

사용자 지정 시나리오에 기반한 차량 위치 데이터 생성기 설계

정홍진⁰ 정영진 류근호

충북대학교 데이터베이스 연구실

{hjjung⁰, yjeong, khryu}@dblab.chungbuk.ac.kr

Design of Vehicle Location Data Generator based on a User defined Scenario

Hong Jin Jung⁰, Young Jin Jung, Keun Ho Ryu
Database Laboratory, Chungbuk National University

요 약

다양한 지리 관측 기술 및 GPS 그리고 무선 통신 기술의 발달로 인해, 해수의 흐름 변화 관측이나 PDA를 장착한 물류 차량 관리와 같이 시간에 따라 이동하는 여러 객체들의 변화를 추적하고 관리하는 것이 용이해지고 있다. 그리고, 이로 인해 지능형 교통 시스템, 물류 차량 관리 시스템 등이 활발히 개발되고 있다. 그러나 개발된 시스템에서 차량 운송 계획 평가 및 테스트를 할 경우 차량의 실제 데이터가 부족하기 때문에, 적절한 평가 및 다양한 테스트를 하기 힘들고, 실생활에 알맞은 시스템을 만들기 어려운 점이 있다. 이렇게 부족한 차량 데이터를 보충하기 위해, 대부분의 연구에서는 몇몇의 이동 객체 위치 데이터 생성기를 활용하고 있다.

그러나 기존의 이동 객체 데이터 생성기는 단순히 정규 분포, 가우스 분포, 랜덤 데이터, 도로 정보 등을 고려하여 데이터를 생성하기 때문에, 사용자가 물류 수송 계획 등에 활용하기 위해 의도한 시나리오에 따른 데이터를 생성하지 못하고 있다. 따라서, 이 논문에서는 차량 위치 데이터 생성기에 사용자가 지정한 시나리오를 생성, 저장하는 이동 객체 패턴 제공기를 추가하여, 사용자 지정 시나리오를 지원하는 차량 위치 데이터 생성기를 설계한다. 이 논문에서 설계된 차량 위치 데이터 생성기는 사용자가 원하는 계획대로 차량의 위치 정보를 생성함으로써, 물류 수송 및 도로 건설 계획 등을 검토할 때 도움이 될 수 있을 것이다.

1. 서 론

항공기, 인공위성 등을 사용한 다양한 지리 관측 기술 및 GPS와 무선 통신 기술의 발달, 무선기기의 소형화 등으로 인하여, 해수의 흐름 변화 관측 및 심장병 환자의 추적 그리고 PDA를 장착한 물류 차량 관리 등 과 같이 이동하는 여러 객체들의 변화를 추적하고 관리하는 것이 용이해지고 있으며, 이로 인해 교통난 해소 및 물류 수송 계획의 최적화를 제공하기 위한 차량 관리 시스템이나 지능형 교통 시스템 (ITS : Intelligent Transportation Systems) 등이 개발되고 있다. 지능형 교통 시스템은 점점 가속화되고 있는 정보화 사회에 알맞는 신속, 안전, 쾌적한 차세대 교통체계를 구현하는 데 목적을 두고 있으며, 교통 상황을 실시간으로 분석하고, 이를 토대로 원활한 교통 서비스를 제공한다[1]. 이러한 시스템에서 새로운 물류 수송 계획을 검토하거나, 제공되는 서비스를 테스트 혹은, 도시 개발 계획을 세우기 위해서는 실험에 적절한 많은 양의 차량 데이터가 필요하다. 기존의 차량 이동량 등에 대한 통계자료나 차량 데이터 생성기에 의존할 수 있다. 그리고 기존의 위치 데이터 생성기는 정규 분포, 가우스 분포 등에 기반하여 랜덤한 데이터를 생성하는 GSTD(Generating SpatioTemporal Dataset)[2], 3차원 공간상의 데이터 이동을 나타내는 City Simulator[3], 네트워크에 기반한 이동체 생성기[4], 실제 시나리오를 고려한 Oporto[5] 등

