

論文98-35S-9-8

압축 비디오시퀀스 편집을 위한 동적 매크로블럭 비트할당 MPEG-2 비트율 제어

(MPEG-2 Bit-Rate Control for Video Sequence Editing using Dynamic Macroblock Bit Assignment)

金 柱 到 * , 李 根 永 *

(Ju-do Kim and Keun-young Lee)

요 약

본 논문에서는 MPEG-2를 이용한 압축에서 이미 압축되어 있는 영상 시퀀스내의 하나 또는 여러개의 GOP (Group of Picture)를 새로운 GOP로 교체하는 편집응용에 필수적인 사용비트량의 정합을 위한 새로운 비트율 제어방법을 제안하였다. 이전영상의 양자화값을 영상전체에 동일하게 적용하여 목표비트에 근접할때까지 반복적으로 영상을 부호화하고 각 슬라이스의 사용비트량을 기록한다. 영상단위의 양자화값 변화로는 목표비트를 더이상 맞추지 못하므로 기록된 비트량을 이용하여 목표비트에 가장 근접하도록 슬라이스별 양자화값을 조절한 후 최종적으로 각 매크로블럭의 활동도를 참고하여 매크로블럭의 양자화값을 결정하였다. 실제영상에 적용하였을 경우 MPEG-2 Test Model 5에 비해 유사한 PSNR을 보였고 목표비트에 대한 비트에러량은 각 영상당 대략 수 내지 수십비트 이내로 줄임으로써 제안알고리즘의 유효성을 보였다.

Abstract

In this paper, we propose a new Bit-Rate control algorithm based on bit usage matching to substitute encoded GOP(s) for new GOP(s) in MPEG-2 bitstream. It iteratively encodes current picture according to quantization value of previous picture and records bit-usage of each slice until nearly target bits are used. With target bits falling in two output bits, quantization value of slice should be changed to alleviate output bit error. We use recorded bit-usage information to decide which slices should be encoded with one quantization value and others with another. As every macroblock has different activity, we change macroblock quantization value using slice quantization value and activity value. The simulation results demonstrate that the fluctuation of the output bits can be kept within few~several tens of bits while maintaining the quality of the reconstructed pictures at a relatively stable level.

I. 서 론

최근 통신과 반도체기술의 발달에 힘입어 영상의 실시간 전송에 대한 관심이 고조되고 있다. 디지털 영상

을 전송하는데 있어 가장 근본적인 문제는 과도한 영상정보량으로 인하여 큰 채널 용량을 필요로 하는 것이다. 채널용량은 영상의 압축으로 줄일 수 있는데 이 경우 압축률과 정보손실이 서로 상충되므로 영상압축은 허용되는 정보손실내에서 최대한의 압축률을 목표로 한다. 압축된 비트스트림의 상호호환을 위하여 제안된 여러 규격중 MPEG-2 [1]는 MPEG-1을 포함하는 상위계층으로 HDTV(High Definition TV), 디

* 正會員, 成均館大學校 映像通信研究室

(Sungkyunkwan Univ. Image Communication Lab.)

接受日字: 1997年12月15日, 수정완료일: 1998年6月29日

지틀 비디오 통신, CD-ROM 및 DVD 기록, 멀티미디어 컴퓨팅 및 네트워크등 다양한 분야에 응용되고 있다. 현재까지 제정된 규격들은 압축된 비트스트림의 구조 및 복호단의 구조만을 규정하고 있으므로 부호화 과정에 사용자들에게 상당한 자유도를 보장하고 있다. 일반적으로 사용자들은 움직임예측(Motion Estimation)과 비트율제어(Bit-Rate Control)를 재구성함으로써 보다 나은 화질을 이룩하고자 한다. 연속적인 영상데이터에서 한 프레임내의 영상정보량은 가변적이므로 이 정보를 고정비트 채널로 전송하기 위해서는 영상정보량의 조절을 필요로 한다. 보편적으로 이용되는 방법이 양자화를 이용하여 출력 비트량을 제어하는 것으로 이 내용이 비트율제어의 중심을 이룬다.^{[2] [3]} 비트율제어는 1) 주어진 채널 용량에서 VBV 버퍼의 충만도와 영상의 복잡도에 의거한 각 영상의 목표비트 할당 2) 목표 비트율을 맞추기 위한 기준 양자화 파라미터의 설정 3) 영상의 기본단위인 16*16 MB (Macroblock)의 활동도를 고려한 양자화값 변화의 세 단계로 이루어진다. 한 MB내에서는 인간의 시각특성이 저주파의 변화에 더욱 민감하다는 사실을 이용하여 저주파부분은 적게 양자화하고 고주파부분은 많이 양자화한다. 또한 계산을 간단히 하기 위해 각 MB들은 같은 비트량을 사용한다고 가정하므로 MB의 활동도가 큰 경우 MB에 적용되는 양자화값을 전반적으로 크게 해 주고, MB의 활동도가 작은 경우 적용되는 양자화값을 작게 하여 각 MB의 출력비트량을 거의 유사하게 하여 영상의 전체 출력비트량을 제어한다.

