

MPEG-21 이벤트리포트 요구 생성도구 구현

이창민*, 지경희, 문남미, 강정원**
 서울벤처정보대학원대학교 디지털미디어학과*, 한국전자통신연구원**
 e-mail : tommy7@gmail.com

A Study on Tools for Event Report Request Generation on MPEG-21

Chang-Min Lee*, Kyung-Hee Ji, Nam-Mee Moon, Jung-Won Kang**
 Dept. of Digital Media, Seoul University of Venture & Information*
 Electronics and Telecommunications Research Institute**

요 약

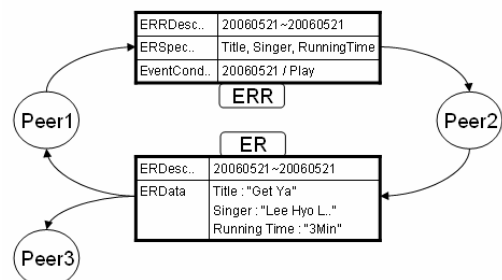
MPEG-21 멀티미디어 프레임워크의 주요 기술 중 하나인 이벤트 리포팅은 MPEG-21 내에서 사용자, 피어, 디지털아이템 사이에서 발생하는 모든 보고 가능한 이벤트에 대한 정보를 공유하기 위한 표준적인 측정 방법과 인터페이스를 제공한다는 점에서 그 중요성을 가진다. 현재 MPEG 을 중심으로 MPEG-21 이벤트 리포팅에 대한 연구가 진행되고 있으나 이를 구현한 예가 극히 드물다. 본 논문은 MPEG-21 의 이벤트 리포팅 표준 기술을 바탕으로 이벤트 리포트 요구 생성 도구의 설계 및 구현 그리고 구현 결과에 대해 논하였다. 이벤트 리포트 요구 생성 도구는 메인 프레임, 입력 다이얼로그, 그리고 생성 프로세스로 구성되어 있다. 이벤트 리포트 요구의 표현언어는 XML 이며 XML 표준 문법과 이벤트 리포트 요구 디지털 아이템 구조에 맞게 생성되도록 설계되었다.

1. 서론

MPEG-21 국제 표준은 “다양한 네트워크와 터미널 환경 하에서 투명하고 통합 확장된 형태로 멀티미디어 콘텐츠 자원의 이용을 가능하게 하는 멀티미디어 프레임워크(Multimedia Framework)”[1]이다. MPEG-21 의 주요 기술 중 하나인 이벤트 리포팅은 MPEG-21 내에서 사용자(User), 피어(Peer), 디지털 아이템(Digital Item) 사이에서 발생하는 모든 보고 가능한 이벤트(Event)에 대한 정보를 공유하기 위한 표준적인 측정 방법과 인터페이스를 제공한다. MPEG-21 표준화 작업의 진행으로 이벤트 리포팅의 FDIS[2]가 나옴에 따라 이벤트 리포트 요구의 스키마가 변경되었다. 따라서 이전 버전의 Draft 에서 정의된 이벤트 리포트 요구는 더 이상 이벤트 리포팅 연구를 위해 사용할 수 없다. 따라서, 본 논문에서는 MPEG-21 이벤트 리포팅 시스템에서 사용되고, FDIS 로 그 구조가 변경된 이벤트 리포트 요구를 생성하기 위한 생성기를 구현한다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. 2 절에서는 MPEG-21 이벤트 리포팅 표준 기술과 이벤트 리포팅의 핵심 요소인 이벤트 리포트 요구 및 이벤트 리포트에 대해 간략히 설명하고, 3 절에서는 개선된 이벤트 리포트 요구 생성기의 설계에 대해 논한다. 4 절에서는 구현된 이벤트 리포트 요구 생성 소프트웨어의 구현 및 결과를, 5 절에서는 결론 및 향후 계획에 대해 제시한다.

