

정규논문 (Regular Paper)

방송공학회논문지 제19권 제6호, 2014년 11월 (JBE Vol. 19, No. 6, November 2014)

<http://dx.doi.org/10.5909/JBE.2014.19.6.957>

ISSN 2287-9137 (Online) ISSN 1226-7953 (Print)

## N-스크린 실시간 방송 서비스를 위한 광고 제공 시스템 구현

최 윤 진<sup>a)‡</sup>, 이 상 길<sup>b)</sup>, 정 병 희<sup>a)</sup>

### Implementation of Advertising System for N-Screen Live Streaming Service

Yunjin Choi<sup>a)‡</sup>, Sanggil Lee<sup>b)</sup>, and Byunghee Jung<sup>a)</sup>

#### 요 약

N-스크린 서비스는 소비자의 콘텐츠 소비 패턴이 다양화되고 방송사, 통신 사업자에서 단말기 제조사까지 참여하며 사업 영역이 확대되고 있다. N-스크린 서비스를 안정적으로 운영하기 위해서는 지속적인 수익원이 중요하다는 측면에서 광고를 제공하기 위한 기술 개발이 필요하게 된다. 특히 실시간성이 요구되는 TV 라이브 방송과 결합되는 경우, 기존 N-스크린 실시간 방송 시스템과 연계하여 광고를 제공할 수 있는 방안을 마련해야 한다. 본 연구에서는 N-스크린 서비스에서 활용도가 높은 동영상 광고를 제공할 수 있는 시스템을 제안하였다. 동영상 광고 제공을 위해 실시간 영상 대체 기능과 사용자별 광고 제공 기능을 구현하였으며, 광고 소재 관리와 통계 관리 기능을 광고 관리자에게 제공하였다. 개발된 시스템은 상용 N-스크린 서비스에 적용되어 동영상 광고를 제공하는 데 활용되고 있다.

#### Abstract

N-Screen service has experienced rapid business expansion recently, since consumers' watching patterns have been diversified; also business stakeholders including broadcasting companies, internet service providers, and device manufacturers have joined this field. In order to operate N-Screen service in a stable manner, development of advertisement system where it generates continuous advertisement profit is needed. Especially for a streaming service that delivers live TV programs, the new advertising system has to deliver ads in conjunction with the live streaming system that is in use. In this paper, video advertising system that is congenial to N-Screen is proposed. Both real time video/ad converting scheme and direct video ads delivery function were developed and tested. In addition, ad contents management and statistics management functions have been developed for advertisement managers. This system was implemented in a commercial N-Screen service and it is currently being used for delivering video advertisements.

Keyword : advertising system, N-Screen service, multi-screen advertising, live streaming

a) 한국방송공사 기술연구소 (Korean Broadcasting System, Technical Research Institute)

b) 동아방송예술대학교 방송기술과 (Dong-Ah Institute of Media and Arts, Department of Broadcasting Engineering)

‡ Corresponding Author : 최윤진 (Yunjin Choi)

E-mail: [yunjin@kbs.co.kr](mailto:yunjin@kbs.co.kr)

Tel: +82-2-781-5248

※ 본 연구는 미래창조과학부 및 정보통신기술진흥센터의 정보통신·방송 연구개발사업의 일환으로 수행하였음. [10044615, 클라우드 기반 개방형 소셜 방송미디어 콘텐츠 융합 생성, 편집 및 재생을 위한 미디어 제작 및 전송 시스템 개발]

· Manuscript received October 1, 2014 Revised October 23, 2014 Accepted October 23, 2014

## I. 서론

기존의 일 방향 방송 서비스는 통신 네트워크의 성능이 고도화 되고 소비자의 콘텐츠 소비 패턴, 니즈가 다양화 되면서 언제 어디서나 원하는 단말기를 통해서 원하는 콘텐츠를 즐길 수 있는 N-스크린 서비스로 진화하고 있다<sup>[1][2]</sup>. 또한 방송사업자 뿐만 아니라 미디어/콘텐츠 사업자, 통신 사업자, 인터넷 포털 사업자, 단말기 제조사 등도 N-스크린 서비스 사업에 참여하면서 사업 영역이 확대되고 N-스크린 서비스는 활기를 띠게 되었다<sup>[3][4][5]</sup>. 그러나 경쟁적인 환경에서 N-스크린 서비스가 완전히 정착되고 지속적으로 서비스되기 위해서는 안정적인 수익원이 필요하며, 그 중 하나로 광고에 대한 관심이 클 수밖에 없다.