본 논문에서 고려하는 상황은 이미 압축되어 있는 비트스트림에서 고정된 개수의 영상에 대한 단위인 GOP 한개 또는 여러개를 새로운 GOP(들)로 대체하고자 하는 편집환경이다.

일반 방송의 경우 수신되는 신호를 화면에 주사하면 되지만 디지털 방송의 경우 전송되는 데이터사에 상관관계가 존재하게 되므로 수신단은 모든 데이터를 수신할 때까지 화면에 주사하지 못하고 버퍼를 사용하여 이에 데이터를 잠시 저장하여야 하며 송신단은 이 버퍼의 크기를 고려하여 오버플로우나 언더플로우가 생기지 않도록 고려하여야 한다. 편집환경의 경우 대체하고자 하는 GOP들을 부호화한 결과가 기존의 GOP들보다 많은 비트량을 사용할 경우 VBV의 오버플로우가 발생할 수 있으므로 그 이후의 영상들은 다시 복호화되어야 하며 버퍼의 정보를 고려하여 이전보다 작

은 비트량으로 다시 부호화되어야 한다. 대체하고자 하는 GOP들을 부호화한 결과가 기존의 GOP들보다 적은 비트량을 사용할 경우에는 반대로 VBV의 언더플로우가 발생할 수 있으므로 이후의 영상들은 복호화된 후 더 많은 비트량으로 부호화되어야 한다. 이미 부호화되어 있는 영상에서 정보를 더욱 많게 한다는 것은 불가능하므로 이는 원영상을 이용하여 다시 부호화하여야 한다는 것을 의미한다. 출력비트량이 기존의 비트량보다 작을 경우 stuffing bytes를 추가하여 목표비트에 근접시킬 수 있으나 이는 사용가능한 비트 일부를 포기함으로써 영상화질의 열화를 일으킬 수 있으므로 사용 가능한 모든 비트를 사용하는 것이 바람직하다. 만약 새로 대체되어 들어가는 GOP들이 기존의 GOP들이 사용하였던 비트량을 그대로 사용한다면 목표 GOP들 이후의 GOP들에 대한 복호화 및 부호화는 불필요한 것으로서 생략될 수 있으므로 목표비트에 최대한 근접시키기 위하여 목표비트에 근접할 때까지 반복적으로 부호화하는 재부호화방법을 사용한다.

반복적인 재부호화의 경우 실제 부호화 비트량이 목표 부호화 비트량에 충분히 근접할 때까지 영상 부호화를 반복하므로 재부호화에 소요되는 시간이 길며 고정되어 있지 않다. 초당 30프레임이 전송되는 방송의 경우 일반적으로 15프레임이 하나의 GOP를 구성하므로 3초의 내용을 바꾸고자 할 경우 6개의 GOP를 수정해야 한다. 1시간의 녹화방송일 경우 수정해야 할 6개의 GOP가 30분 정도의 위치에 존재한다면 최악의 경우 이후의 30분이 복호화된 후 재부호화되어야 함을 의미한다. 이를 피하기 위해 재부호화 방법을 사용하는 것이 훨씬 효과적이다. 재부호화의 과정은 다음과 같다.

같은 타입의 이전영상에서 저장된 정보를 이용하여 현재영상의 양자화값을 정한다. 활동도를 참고하여 각 MB의 양자화값을 결정한 후 부호화함과 동시에 각 슬라이스에서 사용한 비트량을 기록한다. 목표비트량과 차이가 날 경우 양자화값을 재조정하여 다시 부호화하는 과정을 반복하여 목표비트량이 이전에 부호화한 두 결과값 사이에 존재하게 한다. 마지막으로 이전 두 영상의 슬라이스 출력비트량을 조합하여 목표비트량이 가장 근접하도록 슬라이스의 양자화값을 결정한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서 비트율제어의 기본개념과 기존의 양자화제어방법을 나타내었고 3장에서 제안된 방법을 설명하였다. 4장에서는 여러 실

험영상에 적용시켰을 때의 결과를, 5장에서 결론을 논하였다.