있다. 하지만, 단순히 도로 정보 및 이동 객체의 속성에 따라 데이터를 생산한 것이 사용자가 물류 수송 계획 등에 활용하기 위해 의도한 방향과 일치하기는 어렵다. 따라서, 이 논문에서는 기존의 차량 위치 정보 생성기에 사용자가 원하는 차량의 시나리오를 생성, 저장, 편집 할 수 있는 이동 객체 패턴 제공기를 추가하여, 사용자 지정 시나리오를 지원하는 차량 위치 데이터 생성기를 제안한다. 이 논문에서 설계된 차량 위치 데이터 생성기는 사용자가 원하는 코스에 따라 차량의 위치 정보를 생성하여, 교통 시스템 테스트 및 물류 수송 계획, 도로 건설 계획 등을 계획할 때 보다 실생활에 가까운 데이터를 제공할 수 있을 것이다.

2. 관련연구

다양한 물류 수송 관리 시스템, 지능형 교통 시스템 등, 이동하는 차량들을 다루기 위한 많은 연구가 계속되고 있으며, 이들 시스템의 설계 및 테스트를 위해 구하기 힘든 실제 차량의 데이터 보다, 가상의 데이터가 많이 활용되고 있다. 이러한 가상 데이터에 대한 연구는 아래와 같은 것들이 있다.

GSTD는 그림 1 과 같이 이동 객체의 속도, 방향, 정규 분포, 가우스 분포 등에 기반하여 시공간 데이터를 제공한다.

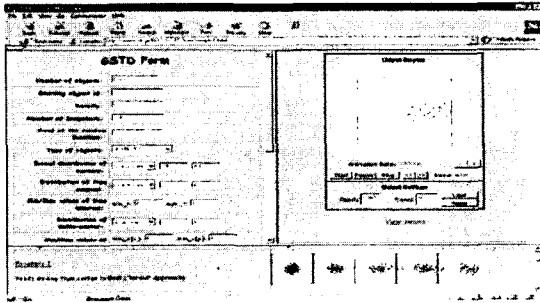


그림 1. GSTD 데이터 생성 모습

그림 1은 왼쪽에서 오른쪽으로 이동하는 데이터를 생성한 모습이다. 움직이는 데이터의 개수 및 분포, 이동 정도를 파라미터로 입력받아 계산한 후, 그 이동을 3차원으로 보여주기도 하며, 데이터를 텍스트 파일도 제공한다. City Simulator 는 도로, 빌딩 등 가상 적인 도시와 같은 환경을 만들어 놓고, 랜덤하게 움직이는 데이터를 생성하는 툴이다. 도로 트래픽 및 빌딩 옵션 등의 다양한 파라미터 및 그래프 등을 제공한다. 네트워크 기반 이동 객체 생성기는 실 세계의 도로를 마치 점과 선들의 연결로 보고, 이동 객체가 이동하는 애니메이션과 함께 이동하는 객체의 궤적을 나타내어 준다. 이와 같은 움직임 고려하기 위해, 이동 객체의 속도와 방향을 고려하고, 도로 정보를 활용하여 위치 값을 보정하는 여러 알고리즘을 소개하였다. Oporto는 이동 객체를 위한 실제적인 시나리오 생성기이다. 실제 데이터의 속도, 방향, 분산, 크기, 등의 매개변수를 사용하여, 다양한 시나리오를 생성할 수 있으며, 이를 시간의 흐름에 따라 보여줌으로써, 물류 수송 계획 등을 작성 할 때 많은 도움을 줄 수 있을 것이다.

위와 같이 다양한 이동 객체 위치 생성기 들이 있음을 살펴보았다. 네트워크 기반 생성기 및 Oporto 는 이동 객체의 타입, 속도, 방향 뿐만 아니라 도로 및 건물 등에 대한 정보들도 고려하여 보다 실제적인 데이터를 생성하려 하였지만, 사용자의 의도에 따라 데이터의 이동을 표현하기엔 아직 어려움이 많다. 예를 들어, 특정 자동차를 이용하여, A와 B 구간을 이들 동안 반복하며 물건을 배달하고, 그 다음날은 C와 D 구간을 반복하며 물류를 수송하는 시나리오가 있을 때, 위의 기존 모델에선 이를 제대로 표현하기엔 부족한 점이 있다. 이와 같은 문제점을 해결하기 위해, 이 논문에서는 사용자 지정 시나리오에 기반한 이동 객체 데이터 생성기를 설계하였다.

