

효율적인 파노라믹 영상 구축

신성윤* · 백정욱* · 이양원*

*군산대학교

Construction of Efficient Panoramic Image

Seong-Yoon Shin* · Jeong-Uk Baek* · Yang-Won Rhee*

*Kunsan National University

E-mail : syshin{ywrhee}@kunsan.ac.kr, qortnwl0326@nate.com

요 약

'파노라믹 영상'이라 함은 관련 있는 여러 영상들을 정합함으로써 하나의 새로운 영상으로 생성하는 것을 말하는데 흔히 '모자이크 영상'이라고도 한다. 본 논문에서는 카메라를 통해서 데이터를 입력 받는다. 따라서 카메라 파라미터의 인식을 위해서 원근모델을 이용하는데, 프레임 사이의 불일치 측정 방법을 제시하여 불일치를 최소화 하였다. 또한 파노라믹 영상을 생성하기 위하여 고정된 참조와 시간에 따라 변하는 참조를 파노라믹 영상으로 제작하는 방법을 제시한다.

ABSTRACT

'Panoramic image' is called generally 'mosaic image', to create a new image by matching the number of relevant images. In this paper, we are entering data through the camera. Therefore, perspective model was used for recognition of camera parameters, minimizing the discrepancies by proposing measure of discrepancy between the frames. In addition, how to create panoramic images is proposed by fixed reference and time-varying reference in order to create panoramic images.

키워드

Panoramic Image, Mosaic Image, Camera Parameter, Perspective Model

I. 서 론

'파노라믹 영상'이라 함은 관련 있는 여러 영상들을 정합함으로써 하나의 새로운 영상으로 생성하는 것을 말하는데 흔히 '모자이크 영상'이라고도 한다. 파노라믹 영상은 유사한 많은 영상(프레임)들을 하나의 영상으로 만들어 준다. 따라서 파노라믹 영상은 비디오의 대표 프레임에서 놓칠 수 있는 정보들의 모호성 문제점을 제거해준다.

파노라믹 영상을 생성함에 있어 가장 쉬운 방법은 영상들 사이에서 단지 이동만 이루어졌다는 점이다. 이렇게 단지 이동되어진 영상들은 최소한의 제약으로 간단히 구현되어질 수 있고, 생성되어진 파노라믹 영상은 질이 높은 고해상도의 파노라믹 영상이 생성될 수 있으며, 계산 시간 또한 빠른 이점이 있다[1,2,3,4].

최근의 연구에서는 모자이크로 비디오 샷의

계층적 표현[5]과 칼만 필터링과 파노라믹 영상을 이용한 확률적 비디오의 안정화[6], 그리고 움직임 분석에 기반을 둔 효율적인 비디오 파노라믹 영상 구축[7] 등이 활발히 연구되고 있다.

II. 파노라믹 영상 생성

원근 모델은 다음 식 (1)와 같다.

$$\begin{pmatrix} u \\ v \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_1x + a_2y + a_3 \\ a_7x + a_8y + 1 \\ a_4x + a_5y + a_6 \\ a_7x + a_8y + 1 \end{pmatrix} \quad (1)$$

식 (1)에서 $(x, y)^T$ 는 이전 프레임의 픽셀 위치이고 $(u, v)^T$ 는 현재 프레임의 픽셀 위치이다.

모션 파라미터 $a' = (a_1, \dots, a_n)$ 은 현재 프레임의

영역 R 과 이전 프레임에서 매칭된 영역 사이의 불일치 측정을 최소화함으로써 다음 식 (2)와 같은 방법으로 얻어진다.

$$\min_{a'} \sum_{r \in R} \|I(r, t) - I(T(r, a'), t-1)\| \quad (2)$$

여기서 $I(r, t)$ 는 위치 r 과 시간 t 에서의 영상의 강도(명암도)를 표시하고, $T(r, a')$ 는 이전 프레임에 매칭된 위치를 나타낸다.

