

웹페이지 이미지 영역의 3D 변환

*임창민 **김만배

강원대학교 IT대학 컴퓨터정보통신공학과

*limchangmin@kangwon.ac.kr **manbae@kangwon.ac.kr

3D Conversion of Image Regions in Webpages

*Chang Min Lim **Manbae Kim

Dept. of Computer & Communications, Kangwon National University

요약

3D Conversion은 3DTV 및 3D Display에 장착되어 제공되고 있다. 이외에도 다양한 변환 방법이 제안되어 왔다. 기존 방법들은 영화나 애니메이션 같은 자연영상을 3D로 변환하는 것에 초점이 맞추어져 있었다. 따라서 자동 3D변환에서는 webpage영상처럼 텍스트, 이미지, 로고 등의 혼재되어 있는 영상을 처리하는데 어려움이 있다. 특히 텍스트는 동일한 깊이맵을 얻지 못하면, 깨짐, 흔들림 등의 문제점이 발생한다. 해결방법으로 webpage에서 image region만을 탐색해서, 3D변환을 하고, 다른 영역은 2D로 처리함으로써 상기 문제점을 극복할 수 있다. 이를 위해 본 논문에서는 변환하려는 영상 영역을 탐색하고 이 탐색된 영상들을 단순하게 픽셀의 수평이동이 아닌, 양선형 보간으로 변환하여 홀채움 문제를 극복할 수 있는 변환방법을 제안한다.

1. 서론

스마트폰, 스마트 TV, 태블릿 PC 등 우리는 실생활 어디서든 인터넷을 사용할 수 있게 되었다. 또한 3D TV, 3D 영화 등 자유롭게 입체영상을 접할 수 있는 시대가 되었다. 그러므로 3D변환은 현재 많은 관심을 받고 있는 분야이다. 그 중 자동변환은 한 장의 2D영상에서 깊이맵을 추출해야 하는데 [1-3], 기존 연구는 주로 자연영상(natural image)을 대상으로 적용해왔고, 텍스트(text)에 적용되면 3D품질이 저하되는 문제점이 있다.

텍스트는 주로 인터넷 webpage에서 주로 발생하므로 웹페이지의 부분적인 영상을 3D로 변환하는 방법을 제안하였다. webpage전체를 3D로 변환하지 않고 webpage 안의 rectangular image region만을 탐색하여 3D 변환하고 자연 영상 등의 full-screen 영상은 영상 전체를 3D로 변환하는 것이다. 이를 위해, 본 연구에서는 2D영상이 주어지면, 세 가지 단계를 통해 3D 변환을 수행했다. 첫 번째 단계 webpage 영상인지, full-screen영상인지를 판단한다. 두 번째 단계 판단 결과를 이용해 webpage 영상의 경우 rectangular image region을 탐색한다. 세 번째 단계 webpage의 경우 탐색된 rectangular image region만을 3D 변환을 수행하고, full-screen 영상일 경우 영상 전체를 3D 변환하여 webpage에서 rectangular image 만을 3D로 볼 수 있게 하였다.

2. 사각형 이미지 영역 탐색

3D 변환을 수행하기 전에 영역 탐색이 필요하다. 그 영상판단과 영역 탐색이 첫 번째 단계와 두 번째 단계에서 수행된다.

웹페이지는 rectangle region만을 찾아서 3D 변환을 해야 하고 풀스크린은 풀스크린 영상 전체를 3D 변환을 해야 하기 때문에 웹페이지와 풀스크린에 따라 3D 방법이 다르다. 그래서 첫 번째 단계로 웹페이지와 풀스크린을 판단해야 한다. 판단을 위해 웹페이지의 두 가지 특

징을 가지고 영상을 판단하는데 첫 번째 특징은 색이 고르게 분포하는 풀스크린 영상과 달리 배경의 영향으로 한 가지 특정 색상의 분포가 크다는 것이고 두 번째 특징은 웹페이지는 풀스크린에 비해 직선이 많이 존재한다는 것이다. 가장 먼저 영상을 판단하기 위해 영상을 grayscale로 변환하고 수행한다.

