

A DCT-Based Visually Adaptive Quantization

朴 星 鑽* · 金 貞 玄** · 李 貴 相***
(SungChan Park · JungHyun Kim · GueeSang Lee)

Abstract - A visually adaptive quantization method of DCT-based images based on Human Visual System(HVS) is proposed. This approach uses the spatial masking in HVS characteristics to obtain higher compression ratio with relatively small degradation in the image quality. HVS is nonsensitive to an edge area, so a high complexity area is quantized coarsely in contrast to fine quantization of the low complexity area. The complexity of an area is estimated by the variance of DCT coefficients of the image. Experimental results demonstrate the performance of the proposed method and the resulting images show little difference from the original image in the subjective perception.

Key Words : MPEG, Perceptual Quantization, DCT, Video Coding

1. 서 론

정보통신과 컴퓨터 기술의 비약적인 발전으로 인해 산업 사회에서 지식과 정보가 부가가치 창출의 근원이 되는 정보 사회로 이행되고 있으며, 영상, 음성 등의 다양한 멀티미디어에 대한 연구 개발이 활발히 진행되고 있다. 특히, 정보량이 많은 동영상 정보는 효율적인 저장과 실시간 전송을 위해 고압축 부호화가 필수적이며 이를 위한 국제적인 표준이 ITU-T(International Telecommunication Union)/LBC(Low Bit-rate Coding)의 H.26x 시리즈와 ISO/IEC의 MPEG (Moving Pictures Experts Group)을 중심으로 진행되고 있다[1][2].

영상 데이터의 압축을 위한 방법에 있어서는 사람의 눈이 밝기에 비해 색상에 둔한 사실에 기반하여 색상 신호를 부표본화하여 비트수를 줄이는 칼라 서브샘플링(Color Subsampling) 기법과 한 프레임내에서의 공간적(Spatial) 중복성을 제거하는 이산 여현 변환(DCT:Discrete Cosine Transform)과, 연속된 프레임간의 시간적(Temporal) 중복성을 제거하는 움직임 예측 및 보상 기법(ME:Motion Estimation, MC:Motion Compensation), 그리고 데이터 발생 빈도의 분포를 이용하여 통계적으로 평균 비트수를 줄이는 가변 길이 부호화기법(VLC:Variable Length Code)이 사용되고 있다. 특히, 공간적 중복성을 제거하기 위해 강력한 에너지 밀집 능력과 고속 알고리즘이 존재하는 DCT 변환이 가장

널리 사용되고 있으며, 국제 표준에 의해 사용되는 DCT 계수들에 대한 양자화 방식은 인간의 시각적인 특성을 고려하지 않고 양자화 과정을 거치고 있다. 또한, JPEG, H.263, MPEG-1/2등과 같은 블록 기반 부호화에서는 영상을 8×8 화소 크기의 블록으로 균등 분할한 후, 각 블록의 DCT 계수(Coefficient)들을 독립적으로 양자화함으로써 화질 열화가 발생될 수 있고, 특히 저비트율에서는 심각한 화질의 열화가 발생할 수 있다. DCT 계수를 양자화함으로써 발생하는 대표적인 화질의 열화는 블록화 현상(Blocking Artifact)과 링잉 현상(Ringing Artifact)이다. 블록화 현상에는 평탄한 영역내의 블록 경계에서 미소한 밝기 차이로 나타나는 격자 잡음(Grid Noise)과 서로 다른 블록에 속한 연속된 에지들이 불연속하게 나타나는 계단형 잡음(Stair Noise)이 있다. 링잉 현상은 양자화에 의해 고주파 성분의 부적절한 절단에 의하여 원래의 에지들 주위에 주기적인 유사 에지들이 나타나는 현상이다[5].

지금까지 영상 압축 알고리즘의 성능 및 압축된 영상의 화질을 평가하기 위한 객관적 척도로 PSNR(Peak Signal to Noise Ratio), MSE(Mean Square Error), 비트율등이 사용되고 있다. 그러나, 이러한 척도에 의하여 계산된 영상의 왜곡량은 사람의 눈으로 보았을 때 직접 느끼는 왜곡량에 비례하여 제대로 나타내지 못한다는 지적들이 있어왔다[6][7]. 이것은 영상의 왜곡을 측정하기 위한 방법들이 인간의 시각체계(HVS:Human Visual System)의 특성에 바탕을 두고 설계된 것이 아니라, 단순히 수학적 통계 방법에 의존하기 때문이다. 이처럼 기존의 영상 압축 방법들은 인간의 시각 체계의 특성을 제대로 활용하지 못하고 영상 전체를 일률적인 방법으로 부호화하고 있다. 따라서, 인간의 시각 체계의 특성을 토대로 압축 및 복원 알고리즘을 설계한다면 보다 높은 압축 효율을 얻음과 동시에 압축 영상의 화질을 개선시키거나 응용목적

