

관심영역 구분을 통한 감시영상시스템의 효율적 압축

고 미 애[†] · 김 영 모^{††} · 고 광 식^{††}

요 약

현재의 영상 감시 및 기록 시스템은 감시영역내 감시대상의 출현여부와 상관없이 감시카메라에 담기는 전체영상을 일관적으로 저장, 기록함으로써 데이터량이 방대한데 비해 그 가운데 정작 필요한 정보에 대한 양은 적다 하겠다. 배경영역 범위가 고정되어 있는 감시영상시스템에서 배경영상이 실제적인 감시대상에 대한 정보가 담긴 관심영역과 동일한 등급의 정보로 취급되어 기록이 됨으로써 데이터량에 비해 현장 감시효과를 제대로 보지 못하고 있는 것이다. 따라서, 감시영역내에서 관심영역에 대한 효율적인 정보의 기록과 보다 정확히 감시대상에 대한 영상을 획득하는 것이 감시영상시스템에서의 목표라 하겠다. 본 논문에서는 위의 문제점들을 해결하기 위해 감시영상으로부터 관심영역을 구분해내고 그 중요도에 따른 압축효율을 달리 함으로써 이를 구현할 수 있도록 하였다. 중요도를 결정하는 특성으로 관심영역을 무엇으로 할 것인가에 따라 감시영상을 영역별로 몇 단계의 블록으로 나누고 각 블록에 대해 해상도를 달리하여 중요도가 높은 관심영역 일수록 고해상의 영상을 획득하고 중요도가 낮을수록 저해상의 영상으로 처리하고 압축품질 또한 중요도가 높은 관심영역일수록 압축품질은 높이고 중요도가 낮은 관심영역일수록 압축율을 높임으로써 감시영상 정보의 양을 최적화 함은 물론 효율적인 감시 및 기록이 가능하도록 하였다.

Effective Compression of the Surveillance Video with Region of Interest

Mi-Ae Ko[†] · Young-Mo Kim^{††} · Kwang-Sik Koh^{††}

ABSTRACT

In surveillance video system, there are many classes of images and some spatial regions are more important than other regions. The conventional compression method in this system have been compressed there full frames without classfying them depend on their important parts. To improve the accuracy of the image coding and deliver effective compression for the surveillance video system, it was necessary to separate the regions according to their importance. In this paper, we propose a new effective surveillance video image compression method. The proposed scheme defines importance based three-level region of interest block in a frame, such as background, motion object block, and the feature object block. A captured video image frame can be separated to these three different levels of block regions. And depends on the priority, each block can be modified and compressed in different resolution, compression ratio and quality factor. Therefore, in surveillance video system, this algorithm not only reduces the image processing time and space, but also guarantees the important image data in high quality to acquire the system's goal.

키워드 : 감시영상(Surveillance Video), 관심영역(Region of Interest), 영상압축(Image Compression)

1. 서 론

일반적인 디지털 감시영상시스템에서 감시효과를 지니는 데이터는 배경을 제외한 물체영역에 대한 영상과 물체영역 가운데서도 관심있는 특정영역에 대한 정보이며 이들에 대한 정보를 보다 정확하게 추출하는 것이 가장 큰 과제이

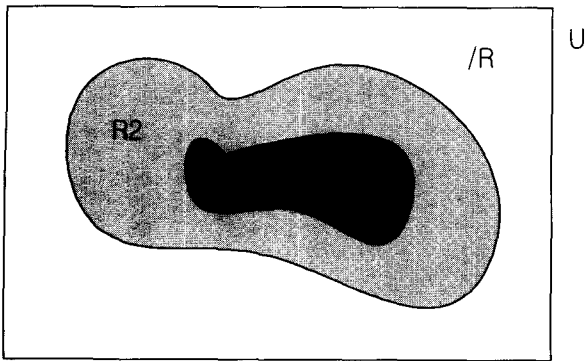
다[13].

기존의 감시영상시스템과는 달리 본 논문에서는 감시영상의 효율적인 기록 및 감시를 위해 카메라로 들어오는 입력영상으로부터 추출하고자하는 정보에 따라 관심영역을 분리해 내고 관심영역내에서도 그 중요도에 따라 다시 세부영역으로 분리해낸다. 분리된 관심영역은 중요도에 따라 해상도와 압축품질을 달리하여 영상의 압축율을 높이면서도 정보의 손실은 최소화 할 수 있도록 저장효율 및 감시효율을 높인다.

[†] 준 회 원 : 경북대학교 대학원 전자공학과

^{††} 정 회 원 : 경북대학교 전자공학과 교수

논문접수 : 2001년 9월 10일, 심사완료 : 2003년 1월 10일



(그림 1) 영역 \bar{R} 는 Quality Level Q3로 M3방식을 써서 인코딩되며 영역R2는 Q2로 M2방식, 영역 R1은 Q1으로 M1방식을 써서 각각 인코딩 된다.