첫 번째 특징을 사용한 판단방법으로 색의 분포를 알려주는 히스토그램을 이용한다. 히스토그램을 구하여 최대 빈도수(frequency)를 가지는 레벨을 선택하고 이 레벨에 해당하는 픽셀의 비율 R 을 임계값과 비교하여 작을 경우 풀 스크린 영상으로, 아니면 웹페이지로 판단한다. 두 번째 특징을 사용한 판단방법은 입력 데이터의 line pixel의 비율을 측정하여 판단하는 것이다. line pixel의 비율로 영상을 분류하는 것은 임계값에 민감하기 때문에, 보다 정확한 구분을 하기 위해 수평/수직 라인이 일정 길이 이상으로 이어진 line 만을 검출하고 검출된 line의 개수가 임계값보다 작으면 풀스크린 영상으로 임계값보다 크면 웹페이지로 판단한다.

첫 번째 단계의 과정을 거친 후 두 번째 단계로 웹페이지의 사각형 이미지 영역을 3D 변환하기 위해 웹페이지안의 사각형 이미지 영역을 찾아야 한다. 웹페이지의 line을 통한 탐색 방법으로 Line Finding으로 라인을 검출하고 [4], short line을 제거한다. 남은 line들의 정보를 토대로 레이블맵(label map)을 만들고 레이블맵에서 각각의 분리된 영역의 최대/최소 좌표값을 이용하여 bounding box를 찾는 것이다.

3. 3D Conversion

두 번째 단계를 통해 탐색된 웹페이지 안에 사각형 이미지 영역의 3D변환에 shift를 사용한 Top-Bottom 3D 변환을 사용 한다. shift를 사용한 Top-Bottom 변환이란 Full HD image를 Top 영역과 Bottom 영역으로 나누어서 Top영역엔 원본 영상을 Bottom영역엔 원본 영상

에서 원하는 영역을 Depth 만큼 Shift시킨 영상을 넣어서 하나의 TB(Top-Bottom) image로 만든 것이다. 그러나 그림 2 에서 Shift시키는 Bottom 영역을 보면 Shift된 영역에서 사각형 이미지 영역을 벗어나면 벗어난 부분은 삭제가 되고 옮겨진 부분은 black pixel로 채우게 된다.

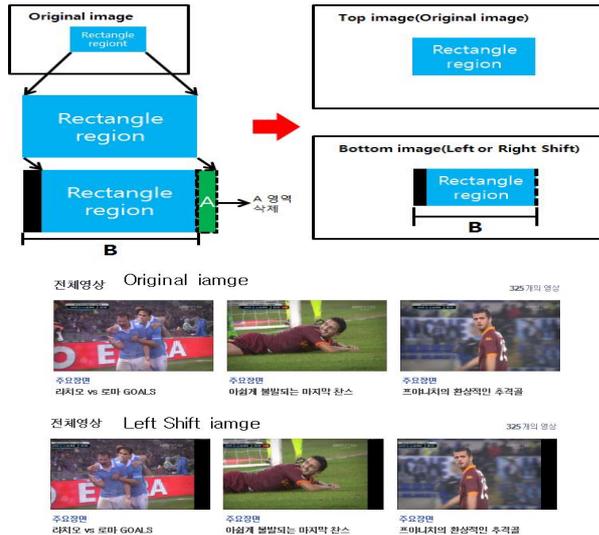


그림 2 shift를 사용한 Top-Bottom 3D 변환

이 방법을 사용하게 되면 Hole Filling 문제와 3D변환하고자 하는 rectangle image를 명확하게 확인 할 수 없는 문제가 발생하게 된다.

Shift를 사용한 TB 3D 변환 방식의 두 가지 문제를 모두 해결하기 위해 interpolation을 사용한 TB 3D 변환 방식은 사각형 이미지영역을 shift시키는 방식을 사용하지 않고 영상 확대 방법인 bilinear-interpolation을 사용한다.