* 準 會 員 : 全 南 大 電 算 學 科 博 士 課 程

** 準 會 員 : 韓 國 電 子 通 信 研 究 員 研 究 員

*** 終 身 會 員 : 全 南 大 情 報 通 信 研 究 所 電 算 學 科 教 授

接 受 日 字 : 2000 年 8 月 4 日

最 終 完 了 : 2001 年 6 月 4 日

만족시키는 수준을 유지할 수 있다[6].

본 연구에서는 인간의 시각 체계의 특성 중에서 영상이 매우 복잡한 내용을 담고 있거나 대비 효과가 큰 부분에서는 압축 과정에서 발생한 왜곡이 쉽게 눈에 인지되지 않는 특성을 가진 공간적 마스크(Spatial Masking)[3][4][5]를 이용하여 MPEG-1 Video 데이터의 8×8 DCT 블록의 경계 영역 정보인 30개 계수의 에지 성분에 따라 시각 적응적인 양자화 방법을 제안한다. 즉, 8×8 DCT 블록의 선택된 30개 계수들의 분산 값의 분포에 따라 영상을 분류하고, 분류된 영상에 따라 적응적으로 양자화하는 방법을 사용한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제2장 본문에서는 관련 연구와 제안된 알고리즘에 대해서 살펴보고 제3장 결론에서는 제안한 알고리즘의 실험결과와 결론 및 향후과제를 보인다.

2. 본 론

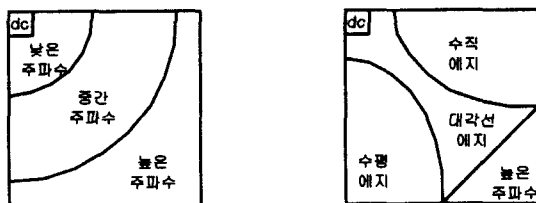
2.1 관련 연구

본 논문에서 사용하는 ISO/IEC의 디지털 비디오 및 오디오 부호화 및 복호화 표준에 따른 “1.5Mbps 까지의 디지털 저장 매체용 동영상 및 오디오 부호화” 표준인 MPEG-1 Video 부호화 알고리즘을 이용한다[7].

2.1.1 이산 여현 변환(DCT:Discrete Cosine Transform)

DCT는 한 프레임내의 각 픽셀들간 상관관계를 제거시켜 저주파 계수와 고주파 계수로 분리하는 기능을 수행한다. DCT는 구현이 용이하고, 성능이 우수하다는 장점을 가지고 있다. MPEG에서의 DCT는 각 매크로블록을 8×8 픽셀의 블록으로 세분하여 DCT에 의한 공간적 정보 압축을 수행한다.

DCT 과정을 거치고 나면 저주파의 값들과 고주파의 값들이 서로 분리되어 일정영역을 형성하게 된다. DCT 변환된 DCT 계수는 1개의 DC(Direct Current)와 63개의 AC(Alternate Current) 계수로 나누어 볼 수 있다. 그림 1은 DCT 변환된 계수들의 주파수별 특성 및 에지 성분별 특성을 나타낸다.



(Fig. 1) Frequency and Edge characters of DCT Transformed Coefficients
(그림 1) DCT 변환계수에서 주파수와 에지 특성

2.1.2 양자화

양자화 과정 역시 DCT 변환된 8×8 DCT 계수들에 적용하며, 양자화 단계에서 사용되는 파라미터들을 나타낸다.

(1) 양자화 가중 매트릭스(Quantization Weighting Matrix)

양자화 가중 매트릭스는 블록내(Intra) 방식과 블록간(Inter / Non-Intra) 방식에 따라 두 종류의 가중 매트릭스를 사용한다. 블록간 양자화 가중 매트릭스는 저효율의 움직임 보상 또는 블록 경계 효과로 인해 각기 다른 가중치를 각 블록간 부호화된 매크로블록에 사용하지 않고, 평평한 양자화 가중 매트릭스(Flat Quantization Weighting Matrix)를 사용한다[2].

본 논문에서 사용하는 표준 양자화 가중 매트릭스는 다음 그림 2와 같다.

