

MDR 기반의

교통사고 동영상 DB 구축 방안*

홍성호^{0†} 김진우[†] 김영갑[†] 기용걸[‡]

[†] 고려대학교 컴퓨터학과 [‡] 도로교통 안전관리공단

(shhong⁰, pkm311, ygkim)@software.korea.ac.kr, kiyongkul@rtsa.or.kr

Construction Method for MDR-based Database Structure of Traffic Accidents

Sung-Ho Hong^{0†}, Jin-Woo Kim[†], Young-Gab Kim[†], Yong-Kul Ki[‡]

[†] Department of Computer Science and Engineering, Korea University

[‡] Road Traffic Safety Authority

요 약

본 교통사고 동영상 DB 설계의 연구 목적은 교통사고 자동기록장치에서 수집되는 교통사고 동영상 자료를 효율적으로 활용하기 위한 교통사고 동영상 DB 구축 방안에 관한 연구이며, 이를 위해 ISO/IEC 11179 표준인 MDR을 이용한 교통사고 동영상 DB 논리 모델을 제안하는 데 있다. 본 논문에서 제안하는 DB 구조를 통해 실시간 대용량 교통사고 동영상 데이터에 대한 데이터의 생성, 관리 및 검색 성능을 향상시킬 수 있을 뿐만 아니라, MDR 표준 개념 적용으로 상호 이질적인 DB 간의 상호운용성(interoperability)이 증대된다.

1. 서 론

교통사고 발생 메커니즘[1]에 관한 기존 연구는 사고 후의 물적 증거에 의한 사고 재현 결과나 관계자의 청취조사 등에 중점을 두어 왔다. 그러나 이러한 방법은 사고 발생 직전의 상황에 대한 운전자의 판단이나 인지 등 여러 가지 항목이 조사자 자신의 경험이나 학식에 크게 의존하게 됨으로써 각종 편견이 개입될 가능성이 높은 실정이다. 따라서 교통사고 발생 메커니즘을 명확하게 파악하여 교통사고의 원인규명 및 교차로 교통안전 개선방안을 강구하여야 한다.

교통사고 자동기록장치[1][2]는 교통사고 발생 전·후 전 과정을 동영상으로 기록하여 실시간으로 교통사고 관린센터에 전송하는 장치이다. 교통사고 자동기록장치에 의해 수집된 교통사고 동영상 자료는 교통사고 원인 및 발생과정 분석, 교통사고 분석 틀 개발, 교통사고 조사자의 교육 및 홍보자료로 활용될 수 있는 매우 중요한 자료로서 이들 자료를 DB에 체계적으로 보관하고 관리하는 것이 매우 중요하다.

하지만 실시간적으로 발생 할 수 있는 이질적인 대용량 데이터에 대한 표준화 작업이 교통사고 분야에서는 이루어진 사례가 없는 실정이다.

이에 본 논문에서는 교통사고 자동기록장치에서 취득되는 교통사고 동영상 자료를 데이터베이스로 구축 시, 각기 달리 생성될 수 있는 이질적인 교통분야 데이터베이스에 대한 상호 운용성을 증진시키기 위해 ISO/IEC 11179[4] 기반의 표준 메타데이터를 적용한 데이터베이스 기본 논리 모델을 제시하고자 한다.

2. 관련 연구

2.1 교통사고 자동기록장치 데이터베이스 구축 형태

교통사고 자동기록장치의 1차 데이터베이스는 지역부의 로컬하드에 기록되고(이벤트, 24시간 녹화 등), 이벤트와 관련된 데이터베이스는 실시간으로 지역장치에서 중앙장치로 동영상과 함께 전송되어진다.