두 3D 변환의 차이는 Shift를 사용한 변환에서는 Top 영역에 원본 영상을 넣지만 그림 3의 interpolation을 사용한 변환에서는 Bottom영역에서 확대된 사각형 이미지 영역과 시차를 맞춰주기 위해 Top 영역에 들어가는 image의 Bottom 영역과는 반대로 Depth만큼 사각형 이미지 영역을 확대시켜주는 부분이다.

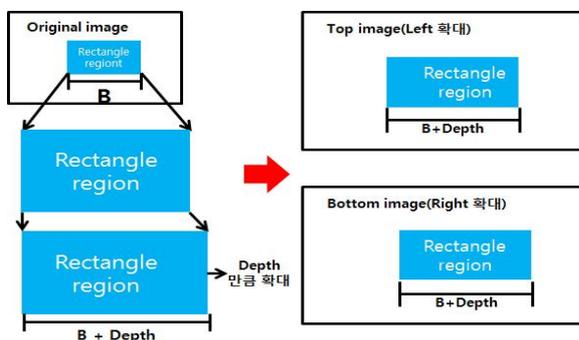


그림 3. interpolation을 사용한 Top-Bottom 3D 변환

이 방법을 사용하면 Depth만큼 Shift시키지 않고 영상을 Depth 만

큼 확대를 시키기 때문에 region을 벗어나는 영역은 삭제하지 않고 옮겨진 부분도 black image를 채우지 않기에 사각의 이미지 영역의 image를 유지할 수 있다. 그럼으로 Hole Filling 문제를 해결하고 사각형 이미지 영역을 명확하게 확인 할 수 있다. 그러나 사각형 이미지 영역을 확대시키기 때문에 확대된 사각형 이미지 영역이 background image를 덮어쓰게 되는 문제가 발생한다.

웹페이지에서는 interpolation을 사용한 Top-Bottom 3D 변환을 사용하였지만 풀스크린 영상에서는 이미지 영역이 영상전체임으로 변형된 3D 변환을 사용하지 않고 그림 1 과 같이 Bottom 영역에 Shift시킨 image가 들어가는 shift를 사용한 Top-Bottom 3D 변환을 사용한다.

4. 결론

본 논문에서는 webpage 와 full-screen 영상을 판단하고 웹페이지 안의 rectangular image region을 탐색하여 3D 변환하는 방법을 제안하였다. 히스토그램과 line 개수를 사용하여 webpage 와 full-screen 영상을 판단할 수 있었고 제안한 알고리즘을 사용하여 webpage의 rectangular image region을 탐색할 수 있었다. 3D 변환에서는 Shift를 사용한 Top-Bottom 변환과정에서 발생하는 Hole Filing 문제를 해결하기 위해 Shift 대신 양선형 보간법(Bilinear-Interpolation)을 사용하여 3D 변환을 제안하였다. 자동 3D변환에서는 webpage영상처럼 텍스트, 이미지, 로고 등의 존재되어 있는 영상을 처리하는데 어려움이 있지만 본 논문에서 제시한 제안으로 텍스트의 깨짐, 흔들림 등의 문제점 webpage에서 rectangular image region만을 탐색해서, 3D변환을 하고, 다른 영역은 2D로 처리함으로써 문제점을 극복할 수 있었다.

감사의 글

본 논문은 중소기업청의 기술혁신개발사업 (S2056930)와 지식경제부 및 한국산업기술평가관리원의 시스템반도체 상용화기술사업(10041082)의 지원을 받음

참고 문헌

- [1] J. Kim, A. Baik, Y. Jung and D. Park, "2D-to-3D image/video conversion by using visual attention analysis," ICIP, 2009.
- [2] S. Battiato, A. Carpa, S. Curti and M. La Cascia, "3D Stereoscopic Image Pairs by Depth-Map Generation," Proceedings of 3DPVT, 2004.
- [3] W. Tam and L. Zhang, "3D-TV Content Generation: 2D-To-3D Conversion," Proceedings of IEEE ICME, 2006.
- [4] M. Sonka and V. Hlavac and R. Boyle, *Image processing, Analysis, and Machine Vision*, 3rd Ed., Thomson Press, 2008.