

# 선택적 부호화 기법에 관한 연구

정희원 김 옥 중\*, 이 종 원\*, 김 성 대\*

## A Study on the Quality Scalable Coding of Selected Region

Wook Joong Kim\*, Jong Won Yi\*, Seong Dae Kim\* *Regular Members*

### 요 약

입력 영상의 특정 영역이 다른 영역에 비해 높은 중요도를 지니는 경우, 중요 영역의 정보 손실이 미치는 영향은 그렇지 않은 영역에 비해 상대적으로 크다. 따라서 영역별 중요도 차이를 고려하여 부호화 시스템을 구성하게 되면 중요 영역의 화질 열화를 최소화 시키면서도 정보의 압축을 향상을 기대할 수 있다. 이러한 개념을 기반으로 영상을 부호화 하는 것을 선택적 부호화라 한다. 본 논문에서는 선택적 부호화의 개념을 명확히 정리하는 한편, 기존의 방법들이 지니는 문제들을 해결하기 위하여 새로운 방향에서의 접근을 제시 하고, H.263 기반의 동영상에서의 선택적 부호화 기법을 제안한다. 제안 방식은 시간 방향, 공간 방향의 화 질을 효과적으로 제어할 수 있다.

### ABSTRACT

In this paper, the quality scalable coding of selected region is presented. If a region is semantically more important than the others, it is appropriate that the image compression scheme is capable of handling the regional semantic difference because the information loss of the region of interest is more severe. We propose the quality scalable coding with its model by introducing the quality scale parameter. It is more extended and generalized image compression philosophy than the conventional coding. As an implementation of the proposed quality scalable coding, H.263 based scheme is presented. This scheme can control the temporal and spatial quality efficiently, and improve the reconstructed image quality of the region of interest.

### I. 서 론

영상 정보는 다른 매체로는 전달하기 힘든 복잡한 상황을 쉽게 인지할 수 있도록 하는 특성 때문에 단순

한 정보 전달의 역할을 넘어서 많은 응용 분야에 적용되고 있다. 일반적인 영상 부호화 시스템들[10-13]은 영상의 영역별 중요도에 관계없이 전체 영상의 화질을 최대화 하는 것을 목적으로 한다. 그러나, 영상회의에서 회의에 참가한 사람들은 다른 배경영역에 비해 좋은 화질로 전송될 필요가 있으며, 운동 경기 화면에서의 경기자라던가 전술 영상에서의 적의 차량, 무인 감시 시스템에서의 움직이는 물체 등 특정 영역이 다

\*한국과학기술원 전기및 전자공학과  
論文番號:98017-0113  
接受日字:1998年 1月 13日

른 영역들에 비해 상대적으로 높은 중요도를 가지는 경우들이 존재한다. 이러한 중요영역(foreground region)의 정보손실이 미치는 영향이 중요도가 낮은 배경영역(background region)에 비해 상대적으로 크다. 따라서 영상 부호화 시스템에서도 이러한 영역별 중요도 차이를 고려하여 영상을 부호화하게 되면 초 저속 환경에서와 같이 영상 화질의 저하가 불가피한 경우에 대해서도 어느 정도의 중요영역 화질 보존 효과를 기대할 수 있다. 이러한 목적으로 영상을 부호화 하는 것을 '선택적 부호화'라 한다.

선택적 부호화는 각각의 영역에 할당되는 비트량을 변화를 주는 방법에 의하여 구현이 가능하다. 배경영역에 할당되는 비트량을 감소시키고, 중요영역에 할당되는 비트량을 증가 시켜 결국 중요영역의 화질을 향상시킬 수 있다는 것이다. 이러한 개념을 기반으로 하여 몇 가지의 부호화 기법들[1-9]이 제안 되었다. 전송 영상에 적용을 목적으로 'selective coding[1]'이 제안되었고, Labit[2][3] 등은 'region of interest(ROI) based coding'을 제시하였다. 그리고 Eleftheriadis[4]는 H.261 기반의 영역별 차별화 방안을 제시하였다. 그러나 이러한 기존의 방법들은 단순히 시스템 구현 방법의 제시에만 국한되어 있었기 때문에 각 방법들에 대한 성능 비교 방법이 제시되지 못하였고, 중요영역의 화질을 어느 정도로 개선할 것인가에 대한 명확한 기준 또한 제시하지 못하였다. 그리고, 동영상 부호화에서 단순히 중요영역의 PSNR 개선만을 목적으로 하였기 때문에 3 차원 신호인 동영상을 단순히 공간 방향에 대하여만 선택적 부호화 하는 방안만을 제시하였다.

