

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁷
H04N 1/41

(45) 공고일자 2005년03월10일
(11) 등록번호 10-0472457
(24) 등록일자 2005년02월07일

(21) 출원번호 10-2002-0034876
(22) 출원일자 2002년06월21일

(65) 공개번호 10-2003-0097484
(43) 공개일자 2003년12월31일

(73) 특허권자 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 신호정
경기도부천시소사구역곡3동106-6삼원연립다동105호

(74) 대리인 이영필
이해영

심사관 : 김운배

(54) 차등 영상 압축 방법 및 그 장치

요약

JPEG을 기반으로 디지털 영상 신호를 차등으로 인코딩하는 영상 압축 방법 및 그 장치가 개시되어 있다. 본 발명은 R G B 영상 신호를 휘도 및 색차 데이터로 변환하는 과정, 변환된 색차 데이터의 픽셀 끼리 비교하여 허용오차를 기준으로 상기 픽셀간의 차이값에 따라 대표 픽셀값들을 추출하는 과정, 대표 픽셀값들을 인코딩하는 과정을 포함한다. 본 발명은 배경색과 차이가 있는 부분만을 DCT 함으로써 데이터의 압축율을 개선한다.

대표도

도 5

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 통상적인 JPEG을 이용한 영상 압축 방법을 보이는 블록도이다.

도 2는 본 발명에 따른 JPEG 기반의 차등 부호화 장치를 보이는 블록도이다.

도 3은 대표값 생성부의 상세도이다.

도 4는 8×8 블록 단위의 색차 데이터에 본 발명의 코딩 방법을 적용한 실시예이다.

도 5는 본 발명에 따른 JPEG 기반의 차등 부호화 방법을 보이는 흐름도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 영상 압축 시스템에 관한 것이며, 특히 JPEG을 기반으로 디지털 영상 신호를 차등으로 인코딩하는 영상 압축 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

디지털 영상신호를 기록매체에 저장하거나, 통신 선로를 이용해서 전송할 때 전송 효율을 높이고 기록과 재생, 가공 등을 보다 용이하게 하기 위하여 다양한 압축 및 복원 기법들이 제안되고 있다.

영상신호의 압축 및 복원기법으로는 동영상의 압축 및 복원에 관련된 MPEG 기법, 정지영상의 압축 및 복원에 널리 쓰이고 있는 JPEG기법등이 대표적이다. JPEG은 정지영상의 압축 뿐만 아니라, 전송대역이 제한된 공중 전화망등을 이용한 화상 전화기에서 사용자의 영상을 전송하기 위한 수단으로도 사용되고 있으며, 여러개의 영상 프레임을 연속적으로 전송 및 디스플레이함으로써 동적인 분위기의 화상통신을 가능하게 하기도 한다.

또한, 디지털 비디오 레코더(DVR)에서도 JPEG을 이용한 압축방법을 사용하고 있다. 그런데, JPEG을 이용한 영상 압축방법은 정지영상을 압축하기 위한 방법으로는 간단하고 또 우수한 압축성능을 보이고 있지만, 정지영상을 위한 압축이기 때문에 여러개의 프레임을 저장하여 연속적으로 디스플레이하고 또 전송하기 위해서는 압축률을 더욱 향상 시켜야한다.

도 1은 통상적인 JPEG을 이용한 영상 압축 방법을 보이는 블록도이다.

도 1을 참조하면, 컬러모드 변환부(110)는 RGB 형태의 영상 데이터를 휘도(Y) 및 색차(Cb,Cr) 데이터로 변환한다. 다운 샘플링부(120)는 휘도 성분은 그대로 두고 색차(Cb,Cr) 성분만을 다운 샘플링한다. DCT부(130)는 다운 샘플링된 영상 데이터에 대해서 이산 코사인 변환(DCT:Discrete Cosine Transform)을 수행한다. 양자화부(140)는 DCT변환된 영상 데이터(DCT계수)에 대해서 양자화를 수행한다. 허프만 코딩부(150)는 양자화된 영상 데이터를 가변장 부호화(Variable Length Coding)한다.

