

클라이언트 기반 광고 삽입 기술

*안성욱 **김광혁 ***홍경표

삼성전자 디지털미디어연구소 Core Platform Lab

*sungwook.ahn@samsung.com

Client-based Digital Advanced Advertising

*Ahn, Sung-Wook **Kim, Kwang-Hyuk ***Hong, Gyung-Pyo

Core Platform Lab, Digital Media R&D Center, Samsung Electronics

요약

방송에서의 광고의 비중이 높아짐에 따라 광고 수익을 극대화하기 위한 기술의 발전이 활발히 이루어지고 있다. 최근의 이러한 광고 관련 기술들을 일반적으로 Advanced Advertising 이라고 하며 그 중 시청자의 선호에 맞는 광고만을 시청자에게 제공하는 타겟광고(Targeted Advertising) 방식 등 수신기별로 특화된 광고를 제공하는 기술을 클라이언트 기반 광고 삽입 방식이라고 한다. 북미의 인터랙티브 케이블방송 규격인 OCAP(OpenCable Application Platform)은 OCAP DPI(Digital Program Insertion) 라는 명칭의 클라이언트 기반 광고 삽입 방식에 대한 북미 일부 지역에서의 시험 방송의 성공한 후 관련 규격을 OCAP1.1-I01 에 발표하기에 이르렀다. 조만간 상용화되면 OCAP DPI 를 통해 북미 케이블방송 사업자들의 광고 수익 향상에 기여할 것은 물론이고 시청자들의 만족도를 향상시킬 것이다. 이런 움직임은 케이블 진영뿐만 아니라 Open IPTV Forum, ATSC 등 IPTV 나 지상파 TV 진영에서도 이 기술에 대한 타당성 검증 및 표준화가 논의가 활발히 진행되고 있는 실정이다.

본 논문은 클라이언트 기반 광고 삽입 기술에 대해 OCAP DPI 를 구현한 경험을 바탕으로 그 원리 및 동작을 설명하고, DVR(Digital Video Recorder) 또는 PVR(Personal Video Recorder)의 주요 기능인 스트리밍에 방송스트림을 저장하고 재생하는 기능을 이용하는 광고 삽입 방법에 대해 제안하며, Cable-IPTV Hybrid 의 웹 접근성을 이용하여 웹 서버에 저장되어 관리 및 운용되는 광고컨텐츠의 스트리밍을 통한 광고 삽입 방법에 대한 제안하고, 마지막으로 실제 이러한 광고 삽입 기술을 적용하는 데에 있어 발생하는 문제점들을 언급하고 그 해결에 대한 의견을 제시한다.

1. 서론

현재 Service Provider 들은 경쟁 심화로 인해 시청료 인상이 실질적으로 불가능하기 때문에 광고를 가입자에게 제공해 주는 대가로 광고 제공 주체로부터 수령하는 광고 수익을 극대화하는 전략을 전개하고 있다. 다시 말해 수익의 원천이 가입자에서 광고로 옮겨가고 있다는 것이다.

특정 광고 시간대에 지역광고를 제공하는 방식을 서버 기반 광고삽입(Server-based DPI: Server-based Digital Program Insertion) 이라 한다. 반면 인터랙티브 TV 진영에서는 Service Provider 에게 사용자의 시청 정보를 전송하고 Service Provider 는 이를 수집 및 분석하여 선호하는 장르를 판단하고 그와 관련 있는 광고를 그 사용자의 수신기에 전달하는 기술이 전개되고 있다. 이를 이용하여 서버 기반 방식의 발전된 형태로서, 사용자 별로(수신기 별로) 선호 광고를 제공할 수 있는 기술적 발전이 진행 중이다. 이를 클라이언트 기반 광고 삽입(Client-based DPI: Client-based Digital Program Insertion) 이라 한다. (이하 DPI 는 Client-based DPI)

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2 장에서는 DPI 를 북미 양방향 케이블 방송 규격인 OCAP(OpenCable Application Platform) 기반으로 전개 중인 OCAP DPI 의 기본 개념 및 동작에 대해 설명한다. 3 장에서는 DPI 기능을 DVR(Digital Video Recorder) 의 저장장치를 이용하는 방법에 대해 기술한다. 4 장에서는, Cable-IPTV Hybrid 수신기와 같은 Web Access 가 가능한 환경에서 Web Server 를 이용하는 방법에 대해 기술한다. 5 장에서는, 발생하는 문제점들을 기술하고 이를 해결하기 위한 의견을 제시한다.