8	16	19	22	26	27	29	34
16	16	22	24	27	29	34	37
19	22	26	27	29	34	34	38
22	22	26	27	29	34	37	40
22	26	27	29	32	35	40	48
26	27	29	32	35	40	48	58
26	27	29	34	38	46	56	69
27	29	35	38	46	56	69	83

(a) 블록내(Intra)

16	16	16	16	16	16	16	16
16	16	16	16	16	16	16	16
16	16	16	16	16	16	16	16
16	16	16	16	16	16	16	16
16	16	16	16	16	16	16	16
16	16	16	16	16	16	16	16
16	16	16	16	16	16	16	16
16	16	16	16	16	16	16	16

(b) 블록간(Inter / Non-Intra)

(Fig. 2) Quantization matrix Q_w weighted for 8×8 DCT coefficients
(그림 2) 8×8 DCT 계수를 위한 표준 가중 양자화 매트릭스 Q_w

(2) 양자화 스텝 사이즈(Quantization Step Size)

양자화 단계를 조절하는 또 다른 파라미터로 양자화 단계 정수를 1~31까지 정의하며, 이는 DCT 계수에 대해 양자화 분모를 제어하고 가변적으로 조절할 수 있다. 따라서, 본 논문에서는 DCT 변환된 블록의 에지 성분에 따라 이 양자화 스텝 사이즈를 적응적으로 조절하고자 한다.

(3) 각 블록의 블록내(Intra) 및 블록간(Inter / Non-Intra) 양자화

MPEG-1 Video 부호화기에 의해 양자화 과정을 거치면 각 계수의 범위는 -255~255 사이의 범위를 가진다. 일반적인 블록내 및 블록간 양자화 단계는 다음과 같다.

블록내(Intra) 양자화

첫 번째, DC계수의 양자화는 양자화 스텝 사이즈 8의 균일 양자화기에 의해 양자화된다. 이것은 DC 계수의 높은 시각적 감도를 고려한 것이며, DC 계수가 8로 양자화 된다는 의미는 계수의 동적 범위를 0~255로 하는 것이다. 또한 8로 양자화하는 과정 이외에 가장 가까운 정수로의 반올림이 추가된다[10].

$$Quantized_{DC} = Transformed_Coefficient / 8$$

두 번째, DC계수를 제외한 63개의 AC계수들은 서로 상관도가 없으므로 각각 독립적으로 양자화 된다. 즉,

$$Quantized_{AC} = \frac{Transformed_Coefficient \times 8}{(양자화 스텝사이즈 \times 디폴트 화면내양자화 가중매트릭스)}$$

블록간(Inter / Non-Intra) 양자화

DC계수와 AC계수 모두 다음과 같이 양자화 된다

$$Quantized_{DC, AC} = \frac{Transformed_Coefficient \times 8}{(양자화 스텝사이즈 \times 디폴트 화면간양자화 가중매트릭스)}$$

2.1.3 휘도마스킹 방법(Luminance Masking)

휘도마스킹이란 너무 어둡거나 너무 밝은 곳에서는 밝기의 변화를 쉽게 인지할 수 없는 인간의 시각 체계의 특성을 말한다. DCT 블록에서 첫 번째 계수인 DC(Direct Current)는 일반적으로 블록의 평균적인 밝기를 나타내고, 값의 범위는 약 -1000 ~ 1000 정도이다. 이때 평균적인 밝기가 너무 어둡거나 너무 밝은 경우에는 영상의 내용을 판별하기 어렵다고 볼 수 있으며, 이러한 블록에서는 왜곡이 많이 발생하더라도 사람의 눈에 쉽게 인지되기 어렵다. 그러므로, 임계치의 상한과 하한, L_{max} 와 L_{min} 을 설정하여 이 범위를 벗어나는 블록은 손실을 많이 허용하는 양자화 방법을 사용하여 압축할 수 있다.

2.1.4 블록 효과 발생 추출 방법

블록 효과는 영상에서 블록과 블록 사이의 경계선이 뚜렷하게 드러나는 현상을 말한다. 주어진 블록이 높은 압축률로 압축 되었을때 블록 효과가 발생할 지 판별하기 위해서는 블록이 얼마나 평평한가를 계산함으로써 블록 효과를 예측할 수 있다. 이를 계산하기 위해서는 S_{low} 와 S_{mid} 를 다음과 같이 정의 할 수 있다

$$S_{mid} = \sum_{i=3, \dots, 20} |D(i)|$$

$$S_{low} = |DCT(1)| + |DCT(2)|$$

DCT(1)과 DCT(2)는 DCT 계수 블록에서 두 번째와 세 번째 계수이다. S_{low} 는 영상의 상대적인 저주파수 성분의 에너지 양을 나타내며, S_{low} 가 너무 작은 경우에는 블록 효과가 발생되지 않을 정도로 밝기의 변화가 없다는 것을 뜻한다. 반면에, S_{low} 가 너무 클 경우에는 뚜렷한 경계 성분이 존재하게 되어 블록 효과가 발생되지 않는다. S_{mid} 는 블록의 복잡도를 나타낸다. S_{mid} 가 너무 크면 블록 전체적으로 복잡한 정보를 많이 포함하게 되어 역시 블록 효과가 발생되지 않는다. 이 두 값이 다음의 범위에 있는 블록을 블록 효과가 발생하는 블록이라고 결정한다.