따라서 이러한 JPEG 포맷을 이용하여 정지 영상을 압축한다. 이때, JPEG 영상의 특성상 자연 영상에는 전체적으로 일정한 배경색이 존재하게 된다. 예를 들어, 눈 덮인 산에서 스키어가 활강하는 이미지에서 전체적인 배경색은 흰색이다. 또 바닷가 풍경을 보이는 이미지에서 전체적인 배경색은 파랑색이다. 그런데, 기존의 JPEG 인코딩 알고리즘은 이미지를 나타내는 모든 픽셀값에 DCT를 수행함으로써 계산량이 많아지게되고 이에 따라 인코딩 시간이 많이 걸리는 단점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자하는 기술적 과제는 배경색과 차이가 있는 부분만을 DCT 함으로써 데이터의 압축율을 개선하는 차등 부호화 방법 및 그 장치를 제공하는데 있다.

상기의 기술적 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 영상 데이터를 압축하는 영상 압축 방법은,

- (a) R G B 영상 신호를 휘도 및 색차 데이터로 변환하는 과정;
- (b) 상기 (a)과정에서 변환된 색차 데이터의 픽셀 끼리 비교하여 허용오차를 기준으로 상기 픽셀간의 차이값에 따라 대표 픽셀값들을 추출하는 과정;
- (c) 상기 (b)과정에서 추출된 대표 픽셀값들을 인코딩하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기의 기술적 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 영상 데이터를 압축하는 영상 압축 장치는,

RGB 영상 데이터를 휘도 및 색차 데이터로 변환하는 컬러 모드 변환부;

상기 컬러 모드 변환부에서 변환된 색차 데이터의 픽셀 끼리 비교하여 허용오차를 기준으로 상기 픽셀 간의 차이값에 따라 대표픽셀값들을 추출하는 대표값 추출부;

상기 대표값 추출부에서 추출된 색차 데이터의 대표 픽셀값들에 대해 블록 단위로 이산 코사인 변환하는 이산 코사인 변환부;

상기 이산 코사인 변환부에 변환된 영상 데이터에 대해서 양자화하는 양자화부;

상기 양자화부에서 양자화된 영상 데이터를 가변장 부호화하는 허프만 코딩부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

이하 첨부된 도면을 참조로하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하기로 한다.

도 2는 본 발명에 따른 JPEG 기반의 차등 부호화 장치를 보이는 블록도이다.

도 2의 장치는 컬러 모드 변환부(210), 다운샘플링부(220), 대표값 추출부(230), DCT부(240), 양자화부(250), 허프만 코딩부(260)로 구성된다.

도 2를 참조하면, 컬러 모드 변환부(210)는 RGB 영상 데이터를 휘도(Y) 및 색차(Cb,Cr) 데이터로 변환한다.

다운샘플링부(120)는 휘도 성분은 그대로 두고 색차(Cb,Cr) 성분만을 다운 샘플링한다. 즉, 영상 데이터의 다운 샘플링은 영상 데이터에서 사람의 시각에 민감하지 않은 색차(Cb,Cr)값을 반으로 줄이고, 사람의 시각에 민감하여 화질에 영향을 미칠수 있는 휘도정보(Y)는 그대로 둔다.

대표값 추출부(230)는 다운 샘플링된 색차 데이터의 픽셀 끼리 비교한 후 허용 오차를 기준으로 픽셀간의 차이값에 따라 대표 픽셀값들을 결정한다.

DCT부(240)는 휘도 데이터와 대표값으로 추출된 색차 데이터에 대해서 8×8 블록 단위로 이산 코사인 변환(DCT:Discrete Cosine Transform)을 수행한다.

양자화부(250)는 DCT변환된 영상 데이터(DCT계수)에 대해서 양자화를 수행한다. 여기서 양자화는 DCT변환된 영상 데이터를 영상신호의 값(범위)에 따라 적절한 대표값으로 대치시키는 과정이며, 실제로 이 과정에서 원래의 영상 정보가 손실되지만 데이터를 줄여준다.

허프만 코딩부(260)는 양자화된 영상 데이터를 가변장 부호화(Variable Length Coding)한다. 이 허프만 코딩은 알려진 바와같이, 무손실(entrophy lossless) 압축방법의 한가지로, 확률 및 통계 이론에 근거하여 자주 나타나는 데이터 심볼(symbol)에는 상대적으로 짧은 코드워드(code word)를 할당하고, 그렇지 않은 데이터 심볼에는 상대적으로 긴 코드워드를 할당하는 방법으로 코딩하여, 전체적인 데이터 코딩 사이즈를 줄인다.

