

화재상황에 따른 대피경로 분석

An evacuation routing analysis based on different fire cases

김근한¹ · 조용주² · 전철민³

Geun-Han Kim¹ · Yong-Joo Cho² · Chulmin Jun³

1, 2. 서울시립대학교 공간정보공학과 석사과정 Dept. of Geoinformatics, University of Seoul

3. 서울시립대학교 공간정보공학과 교수 Dept. of Geoinformatics, University of Seoul

Keywords : 3D GIS, Dijkstra, 화재, 대피경로, 2D-3D Integration

최근 3차원 GIS에 대한 연구가 활발히 진행되어지고 있고, 건물의 규모가 거대해지고, 구조가 복잡해짐에 따라 3차원 시각화를 통한 실내 내부 정보의 제공이 필요하게 되었다. 뿐만 아니라 화재와 같은 재난 발생 시에 건물을 사용하는 시민들에게 보다 빠르고 정확한 대피 경로의 제공이 필요하게 되었다. 따라서 본 연구에서는 2차원과 3차원 모델을 이용하여 평상시에는 실내 내부의 공간 정보를 제공해주고, 화재와 같은 비상시에는 시민들에게 대피경로를 제공해주는 시스템을 개발하여 테스트하였다. 그림 1은 시스템의 구성을 보여준다.

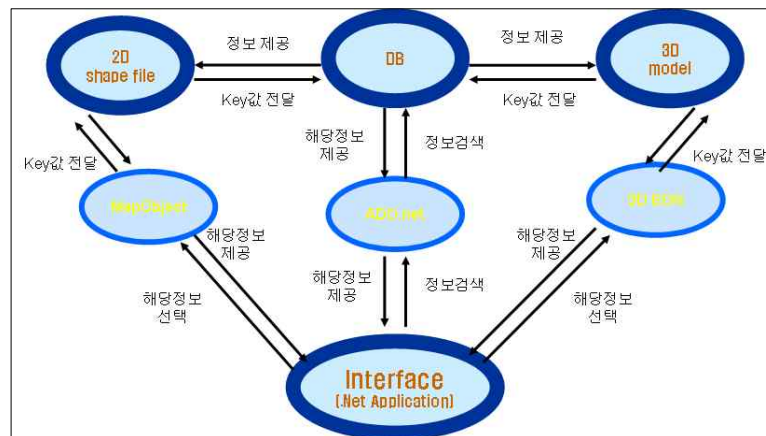


그림 1. 시스템 구성

본 연구에서의 연구 대상은 서울시립대학교 21세기관으로 하였다. 2차원 Shape 파일은 CAD 도면 파일에서 Export하여 획득하였고, 3차원 모델은 CAD 도면을 기반으로 3D Max를 사용하여 모델을 생성하였다. 본 연구에서 테스트를 위한 시스템은 Microsoft Visual Studio .NET을 이용하여 개발하였으며, 2D Layer를 컨트롤하기 위해서 MapObjects를 사용하였고, 데이터베이스는 Microsoft Access를 사용하였다. 그리고 3D Data를 컨트롤하기 위해서 EON Studio를 사용하였다. 또한 2D Layer와 3D 공간 각각을 연동하기 위해서 DB를 통하여 하나의 키 값을 공유하도록 하였다.

2D, 3D 모델에서 링크 노드 기반의 네트워크를 생성하기 위해서 복도중심선들을 추출한 후, 이 중심선위에 각각의 방에 대응하는 노드를 생성하였고, 중심선들이 교차하는 지점에 교차 노드를 생성하였다. 이러한 노드는 2D와 3D모델에서 같은 ID 값을 갖도록 하여 2D와 3D가 동시에 연동되게 하였다. 그리고 2D와 3D모델에서의 객체는 공통의 ID 값을 갖고, 이 ID와 DB 레코드의 ID를 일치시켜 2D와 3D의 대응되는 개체들이 서로 연동될 수 있도록 하였다.

대피경로 계산은 Dijkstra 알고리즘을 이용하였다(Dijkstra 1959). 대표적으로 최단경로를 계산할 때 이동시간과 이동거리를 사용하지만 본 연구에서는 이동거리만을 사용하여 최단경로를 산출하였다.

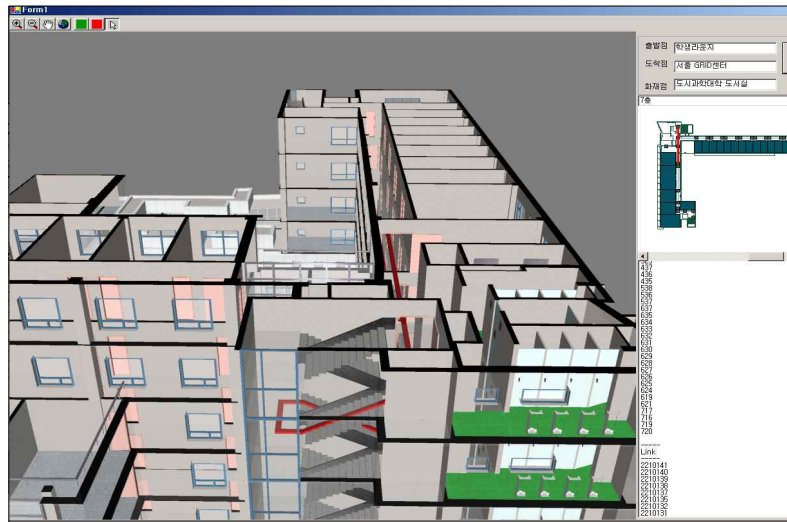


그림 2. 시스템 테스트 결과 모습

그림 2는 시스템의 인터페이스를 보여준다. 시작점과 도착점 그리고 화재와 같은 장애물의 지점을 차례대로 2D shape layer에서 클릭하여 지정하여 준 후(우측상단 부분), 경로탐색을 실행 할 경우 2D와 3D 뷰어에서 시작점에서부터 목적지까지 장애물을 피하는 최단거리의 이동과정을 확인할 수 있다.

현재 실내 센서를 기반으로 하여 사용자의 위치를 실시간으로 파악하는 연구가 진행되어지고 있으며, 연구 결과 취득한 센서 데이터를 본 연구의 시스템에 결합하여 적용한다면, 실내 3D 기반 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 활용될 수 있는 분야가 많을 것으로 기대된다.

감 사 의 글

본 연구는 Seoul R&BD Program(10561), Korea.의 지원을 받고 진행되었습니다.

참 고 문 헌

- Stoter, J. and P. Oosterom, 2006, 3D Cadaster in an International Context, Taylor & Francis.
- Dijkstra, E. W., 1959, A note on two problems in connection with graphs, Numerical Mathematics I : 269-271
- H W Hamcher, S. A Tjandra, 2001, Mathematical Modelling of Evacuation Problems: A State of Art.
- Brue A Ralston, 2002, Developing GIS Solutions with MapObjects and Visual Basic, Onword Press.