교통사고 동영상 저장, 검색, 재현에 관한 요구사항으로서 사고 동영상 자료는 데이터 형태가 주로 영상 자료이므로 이를 효과적으로 저장 관리 할 수 있는 DBMS가 구축되어야 하며, 교통사고 유형별로 저장, 검색, 통계자료 추출이 가능하여야 한다. 예를 들어, 교통사고 종류별 구분으로 차 대 차, 차 대 사람, 차 대 기타 등 또는 피해 상황으로 인적피해, 차량피해, 차량이외의 피해로 구분할 수 있다. 또한 사고발생 날짜, 시간, 장소, 사고원인별(신호 위반, 과속, 운전자 부주의 등)과 같은 사고 발생 상황에 따라 저장, 검색, 관련 자료 추출이 가능하여야 한다[2].

2.2 MDR(Metadata Registry)

메타데이터(Metadata)는 일반적으로 데이터에 관한 데이터로서 정보자원의 속성을 기술하는 데이터를 의미한다. 즉 메타데이터란 실제로 저장하고자 하는 데이터(예를 들면, 비디오, 오디오, 텍스트 등) 자체는 아니지만, 이 데이터와 직접적 혹은 간접적으로 연관된 정보를 제공하는 데이터를 나타내는 말이다. 이와 같은 메타데이터를 사용하면, 사용자가 원하는 데이터가 맞는가를 확인할 수 있으며, 쉽고 빠르게 원하는 데이터를 찾아낼 수 있다. 즉 데이터를 소유하고 있는 측면에서는 관리의 용이성을, 데이터를 사용하고 있는 측면에서는 검색의 용이성을 보장받을 수 있기 때문에 메타데이터의 필요성이 더욱 높아지고 있다[3].

MDR은 표준화된 메타데이터를 유지·관리하며, 메타데이터의 명세와 의미의 공유를 목적으로 한다[4]. MDR

* 본 연구는 도로교통안전관리공단 주관으로 수행되었음.

표준인 ISO/IEC 11179는 데이터를 이해하고 공유할 수 있도록 하며, 메타데이터를 동적으로 관리하기 위한 국제 표준이다. 이 국제표준에서는 데이터 요소의 표준화와 등록을 이용하여 기존의 데이터 관리 방법론들에 비하여 훨씬 적은 시간과 노력으로 공유 데이터 환경을 생성할 수 있는 방법을 제시하고 있다.

사용자는 교환에 필요한 데이터 요소를 MDR의 표준 데이터 요소로 등록함으로써 데이터 교환과 관계된 자신의 모든 데이터 요소에 대한 정보를 제공할 수 있다. 그러므로 이질적인 메타데이터 간의 의미전달을 위한 식별자로 활용할 수 있다. 변환하고자 하는 메타데이터 스키마의 데이터 요소는 MDR의 데이터 요소와의 사상을 통해서 그 의미를 전달할 수 있다[5].

3. 교통사고 동영상 DB 구축 방안

3.1 설계 프로세스

그림 1은 교통사고 동영상 DB 구축 프로세스를 나타낸다. 교통사고 자동기록장치가 수집한 교통사고 동영상 자료는 사고 발생과 동시에 각 지방 경찰청 및 경찰서에 설치된 교통사고 자동기록장치 중앙 장치부에 전송되어 교통사고 DB에 저장되어진다. 1차 저장된 교통사고 동영상 데이터는 교통사고 동영상 DB에 주기적으로 저장되며 본 논문에서 제안되는 메타데이터의 속성 정의에 의해 분류되는 메커니즘을 따른다.

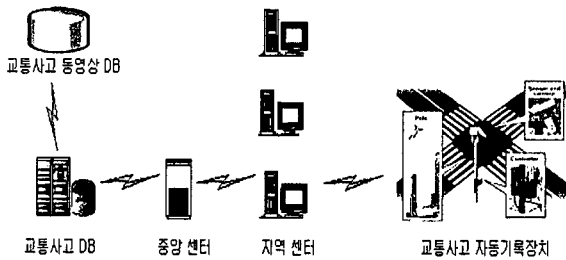


그림 1. 교통사고 동영상 DB 구축 프로세스

3.2 메타데이터 요소 정의

메타데이터의 요소를 정의하기 위한 데이터 요소는 교통사고 자동기록장치에 의해 녹화된 교통사고 동영상 파일에서 추출한 데이터로 데이터 요소를 선정하여 정의한다.

