

영역 분할 정보를 이용한 가변 블록 크기 변환 부호화 (Variable Block Size Transform Coding Using Segmented Information)

吳正秀*, 金珍台*, 崔宗秀*

(Jeong Soo Oh, Jin Tae Kim and Jong Soo Choi)

要約

본 논문에서는 영역 분할 정보를 이용한 새로운 가변 블록 크기 변환 부호화 알고리즘을 제안한다. 기존의 가변 블록 크기 부호화에서는 가변 블록 구성을 위한 정보들을 버리지만, 제안한 알고리즘에서는 경계와 질감 정보로 구성된 영역 분할 정보를 효율적인 부호화를 위해 유지한다. 즉, 경계 정보에 의해 전체 블록 수를 줄일 수 있고, 질감 정보에 의해 블록의 DC 성분을 예측할 수 있으며, 경계와 질감 정보를 이용한 영역 보상은 영역간 평균 차를 줄여 AC 성분의 크기를 작게할 수 있다. 그 결과, 제안한 알고리즘이 DC 성분과 AC 성분의 부호화 효율을 매우 향상시켰다.

Abstract

In this paper, a new variable block-size transform coding algorithm using information of segmentation is proposed. In general variable block-size transform coding algorithms, the information which is used to form variable blocks is thrown away, but in the proposed algorithm, the information of segmentation which is composed of texture and contour information is maintained for efficient coding. That is, the number of blocks can be reduced by contour information, a DC component of block can be predicted by texture information, and the region compensation, which reduces mean difference between regions, using texture and contour information can diminish the magnitude of AC components. The result is that the proposed algorithm has improved highly the coding efficiency of DC and AC components.

1. 서론

디지털 영상이 갖는 데이터양은 매우 많다. 예를

들면, 256×256 크기와 256 휘도 성분을 갖는 흑백 영상의 데이터양은 약 0.5 Mbit이다. 이런 방대한 데이터를 갖는 영상을 저장하거나 전송하기 위해서 영상 데이터의 압축은 필연적이다. 그래서 영상 데이터를 압축하기 위한 영상 부호화(image coding)가 영상의 통계적 성질들을 이용하여 지금까지 꾸준히 발전해왔고, 이런 영상 부호화의 표준안들이 제안되고 있다. 제안된 표준안들은 처리하는 대상 영상에 따라 구분되는데, 정지영상을 대상으로 하는 부호화

*正會員, 中央大學校 電子工學科
(Dept. of Elec. Eng., Chungang Univ.)

※ 본 연구는 한국전자통신연구소의 장기기초연구비 지원으로 이루어졌음.

接受日字 : 1993年 1月 8日

의 표준안인 JPEG(joint photographic experts group) 알고리즘^[1]은 변환 부호화(transform coding)의 한 방법인 DCT(discrete cosine tranform)를 근간으로 확정되어 있고, 동영상을 대상으로 하는 영상 부호화의 표준안인 MPEG(moving picture experts group) 알고리즘^[2,3]에서도 변환 부호화는 매우 중요한 역할을 하고 있다.

JPEG 알고리즘과 MPEG 알고리즘에서 이용되는 변환 부호화들은 영상을 일정한 크기의 블록들로 구성하여 처리한다. 이런 고정 블록 크기 부호화(fixed block-size transform coding)는 블록내의 영상 특징과 블록간 상관성을 고려하지 않는다. 그래서 블록내 강한 휘도성분의 변화가 있으면 변환 계수의 부호화를 위해 상당히 많은 부호화 비트가 필요할 뿐만 아니라 낮은 비트율에서는 뭉뚱화(blurring) 현상이 나타난다. 그리고 텍스춰(texture) 영역에서는 블록간 불연속성이 나타난다.^[4] 이러한 문제점들을 해결하기 위해 가변 블록을 이용한 가변 블록 크기 부호화(variable block-size transform coding) 알고리즘이 제안되고 있다.^[5,6] 이들 방법에서 영역 분할 정보 혹은 블록내의 분산은 단순히 가변 블록 구성을 위한 정보로만 사용되며, 가변 블록 구성후 그 정보들은 버려진다.

그러나 본 연구에서 제안한 알고리즘은 영역 분할을 통한 텍스춰 정보와 경계 정보를 유지하여 가변 블록 구성 뿐만 아니라 부호화에도 이 정보들을 이용하게 된다. 영역 분할 정보는 경계 정보와 텍스춰 정보(영역 평균)로 구분되는데, 전자에 의한 가변 블록 구성은 전체 블록의 수를 줄일 수 있고, 후자에 의한 DC 성분의 예측은 DC 성분의 부호화 효율을 높일 수 있다. 또한 두 정보를 동시에 이용한 영역 보상(region compensation)은 영역간 평균의 차를 줄여 AC 성분의 크기를 작게 해줄 수 있어 AC 성분의 부호화 효율을 높일 수 있다. 그 결과, 부호화 효율이 크게 향상된다.