II. 양자화를 이용한 비트율 제어

가변 비트율의 압축된 영상데이터를 고정 비트율의 선로를 통해 전송할 경우 가변장코드에 의한 출력변동률을 고려하여 VBV(Video Buffer Verifier)를 사용하여야 한다. 부호기는 자신의 VBV에 압축결과를 출력하고 전송률에 맞추어 복호기의 버퍼로 데이터를 전송한다. 이 버퍼의 오버플로우 및 언더플로우를 방지하기 위해 그림 1의 제어과정을 통하여 출력비트량을 조절한다. 출력비트량은 미리 정의된 양자화배열값에 MB의 분산에 의하여 구해진 가변요소를 곱한 양자화값을 이산여현변환의 결과값에 적용하여 조절된다.

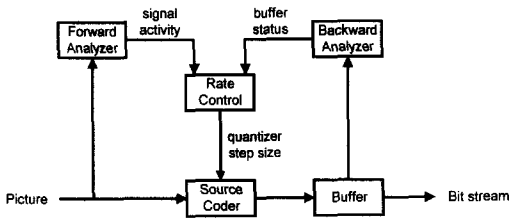


그림 1. 비트율 제어 방법
Fig. 1. Bit-rate Control Method.

1. MPEG-2 Test Model 5

이 알고리즘에서는 프레임단위로 목표비트를 할당하고 이를 만족시키기 위해 각 MB의 양자화값을 조절하는 형식을 취한다. 비트율제어는 다음의 세단계로 이루어져 있다. 첫째, 영상복잡도와 VBV버퍼의 충만도를 고려하여 현재 영상의 목표비트를 설정한다. 둘째, 목표비트를 맞추기 위해 기준 양자화값을 설정한다. 셋째, 현재 부호화하고자 하는 MB의 복잡도와 영상전체의 복잡도를 고려하여 적용시킬 양자화값인 MQUANT를 계산한다.

시간적으로 연속적인 영상간의 높은 상관관계로 인하여 이전 같은 타입의 영상을 부호화하기 위하여 사용된 비트량은 현재영상을 부호화하는데 필요한 비트량에 대한 예측기준이 될수 있다. 모든 MB이 같은 비트량을 사용한다는 가정하에 각 MB에 적용되기 위한 양자화값은 다음의 식에 의해 구하여진다.

$$Normalized\ Activity = \frac{2 \times \text{현재 MB의 분산} + \text{영상전체 분산}}{\text{현재 MB의 분산} + 2 \times \text{영상전체 분산}}$$

$$MQUANT = \frac{constant \times (target_{j-1} - real_{j-1})}{\times Normalized\ Activity} \quad (1)$$

이 방법은 현재 MB까지 사용해야 할 목표비트 $target_{j-1}$ 와 실제 사용한 비트 $real_{j-1}$ 의 차이를 구하여 현재 MB를 양자화할때 보상하여 영상전체의 목표비트를 맞추고 함께 현재 MB의 활동도, 즉 분산을 고려하여 양자화값을 결정하는 방법이다.

2. 슬라이스 단위 양자화방법^[4]

이미 고정된 비트사용량을 정확히 추종하기 위해서는 특별한 알고리즘이 제안되어야 한다. 제안된 한가지의 알고리즘은 슬라이스 단위에 대한 양자화값을 사용하여 목표비트를 맞추는 슬라이스 단위 양자화방법이다. 영상단위로 양자화값을 변화시킬 경우 그림 2에서와 같이 목표비트를 정확히 맞추지 못하게 되므로 영상내에서 양자화값이 변해야하는 근본 원인이 된다.

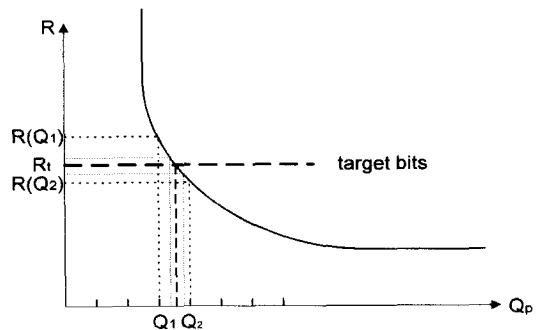


그림 2. 정수 양자화값에 의한 출력비트량
Fig. 2. Output bits for integer QP.