2. OCAP DPI

2006 년 12 월 북미 MSO (Multiple System Operator) 들은 CableLabs 를 통해 기존의 OCAP 에 DPI 요구사항을 추가하였다. 그것은 OCAP1.1[1] 중 DPI 관련 부분인 27 장과 Annex X 에 해당하는 것이며, 이 OCAP DPI 의 개념과 동작에 대해 간략히 설명함으로써 클라이언트 기반 광고 삽입 기술에 대한 대략을 설명하고자 한다.

Figure 1 은 [1]의 Figure 27-1 OCAP DPI Overview 를 바탕

으로 내부 동작 관련 부분을 추가적으로 표현한 것이다. Decision Engine 은 OCAP DPI 동작을 제어하는 Application 으로서 Command & Control 을 통해 Head-end 와 통신한다. Switch Engine 은 DPI 동작의 실제 수행부인데 이를 세 부분으로 구분하자면, (1) 광고 삽입 동작에 대한 OCAP DPI API, 즉 [1]의 Annex X 에 명시된 org.ocap.dpi 구현부, (2) Primary Service (광고 삽입 대상이 되는 시청 프로그램) 에 DPI 동작의 대상임을 인지시키는 dpi_signaling_descriptor() 에 대한 모니터링 및 PMT 트리 내에서 이것이 존재하는 Elementary Stream 의 PID(packet ID) 획득부, (3) 획득한 PID 에 대한 필터링을 명령하고 필터링의 결과인 DPI Signaling 의 정보를 수신 및 분석하여 광고 삽입 시점 도달 시 동작 명령의 수행부로 나눌 수 있겠다. DPI Signaling 은 [2]에서는 ‘DVB-SAD’라고도 칭하는 것으로 [2]에서 규정된 6 가지의 descriptor 들 중에서 OCAP DPI 에서 사용하는 synchronized event descriptor 와 broadcast timeline descriptor 를 의미한다. [1]에서는 전자를 DPI Trigger, 후자를 DPI Timeline 라고 명명한다. 실제 OCAP DPI 운용의 대부분을 차지하며 [1]에서 상대적으로 높은 비중으로 다루어지고 있는 DPI Trigger 에 한정한다. (이하 DPI Signaling 은 DPI Trigger). Content Feeds 즉 수신기(Host Device(Receiver), 이하 수신기)로 전달되는 다중화된 방송 스트림 중에 삽입할 광고들만 들어있는 스트림을 별도의 채널로 전송하게 되고, 광고 삽입 시점이 되면 이 광고 스트림 채널의 광고로의 Switching 동작을 하게 된다.

사용자가 시청하는 프로그램이 Ad Break 에 도달하고 이 Ad Break 가 DPI 동작의 대상이 된다고 하자. (일반적으로 하나의 Ad Break 에는 하나 또는 다수의 Ad Spot 이 존재할 수 있으나 설명의 편의를 위해 하나의 Ad Spot 만이 존재한다고 가정한다.)