본 논문의 구성은 I장에서 연구의 목적, II장에서 영역 분할 및 가변 블록 구성, III장에서 영역 보상 방법과 영향, IV장에서 모의 실험 결과, V장에서 연구의 결론을 기술한다.

II. 영역 분할 및 가변 블록 구성

1. 영역 분할

영역 분할(segmentation)은 의미있는 영역들로 영상을 분할하는 것을 말한다.본 연구에서 영역 분할의 목적은 영상에서 휘도의 급격한 변화가 있는 영역

의 경계를 찾아 경계(contour) 정보와 텍스춰(texture) 정보를 얻고, 그 정보를 영역 보상과 가변 블록 구성의 기준으로 하여 변환 부호화의 효율을 높이기 위한 것이다. 그래서 영상의 화소 단위 변화에 보다 의존적이고, 경계 정보를 줄이기 위한 영역 병합이 필요하기 때문에 hybrid linkage region growing 방법을 사용하였다.^[7] 모든 영역 분할에서와 마찬가지로 영역 분할은 전처리 필터링(preprocessing filtering)과 초기 분할(initial segmentation) 그리고 후처리(postprocessing)과정으로 구성된다.

전처리 필터링은 초기 분할 과정에서 수많은 원치 않는 소영역이 생기는 것을 방지하기 위한 것으로 미디안(median)필터^[8], gradient-inverse weighted 필터^[9], Nago 필터 등이 있는데, 본 연구에서는 가장 단순한 미디안 필터를 사용하였다. 전처리 필터링된 영상은 유사한 화소들을 병합시키는 초기 영역 분할 단계를 거치는데 초기 영역 분할은 다음과 같은 순서에 의해 이루어진다.

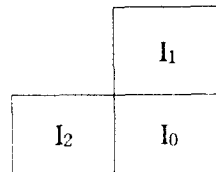


그림 1. 영역 분할을 위한 창

Fig. 1. Window for scgmentation.

단계 1. 주사 순서에 따라 중심 화소 I₀를 선택한다.(그림 1)

단계 2. 중심 화소 I₀에 인접한 그림 1의 I₁과 I₂중 I₀와 유사한 화소를 I로 하고 I가 속한 영역의 평균값을 mean(I)로 한다. 식 (1)을 만족시키면 I₀를 I영역으로 병합시키고, 아니면 새로운 영역을 구성하고 단계 3으로 간다.

$$|I_0 - I| \times \beta + |\text{mean}(I) - I_0| \times (1 - \beta) < \alpha \quad (1)$$

단계 3. I₁가 속한 영역과 I₂가 속한 영역이 식 (2)를 만족시키면 두 영역을 병합시키고, 아니면 그대로 단계 1로 간다.

$$|\text{mean}(I_1) - \text{mean}(I_2)| < \alpha / 2 \quad (2)$$

식 (1)과 식 (2)에서 α 는 영상에 따라 다른 특정한

값으로 고정되고 β 는 분할이 인접 화소의 휘도 차에 의존하는지 아니면 그 화소가 속한 영역의 평균값에 의존하는지를 나타내는 계수로, 본 연구에서는 인접 화소의 휘도 차에 더 의존적이며 영상에 따라 다소 차이를 두고 있다. 식 (2)는 초기 분할 과정에서 지나치게 많은 영역이 만들어지는 것을 방지하기 위한 것이다.

후처리 과정은 영역의 크기가 너무 작아 의미 없는 국소 영역을 제거하고 인접한 유사 영역을 병합시키는 것이다. 그 방법은 우선 병합 정도를 조절하는 계수 γ 의 초기값을 낮게 결정하고 다음과 같은 순서에 의해 이루어진다.

- 단계 1. 주사 순서에 따라 중심 영역을 설정한다.
- 단계 2. 중심 영역과 인접 영역간 영역평균 차가 가장 작은 영역을 선택하여 영역평균 차가 γ 보다 작으면 두 영역을 병합시키고, 아니면 그대로 단계 3으로 간다.
- 단계 3. 마지막 영역이면 단계 4로, 아니면 단계 1로 간다.
- 단계 4. 원하는 γ 이면 단계 5로, 아니면 γ 를 조금 증가시킨후 단계 1로 간다.
- 단계 5. 주사 순서에 따라 중심 영역을 선택하여 영역의 크기가 임계값보다 작으면 무조건 평균 휘도 차가 가장 작은 인접한 영역으로 병합시킨다.