N-스크린 서비스에서 활용할 수 있는 광고는 여러 형태가 있지만, 인터넷에서 많이 활용되어 왔던 배너 광고는 영상 콘텐츠 시청이 주요 활동이 되는 N-스크린 화면에서 활용도가 떨어지는 반면, 동영상 광고의 경우 기존 TV 광고와 같은 형태로 영상 콘텐츠 사이에 광고를 배치하는 방법으로 시청자의 주목도를 높일 수 있어 유용한 광고 방식이 된다.

동영상 광고를 제공하기 위해 기존 인터넷상에서는 PC(personal computer)의 브라우저에서 동작하는 다양한 기능들을 활용해 왔으나, PC보다 제약이 많은 모바일 단말기 까지 서비스 대상이 확장되면서 다양한 단말기에도 함

께 광고를 제공할 수 있는 기술 개발이 요구되고 있다. 특히 VOD(Video on demand)를 제공하는 시스템과 달리 실시간 방송을 제공하는 N-스크린 서비스의 경우 동영상 광고를 제공하기 위한 기술이 별도로 필요하다.

본 연구에서는 실시간 방송을 위한 N-스크린 서비스에서 동영상 광고를 제공하기 위해 필요한 기술을 제안하고 이를 구현하였다. 이에 대한 설명으로 다음 장에서는 N-스크린 실시간 방송을 제공하기 위해 방송사에서 이용하는 기본적인 시스템 구조와 이를 지원하는 기술에 대해 알아보고, 3장에서는 이를 확장하여 동영상 광고를 제공하기 위해 본 논문에서 제안하는 시스템에 대해 설명한다. 4장에서는 실제로 구현된 시스템이 적용된 내용을 보여주고, 5장에서 결론 내용을 서술한다.

## II. N-스크린 실시간 방송 제공 시스템

### 1. N-스크린 실시간 방송 서비스

N-스크린 서비스는 통신 네트워크를 통해 콘텐츠 소비자가 PC, 스마트폰, 스마트패드 등을 포함한 단말기 간 콘텐츠를 이동하면서 감상하거나 부가 서비스를 주 콘텐츠와 연동하면서 받아 볼 수 있는 서비스로, 크게 세 가지로 분류된다.



그림 1. N-스크린 서비스 예제-KBS 통합플레이어K (모바일 및 PC용)  
Fig. 1. KBS N-Screen service 'Player-K'

첫 번째는 동일한 콘텐츠를 서로 다른 단말기들이 공유하는 OSMU(One Source Multi Use) 서비스 형태이다. 두 번째는 하나의 단말기에서 감상하던 콘텐츠를 다른 단말기로 이동하는 유형이다. 마지막으로 세 번째는 시청하던 콘텐츠에 대한 관련 정보 및 부가 서비스를 다른 단말에 연동하여 제공하는 서비스이다<sup>2)</sup>.

국내에서는 사업자 별로 N-스크린 서비스를 출시하여 시청자에게 제공하고 있는데, 지상파 방송 사업자가 참여한 콘텐츠연합플랫폼의 폭(pooq)과 KBS가 개발한 통합플레이어K, 유료 방송 사업자가 제공하는 CJ 헬로비전의 티빙(tving), HCN의 에브리온TV가 대표적이며, IPTV 사업자들도 N-스크린 서비스를 제공하고 있다<sup>6)</sup>. 개별 서비스가 제공하는 내역을 살펴보면 사업자 별로 조금씩 차별화된 특징을 가지고 있으나, OSMU 형의 실시간 방송 송출, 단말기 이동 형태의 VOD 감상, 프로그램 관련 정보 제공 등의 부가 서비스를 대부분 제공하고 있다. 그런데 이들 서비스의 특징을 분석해 보면, 제공되는 서비스 중 실시간 방송프로그램 송출이 핵심 서비스로 운영되고 있음을 파악할 수 있다<sup>6)</sup>. 그만큼 국내 N-스크린에서는 실시간 방송 프로그램 제공이 사업에서 가장 큰 영역을 차지하고 있다. 다시 말해 N-스크린 서비스를 위해 실시간 방송 프로그램 제공에서 광고를 적용하는 것이 효율적이라고 볼 수 있다.