도 3은 대표값 생성부의 상세도이다.

도 3을 참조하면, 픽셀 비교부(310)는 색차 데이터를 앞에서부터 픽셀 끼리 각각 비교한다. 이때 인간 시각 특성에 따른 색 반응 민감도에 맞게 적절한 허용오차를 결정한다. 예를 들어, 허용 오차를 3으로 결정하고 픽셀값을 비교할 때 첫 번째 픽셀 값이 35라면 그 다음 픽셀값이 35 ~ 37 까지는 35로 간주한다는 것이다. 여기서 허용 오차를 크게 정할수록 이미지 압축률은 증가하나 이미지 손실이 커지게 된다. 따라서 허용오차는 압축률과 이미지 손실사이에 트레이드오프(tradeoff)를 고려하여 결정한다.

대표값 생성부(320)는 색차 데이터의 픽셀 끼리 비교하여 허용 오차를 기준으로 픽셀간의 차이값에 따라 대표 픽셀값을 생성한다. 예를 들어, 허용 오차가 3이고 색차 신호의 값이 도 4의 (a)에 도시된 바와 같이 "35, 36, 37, 42, 44, 56, 71, 72, 73 ..."으로 배열된다고 하자. 그러면 첫 번째 대표값은 35가된다. 그 다음 36, 37은 허용 오차내에 들어 가므로 대표값 35로 대치할 수 있다. 그 다음 대표값은 42이고, 44역시 대표값 44로 대치할 수 있다.

대표값 테이블 생성부(330)는 대표값 생성부(320)에서 생성된 대표값들과 이미지를 구성하는 대표값에 대한 정보를 나타내는 테이블을 생성한다. 예를 들면, 대표값 테이블은 도 4의 (b)에 도시된 바와 같이 "35, 42, 56, 71"로 작성할 수 있으며, 이미지의 대표값 정보 테이블은 도 4의 (c)에 도시된 바와 같이 "(32, 3) (42, 2) (56, 1) (71, 58)"로 작성할 수 있다. 그리고 새로운 대표값은 오름차순으로 테이블에 추가한다.

도 5는 본 발명에 따른 JPEG 기반의 차등 부호화 방법을 보이는 흐름도이다.

먼저, 대표값 테이블(RT)은 " $V_1 V_2 V_3 \dots$ "형태로 저장되며, 대표값 정보 테이블은 " $(V_1,a) (V_2,b) (V_3,c) (V_2,d) \dots$ " 형태로 저장된다.

색차 데이터가 입력되면 첫 번째 픽셀값(V_1)은 대표값 테이블(RT)에 저장됨과 함께 다음 픽셀값과 비교할 기준 픽셀값(V_b)으로 설정된다(510 과정).

이어서, 인간 시각 특성에 따른 색 반응 민감도에 맞게 적절한 허용오차(x)를 결정한다(520 과정).

이어서, 다음 픽셀값(next pixel)을 기준값(V_b)과 비교하여 그 차이값이 허용 오차(x) 범위내에 드는지를 판별한다(530 과정). 이때 다음 픽셀값과 기준값(V_b)간의 차이가 허용 오차 범위내에 들면 다음 픽셀값은 기준값으로 간주되고, 기준값(V_b)의 개수가 증가된다(532 과정). 그 기준 픽셀값(V_b)과 그 개수 정보는 대표값 정보 테이블에 저장된다.

반면에 530 과정에서 다음 픽셀값과 기준값(V_b)간의 차이가 허용 오차 범위내에 들지 않으면 현재 대표값 테이블(RT)내에 존재하는 값들중 다음 픽셀과 비교하여 허용 오차내에 드는 값이 있는지를 검색한다(540 과정).

이때 대표값 테이블(RT)내 값들중 다음 픽셀값과 비교하여 허용 오차내에 드는 값이 없으면 다음 픽셀값을 대표값 테이블(RT)에 오름차순으로 저장한다(550 과정). 예컨대, 다음 픽셀값이 기준값(V_b)보다 크면 상기 대표값 테이블에서 현재 기준값(V_b)의 뒷 부분에 저장하고, 다음 픽셀값이 기준값(V_b)보다 적으면 대표값 테이블에서 현재 기준값(V_b)의 앞 부분 저장한다. 그리고 저장된 다음 픽셀값이 새로운 기준값(V_{b+1} 또는 V_{b-1})으로 간주된다. 그 새로운 기준값(V_{b+1} 또는 V_{b-1})의 개수는 1로 시작하고, 그 개수 정보는 대표값 테이블에 저장된다.