γ 는 영상에 따라 다른 값으로 초기화되고 조금씩 증가시켜 준다. 단계 5는 모든 분할 과정이 끝난 후 의미가 적은 영역에 많은 정보가 할당되는 것을 방지하기 위한 것이다.

2. 가변 블록 구성

변환 부호화에서 직교 변환에 의한 계산량을 고려하지 않는다면 블록내 영상 데이터가 유사한 성질(또는 휘도)을 갖는 범위에서 블록의 크기를 크게 구성하여 블록의 수를 줄일 수 있다. 또한 블록내 화소들이 유사한 성질을 갖고 있어 에너지 집중 효과(energy packing effect)가 좋아 데이터 압축 효과를 높일 수 있다. 본 연구에서 가변 블록의 구성은 우선 최대와 최소 블록을 결정하고, 다음과 같은 순서에 의해 이루어진다.

- 단계 1. 주사 순서에 따라 결정된 블록내는 생략하고 최소 블록 단위로 이동하면서 중심 화소를 선택한다.
- 단계 2. 정해진 블록내의 모든 화소가 같은 영역이면 이를 블록으로 확정하고, 아니면 그대로 단계 3으로 간다.
- 단계 3. 마지막 중심 화소이면 단계 4로, 아니면

단계 1로 간다.

단계 4. 정해진 블록의 크기가 최소 블록의 크기와 일치하면 가변 블록 구성을 멈추고, 아니면 가변 블록의 크기를 줄이고 단계 1로 간다.

영역 분할 정보를 유지시킨 가변 블록 구성 방법은 quad-tree를 이용한 가변 블록 구성 방법보다 전체 블록의 수를 줄일 수 있고, 수신측에 전송된 경계 정보를 이용해 동일한 가변 블록 구성 알고리즘을 적용하면 가변 블록에 대한 부가 정보가 필요없다. 본 연구에서 가변 블록의 크기는 32×32 , 16×16 그리고 8×8 로 구성하였다. 이때 한 영역으로 구성된 블록을 텍스춰 블록 그리고 이 블록들로 구성된 영역을 텍스춰 영역이라 하고, 두 영역 이상으로 구성된 블록을 경계 블록 그리고 이 블록들로 구성된 영역을 경계 영역이라 한다.

Ⅲ. 영역 보상

영역 보상(region compensation)은 영역 분할에서 얻은 정보를 최대한 이용할 수 있는 방법으로 영역의 경계를 포함하는 경계 블록에 적용된다. 그러나 이 방법은 경계 블록 영상의 특징에 따라 좋지않은

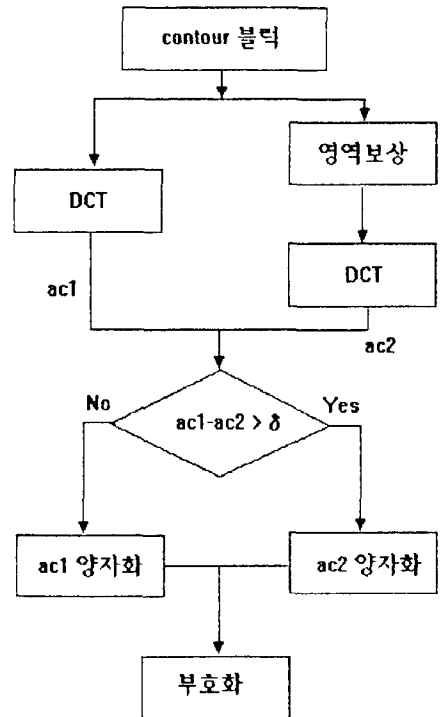


그림 2. 영역 보상 선택 흐름도
Fig. 2. Flow-chart for the selection of region compensation.

결과를 가져올 수 있기 때문에 그림 2에서와 같이 영역 보상을 할 것인가를 먼저 결정한다. 여기서 ac1은 영역 보상하기 전의 AC 변환 계수의 부호화 비트이고, α 는 영역 보상 후의 부호화 비트이다. 이때 영역 보상의 선택 유무는 ac1과 ac2의 비트 차이와 화질을 고려하여 선택한다.

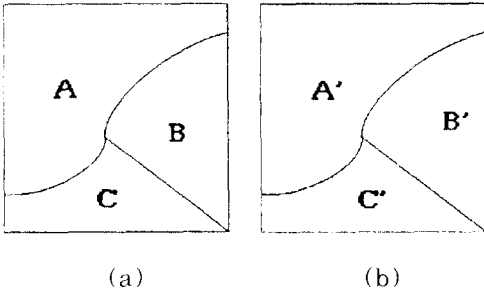


그림 3. 영역 보상

(a) 영역 보상 전 (b) 영역 보상 후

Fig. 3. Region compensation.