영역기반의 코딩에서 입력영상은 몇 개의 영역으로 분할되어진다. (그림 1)의 개괄도와 같이 본 논문에서 영역분할의 기준은 관심영역의 중요도와 감시영상의 목적에 따라 결정된다. 따라서, 각 영역에 대해 서로 다른 각기 다른 해상도, 압축품질, 압축률로 처리 될 수 있음으로 해서 목적에 따라 영역별로 다른 품질의 영상을 얻을 수 있다.

먼저 감시영역의 배경이 되는 영상정보를 획득하고 초기화한다. 배경으로 인식된 정보는 감시 데이터로서의 중요도가 낮다. 감시영상에서 큰 변화없이 반복되는 배경영상 정보에 대해 고해상도로 처리하여 그대로 압축 할 경우 많은 양의 중요도가 낮은 배경영상정보를 포함하느라 압축 효율이 상당히 떨어지므로 감시영역에서 배경영상에 해당하는 부분은 낮은 해상도로 영상을 처리하여 빠른 속도로 전체영상의 지속적인 감시가 가능하도록 하여 현장감시 효과를 높인다. 이어서 들어오는 입력영상은 이미 획득된 배경 영상과 비교되어 차영상 추출과 잡음제거과정을 거쳐 관심영역에 해당하는 움직이는 물체영역을 분리한다. 구분된 물체영역 영상은 배경영역 영상보다 높은 해상도로 처리한다.

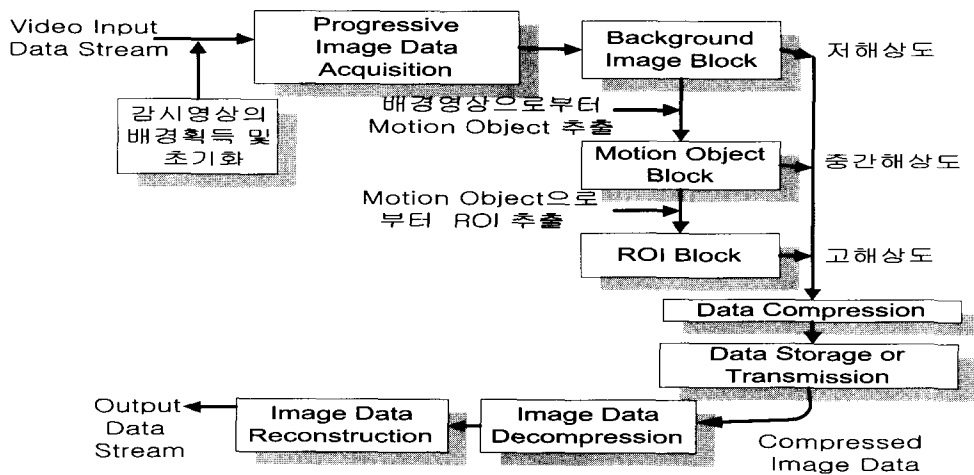
다음은 구분해낸 물체 영역으로부터 좀 더 높은 중요도를 가진 관심영역을 다시 추출한다. 이때, 물체영역으로부터 특정관심영역 구하기 위해서는 특징을 판단하게 되는데 이것은 감시대상으로부터 추출할 특징이 무엇인가와 그 중요도에 따라 원하는 관심영역을 구한다. 감시대상이 사람일 경우 대부분 특정 감시영역내에 들어오는 사람의 움직임으로부터 그 사람의 얼굴을 추출[1,2]하는 것이 일반적이거나 감시대상이 움직임이 없는 물체의 특정영역의 변화인 경우 특정영역의 영상이 가장높은 해상도의 관심영역으로 처리된다.

각 영역별로 추출해낸 감시영상정보는 여러 개의 데이터 블록의 조합으로 구성되며 그 중요도에 따라 중요도가 높은 것은 최대한 정보의 손실이 적도록 압축하고 중요도가 낮을수록 압축률을 높인다. 이렇게 압축률을 달리하여 저장 및 전송함으로써 감시영상 데이터를 보다 효율적이고 정확하게 처리할 수 있다.

제한한 효율적 압축방식에서는 실제 압축이 한 프레임단위로 이루어지게 되므로 감시카메라로부터 입력된 한 프레임에 대해 프레임 전체를 동일한 압축률로 처리, 전송하던 기존기법이 저장 및 기록시의 시간과 저장자원에 대한 오버헤드를 지니고 있었던 것에 비해 제안하는 방식은 한 프레임내의 중요도에 따른 영역구분으로 획일적인 저장에 따른 비효율적인 정보의 저장과 그에 따른 처리 지연의 문제점을 감소시켜 영역별로 압축률을 달리하여 중요한 정보의 저장은 유지하면서 압축률은 높일 수 있는 장점이 있어 최적의 영상정보로 감시영상의 본래의 목적을 만족시킬 수 있다.