2.1.5 관심도를 고려한 영상 압축

관심도를 고려한 영상 압축이란 영상 전체를 동일한 방법으로 압축하는 것이 아니라, 영상 중에서 사용자가 관심을 가지고 있는 부분과 가지고 있지 않은 부분을 다르게 압축하는 일종의 주관적 압축 방법이다. 이러한 압축 방법은 영상에서 특정 부분을 강조하거나, 또는 관심 영역을 제외한 나머지 부분 영역에 대해서는 손실이 비교적 많이 발생하더라도 영상의 활용에 크게 제한을 받지 않는 경우에 매우 유용하게 이용될 수 있다.

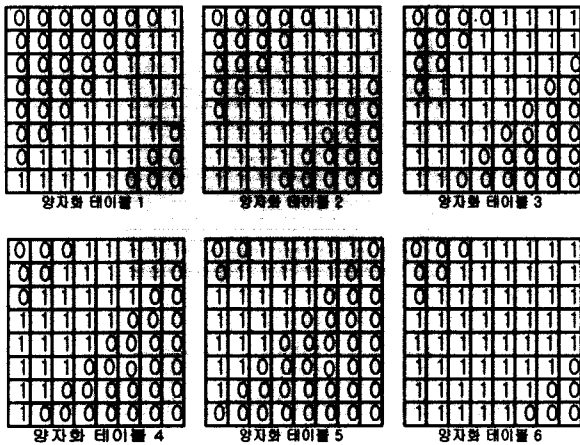
2.2 제안 알고리즘

2.2.1 에지 성분 축소

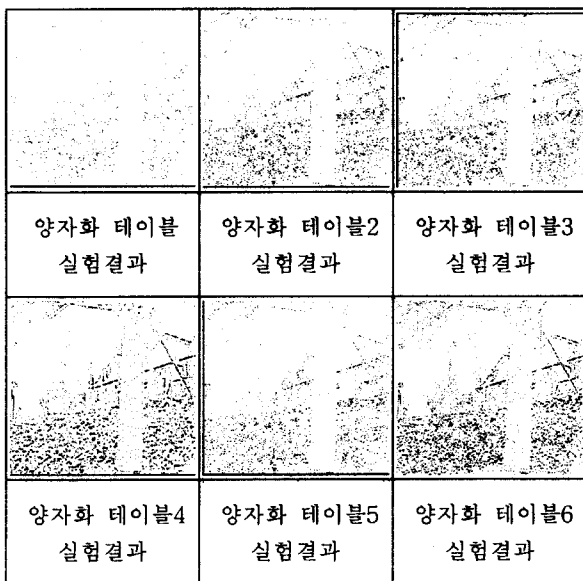
에지는 비교적 다른 농도 요소를 가진 두 영역 사이의 경계로, 영상 데이터를 주파수 영역으로 변환시 고주파 성분에 해당한다. 이와는 반대로 인간의 시각 특성은 고주파에는 둔하고, 저주파 성분에 민감하므로 이를 이용하여 영상부호화와 같은 응용 분야에서는 고주파 성분을 가능한 제거하고 저주파 성분쪽을 강조하는 부호화 방법이 사용된다[11].

DCT를 기반으로 영상 압축을 수행한 블록에서 에지 성분을 추출한 [11]에서의 실험 결과값을 본 논문에서의 에지 성분 추출에 이용한다. 즉, 하나의 영상 프레임에서 윤곽선을 추출하기 위해 각 프레임을 작은 크기의 $N \times N$ 축소 블록으로 분할 한 후, 각 블록에 대해 2차원 DCT를 수행한다. DCT 변환된 $N \times N$ 블록의 DCT 계수에 대해 양자화 처리를 함으로써 윤곽선 성분이 아닌 데이터는 제거하고 윤곽선 성분을 가진 데이터만 구할 수 있다.

영상 데이터에서 DCT의 에지 정보를 추출하기 위해 그림 3에서와 같이 다양한 양자화 테이블을 통해 실험한 결과 그림 4와 같은 영상을 얻을 수 있었다. 그림 4에서 보이는 것과 같이 양자화 테이블 4를 이용시 에지 성분을 가장 잘 추출할 수 있었다.