반면에 540과정에서 대표값 테이블(RT)내 값들중 다음 픽셀값과 비교하여 허용 오차내에 드는 값이 존재하면 다음 픽셀값(next pixel)을 대표값 테이블에 저장되어 있는 대표값으로 간주하고, 그 대표값을 새로운 기준값(V_T)으로 계속 비교해나간다(542 과정). 역시 새로운 기준값(V_T)의 개수는 1로 시작한다.

따라서, 이미지 블록의 끝이 검출될 때 까지 색차 데이터의 대표값 및 그에 관련된 정보를 테이블로 작성한다(560 과정).

마지막으로, 이미지 블록의 끝이 검출되면 작성된 대표값 테이블의 값들을 가지고 DC를 수행한다(570과정).

본 발명은 상술한 실시예에 한정되지 않으며, 본 발명의 사상내에서 당업자에 의한 변형이 가능함은 물론이다. 본 발명은 또한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 하드디스크, 플로피디스크, 플래쉬 메모리, 광데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 저장되고 실행될 수 있다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명에 의하면, JPEG 이미지는 특성상 일정한 톤의 배경을 갖는다. 또한 기존의 JPEG 인코딩 알고리즘은 전체 연산 시간의 30% - 40%를 DCT연산이 차지한다. 따라서 본 발명에 따른 차등 부호화 방법을 적용하여 배경색과 차이가 나는 부분만을 DCT하면 전체적인 이미지 데이터의 압축률을 증가시킬 수 있을 뿐만 아니라 DCT 수행 횟수를 절약할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

영상 데이터를 압축하는 영상 압축 방법에 있어서,

- (a) R G B 영상 신호를 휘도 및 색차 데이터로 변환하는 과정;
- (b) 상기 (a)과정에서 변환된 색차 데이터의 픽셀 끼리 비교하고, 그 비교된 색차 데이터의 픽셀들간의 차이값을 구하고, 그 차이값과 허용오차를 비교하여 대표 픽셀값을 결정하는 과정;
- (c) 상기 (b)과정에서 결정된 대표 픽셀값들을 인코딩하는 과정을 포함하는 영상 압축 방법.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 (b) 과정은

기준 픽셀값과 소정 픽셀값을 비교하여 그 차이값이 허용 오차 범위내에 드는지를 판별하는 과정;

상기 과정에서 기준 픽셀값과 소정 픽셀값간의 차이가 허용 오차 범위내에 들면 소정 픽셀값을 대표 픽셀값으로 결정하고 그렇지 않으면 배열된 대표 픽셀값들중 소정 픽셀과 비교하여 허용 오차내에 드는 값이 있는지를 검색하는 과정;

상기 검색 과정에서 배열된 대표 픽셀값들중 소정 픽셀값과 비교하여 허용 오차내에 드는 값이 존재하면 소정 픽셀값을 그 대표 픽셀값으로 결정하고 그렇지 않으면 소정 픽셀값을 대표값으로 저장하는 과정을 포함하는 영상 압축 방법.

청구항 3.

제2항에 있어서, 상기 대표 픽셀값들중 다음 픽셀값과 비교하여 허용 오차내에 드는 값이 존재하지 않으면 다음 픽셀값을 대표 픽셀값으로 설정하는 과정임을 특징으로 하는 영상 압축 방법.

청구항 4.

제3항에서, 상기 대표 픽셀값 설정 과정은 다음 픽셀값이 기준값보다 크면 현재 기준값의 뒷 부분에 저장하고, 다음 픽셀값이 기준값보다 적으면 현재 기준값의 앞 부분에 저장하는 과정임을 특징으로 하는 영상 압축 방법.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 결정된 대표 픽셀값들을 오름차순으로 배열한 대표값 테이블과 그 대표 픽셀값 개수를 기록한 테이블 작성 과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 압축 방법.

청구항 6.
삭제

청구항 7.

제1항에 있어서, 상기 대표 픽셀값들을 이산 코사인 변환하는 과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 압축 방법.

청구항 8.