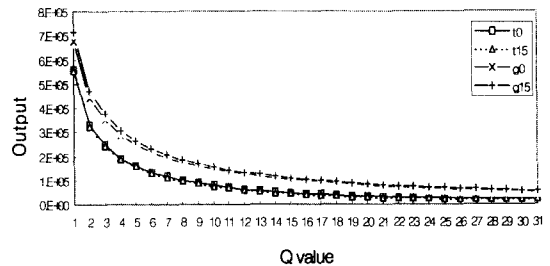


그림 3. R-Q 출력곡선
Fig. 3. R-Q Output Curve.

슬라이스 또는 MB은 양자화값이 변하기에 적당한 위치이므로 이 알고리즘은 슬라이스 단위의 양자화값을 사용함과 동시 양자화 모델링을 사용한다. 일반적으로

R-Q곡선은 다음과 같은 식으로 모델링될 수 있다.

$$R = \alpha + \beta \log \frac{1}{Q} \quad (2)$$

여기서 α, β : 파라미터
 R : 영상의 사용비트수
 Q : 양자화값

실제 비트출력 곡선은 지그재그 스케닝과 가변장 부호화에 의해 식 (2)보다 아래쪽으로 기울어지게 되므로 식 (3)과 같이 모델링될 수 있다.

$$R = \alpha + \frac{\beta}{Q^\gamma} \quad (0 < \gamma \leq 2) \quad (3)$$

곡선의 짧은 구간에서는 직선으로 근사화될 수 있으므로 γ 는 1로 고정된다. 그림 3은 테스트영상 Tennis와 Garden의 0.15번째 프레임의 적용된 양자화값과 실제 출력비트간의 R-Q 곡선을 보여주고 있다.

실제 이 알고리즘이 적용되는 방법은 다음과 같다. 한 영상전체에 대해 양자화값 Q_1 을 적용하였을 때의 출력비트량 $R(Q_1)$ 을 구한다. 출력비트량 $R(Q_1)$ 이 영상전체의 목표비트량 R 보다 작을 경우 $Q_2 = Q_1 - x$, 클 경우 $Q_2 = Q_1 + x$ 에 의해 새로운 양자화값 Q_2 를 구한다. 새로 구해진 양자화값 Q_2 를 이용하여 영상을 다시 부호화하여 출력비트량 $R(Q_2)$ 를 구한다. 이 과정을 목표비트 R 가 최근의 $R(Q_1)$ 과 $R(Q_2)$ 사이에 들 때까지 반복한다. 위에서 사용되는 x 는 다음의 식 (4)에 의해 구해진다.

$$Q_2 = Q_1 \pm \begin{cases} 1 & [1, 3] \\ 2 & Q_1 \in [4, 7] \\ 4 & [8, 31] \end{cases} \quad (4)$$

위 식에서 Q_1 이 클 경우 양자화값의 변화량을 크게 하는 이유는 그림 3에서와 같이 양자화값이 클 경우 양자화값 변화에 대한 출력비트량의 변화가 작으므로 빠른 수렴을 위하여 양자화값이 클 경우 변화량을 크게 준다. 이제 목표비트가 이전의 두 양자화값으로 부호화된 결과값사이에 존재하므로 슬라이스 단위로 Q_1 과 Q_2 를 분배하여 목표비트를 맞춘다.

$$N_1 = \left\lfloor \frac{R - R(Q_2)}{R(Q_1) - R(Q_2)} \cdot N_s + 0.5 \right\rfloor \quad (5)$$

N_s : 전체 슬라이스 개수

$R(Q_1)$ 이 $R(Q_2)$ 보다 클 경우 위의 식 (5)에 의해 Q_1 으로 양자화되어야 하는 슬라이스의 개수 N_1 이

결정되는데 이는 그림 2에 직선방정식을 적용한 결과이다. 나머지 $N_s - N_1$ 개의 슬라이스는 Q_2 로 양자화되어 전체 사용비트가 목표비트에 최대한 근접하게 된다. 최종적으로 모든 슬라이스는 같은 비트량을 출력한다는 가정하에 N_s 개의 슬라이스를 영상전체에 균등하게 분포시킨다.