기본적인 OCAP DPI 동작은 다음과 같다. Head-end 로부터 수신기로 다운로드 된 Decision Engine 은 수신기의 Java 가상 머신 상에서 수행되고 있다. Ad Break 의 첫 번째 Ad Spot (‘Ad #1’) 에 대한 삽입 광고(‘Insertion Ad #1’) 로의 스위칭 동작 - 실질적으로 채널 전환 동작 - 을 하기 위해서는 우선 Insertion Ad #1 에 대한 트랜스포트 스트림 정보가 필요하다. 이 정보는 javax.tv.locator.Locator 라는 로케이터 클래스의 객체로 구현된다[1]. 이러한 삽입 광고에 대한 트랜스포트 스트림 정보는 Ad Break #1

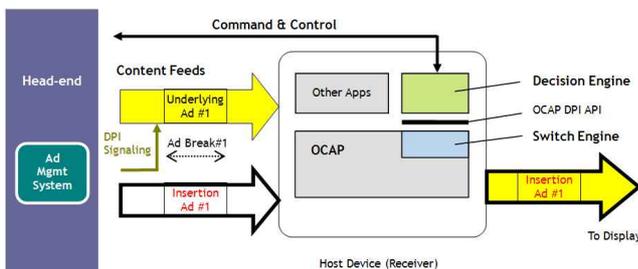


Figure 1. OCAP DPI Overview

도달 전에 Decision Engine 로부터 Switch Engine 에게 전달해 주어야 한다. (물론 Decision Engine 의 운용은 Command & Control 을 통해 양방향으로 Head-end 가 하게 된다.) 이 정보를 표현은 org.ocap.dpi.SwitchInstruction 클래스의 객체를 사용하는데 이 클래스의 객체를 Decision Engine 이 Switch Engine 에게 전달하는 것을 Arming 한다고 한다. Arming 의 실행은 org.ocap.dpi.SwitchEngineManager 의 addInstruction(SwitchInstruction) 메소드를 사용한다.

Ad Spot #1 에 삽입될 Insertion Ad #1 의 트랜스포트 스트림 정보가 표현된 SwitchInstruction 객체가 Ad Spot #1 시작 일정시간 전에 Arming 된 후, Ad Spot #1 에 도달하는 바로 그 시점에 다르다면 DPI Signaling 이 수신기에 전달되고, DPI Signaling 의 ID 와 SwitchInstruction 의 switchID 가 일치하는 경우, SwitchInstruction 중에 Ad Break #1 의 트랜스포트 스트림 정보를 가지고 있는 Locator 객체를 javax.tv.service.selection.ServiceContext 의 select(Locator[]) 메소드의 파라미터에 넣어 실행하면 Ad Spot #1 으로의 스위칭 동작을 수행하는 것이다. 만약 일치하지 않는다면, Ad Spot #1 에 기본 광고(Underlying Ad)가 그대로 사용자에게 보여지게 된다. 그리고 광고 삽입 동작의 성공 여부를 Switch Engine 이 Decision Engine 에게 notification 하면 Decision Engine 은 Command & Control 을 통해 Head-end 에 전달한다.

Ad Spot #1 에서 Insertion Ad #1 의 수행이 끝나면 Primary Service 로 복귀하여야 하는데, 이 과정도 앞에서 언급한 과정과 같은 방식이다.

3. DPI DVR

수신기에 DVR 또는 PVR 과 같은 개인용 방송 저장 및 재생 장치가 있는 경우에 그 저장장치를 활용하여 OCAP DPI 를 확장하는 방안 (이하 ‘DPI DVR’) 은 다음과 같다.

Figure 2 에서 보는 바와 같이 DPI Signaling 이 전달되면 저장장치에 미리 저장되어 있는 Insertion Ad #1 으로 스위칭하게 된다. 삽입 광고가 미리 저장되어 있다는 것은 Head-end 및 광고 관리 시스템의 광고 스트림에 대한 처

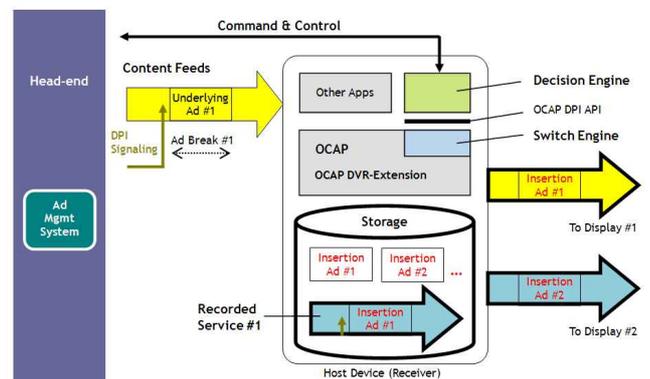


Figure 2. DPI DVR

리량이 줄어들다는 것을 의미한다고 할 수 있다.