(a) before region compensation.
(b) after region compensation.

영역 보상은 두 개 이상의 영역으로 구성된 경계 블록을 직교 변환의 효율을 높이기 위한 전처리 작업이다. 먼저 한 블록내의 가장 넓은 영역을 주인(host)영역으로 정의하고 나머지 작은 영역들을 영역 분할에서 얻은 텍스처 정보(영역의 평균)를 이용하여 주인 영역과 유사한 영역으로 변화시킨다. 예를 들어, 경계블록이 그림 3과 같이 구성되었을때 영역 보상은 영역이 가장 넓은 영역 A와 유사한 영역 B'와 영역 C'로 변화시킨다. 이때 ω 는 보상 정도를 나타내는 계수로 영역 분할의 정도에 따라 발생할 수 있는 한 영역의 평균과 그 국부 영역의 평균과의 차이를 보상시켜 준다. 그리고 $mean(X)$ 는 X영역의 평균값이다.

$$B' \leftarrow B + (mean(A) - mean(B)) \times \omega \quad (3)$$

$$mean(B') \doteq mean(A)$$

$$C' \leftarrow C + (mean(A) - mean(C)) \times \omega \quad (4)$$

$$mean(C') \doteq mean(A)$$

위에서 설명된 영역 보상을 이용하여 변환 부호화를 수행할 경우 두 가지의 잇점을 얻을 수 있다. 첫 번째 잇점은 본 연구에서 경계 블록의 DC 성분의 부호화는 주인 영역의 평균과 그 블록의 DC 성분의 차로 이루어지므로 영역 보상에 의해 주인 영역의 평균

과 소 영역들의 평균이 비슷해져 그 블록의 DC 성분은 주인 영역의 평균에 근사하여 부호화 비트를 줄일 수 있다. 두번째 잇점은 앞에서 언급한 영역의 평균들간 차의 감소로 인해 AC 성분의 크기가 작아져 AC 성분에 할당되는 비트를 절감시킬 수 있다. 이는 이상적인 계단 에지(step edge)를 갖는 1차원 입력 신호 $f(x)$ 를 갖고 식 (5)와 같은 1차원 DCT 수식에 의해 알 수 있다.

다음과 같은 입력 신호 $f(x)$ 를 가정하자.

$$f(x) = \begin{cases} R & 0 \leq x < n \\ R+A & n \leq x < N \end{cases}$$

$$F(u) = \sqrt{\frac{2}{N}} \sum_{k=0}^{N-1} f(k) \cos \left[\frac{(2k+1)u\pi}{2N} \right] \quad (5)$$

$$\begin{aligned} F(u) &= \sqrt{\frac{2}{N}} \sum_{k=0}^{n-1} R \cos \left[\frac{(2k+1)u\pi}{2N} \right] + \sqrt{\frac{2}{N}} \sum_{k=n}^{N-1} A \cos \left[\frac{(2k+1)u\pi}{2N} \right] \\ &= R \sqrt{\frac{2}{N}} \sum_{k=0}^{n-1} \cos \left[\frac{(2k+1)u\pi}{2N} \right] + A \sqrt{\frac{2}{N}} \sum_{k=n}^{N-1} \cos \left[\frac{(2k+1)u\pi}{2N} \right] \\ &\stackrel{\textcircled{1}}{=} R \sqrt{\frac{2}{N}} \sum_{k=0}^{n-1} \cos \left[\frac{(2k+1)u\pi}{2N} \right] + A \sqrt{\frac{2}{N}} \sum_{k=n}^{N-1} \cos \left[\frac{(2k+1)u\pi}{2N} \right] \\ &\stackrel{\textcircled{2}}{=} A \sqrt{\frac{2}{N}} \sum_{k=n}^{N-1} \cos \left[\frac{(2k+1)u\pi}{2N} \right] \end{aligned} \quad (6)$$

위 식에서 ①항은 여현(cosine) 함수의 한 주기를 더하고 상수항을 곱하고 있으므로 0이 되며, 식 (6)에서 ②항은 입력되는 데이터와 상관없이 일정하므로 AC성분의 변환 계수 $F(u)$ 의 크기는 A에 의해 결정되고 있음을 나타내고 있다. 따라서 영역 보상은 에지의 크기를 줄여주는 역할을 하므로 변환 계수의 크기가 작아져 부호화 비트를 줄일 수 있다.

앞에서 설명한 영역 분할과 가변 블록 구성 그리고 영역 보상에 대한 전체 흐름도를 그림 4에 보인다.