2. ROI분리를 이용한 감시영상의 효율적 압축

본 논문은 관심영역 추출을 이용한 효율적인 감시영상의 압축을 통해 보다 정확하고 효과적인 감시영상 정보를 획득



(그림 2) 효율적 압축을 위한 감시영상 시스템 구조도

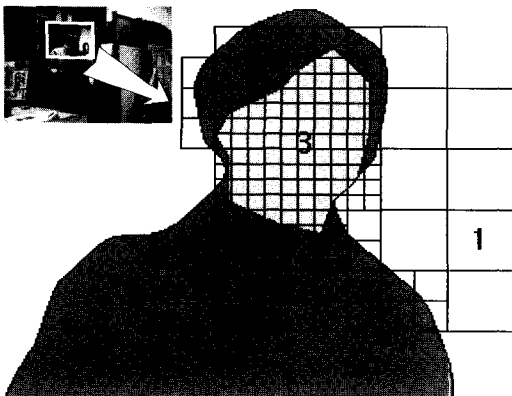
특하는 것을 목표로 하고 있다. 제안하는 감시영상시스템 구조는 (그림 2)에서 보는 바와 같이 크게 점진적 영상데이터 수집과 영상 데이터 압축 그리고, 영상데이터 복원과 영상데이터 재생으로 나누어진다.

2.1 점진적 영상데이터 수집

점진적 영상 데이터 수집기는 카메라로 입력되는 정보에 대해 감시영역에 해당하는 전체 영상을 획득하고 전체영상 내에서 관심영역에 해당하는 물체영역을 추출한 다음 물체영역 내 특징영역을 추출하기 위한 것으로서 카메라 입력으로부터 각 단계별 이미지 블록에 대해 중요도에 따라 해상도를 조정하여 영상정보를 얻어내고 분류한다.

감시영상의 영역기반 방식에서 각 오브젝트들은 낮은 비트율의 비디오코딩을 고려할 때 각 프레임간에 움직이는 물체영역에 대해 불연속적인 경우가 많다. 따라서, 이들 움직이는 물체영역은 세그먼트 되어질 때 이전 프레임에서 움직이는 영역을 찾기보다는 고정된 배경영역으로부터 물체영역을 분리해낸다. 감시영상에서 영역기반으로 효율적인 압축을 하도록 한 본 논문은 영역을 배경영역과 움직이는 물체영역 그리고 특징영역인 얼굴영역 이렇게 세부분으로 나누며 각 영역에 대해 각기 다른 방식으로 이미지데이터를 처리하여 압축, 저장, 전송하게 된다.

(그림 3)에서 보는 바와 같이 배경영역은 '1'단계의 해상도로 처리되며 움직이는 물체영역은 '2'단계의 해상도, 중요도가 가장 높은 특징영역은 '3'단계의 해상도로 처리된다. 즉, 전체 프레임에서 배경과 물체영역을 구분해내고 물체영역에서 다시 특징영역을 구분해내는 과정에서 중요도가 높을수록 높은 해상도의 이미지를 획득하도록 한 다음 압축 과정에 들어가도록 전처리과정을 거치는 것이다.

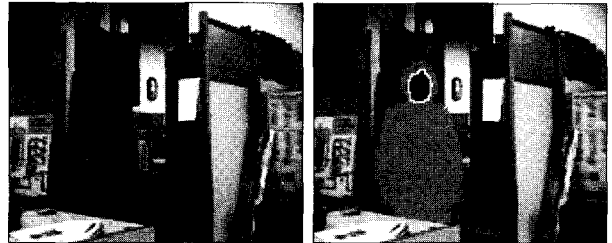


(그림 3) 전처리과정 개념도

전처리과정을 마치고 나면 압축알고리즘을 써서 각 영역에 대해 압축처리를 한다. 압축방식은 Cheng과 Kuo가 사용한 각기 다른 영역에 대해 다른 양자화테이블을 써서 압

축하는 방식[3]으로 jpeg 압축[4,5]을 한다.

본 논문에서는 각 영역에 대해 전처리과정을 거친후 각 영역에 대해 압축을 하기 때문에 전처리과정 없이 각 영역별 압축품질을 달리하여 압축, 복원한 결과보다 영상품질의 차가 더 두드러진다.



(a) 배경영상, 첫째 프레임

(b) 물체 프레임



(c) 셋째 프레임

(d) 넷째 프레임

(그림 4) 배경영상으로부터 추출된 관심영역(움직임 영역과 특징영역)