본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위하여 선택적 부호화(QSC : quality scalable coding of selected region)의 명확한 개념을 제시한다. 이를 위하여 중요영역의 화질 변화를 나타내는 (quality scale parameter)를 정의하여 선택적 부호화의 모델을 제시하였다. 그리고 제안한 모델을 바탕으로 동영상에서의 선택적 부호화 시스템 구현 방안을 제안한다. 제안된 시스템은 H.263[13]을 기반으로 하여 시간방향, 공간방향으로의 비트할당 차별화를 통하여 중요영역의 화질을 변화시킨다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. 제 2 장에서는

선택적 부호화 방식의 수학적 모델을 제시한다. 제 3 장에서는 H.263 기반의 선택적 부호화 시스템을 제안한다. 시간영역 화질 개선을 위하여 'EP(foreground emphasized picture)'를 정의하고, 공간영역 화질 개선을 위하여 '양자화 파라미터 변화'와 '잔여 오차 억제' 방식을 이용한다. 제 4 장에서는 시뮬레이션 결과를 나타내고, 제 5 장에서 결론을 맺는다.

## II. 선택적 부호화의 모델링

입력 영상이 주어지고, 그 입력 영상에 대하여 중요영역과 배경영역이 구분되어 있다고 가정하자.  $R_f, R_b$ 를 각각 중요영역과 배경영역에 할당되는 비트량이라고 할 때 영역별 중요도를 고려하지 않고 전체 영상 화질을 최대화 하는 것을 목적으로 부호화 하는 경우는 다음과 같이 표현될 수 있다.

$$\text{Maximize } Q_f + Q_b, \dots \text{ s.t. } \dots R_f + R_b \leq R_{budget} \quad (1)$$

단,  $R_{budget}$ 은 최대 허용 비트량,  $Q_f, Q_b$ 는 각 영역의 복원 화질이다. 만일 중요 영역의 화질이 식(1)을 만족시키는  $Q$ 값 보다 적다면, 이것은 중요 영역에 할당되는 비트량을 감소시켜, 그 잉여 비트를 배경영역에 추가하였다는 것을 의미하게 된다. 이런 경우는 결국 영상 전체의 화질을 최대화 시키는 것과도 상충되고, 오히려 배경영역의 중요도가 중요영역에 비해 더 높은 것으로 고려한 경우가 된다. 따라서, 식(1)을 만족시키는  $Q$ 값은 중요영역에 대한 최소 복원 화질이라고 할 수 있다.

이제 중요영역이 최대로 강조되는 경우에 대하여 고려하자. 이런 경우는 식(2)와 같이 표현될 수 있다.

$$\text{Maximize } Q_f, \text{ s.t. } R_f + R_b \leq R_{budget} \quad (2)$$

식(2)을 만족시키도록 부호화 된 경우가 주어진 부호화에서 배경영역의 화질을 고려하지 않음으로써 중요영역의 화질을 최대화한 경우라 할 수 있다. 따라서 식(1)과 식(2)에 의하여 주어진 최대 허용 비트량에 대한 중요영역의 화질 변화 범위를 결정할 수 있다. 여기서 중요영역의 화질에 대하여 식(3)과 같은 관계를 지니

는, 0 과 1 사이로 정규화 된 (quality scale parameter)를 정의하자.

$$Q \propto QSP(0 \leq QSP \leq 1) \quad (3)$$

$QSP=0$ 인 경우는 중요영역과 배경영역이 동일하게 고려되는 식(1)의 경우를 나타내고,  $QSP=1$ 인 경우는 식(2)와 같이 중요영역의 화질이 최대로 강조된 경우이다. 결국  $QSP$  값은 중요영역의 화질 정도를 대표할 수 있는 값이고, 바꾸어 말하면  $QSP$ 가 특정 값을 지닐 때는 중요영역의 화질이 허용 범위 안의 임의의 값으로 결정되어 지는 것이다. 바로 이러한 것이 본 논문에서 제안하는 선택적 부호화의 개념으로, 선택적 부호화(QSC)란 주어진 부호화 시스템과 최대 허용 비트량에 대하여 식(3)과 같이 사용자에게 의하여 주어지는  $QSP$  값에 따라 중요영역의 화질을 제어하는 부호화 방식이라고 정리할 수 있다.

