
혼합현실 공간의 태깅 정보를 모바일 폰상에 증강하여 보기 위한 사용자 정의형 오브젝트 모델 기반 특징점 관리 기법

User-defined Object Model based Features Management Method
for Viewing Augmented Tagged Information in Ubiquitous Virtual Reality

김혜진, Hyejin Kim*, 우운택, Woontack Woo**
광주과학기술원, U-VR 연구실

요약 본 논문에서는 혼합현실 공간에서 태깅한 정보를 모바일 폰으로 증강하여 보기 위한 사용자 정의형 (User-defined) 오브젝트 모델 기반 특징점 관리 기법(Features Management Method)을 제안한다. 정보 증강을 위해 공간을 인식 및 추적할 때 공간전체의 특징점이 아니라 오브젝트의 특징점과 오브젝트간 관계 정보를 사용하면 처리해야 할 특징점의 양이 훨씬 줄어들어 계산량이 적어지기 때문에 모바일 폰과 같이 경량화된 처리가 필요한 응용을 개발할 수 있다. 따라서 기존의 씬기반이 아닌 오브젝트기반의 공간 인식 및 추적을 위해 제안된 사용자 정의형 오브젝트 모델 기반 특징점 관리 기법은 정보 태깅시 사용자가 기본적인 모델형태(Primitive Model)를 선택하여 오브젝트에 맞추어 특징점을 추출 및 저장할 수 있도록 지원한다. 또한 특징점 관리를 위해 추출하여 저장할 때 사용자가 오브젝트별로 다양한 특징점 표현방법을 적용가능하게 함으로써 하나의 프로그램에서 다양한 인식 및 추적 알고리즘을 지원하는 유연성을 가진다. 마지막으로 공간에서 다수의 오브젝트 간 관계를 계산하여 공간 맥락정보 (Spatial Context)로 저장하고, 정보 증강 시 공간 맥락정보를 참조하여 주변 오브젝트의 아이디와 포즈정보를 전형적인 인식 및 추적과정 없이 빠르게 계산한다.

Abstract In this paper, we propose user-defined object model based features management method for viewing augmented tagged information in ubiquitous virtual reality. When recognizing and tracking a space for information augmentation, using an object based features and object relations, not features of the whole scene makes it possible to develop mobile phone based applications that require simplified processes because of decreased features in carrying out an operation. Therefore, for object based space recognition and tracking, not existing scene based, the proposed method supports for an user to select a primitive model, fit it onto an object and extract features of the object according to the model shape while tagging information. Moreover, when extracting and storing features of an object, an user can select one of the various features representation methods to support various types of recognition and tracking algorithm in one program. Finally, by calculating relations among multiple objects and updating it as spatial context information, we can augment tagged information onto neighboring objects fast without typical object recognition and tracking after initial object recognition and pose estimation.

핵심어: *Features Management, Object Model, Hybrid Tracking, Spatial Context, Mobile Augmented Reality, Ubiquitous Virtual Reality*

본 연구는 문화체육관광부 및 한국콘텐츠진흥원으로 2009년도 문화콘텐츠산업기술지원사업의 연구결과로 수행되었음.

*주저자 : 광주과학기술원 정보통신공학과 박사과정 e-mail: hjinkim@gist.ac.kr

**교신저자 : 광주과학기술원 정보통신공학과 교수 e-mail: wwoo@gist.ac.kr

1. 서론

기존의 공간상에 태깅한 정보를 보여주는 응용 중 실외의 경우에는 GPS와 같은 위치정보나 나침반과 같은 방향정보를 이용해서 카메라 영상위에 정보를 오버레이 했다.[1] 이는 영상분석을 위한 계산 량이 많지 않아 경량화된 처리가 필요한 모바일 폰 상에서의 응용으로 적합하지만 영상인식 및 추적을 이용하지 않아 증강시 위치센서의 정밀도만큼의 오차가 생긴다. 한편 실내에서는 증강할 위치를 알기 위해 GPS를 이용할 수 없으므로 주로 공간 전체영상의 특징점을 분석해 위치와 포즈정보를 계산해서 위치센서보다 적은 오차범위로 태깅된 정보를 증강할 수 있다.[2] 그러나 공간 전체의 특징점을 고려하는 것은 성능이 높지 않은 모바일 폰에서의 증강을 현실적으로 어렵게 한다. 따라서 모바일 폰으로 공간상에 태깅된 정보를 효과적으로 증강하기 위해서는 정보의 정합되는 위치 및 자세 값의 오차가 적으면서 경량화된 계산방법으로 빠르게 증강할 수 있는 방법이 필요하다.