III. 제안한 비트율 제어

슬라이스단위 양자화 제어방법이 기존의 TM-5보다 나은 성능을 보이지만 목표비트와 실제 사용비트간의 에러비트의 크기가 안정적이지 못하다. 본 논문에서는 슬라이스 단위의 양자화값 제어를 하면서 MB의 활동도에 맞추어 각 MB의 양자화값을 결정하고, 영상의 에러비트를 최소화하기 위해 선택가능한 두개의 프레임단위 양자화값중 어느 위치에 있는 몇개의 슬라이스가 서로 다른 양자화값을 가져야 하는가를 결정하였다.

1. MB의 양자화값 결정

출력 비트량을 정확히 맞추기 위해서는 슬라이스 또는 MB단위의 양자화값 조정이 필요하지만 슬라이스 단위로 양자화값이 변화한다면 출력비트량은 제어할 수 있으나 하위계층인 MB은 변화의 기회를 잃게되어 포함된 정보의 양을 조절할 수 없게 된다. 따라서 본 논문에서는 출력비트량을 더욱 정확히 맞추기 위하여 슬라이스 단위로 양자화값을 줌과 동시에 MB의 복잡도에 따라 양자화값을 조절하는 방법을 취하였다. 현재 MB의 양자화값 MQUANT는 아래의 식 (6)에 의해 구해지게 된다. 식 (6)이 의미하는 것은 현재 MB의 활동도가 슬라이스의 평균활동도와 유사하다면 슬라이스 양자화값을 그대로 사용하고 만약 차이가 크다면 각 MB이 같은 출력비트를 가지는 방향으로 ± 1 의 변화를 주게 되는데 (1-Normalized Activity)²을 이용하므로 슬라이스 양자화값 Q_s 방향으로 웨이트가 좀 더 주어지게 된다.

$$Normalized\ Activity = \left(\frac{2 \times actMB + actS}{actMB + 2 \times actS} \right)$$

$$MQUANT = Q_s \pm \lfloor (1 - Normalized\ Activity)^2 + 0.5 \rfloor \quad (6)$$

여기서 Q_s : 현재 슬라이스의 양자화값

$actMB$: 현재 MB의 분산

$actS$: 현재 슬라이스의 평균분산

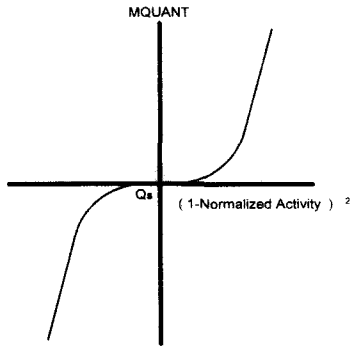


그림 4. MB의 양자화값 결정곡선
Fig. 4. QP decision curve for MB.

2. 슬라이스 사용비트량 정합

현재의 입력영상에 대해 슬라이스 및 MB의 양자화 값을 이용하여 부호화함과 동시에 각 슬라이스의 사용비트량을 기록하여 둔다. 출력비트량이 목표비트량과 차이가 날 경우 비트차이를 감소시킬 수 있는 방향으로 슬라이스의 양자화값을 변화시킨후 다시 부호화하고 사용비트량을 기록한다. 이 과정을 목표비트량이 최근의 두 사용비트량 사이에 이를때까지 반복한다. 슬라이스의 양자화값 변화는 식 (4)와 같이 현재 슬라이스의 양자화값에 따라 다른 변화량을 줄 수 있으나 각 MB이 비슷한 화질을 가지게 하기 위해 ± 1 의 변화를 준다. 최종적으로 슬라이스는 최근에 사용하였던 두 양자화값에서 택일하여야 한다. 어느 위치의 슬라이스들이 2개의 양자화값중 어느것을 사용할 것인가는 다음과 같이 결정된다.

