
소실점 영역을 이용한 개선된 Depth-map 생성 기법

반경진* · 김중찬* · 김경옥* · 김응곤*

*순천대학교

Improved depth map generation method using Vanishing Point area

Kyeong-Jin Ban* · Jong-Chan Kim* · Kyoung-Ok Kim* · Eung-Kon Kim*

*Sunchon National University

E-mail : multwave@sunchon.ac.kr

요 약

단안영상에서 영상의 깊이를 판단하기 위해서 사용하는 소실점은 건물, 도로와 같은 건축물이 포함된 실외영상이나 복도, 방 내부 등의 실내구조에 대한 영상에서 소실점은 매우 강력한 깊이단서이다. 소실점을 이용한 깊이지도는 2차원 영상에서 3차원 공간구조를 복원하기 위해 사용된다. 하지만 소실점이 영상 내에 존재하는 경우 소실점의 위치에 따라 서로 다른 상대적 깊이표현 방법이 필요하다. 본 논문에서는 영상에 존재하는 소실점의 위치를 고려하여 보다 개선된 depth-map 생성하였다. 제안된 방법은 소실점이 위치하는 영역을 7구역으로 정의하고 영역에 따라서 서로 다른 깊이 방향을 제안하였다.

ABSTRACT

In monocular images that are used to determine the depth of the vanishing point, the buildings, roads and buildings, such as outdoor video or hallway with room inside for the interior structure, such as the vanishing point in the video is a very strong depth cue. Depth map using the vanishing point in the three-dimensional space, the two-dimensional imaging is used to restore the structure. But if there is a vanishing point vanishing point in the video also depends on the location of the relative depth of different ways to express that need. In this paper we present images of a vanishing point with respect to the improved depth-map was created. Proposed an area where the loss of seven points and areas defined as areas along the proposed direction of different depth.

키워드

depth-map, 소실점, 소실선

1. 서 론

단안영상에서 영상의 깊이를 판단하기 위해서 사용하는 소실점은 건물, 도로와 같은 건축물이 포함된 실외영상이나 복도, 방 내부 등의 실내구조에 대한 영상에서 소실점은 매우 강력한 깊이 단서이다. 소실점은 직선을 비롯한 기하학적 요소들로 이루어지며, 평행하거나 직교하는 많은 직선을 포함하고 있다. 3차원 공간에서 이러한 평행한 직선은 2차원 평면의 투시 영상에서 먼 거리일수록 간격이 좁아져서 마지막에는 한 점에서 만나

게 되며, 이 점을 소실점(vanishing point)이라고 하고, 이러한 소실점에서 만나는 직선들을 소실선(vanishing lines)이라고 한다[1,2]. 이러한 소실점을 이용하여 2차원 영상에서 3차원 공간구조를 복원하기 위해 깊이 지도를 생성하게 된다.

본 논문에서는 단안 영상에서 유효한 소실점을 추출하고, 소실점을 통해 추정된 깊이지도의 정확성을 개선하기 위해 소실점의 위치 영역을 이용하여 depth-map 생성 기법을 제안하였다.

II. 소실점의 위치에 따른 깊이지도

소실점이 영상 내에 나타나는 경우 소실점을 기준으로 아랫방향과 좌우방향으로 단계적인 깊이를 표현한다. 그러나 소실점이 영상의 외부에 위치하는 경우, 예를 들면 영상의 좌측에 위치하는 경우에는 아랫방향과 함께 왼쪽 방향은 배제하고 오른쪽 방향으로의 깊이표현만이 필요하다. 이와 같이 소실점이 영상 내에서의 위치관계에 따라 상대적 깊이를 표현하는 방식이 달라진다. 이에 대해 S. Battiato, S. Curti, M. La Cascia, M. Tortora, E. Scordato는 소실점의 위치관계로부터 깊이지도도를 표현하는 방법을 제안하였다[3].

(Xvp, Yvp)를 소실점의 좌표라고 하고, H와 W를 각각 영상의 높이와 폭이라고 할 때 영상과 소실점간의 위치관계와 대응되는 소실점의 위치 범위는 표 1과 같다.

