

*김 경 호, **홍 민 철

*승실대학교 정보통신전자 공학부

*rokmcops821@vipl.ssu.ac.kr, **mhong@e.ssu.ac.kr

Adaptive Image Enhancement Algorithm using Local Statistics

*Kyoung Ho Kim, **Min-Cheol Hong

*School of electronic engineering, college of engineering, Soongsil university

요 약

본 논문에서는 MAP(maximum a posteriori) 추정방식과 국부통계특성을 이용한 적응적 영상 보간 방법을 제안한다. 원 영상의 에지를 보존 할 수 있는 MAP추정 방식과 인간의 시각 특성을 나타내는 시각 함수를 이용한 가중치 행렬을 사용하였다. MAP 추정 방식은 컨벡스 함수를 최적화하여 원 영상의 에지를 보존하는 방법을 이용하였으며, 시각 함수는 국부 정보의 평균, 분산을 이용하여 정의하였다. 제안 방식으로부터 국부영역의 비용함수에 의해 발생하는 스무딩 정도를 다르게 하여 보간된 영상의 화질을 개선시킨다. 제안된 방식의 성능을 실험 결과로부터 확인할 수 있었다.

1. 서 론

영상 처리는 크게 영상 복원(restoration), 영상 향상(enhancement)으로 나눌 수 있다. 영상 복원은 저장이나 전송 중의 잡음의 영향으로 원 영상이 왜곡되어 있을 때 이를 원래대로 복원하는 것을 말한다. 영상 향상은 원래의 영상과는 다르더라도 필요에 따라 사람이 분석하기 좋게 개선하는 것으로 확대, 반전, 히스토그램 평활화 등이 있다. 영상 향상중에서도 정확한 영상 보간은 영상 처리의 많은 분야에서 중요한 문제로 대두되어 왔으며 위성 사진 분석, 의료영상, 군사적 목적등 여러 분야에서 사용되어진다. 현재 많은 영상 보간 방법들이 존재하며 일반적인 영상 보간 기법에는 이웃화소(zero-order hold) 보간법, 선형(linear) 보간법, 여러 가지 스플라인(spline) 보간법 등이 있다[1][2]. 이웃화소 보간법, 선형 보간법은 계산량이 적고 비교적 구현이 용이하다는 장점이 있지만 에지 부근에서 계단모양의 왜곡과 열화현상을 일으키게 된다. 스플라인 보간법은 위의 두 방법보다는 정확하지만 에지부근에서의 스무딩을 발생시키게 된다. 원 영상의 에지를 보존하는 것은 보간된 영상의 화질을 좌우하는 가장 큰 요인 중 하나이다. 그러나 낮은 해상도의 영상으로부터 높은 해상도 영상이 될 수 있는 무수히 많은 해가 존재하기 때문에 이미지 보간은 특이 행렬을 갖는 조건(ill-posed condition)문제가 된다[3]. 이 문제는 영상과 노이즈의 확률모델을 가진 통계적 구조로 대치시켜 해결할 수 있는데 Richard R. Schultz와 Robert는 MAP 추정방식을 사용

함으로써 영상 보간시 원 영상의 에지를 보존할 수 있는 방법을 제안하였다[4]. 각각의 확률모델들은 컨벡스 함수로 정의되어지며 각 함수의 최소값을 찾는 최적화의 문제로써 해결될 수 있다. MAP추정방식을 사용하여 원 영상의 에지를 보존함으로써 보간된 영상의 화질을 개선시킬수는 있으나 여전히 컨벡스 함수에 의한 스무딩 현상이 발생하게 된다. 따라서 본 논문에서는 MAP 추정방식에 국부정보를 이용한 가중치 행렬을 사용함으로써 원 영상의 에지를 보존하는 동시에 에지 부근에서 생기는 스무딩을 감소시켜 보간된 영상의 화질을 개선하는 방법을 제안하고자 한다. 2절에서는 제안방식의 배경에 대해 소개하고, 3절에서는 본 논문에서 제안하고자 하는 방식에 대하여 설명하며, 4절과 5절에서는 실험결과와 결론을 내고 끝을 맺는다.

2. 배 경

작은 영상을 $\{y_{i,j}\}$, 보간된 영상을 $\{z_{k,l}\}$ 라 하면 제한된 조건을 갖는 작은 영상 $y_{i,j}$ 는 $z_{k,l}$ 의 주변 픽셀들의 평균값으로 구해질 수 있으며 다음과 같이 정의할 수 있다.

$$y_{i,j} = \frac{1}{q^2} \left(\sum_{k=q_i}^{q(i+1)-1} \sum_{l=q_j}^{q(j+1)-1} z_{k,l} \right) \quad (1)$$

여기서 q 는 스케일링 매개변수, i, j 와 k, l 은 각각 작은 영상과 보간된 영상 픽셀의 위치를 나타낸다.