

교통 이력자료를 위한 데이터베이스 설계

송수경*, 윤혜정*, 정수정*, 이윤경*, 남궁성**, 오철***, 이민수*

*이화여자대학교 컴퓨터학과

**한국도로공사 도로교통기술원 교통연구그룹

***한양대학교 교통시스템공학과

e-mail:happymint@ewhain.net

Design for Database using Historical Traffic Data

Sookyung Song*, Hyejung Yun*, Sujeong Cheong*,

Yoon-Kyung Lee*, Sung Namgung**, Cheol Oh***, Minsoo Lee*

*Dept of Computer Science, Ewha womans University

**Korea Expressway Corporation & Transportation Technology

***Dept of Transportation Engineering, Hanyang University

요 약

현재 한국도로공사에서 운영하는 교통 관리 시스템은 일반 사용자에게 실시간 교통 정보를 제공하는 목적으로 만들어졌다. 그러므로 장기간의 교통자료를 모아서 얻은 교통 이력자료를 가지고 분석 및 연구를 수행하는데 제약이 많다. 본 논문에서는 교통 연구자에게 교통 이력자료를 가지고 분석 및 연구를 수행할 수 있는 데이터베이스를 위한 설계 방법을 제안한다.

1. 서론

현재 한국도로공사에서 운영하는 교통 관리 시스템은 일반 사용자에게 실시간 교통 정보를 제공하는 목적으로 만들어졌다. 그러나 실시간 교통정보를 저장하여 얻은 교통 이력자료의 활용방안을 전혀 고려하지 않았기 때문에 지금의 교통 관리 시스템을 가지고 연구자가 교통자료에 대한 분석 및 연구를 수행하는데 제약이 많다. 그러므로 실시간 교통정보를 체계적으로 저장하여 얻은 교통 이력자료를 가지고 연구자가 교통운영, 교통계획, 교통안전, 도로계획과 같은 교통정책을 수립하는데 도움을 주고자 본 논문에서는 교통 이력자료를 위한 데이터베이스를 위한 설계 방법을 제안한다.

2. 관련연구

PeMS(Performance Measurement System)[1]는 캘리포니아의 교통부에서 운영하는 교통 관리 시스템으로 캘리포니아 전역에서 수집된 루프 검지기의 자료를 수집, 가공, 저장하여 관리하는 시스템이다.

웹 서비스로 제공되는 이 서비스는 검지기의 상태 및 자료의 질에 대한 정보는 물론이고, 이용자가 원하는 자료를 인터넷을 통해 쉽게 취득할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 사용자가 원하는 자료에 대한 구간과 시간을 설정하면 그 결과를 텍스트 파일이나 엑셀 파일로 다운로드할 수도 있다. 특히 다양한 형태로 시각화되어 이용자의 편의성을 높였을 뿐만 아니라 자료 해석 수준을 향상시켜 이력자료 관리 시스템의 좋은 예라 할 수 있다.



(그림 1) PEMS 결과 예시

3. 교통 이력자료를 위한 데이터베이스 설계

실시간으로 수집되는 교통자료 중에서 본 논문의 대상이 되는 교통자료는 주로 차량검지기 및 AVI 관련 데이터, 고속도로 통행료 수납시스템 데이터, 하이패스 관련 교통데이터이다. 이러한 교통자료를 가지고 자료를 저장하는 기능, 자료를 분석하는 기능, 자료를 추출하거나 표출하는 기능, GIS를 기반으로 하는 시공간 데이터 분석 기능을 지원할 수 있는 데이터베이스를 설계하는 것이 본 논문의 목적이다.

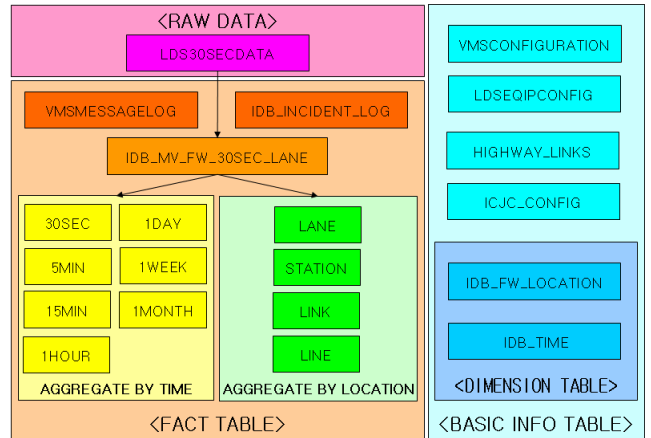
(그림 2)는 고속도로(FTMS), 우회도로(ARTIS), 고속도로 통행료 수납시스템(TCS)의 데이터베이스로부터 각각의 정보를 가져와 교통 이력자료 데이터베이스를 구축하는 것을 보여준다. 각각의 데이터베이스로부터 얻은 교통자료를 원시 기본테이블에 저장하고, 다시 원시 기본 테이블의 자료를 가지고 가공 프로세스를 수행하여 얻은 결과를 가공 기본테이블에 저장한다. 여기서 가공 프로세스는 원시 기본 테이블의 자료에 대한 오류판단, 결측보정, 평활화 과정을 포함한다. 그리고 서로 다른 데이터베이스의 자료를 하나의 데이터베이스에서 저장하기 위해서는 통합 테이블 스키마가 필요하다. 또한 이력자료는 자료의 양이 아주 많으므로 질의 수행 능력을 높이기 위하여 중요 테이블에는 인덱스가 필요하다.