본 논문에서는 오브젝트 기반의 공간 인식 및 추적을 위해 사용자 정의형 오브젝트 모델 기반 특징점 관리 기법을 제안한다. 제안된 방법은 다음과 같이 세 가지 특징을 가진다. 첫째, 모바일 폰 기반 정보 태깅 과정에서 사용자가 대상 오브젝트에 기본적인 모델 형태를 선택하여 맞추는 인터랙션을 통해 오브젝트가 가지고 있는 다수의 평면에 따라 특징점을 추출, 저장하여 관리한다. 이를 통해 3차원 오브젝트의 서로 다른 평면의 특징점으로도 일관된 좌표계를 얻어올 수 있다. 둘째, 특징점을 추출, 저장할 때 사용자의 선택에 따라 다양한 특징점 표현방법을 적용할 수 있는 포맷을 지원함으로써 하나의 프로그램에서 다양한 인식 및 추적 알고리즘을 사용할 수 있는 유연성을 가질 수 있다. 셋째, 공간 내 오브젝트 간 관계를 계산하여 공간 맥락정보로 저장하고, 정보 증강시 공간 맥락정보와 나침반 및 가속도 센서 정보를 이용함으로써 초기 오브젝트기반 인식 및 자세추정 이후 연속되는 영상에서 주변 오브젝트의 전형적인 인식 및 자세추정 과정 없이 태깅 정보를 빠르고 적은 위치 오차로 증강할 수 있다.

2. 사용자 정의형 오브젝트 모델 기반 특징점 관리

그림 1은 사용자 정의형 오브젝트 모델 기반 특징점 관리에 대한 흐름도를 보여주는데 크게 태깅시 오브젝트 특징점 추출 및 관리부와 뷰잉시 하이브리드 트래킹 기반 정보 증강으로 나뉜다.

먼저 태깅시 특징점 추출을 위해 그림 2와 같이 사용자는 몇 개의 기본 모델(primitive model)을 선택하고 특징점을 관리하고자 하는 오브젝트에 해당 모델을 맞춤으로써 오브젝트의 구성에 따른 다수의 평면을 구별하게 된다. 구별된 평면에서 추출된 특징점은 모델 정보에 따라 저장되며, 사용

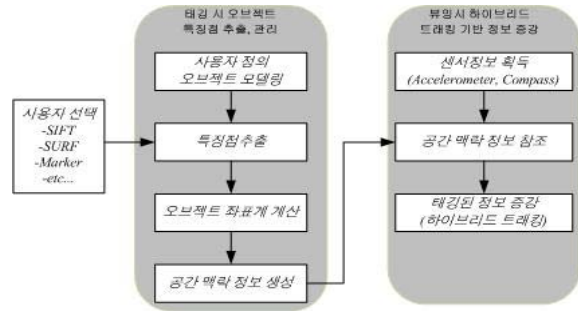


그림 1. 사용자 정의형 오브젝트 모델기반 특징점 관리 흐름도



그림 2. 기본 모델 기반 오브젝트 모델링 과정

자가 선택하는 옵션에 따라 다른 특징점 표현 알고리즘이 적용된다. 이제 선택한 기본 모델의 정보에 따라 하나의 오브젝트의 어떤 면에서 보더라도 공통의 좌표계를 얻어오도록 오브젝트 좌표 정보를 계산한다. 또한, 앞 과정으로 다수의 오브젝트가 등록되면 이를 이용해 공간의 맥락정보를 생성할 수 있다. 이 정보는 오브젝트 간의 관계정보를 포함하여 하나의 오브젝트에 접근하는 것으로도 다른 오브젝트들의 정보를 획득할 수 있는 기반이 된다.

한편, 뷰잉 시에는 모바일 폰의 가속도와 나침반과 같은 센서정보를 획득하고 다수 오브젝트의 관계로 구성된 공간 맥락정보를 참조한다. 따라서 하나의 오브젝트를 인식하면 해당 위치에서 인식한 오브젝트에 태깅된 정보 뿐만 아니라 좌우상하의 위치에 있는 다른 오브젝트에 태깅된 정보도 증강하여 볼 수 있다.

3. 결론

본 논문에서는 태깅시 오브젝트 기반의 특징점을 추출, 관리하여 다수 오브젝트의 공간 맥락정보를 생성하고 뷰잉시 하이브리드 트래커와 같이 사용하여 태깅된 정보를 증강하는 방법을 제안했다. 제안하는 방법은 모바일 폰 in situ 정보 태깅의 단계에서 사용자 참여형 공간 맥락정보를 실시간으로 만들어 업데이트하고 이를 이용하여 정보를 보다 빨리 증강하여 본다는 점에서 콘텐츠 생태계와 유사하게 저작 생태계에서 중요한 역할을 할 것으로 기대한다.

참고문헌

- [1] Mobilizy, <http://www.mobilizy.com>
- [2] A. J. Davison, I. D. Reid, N. D. Molton, and O. M. Stasse, "MonoSLAM: Real-Time Single Camera SLAM", IEEE Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol. 29, No. 6, pp. 1052~1067, 2007.