지역적 탐색은 계산되어진 카메라의 움직임을 가지고서 두 영상간의 비교를 통해서 이루어지는데 계산식은 다음 식 (3)과 같다.

$$E(O) = \sum_{b \in W} [I_i(X+b) - I_j(X-u(k)+b+d_k)]^2 \quad (3)$$

여기서 X 는 한 픽셀의 공간적 좌표를 나타내고 I_i 는 기준이 되는 영상을, I_j 는 비교되어지는 영상의 순서를 나타낸다. b 는 비교하는 한 윈도우 안에 픽셀이 몇 개인가를 이야기 하고, d 는 비교되어지는 영상의 또 다른 부분 지역들을 나타낸다. 그리고 $u(k)$ 는 x 축, y 축으로의 방향벡터이다. 즉 카메라의 움직임의 거리만큼을 빼서 두 영상간의 에러 값을 계산한다.

현재 프레임에 대하여 객체가 존재하는 경우에는 시간에 따라 변하는 참조의 경우로서, 파노라믹 영상은 다음 식 (4)와 같이 구축된다.

$$P(r, t) = (1 - \alpha\beta(r))P(T(r, a'), t-1) + \alpha\beta(r)I(r, t) \quad (4)$$

여기서 $P(r, t)$ 는 위치 r 과 시간 t 에서의 파노라믹 영상을 나타내고, T 는 위치 r 에서의 모션 파라미터 값을 나타내고 I 는 시간 t 와 모션파라미터 T 에서의 영상을 나타낸다. α 는 0과 1사이값과 같은 가중치를 나타내며, $\beta(r)$ 은 r 이 배경이면 1이고 그렇지 않으면 0의 값을 갖는다.

III. 실험

그림 1은 동적 객체가 존재하는 영상들로서 임의의 4개의 영상을 보여준 것이다.



그림 1. 임의의 입력 영상

그림 2는 시간에 따라 변하는 참조로서, 동적 객체를 일정한 시간별로 표현해 준 파노라믹 영상으로 구축되어진 영상이다.



그림 2. 전체적인 파노라믹 영상

IV. 결론

본 논문에서는 파노라믹 영상 구축을 위해 투시 투사에서 2차원 표면의 움직임을 더욱더 잘 표현하는 원근 모델을 이용하여 구축하는 방안을 제시한다. 원근 모델에서 모션 파라미터는 현재 프레임의 영역과 이전 프레임에서 매칭된 영역 사이의 불일치 측정을 최소화함으로써 얻어진다. 프레임들은 시간에 따라 변하는 참조에 의해 동적 파노라믹 영상으로 구축된다. 실험을 통해서 본 논문에서 제시한 파노라믹 영상이 정지 영상이나 전체적인 비디오 보다 효과적으로 비디오의 내용들을 표현해 주고 크기 절감율도 높음을 알 수 있다.

참고문헌

- [1] A. Tekalp, M.Ozkan, and M.Sezan, "High-resolution image reconstruction from lower-resolution image sequences and space-varying image restoration," in Proc. of the Int. Conf. on Acoust., Speech and Sigt. Proc., (San Francisco, CA),pp. III-169, IEEE, Mar. 23-26, 1992.
- [2] L. Teodosio and W.Bender, "Salient video stills : Content and context preserved," Proc. ACM Multimedia Conf., 1993.
- [3] Gulrukh Ahanger and Thomas D.C.Little, "A Survey of Technologies for Parsing and Indexing Digital Video", Journal of visual communication and image representation, Vol. 7, No.1, March, pp.28-43, 1996, ARTICLE NO.00004
- [4] Wonbo Yang, Moonsun Lim, Yangweon Rhee, "Video Mosaic System by Multi-Image", Korean Institute of Maritime Infromation & Communication Scienece , June, 1999, Vol.3 No.1, pp 104-108.
- [5] F. Odone, A. Fusiello, E. Trucco, "Layered Representation of a Video Shot with Mosaicing," Pattern Analysis & Applications, pp. 296-305, 2002
- [6] Andrew Litvin, Janusz Konrad, William C. Karl, "Probabilistic video stabilization using Kalman filtering and mosaicking," Proceedings of SPIE-IS&T Electronic Imaging, SPIE Vol. 5022, pp. 663-674, 2003
- [7] T. MEI, X. S. HUA, H. Q. ZHOU, S. LI, H. J. ZHANG, "Efficient Video Mosaicing Based On Motion Analysis," ICIP 2005, September 11-14, Genoa, Italy. 2005.