이 개념을 보다 명확히 하기 위하여  $Q_f, Q_b$ 가 영역의 PSNR 이고, 선택적 부호화 시스템이  $QSP$ 에 의하여  $Q$ 가 선택적으로 제어되는 것을 목적으로 하는 경우에 대해 살펴보자. 이 경우의 선택적 부호화는 다음의 조건을 만족시키도록 영상을 부호화 하는 것이 된다.

$$Q_f = \{P_f' - P_0'\} \cdot QSP + P_0' \quad (4.a)$$

$$\text{Maximize } Q_b, \text{ s.t. } R_f + R_b \leq R_{\text{budget}} \quad (4.b)$$

단,  $P_0'$ 는  $QSP=a$  인 경우 중요영역의 PSNR 을 의미한다. 식(4.a)를 이용하면 각 영역에 할당되는 비트량에 대한 관계식도 구할 수 있다. 정보이론에 근거하여 mean-squared-error (MSE)는 비트량( $R$ )에 대하여 exponential 감소하는 관계를 지니게 된다. 즉,  $MSE \propto e^{-kR}$ 의 관계가 성립한다고 가정할 수 있다. 따라서  $PSNR(P)$ 의 정의에 의하여  $P \propto -\log(MSE) \propto -\log(e^{-kR}) \propto R$ 의 관계가 성립하고, 따라서

$$R_{QSP}^f = \{R_f' - R_0'\} \cdot QSP + R_0' \quad (5)$$

$$R_{QSP}^b = R_{\text{budget}} - R_{QSP}^f \quad (6)$$

의 관계를 만족한다. 단,  $R_f', R_b'$ 는 각각  $QSP=a$  인 경우 중요영역과 배경영역에 할당된 비트량을 의미한다.

### III. H.263 기반의 선택적 부호화 시스템

본 장에서는 선택적 부호화 시스템의 구현 방안으로 H.263[13]을 기반으로 한 부호화 방식을 제안한다. 입력 영상들에 대하여 중요영역과 배경영역이 기존의 여러 영역분할 방법[1][4][7][15][16][17][18]들에 의하여 임의의 형태를 지니도록 분할되어 진다고 가정하자. 그리고 일반적인 H.263 복호기(decoder)와의 호환을 위하여 선택적 부호화 후 발생한 비트스트림이 H.263에서 규정된 syntax를 만족시켜야 한다고 가정하자. 일반적인 영역 분할 기법들에 의하여 구한 결과는 임의의 모양(arbitrary shape)을 지니기 때문에 블록 기반 부호화 시스템의 적용을 위해서는 중요영역과 배경영역에 대한 매크로블럭(MB)단위의 구분이 필요하다. 본 논문에서는 임의의 MB가 중요영역을 포함하는 경우 '중요 MB(foreground MB,  $MB^f$ )'로 나타내고 그렇지 않은 나머지 MB들에 대해서는 '배경 MB (background MB,  $MB^b$ )'이라고 표현하였다.

선택적 부호화 시스템의 구현에 있어서 우선적으로 결정하여야 하는 2 가지 문제가 있다. 우선 중요영역의 화질 판단을 위하여 어떤 척도를 이용할 것인가 하는 것과, 중요영역의 화질 변화가  $QSP$ 와 어떠한 관계가 성립하도록 제어할 것인가에 대한 문제이다. 정지 영상(still image)에서의 선택적 부호화라면 단순히 중요영역의 PSNR을 화질 척도로 사용하더라도 어느 정도의 타당성을 지니게 된다. 그러나 동영상(image sequence)은 공간방향과 시간방향을 지니는 3 차원 신호이므로 하나의 화질척도만을 이용하여 3 차원 신호의 화질을 판단하는 것이 용이치 않다. 따라서 본 논문에서는 시간방향과 공간 방향으로 3 차원 신호를 분리하여 고려하였다. 즉, 시간 방향에 대해서는 전송 프레임율을 화질판단의 대상으로 하고, 공간방향에 대해서는 복원 영상과 원 영상과의 PSNR 값을 척도로 이용하였다.