(그림 4)의 실험영상에서 보는 바와 같이 감시영상에서는 (그림 4)(a)와 같은 배경영상은 별 변화를 보이지 않는 반면에 움직이는 물체영상인 (그림 4)(b)에서 (그림 4)(d)까지는 계속해서 변하고 있다. 카메라로부터 수집되는 이번 영상이 바로 이전 영상과 큰 차이를 보이지 않을 경우는 바로 이전 영상과의 움직임 추정, 차영상과 움직임벡터, 움직임 보상 등등을 이용하여 영상정보의 부호화와 복호화를 하게된다. 이에 비해 본 실험에서는 감시 카메라로부터의 영상 수집은 저속, 고해상도로 1초에 4프레임에서 5프레임으로 두었다. 따라서 움직이는 물체의 변화영역이 크며 이번 영상의 움직이는 물체가 이전 프레임에서 추출된 움직이는 물체와 동일한 물체가 아닐 수 있다. 따라서 기존의 동영상 이미지 시퀀스에서 움직임 벡터를 이용한 영상압축 방법[6,7]이라든가 MPEG-4 Standard에서 제공하는 객체를 분리하는 내용기반의 기능[8] 혹은 HOS(Higher-order statistics) 정의에 의한 프레임간의 움직이는 객체와 배경과의 분리 방법[9]과는 달리 움직이는 물체의 추출은 이전 프레임에서가 아니라 초기화된 배경영상으로부터 차영상을 구한다. 배경영상은 수시로 업데이트 될 수 있으며 그 업데이트된 배경영상에서 움직이는 물체에 대해 다시 차영상을 구하는 방식으로 반복한다.

차영상 추출로부터 움직임 영역추출과 특징영역 추출을 한다. 움직임 영역의 추출은 배경영상으로부터 움직임이 발생한 영역만을 추출해 내기위한 것이다. 본 논문에서는 두 가지 방법을 통해 움직임 영역을 추출하여 보았다. 먼저 방법1에서는 계산상의 복잡함을 줄이기 위해 Gharavi와 Mills이 제안한[10] PDC(Pixel Difference Classification)라 불리는 간단한 블록매칭판단 방법을 사용하였다.

본 논문에서는 이 PDC값이 0가 되는 블록에 대해 움직임이 발생한 영역으로 처리한다. 그러나, 이들 움직임 영역들 가운데는 실제 움직임이 발생하지 않은 영역에 대해 조명이나 날씨의 변화로 인해 픽셀값의 차가 발생함으로써 생기는 오차가 있다. 이들을 잡음으로 보아 움직임추출이진 영상에 대해 확장(expansion)과 수축(Contraction)이라 불리우는 방법을 사용하여 잡음성분 제거를 한다. 즉, 배경영상으로부터 감시영상과의 차영상을 구하고 수축 → 확장 → 확장 → 수축을 반복하여 잡음성분을 제거하게 됨으로써 배경영상으로부터 움직임 영역을 분리해낸다.

배경영상으로부터 움직임 영역을 추출하는 또 하나의 방법으로 가장 많이 쓰는 비용함수(cost function)인 Mean Absolute Difference(MAD)를 사용하였다. MAD 비용함수를 써서 본 논문에서는 매크로 블록크기를 8×8로 하였다. 즉, m=8, n=8로 전체영상을 나눈다음 블록 이전 프레임- 즉, 배경영상을 블록화한 영상-과 블록 현재 프레임과의 각블럭간의 MAD값의 차를 경계값처리하여 이진 차영상을 구함으로써 블록화된 움직임 영역을 추출해내었다.

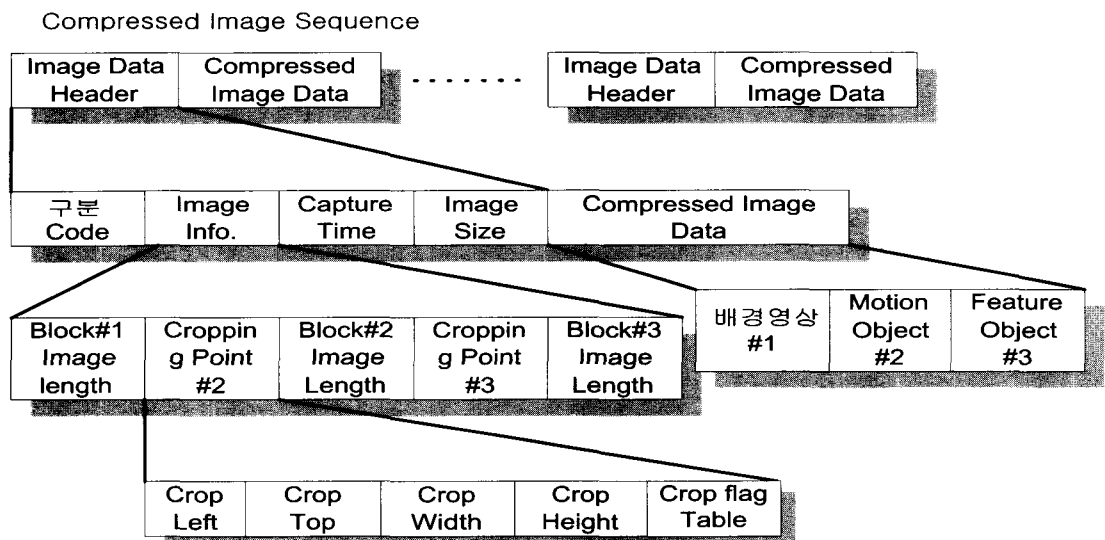
MAD 비용함수를 사용함으로써 방법이 간단하여 하드웨어로 직접 구현되어 사용하기 좋다는 장점은 있지만 추정된 움직임 블록에는 작은 차영상도 이진영상블럭값에 의해 차영상이 지나치게 강조되기도 하고 배경영상과 분명 다른

영상데이터이지만 MAD값이 경계값이하 라서 움직임 블록에서 제외되는 다른 결과를 보여주기도 하였다.

