

유비쿼터스 환경에 발맞춘 MPEG-21 이벤트 리포팅 분석 및 설계

김정수, 문남미, 홍진우, 송영주
서울정보통신대학원대학교, 한국전자통신연구원 방송미디어연구부

Suitable to a Ubiquitous environment an Event Reporting analysis and design.

Jungsu Kim, Nammee Moon, Jinwoo Hong, Youngjoo Song
Seoul Information Technology University(SIT), Broadcasting Media Department, ETRI

Abstract - 컴퓨터화의 새로운 패러다임으로 유비쿼터스는 유비쿼터스 컴퓨팅과 유비쿼터스 네트워크를 기반으로 물리공간을 지능화함과 동시에 물리공간에 펼쳐진 각종 콘텐츠들을 네트워크로 연결시키는 노력으로 정의할 수 있다. 이러한 유비쿼터스 환경에 발맞추어 모든 물리공간에서 펼쳐진 멀티미디어 콘텐츠 역시 네트워크로 연결시키는 노력의 산물로 MPEG-21 표준화작업이 시작되었다. MPEG-21에서의 이벤트 리포팅 기술요소는 MPEG-21 내에서 발생하는 모든 이벤트 및 상호작용에 대한 표준적인 측정방법과 인터페이스를 제공한다는 점에서 그 중요성을 가진다. 본 논문에서는 멀티미디어 콘텐츠의 새로운 패러다임인 MPEG-21의 7가지 요소 중의 하나인 이벤트 리포팅에 대한 정의와 필요성에 대해 알아보고 이벤트 리포트 요구와 이벤트 리포트로 나누는 이벤트 리포팅의 체계를 분석한다. 또한 MPEG-21의 이벤트 리포팅에 대한 표준화 동향을 분석, 설계함으로써 이벤트 리포팅에 대한 향후 표준화 활동 방향을 제시한다.

1. 서론

앞으로 다가올 유비쿼터스 시대에는 컴퓨터들이 현실 공간 전반에 걸쳐 편재되고, 이들 사이는 유무선 통신망을 통해 이음새 없이 연결되어 사용자가 필요로 하는 정보나 서비스를 즉시 제공해 주는 환경이 구현될 것이다. 이를 위해서는 다양한 형태의 컴퓨터는 사용자가 거부감이나 불편함을 느끼지 않고서 언제, 어디서나 편리하게 컴퓨팅 자원을 활용할 수 있도록 현실 세계와 효과적으로 결합돼야 한다. MPEG-21은 이러한 유비쿼터스 시대에 발맞춘 멀티미디어 콘텐츠를 다양한 네트워크와 단말기를 통하여 제작에서부터 최종소비자까지 이르는 가치사슬 과정에서 필요한 각 요소기술을 통합하고 상호 호환적인 표준적 기술을 제정하는 것이다. 본 논문에서 제시하는 MPEG-21 이벤트 리포팅은 MPEG-21의 프레임워크 내에서 발생하는 모든 이벤트 및 상호작용에 대한 표준적인 측정방법 및 인터페이스를 제공한다는 점에서 그 중요성을 가진다. 따라서 본 논문에서는 MPEG-21의 이벤트 리포팅에 대한 표준화 동향을 분석, 설계함으로써 이벤트 리포팅에 대한 향후 표준화 활동 방향을 제시하고자 한다.

2. 유비쿼터스와 MPEG-21

2.1 유비쿼터스의 정의

Ubiquitous, adj. (동시에) 도처에 존재하는, 편재하는 (omnipresent). 사전적 의미처럼 유비쿼터스는 컴퓨터가 도처에 편재하여 센싱과 트래킹을 통해

Context-Aware한 서비스 제공이 가능한 환경이라고 정의할 수 있다. 컴퓨팅의 역사를 보면 3가지의 뚜렷한 패러다임이 존재했는데 하나는 메인프레임, 그리고 PC, 유비쿼터스로 요약할 수 있다. 이것을 인간과 컴퓨팅의 관계로 볼 때 메인프레임 기에는 1개의 컴퓨터에 많은 단말이 붙어 있었고, PC 기에는 1개의 컴퓨터와 1인, 그리고 유비쿼터스 기에는 1인 주변에 수많은 컴퓨터들이 존재하는 모습으로 발전하는 것이다. Mark Weiser는 유비쿼터스의 특징을 4가지로 언급하였다. 첫째, 네트워크에 연결되지 않은 컴퓨터는 유비쿼터스 컴퓨팅이 아니다. 둘째, 인간화된 인터페이스로서 눈에 보이지 않아야 한다. 셋째, 가상공간이 아닌 현실 세계의 어디서나 컴퓨팅의 사용이 가능해야 한다. 넷째, 사용자 상황에 따라 서비스가 변해야 한다. Mark Weiser가 언급한 유비쿼터스의 특징처럼 유비쿼터스는 향후 다가올 IT기술의 새 패러다임을 제시하며 많은 대학과 연구소에서 유비쿼터스 기술에 대해 많은 연구들이 활발하게 진행되고 있다.