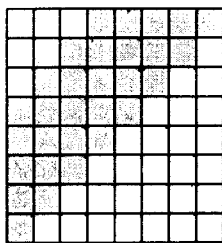
(Fig. 3) Quantization Table used experimentally
그림 3. 실험적으로 사용된 양자화 테이블



(Fig. 4) Images obtained by different Quantization Tables

그림 4. 양자화 테이블에 대한 영상

즉, 그림 5와 같이 30개 음영 부분의 계수들이 에지 성분을 가장 잘 나타냄을 의미한다고 볼 수 있다[11]. 따라서 본 논문에서는 이 30개의 계수의 통계적 특성을 이용하여 인간의 시각 체계에 영향을 미치는 정도를 분류한다.



(Fig. 5) Edge components on the 8x8 DCT Coefficients
(그림 5) 8x8 DCT 계수에서 에지 구성요소

2.2.2 영상 복잡도에 따른 에지 분류

본 논문에서는 그림 5에서 보인 30개의 DCT 변환 계수들이 현재 블록에 대한 에지 성분을 가장 잘 반영하므로 통계적 방법을 이용하여 에지 성분의 상태를 조사하게 된다

영상의 화질을 측정하는데 큰 영향을 주는 공간적 마스크는 영상이 매우 복잡한 내용을 담고 있거나 대비 효과가 큰 부분에서는 압축 과정에서 발생한 왜곡이 쉽게 눈에 인지되지 않는 특성을 가진다. 이러한 인간의 시각체계의 특성을 이용하기 위해 각 블록에서 에지 성분을 가장 잘 반영하는 그림 5의 음영 부분에 대한 분산값을 이용한다.

먼저, 다음과 같이 8x8 블록의 에지 성분에 대한 특성을 조사하기 위해 대표적인 몇 개의 블록을 가지고 그림 5의 음영부분만의 분산값을 구하였다. 즉, 구해진 분산값이 크면 영상이 복잡하고 경계의 차이가 뚜렷하며, 대비효과도 커진 영상을 의미하므로 이 부분에 왜곡이 발생하더라도 사람의 눈에 쉽게 인지되지 않는다. 만약 분산값이 작다면, 영상이 덜 복잡하고 화소간에 차이가 심한 경계도 많지 않음을 의미하므로 압축시 발생된 왜곡에 쉽게 인지 될 수 있다. 그림 6은 DCT 변환된 각 8x8 블록중에서 에지 성분을 가장 많이 포함한 30개 화소에 대한 분산값과 8x8 블록의 영상을 보인다

8x8 영상			
분산값	0	0	12
8x8 영상			
분산값	30	77	163
8x8 영상			
분산값	294	584	1000

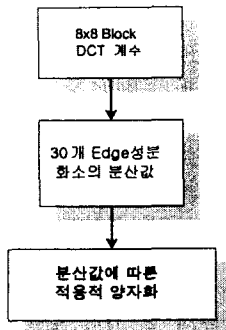
(Fig. 6) A variance distribution by 8x8 images
(그림 6) 8x8 영상의 종류에 따른 분산 값의 분포

위의 실험 결과를 보면 영상의 복잡도가 큰 영상인 경우, 즉 에지 성분이 많은 블록은 분산값이 대체로 크며, 영상의 복잡도가 작은 영상, 즉 평평한 블록인 경우는 분산값이 비교적 작은 분포로 나타난다.

2.2.3 제안된 알고리즘

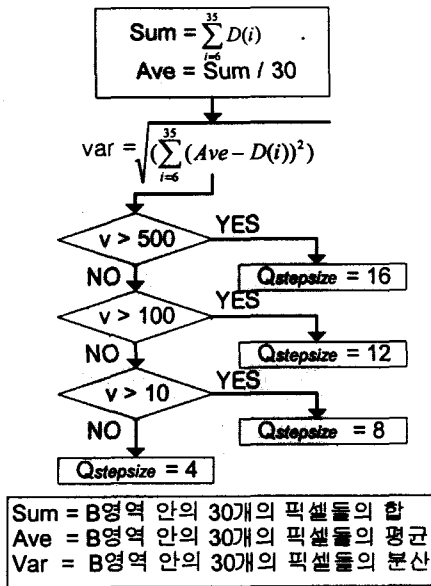
본 논문에서는 DCT 기반의 MPEG과 같은 영상 압축 기법에서 인간의 시각 체계를 이용하는 접근 방법으로, 영상의 특성에 따라 양자화하는 방법을 제안한다. 인간이 쉽게 왜곡

을 인지할 수 없는 부분을 분산값을 이용하여 에지 성분을 판별하여, 이 에지 성분을 많이 포함하는 블록의 에지 성분 화소 부분은 양자화를 거칠게(Coarse) 하고, 그 이외의 화소는 부드러운(Fine) 양자화 방법을 따른다.