#### 3.1. 시간 방향의 선택적 부호화

초 저속 전송(very low bit rate) 환경에서는 그 전송로 용량의 한계로 인하여 입력 영상의 프레임 전송률과 복원 영상의 화질에 대한 상호 타협(compromise)이 필요하다. 즉, 프레임 전송률을 증가시키면 복원 화질이 감소하게 되고, 그 반대의 경우로 복원 화질을 증가시키기 위해서는 프레임 전송률의 감소가 요구된다. 그런데, 전송하는 영상들로부터 약간의 비트들을 저장시켜 생략(skip)된 영상의 위치에 중요영역을 강조하여 부호화한 영상을 삽입시키는 경우를 고려해 보자. 이렇게 되면 전체적인 평균 화질은 약간 감소할 수 있지만, 배경영역에 거의 비트를 할당하지 않고 중요영역만을 강조한 프레임이 삽입되어 결국에는 중요영역의 프레임 전송률이 증가하게 되고, 이로 인하여 낮은 프레임 전송률로 인하여 발생하는 부자연스러운 움직임(motion jerkiness) 등을 감소시킬 수 있어 결과적으로 중요영역의 주관적 화질을 상당한 개선할 수 있게 된다. 이렇게 중요영역에 대한 프레임 전송률을 증가시켜 주관적 화질을 향상시키는 것을 본 논문에서는 '시간 방향에 대한 선택적 부호화(TQSC: temporal quality scalable coding)' 로 정의하였다.

보다 정량화된 표현을 위하여 영상 부호화 방식이 다른 'BP' 영상과 'EP' 영상을 정의한다. 'BP(Basic Picture)' 는 일반적인 부호화 방법들에서와 같이 중요영역과 배경영역의 중요도를 고려하지 않고 부호화하는 영상을 의미한다. 그리고, 'EP(foreground Emphasized Picture)' 는 중요영역을 강조하여 부호화하는 새로운 형태의 영상으로, 움직임 보상 후 존재하는 오차 값들에 대하여 '중요 MB' ( $MB'$ ) 에 대해선 부호화 시스템의 rate control 기법에 의하여 결정된 양자화기를 적용하고, '배경 MB( $MB''$ )' 에 대해서는 허용된 양자화기 중 가장 큰 스텝 크기를 지니는 양자화기(즉, H.263에서 양자화 파라미터(QP)가 31 인 경우)로 부호화하는 영상이다. 영상을 부호화하는데 있어서 BP 영상의 전송률이 최소  $FR_{min}$  만큼 보장되어 져야 한다고 할 때, 시간방향에 대한 선택적 부호화(TQSC)란 BP와 EP를 포함한 중요영역의 프레임 전송률( $FR_{TQSC}$ )이 식 (7)의 관계로  $QSP_{temporal}$ (temporal quality scale parameter,  $0 \leq QSP_{temporal} \leq 1$ )에 의하여 제어될 수 있는 부호화 방식

을 의미한다.

$$FR_{TQSC} = (FR_{max} - FR_{min}) \cdot QSP_{temporal} + FR_{min} \quad (7)$$

단,  $FR_{max}$ 는 최대 가능한 프레임 전송률이다. 그림 1은 TQSC의 기본 개념을 나타낸다.

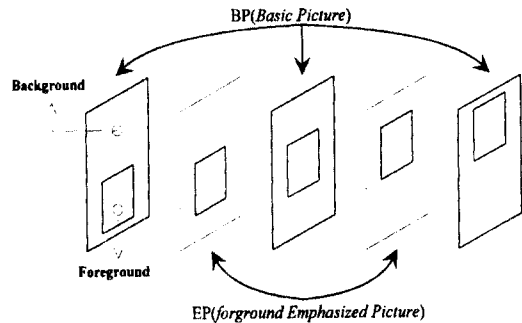


그림 1. 시간방향 선택적 부호화의 개념도

Fig. 1 The conceptual diagram of TQSC.