2.2 MPEG-21의 정의

MPEG-21은 모든 물리공간에서 펼쳐진 멀티미디어 콘텐츠를 다양한 네트워크와 단말기로 연결하는 표준화작업이다. MPEG-21의 목표는 멀티미디어 콘텐츠가 다양한 네트워크 및 단말기를 통하여 제작에서부터 최종소비자까지 이르는 가치사슬 과정에서 필요한 각 요소기술을 통합하고 상호 호환적인 표준적 기술을 제정하는 것이다. 이를 위하여 MPEG-21은 디지털 아이템선언, 디지털 아이템 식별 및 기술, 콘텐츠 취급 및 사용, 콘텐츠 표현, 지적재산권 관리 및 보호, 터미널과 네트워크, 이벤트 리포팅 등의 7가지 주요 요소 기술에 대한 표준화 작업이 진행 중이다.

3. MPEG-21 이벤트 리포팅

3.1 이벤트 리포팅 정의

이벤트란 MPEG-21 프레임워크 내에서 발생하는 사용자와 사용자, 사용자와 디지털 아이템, 디지털 아이템과 디지털 아이템 사이에서 발생하는 모든 상호작용이다. MPEG-21에서 말하는 사용자란 MPEG-21 프레임워크 내에서 상호작용을 하거나 디지털 아이템을 사용하는 개체를 의미하는 것으로 개인, 단체, 기관, 콘텐츠 제공자와 소비자 등의 구분이 없이 모두 사용자라는 통합적인 단어로 사용된다. 이러한 이벤트 분석을 통하여 MPEG-21 내에서 발생하는 모든 이벤트 및 상호작용에 대한 표준적인 측정방법 및 인터페이스를 제공할 수 있고 사용자는 이벤트의 파악을 용의하게 하며 사용자의 요구의 부합되는 다양한 정보를 제공할 수 있다. 그렇지만 이벤트를 감시하는

다양한 관찰자의 서로 상이한 관측 및 요구, 관점에 따라 어떤 이벤트가 일어났는지 정확하고 통일된 방법으로 알려주는 것이 쉽지 않다. 사용자의 다른 관측 및 요구, 관점에 따라 다른 사람의 손해를 초래할 수 있거나 다른 사람을 혼동시키는 이벤트를 발생시킬 수 있다. 따라서 다양한 이벤트를 언제 어디서나 누구든지 정확히 알 수 있는 방법을 창출하기 위해, MPEG-21 프레임워크 내의 표준화된 이벤트 리포팅 모델 정립 필요성이 대두되었다. 이를 위해서는 MPEG-21 내의 모든 보고 가능한 이벤트에 대한 측정방법 및 인터페이스를 표준화하고 디지털아이템, 환경, 프로세스 트랜잭션 및 사용자를 참조하고 있는 측정방법 및 인터페이스에 대한 유지 방법을 제공하여 사용자가 MPEG-21에서의 이벤트 파악을 용이하게 하여야 한다. 이벤트 리포팅은 무결성, 상호작용, 트랜잭션, 배포, 규약/프로세서/모델 등과 같은 영역에 대해 역점을 둔다.

3.2 이벤트 리포팅 처리 과정

이벤트 리포팅은 MPEG-21 프레임워크 내에서 발생하는 모든 상호작용이 이벤트가 될 수 있어서 그 발생량이 엄청나고, 또 사용자의 관측 및 요구, 관점에 따라 각각 관심을 두는 이벤트 및 그 내용이 다를 수밖에 없다. 따라서 MPEG-21은 피어에서 처리된 이벤트를 서로 다른 사용자의 서로 다른 요구에 따라 제한할 필요성이 있다. 이에 따라 디지털 아이템의 생성, 제작, 배포를 책임지는 개체가 어떤 이벤트 리포트를 필요로 하는지를 명시할 필요성이 있고 이를 위해서 디지털 아이템에 대한 권한을 REL(Rights Express Language)과 RDD(Rights Data Dictionary)를 사용하여 기술하는 것과 같이 이벤트 리포팅을 표현하기 위한 ERL(Event Reporting Language) 및 ERD(Event Reporting Dictionary) 정의의 필요성이 논의되었다. 이러한 이벤트 리포팅을 만족하기 위해서는 2개의 처리 과정으로 나누어질 수 있다.