그러나, 본 논문에서 제안하는 감시영상의 효율적 압축방법에는 감시영상내 움직임 영역의 Cropping 블록을 단위로 압축 해상도를 달리 하므로 이러한 오차는 문제가 되지 않았다. 따라서, 위에서 실험한 두가지 방법 모두 유효하게 사용될 수 있었으며 움직임 영역 블록은 추출된 차영상 PDC 블록 혹은 차영상 MAD 블록의 가장 왼쪽 위에서부터 가장 오른쪽 아래를 구하여 Cropping 정보로 사용하였다.

추출된 물체영역으로부터 특징 영역을 구하기 위해서는 먼저 특징이 정의되어져 있어야 한다. 감시영상에서 그 감시 대상이 사람일 때 가장 관심도가 높은 특징 영역은 얼굴이라 가정하고 본 논문에서는 얼굴영역의 추출을 색상성분의 정규화를 통해[11] 효과적으로 추출한다. 이때, 특징영역-얼굴 영역-의 추출은 배경영상에 존재할 수 있는 얼굴색상과 동일한 색상분포를 가진 영역과 분리하기 위해 움직임 영역 추출과정에서 얻은 움직임 영역내를 그 검색 범위로 한다. 즉, 움직임 영역내에서 얼굴 색상성분 범위에 드는 픽셀 혹은 블록값을 구함으로써 얼굴영역을 구한다.

얼굴영역을 찾기위한 여러 논문들[1-3, 12]에서 처럼 얼굴의 기하학적 특징이라든가 예지성분, 색상분포 등을 이용한 얼굴을 정확히 찾아내기 위한 많은 방법들을 이용하여 보다 정확하게 얼굴 영역을 찾아낼 수 있다. 본 실험은 감시영상에서 움직이는 물체를 사람으로 보고 그 사람의 특징영역인 얼굴영역을 찾기 때문에 움직이는 물체영역내에서 아래에서부터 위로 색상성분을 검색해서 UV elements를 이용하여 해당하는 색상영역의 블록경계를 찾아내 이 영역을 특징영역으로 추정하여 처리하도록 하였다. 움직임 영역에 포함된 각 픽셀의 색상성분을 YUV 성분으로 전환하여 얼굴색상에



(그림 5) 압축된 영상데이터구조

해당하는 분포값의 범위에 들면 얼굴영역으로 본다.

2.2 영상데이터 압축기

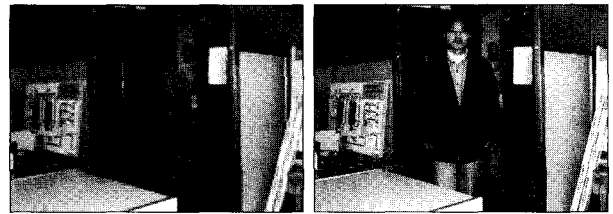
영상데이터 압축기에서는 점진적 영상데이터 수집기로부터 생성된 하나의 이미지에 대한 세 개의 영상블록을 하나의 영상정보 단위로 압축 및 저장을 한다. 압축방법은 기존의 JPEG 알고리즘을 사용하였다. 이때, 관심영역의 중요도에 따라 나뉘어진 각각의 영상은 해상도와 이미지 블록의 크기가 각기 다르므로 세 개의 이미지에 대해 각각 중요도가 높을수록 영상의 질이 높게 압축을 수행하며 압축된 결과는 다시 하나의 영상정보단위로 구조화 한다. 구조화된 압축영상데이터는 저장과 전송과정을 수행하여 단일의 시스템 혹은 광역의 감시영상시스템에 적용될 수 있다.

구조화된 영상데이터 시퀀스는 (그림 5)에서 보여주는 바와 같이 크게 영상데이터 헤더와 압축영상데이터로 나눌 수 있다. 영상데이터 헤더는 지금 전송되는 영상정보가 초기화배경영상인지 연속감시영상인지를 구분하기 위한 구분코드와 영상데이터에 대한 정보, 영상획득 시점, 압축영상데이터길이 등을 포함한다.

구분코드가 초기화 배경영상인 경우, 영상데이터에 대한 정보는 영상의 크기정보만을 포함하며 나머지 부분은 연속감시 영상에서와 같다. 연속감시영상에서 영상데이터에 대한 정보에는 블록 #1으로 구분되는 배경영상의 크기, 블록 #2로 구분되는 움직이는 물체영역의 Cropping 위치, 물체영상의 크기, 블록 #3로 구분되는 특징영역의 Cropping 위치, 특징영상의 크기를 포함한다.