본 논문에서는 N-스크린 서비스 중, 실시간 방송 제공 기능에 초점을 맞추어 광고를 제공할 수 있는 방안에 대해 제안한다. 이를 위해 N-스크린 실시간 방송 프로그램을 전송하기 위한 시스템을 분석하고 이를 확장하여 광고를 제공할 수 있는 방안을 제시하고자 한다. 다음 절에서는 현재 활용중인 N-스크린 실시간 방송 제공 시스템의 구조와 이

를 지원하는 각 기술에 대해 설명한다.

## 2. N-스크린 실시간 방송 제공 시스템 구조

실시간 방송 제공을 위해 구현한 N-스크린 방송 시스템은 라이브 스트리밍 인코딩, 실시간 스트리밍, 인터넷 전송 순서로 이루어 진다(그림 2). 인코딩 과정에서는 영상을 인터넷 라이브 전송을 하기 위해 영상을 라이브 스트림으로 부호화한다. 스트리밍 과정은 스트림 콘텐츠를 인터넷에서 문제없이 실시간 전송하기 위한 스트리밍 기술을 포함하고 있다. 또한 클라이언트에서 시간의 지연 없이, 끊김 없이 재생할 수 있는 기술로서 네트워크 트래픽 및 서버의 부하를 적절하게 분산시켜 QoS(quality of service)를 보장하기 위한 프록시 서버의 개념을 도입한 CDN(content delivery network) 기술이 결합되어 N-스크린 실시간 방송이 시청자에게 제공된다.

### 2.1. 인코딩(Encoding)

N-스크린 실시간 방송을 서비스하기 위해서 이용되는 인코딩은 콘텐츠 원 신호를 압축하여 인터넷 기반의 스트림 포맷으로 만들어 전송함으로써 인터넷을 통해 시청하는 단말기인 PC, 모바일, 패드 등의 단말기에서 재생 가능한 형태가 될 수 있도록 신호를 변환하는 과정이다. 이 단계에서는 영상 신호를 적절하게 압축하여 데이터 전송의 효율을 극대화하고 인터넷 전송을 위해 지불해야 하는 비용을 최소화 하면서, PC, 모바일, 패드 단말기 특성에 따라 여러 종류의 영상으로 인코딩하여 스트리밍 서버에 전달하게 된다. 예를 들면, Adobe Flash Media Encoder는 라이브 영상을 복수의 비트율로 VP6 혹은 H.264 비디오 포맷 기반의

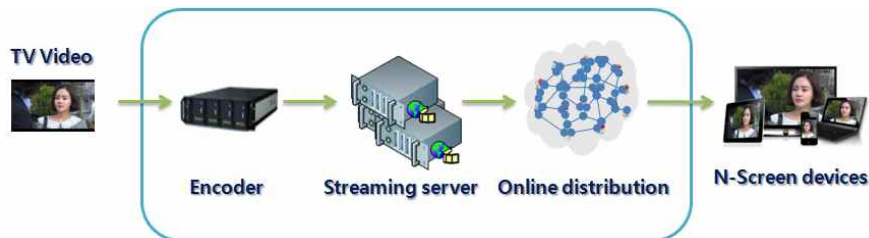


그림 2. N-스크린 실시간 방송 시스템 구성도  
 Fig. 2. N-Screen live streaming system structure

인코딩을 한 후 Flash Media Server에 전달하는 시스템이다<sup>[7]</sup>.

## 2.2. 스트리밍(Streaming)

스트리밍은 인터넷을 통해 음성, 영상 등의 데이터를 전송, 재생하기 위한 기술 중 하나로, 다운로드 방식과 달리 데이터를 전송받으면서 콘텐츠를 시청할 수 있는 기술이다. 대표적인 기술로서는 UDP(User Datagram Protocol)기반의 RTP(Real-Time Transport Protocol) 기술과 HAS(HTTP Adaptive Streaming) 기술이 있다.

RTP는 데이터를 UDP 기반의 패킷을 전달하는 기술로서 유니캐스트 또는 멀티캐스트 상에서 실시간 데이터 전송할 수 있다. RTSP(Real-Time Streaming protocol)는 인터넷에서 스트리밍 데이터를 제어하는 모드(Play, Fast, Forward, Stop 등)를 포함하는 기술이며, RTCP(Real-Time Control Protocol)는 데이터 통신에서 전송 중 분실 패킷 수, 지터 간격, 이전 패킷과의 지연 시간 등의 QoS 정보를 평가하여 데이터 전송률을 조절한다<sup>[8]</sup>.