(1) 이벤트 리포트 요구

디지털 아이템의 생성자, 제작자, 분리자, 혹은 그의 이벤트 리포트 요구를 명시할 수 있는 권한을 가진 개체가 ERL/ERD를 사용하여 특정 디지털 아이템과 관련된 이벤트 리포팅에 대한 요구사항을 기술한다. 이벤트 리포트 표현기법은 ERL과 ERD를 사용하여 정의하며, 그림 2 와 같은 처리 과정으로 이루어진다.

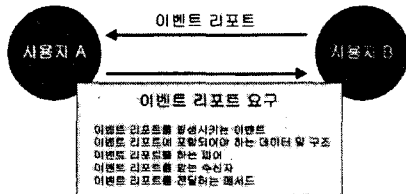


그림 1. 이벤트 리포트 처리 과정

(2) 이벤트 리포트

그림 2와 같이 사용자가 이벤트 리포트 요구에 명시한 이벤트가 발생하면, 해당 피어가 이벤트 리포트를 생성하여 해당하는 수신자로 이벤트 리포트를 전송한다.

3.3 이벤트 리포팅 표준화 동향

MPEG-21의 이벤트 리포팅 표준화 상태는 아직 초기 단계라 할 수 있다. 62차 회의에서는 이벤트

리포팅의 요구사항에 대한 draft 문서가 나왔고 63차 회의에서는 CfP(Call for Proposal)이 요구되었고, REL/RDD를 ERL/ERD의 기반으로 시작하자는 의견이 제시되었다. 이에 따라, 64차 회의에서는 REL이 이벤트 리포팅의 요구사항에 만족하는지 확인하기 위한 3개의 use case scenario에 대한 이벤트 리포트 CE(Core Experiment)를 실시하였다. 3개의 use case scenario는

- (1) Network traffic Analysis
- (2) Sales Report
- (3) Financial Transaction

이다. CE과정에서 (2),(3)은 REL를 통해 이벤트 리포팅을 표현할 수 있음이 확인 되었지만 (1)의 경우에는 네트워크에 대한 REL XML Element들이 존재하지 않아 이벤트 리포팅의 요구조건을 만족하지 않음이 확인되었고 7월에 열렸던 65차 회의에서는 REL를 통한 이벤트 리포팅의 표현이 부적절하다는 의견과 이벤트 리포팅에 대한 정의를 재조명하자는 의견이 건의되었다.

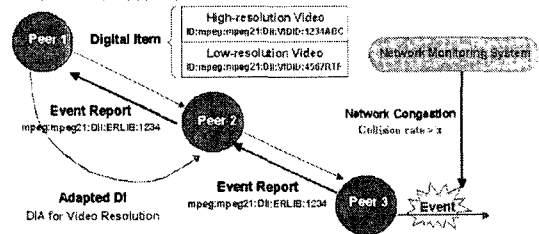


그림 2. Network Traffic Analysis CE(Core Experiment)

그림 2는 Network Traffic Anaysis의 상세 그림이다. 이를 토대로 이벤트 리포트 요구를 REL로 표현하면 예제1과 같다. 예제1를 살펴보면 REL의 표현방식에서 <erlib:sendInfo>에 표현되어야 할 네트워크 트래픽에 대한 XML Element들이 존재하지 않아 이벤트에 대한 리포트 요구를 할 수 없음을 알 수 있다.

```

<license>
<grant>
.....
<grant>
....
<sx:trackReport>
웹 서비스 상세 사항 명세
<serviceParameters>
<datum>
<keyHolder varRef="Peer3"/>
</datum>
<datum>
<mx:diReference licensePartId="DI"/>
</datum>
<datum>
<erlib:request>
<erlib:who>
<keyHolder licensePartId="Peer2"/>
</erlib:who>
<erlib:sendInfo>
....
네트워크 트래픽에 대한 이벤트 리포트 명세와 Peer1
에게 이벤트 리포트 전송시 peer1의 처리 내용 명세
<mx:diReference licensePartId="DI"/>
</erlib:sendInfo>
<erlib:to>
<soap:address location="Peer1"/>
</erlib:to>
</erlib:request>
</datum>
    
```

```

</serviceParameters>
</sx:trackReport>
</grant>
</grant>
<issuer>
....
</issuer>
</lincese>
    
```

