

# 불특정 애니메이션 영상을 위한 지능형 압축알고리즘의 구현

정선아\*  
두원공과대학 정보통신과

## Implementation of Intelligent Compression System For Animation Image Data

Sunny Jung  
Dept. of Information & Communication, Doowon Technical College

### 요 약

현재 대부분의 영상 압축 기법들은 영상의 특징에 따라 최적화된 전용 압축기법을 사용한다. 본 논문에서는 입력영상에 대한 특징 정보를 사전에 가지고 있지 않더라도 입력되는 영상의 Histogram을 자동 인식하고, 추출된 Histogram 특성에 따라 각 영상의 특징에 맞는 적응적 압축 기법을 적용할 수 있도록 히스토그램특성 분석기준을 제안하였으며, 이를 구현하였다.

### 1. 서론

현재까지 영상 압축 부호화에 사용되어진 소프트웨어 코덱들은 입력 영상의 특징을 고려한 특정 영상입력에 최적화된 알고리즘을 사용하여 왔다. 즉, 자연영상을 대상으로 하는 연구[1,2,3]와 애니메이션 영상을 대상으로 하는 연구[4]로 크게 구분되어진다. 그러나 다른 특징을 갖는 입력 영상의 경우에는 이들 알고리즘의 압축효율 및 PSNR이 크게 저하되는 문제를 안고 있다. 특히 동일 애니메이션 영상이라 하더라도 참고문헌[4]에서 기술된 바와 같이 모든 영상의 각 객체 영역이 단일 색상으로만 이루어져 있지 않다는 점을 간과해서는 안될 것이다. 즉, 애니메이션 영상의 경우, 객체 영역에 단일 색상으로 이루어져 있으나 경사를 갖는, 즉 자연 영상과 비슷한

특징을 가지는 애니메이션 영상들이 대부분이다. 따라서 입력 영상을 구분하는 기준은 자연 영상이나 애니메이션 영상이나가 아니라 영상의 Histogram 성질[5]을 분석하여, 이를 영상 구분 기준으로 삼아야 한다.

따라서 본 논문에서는 매 입력 영상별 히스토그램의 성질을 분석하여 이를 영상구분의 판별기준으로 삼아 적응적 압축기법을 적용하였다. 또한 실험을 통해, 이러한 적응적 압축기법이 다양한 성질의 영상 입력시 압축율과 PSNR간 Trade-Off를 효율적으로 유지할 수 있음을 입증하였다.

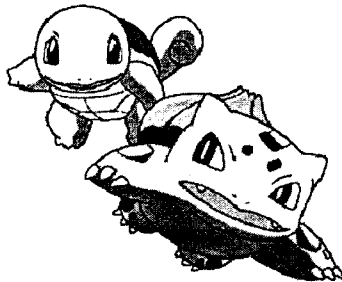
### 2. 본론

다양한 영상별 Histogram의 특성 조사를 먼저 실

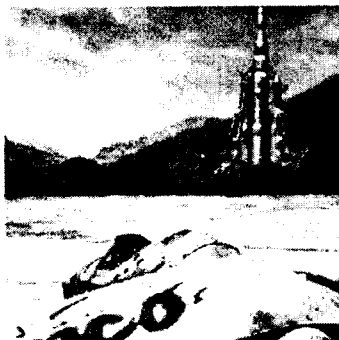
시하였다. 조사대상 영상은 크게 자연영상, 객체 영역내 단일 색상을 가지는 애니메이션 영상, 경사를 가지고 있는 애니메이션 영상 등 3가지로 구분하여 선택하였다. 각 영상은 16 Bit Grey이고, 영상의 크기는 256x256이다. 그림1에 각 영상을 나타냈다.