### 3.2. 공간 방향의 선택적 부호화

'공간 방향 선택적 부호화(SQSC: spatial quality scalable coding)' 는 BP 영상을 부호화 하는데 있어서, 배경영역에 할당되는 비트량을 감소시켜 그 잉여 비트를 중요영역에 할당하는 방법을 통하여 결국 중요영역의 PSNR을 향상시키는 것을 목적으로 한다. 본 논문에서는 '양자화 파라미터 변화' 방법과 '잔여 오차 억제' 방법을 통하여 배경영역의 발생 비트량을 감소시켰고, ' $QSP_{spatial}$  (spatial quality scale parameter,  $0 \leq QSP_{spatial} \leq 1$ )' 를 정의하여 배경영역에 대한 비트 억제량을 효과적으로 제어하였다.

#### 3.2.1. 양자화 파라미터의 변화

동영상 부호화 시스템에서 발생 비트량을 감소시킬 수 있는 대표적인 방법은 양자화 파라미터 값(QP: quantization parameter)을 증가시켜 큰 양자화 스텝 크기를 가지는 양자화기가 적용되도록 하는 것이다. 배경영역의 비트량을 감소시키기 위하여 본 논문에서도 이 방법을 이용한다. 즉 배경영역에 포함되는 매크로

블럭  $MB^b$ 에 대하여 할당되는 양자화 파라미터 값 ( $QP_{MB^b}$ )를  $QSP_{spatial}$ 에 의하여 식(8)과 같이 변화를 주는 것이다.

$$QP_{MB^b} = Int [(31 - QP_{rate}) \cdot QSP_{spatial} + QP_{rate}] \quad (8)$$

단,  $Int[\cdot]$ 는 가장 가까운 정수값으로 rounding 하는 함수이고,  $QP_{rate}$ 는 전체 부호화 시스템의 rate controller에서 할당된 양자화 파라미터 값이다.  $QSP_{spatial}$  값이 증가함에 따라 배경 MB에 대해서는  $QP_{rate}$ 에 의한 값보다 큰 값이 적용되어 배경영역의 발생 비트량이 감소되는 것이다.

### 3.2.2 잔여 오차 억제(Residual error suppression)

동영상 부호화 시스템에 있어서 움직임 보상 오차 값들은 DCT 부호화 등을 통하여 보상되어 진다. 그런데, 오차 영역들을 'relevant' 한 영역과 'irrelevant' 한 영역으로 분리하여, 'irrelevant' 부분을 제외시켜 전송하더라도 주관적 화질의 큰 저하 없이 부호화 효율을 향상시킬 수 있는 것으로 알려져 있다.[19][20][21]. 따라서, 양자화 파라미터 변화 방법과 함께 이 방법을 이용하면, 배경영역의 비트량을 보다 효과적으로 감소시킬 수 있을 것으로 기대할 수 있다.

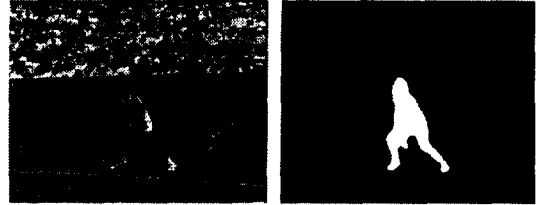
본 논문에서는 잔여 오차 억제를 위하여 사용한 방법은 다음과 같다. 우선 배경 MB의 움직임 보상 오차들에 대하여 특정 문턱값(threshold value)보다 적은 값들은 모두 0으로 치환한다. 그리고, 남은 오차 값들에 대해서는 식(9)의 저역통과 필터(lowpass filter)를 통과시킨다. 오차 억제를 위하여 사용한 문턱값으로  $Int [QSP_{spatial} \times QP_{rate}]$  을 이용하였다.

$$h(n) = \frac{1}{12}x[n-2] + \frac{1}{6}x[n-1] + \frac{1}{2}x[n] + \frac{1}{6}x[n+1] + \frac{1}{12}x[n+2] \quad (9)$$

## IV. 시뮬레이션 결과

QCIF 크기의 'stefan' 영상에 대하여 앞 장에서 제시한 선택적 부호화 방법들을 적용하여 그 성능을 파악

해 보았다. 중요영역과 배경영역에 대한 구분은 'stefan' 영상의 'two-level alpha channel' 영상을 이용하였다. 그림 2는 실험 영상과 mask 영상을 나타낸다. 백색으로 표현된 사람이 존재하는 부분을 중요부분으로 고려하였다.