- 1) 영상의 에러비트를 줄이기 위해 변경시켜야 할 슬라이스 개수 N_i 를 1로 초기화한다.
- 2) $N_i = N_s$ (전체슬라이스갯수)이면 종료한다
- 3) N_i 의 위치를 영상 맨 위쪽의 슬라이스로 초기화한다.
- 4) N_i 는 양자화값 Q_1 을, $N_2 = N_s - N_i$ 는 양자화값 Q_2 를 사용했을 경우의 영상전체 에러비트를 저장된 정보로부터 계산한다. 에러비트가 최소값이면 N_i 개의 슬라이스 위치를 저장한다.
- 5) 전체 슬라이스 개수 N_s 에서 선택가능한 N_i 의 위치는 다 검사하였는가?
 - ① 참이면 N_i 를 1 증가시킨후 2)단계로 간다.
 - ② 거짓이면 combination식으로 마지막 1개의 슬라이스 위치를 바꾼후 4)단계를 수행한다. (전체 슬라이스 개수 N_s 가 15이고 바꾸어보고자

하는 $N_i=3$ 일 경우 현재의 N_i 위치가 ①②⑤번째 슬라이스이면 ①②⑥번째 슬라이스로 ②④⑩번째이면 ②⑤⑪번째를 선택한다.)

3. 부호화 과정

위에서 제안한 알고리즘을 실제 영상에 적용하는 과정을 그림 5에 나타내었다.

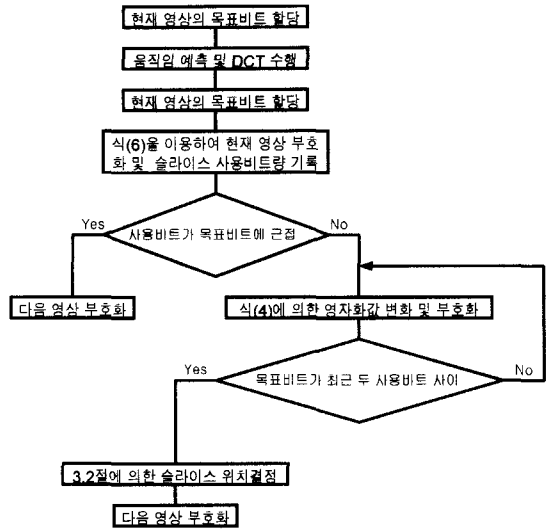


그림 5. 영상 부호화 과정
Fig. 5. Picture Encoding Algorithm.

4. 계산량 비교

한번만 부호화하는 TM-5에 비해 재부호화 방법은 목표비트에 근접할때까지 반복연산을 수행하므로 연산 시간이 오래 걸린다. 식 (4)에서 현재 영상기준 양자화값에 의거하여 양자화값을 변화시키는 이유는 그림 3에서와 같이 양자화값이 낮을 경우 출력비트의 변화량이 크고 양자화값이 클 경우 변화량이 작기 때문이다. 그러나 제안된 알고리즘이 목표로 하는 영상편집과 같이 출력비트량의 세밀한 제어가 필요한 경우 연산시간이 오래 걸리더라도 1단위로 양자화값의 변화를 줄 필요가 있다. 또한 전체 부호화시간중 움직임 예측과 이산여현변환이 가장 커다란 비중을 차지하는데 이 과정은 제안된 알고리즘에서 한번만 수행되면 되므로 실제적으로 소요되는 시간은 양자화와 가변장 부호화에 필요한 시간만 추가되게 된다. 시간적으로 근접된 같은 형의 이전영상을 부호화하는데 사용되었던 정보가 현재 영상을 부호화하는데 사용되게 되므로 재부호화의 반복수는 줄어든다.

IV. 실험결과

제안된 알고리즘의 성능을 평가하기 위하여 2개의 SIF(Source Intermediate Format : 352*240) 실험영상 "Table Tennis","Flower Garden"과 1개의 CIF(Common Intermediate Format : 352*288) 실험영상 "Calendar" 60프레임을 사용하였다. 전송비트율은 1.15Mb/초, 전송 프레임수는 30프레임/초로 설정하였다. 비교기준으로는 PSNR과 목표비트와 실제 비트와의 에러를 사용하였다. 그림 6에 각 실험영상에서의 PSNR변화를 나타내었고 그림 7에 각 영상의 비트에러를 나타내었다.