2. MPEG-21 이벤트 리포팅 표준기술

MPEG-21 Part 15 이벤트 리포팅은 프레임워크 내에서 디지털 아이템 또는 피어와 직/간접적으로 관련 있는 모든 이벤트에 대한 정보 공유를 목적으로 한다. [2] 이에 따라 다양하고 많은 종류의 이벤트가 존재한다. 그러나 MPEG-21 이벤트 리포팅은 프레임워크 내에서 발생하는 모든 이벤트를 처리하는 것이 아니라, 어떤 이벤트가 발생하면 어떤 정보를, 누구에게, 언제 보내라고 요구하는 이벤트 리포트 요구, 그리고 이벤트 리포트 요구(ER-R : EventReport Request)에 명시된 정보들을 담아 보고하는 이벤트 리포트(ER : Event Report)로 구성된다. 그림 1 은 이벤트 리포팅의 예를 나타낸다.

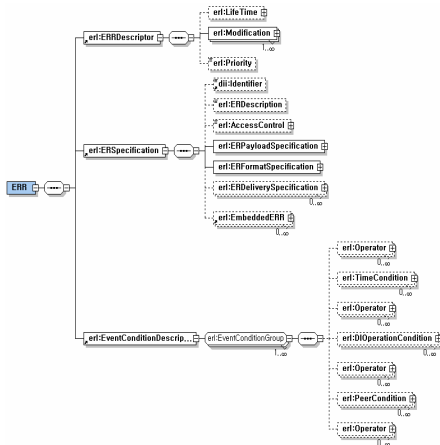


(그림 1) 이벤트 리포팅의 예

이벤트 리포팅에서 피어 1 은 보고 받고자 하는 이벤트에 대한 정보에 대해 이벤트 리포트 요구를 작성하여 전송하고, 피어 2 는 이벤트 리포트 요구에 명시되어 있는 조건이 성립되어 이벤트가 발생하면 이벤트 리포트 요구에 명시되어 있는 대로 이벤트 리포트를 다른 피어로 전송한다. 이 때, 이벤트 리포트를 수신하는 피어는 원래의 피어 1 이 될 수도 있고 다른 피어인 피어 3 가 될 수도 있다.

2.1 이벤트 리포트 요구

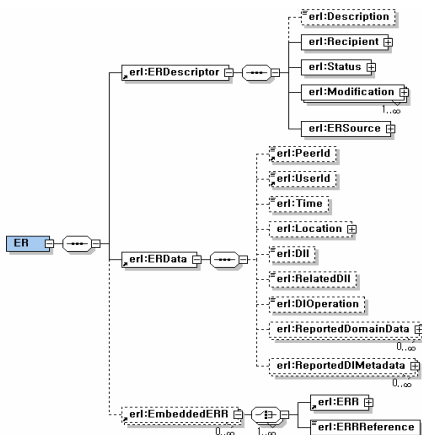
이벤트 리포트 요구는 크게 ER-R 인스턴스에 대한 정보를 나타내는 ERRDescriptor, ER-R 에 의해 생성되어야 하는 ER 에 대한 정보를 담은 ERSpecification, 그리고 ER 을 생성하기 위한 이벤트 조건을 명시하는 EventConditionDescriptor 로 이루어진다. 그림 2 는 이벤트 리포트 요구의 디지털 아이템 구조를 나타낸다.



(그림 2) ER-R 스키마 다이어그램

2.2 이벤트 리포트

이벤트 리포트는 크게 ER 인스턴스의 정보가 담긴 ERDescriptor, 이벤트 발생시 보고해야 하는 ER-R 에 명시된 데이터로 구성된 ERData, ER 의 수신 확인 또는 ER 전달을 위해 ER 에 포함되는 EmbeddedERR 로 구성된다. 그림 3 은 이벤트 리포트의 디지털 아이템 구조를 나타낸다.