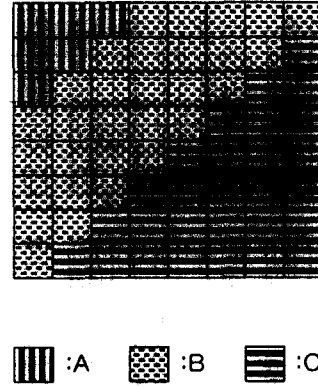
(Fig. 7) Proposed Algorithm
(그림 7) 제안 알고리즘

분산 값에 따른 적용적으로 양자화를 위해 다음 그림 7과 같이 30개 DCT 계수의 분산 값에 따라 다음과 같이 양자화 과정을 거친다. 반복 실험을 통해 각 8×8 DCT 계수중 30개 계수의 분산값에 따라 $Q_{stepsize}$ 를 그림 8과 같이 주었을 때 가장 효과적이었다.



(Fig. 8) Adaptive quantization by a variance
(그림 8) 분산 값에 따른 적용적 양자화

분산값에 따른 적용적 양자화를 위해서 그림 9처럼 8×8 블록 DCT 변환된 계수들에 대해 3개 부분으로 분할한다. 첫 번째, DC계수 및 DC 계수 근처의 화소들은 작은 양자화에 의해서도 화질의 영향을 많이 받고(A부분), 두 번째, 30개의 에지 성분 화소 부분(B부분), 마지막으로 고주파 성분의 화소들(C부분)로 구성된다



(Fig. 9) Three parts of 8×8 DCT Coefficients
(그림 9) 8×8 DCT 계수의 세 분류

3. 결 론

3.1 실험결과

본 논문을 위한 실험을 위해 Y, Cb, Cr 컴포넌트(Component)는 4:2:0 구조를 가지며, 화질에 대한 영향을 최소화 하기 위해 블록간(Inter / Non-Intra) 블록에만 적용한다. 객관적 평가 척도로 사용되는 PSNR 및 MSE는 다음과 같다.

$$PSNR = 10 \log \left(\frac{255}{MSE} \right)$$

$$MSE = \frac{1}{M \times N} \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^N [O(i, j) - R(i, j)]^2$$

여기에서 O(i,j)는 원본 영상이며, R(i,j)는 재구성된 영상을 의미한다.

실험은 Chen DCT를 이용하였으며 비교 방법들은 기존의 표준방식과 관련연구에서 설명했던 휘도 마스크 방법 그리고 블록 추출 방법을 함께 실험하여 다음 세 가지 척도로 비교하여 보았다. 실험 영상은 352×240 크기의 table tennis, bike, flower 영상이고 각각 50 프레임씩 압축하였다.

다음에 보이는 표는 각기 다른 스텝 사이즈를 설정하여 실험한 File Size, MSE, PSNR를 보인다. 각 표의 스텝 사이즈는 그림 8에서 사용된 스텝 사이즈를 의미한다. 객관적 화질 평가 기준인 PSNR이 좋지 않더라도 주관적 화질에서는 큰 차이를 발생시키지 않으면서 File Size 측면에서 가장 우수한 스텝 사이즈 16,12,8,4를 선택하여 기존 방법과 비교 하였다.

표 1. 스텝사이즈에 따른 File Size

스텝 사이즈	Tennis 영상	Flowers 영상	Bike 영상
16,12,8,4	301,662	675,244	177,894
16,14,12,8	353,983	706,825	181,851
14,12,8,4	340,439	675,244	177,894
12,10,6,4	355,362	715,357	181,970

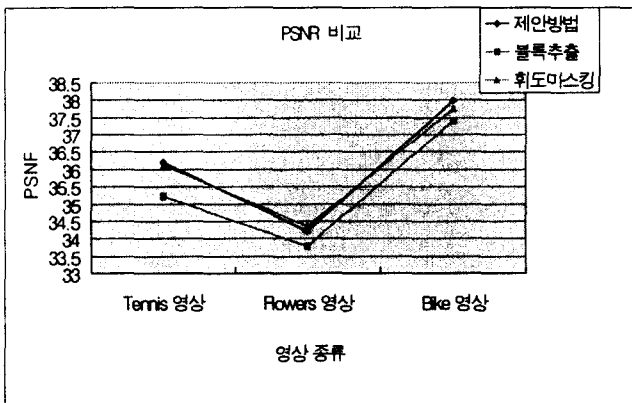
표 2. 스텝사이즈에 따른 MSE

스텝 사이즈	Tennis 영상	Flowers 영상	Bike 영상
16,12,8,4	1.49	3.48	0.73
16,14,12,8	1.11	3.11	0.71
14,12,8,4	1.47	3.48	0.73
12,10,6,4	1.13	3.12	0.72