DPI DVR의 주요 장점은 저장되어 있는 스트림 즉 Recorded Service의 playback과 관련이 있다. Figure 2에서 보는 바와 같이 Storage 안에 Recorded Service #1이 이미 저장되어 있다. 이것은 Insertion Ad #1의 삽입이 실행된 To Display #1를 녹화한 서비스이다. 이 Recorded Service #1을 playback하는 경우 DPI가 동작하지 않는다면 playback 실행 시마다 항상 Ad Break #1에서 Insertion Ad #1이 보여지게 될 것이다. 그러나, DPI가 동작한다면, Ad Break #1에서 Insertion Ad #2와 같은 다른 광고를 삽입할 수 있고(To Display #2) 이것은 사용자가 playback할 때마다 다른 광고를 삽입하여 보여줄 수 있게 됨으로써 더 많은 광고에 사용자가 노출되게 유도할 수 있다는 것이다. 이것이 가능한 것은, Recorded Service #1은 저장될 당시 DPI Signaling이 존재하는 Elementary Stream도 함께 저장하였기 때문에 playback할 때마다 이 DPI Signaling의 실행되게 됨에 기인한다.

추가적으로 필요한 구현은 다음과 같다. 첫째, Recorded Service #1의 저장시 Arming된 SwitchInstruction 객체는 Switch Engine과 OCAP DVR Extension의 구현부에서 Recorded Service #1과 연관 관리를 하여야 한다. 이는 playback시 SwitchInstruction - DPI Signaling 간 Identification을 하기 위함이다. 둘째, playback할 때마다 다른 삽입 광고로 스위칭하기 위해서는 Recorded Service #1의 playback시 삽입된 광고들의 리스트를 관리할 필요가 있다. SwitchInstruction 관점에서의 일반 OCAP DPI와의 차이점은, 삽입 광고가 트랜스포트 스트림이 아닌 파일 형태로 특정 폴더 구조로 Storage에 저장되어 있기 때문에 삽입 광고를 가리키는 객체는 1장에서 언급한 바, 트랜스포트 관련 정보만을 표현할 수 있는 javax.tv.locator.Locator 객체가 될 수 없으므로 파일시스템을 표현할 수 있는 로케이션 객체가 새로이 필요하다. 따라서 새로운 파일시스템 로케이터가 필요한 것이다. 이러한 로케이터로 활용할 수 있는 것으로 기존의 javax.tv.media.MediaLocator를 생각할 수 있다. MediaLocator의 실제 표현은 Implementation-dependent이다. 즉 트랜스포트 관련 정보이어야만 하는 것은 아닌 것이다. 단, 수신기 내부의 미디어를 로케이션하는 목적으로만 사용하면 되는 것이다. 다음과 같이 MediaLocator를 활용해 볼 수 있다.

- (1) dpi://AA/InsertionAd01.ts
- (2) dpi://BB/InsertionAd02.ts
- (3) dpi://AA/InsertionAd01.ts+101+202