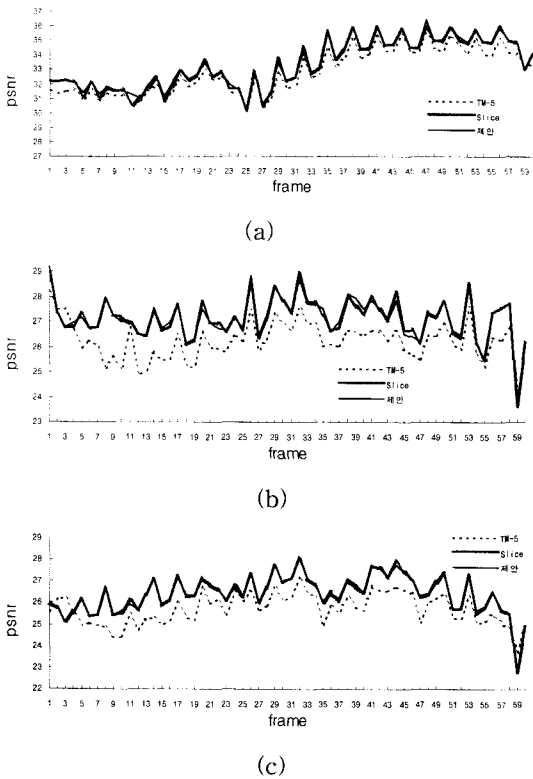


그림 6. 실험영상의 PSNR (a) Table Tennis (b) Flower Garden (c) Calendar
 Fig. 6. PSNR of test sequence.
 (a) Table Tennis (b) Flower Garden (c) Calendar

표 1에 PSNR평균을, 표 2에 각 프레임의 에러비트 절대값을 모두 더한 합계를 나타내었다. 그림 5와 표 1에서 PSNR의 변화를 살펴보면 슬라이스 단위 및 제안된 방법이 모두 TM-5에 비해 높은 값을 나타낸다. 이 알고리즘들이 PSNR의 향상이 아니라 목표비

트의 추적을 목적으로 한다는 것을 고려할 때 이는 TM-5의 양자화값 제어가 제대로 되지 않는다고 볼 수 있으며 목표비트를 맞추기 위해 슬라이스 단위의 사용비트량 정합을 사용하여도 화질이 유지된다는 것을 의미한다. 각 영상의 목표비트와 실제 사용비트의 에러비트를 살펴보면 제안한 방법은 대부분의 영상에서 수 내지 수십비트 이내로 에러비트를 제한하고 있음을 볼 수 있다. 특히 Calendar의 경우 TM-5와 큰 차이를 보이는데 원인은 영상의 크기 때문이다.

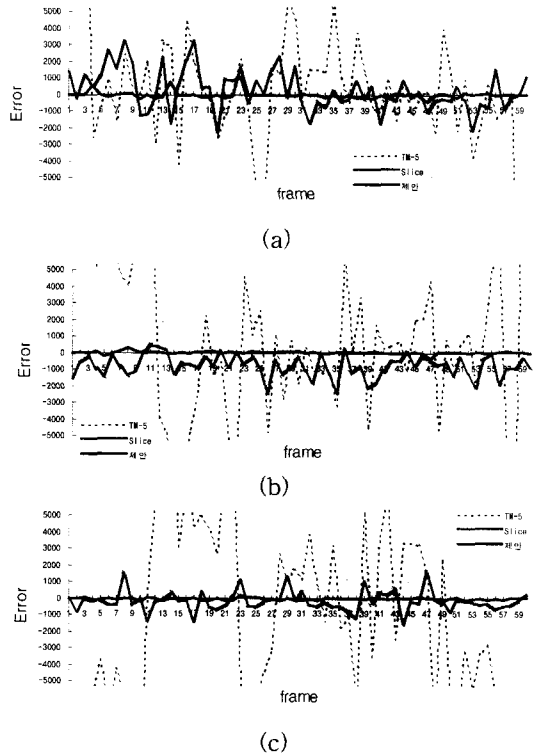


그림 7. 실험영상의 에러비트 변화 (a) Table Tennis (b) Flower Garden (c) Calendar
 Fig. 7. Error bits fluctuation of test sequence.
 (a) Table Tennis (b) Flower Garden (c) Calendar

Calendar의 경우 영상의 크기가 크므로 각 영상에 할당되는 목표비트가 작아져야 한다. 이때 TM-5의 경우 각 MB의 양자화값을 크게 하여 목표비트를 맞추려고 하더라도 실제 사용비트는 목표와 큰 차이를 보인다. 제안된 방법은 각 슬라이스에서 사용된 비트를 검사하여 목표비트에 최대한 근접시키므로 가장 안정적으로 목표비트를 맞춤을 볼 수 있다. 전체적으로 살펴보면 TM-5보다 높은 PSNR을 유지하고 슬라이스 양자화의 PSNR에 뒤지지 않음을 볼 수 있으며 각

영상의 목표비트에 대한 에러비트는 1/10이상 줄일 수 있음을 알 수 있다. Table Tennis 영상의 중간부분에 갑자기 에러비트가 커지는 부분이 있는데 이는 영상에서 화면전환이 발생해 조그만 양자화값의 변화에 대해 출력비트가 커지기 때문이다.

