

자기 유사성에 의한 영상 인식

조재현^o

^o부산가톨릭대학교 컴퓨터공학과

e-mail: jhcho@cup.ac.kr^o

Image Recognition based on Self-Similarity

Jae-Hyun Cho^o

^oDept. of Computer Engineering, Catholic University of Pusan

● 요약 ●

최근 생물학 등 여러 학문이 결합한 바이오닉스 기술을 이용하여 시력을 회복시키려는 인공 시각 전달 장치의 개발이 시도되고 있다. 본 논문에서는 인간의 물체 지각의 특성인 자기유사성에 적합한 영상 압축 기법에 대하여 조사하여 영상인식을 위한 최적의 학습 데이터 구성에 대하여 제안하고자 한다. 실험결과, 레인지 블록 크기에 따라 인식율의 변화는 나타나지만 레인지 크기가 작아질수록 별 차이가 없음을 알 수 있었다.

키워드: 도메인(Domain), 인식(Recognition), 유사성 (Similarity)

I. 서론

인간의 물체지각에 대한 이론 중 게슈탈트 심리학자들은 작은 부분들을 전체로 체계화 하는 방식을 명시하였으며 6가지 법칙을 제안하였다[1]. 그중에서 비슷한 사물들은 함께 집단을 이룬다는 유사성 법칙(Law of Similarity)이다. 이 법칙은 같은 색을 가진 원들이 함께 무리를 이루며, 집단화는 형체, 크기 또는 방향성의 유사성 때문에 발생한다[1]. 본 논문에서는 인공시각 시스템 연구의 한 부분으로 인간 시각정보처리과정 중 유사성의 특징을 고려한 영상압축 기법에 대하여 조사하고 영상인식을 위한 학습 데이터 구성에 대한 방법을 제안하고자 한다.

II. 게슈탈트의 지각적 조직화 법칙

게슈탈트의 지각적 법칙에는 6가지의 법칙, 프래그먼츠, 유사성, 연속성, 근접성, 공통운명, 유의미성 등 이다. 이 중에서 프래그먼츠는 모든 자극패턴은 가능한 가장 간단한 구조를 내는 방향으로 인지하는 것이며 유사성은 비슷한 사물들은 함께 집단을 이룬다는 의미이다. 또한 근접성은 가까운 사물들은 함께 집단화되는 것으로 지각함을 나타낸다[1].

이처럼 인간은 사물을 보이는 그대로 뇌에 전달하지 않고 사물을 압축하여 여러 가지 지각적 법칙에 의해 사물 대상을 인지한다고 볼 수 있다.

일반적인 영상 인식은 영상 데이터에서 의미 있는 정보를 추출하는 문제를 뜻한다[2]. 또한 물체의 특징을 추출하여 추출된 데이터에

의해 유사성을 나타낸다고 볼 수 있다. 프랙탈 기하학은 영상의 크기와 상관없이 작은 부분을 확대하면 전체를 표현할 수 있는 자기 유사성의 성질을 이용하는 기법이다[3-5].

III. 자기 유사성에 의한 영상 인식

프랙탈 압축은 임의의 영상에서 원영상을 복원할 수 있는 IFS(Iterated Function System)을 구성하는 것이다[3]. 프랙탈 부호화 방법 중에서 전체 변환 시스템은 Domain 블록과 Range 블록의 비를 2대 1로 하여 전체 영상을 도메인 영역으로 하고 도메인 블록을 몇 개의 레인지 블록으로 재분할하여 하나의 domain 블록에 자신의 부분 영역들을 근사시키는 방법을 사용한다[4-5]. 영상부호화에 대한 이관변환 계수 생성과정은 그림 1에 나타내었다.

영상을 부호화 한 후 영상을 디코딩하여 복원된 영상과 원영상의 영상 인식율의 변화를 나타내고자 한다. Range block 크기에 따라 인식율을 나타내어 인식변화를 조사하였다.

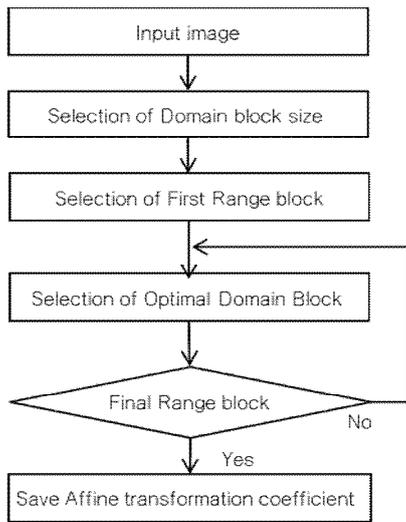


Fig. 1. Image encoding process

IV. 실험결과

레인지 블록 크기에 따른 인식률의 변화를 위해 Window 환경에서 Visual C++ 2013로 구현하였다. 실험에 적용된 영상은 32×32 크기를 가진 숫자 영상 100개 중에서 70개는 학습 데이터로 적용하였고 30개는 테스트 데이터로 적용하였다[6]. 또한 다양한 응용 분야에서 널리 사용되는 오류 역전과 알고리즘을 개선한 Delta-bar-delta 알고리즘을 사용하였다[7]. 원영상에 대한 인식률[6] 및 레인지블록 크기에 따른 학습률은 0.01, 반복횟수는 10,000회 반복하여 레인지 블록 크기 변화에 따른 인식률을 나타내었다.

Table 1. Recognition rate by Range Block Size

| Recognition rate(%) | | | |
|---------------------|------------------|--------|-----|
| Original image [6] | Range block size | | |
| | 8×8 | 4×4[6] | 2×2 |
| 86.6 | 80 | 90 | 90 |

표 1에 나타난 것과 같이 Range block size가 작아질수록 영상 인식률의 변화는 거의 없었다. 따라서 최적의 데이터 구성할 때 원영상의 데이터 전체를 이용하는 것 보다 축소된 데이터의 정보에 의해서도 인식에는 별 차이가 없음을 알 수 있었다.

REFERENCES

[1] E. Bruce Goldstein, "Sensation & Perception", CENGAG E Learning Korea, pp. 115-118, 2007.
 [2] J. K. Park, H. I. On, and D. J. Kang, "Object Recognition Method using Deep Learning", Institute of Control,

Robotics and Systems vol. 21, no.4, pp. 21-26, 2015.
 [3] Youngbong Kim, Yunjung Lee, "Fractal Compression using Range Block Coherence", Journal of the Korean Institute of Information Scientists and Engineers, Vol. 27. No.2, pp. 117-122, Feb, 2000.
 [4] Y. Fisher, E. W. Jacobs, and R. D. Boss, "Fractal Image Compression Using Iterated Transforms." Technical Report, Naval Ocean Systems Center, San Diego, CA92142 -5000.
 [5] A. E. Jacquin, "Image Coding Based on a Fractal Theory of Iterated Contractive Image Transformations", IEEE Transaction on Image Processing , Vol 1, pp. 18-30, Jan,1992.
 [6] J. H. Cho, "Image Recognition based on Image Compression", Proceedings of the Korean Society of Computer Information Conference, Vol. 25. No.1, pp. 189-190, Jan, 2017.
 [7] Changsuk Oh, "Neurocomputer", Naeha Co, pp. 223-227,2000.