(그림 3) ER 스키마 다이어그램

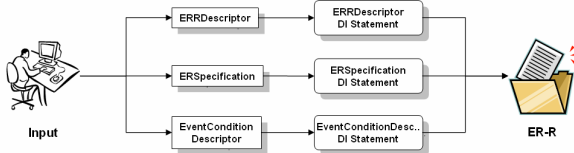
3. 이벤트 리포트 요구 생성 도구의 설계

본 논문에서 구현하는 이벤트 리포트 요구 생성기는 MPEG-21 이벤트 리포팅 FDIS 가 나오므로써 변경된 MPEG-21 이벤트 리포팅 표준 기술 규격에 맞춘 이벤트 리포트 요구를 자동으로 생성한다. 그러기 위해선 변경된 이벤트 리포트 요구의 세부적인 하위 요소들의 정보까지 사용자에게 입력 받아야 한다. 그리고 입력 받은 정보를 자동적으로 가공할 수 있어야 하며, 마지막으로 가공된 이벤트 리포트 요구의 데이터를 이벤트 리포트 요구 디지털 아이템 형식으로 출력하는 기능이 요구 된다. 그리고 이벤트 리포트 요구의 구조가 변경되었기 때문에 이전 연구[3]에서 구현되었던 이벤트 리포트 요구 생성기는 사용할 수 없으므로 본 논문에서 구현하는 이벤트 리포트 요구 생성기는 위의 세가지 조건을 모두 충족 시키며 MPEG-21 이벤트 리포팅 FDIS 를 만족시키는 이벤트 리포트 요구를 생성한다. 이벤트 리포트 요구 생성기는 이벤트 리포트 요구 디지털 아이템 하위 요소의 정보의 입력을 사용자로부터 받도록 하였다. 따라서 전체 이벤트 리포트 요구 디지털 아이템의 구조에 대한 분석이 요구된다. 그러나 이벤트 리포팅의 FDIS 가 나오에 따라 3 개의 상위 요소 하위에 존재하는 기존 하위 요소들의 변경 사항과 FDIS 에서 새로이 추가된 요소들의 표현이 가장 큰 문제점이 되었다. 따라서 변경되거나 추가된 요소들을 포함한 구조의 분석이 요구 되었으며 내용은 다음과 같다.

3.1 변경된 ER-R 구조 분석

이벤트 리포트 요구의 상위구조는 ERRDescriptor, ERSpecification, EventConditionDescriptor 의 3 개 요소로 이루어진다. 하지만 ERRDescriptor 에서 이벤트 리포트 요구의 식별자 ERRID 가 삭제되었고, TimeType 으로 표현되었던 LifeTime 이 StartTime 과 EndTime 의 조합으로 변경됨으로써 보다 직관적으로 ER-R 의 활성화 주기를 표현하였다. 또 ERDescriptor 가 ERSpecification 으로 변경되고, ERAccessRight 는 ERAccessControl 로 변경되었다. 또한 이벤트 리포트의 부가적 설명을 위해 ERDescription 이 추가되었다. 그리고 이벤트 리포트 요구에서 발생된 이벤트의 정보를 담은 요소는 DataFields 에서 ERPayloadsSpecification 으로 변경되었으며 하위요소로 DomainData 와 DIMetadata 가 추가되었다. 또한 이벤트 발생시 보고해야 하는 데이터에 대한 포맷을 명시하는 ERFormatSpecification 과 ERDeliverySpecification 이 ERSpecification 에 추가되었으며 ERDeliverySpecification 은 이벤트 리포트의 수신자를 나타내는 Recipient, 그리고 이벤트 리포트를 전송해야 하는 시간을 나타내는 DeliveryTime 그리고 전송 및 압축방법을 명시해야 하는 DITransportService 로 구성되었다. EventConditionDescriptor 는 크게 변경된 점은 없으나 각 TimeCondition, DIOperationsCondition 그리고 PeerCondition 등 컨디션들 그리고 Operator 의 조합이 가능해져 더욱 다양한 이벤트 조건의 설정이 가능해졌다. TimeCondition 은 일정 시각을 설정하기