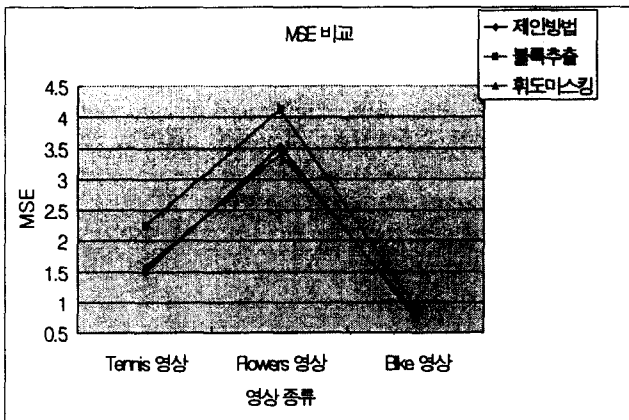
표 3. 스텝사이즈에 따른 PSNR

스텝 사이즈	Tennis 영상	Flowers 영상	Bike 영상
16,12,8,4	36.23	34.25	38
16,14,12,8	36.95	34.55	38.07
14,12,8,4	36.26	34.25	38
12,10,6,4	36.88	34.54	38.05

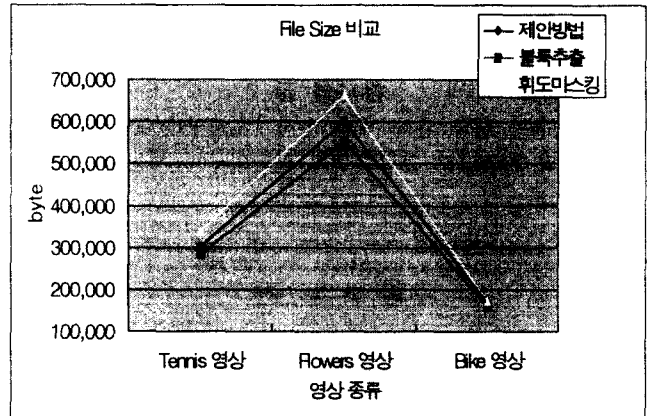
그림 10와 11는 각각 PSNR과 평균 MSE를 비교한 그래프이다. 제안 방법이 휘도 마스크 방법이나 블록 추출방법보다 좋은 결과를 나타내고 있다. 그림 12는 file size를 비교한 것인데 블록 추출 방식보다 약간 압축율이 떨어지지만 화질에 비하면 제안방법의 압축율이 가장 좋다고 볼 수 있다.



(Fig. 10) PSNR Comparison
(그림 10) PSNR 비교

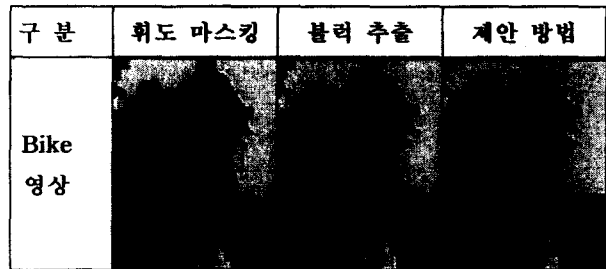


(Fig. 11) MSE Comparison
(그림 11) MSE 비교



(Fig. 12) File Size Comparison
(그림 12) File Size 비교

다음 그림 13은 휘도 마스크, 블록 추출, 제안 방법에 의해 부호화된 Bike 영상의 49번째 프레임을 보인 것이다. 머리 부분을 비교시 제안 방법에 의한 영상의 화질이 우수함을 볼 수 있다.



(Fig. 13) Subjective Picture Quality Comparison
(그림 13) 주관적 화질 비교

제안된 방법으로 압축된 이미지는 육안으로 보아서 원래의 표준 방식으로 압축된 것과 거의 차이가 없었고 압축 효율은 더 높았다. 특히 이 방법을 적용하여 압축율에서 이득을 많이 볼 수 있는 영상은 전체적으로 영상의 내용에 고주파 성분이 많이 포함되어 있는 영상이라는 것을 알 수 있었다. 실험 결과에서 알 수 있듯이 PSNR이나 MSE의 수치의 변화에도 불구하고 실제 영상을 육안으로 확인했을 때는 거의 차이가 없었다.