(a) 'Stefan' 영상 (b) 중요영역의 마스크 영상

그림 2. 실험영상과 중요영역 마스크

Fig. 2. The test image and the foreground mask

부호화 시스템의 rate controller는 TMN6[14]에서 제안된 방법을 이용하였고, 부호화시 생략(skip)된 영상에 대해서는 이전 부호화된 영상을 반복(frame repeating)시켜 그 생략된 영상의 복원영상으로 고려하였다.

첫번째로 시간방향의 선택적 부호화(TQSC)에 대하여 실험해 보았다. 그림 3은  $FR_{min}=10$ (frames/sec),  $FR_{max}=30$ (frames/sec)인 경우에 대하여  $QSP_{temporal}$  값을 변화시켜 가면서 얻은 복원 영상의 화질(PSNR)을 나타낸다.  $QSP_{temporal}=0.0$ 인 경우의 중요영역의 화질을 살펴보면, 다른 경우들에 비해 부호화된 영상의 PSNR 값이 높긴 하지만 낮은 프레임 전송률로 인하여 많은 프레임들이 생략(skip)되어 복원 화질에 심한 변화가 나타난다. 실제적으로 이러한 결과는 복원 영상의 움직임이 부자연스러운 형태로 사람에게 인지된다. 그런데  $QSP_{temporal}$  값이 증가함에 따라 평균 PSNR 값의 큰 감소 없이도 중요영역의 화질 변화가 감소함을 확인할 수 있다. 즉, EP 영상의 삽입으로 중요 영역의 프레임 전송률이 증가하여 자연스러운 움직임을 지니게 되고, 결국 주관적 화질을 향상시키게 되는 것이다.

두 번째로는 공간 방향의 선택적 부호화(SQSC)에 대하여 실험해 보았다. 그림 4는 프레임 전송률을 10 frames/sec로 고정한 후  $QSP_{spatial}$  값을 변화시켜 가면서 얻은 복원 영상의 화질을 나타낸다.  $QSP_{spatial}$ 이 증가함

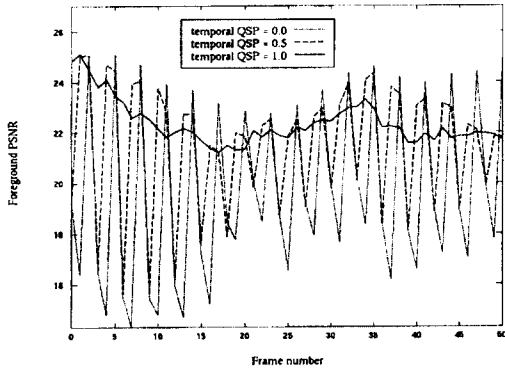


그림 3. 시간방향 선택적 부호화의 결과  
Fig. 3 The results of TQSC

에 따라 중요영역의 PSNR 값이 향상됨을 확인할 수 있다. 즉 배경영역의 비트 발생량을 억제하여 중요영역의 화질 상승의 효과를 얻은 것이다. 표 1은 공간 방향 선택적 부호화에서 사용한 방법들에 의하여 나타나는 발생 비트량의 변화를 비교한 것이다.  $QSP_{spatial} = 0.5$ 인 경우 50개의 프레임에 대하여 발생 비트량을 평균해 본 결과인데, H.263으로 부호화한 경우에 비해 양자화 파라미터의 변화 방법과 잔여 오차 억제 방법을 적용함으로써 배경영역의 DCT 비트량이 감소되어 중요영역에 추가됨을 확인할 수 있었다.

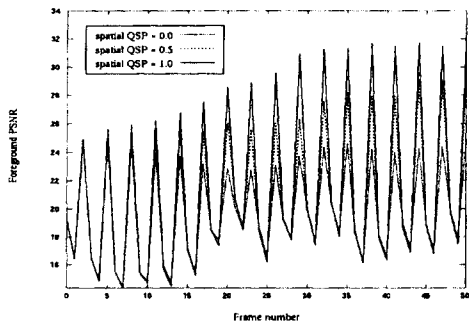


그림 4. 공간방향 선택적 부호화의 결과  
Fig. 4 The comparison results of SQSC

표 1. 평균 비트할당량 변화

Table 1. The average bit comparison result to show the effect of the background bit suppression method.