위한 SpecificTime, 일정 시간이 지남을 설정하기 위한 ElapsedTime 그리고 주기적 시간 조건 설정을 위한 PeriodicTime 의 TimeType 과 Operator 의 조합이 가능하도록 변경되었다. 이와 같이 변경된 이벤트 리포트 요구의 디지털 아이템 구조는 생성기 상에서 대부분 사용자 임의로 입력할 수 있다. 입력된 정보는 사용자의 이벤트 리포트 요구 생성 명령이 있을 시 대부분 스트링 형태로 변환된다. 변환된 스트링들은 각 상위 3개 요소 별로 각각 이벤트 리포트 요구 디지털 아이템 구문을 부분적으로 생성한다. 최종적으로 구분되어 있는 이벤트 리포트 디지털 아이템 구문은 하나로 합쳐진다. 이 때 이벤트 리포트 디지털 아이템의 헤더 등이 추가되어 완전한 디지털 아이템의 형식이 만들어 지고 만들어진 완전한 디지털 아이템은 텍스트 형태로 사용자가 인식할 수 있는 형태로 화면에 출력된다. 그림 4는 이벤트 리포트 요구 디지털 아이템 생성 프로세스를 나타낸다.



(그림 4) ER-R 디지털 아이템 생성 프로세스

3.2 ER-R 생성기 구조 설계

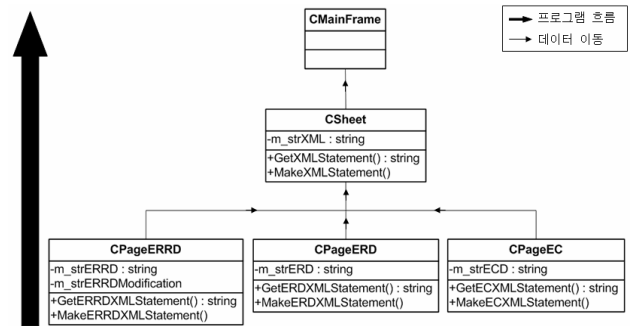
이벤트 리포트 생성기의 구조는 사용자의 입력을 받기 위한 입력부, 사용자로부터 입력 받은 정보를 저장하고 처리하기 위한 처리부 그리고 처리된 이벤트 정보를 출력하기 위한 출력부로 설계되었다. 입력부에서는 UI(User Interface)를 통해 세부적인 이벤트 리포트 요구의 정보를 사용자로부터 임의적으로 입력 받는다. 처리부에서는 입력 받은 데이터를 내부 모듈 별로 가공한다. 출력부에서는 가공된 이벤트 리포트 요구 정보를 디지털 아이템 형태로 출력한다. 이벤트 리포트 요구 생성기의 시스템적 구조는 C++의 클래스 구조로 설명된다. 이벤트 리포트 요구의 상위 3개 요소들은 각각의 대칭되는 클래스가 존재하며 사용자로부터 받은 정보 또한 클래스 내부적으로 가공된다. 각 상위요소들은 CPageERRD, CPageERD, CPageEC 의 클래스가 대체하며 각 클래스는 사용자로부터 받은 입력 정보를 가공하여 각 요소 별 이벤트 리포트 요구 디지털 아이템의 각 부분을 생성하고 저장한다. 사용자의 이벤트 리포트 생성 명령이 있을 경우 CSheet 의 GetXMLStatement()가 호출되며 GetXMLStatement()는 MakeXMLStatement()를 호출 하여 각 상위요소들의 클래스가 가지고 있는 GetOOXMLStatement()와 MakeOOXMLStatement()를 호출하여 이벤트 리포트 요구의 디지털 아이템 구문을 생성한다. 부분적으로 나누어 생성된 디지털 아이템은 CSheet 에서 헤더를 포함한 전체 디지털 아이템으로 완성되며 CMainFrame 으로 반환되어 사용자가 인식할 수 있도록 화면에 표시된다. 표 1은 이벤트 리포트 요구 생성

기의 클래스 및 모듈을 설명한다.