IV. 실험 결과 및 검토

본 실험의 대상 영상은 256×256 크기의 256 휘도 성분(gray level)을 갖는 영상으로 휘도 성분의 변화가 많으나 완만한 'Girl' 영상 그리고 휘도 성분의 변화가 많을 뿐만 아니라 급격한 'Lenna' 영상이다. 그리고 양자화 및 부호화는 JPEG 알고리즘^[1]과 유사하다. 차이점은 앞장에서 언급한 DC 성분의 부호화와 "0"를 하나의 부호화 크기로 한것이다. 그리고 16×16, 32×32 블록들은 텍스처 영역의 블록으로 고주파 영역의 성분은 존재하지 않으므로 8×8 크기 이상의 변환 계수를 무시하여 8×8 크기 블록과 동일하게 처리한다.

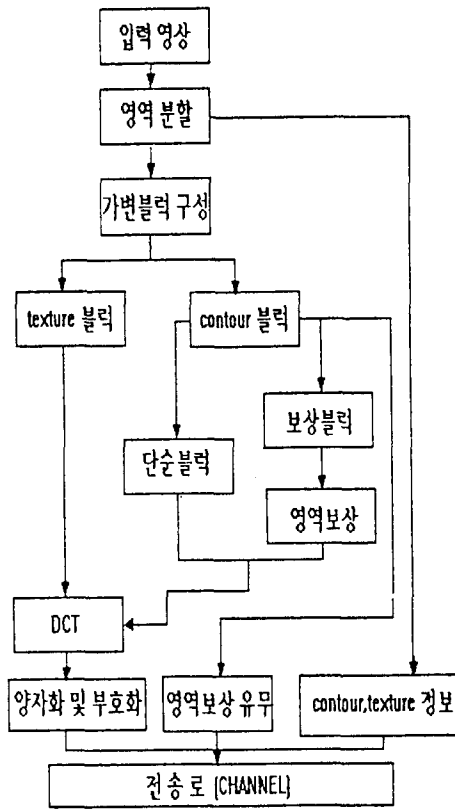


그림 4. 제안된 알고리즘의 전체 흐름도
Fig. 4. Flow-chart of the proposed algorithm.

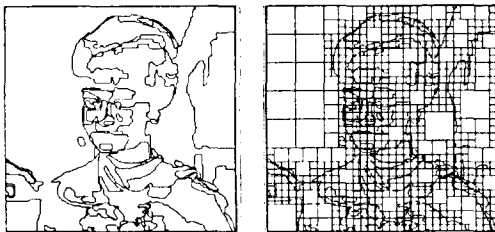


그림 5. 'Girl' 영상(56)
(a) 영역분할 (b) 가변 블럭
Fig. 5. 'Girl' image(56). ($\alpha=12, \beta=0.7, \gamma=10$)
(a) segmentation.
(b) variable blocks.

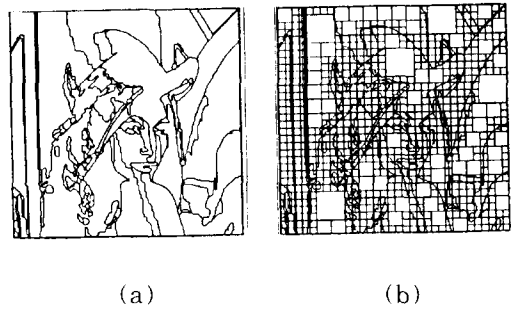


그림 6. 'Lenna' 영상(101)
(a) 영역분할 (b) 가변 블럭
Fig. 6. 'Lenna' image(101). ($\alpha=18, \beta=0.9, \gamma=10$)
(a) segmentation, (b) variable blocks.

그림 5와 그림 6은 변환 부호화 효율을 높이기 위해 제안한 알고리즘의 가변 블럭 구성과 영역 보상을 위한 영역 분할의 결과와 영역 분할을 이용하여 구성된 가변 블럭 구성의 결과이다. 표 1은 영역의 경계를 나타내기 위해 필요한 화소수와 이를 부호화하기 위해 필요한 비트수를 나타내고 있다. 이때 할당된 비트는 Eden과 Kocher가 제안한 방법^[10]에 의해 경계 화소마다 1.271 비트를 할당했다.

표 1. 경계 정보

Table 1. Contour information.