(1)에서 'dpi://'은 dpi 동작과 관련됨을 의미하는 프로토콜 명시부이며, AA라는 이름의 폴더 안에 있는 InsertionAd01.ts라는 이름의 Insertion Ad #1을 지칭한다. (2)는 (1)과 거의 유사하며 저장 폴더의 이름이 BB라는 것과 삽입 광고 파일명이 다른 것뿐이다. (3)의 표기는, (1)의 표기에 '+'를 식별 기호로 삼아 101과 202라는

elementary stream들의 PID 값이 명시되게 한 것이다. 이 표기의 목적하는 바는, InsertionAd01.ts를 이루는 elementary stream 중에서 PID가 101과 202인 것만 것 삽입하도록 지시하기 위함이다. InstructionAd01.ts의 Video PID는 101, Audio PID에 대해서 English는 201, Spanish는 202라고 한다면, (3)은 Audio는 Spanish를 선택하도록 한다는 것이다. 이의 효과는, 수신기 사용자의 선호 언어 정보를 수신기가 알고 있을 경우, Instruction Ad로의 스위칭 동작 시 그 언어의 audio를 제공함으로써 사용자의 선호언어를 제공하기 위함이며 이로 인해 광고회피가 발생되지 않을 가능성이 높아지는 것이다.

4. DPI WEB

이번에는 Web Server를 이용하여 DPI 동작을 수행하는 것(이를 DPI WEB이라 하자.)에 대해 기술한다.

DPI DVR과 비교하여 볼 때, DPI WEB의 장점으로 들 수 있는 것은 삽입 광고의 운용이 수신기와는 독립적이라는 것이다. 예를 들어 DPI DVR은 삽입 광고들을 Storage에 저장해 놓기 위해서는 DVR 관련 Application이 OCAP-DVR Extension의 API를 사용하여 저장한다. 문제는 이러한 저장 동작이 수신기의 평시 수행에 영향이 없어야 한다는 것이다. 극단적인 예로, Tuner가 하나인 OCAP DVR 수신기가 현재 보고 있는 프로그램을 녹화하고 있는 중인 상황에서는 Application이 삽입 광고를 Storage에 저장할 수 없다. Tuner가 복수개인 경우에는 이런 상황이 완화될 수 있겠지만, 각 Tuner가 백그라운드 리코딩을 수행하는 경우라면 마찬가지로 삽입 광고를 저장하는 것이 원활하지 않을뿐더러, 이러한 Resource Contention 상황을 Resolution하는 것은 쉽지 않은 일이다. 사용자가 수신기를 사용하지 않는 시간대에 삽입 광고를 저장해 놓는다면, 수신기를 끄는 시점이나 켜는 시점에(화면상으로) 사용자에게 양해를 구하면서 잠시 기다리게 한 다음 삽입 광고를 저장하도록 할 수도 있겠다.

그러나, Web Server를 사용한다면 수신기와 독립적으로 삽입 광고를 저장할 수 있는 여건이 마련되는 것이다. Head-end - Web Server - 수신기 경로는 IP로 연결되기 때

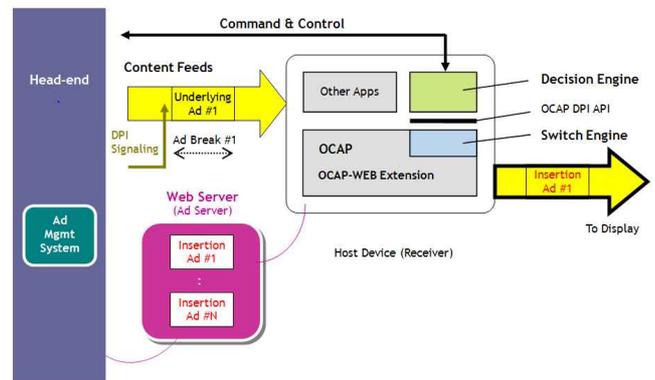


Figure 3. DPI WEB

문에 Web Server 의 위치의 제한을 덜 받게 된다는 장점이 있어서, 복수개의 Head-end 가 하나의 Web Server 를 공유 운용할 수도 있을 것이다. Web Server 내의 삽입 광고의 위치에 대한 정보는 앞의 OCAP DPI 와 DPI DVR 과는 또한 다르게 된다. 즉, IP 기반 접속을 위해서는 URL 형태로 표시되어야 하나 앞의 DPI DVR 에서 제시한 MediaLocator 와는 다른 모습을 가지게 된다. 그것은 바로 Web Server 의 IP 주소가 표현되어야 한다는 것이다. 즉, 아래와 같은 모습이 될 것이다.