예제 1. REL로 표현한 Network Traffic Analysis

4. 이벤트 리포팅 분석 및 설계

4.1 이벤트 리포팅 분석

MPEG-21 프레임워크 내에서 발생하는 모든 이벤트는 그 발생량이 엄청나고, 사용자의 요구에 따른 내용이 다를 수밖에 없다. 따라서 서로 다른 사용자의 서로 다른 요구에 의해 발생하는 이벤트 리포트를 제안할 필요성이 있다. 이런 필요성은 MPEG-21 사용자 요구사항에 대한 기준에서 명시된 대로 시스템 간의 상호호환성을 보장하고, 모든 계층의 사용자의 지적재산권을 보호해 줄 수 있는 방법을 고려하며 사용자의 프라이버시가 보장되어야 한다. 이에 따른 이벤트 리포팅의 주요한 요구조건을 살펴보면

- 이벤트 리포팅은 MPEG-21 프레임워크 내에서의 피어들 사이에서 발생한 이벤트와 통신할 수 있어야 한다.
- ERL/ERD는 디지털 아이템의 사용과 관련된 모든 이벤트를 표현해야 한다.
- ERL/ERD는 확장성을 제공해야 한다.
- ERL/ERD를 사용하여 서로 다른 목적과 필요에 맞는 이벤트 리포트를 작성 할 수 있어야 한다.
- ERL/ERD를 이벤트 리포트가 발생한 조건을 명시할 수 있어야 한다.
- ERL/ERD를 사용하여 이미 이벤트 리포트가 발생한 디지털 아이템에 대한 새로운 이벤트 리포트를 생성할 수 있어야 한다.
- ERL/ERD를 사용하여 다수의 피어가 이벤트 리포트를 동시에 받을수도 있고, 한 피어가 이벤트 리포트를 받아 다른 피어로 전달 할 수 있어야 한다.
- 이벤트 리포트는 디지털 아이템 내에 내포되어야 한다.
- 이벤트 리포트가 성공적으로 전달되었는지 알 수 있어야 한다.
- ERL/ERD는 사용자, 피어, 이벤트 리포트 등에 대한 고유한 식별 기법을 지원해야 한다.
- ERL/ERD는 개인 정보를 보호할 수 있어야 한다.
- ERL/ERD는 IPMP 시스템 상에서, 디지털 아이템과 연관된 이벤트 리포트의 관리와 보호를 위해 완벽한 상호 운용성을 제공해야 한다.

4.2 이벤트 리포팅 설계

이벤트 리포팅의 설계를 위해서는 이벤트 리포팅의 요구사항에 맞는 효율적인 구조체계를 갖추어야 한다. 이런 효율적인 구조체계를 설계하기 위해서는 MPEG-21 프레임워크간의 상호작용에 대한 명확한 정의가 필요하고 이벤트 리포팅은 디지털 아이템과 관련된 어떤 이벤트를 보고 받을 것인지를 요구하는 이벤트 리포트 요구와 이벤트 리포트 요구에 따른 실제 이벤트 리포트로 나누어서 설계되어야 한다.

4.2.1 이벤트 리포트 요구 설계

이벤트 리포트 요구에는 디지털 아이템의 생성자,

제작자, 분배자 혹은 그 외 이벤트 리포트 요구를 명시할 수 있는 권한 개체에 대한 요구사항에 대한 설계가 필요하고 ERL/ERD를 사용하여 특정 디지털 아이템과 관련된 이벤트 리포팅에 대한 요구사항을 기술해야 한다. 주요한 이벤트 리포팅에 대한 요구사항은 다음과 같다.