영상 데이터를 압축하는 영상 압축 장치에 있어서,

RGB 영상 데이터를 휘도 및 색차 데이터로 변환하는 컬러 모드 변환부;

상기 컬러 모드 변환부에서 변환된 색차 데이터의 픽셀 끼리 비교하고, 그 비교된 색차 데이터의 픽셀들간의 차이값을 구하고, 그 차이값과 허용오차를 비교하여 대표 픽셀값으로 추출하는 대표값 추출부;

상기 대표값 추출부에서 추출된 색차 데이터의 대표 픽셀값들에 대해 블록 단위로 이산 코사인 변환하는 이산 코사인 변환부;

상기 이산 코사인 변환부에 변환된 영상 데이터에 대해서 양자화하는 양자화부;

상기 양자화부에서 양자화된 영상 데이터를 가변장 부호화하는 허프만 코딩부를 포함하는 영상 압축 장치.

청구항 9.

제8항에 있어서, 상기 대표값 추출부는

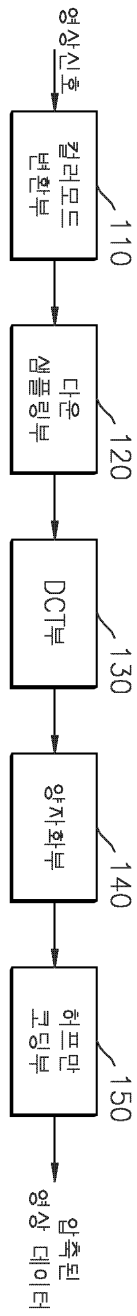
색차 데이터를 픽셀 끼리 각각 비교하는 픽셀 비교부;

허용오차를 기준으로 상기 픽셀 비교부에서 비교된 픽셀간의 차이값에 따라 대표 픽셀값들을 생성하는 대표값 생성부;

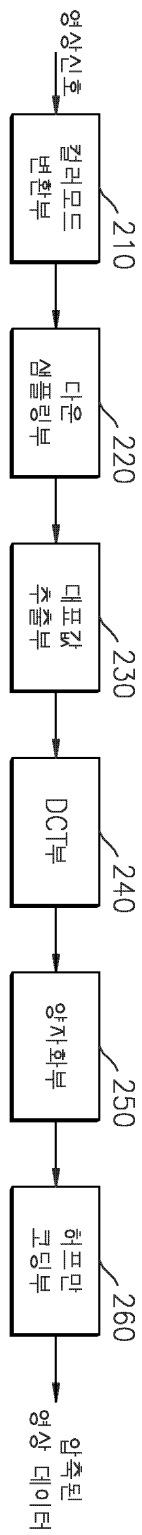
상기 대표값 생성부에서 생성된 대표 픽셀값들을 순서적으로 정렬하고 그 대표 픽셀값 정보를 기록하는 테이블 생성부를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 압축 장치.

도면

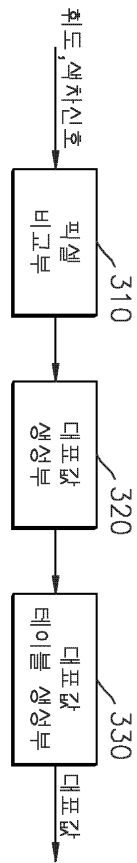
도면1



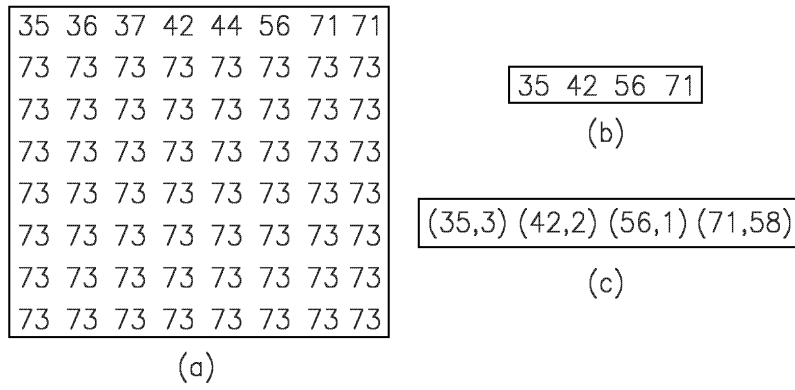
도면2



도면3



도면4



도면5