3.2 결론 및 향후과제

본 논문에서는 블록 단위의 변환 압축 방법으로 영상을 압축하는데 있어서 영상 전체를 일괄적인 방법으로 압축하지 않고 압축과정에서 손실이 더 발생하더라도 시각적으로 크게 영향을 받지 않은 부분과 그렇지 않은 부분으로 구분하여 적용적으로 양자화 하는 방법에 대해서 제안하였다. 이 시각 적용적 압축 방법을 다양한 영상에 대해서 실험한 결과 영상의 화질과 압축율을 동시에 높일 수 있는 방법임을 확인하였고, 이미지 전체를 일괄적으로 압축하는 방식보다 개선된 압축 방법이라고 할 수 있다.

앞으로의 연구과제로는 영상의 화질을 세분화 시켜 조절하

기 위한 양자화 테이블 설계 및 자동 영역 구분에 관한 연구가 많이 이루어져야 할 것이다.

감사의 글

본 연구는 한국 과학 재단 목적기초연구(2000-1-30300-005-3) 및 2000년도 전남대학교 학술연구비 지원에 의하여 연구되었음.

참 고 문 헌

[1] ISO/IEC 13818-2, "Generic coding of Moving Pictures and associated Audio Information-video", Nov. 1994
 [2] ITU-T Recommendation H.263. "Video Coding for Low Bitrate Communication", Mar. 1996
 [3] B. Ramamurthi and A. Gersho, "Nonlinear space-variant postprocessing of block coded images", IEEE Trans. Acoiustics, Speech, Signal Processing, Vol. ASSP-34, no. 5, pp. 1258-1268, Oct. 1986
 [4] D. R. Fuhrmann, J. A. Baaro and J. R. Cox, "Experimental evaluation of psychophysical distortion metrics for JPEG-Encoded images", Proc. of SPIE, pp. 179-190, San Jose, CA, USA, 1993
 [5] S. A. Karunasekera and N. G. Kingsbury, "A Distortion measure for image artifacts based on Human Visual sensitivity", ICASSP-94, Vol. V, pp. 405-408, Mineapolis, Apr. 1993
 [6] 허봉식, 김민환, "블록 DCT 기반의 시각 적응적 이미지 압축에 관한 연구", 정보과학회 논문지(A), 제 22권 제 10호, 1995
 [7] D. J. LE Gall, "MPEG : A video compression standard for multimedia applications", Communications of the ACM, Vol.34, pp.47-58, Apr. 1991.
 [8] D. J. LE Gall, "The MPEG video compression algorithm", Signal Proceeding : Image Communication, Vol. 4, pp. 129-140, Apr. 1992
 [9] A. Nagata et al., "Moving picture coding system for digital storage media using hybrid coding", Signal Proceeding : Image Communication, Vol. 2, pp.109-116, Aug. 1990
 [10] Rao, J. J. Hwang, "Techniques & Standards for Image , Video and Audio Coding", Prentice Hall, 1996
 [11] 정화자, "DCT를 이용한 윤곽선 추출", 정보과학회 논문지(C), 제 3권 제 1호, 1997
 [12] Borko Furht, Joshua Greenberg, Raymond Westwater, "Motion Estimation Algorithms For Video Compression", Kluwer Academic Publishers, 1997

저 자 소 개



박 성 찬 (朴 星 鑽)
 1994년 동신대 전자계산학과. 1999년 전남대 대학원 전산학과(석사). 2000년~현재 전남대학교 대학원 전산학과 박사과정. 관심 분야 ; 비디오 코딩, 에러 은닉
 Tel : 062-530-0147, Fax : 062-530-3439
 E-mail : schpark@cad.chonnam.ac.kr



김 정 현 (金 貞 玄)
 1999년 전남대 전산학과. 2001년 전남대 대학원 전산학과(석사). 2001년~현재 한국전자통신연구원 연구원. 관심 분야 : 영상 압축 및 복원, 에러 은닉
 Tel : 062-530-0147, Fax : 062-530-3439
 E-mail : jhkim@cs.chonnam.ac.kr



이 귀 상 (李 貴 相)
 1980년 서울대 공대 전기공학과. 1982년 서울대 대학원 전자계산기공학과(석사). 1983-1984년 금성통신 연구소. 1991년 Pennsylvania주립대학 전산학박사. 1984년~현재 전남대 전산학과 교수. 관심분야 : 멀티미디어통신, 영상처리 및 복원, 테스트, 논리합성, VLSI/CAD
 Tel : 062-530-3425, Fax : 062-530-3439
 E-mail : gslee@chonnam.ac.kr