- 이벤트 리포트 전달유무
- 이벤트 리포트 수신자
- 이벤트 리포트 내용

이벤트 리포트 전달유무는 사용자가 디지털 아이템 사용함에 따라 이벤트가 발생할 경우 이벤트 리포트의 전달유무의 요구를 명세 한다. 이벤트 리포트 수신자는 이벤트 발생시 누구에게 이벤트 리포트를 전달할 것인지를 명세 하는 것이며 리포트를 하는 사용자에 대한 명세도 포함될 수 있다. 이벤트 리포트 내용은 이벤트 리포트를 발생하는 이벤트와 이벤트 리포트에 포함되어야 하는 데이터 및 구조에 대한 명세와 이벤트 리포트 방법, 다른 사용자에게 이벤트 리포트를 전달할 경우 추가적인 이벤트 수신자에 대한 명세가 포함된다. 그 외 이벤트 리포트 전송시 오류가 발생할 경우 처리방법에 관한 이벤트 리포트 요구와 웹 서비스(WSDL, SOAP, UDDI)등에 대한 명세도 기입되어야 한다.

4.2.2 이벤트 리포트 설계

이벤트 리포트 설계는 이벤트 리포트 요구에 대한 응답을 설계하는 것이다. 이벤트 리포트 요구에 명세되었던 수신자와 내용 등을 이벤트 리포트를 생성하여 해당하는 수신자로 이벤트 리포트를 전송하고 그 생성내용 및 기타사항은 이벤트 리포트 요구 명세에 따른다.

5. 결 론

본 논문에서는 유비쿼터스 시대에 발맞춘 MPEG-21 이벤트 리포팅에 대해 분석하고 효율적인 이벤트 리포팅 방법을 설계하였다.

유비쿼터스 시대가 다가옴에 따라 모든 멀티미디어 콘텐츠에 대한 생성, 배포, 전송 등에 대한 표준적인 방법론이 필요하고 MPEG-21은 이러한 유비쿼터스 환경에 맞는 멀티미디어 콘텐츠의 표준화 방법론을 제시한다. 그 중 이벤트 리포팅은 MPEG-21 프레임워크에서 디지털 아이템과의 상호작용을 가능하게 한다. 이벤트 리포팅은 디지털 아이템과 관련된 어떤 이벤트를 보고받을 것인지를 요구하는 이벤트 리포트 요구와 이벤트 리포트 요구에 실제 이벤트 리포트로 나누어진다. 이러한 이벤트 리포트의 구조에 맞는 이벤트 리포트 요구와 이벤트 리포트의 설계는 MPEG-21 프레임워크간의 상호작용에서 필수적인 요소이지만 아직까지는 MPEG-21 이벤트 리포팅의 표준화 작업은 그리 활발하다고 볼 수 없다. 64차 회의 이후 이벤트 리포팅을 기술하기 위해 REL/RED로 이벤트 리포팅을 만족하는지에 따른 CE를 실시하였고 그 결과 모든 부분에 만족하지 않음이 확인되었다. 이런 결과에 따라 65차 회의에서는 이벤트 리포팅에 대한 재조명이 필요하다는 의견이 모아졌고 그 결과에 따른 이벤트 리포팅의 재조명이 필요한 상황이다. 이런 결과에서 볼 때 본 논문의 이벤트 리포팅의 분석 및 설계는 앞으로 논의될 이벤트 리포팅에 관한 표준화 활동방향에 많은 도움이 될 것이라 생각된다.

[참 고 문 헌]

- [1] Mark Weiser and John Brown, "The Coming Age of Calm Technology" 1996,05
- [2] 전자신문, "임베디드 구현을 위한 임베디드 기술 방향"
- [3] Requirements Group, "Study on MPEG-21 Part1 v2.0", ISO/IEC JTC1/ SC29/WG11 N4040, March., 2001.
- [4] Requirements Group, "Draft Requirements for Event Reporting", ISO/IEC JTC1/ SC29/WG11 N5230, Oct., 2002.
- [5] Requirements Group, "Current Vision on Event Reporting in MPEG-21", ISO/IEC JTC1/ SC29/WG11 N5338, Dec., 2002.
- [6] Requirements Group, "Workpan ER Core Experiments on Event Reporting Language", ISO/IEC JTC1/ SC29/WG11 N5531, March, 2003.
- [7] Multimedia Description Schemes Group, "Text of ISO/IEC FCD 21000-5 Rights Expression Language", ISO/IEC JTC1/ SC29/WG11 N5349, Dec., 2002.
- [8] Multimedia Description Schemes Group, "Text of ISO/IEC CD 21000-Part 6 - Rights Data Dictionary", ISO/IEC JTC1/ SC29/WG11 N4943, July, 2002.
- [9] Requirements Group, "Requirements for Event Reporting", ISO/IEC JTC1/ SC29/WG11 N5336, Dec., 2002.