(그림 2) 교통 이력자료 데이터베이스 설계

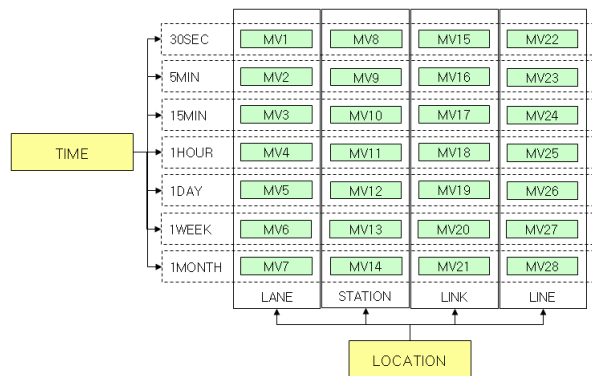
(그림 3)은 고속도로 관련 교통정보를 저장할 테이블을 보여준다. 고속도로 데이터베이스로부터 검지기 관련 데이터(LDS30SECDATA)를 가져와서 통합 테이블 스키마에 알맞게 가공하여 그 결과를 고속도로 검지기 관련 데이터 테이블(IDB_MV_FW_

30SEC_DATA)에 저장한다. 그리고 이러한 교통자료는 공간과 시간에 대한 정보를 반드시 포함하고 있으며, 연구자가 교통자료를 분석할 때에도 공간과 시간을 중요한 척도로 사용한다. 그러므로 통합 테이블 스키마에는 시간을 저장하는 테이블(IDB_TIME)과 공간을 저장하는 테이블(고속도로의 공간 관련 테이블로는 IDB_FW_LOCATION)이 필요하다.



(그림 3) 고속도로 관련 테이블 설계

(그림 4)는 연구자가 주로 사용하는 시간과 공간의 집계 단위를 미리 조사하여 생성한 실체화 뷰를 보여준다. 7개의 시간 집계 단위와 4개의 공간 집계 단위를 사용하여 총 28개의 실체화 뷰를 생성하였으며, 이러한 실체화 뷰를 통해 연구자가 교통 이력자료를 분석할 때 질의 수행 능력을 높일 수 있다. 실체화 뷰 또한 테이블과 마찬가지로 저장 공간을 가지기 때문에 실체화 뷰를 사용하는 것으로 얻는 질의 수행 능력의 상승과 그에 필요한 저장 공간 모두를 고려하여 실체화 뷰를 구성하여야 한다.



(그림 4) 시간, 공간 집계에 따른 실체화 뷰

4. 결론

지금까지 교통 이력자료 데이터베이스 설계에 대하여 살펴보았다. 교통 이력자료의 대상이 되는 교통자료들은 여러 데이터베이스에서 관리되고 있다. 본 논문에서는 하나의 통합 테이블 스키마로 교통 이력자료를 저장함으로써 교통 이력자료 데이터베이스 하나만 있으면 연구자가 모든 교통자료에 대한 분석 및 연구를 수행할 수 있는 환경을 제공한다. 또한 교통 이력자료의 특징인 시간과 공간에 대한 집계 단위를 분석하여 그에 알맞은 실체화 뷰를 생성하는 방법을 제안한다.

향후 연구로는 교통 이력자료 데이터베이스를 쉽게 사용할 수 있는 환경을 연구자에게 제공하기 위한 직관적인 인터페이스 설계와 연구자가 질의 결과에 대해 다차원적인 분석을 쉽게 할 수 있도록 질의 결과의 시각화 방법이 있다.

* 이 연구는 BK 21 프로그램의 지원을 받아 수행되었습니다.

참고문헌

- [1] PEMS ; <http://pems.eecs.berkeley.edu/>
- [2] W. H. Inmon, 데이터웨어하우스 구축 방법론, 홍릉과학출판사, 1997
- [3] 한국도로공사 ITS사업실, ITS 구축·운영 편람, 한국도로공사, 2005. 11
- [4] B. L. Smith, An Investigation of ETL Techniques for Traffic Data Warehouse, TRB 2004 Annual Meeting