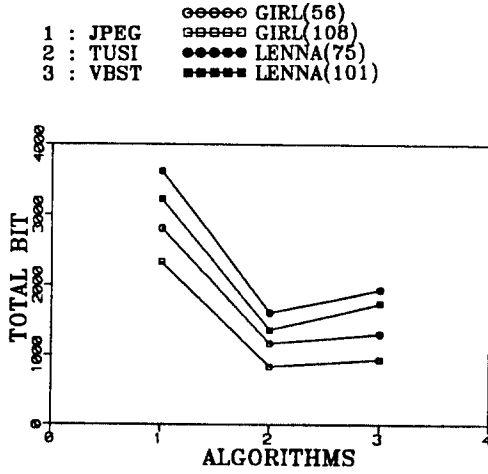
대상 영상	영역수	경계 화소수	할당된 비트
GIRL	56	4468	5248
GIRL	108	6139	7201
LENNA	75	3531	4141
LENNA	101	5997	7034

표 2. 가변 블럭 크기별 분류

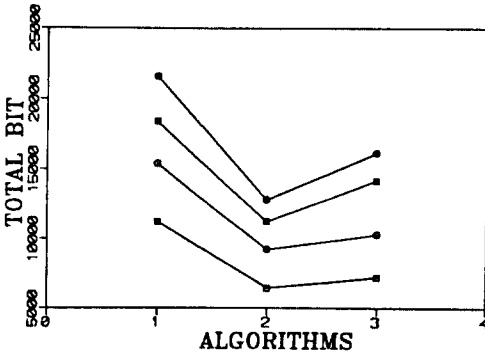
Table 2. Distribution for variable block sizes.

대상 영상 (영역수)	알고리즘	texture 블럭			contour 블럭	총 블럭수
		32×32	16×16	8×8	8×8	
GIRL (56)	TUSI	13	51	184	428	676
	VBST	12	47	216	428	703
GIRL (108)	TUSI	12	43	145	515	715
	VBST	11	41	169	515	736
LENNA (75)	TUSI	28	42	120	288	478
	VBST	27	44	128	288	487
LENNA (101)	TUSI	5	52	210	526	793
	VBST	1	49	288	526	862

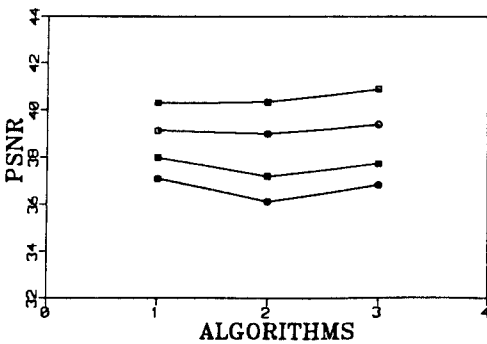
* TUSI: 영역 분할 정보를 이용한 변환 부호화
* VBST: 가변 블럭 크기 변환 부호화



(a)

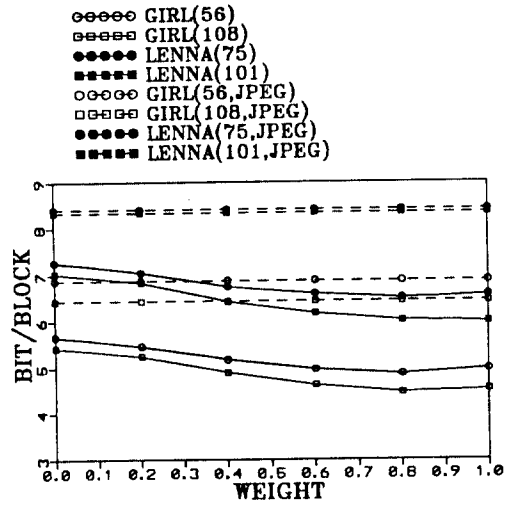


(b)

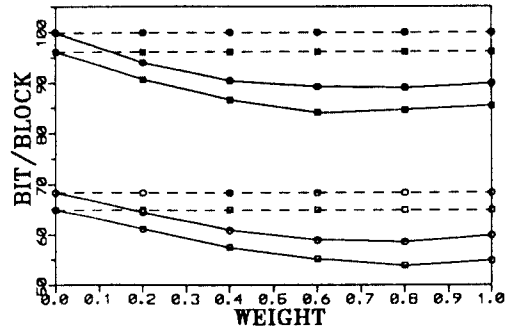


(c)

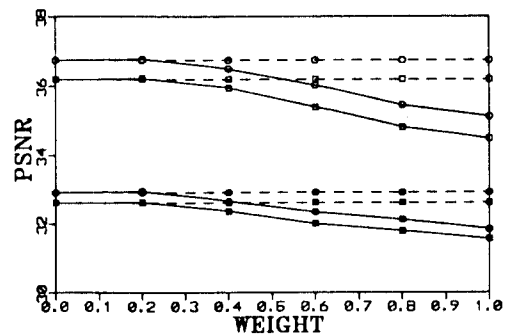
그림 7. 텍스처 영역 처리 결과 (a) DC계수에 할당된 비트 (b) AC 계수에 할당된 비트 (c) PSNR
 Fig. 7. Results in the texture region. (a) assigned for DC component, (b) assigned for AC components, (c) PSNR.