Cropping 위치는 낮은 블록에서의 영역을 기준값으로 하여 좌측상단의 위치정보와 Crop되는 이미지의 폭과 높이 정보를 포함한다. 이러한 정보는 압축 복원시 영상재생을 위

한 위치정보로 사용된다. 영상획득시점정보는 영상을 프레임번호로부터 획득한 시점을 말하며 년/월/일/시/분/초로 되어있다. 압축 영상데이터 길이는 영상의 위치와 크기가 한 단위의 영상그룹마다 변할 수 있으므로 이에 대한 정보를 영상시퀀스에 포함시키며 압축된 결과 이미지정보의 길이를 그 값으로 한다. 이때, 압축 영상정보의 길이는 각 블록에 대해 구분해서 저장하므로 세 개의 값을 갖는다. 압축영상데이터는 배경영상, 움직임 물체영역, 특징영역을 포함하며 각각 압축한 정보를 순차적으로 포함시킨다.



(a) 저해상도로 처리한 배경영상 (b) 실험영상



(c) 중간해상도로 처리한 움직임 물체영역 (d) 고해상도로 처리한 특징영역

(그림 6) 압축을 위한 준비영상

<표 1> 실험영상 압축결과 테이블

영 상 (frame)	움직임 영역 (motion region)	특징 영역 (feature region)	움직임 영역 압축결과	특징 영역 압축결과	전체크기 (Total Bytes)
(a)		160×120			+3250
(b)	192×416	128×112	2459	1586	7295
원래의 영상데이터 크기 (640×480 * 3 bytes)	중요도에 따른 영역의 구분없이 640x480 영상을 그대로 압축했을 경우		본 논문에서 제안하는 방식으로 압축했을 경우 (영상(b)의 경우)		
921,600 Bytes	29,535 Bytes		7,295 Bytes		
원영상에 대해 중요도의 구분없이 전체영상에 대한 JPEG압축비	원래의 영상크기에 대한 압축비		영역별 차별화된 압축품질로 압축한 비		
1/30	1/126		1/45		
제안한 방식의 처리시간	전체영상의 처리시간		처리시간비		
0.16~0.22sec	0.88sec		1/4		

2.3 영상데이터 복원과 영상 재구축

영상데이터 복원에서는 파일로 저장되어 있거나 혹은 네트워크를 통해 전송되어진 압축된 감시영상 데이터 시퀀스로부터 영상 데이터의 압축을 푸는 일을 한다. 감시영상 데이터는 데이터시퀀스 구조에 따라 블록화 된 세 개의 영상 정보로 나누고 그 각각에 대해 압축데이터 복원을 행한다. 압축한 영상을 복원시 압축 해제를 한 각 영역별 영상은 다시 보간법과 재조합이라는 후처리과정을 통해 재생된다.

압축된 영상데이터의 복원은 압축할때의 순서와 반대로 처리한다. 복호화시 부호화때와 마찬가지로 YUV 성분가운데 Y성분에 대해서는 UV와 달리 역양자화시 Quality Factor를 다르게 해준다. 즉, Y성분에 대해 더 높은 Quality를 부여한다.

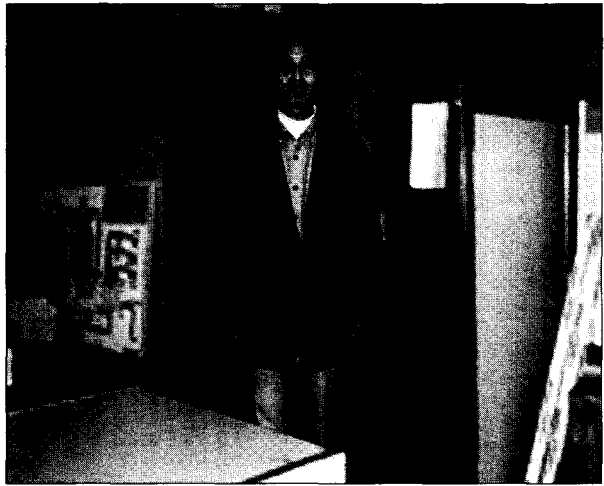
(그림 7), (그림 8)은 복원, 재생된 결과 영상을 보여준다. 압축과 복원시 압축률은 양자화기 테이블에 따라 처리한다. (그림 6)의 압축 처리전의 영상과 비교해볼 때 화질의 차이가 다소 있으나 압축 알고리즘에 의한 압축 품질계수에 따르므로 이를 변화시킴으로써 더 나은 결과를 얻을 수 있다. 데이터의 크기와 전송의 향상을 피하는것은 영상의 품질을 기대하는 것과 서로 양보의 관계에 있으므로 감시영상의 목표에 따라 각 블록을 조정함으로써 가능하다. 각 영역의 영상을 조합하여 복원시 압축을 해제한 배경영상은 스케일링과정을 거쳐 고해상도 기준의 영상크기로-실험에서는 160×120이 4배로 확대된 640×480으로-만들어주고 움직이는 물체영역에 해당하는 영상은 320×240의 해상도를 가지므로 2배로 확대하여 전체영상에 맞도록 하였다. 특정영상에 해당하는 얼굴영역의 경우 확대나 축소를 하지 않고 그 영역만 그대로 압축했다가 복원하였으므로 복원한 영상을 해당 위치에 두어 전체영상을 만들었다.