그러나 UDP/RTP 전송방식은 트래픽 잼이나 단말기 환경에 따른 네트워크 제어에 어려움이 있다. 따라서 인터넷 기반 스트리밍 방식 중 다양한 디바이스에 안정된 스트리밍을 제공하기 위해 출현한 HAS(HTTP Adaptive Streaming) 기술은 오류복원 능력이 높고 안정된 스트리밍 기술로서 하드웨어 부하나 네트워크 상황에 맞는 화질의 콘텐츠를 전송 및 수신할 수 있다. 이 기술은 콘텐츠가 멀티비트로 인코딩된 스트림이 여러 개의 파트로 나뉘어 HTTP(Hypertext Transfer Protocol)를 통해 스트리밍되는 방식이다<sup>[1]</sup>.

## 2.3 인터넷 전송(Online Distribution)

스트리밍 과정을 거쳐 가공된 데이터는 인터넷을 통해 전송되어 시청자에게 전달된다. 정보가 동영상인 대부분인 요즘에는 용량의 크기로 인해 네트워크의 트래픽 잼과 서버의 부하가 어려운 문제로 대두되었다. 따라서 이를 극복하고 대용량 데이터를 효율적으로 전송하기 위한 CDN 기술이 발전하였다. CDN의 일반적인 기술은 데이터를 요청하는 이용자 근처에 프록시 서버를 두고 사용자가 콘텐

츠를 요청 시에 메인서버 대신에 프록시 서버로부터 콘텐츠를 신속하고 안정적으로 전송하는 서비스이다<sup>[8]</sup>. 즉, 메인 서버에 있는 콘텐츠를 미리 프록시 서버에 푸싱을 통해 이동시킨다. 만약 다수의 사용자가 동시에 콘텐츠를 요구할 경우 사용자와 인접한 프록시 캐싱 서버로부터 트래픽 잼을 유발하지 않고 사용자에게 전달함으로써 고품질 콘텐츠의 QoS를 보장할 수 있다.

CDN의 또 다른 기술인 P2P(Peer to Peer)는 클라이언트가 프록시 서버가 아닌 인접한 클라이언트로부터 콘텐츠를 전송 받음으로써 QoS를 보장할 수 있는 기술이다. 이외에도 클라우드와 모바일을 활용한 차세대 CDN 기술이 출현하고 있다<sup>[9]</sup>.

## III. N-스크린 동영상 광고 제공 시스템

N-스크린 서비스를 안정적으로 운영하기 위해서는 고정적인 수익원이 필수적이며, 그 중 광고는 인터넷 서비스에서 가장 널리 활용된 수단이다. 특히 국내 N-스크린 서비스로 실시간 방송 프로그램이 중요한 서비스로 다루어지고 있어, 안정적인 수익을 얻기 위해서는 N-스크린 실시간 방송을 위해 광고를 제공하기 위한 기술 개발이 필요하다. 또, N-스크린 실시간 방송 서비스의 경우 동영상 광고를 제공하는 것이 효과적인데, 이미지를 활용한 배너 등의 광고보다 동영상의 경우 주목도가 높을 뿐만 아니라<sup>[10][11]</sup>, 동영상 광고의 경우 방송 프로그램을 시청하는 과정에서 광고를 시청하게 되므로 광고 효과 면에서 이점이 있기 때문이다. 본 연구에서는 이런 배경에서 N-스크린 서비스에서 효과적인 동영상 광고를 N-스크린 실시간 방송에서 제공하는 시스템을 고안하였다.

N-스크린 실시간 방송에서 동영상 광고를 제공할 수 있는 방법은 두 가지 기술로 구현될 수 있다. 실시간 방송 내용을 변형하여 TV 광고 시간대에 N-스크린 전용 광고를 대체하여 제공하는 실시간 방송 대체 형태와, 사용자 요청 시점에 광고를 제공하는 사용자별 광고 제공 기술이다.