<http://168.219.190.xx/AA/InsertionAd01.ts>

5. 맺음말

지금까지, 2006 년 12 월에 표준으로 제시된 OCAP DPI 와 향후 전개될 DPI DVR 및 DPI WEB, 그리고 사용자가 선호하는 광고를 결정하는 방법에 대한 제안의 순서로 기술하였다. 실제 이러한 DPI 기술을 적용하는 데에 있어 발생하는 문제점들과 그에 대한 해결 방안에 대한 의견을 제시하면서 마무리하려 한다.

첫 번째, 스위칭 동작은 대부분 채널전환 동작을 동반하므로 채널전환 소요시간에 의해 광고의 시작 부분 및 switch-back 시 Primary Service 의 시작 일부가 보여지지 않게 된다. 따라서 광고의 전후의 일정 부분은 이러한 잘림에 대비하여 중요하지 않은 장면을 넣거나 blank 로 처리하는 방법이 있을 수 있다.

두 번째, SwitchInstruction 의 삽입 광고의 정보를 가진 Locator 객체의 타입에 대한 고려가 필요하다. 현재 [1]에서는 트랜스포트 스트림으로 삽입 광고가 전달되는 경우에 대한 표준이므로, 트랜스포트 스트림 정보만으로 구성되는 javax.tv.locator.Locator 로도 충분하였지만, DPI DVR 이나 DPI WEB 에서는 다른 타입이 필요하였고 2 장 DPI DVR 에서는 javax.tv.media.MediaLocator 의 사용 가능성을 언급한 바 있다. 그러나, 상기 두 로케이터는 상속 관계가 없기 때문에 일반적인 OCAP DPI 와 DPI DVR 각각에 대해 다른 타입의 로케이터를 사용하기 위해 SwitchInstruction 의 생성자를 추가하고 오버로딩하여 사용해야 하는 오버헤드가 발생한다. DPI 동작에 범용적으로 적용할 수 있는 로케이터가 고안되어 표준화되어야 한다.

세 번째, DPI DVR 에서 Recorded Service 를 playback 하는 경우의 스위칭 동작에 대한 고려가 필요하다. FF 나 REW 등의 소위 Trick Mode 로 playback 을 동작하는 경우 광고 삽입을 어떻게 처리해야 하느냐에 대한 고려가 있어야 한다. 즉, 동일 Recorded Service 라고 playback 동작 시마다 가능한 다른 삽입 광고를 스위칭하는 것이 목적이려면, 이러한 Switching 동작 중에는 Trick Mode 를 최대한 제한하도록 하여 광고 노출 기회를 놓치지 않도록 할 필요가 있다는 것이다.

네 번째, DPI WEB 의 경우 Web Server 에 저장된 광고

파일이 수신기에 전달되는 데에 있어 동기화를 보장할 수 없다는 것이 문제이다. 즉, Web 을 통해 전달되어 오므로 비록 실시간 스트리밍이라 하더라도 끊기는 현상이 발생할 가능성이 많다. 이에 대한 대비책으로는 일반적으로 SwitchInstruction 이 DPI Signaling 보다 먼저 전달된다는 점을 이용하여 SwitchInstruction 의 삽입 광고 파일의 로케이터를 즉시 파싱하고 바로 그 광고 파일에 대해서 DPI Signaling 전까지 버퍼링 작업을 수행하는 방식을 생각할 수 있다.

REFERENCES

- [1] OC-SP-OCAP1.1-I01-061229, *OpenCable Application Platform Specifications, OCAP 1.1 Profile*, 2006-12
- [2] ETSI TS 102 823 v1.1.1, *Digital Video Broadcasting (DVB); Specification for the carriage of synchronized auxiliary data in DVB transport streams*, 2005-11