영상 재구축에서는 복원된 세개의 영상데이터와 데이터 헤더에 있는 영상정보를 참고로 하여 각각 다른 해상도와 영역으로 분리되어 있는 영상정보 블록을 하나의 영상으로 합치는 과정을 구현한다. 각 이미지 블록은 그 크기와 해상도를 달리하므로 저해상도의 배경과 중간해상도의 물체 영역을 고해상도의 특징영역에 맞추어 보간법을 써서 하나의 영상으로 재구축한다.

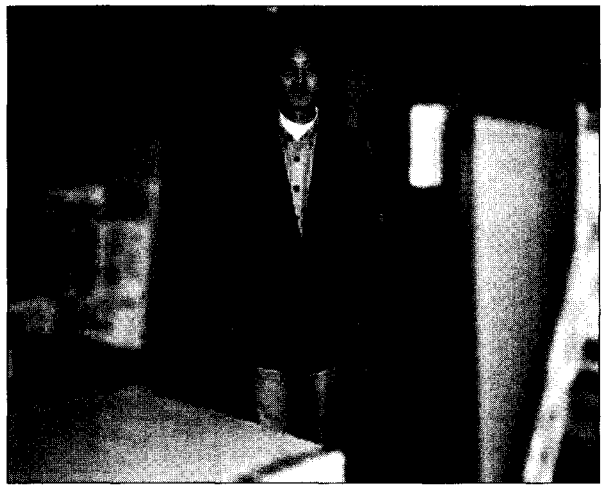
영상에 대한 Cropping은 블록형태로 추출되며 재생된 최종영상에서 보듯이 세개의 영상정보를 합성하는 과정에서 Cropping 시작위치를 계산하여 오버레이시킨다. 또한 이 영역에 대한 중복성을 제거하기 위해 (그림 5)에서 보는바와 같이 Cropping 좌표와 함께 Crop flag table값을 참고하여 flag가 ON 되어 있는 경우는 상위 해상도의 영상블럭으로 오버레이 하도록 되어있다.

(그림 7)과 (그림 8)에서 보는 바와 같이 한 프레임내에

각 구분 영역에 따른 영상품질의 차이를 볼 수 있다. (그림 7)은 동일한 압축품질로, (그림 8)은 영역의 중요도에 따라 압축품질을 달리하여 원영상이 스케일링과 압축,복원 그리고 재생을 위한 역스케일링과정을 거친 경우이다. 또한, 원영상과 재생된 최종영상과의 영상품질의 차는 보간법들보다는 압축품질과 스케일링비율에 따라눈에 띄게 차이를 보인다. 이러한 현상은 특히 스케일링 비율이 가장 컸던 배경 영역영상에서 가장 심하다.



(그림 7) 재구축된 결과영상



(그림 8) 각 영역의 압축품질을 달리한 경우의 재구축된 결과 영상

본 논문에서 제안하는 효율적 압축 방법에서 배경영역과 물체영역은 복원시 확대과정을 거치는 반면 최대관심영역인 특징영역(여기서는 얼굴)은 영상의 크기변화가 없이 압축 알고리즘에 의한 영상손실범위로 압축된 것이 그대로 복원, 재생되었다.

배경영상에 대해 그 중요도를 가장 낮게 두므로 압축률을 최대화하여 복원한 영상에서 배경에 해당하는 부분은

가장 흐릿하며 움직이는 물체영역은 비교적 뚜렷하고 감시 대상의 특징영역에 해당하는 얼굴영역이 가장 선명하게 나타남을 알 수 있다. 즉, 감시하고자 하는 대상의 가장 중요한 부분을 가장 선명하게 처리함으로써 관심도가 높은 중요영상정보의 손실을 줄이면서도 압축효율은 최대한 높이고 있다.

3. Conclusion

감시영상을 적용하는 현장에서 광역의 감시영역에 대해 전체 영상정보를 획득, 저장함으로써 전체영상은 그 데이터 량에 비해 막상 실제로 필요한 정보는 정확히 얻지 못하는 문제점을 안고 있다. 또한, 저장 매체의 한계와 자원의 부족으로 고해상도로 전체 감시영역을 정보화하기에도 역시 문제가 있다. 본 논문에서 제안하는 감시영상의 효율적 압축방법에 관한 연구는 이러한 감시영상시스템의 문제점을 해결하기 위해 감시영역 내에서 관심영역을 분리, 물체영역과 특징영역을 추출해내고 배경영역과 분리하여 각 영역의 중요도에 따라 정보의 손실의 정도를 차별화 함으로써 가장 중요한 특징영역은 정보의 손실을 최소화하도록 하여 프레임을 압축, 저장함으로써 효과적인 정보관리는 물론 저해상도분의 정보량만으로 고해상도의 관심목표 영역을 정확히 얻어낼 수 있게 됨으로써 감시영상정보의 양을 최적화하였다. 따라서, 감시영역 내 진입한 각 물체에 대해 중요한 정보를 정확히 추출해냄으로써 감시 효율을 높이고 감시대상의 정확한 인식이 가능하게 되었다.