표 1. 60프레임 평균 PSNR
Table 1. Average PSNR over 60 frames.

	TM-5	슬라이스 양자화	제안된 방법
Table Tennis	32.845	33.294	33.362
Flower Garden	26.246	27.124	27.143
Calendar	25.716	25.803	26.397

표 2. 비트에러 절대합
Table 2. Absolute sum of bit error.

	TM-5	슬라이스 양자화	제안된 방법
Table Tennis	165435	57977	7290
Flower Garden	82027	51080	2445
Calendar	335582	28937	3436

압축 비트스트림을 만들어낼 때 현재 영상이 얼마의 비트를 사용해야 하는가에 대한 목표비트량은 이전 영상의 에러비트량을 고려하게 되어있다. 따라서 압축되어 있는 비트스트림에서 n개의 GOP를 새로운 GOP로 대체할 때 기존의 사용비트량과 새로운 사용비트량의 차이는 마지막 영상의 에러비트량에 좌우된다. 이 값은 상황에 따라 너무 가변값인 값을 보이므로 표 2에 60프레임에 대해 각 영상의 에러비트 절대값을 더한 값을 나타내었다. 이 값이 작다는 것은 어떤 영상이 마지막 영상으로 선택되었는지 에러비트의 양을 줄일 수 있다는 것을 의미한다.

V. 결론

비트율제어는 영상데이터의 부호화에 중요한 역할을 하는 부분으로 효율적인 설계여부가 부호화기의 성능을 좌우한다. 본 논문에서는 이미 압축되어 있는 비트

스트림에서 하나 또는 여러개의 GOP를 새로운 GOP(들)로 대체하고자 하는 편집의 경우 기존의 TM-5나 슬라이스 양자화방법보다 나은 성능의 비트율제어방법을 제시하고자 하였다. 압축된 영상들을 부호화하고 재부호화하는 과정을 피하기 위해 목표비트에 근접할 때까지 재부호화하는 방법을 이용하여 각 슬라이스에서 사용한 비트량을 기록하였고 기록된 정보를 이용하여 어느 위치에 있는 몇개의 슬라이스가 다른 양자화값을 사용해야 하는지 결정하였다. 또한 슬라이스 전체에 같은 양자화값을 적용하지 않고 MB의 활동도를 참고하여 복잡도에 따라 다른 양자화값을 적용시켰다. 실험영상에 적용시켰을 때 출력비트의 에러가 수 내지 수십비트내로 상당히 줄어들었고 화질도 보존함을 알 수 있었다. 단 재부호화에 소요되는 시간이 길어지지만 생방송의 경우 편집이란 불가능하고 녹화방송의 경우 편집시간은 충분하므로 적용이 가능하다.

참 고 문 헌

- [1] ISO/IEC/JTC1/SC29/WG11 MPEG-2 Test Model 5 Mar. 1995.
- [2] C-T. Chen, A. Wong. "A Self-governing rate buffer control strategy for pseudo constant bit rate video coding" IEEE Trans. Image Processing. vol. 3. PP.513-526. Sep. 1994.
- [3] C. A. Gonzales, E. Viscito, "Motion Video Adaptive Quantization in the Transform Domain", IEEE Trans. on circuits and sys. for video tech., vol. 1. no. 4. Dec. 1991.
- [4] Wei Ding, Bede Liu, "Rate Control of MPEG Video Coding and Recording by Rate Quantization Modeling, IEEE Trans. on circuits and sys. for video tech. vol 6. NO1. pp.12-20. Feb. 1996.

저 자 소 개



金柱到(正會員)
1968년 4월 5일생. 1993년 2월 성균관대학교 전자공학과(학사). 1995년 2월 성균관대학교 대학원 전자공학과(석사). 1995년 3월 ~ 현재 성균관대학교 전자공학과(박사과정).
주관심분야는 영상압축, 영상통신,

李根永(正會員) 第 35卷 S編 第 1號 參照

패턴인식