대체광고는 기존 TV 방송을 위한 광고 계약과 인터넷을 경유해 제공되는 N-스크린 방송을 위한 광고 계약의 분리

가 가능한 상황에서, N-스크린 서비스 운영을 위한 수익을 추가로 확보할 수 있는 방안이 된다. 또 기술적인 측면에서 대체광고는 방송 영상 자체를 다른 영상으로 전환하여 서비스를 제공할 수 있는 방법으로, TV 방송과 같이 모든 시청자에게 동일한 콘텐츠를 전송하기 위한 방안으로 확장이 가능하므로, 인터넷 저작권이 확보되지 않아 N-스크린으로 전송할 수 없는 방송 프로그램을 다른 영상으로 대체하여 전송하는 과정에서도 활용될 수 있는 기술이다.

사용자별 광고 제공은 사용자가 영상을 요청한 시점에 광고를 전송한 후 방송을 시청할 수 있는 기술로, 사용자가 TV 영상을 요청하면 광고를 먼저 보여준 후 방송 프로그램을 제공하는 프리롤(pre-roll) 형태로 제공될 수 있다. 프리롤 광고는 대체광고와 달리 사용자 요청에 대한 응답으로 광고를 제공할 수 있게 되므로 사용자마다 서로 다른 광고를 제공할 수 있는 특징을 갖는다.

본 연구에서는 그림 3과 같이 기존 N-스크린 실시간 방송 제공 시스템을 확장하여 N-스크린 동영상 광고 제공을 위한 이 두 가지 기술을 구현하는 방법을 제안한다.

실시간 방송 대체는 방송 영상을 인코더로 전송하기 전에 영상을 대체한 뒤 결과를 인코더로 전송하여 TV 방송 광고 시간대에 N-스크린 광고로 등록된 광고물을 대중에게 전송한다.

사용자별 광고 제공은 인터넷 전송 기술로 활용되는 CDN 시스템의 전송 과정을 변형하여 사용자 단말기에 광고를 제공하도록 함으로써, 요청 시점마다 사용자에게 서로 다른 광고를 제공할 수 있다.

또한 N-스크린 동영상 광고 제공 시스템은 어느 기술을 통해 광고를 제공하더라도 공통적으로 광고 동영상을 관리하고, 광고가 제공된 내역을 기록하고 통계를 제공하는 기능이 필수적으로 요구된다. 이에 따라 기존 N-스크린 방송 시스템에서 확장한 N-스크린 동영상 광고 제공 시스템에서는 광고 소재 관리와 통계 기술을 포함하여 설계하였다.

### 1. 실시간 방송 대체 기술

인터넷을 경유하는 실시간 스트리밍 방송의 경우 기존 TV 방송 내용이 그대로 인터넷을 통해 전송되도록 시스템이 구성되어 있다. 만약 지상파 광고를 대체하여 별도로 계약된 광고 영상을 전송해야 한다면 지상파 방송 영상에 대한 처리가 별도로 필요하게 된다. 이와 같은 이유로 실시간 방송 내용을 다른 영상으로 대체하는 기술이 요구된다.

실시간 방송 내용을 대체하기 위한 과정은 대체가 필요한 시간을 파악하고, 목적에 맞는 영상을 편성하여 해당 시간대에 기존 영상을 다른 영상으로 대체하는 과정으로 이

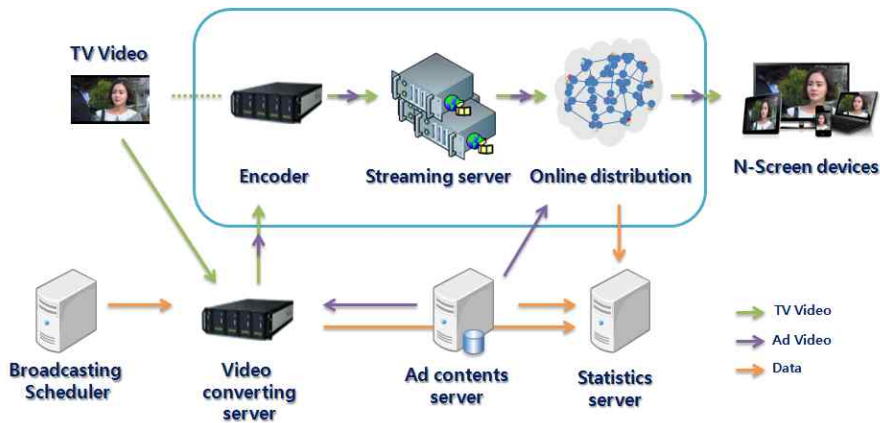


그림 3. N-스크린 동영상 광고 제공 시스템 구조  
 Fig. 3. Advertisement system for N-Screen live streaming