표 1. 소실점의 위치에 따른 깊이정보 방향

위치 관계	소실점이 위치하는 범위
Left Case	$Xvp \leq 0$ AND $(H-1/W-1) * Xvp < Yvp < -(H-1/W-1) * Xvp + H-1$
Right Case	$Xvp \geq W-1$ AND $-(H-1/W-1) * Xvp < Yvp < Xvp + H-1 < (H-1/W-1) * Xvp$
Up Case	$Yvp \leq 0$ AND $(W-1/H-1) * Yvp \leq Xvp \leq (W-1/H-1) * (H-1-Yvp)$
Down Case	$Yvp \geq H-1$ AND $(W-1/H-1) * (H-1-Yvp) \leq Xvp \leq (W-1/H-1) * Yvp$
Inside Case	$0 < Xvp < W-1$ AND $0 < Yvp < H-1$

III. 소실점 영역을 이용한 개선된 depth-map 생성

여러개의 소실선이 만나 하나의 교점을 생성하는 지점을 소실점이라고 한다. 소실점은 시점에서 가장 먼 지점을 나타낸다. 이와 반대로 영상의 가장자리에 위치한 지점은 가장 가까운 거리를 나타낸다. 따라서 소실점으로부터 가장자리까지 영상 내에서 상대적 깊이를 표현할 수 있다.

소실점이 영상 내에 존재하는 경우 소실점의 위치에 따라서도 서로 다른 상대적 깊이표현 방법이 필요하다. 제안한 방법을 이용하여 영상안에서 소실점이 위치하는 영역을 7구역으로 정의하였다. 그림 1은 영상에 존재하는 소실점의 영역을 보여준다. 표 2는 소실점 위치에 따른 깊이 방향을 정의한 것이다.

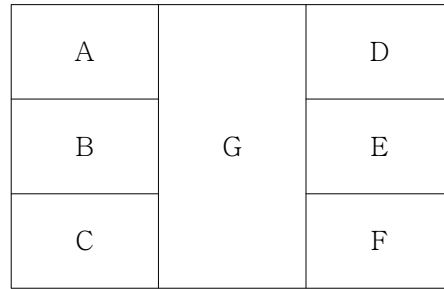


그림 1 영상내 소실점 영역

영상에서 소실점 영역을 설정하고, 소실선의 방향성을 이용하여 개선된 depth-map 생성 기법을 제시하였다.

표 2. 영상에 존재하는 깊이 방향

소실점 위치	깊이 방향
A	Right Bottom -> Left Top
B	Right -> Left
C	Right Top-> Left Bottom
D	Left Bottom -> Right Top
E	Left -> Right
F	Left Top -> Right Bottom
G	Bottom -> Top

IV. 결 론

본 논문에서는 영상에 존재하는 소실점의 위치를 고려하여 보다 개선된 depth-map 생성하였다. 기존의 소실점을 이용한 depth-map 생성 기법은 영상 내에 존재하는 소실점의 위치와 상관없이 일정한 방향으로 depth-map을 생성하므로 소실점 위치가 영상의 좌우에 존재할 경우 깊이의 방향이 현저히 떨어지는 문제점을 가지고 있다. 제안된 기법을 이용하여 소실점에 대한 영역을 정의하고 영역에 따른 깊이 방향을 7개로 구분하여 보다 개선된 depth-map를 생성한다.

감사의 글

"본 연구는 지식경제부 및 정보통신산업진흥원의 대학 IT연구센터 지원사업의 연구결과로 수행되었음" (NIPA-2010-C1090-1021-0012)

참고문헌

- [1] Carsten Rother, "A New Approach for Vanishing Point Detection in Architectural Environments," IVC 2002, 20(9-10):647-656,

- 2002.
- [2] Jana Kosecký, Wei Zhang, "Efficient Computation of Vanishing Points", ICRA 2002: 223-228, 2002.
 - [3] S. Battiato, S. Curti, M. La Cascia, E. Scordato, M. Tortora, "Depth-Map Generation by Image Classification", In Proceedings of SPIE Electronic Imaging 2004, Three-Dimensional Image Capture and Applications VI, Vol. 5302-13, San Jose, California, USA, January 2004.
 - [4] K. J. Ban, J. C. Kim, E. K. Kim, "An object Representation System Using Virtual Space Coordinates," KIMICS, Vol.8, No.4, Aug, 2010.
 - [5] J.A. Shufelt, "Performance Evaluation and Analysis of Vanishing Point Detection Techniques", Proc. ARPA Image Understanding Workshop, pp. 1,113-1,132, Feb. 1996.