MDR 등록을 위해 필요한 데이터 요소의 기본 속성은 ISO/IEC 11179 표준에 의거하여 추출하고, 각 요소에 대하여 27개의 메타데이터 속성을 속성/목록별로 명확하게 구분하여 명세하였다.

이렇게 명세 되어진 데이터 요소들은 MDR에 등록되어 기존의 교통사고 데이터베이스와 구분되는 표준 요소로서의 표준자 역할을 하게 된다. MDR에 정의되는 속성 중 교통사고 데이터 관리를 위하여 필요한 해당 속성을 추출하고, 추출된 데이터 요소의 메타 데이터 속성의 각각에 교통사고 데이터의 정보를 입력하여 교통사고 메타데이터의 속성을 정의한다.

정의된 교통사고 데이터 요소와 추출된 속성을 이용

하여 교통사고 동영상 데이터베이스의 논리모델을 제안한다. 표 1은 데이터 요소의 메타데이터 속성 목록을 기술한 것이다.

표 1. 메타데이터 속성 목록

| 구분 | 데이터 요소의 속성 목록 | |
|----|---------------|---|
| 1 | 식별형 속성 | 이름(Name) |
| 2 | | 식별자(Identifier) |
| 3 | | 버전(Version) |
| 4 | | 등록기관(Registration Authority) |
| 5 | | 동의명(Synonymous Name) |
| 6 | | 문맥(Context) |
| 7 | 정의형 속성 | 정의(Definition) |
| 8 | 관계형 속성 | 분류체계(Classification Scheme) |
| 9 | | 핵심어(Keyword) |
| 10 | | 개념영역(Conceptual domain) |
| 11 | | 개념영역정의(Conceptual domain definition) |
| 12 | | 개념영역명(Conceptual domain name) |
| 13 | | 객체부류(Object class) |
| 14 | 표현형 속성 | 데이터 요소값의 데이터 타입(Data type of data element values) |
| 15 | | 데이터 요소값의 최대 길이(Maximum size of data element values) |
| 16 | | 데이터 요소값의 최소 길이(Minimum size of data element values) |
| 17 | | 허용 가능한 데이터 요소값(Permissible data element values) |
| 18 | | 값의미(Value meaning name) |
| 19 | | 값의미정의(Value meaning definition) |
| 20 | 관리형 속성 | 책임조직(Responsible Organization) |
| 21 | | 등록상태(Registration Status) |
| 22 | | 주석(Comments) |
| 23 | | 수정일자(Change Date) |
| 24 | | 수정사항 기술문(Change Description Text) |
| 25 | | 생성자명(Create by User Name) |
| 26 | | 생성일시(Create Date) |
| 27 | | 책임자명(Data Steward organization Name) |

3.3 데이터베이스 설계

교통사고 동영상 데이터베이스는 저장과 검색의 효율성을 고려하여 관계형 데이터베이스로 구현되어진다.

한편 교통사고 동영상 데이터는 교통사고, 사고정보, 사고차량, 사고자, 사고발생요인, 행동유형, 현장상황에 의해 그림 2와 같이 크게 7개의 세부 영역으로 분류된다.

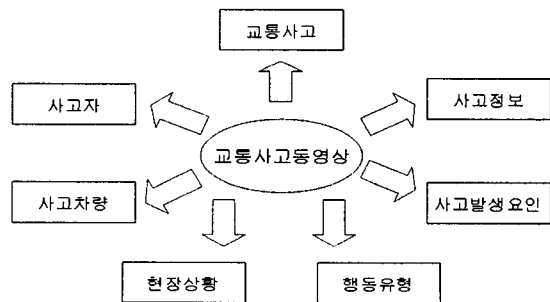


그림 2. 교통사고 동영상 DB 설계 구성도

