

인덱스 칼라 영상에서의 효율적인 무손실 압축 방법

*유강수, *이한정, **박정만, **장세영, **유기형, *** 장의선, **곽훈성
 전북대학교{*영상공학과, **컴퓨터공학과}
 ***한양대학교 정보통신학부
 {mickey, sosim}@chonbuk.ac.kr

An Efficient Lossless Compression Algorithm for Indexed Color Image

Kang S. You, Han J. Lee, **Jung M. Park,
 Se Y. Jang, **Gi H. Yoo, *Euee S. Jang, **Hoon S. Kwak
 Dept. of {*Image, **Computer} Engineering, Chonbuk National University
 **School of Information & Communication, Hanyang University

요 약

본 논문에서는 인덱스 이미지(Indexed Image)라고 불리는 팔레트 기반 영상에 대해서 압축 효율을 위한 새로운 알고리즘을 소개한다. 제안한 방식은 현재 픽셀이 갖는 인덱스를 중심으로 다음에 나올 인덱스가 얼마나 발생하는지 측정하여 순위를 구하고, 색상에 대한 인덱스 값을 순위로 표현하여 대체한다. 같은 인덱스 값들이 더 많이 존재하게 됨으로써 압축 효율을 기대할 수 있다. 실험 결과는, 기존의 휘도 성분 기반 JPEG-LS, 인덱스 기반 GIF 방식과 비교할 때, 원 이미지와의 압축률이 최대 22.5까지 향상되어 제안한 방식의 압축 성능이 훨씬 뛰어나다는 것을 보여준다.

1. 서 론

정보통신 기술의 발달과 함께 이미지 데이터는 현대 사회에서 폭넓게 활용되고 있다. 이에 따라 이미지 데이터를 디지털화하여 표현하고 압축한 형태로 전송 및 저장을 하게 된다. 특히 컴퓨터에서 사용되는 많은 이미지들은, 즉 컴퓨터 그래픽스와 같은, 대개 적은 수의 색상으로 구성이 되고 각 색상을 인덱스로 mapping한 후, 손실 없이 압축되어진다. 이러한 특징을 갖는 indexed-color 이미지들은 인덱스 행렬(index image)과 color-map 혹은 palette로 표현되어진다. 가장 흔히 볼 수 있는 팔레트 기반의 이미지의 대표적인 것은 CompuServe사에서 만든 GIF(Graphics Interchange Format) 파일 형식이다.[1]

GIF 파일 형식의 이미지는 실제 이미지보다는 인공적으로 생성된 컴퓨터 게임의 유닛이나 온라인에서의 컴퓨터 그래픽 이미지들을 전송하기 위해 사용되고 있다. 또한 이것은 LZW(Lempel Ziv Welch) 알고리즘을 사용하여 압축을 행한다. 인덱스 값을 저장하는 공간은 다른 파일 형태에서의 색상 값을 표현한 휘도성분 크기보다 더 적기 때문에 색상 팔레트 접근 방식은 제한된 수의 색상을 가진 이미지에 대하여 더 성능이 좋은 압축 효율을 얻을 수 있다.[2]

인덱스 이미지는 색상 팔레트가 적절히 변하는 한, 어떠한 정보의 손실도 없이 다시 인덱스 될 수 있다는 것이 인정되어 왔다. 이것은 압축 성능을 개선하기 위한 적절한 re-indexing을 선택할 수 있게 한다. 무손실 압축은 허프만 부호화, LZW 부호화, 산술 부호화 등의 기법을 사용하여 구현할 수 있다.

따라서 본 논문에서는 indexed-color 이미지에서의 압축 효율을 기대할 수 있는 새로운 방법을 제안하고, 다른 무손실 부호화 기법보다 압축 성능이 좋은 산술 부호화를

적용한다.[3] 다시 말해서, 인덱스 값들에 대한 출현 빈도수에 대한 순위를 구해 순위 이미지로 변환한 후, 손실 없는 이미지 데이터의 압축 및 복원 방법을 제안한다. 이미지 압축의 성능은 압축률과 복잡도로 평가되어진다. 제안한 방식을 GIF 방식 및 JPEG-LS[4] 방식 그리고 산술 부호화 방식과 함께 비교하여 분석 및 평가를 행한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 먼저 2장에서는 무손실 압축을 행하는 LZW 및 산술 부호화에 대하여 살펴보고, 3장에서 재 인덱싱 기술을 토대로 새롭게 제안한 순위 이미지를 생성하는 방법에 대하여 서술한다. 4장에서는 제안한 방법에 대한 성능평가를 수행하고 마지막으로 5장에서 결론을 맺는다.

2. 무손실 압축 기법

2.1 LZW(Lempel Ziv Welch)

CCITT의 V.42vis에 채용되어 있는 LZW 압축기법은 1978년 이스라엘의 Abraham Lempel과 Jacob Ziv가 처음으로 제안한 것을 1985년 Terry Welch가 수정 구현한 압축기법이다. 이 기법은 입력 데이터 길이를 가변 길이로 하고 출력부호의 길이를 고정한 기법으로서, 데이터 압축률이 높으며 내부 연산량이 작은 특성을 가진다. 또한 압축될 자료에 관한 정보를 포함할 필요가 없으며, 많은 응용분야에서 알고리즘이 구현되었다. 예를 들면, 유닉스 압축 명령어에서 사용하는 압축 방법, 개인용 컴퓨터 분야에서의 ARC 압축 알고리즘, GIF 파일 형식의 영상 압축을 위한 기본으로 사용되었다. 압축 알고리즘은 다음과 같이 간단하다.

initialize thable with single ch strings