3. 사용자 시나리오를 위한 이동 객체 데이터 생성기

이 논문에서 제안된 이동 객체 데이터 생성기는 사용

자가 임의대로 이동 객체가 움직이는 패턴 등을 정의하고, 이에 기반한 데이터를 얻기 위해 그림 2와 같이 설계 되었다.

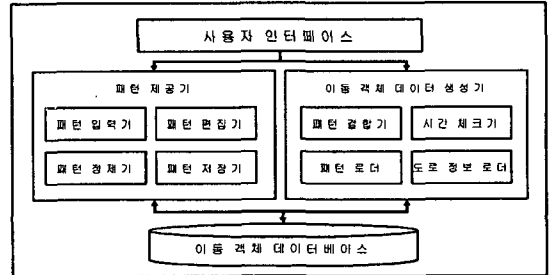


그림 2. 시나리오 기반 이동 객체 데이터 생성기 구조

그림 2는 제안된 사용자 시나리오 기반 이동 객체 데이터 생성기의 구조를 보여준다. 제안된 생성기는 이동 객체 패턴 데이터 및 도로 정보를 저장하는 이동 객체 데이터베이스, 사용자 인터페이스, 사용자가 패턴을 정의, 편집하고 데이터베이스에 저장하는 패턴 제공기, 사용자의 요구사항에 맞게 이동 객체 데이터베이스로부터 정해진 패턴을 읽어 들여, 데이터를 생성하는 이동 객체 데이터 생성기로 구성되어 있다.

패턴 제공기는 사용자가 데이터베이스로부터 불러온 패턴을 임의대로 편집하여 저장하는 모듈이다. 패턴 입력기가 사용자가 정의 패턴 입력하고, 패턴 편집기는 정의된 패턴을 지리 정보와 매치시킨다. 그리고, 패턴 정제기는 패턴을 이루는 정보를 최소화시킨 후, 패턴 저장기를 통해 정해진 패턴을 데이터베이스에 저장한다.

이동 객체 데이터 생성기는 크게 패턴 로더, 패턴 결합기, 도로 정보 로더, 시간 체크기로 구성된다. 패턴 로더를 통해 데이터베이스로부터 패턴을 읽어오고, 지리 정보 로더는 지도 주변의 지형정보를 가져온다. 그리고, 시간 체크기는 패턴의 시간 관계를 체크한다. 패턴 결합기는 패턴 로더에서 읽은 정보를 결합한다. 패턴 결합기는 그림 3에서 보여주는 바와 같이 패턴을 결합시키고, 이를 사용자가 편집함으로써 시나리오에 알맞은 패턴을 제작한다.

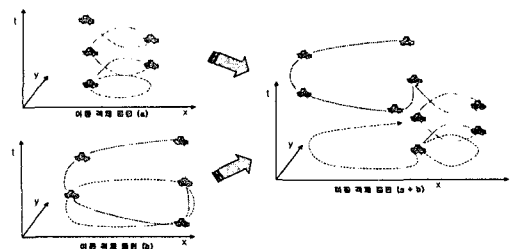


그림 3. 이동 객체 패턴 결합

그림 3은 패턴 결합기에서 각 패턴 a, b가 더해져, a + b 패턴을 생성시키는 장면이다. 두 패턴의 결합을 b + a로 했으면, 위아래가 다른 패턴이 생성되었을 것이다. 이와 같이 서로 다른 패턴을 결합시키고, 이를 도로 정보에 맞게 다시 편집함으로써 결과적으로, 사용자가 원하는 패턴을 만들어낸다.

데이터 생성을 위한 이동 객체 데이터베이스 스키마는 크게 여러 기본 패턴을 저장하는 패턴 테이블과 생성하려는 이동 객체 정보를 저장하는 이동 객체 정보 테이블로 구성된다.