[그림 1] (a) Lena 영상



[그림 1] (b) 포켓몬스터



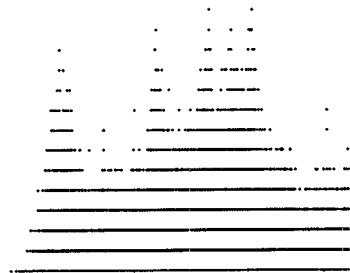
[그림 1] (c) 우주선 발사기지

각 영상에 대한 Histogram을 조사하여 그림2에 나타냈다. 이들 Histogram에서 보듯이 각 영상에 따라 그 특성이 다름을 알 수 있다. 객체 영역안에 단

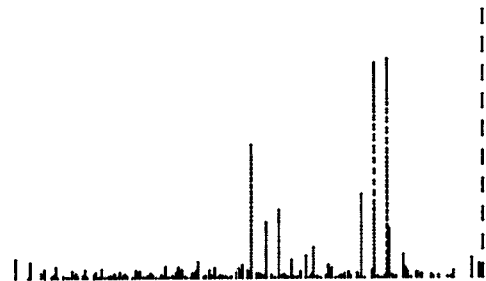
일 색상을 사용하는 경우는 사용되어지는 색상들의 명도가 크게 구분되어지는 경향을 가지고 있으므로 인접한 Histogram들간이 이산적으로 분포된다(그림 2(b)). 반면 자연영상이나 객체영역 안에 기울기를 가지는 경우는 연속적인 분포를 가진다(그림2(a),(c)).

본 논문에서는 각 영상별 히스토그램의 성질을 추출, 판별하기 위하여 각 영상에 대한 Predetection을 수행하였다. 제안된 영상 판별 기준알고리즘에서는 Histogram상에서 이상 발생적인 분포값을 제외한 평균값과 임의의 임계값을 적용하고 임계값 이상의 값만을 고려하였다. 또 윈도우를 정의하고 이를 이동하면서 윈도우내의 평균값들보다 큰 값의 수가 윈도우의 크기의 50% 이상인 경우는 Histogram이 이산적인 분포를 가진다고 정의하였다.

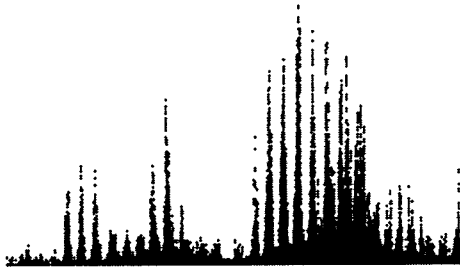
따라서 위 전처리 단계에서의 영상 특성의 판별 값에 의해 입력 영상을 구분하여 각 영상에 최적화된 압축기법을 적응적으로 수행하도록 구현하였다. 이에 따라 사용자가 압축하고자 하는 영상에 따라 필요한 압축부호화기를 선택하는 불편을 해소할 수 있다.



[그림 2] (a) Lena 영상



[그림 2] (b) 포켓몬스터



[그림 2] (c) 우주선 발사기

현재까지 연구되어온 영상압축기법을 살펴보면, 입력영상이 이산적인 분포를 가지는 경우는 공간영역에서의 압축기법[4]이, 그리고 연속적 분포시에는 기존 자연영상 압축기법[6]을 사용하는 것이 이상적이다. 따라서 본 논문에서는 히스토그램의 판별기준치에 따라 이산분포시에는 공간영상 압축기법[4]을, 연속분포시에는 웨이브렛 기반 프랙탈 코덱 알고리즘[5]을 채용하였다.

본 논문에서 제안된 영상 판별 기준알고리즘이 입력 영상의 특성에 따라 적절한 압축기법을 자동 수행토록 함으로써, 압축률과 화질간의 trade-off 관계를 효율적으로 유지함을 다음 실험결과에 의해 확인하였다.

본 실험에서는 각 영상을 웨이브렛 기반 프랙탈 코덱에 적용하여, 압축률에 대한 MSE(Mean Square Error), PSNR 등을 비교하였다.

그림 3과 표1에 자연영상, 즉 그림1 (a)에 사용한 Lena 영상의 적용 결과를 나타냈다. 표1에는 각각 경우의 Mean Square Error, PSNR, 실제 파일 크기의 비교를 나타냈다.



[그림 3] (a) 복원된 영상과 차이 영상(200:1)



[그림 3] (b) 복원된 영상과 차이 영상(300:1)

[표 1]

압축률	MSE	PSNR	크기비교(원/압축)
50:1	315.214479	46.357343	128/19
100:1	543.545100	41.624754	128/12.1
200:1	922.792219	37.027388	128/7.58
300:1	1256.948117	34.343119	128/5.55

그림 4와 표 2에 이산적 분포를 가지는 영상, 즉 그림1 (b)에 사용한 포켓몬스터 영상에 대한 실험 결과를 나타냈다.