		평균 DCT 비트 발생량
중요영역 (foreground region)	H.263으로 부호화한 경우	401
	QP 변화 방법만 적용한 경우	744
	QP 변화 방법과 잔여 오차 억제 방법을 적용한 경우	824
배경영역 (background region)	H.263으로 부호화한 경우	1122
	QP 변화 방법만 적용한 경우	749
	QP 변화 방법과 잔여 오차 억제 방법을 적용한 경우	682

마지막으로 선택적 부호화를 시간방향과 공간방향에 대하여 모두 적용한 경우에 대하여 실험해 보았다. 그림 5에서 확인할 수 있듯이 H.263 방식에 의하여 부호화한 경우에 비해 중요영역의 화질 개선과 프레임 간 화질 변화율의 감소를 동시에 얻을 수 있었다.

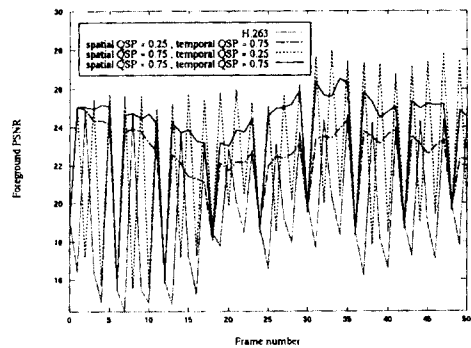
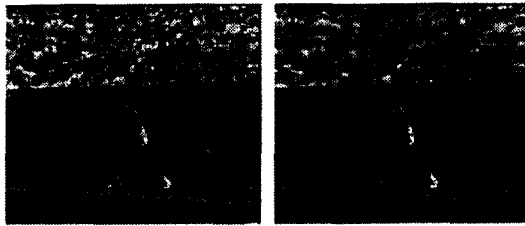


그림 5. 시간방향, 공간방향 선택적 부호화 시스템의 성능 비교결과.  
Fig. 5. The results of the temporal and spatial quality scalable coding.

그림 6은 H.263으로 부호화한 경우와  $QSP_{spatial} = 0.8$ 인 경우의 선택적 부호화한 경우의 복원 영상 (reconstructed image)를 나타낸다. 배경영역의 경우 H.263으로 부호화한 경우에 비해 선택적 부호화한 경우가 비교적 많은 왜곡을 나타내지만, 중요영역에 대해서는 선택적 부호화의 경우가 보다 좋은 복원 화



(a) H.263으로 부호화한 경우 (b) 선택적 부호화 경우( $QSP_{frame}=0.8$ )

그림 6. 복원 영상의 화질 비교

Fig. 6 The comparison of a reconstructed image

## V. 결 론

본 논문에서는 선택적 부호화(quality scalable coding of selected region)에 대한 개념을 정리하고 기존의 선택적 부호화 시스템의 문제점들을 해결하기 위한 방법으로 수학적 모델을 제안하였다. 또한, 동영상에서의 선택적 부호화 시스템 구현 방법을 제안하였다. 기존의 방법들이 단순히 중요영역의 화질을 향상시키려는 노력만을 기울였기 때문에 상호 시스템간의 성능 비교 척도 등을 제시하지 못한 반면, 본 논문에서는 선택적 부호화의 수학적 모델링을 통하여 중요영역의 화질을 얼마만큼 향상시킬 것인가 등에 대한 명확한 개념을 제시하였다. 그리고 시간방향, 공간방향에 대한 중요영역의 화질 개선방안(EP 영상의 삽입, 양자화기 변화, 잔여 오차 억제)을 이용하여 효과적으로 중요영역의 화질을 개선할 수 있는 시스템의 구현 방안은 제안하였다. 시뮬레이션 결과  $QSP$ (quality scale parameter)의 변화를 통하여 중요영역의 화질을 효과적으로 제어됨을 확인할 수 있었다.

