

# 실내위치기반서비스를 위한 공간데이터베이스 활용기법

## Using a Spatial Database for Indoor Location Based Services

조용주\*, 김혜영, 전철민<sup>1)</sup>

Cho, Yongjoo\*, Kim, Hyeyoung, Chulmin Jun

서울시립대학교 공간정보공학과 석사과정\*, 서울시립대학교 공간정보공학과 박사과정,  
서울시립대학교 공간정보공학과 교수  
{anytime611\*, mhw3n, cmjun}@uos.ac.kr

### 요 약

실내 공간 응용기술의 핵심은 3차원 실내공간데이터의 모델링 기법과 이와 연동 가능한 센서기술이다. 하지만 아직은 실내위치기반서비스를 위한 측위기술 및 공간데이터에 대한 표준과 활용방안이 제한된 상태이다. 본 연구에서는 실내 위치기반서비스에서 사용 가능한 간단한 공간 DBMS 기반의 3차원 실내 공간 데이터 모델의 구축방법과 이를 활용할 수 있는 방법론을 제시하고자 한다. 본 연구에서 제시하는 모델은 2차원 기반의 multi-layer 구조를 가지며, 2차원 및 3차원으로 가시화가 가능하도록 하였다. 또한 제시한 3차원 실내 공간 모델의 실내 기반 서비스로의 적용을 테스트하기 위하여 CA(Cellular Automata)기반의 대피 시뮬레이터와 대피 경로 안내 시스템 그리고 실내센서(카메라)와의 연동 등 몇 가지 응용분야에 대한 테스트를 수행하였다.

### 연구 내용

기존의 3차원 공간 모델링에 대한 연구를 살펴보면, B-rep(Boundary Representation) 방법을 이용하여 3차원 솔리드 객체 데이터를 구성하기 위한 모델링 기법들이 주를 이루고 있으며 다음의 세 가지 정도로 분류해 볼 수 있다.

- Body-Face-Edge-Node
- Body-Face-Node
- Body-Face

또한 실내 공간 데이터 모델링 기법에 대한 연구는 IFC(Industry Foundation Classes) 모델 및 OGC 표준으로 채택된 CityGML 등이 있다. 하지만 B-rep기반의 솔리드 객체 데이터

모델 및 CityGML을 중심으로 한 실내 공간 데이터 모델의 경우 지나치게 많은 공간 객체들의 정보를 담고 있거나 DBMS로의 직접적인 적용이 어려운 상태이다.

본 연구에서는 실내 위치기반서비스에서 이용 가능한 DBMS 기반의 간단한 3차원 실내 데이터 모델을 제안하고 이를 기반으로 CA 기반의 대피 시뮬레이터와 대피 경로 안내시스템, 마지막으로 실내센서(카메라)와의 연동을 통한 영상 데이터와 공간데이터의 맵핑 테스트를 수행하였다.

실내 위치기반서비스의 경우 실내에서의 보행자들의 움직임은 공간의 바닥(floor surface)에서 이루어진다는 점에 기반을 둔다. 이는 실내 보행자의 움직임을 시뮬레이션 하거나 보행자의 위치를 기반으로 한 공간 안내 서비스의 경우, 건물의 floor surface 데이터

1) 교신저자

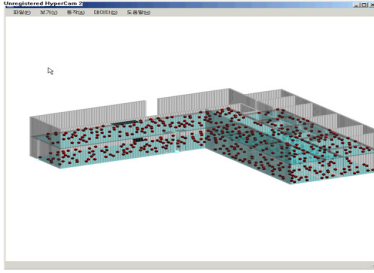


그림 1 CA 기반 대피 시뮬레이터

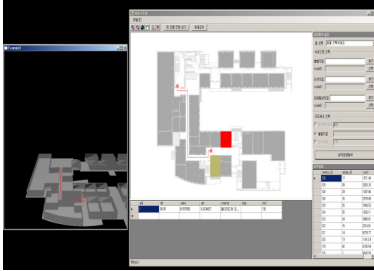


그림 2 실내 대피 라우팅 시스템

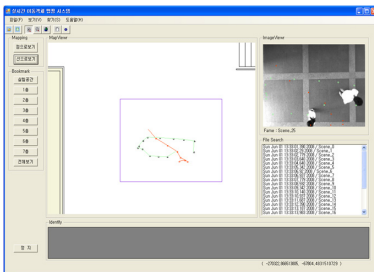


그림 3 실내 공간과 카메라 센서와의 연동 테스트

만으로도 의미적(semantic) 정보의 제공 및 공간 연산이 가능함을 의미한다.

이러한 점에 착안하여 본 연구에서는 각 층별 2차원 floor surface 레이어가 기반이 되고 여기에 층간 연결부분을 추가한 실내데이터 구조를 제시한다. 이를 통해 2차원 분석과 연산이 가능하며, 3차원 가시화의 경우 공간 DBMS에 저장된 2차원 레이어의 3차원 지오메트리 정보를 이용하여 OpenGL(Open Graphic Library)을 통해 가시화 하는 방안을 채택하였다.

제안된 3차원 실내 데이터 모델을 기반으로 활용할 수 있는 대표적인 시스템으로 CA기반의 3차원 마이크로(micro) 대피 시뮬레이션 시스템(그림 1)과 네트워크 기반의 실내 대피 안내 시스템을 구축하였으며(그림 2), 실내센서와 DBMS 기반 실내 공간 데이터와의 연동을 테스트하여(그림 3) 추후 실내 센서 네트워크 기반 공간 정보 서비스에 대한 활용 가능성을 제시하였다.

본 연구에서는 DBMS기반 실내 데이터모델의 구성 방법과 그 활용 방안에 초점을 두었다. 본 연구에서 예시한 실험들은 각각 보다 정밀한 결과를 얻기 위하여 진행 중이다. 본 연구에서 제시한 실내 모델은, 실험에 적용된 바와 같이 floor surface의 실 좌표, semantic 속성, 토폴로지와 같은 정보가 필요한 경우에는 상당히 효과적이라 할 수 있다. 3차원 가시화의 경우, 여기에서는 층별로 2.5차원으로 처리하였으나, 보다 세밀한 (예를 들어, 창문, 천정 등) 가시화가 필요할 경우에는 파일 기반의 3차원 모델이 필요해진다. 대용량처리, 연산속도, 관리 등의 이점을 주는 DBMS방식과는 항상 trade-off 관계에 있다고 할 수 있을 것이다.

## 감사의 글

본 연구는 국토해양부 첨단도시기술개발사업 - 지능형국토정보기술혁신 사업과제의 연구비지원(O7국토정보C04)에 의해 수행되었습니다. 지원으로 수행되었습니다.