

누적 분포 함수를 이용한 화질 향상 알고리즘이 적용된 입체 영상 변환 방법

*양유석, 박진성, 최명렬
한양대학교 SoC/ASIC Design Lab

e-mail : *brion05@paran.com, pjs72@asic.hanyang.ac.kr, hanyangrfd@yahoo.co.kr*

A Real-Time Stereoscopic Image Conversion method applied Image Enhancement Algorithm using Cumulative Distribution Function(CDF)

*Yoo-Seok Yang, Jin-Sung Park, Myung-ryul Choi

Electrical Engineering Computer Science
Hanyang University

Abstract

In this paper, a real-time stereoscopic image conversion method using a single frame from a 2-D image is proposed. If original image is too much dark, it is difficult to create correct luminance value. So stereoscopic image is generated after applied image enhancement algorithm to original image. The Stereoscopic image is generated by creating depth map using vertical position information and parallax processing.

I. 서론

입체 영상 화면은 입체 효과를 높이기 위해 화면을 어둡게 표현하려는 경향이 있다. 화면이 과도하게 어두운 경우, 제안한 방법을 통해 입체 영상을 생성할 때에 보다 정확한 휘도 값을 추출하기 어려운 경우가 발생한다. 이를 보완하기 위해 누적 분포 함수를 이용한 화질 향상 알고리즘을 적용 시킨 후 입체영상으로 변환하였다. 입체영상에서는 2차원 영상의 단일 프레임만을 이용하여 영상의 수직 위치에 따른 차등 깊이감을 제시하므로 운동 방향과 속도, 장면 전환에 상관

없이 3차원 효과를 제공하며, 정지영상뿐만 아니라 동영상에도 적용 가능하다.

II. 본론

화질향상 알고리즘은 히스토그램 평활화를 응용하여, 식 (1)과 같이 초기 계산된 누적 분포값(CDV)에 정해진 스케일 인자(Scale factor) α 를 적용함으로써, 영상의 밝기 변화를 조절하였다[1][2].

$$Y'(n) = \alpha T(x(n) - X_k) + ACDV(X_k) \quad (1)$$

그 후 입체영상 변환을 위해, 2차원 영상의 단일 프레임에서 입력 신호를 휘도 신호로 변환한다.

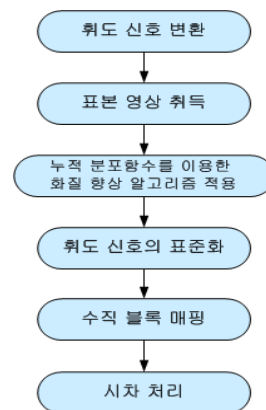


그림 1. 제안한 방법의 처리절차

변환된 휘도신호에서 계산량 감소를 위해 표본 영상을 취득한 후, 조건에 따라 영상을 5개의 깊이 단계 D_{step} 로 설정하기 위하여, 수직 방향의 5단계로 분할하며, 수직 위치에 의한 깊이 정보를 초기화한다.

초기화된 휘도 계조 범위를 깊이 정보 기준 값으로 확장하여, 각 단계별 깊이 정보 범위 ΔD 와 각 단계별 깊이 정보 표준값 D_{std} 를 구한다.

$$\Delta D = 255 / D_{step} \quad (2)$$

$$D_{std}(k) = k \times \Delta D \text{ for } k = 0, 1, 2, \dots, D_{step} - 1 \quad (3)$$

최종적으로 경계 스캔을 통해 최종 생성된 깊이 지도에 따라 시차 처리를 한다. 최대 5개의 깊이 정보를 갖는 객체가 입체 영상 재현 시, 시차 처리[3]의 결과는 각 깊이에 따라 총 5개의 사진을 겹쳐 놓은 것과 같은 입체 변환 효과를 제시한다.

III. 구현

제안한 방법의 성능 평가를 위해 시각적인 검증과 함께 식 (4)와 같이 좌안과 우안 영상의 픽셀 차의 절대값 APD (Absolute Parallax Difference)를 도입하여 기존의 MTD 방식과의 비교를 수행하였다[4].

$$S_{APD}(i, j) = ABS(S_L(i, j) - S_R(i, j)) \quad (4)$$



(a) (N-1)번째 영상 (b) (N)번째 영상
그림 2. 원영상



(a) (N-1)번째 영상 (b) (N)번째 영상
그림 3. 화질향상 시뮬레이션 영상



(a) MTD 방식 (b) 제안한 방식
그림 4. 탁구 영상의 APD

IV. 결론 및 향후 연구 방향

본 논문에서는 2차원 영상의 단일 프레임을 이용하여 실시간으로 입체 영상을 생성하는 방법을 제안하였다. 과도하게 어두운 이미지의 경우 누적 분포 함수를 이용한 화질 향상 알고리즘을 적용 시킨 후 입체영상으로 변환하여 보다 정확한 휘도 값을 추출할 수 있었다. 입체영상 변환 방법은 단일 프레임 기반으로 입체영상 변환이 수행되므로, 영상 내 운동 물체의 운동 방향, 속도 그리고 화면 전환에 상관없이 입체 변환 효과를 얻을 수 있다[5]. 또한, 영상 내 객체의 수직 위치 정보를 기반으로 차등 깊이감을 제시하기 때문에, 원거리 촬영 영상이나 풍경, 파노라마 사진과 같은 영상에서 효과적인 입체 영상 변환을 수행한다. 성능 평가를 통해 제안한 입체 영상 변환 방법이 영상 내 운동 물체의 운동 방향 및 속도에 무관하게 효과적인 입체 효과를 제공함을 확인하였다.

참고문헌

- [1] Hwa-Hyun Cho, Seong-Ho Kim, Tae-Kyung Cho and Myung-Ryul Choi, "Efficient Image Enhancement Technique by Decimation Method," IEEE Trans. on Consumer Electronics, Vol. 51, No. 2, pp. 654-659, May. 2005.
- [2] Hwa-Hyun Cho and Myung-Ryul Choi, "An Adaptive Contrast Control Enhancement Method for Real-Time Processing," The Institute of Electronics Engineers of Korea, Vol. 42, No. SP1, pp. 51-57, Jan., 2005.
- [3] A. Travis, "The Display of Three Dimensional Video Images", Proc. IEEE, Vol. 85, No. 11, pp. 1817-1832, 1997.
- [4] H. Murata, et al., "Conversion of Two-Dimensional Image to Three Dimension," SID95 DIGEST, pp. 859-862, 1995.
- [5] Chul-Ho Choi, et al., "A Real - Time Field-Sequential Stereoscopic Image Converter," IEEE Trans. On Consumer Electronics, Vol. 50, pp. 903-910, Aug. 2004