<표 1> ER-R 생성기 시스템 구조 설명

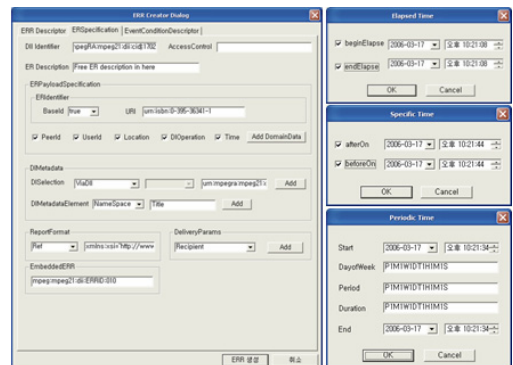
항목	설명
CMainFrame	출력, 생성, 저장 등의 기능을 하는 생성기의 메인 클래스
CSheet	CPage 클래스들을 멤버로 가지고 있는 클래스, 이벤트 리포트 요구 전체 XML 구문을 생성.
CPageERRD	ER-R의 ERRDescriptor 하위요소를 나타내는 클래스.
CPageERD	ER-R의 ERSpecification 하위요소를 나타내는 클래스.
CPageEC	ER-R의 EC 하위요소를 나타내는 클래스.
m_strXXX	각 클래스마다 가지고 있는 생성된 ER-R 구문을 저장하는 변수.
GetOOXMLStatement()	MakeOOXMLStatement()를 호출 생성된 ER-R 구문을 반환.
MakeOOXMLStatement()	ER-R 구문을 생성.

이벤트 리포트 생성기는 상향식 처리 구조로 설계되었으며 사용자로부터 입력된 이벤트 리포트 요구의 정보는 그림 5 하단의 3개의 클래스로 가공된다. 가공된 데이터는 하나로 모아지고 처리과정이 그림 5의 상단에 다다랐을 때 사용자가 생성 결과를 볼 수 있도록 출력된다. 이벤트 리포트 요구 생성기는 이러한 상향식 처리 절차를 거쳐 완성된 디지털 아이템을 출력한다.



(그림 5) ER-R 생성기 프로그램 구조

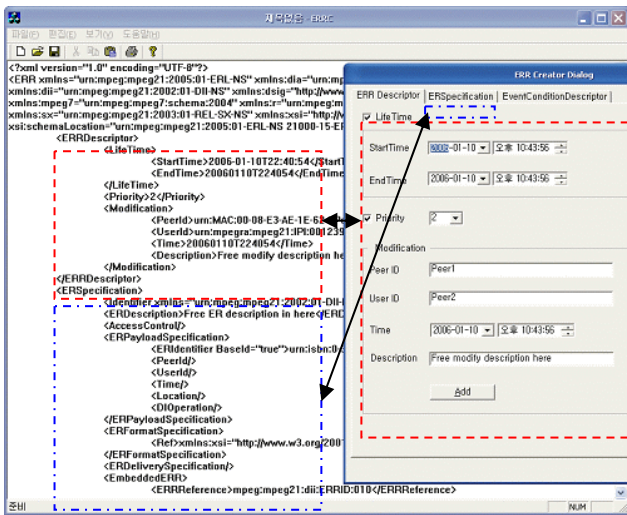
사용자에게 변경된 이벤트 리포트 요구의 세부적 요소들을 입력 받기 위해 UI(User Interface) 역시 더욱 세부적으로 변경되었다. 이벤트 리포트 요구의 각 상위 요소는 탭 형식으로 UI 를 설계 하였으며, Time Condition 및 ER 의 전송시간 등을 표현하기 위해 각 시간 관련 유저 인터페이스 역시 TimeType 에 맞추어 설계하였다. UI 설계의 결과는 그림 6 과 같다.



(그림 6) ER-R 생성기 유저 인터페이스

4. 이벤트 리포트 요구 생성 도구 구현

본 논문에서 구현된 이벤트 리포트 요구 생성기를 구현하기 위하여 선택된 프로그래밍 언어는 C++이며 개발 툴은 Visual C++ 6.0 을 택하였다. C++을 택함으로써 재사용 성을 높였고 Visual C++을 사용함으로써 윈도우 환경에서 사용할 수 있는 이벤트 리포트 요구 생성기를 개발하였다. 생성기는 전체 구조를 정립시킨 후에 먼저 상위 3 요소에 대한 클래스를 생성하였다. 각 상위 3 개 요소 클래스는 사용자 입력을 위한 UI 와 연계되어 있다. 따라서 먼저 각 클래스 별 입력 모듈 및 디지털 아이템 생성 모듈을 세부 코딩 한 후 전체 이벤트 리포트 요구 디지털 아이템을 생성하기 위한 모듈을 코딩하고, 생성된 이벤트 리포트 요구 디지털 아이템의 출력 및 사용자 요청이 있을 시 XML 파일로의 저장을 위한 모듈을 구현하였다. 그림 7 은 구현된 이벤트 리포트 요구 생성기를 보여주며, 그림 8 은 생성기를 통해 자동으로 생성된 이벤트 리포트 요구의 디지털 아이템의 XML 유효성이 입증된 검증 결과를 나타낸다.