본 논문에서 제안하는 방식은 감시영역대상이 되는 장소에서 특징영역에 대한 구분을 사람의 얼굴뿐만 아니라 여타 다양한 정보들에 대해서도 특징으로 구분지어 추출해낼 수 있도록 확장될 수 있다. 얼굴이 아닌 신체의 일부라든가 소지품 등에 대해 각 특징정보를 정규화하여 다양한 응용이 가능하도록 확대할 수 있다. 또한 관심영역의 중요도에 따라 압축방식을 달리하여 중요도가 높은 관심영역에 대해서는 손실을 최소화하는 압축방법을 쓰고 중요도가 낮을수록 압축률을 높이는 압축방법을 조합하여 사용하는 것이 응용, 연구되기를 기대한다.

참 고 문 헌

[1] Hitoshi Hongo, Kazuhiko Yamamoto, "Method of Face and Facial Features Detection by Using Estimation of Skin Color," *FCV* 99, pp74-79, 1999.
 [2] Stephen J. Mckenna, Shaogang Gong, Yogesh Raja, "Modeling Facial Colour and Identity with Gaussian Mixtures,"

Pattern Recognition Vol.34, No.12, 1998.

[3] P. Y. Cheng, C. J. Kuo, "Feature-preserving wavelet scheme for low bit-rate coding, in : Digital Video Compression Algorithms and Technologies 1995," San Jose, CA, SPIE, Bellingham, WA, Vol.2419, pp.385-396, 1995.
 [4] W. B. Penmaker and J. L. Mitchell, "JPEG : Still Image Data Compression Standard," Van Nostrand Reinhold, New York, NY, 1993.
 [5] B. Furht, "A survey of Multimedia Compression Techniques and Standards, Part I : JPEG Standard," *Journal of Real-Time Imaging*, Vol.1, No.1, pp.49-67, April, 1995.
 [6] Kook-yeol Yoo, Jae-kyoon Kim, "A new fast local motion estimation algorithm using global motion," *Signal Processing* 68, 1998.
 [7] A. Gersho, R. M. Gray, "Vector quantization and signal compression," Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1992.
 [8] MPEG-4 Proposed Package Description(PPD)-Revision 3(Tokyo Revision), ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 Document N0998, July, 1995.
 [9] A Neri, S. Colonnese, G. Russo, P. Talone, "Automatic moving object and background separation," *Signal Processing* 66, 1998.
 [10] H. Gharavi and M. Mills, "Block-Matching Motion Estimation Algorithms-New Results," *IEEE Transactions on Circuits and Systems*, Vol.37, No.5, pp.649-651, May, 1990.
 [11] Jim Iwins and John Porrill, "Constrained Active Region Models for fast tracking in Color Image Sequences," *Computer Vision and Image Understanding*, Vol.72, No.1, pp. 54-71, October, 1998.
 [12] Kang Sik Uoon, Young Kug Ham, Rae-Hong Park, "Hybrid Approaches to Frontal View Face Recognition Using the Hidden Markov Model and Neural Network," *Pattern Recognition*, Vol.31, No.3, pp.283-293, 1998.
 [13] 고미애, 김영모, "감시영상의 효율적 압축에 관한 연구", 정보처리학회 추계종합학술대회논문지, 제6권 제2호, 1999.



고미애

e-mail : koma@palgong.knu.ac.kr

1989년 경북대학교 전자공학과(공학사)

1998년 태일자동차공업(주) 자동차사업부
선임연구원

2000년 경북대학교 대학원 전자공학과
(공학석사)

현재 경북대학교 대학원 전자공학과 박사수로

관심분야 : 감시영상, 영상압축, 컴퓨터비전, 디지털 이미지, 원격영상 감시제어 등



김 영 모

e-mail : ymkim@ee.knu.ac.kr

1980년 경북대학교 전자공학과(공학사)

1983년 한국과학기술원 전자공학과(공학석사)

1989년 한국과학기술원 전자공학과(공학박사)

1983년~1984년 한국과학기술원 연구조교

1985년 경북대학교 전자공학과 전임강사

1988년 경북대학교 전자공학과 조교수

1992년~현재 경북대학교 전자공학과 부교수, 교수

관심분야 : 디지털이미지, 멀티미디어, 비주얼 컴퓨팅, 영상처리, 컴퓨터 그래픽스, 임베디드 시스템 등



고 광 식

e-mail : kskoh@ee.knu.ac.kr

1980년 경북대학교 전자공학과(공학사)

1983년 한국과학기술원 전자공학과(공학석사)

1985년 경북대학교 전자공학과 전임강사

1988년 경북대학교 전자공학과 조교수

1993년~현재 경북대학교 전자공학과 부교수

관심분야 : 디지털 시스템 설계, Statistical Signal Processing Vision System, 병렬처리 컴퓨터 등