[그림 4] (a) 복원된 영상과 차이 영상(200:1)

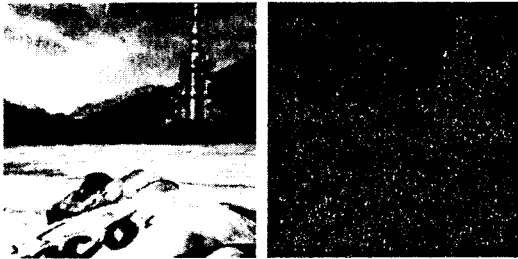


[그림 4] (b) 복원된 영상과 차이 영상(300:1)

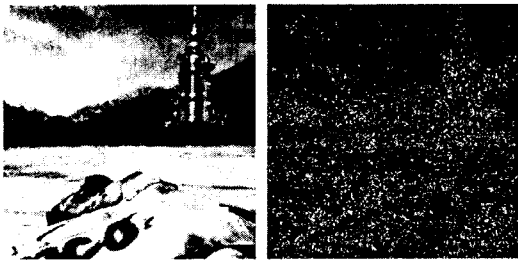
[표 2]

압축률	MSE	PSNR	크기비교(원/압축)
50:1	196.992199	50.440485	128/20.2
100:1	421.064124	43.842501	128/15
200:1	769.495510	38.605344	128/10.8
300:1	1114.274176	35.389625	128/8.73

그림5와 표 3은 객체영역안에 단일 색상을 사용하지 않는 애니메이션 영상, 즉 그림1 (c)에 사용한 우주선 발사기 영상에 대한 적응결과를 나타냈다.



[그림 5] (a) 복원된 영상과 차이 영상(200:1)



[그림 5] (b) 복원된 영상과 차이 영상(300:1)

[표 3]

압축률	MSE	PSNR	크기비교(원/압축)
50:1	347.141879	45.519326	128/28.9
100:1	736.269812	38.988726	128/17.4
200:1	1220.557967	34.598298	128/8.23
300:1	1531.420009	32.627580	128/5.4

위의 실험결과에서 보듯이 Histogram이 비교적 비슷한 연속적인 특성을 가지는 두 영상의 MSE, PSNR, 실제 압축된 파일 크기가 비슷한 경향을 나타냈다. 본 논문에서 제안된 Predetection에 의한 판별 기준알고리즘에 따른 적응적 압축기법의 적용이 다양한 영상 특성을 반영하는 애니메이션 영상 입력의 경우에 있어서 압축률과 화질간의 효율적인 Trade-off를 제공함을 알 수 있다.

### 3. 결론

본 논문에서는 입력영상에 대한 predetection을 수

행하여 Histogram 특성 판별을 위한 기준알고리즘을 제시함으로써, 그 기준치에 따라 자동으로 각 영상특성에 최적화된 적응형 영상 압축기법을 채용할 수 있도록 하였다. 이로써 압축하고자 하는 영상의 특징을 우선적으로 알아야 하는 수고를 덜어 불특정 영상이 입력으로 사용되더라도 자동으로 압축기법을 선택하고 적절한 압축효율과 PSNR을 가지는 알고리즘을 제안, 구현하였다.

또한 제안 알고리즘을 휴대형 애니메이션 단말기에 구현하기 위해 휴대 단말기의 제한된 능력을 고려한 Processing Time, Complexity 등의 관점에서 최적화 알고리즘을 개발을 진행중에 있다.

### [참고문헌]

- [1] <http://www.cbs.co.kr/cbsbeta/lecture/MPEG.htm>
- [2] [http://www.sjnc.co.kr/index\\_k.html](http://www.sjnc.co.kr/index_k.html)
- [3] Martine Vetteri and Jelenqa Kovqacevic, Wavelets and Subband Coding, Prentice Hall PTR, 1995.
- [4] S. Back, H. Yoo, B. Min, and J. Jeong, "A Lossless Image Compression Coder for Color Animation Images", Korean Signal Processing Conf., vol. 11, pp. 801-804,, 1998.
- [5] Jane, Fundamentals of Digital Image Processing, Prentice Hall, 1989.
- [6] S.H. Kim and N.C. Kim, "Image Coding Using Wavelet-Based Fractal Approximation", Proc. PCS97, pp. 415-456, 1997.