(그림 7) 구현된 ER-R 생성기 및 생성된 DI 구분

5. 결론

ISO/IEC 21000 MPEG-21 의 주요 기술 중 하나인 이벤트 리포팅은 MPEG-21 내에서 사용자, 피어, 디지털 아이템 사이에서 발생하는 모든 보고 가능한 이벤트에 대한 정보를 공유하기 위한 표준적인 측정방법과 인터페이스를 제공한다. 현재 FDIS 까지 나온 상태다.

본 논문에서는 MPEG-21 프레임 워크 상에서 사용되는 이벤트 리포트 요구 생성기를 구현하였다. 이를 위하여 FDIS 에 정의된 이벤트 리포트 요구의 구조를 분석하여 그에 따라 이벤트 리포트 요구 생성기를 설계하였다. 또한 그 설계에 따라 이벤트 리포트 요구 디지털 아이템의 데이터를 사용자의 임의 대로 입력할 수 있도록 인터페이스 및 모듈들을 구현하였다. 생성된 이벤트 리포트 요구 디지털 아이템은 개정된 이벤트 리포트 디지털 아이템 구조에 맞추어 자동적으로 XML 구문이 생성되도록 구현되었다.

향후 XML 표준의 DOM 을 사용하여 생성기를 내/외부 적으로 개선 할 계획이다. 또한 MPEG-21 방송·통신 융합 환경에서 발생하는 이벤트 처리 및 디지털 아이템 적용의 연구를 위한 이벤트 리포트 요구 소비를 이벤트 리포팅 시스템에서 구현하기 위한 연구를 지속해 나갈 예정이다.

현재 MPEG-21 이벤트 리포팅은 표준화 진행의 결과로 FDIS 가 나온 상태이다. 따라서 큰 문제가 없는 이상 국제 표준이 제정되기 전까지 이후의 변경사항은 거의 없을 것으로 보인다. 또한 본 논문에서 연구한 이벤트 리포트 요구 생성기에 대한 연구는 국/내외에서도 그 예가 극히 드물다. 따라서 본 논문은 잠정적인 MPEG-21 국제 표준 기술 요소인 이벤트 리포팅 FDIS 에 기반한 이벤트 리포트 요구 생성기에 대한 연구 및 구현을 최초로 시도하여 결과를 도출했다는 데 그 의의가 있다. 따라서 이번 연구의 결과가 앞으로 지속될 MPEG-21 멀티미디어 프레임워크 상의 이벤트 리포팅 요소 기술 연구 분야에서 꾸준히 활발하게 사용될 것을 기대한다.

참고문헌

- [1] ISO/IEC 21000-1, "Part 1 : Vision, Technologies & strategy", ISO/IEC JTC1/SC29/WG11/N6269, December 2003
- [2] ISO/IEC 21000 , "Digital Item Declaration FDIS", ISO/IEC JTC1/SC29/WG11/N4813, May 2002
- [3] ISO/IEC 21000, "Study of ISO/IEC 21000 Event Reporting Committee Draft", ISO/IEC JTC1/SC29/WG11/m7215, April 2005
- [4] 지경희, 문남미, 김재곤, "방송·통신 융합망에서의 디지털 콘텐츠 서비스를 위한 이벤트 리포팅 시스템 연구", 방송공학회논문지 특집논문, 제 10 권, 제 2 호, 2005
- [5] 정상원, "MPEG-21 의 DRM 기술 표준화 현황 분석", 정보관리연구, 제 35 권, 제 2 호, pp.107-130, 2004
- [6] 한희준, 김천석, 노용만, "MPEG-21 기반 디지털 아이템 생성기의 구현", 한국정보과학회, 제 30 권, 제 2 호(I), pp.211-213, 2003



(그림 8) 생성된 ER-R 의 XML 유효성 검증 결과