계산되고 작은 경우의 조건에서는 은닉된 심볼은 1로 가정되어 S와 D가 계산된다.
- [0060] 복원부(203)는 은닉된 심볼값을 제1 블록의 예측 오차에 포함시키고 복원된 제1 블록의 예측 오차를 출력한다. 또한 복원부(203)는 상관 관계에 따라 은닉된 심볼값에 따라 변형된(예를 들어 부호 변경) 제2 블록의 예측 오차를 원래의 예측 오차로 복원하고 복원된 제2 블록의 예측 오차를 출력한다.
- [0061] 영상 생성부(205)는 복원부(203)의 복원 여부 결정에 따라 복원된 또는 디코더부(201)에 의해서 생성된 예측 오차로 영상을 생성한다. 생성된 영상은 대용량 저장매체에 저장되거나 휘발성 메모리 등에 임시로 저장되고 예측 오차 복원 장치(200)에 구비된 디스플레이를 통해 출력될 수 있다.
- [0062] 도 2 및 도 3의 예측 오차 은닉 장치(100) 및 예측 오차 복원 장치(200)는 예측 오차를 가역적으로 은닉 및 복원이 가능하다. 이에 따라 동일한 압축 영상 품질을 유지하면서도 압축률을 높일 수 있다.

[0063] 이상에서 설명한 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 전술한 실시 예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니다.

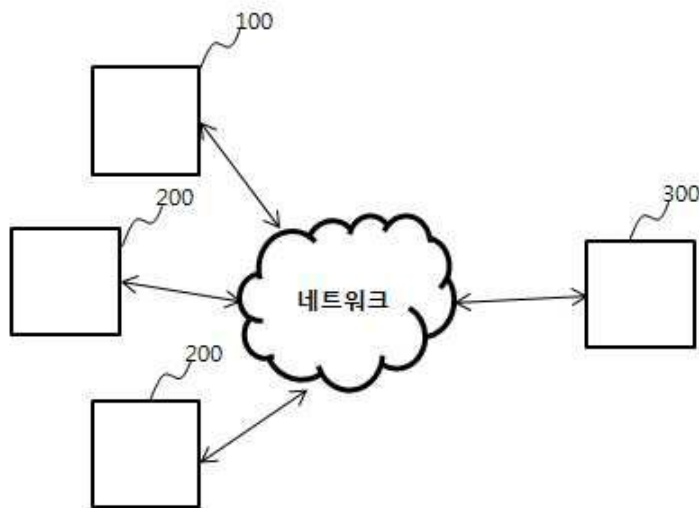
부호의 설명

- [0064] 100 : 예측 오차 은닉 장치
101 : 예측부 103 : 은닉부

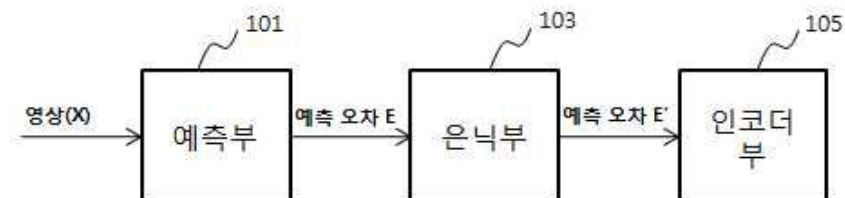
105 : 인코더부
 200 : 예측 오차 복원 장치
 201 : 디코더부 203 : 복원부
 205 : 영상 생성부
 300 : 저장 서버

도면

도면1



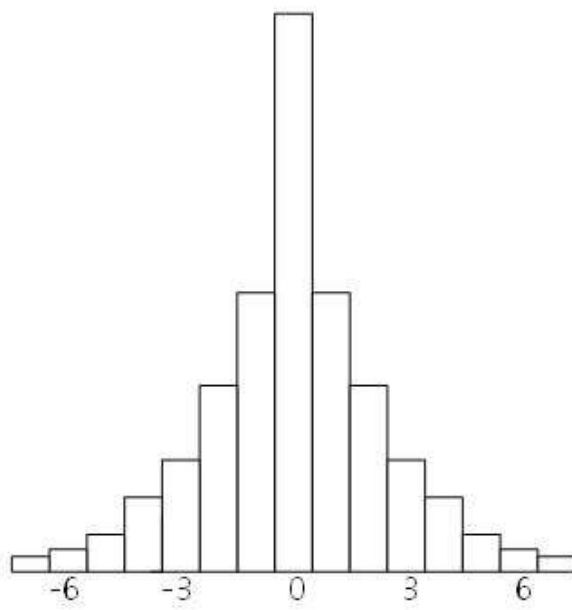
도면2



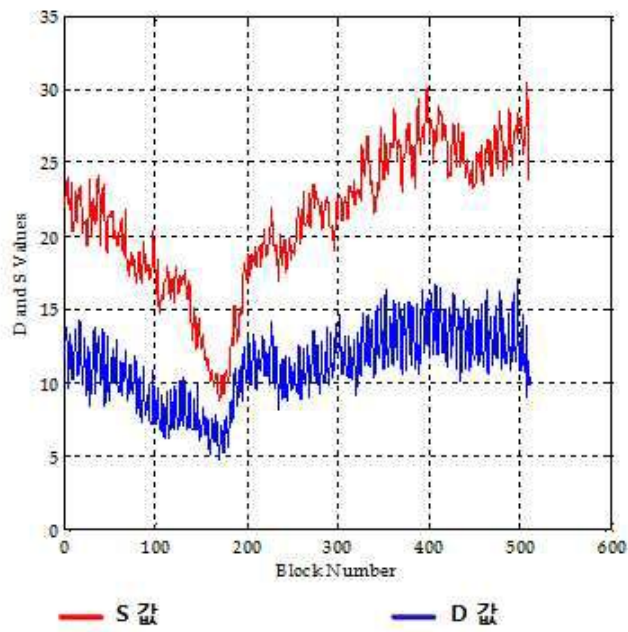
도면3



도면4



도면5



도면6