## 참 고 문 헌

1. J.B. Lee, S.D. Kim, "A selective coding method based on global/local motion information", Signal Processing. Vol. 55, 1996, pp339-350.
2. C. Labit, J.P. Leduc, "Very low bit rate(VLBR) coding schemes: a new algorithmic challenge? ",

- Proc. of VCIP, 1994, pp25-38.
3. E. Nguyen, C. Labit, "Selective coding by focus of attention : A new tool to achieve VLBR video coding", Proc. of EUSIPCO, 1996, pp431-434.
4. Eleftheriadis, A. Jacquin, "Automatic face location detection for model - assisted rate control in H.261-compatible coding of video", Signal Processing : Image Communication, Vol. 7, 1995, pp435-455.
5. Egger et. al, "Region based coding scheme with scalability features", Proc. of EUSIPCO, 1996, pp747-750.
6. Susanto et. al., "Layered coding of check image using foreground and background segmentation", Proc. of VCIP, 1996, pp1040-1049.
7. C.S. Kim, W.J. Kim, S.D. Kim, "A novel selective coding scheme based on layered structure", Proc. of ICIP, 1996, pp355-358.
8. F. Muller, K. Illgner, "Hybrid video compression considering regions of interest", Proc. of VCIP, 1997, pp666-675.
9. J.B. Lee, A. Eleftheriadis, "Motion adaptive model-assisted compatible coding with spatio-temporal scalability", Proc. of VCIP, 1997, pp622-634.
10. ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 MPEG97/N1462, "MPEG-4 Video Verification Model 7.0", Apr. 1997.
11. ISO/IEC 10918-3-ITU-T Recommendation T.84, "Information technology - Digital compression and coding of continuous-tone still image : Extension", Nov. 1994.
12. ITU-T Recommendation H.261, "Video codec for audiovisual services at 64 - 1920 Kbit/s", 1993
13. ITU-T SG15 Experts Group for Very Low Bitrate Visual Telephony, "Draft Recommendation H.263", March 1997.

14. ITU-T SG15 Experts Group for Very Low Bitrate Visual Telephony, "Video Codec test model, TMN6", Apr. 1996.
15. J.B. Lee, S.D. Kim, "Target region extraction and image coding based on motion information", Proc. of VCIP, 1995, pp705-716.
16. X. Marichal et. al, "Automatic detection of interest areas of an image or of a sequence of images", Proc. of ICIP, 1996, pp371-374.
17. J.G. Choi, S.D. Kim, "Multi-stage segmentation of optical flow field", Signal Processing, Vol. 54, 1996, pp109-118.
18. J.G. Choi, S.W. Lee, S.D. Kim, "Spatio-temporal video segmentation using a joint similarity measure", IEEE trans. on CSVT, Vol. 7, No. 2, Apr. 1997, pp279-286.
19. M. Gilge, "A high quality videophone coder using hierarchical motion estimation and structure coding of the prediction error", Proc. of VCIP, 1988, pp864-874.
20. Mark. R.B. et. al., "Low bit rate coding using robust motion vector regeneration in the decoder", IEEE trans. on Image Processing, Vol. 3, No. 5, Sep. 1994, pp652-665.
21. Hurtgen, M. Gilge, W. Guse, "Coding of moving video at 1Mbit/s - movie on CD", Proc. of VCIP, 1990, pp1092-1103.



김 옥 중(Wook Joong Kim) 정회원  
 1989년3월~1992년2월:한국과학기술원 전기및 전자공학과 졸업(공학사)  
 1993년3월~1995년2월:한국과학기술원 전기 및 전자공학과 졸업(공학석사)

1995년3월~현재 : 한국과학기술원 전기및 전자공학과 박사과정 재학중

\*주관심분야: 초저속 영상압축부호화, 영상통신 시스템 등

e-mail:wjk@sdvision.kaist.ac.kr



이 종 원(Jong Won Yi) 정회원  
 1990년3월~1994년2월:한양대학교 전자통신공학과(공학사)

1995년3월~1996년2월:한국과학기술원 전기및 전자공학과 졸업(공학석사)

1996년3월~현재:한국과학기술원 전기및 전자공학과 박사과정 재학중

\*주관심분야: 영상압축, 자동목표물인식시스템, 3차원 데이터 베이스, 영상 restoration 등

e-mail:zevo@sdvision. kaist. ac. kr



김 성 대(Seong Dae Kim) 정회원  
 1997년:서울대학교 전자공학과 졸업(공학사)

1979년:한국과학기술원 전기및 전자공학과 졸업(공학석사)

1983년:프랑스 INPT ENSEEIHT 졸업(공학박사)

1994년~현재:한국과학기술원 전기및 전자공학과 교수

\*주관심 분야:영상처리, 영상통신, 컴퓨터비전, VLSI 구현 등

e-mail:sdkim@ee.kaist.ac.kr