(a)



(b)



(c)

그림 8. 경계 영역 처리 결과 (a) DC계수에 할당된 비트 (b) AC 계수에 할당된 비트 (c) PSNR
 Fig. 8. Results in the contour region. (a) assigned for DC component, (b) assigned for AC components, (c) PSNR.

표 2는 영역 경계 정보를 이용하여 quad-tree로 구성된 단순 가변 블럭(VBST)과 본 연구에서 구성된 가변 블럭의 크기별 분포를 비교하고 있는데, 같은 정보를 이용한 가변 블럭 구성이지만 본 연구에서 제안된 알고리즘이 전체 블럭수를 더 줄일 수 있다. 이는 부호화 비트를 감소시키는 중요한 요인이 된다. 그림 7에서는 텍스춰 영역에서 가변 블럭을 구성하여 처리한 결과를 보인다. DC 성분의 부호화는 그 블럭이 속한 영역의 평균을 예측치로 한 예측 오차를 허프만 부호를 이용하였다. 이 결과에서, 제안된 알고리즘은 JPEG 알고리즘에 비해 40%~50%정도, VBST에 비해 10%~20%정도의 총 비트를 절감시킬 수 있음을 확인하였다. 한편 PSNR의 감소는 시각적으로 전혀 감지되지 않았다. 그림 8은 경계 영역에서 영역 보상에 따라 나타나는 효과를 나타낸 것이다. 블럭당 할당되는 DC 성분과 AC 성분의 비트를 JPEG 알고리즘과 비교하였다. 이때 DC 성분의 부호화는 주인 영역의 평균값과 보상된 블럭의 DC 성분의 차를 허프만 부호를 이용한다. 영역 보상은 강한 에지를 갖는 경계 블럭에서 그 효과가 잘 나타났고, 영상과 ω 에 따라 7%~25%정도의 비트를 감소시켰다. 그리고 화질의 열화는 시각적으로 전혀 감지되지 않았다.

표 3에서 제안된 알고리즘과 다른 알고리즘을 비교하였다. 영역 보상에서 화질과 비트 절감을 고려하여 ω 를 0.4로 하였다. 제안된 알고리즘은 변환 계수에서 상당히 많은 비트를 절감시켰으나, 부가 정보가 전체 부호화 비트의 10%~20%를 차지하여 제안된 알고리즘의 효율을 감소시킨다. 동일 영상에서 영역

표 3. 영상 처리 결과
Table 3. Processed results.

대상 영상	알고리즘	영역수 (블럭수)	변환 계수 정보				부가 정보				총 bit	PSNR (dB)
			DC bit	AC bit	총 bit	Re_C	t_bit	c_bit	총 bit			
GIRL	JPEG	0(1024)	5754	44686	50440	0	0	0	0	50440	34.76	
	TUSI	56(676)	3387	35318	38705	428	392	5248	6456	45161	34.56	
	VBST	56(703)	4921	39582	44503	0	0	276	276	44779	34.92	
	TUSI	108(715)	3266	39046	39411	515	756	7732	9003	48414	34.60	
LENNA	VBST	108(736)	5152	40628	45780	0	0	272	272	46052	34.85	
	JPEG	0(1024)	7607	68923	76530	0	0	0	0	76530	31.51	
	TUSI	75(766)	4810	55730	60540	474	525	5730	6729	67269	31.05	
	VBST	75(829)	5803	63511	69314	0	0	312	312	69626	31.43	
TUSI		101(793)	4747	56869	61616	526	707	7634	8867	70483	31.13	
	VBST	101(862)	6034	64764	70798	0	0	316	316	71114	31.44	

- * t bit: texture 정보에 부가된 비트
- * c bit: contour 정보에 부가된 비트
- * Re_C: 영역 보상의 유무
- * TUSI: 영역 분할 정보를 이용한 변환 부호화
- * VBST: 가변 블럭 크기 변환 부호화

수가 적을때 블럭당 비트수는 다소 증가하지만 블럭 수가 적어 전체적으로 부호화 비트수는 감소되었고, 부가 정보도 감소되었다. 그러나 화질에는 거의 영향을 주지않았다.

그림 9과 그림 10은 실험에 사용된 원영상과 본 연구에서 제안된 알고리즘으로 재구성한 영상이다.



그림 9. 'Girl' 영상(56)
(a) 원영상 (b) 재구성된 영상
Fig. 9. 'Girl' image(56).
(a) original image.
(b) reconstructed image.