표 1. 패턴 테이블 구조

필드명	Type	의미
P_id	double	패턴 아이디
VTS	String	패턴 시작 시간
VTE	String	패턴 끝 시간
x	double	패턴 시작 x 좌표
y	double	패턴 시작 y 좌표
Sequence	String	x 변화값; y 변화값

표 1의 패턴 테이블은 패턴 시간과 좌표를 기준으로 Sequence 필드에 x 변화값; y 변화값 (50;62)을 연속적으로 입력하여 이동하는 경로를 나타낸다.

표 2. 이동 객체 정보 테이블 구조

필드명	Type	의미
mo_id	double	이동 객체 아이디
Name	String	이동 객체 이름
VTS	String	시나리오 시작 시간
VTE	String	시나리오 끝 시간
x	double	시나리오 시작 x 좌표
y	double	시나리오 시작 y 좌표
Sequence	String	x 변화값; y 변화값

표 2는 이동 객체 정보 테이블의 구조를 나타낸다. 표 1의 패턴 테이블을 기반으로 사용자가 원하는 시나리오를 저장한다.

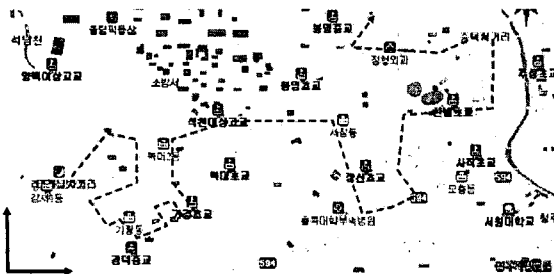


그림 4. 이동 객체 시나리오

그림 4는 이동 객체의 시나리오를 청주시 지도를 기반으로 예를 들어 표시한 것이다. 이것을 이동 객체 정보

테이블에 저장하면 표 3과 같이 저장된다.

표 3. 시나리오 저장 정보

필드명	정보
mo_id	001
Name	32나3354
VTS	2004/10/10/13/25
VTE	2004/10/10/18/25
x	242660.51
y	319939.26
Sequence	55;67, 33;-6, 1;-70, -52;-15, ...

4. 결론

물류 수송 관리 시스템 등에서 실생활에 알맞은 서비스를 제공하기 위해 많은 차량 데이터가 필요하지만, 실제 차량 데이터는 구하기가 어렵고, 아직 도로가 건설되기 전일 경우나 가상적인 실험을 할 경우에는 가상의 차량 데이터 생성기를 사용하곤 한다. 기존의 위치 데이터 생성기는 정규 분포, 가우스 분포, 혹은 차량의 트래픽, 이동 객체의 속성 등을 고려하여 차량의 데이터를 생성하지만, 단순히 도로 정보 및 이동 객체의 속성에 따라 데이터를 생산한 것이 사용자가 물류 수송 계획 등에 활용하기 위해 의도한 방향과 일치하기는 어렵다. 따라서, 이 논문에서는 기존의 차량 위치 정보 생성기에 사용자가 차량의 속성 정의, 목적지, 속도, 방향 등을 정의하는 패턴 입력 및 저장기를 설계하여 사용자가 정의한 패턴에 따라 차량 위치 데이터를 생성하는 사용자 지정 시나리오 기반 이동 객체 데이터 생성기를 설계하였다. 이 논문에서 설계된 차량 위치 데이터 생성기는 사용자가 원하는 방향으로 차량의 위치 정보를 제공하여, 실제 물류 수송 계획, 도로 건설 계획 등을 고려할 때 보다 많은 도움을 줄 수 있을 것이다.

참고문헌

- [1] ITS, <http://100.naver.com/100.php?id=717672>
- [2] Theodoridis, Y. and Nascimento, M.A., "Generating Spatiotemporal Datasets on the WWW", *SIGMOD Record*, 29(3) pp. :39-43, September 2000
- [3] Brinkhoff T, "Generating Traffic Data", *Bulletin of the Technical Committee on Data Engineering, IEEE Computer Society*, Vol. 26, No. 2, 2003
- [4] Thomas Brinkhoff, "A Framework for Generating Network-Based Moving Objects", *GeoInformatica* vol 6, No 2, 2002
- [5] Jean-Marc Saglio, José Moreira, "Oporto: A Realistic Scenario Generator for Moving Objects", *GeoInformatica* 5, pp. 71-93, 2001