그림 10. 'Lenna' 영상(101)
(a) 원영상 (b) 재구성된 영상
Fig. 10. 'Lenna' image(101).
(a) original image.
(b) reconstructed image.

V. 결론

일반적인 고정 블럭 크기 변환 부호화에서 발생할 수 있는 문제점들을 해결하기 위해 경계 정보와 텍스춰 정보로 구성된 영역 분할 정보를 이용한 새로운 가변 블럭 부호화 알고리즘을 제시하였다.

경계 정보를 유지하여 가변 블럭을 구성함으로써 전체 블럭의 수를 줄일 수 있었고, 텍스춰 정보에 의해

DC 성분을 예측할 수 있었으며, 경계와 텍스춰 정보를 이용한 영역 보상에 의해 영역간 평균차를 줄여 AC 성분의 크기를 작게 해줄 수 있었다. 그 결과, 제안된 알고리즘은 일반적인 알고리즘과 비교해서 DC 성분에서는 20% 정도 그리고 AC 성분에서는 10% 정도의 부호화 비트를 감소시켰다. 그리고 고정 혹은 가변 블록 크기 변환 부호화 알고리즘에서 적절한 화질을 유지할 때 단순히 변환 계수에 대한 압축에는 한계가 있지만 제안된 알고리즘에서는 변환계수가 아닌 전체 영상의 부호화 정보의 10%~20%를 차지하여 제안된 알고리즘의 효율을 감소시키는 부가 정보에 대한 적절한 부호화가 고려되면 압축이 가능할 것이다.

제안된 알고리즘의 효율성을 보다 높이기 위해서는 영역 분할 과정에서 경계에 대한 부가 정보를 줄이기 위한 효율적인 경계 추출 방법과 부가 정보에 대한 부호화 방법에 대한 연구가 이루어져야 할 것이다.

參 考 文 獻

[1] M. Rabbani and P. W. Jones, *Digital Image Compression Techniques*. SPIE Optical Engineering Press, 1991.

[2] CCITT SG XV, "Introduction to motion picture coding the CCITT algorithm", 1989.

[3] ISO-IEC/JTC1/SC2/WG8/N MPEG 90, "MPEG video simulation model three (SM3)", 1990.

[4] M. Gilge, "Region-oriented transform coding (ROTC) of image", *IEEE Proc. ICASSP '90*, pp. 2245-2248, 1990.

[5] Y. B. Yu, M. H. Chan, and A. G. Constantinides, "Low bit rate video coding using variable block size model", *IEEE Proc. ICASSP' 90*, pp. 2229-2232, 1990.

[6] D. J. Vaisey and A. Gersho, "Variable block-size image coding", *IEEE Proc. ICASSP '87*, pp. 1051-1054, 1987.

[7] R. M. Haralick and L. G. Shapiro, "Survey : image segmentation techniques", *Computer Vision, Graphics, and Image Processing*, vol. 29, pp. 100-132, 1985.

[8] T. G. Campbell and J. M. H. du Buf, "A quantitative comparison of median-based filter", *SPIE Proc. Visual Communications and Image Processing*, vol. 1360, pp. 176-187, 1990.

[9] D. C. C. Wang and H. Wagnucci, "Gradient inverse weighted smoothing scheme and the evaluation of its performance", *Computer Vision, Graphics, and Image Processing*, vol. 15, no. 2, pp. 167-181, 1981.

[10] M. Eden and M. Kocher, "On the performance of contour coding algorithm in the context of image coding. Part 1 : contour segment coding", *Signal Processing*, vol. 8, pp. 381-386, 1985.

著者紹介



吳正秀(正會員)

1965年 7月 19日生. 1990年 2月
중앙대학교 전자공학과 졸업(공학
사). 1992年 8月 중앙대학교 대학
원 전자공학과 졸업(공학석사).
1993年 7月 ~ 현재 신도리코 기
술연구소 근무. 주관심 분야는 영
상부호화, 2차 영상처리 등임.



金珍台(正會員)

1963年 9月 28日生. 1987年 2月
중앙대학교 전자공학과 졸업(공학
사). 1989年 2月 중앙대학교 대학
원 전자공학과 졸업(공학석사).
1993年 8月 중앙대학교 대학원
전자공학과 졸업(공학박사). 1993
年 9月 ~ 현재 중앙대학교 기술과학연구소 영상정보
연구실 박사후 연구원(Post Doc.). 주관심 분야는
HDTV, 영상부호화, 영상처리 등임.

崔宗秀(正會員) 第 28卷 B編 第 5號 參照

현재 중앙대학교 전자공학과 교수