1) 사용자별 광고 제공은 사용자가 N-스크린 서비스 이용 종료를 요청한 시점에 광고를 노출하는 포스트롤(post-roll) 형태로도 활용될 수 있으나, 대부분 전제 화면으로 영상을 시청하는 N-스크린 특성상 사용자는 서비스 이용 종료 이후 영상을 주목하지 않게 되므로 포스트롤의 활용도는 떨어진다.

루어진다.

### 1.1 대체 시간 분석

방송 영상을 대체하기 위한 시간대를 파악하기 위해서, 기존 방송 시스템에서는 특정 시그널을 방송 신호 내에 삽입하여 이를 인식하거나, 스케줄을 관리하는 외부 장비에서 전송되는 신호를 받아 처리하는 방식이 이용되어 왔다. 그러나 이 경우 시작/종료 시간을 그 순간에 파악할 수밖에 없어 효율적인 대체 편성을 수행하기 힘든 단점이 있다. 반면 방송 송출 운행 스케줄을 받아 분석하여 대체 시간대를 분석하면 전체 시간에서 영상이 대체될 시간을 파악하여 대체 편성을 수행하는데 효율적으로 대처할 수 있다. 본 연구에서 구현한 대체광고는 TV 방송 송출 스케줄을 API(application programming interface)로 연동하여 구체적인 광고 시간을 분석하는 과정을 수행하였다. 그러나 이때 생방송 스케줄 변경으로 변수가 생길 수 있으므로 변동이 발생하는지 주기적으로 파악하여 이에 대처하는 방안을 수립하여 보완하였다.

### 1.2 대체 편성을 위한 스케줄 생성

대체 광고 영상을 송출하기 위해서는 파악된 시간대 내에 대체 편성을 수행하여 요청된 광고 영상이 전송되도록 해야 한다. 제안하는 시스템에서는 대체 편성 과정에서 기본적으로 광고 소재 풀에서 송출되어야 하는 광고 리스트를 자동 생성하고, 추가적으로 수동 기능을 지원하여 긴급한 상황에 대처할 수 있도록 하였다.

### 1.3. 영상 전환

실시간 방송을 대체하는 방식은 지상파 방송 신호를 스트리밍 방송으로 변환하는 여러 단계에서 가능한데, 이 중 방송 신호의 출력을 대체하여 인코더에 전달하는 방식은 다른 장비들에 영향을 주지 않는 방식으로 큰 이점이 있다. 제안하는 시스템에서는 영상 전환을 N-스크린 실시간 방송 시스템 첫 단계인 인코더 전달 이전에 완료하여 이후 시스템에 영향을 주지 않는 형태로 구현하였다. 이를 위해 방송 신호를 입력으로 받아 광고 이외의 시간에는 그대로 전달하고, 광고 시간대에는 지정된 광고 동영상으로 대체 결과물을 다시 방송 신호 형태로 만들어 인코더로 최종 전송한다.

그림 4는 구체적인 영상 처리 과정을 보여준다. 시스템은 방송 신호 SDI(serial digital interface)를 실시간으로 입력 받고, 소재 관리 서버에서 미리 전달받은 광고 미디어 파일은 디코딩하는 과정을 거친다. 두 입력은 시간에 따라 어떤 영상이 전송될지 결정되며, 이후 영상처리를 통해 SDI 신호로 변환하는 과정을 거쳐 출력으로 송출된다.

## 2. 사용자별 광고 제공 기술

사용자별 광고 제공 기술은 프리롤 광고로 사용자들에게 제공될 수 있다. 프리롤 광고는 인터넷 방송에서 동영상 광고를 제공할 수 있는 방법으로 많이 활용되고 있는데, 예를 들어 IPTV(Internet Protocol television)의 경우 VOD 프로그램을 보여주기 전에 프로그램 로딩 시간 동안 프리롤 광고를 보내는 방식을 이용한다. 기존 인터넷 방송에서 이용되는 사용자별 광고 제공 기술은 광고 영상과 본 영상이 모두 파일 형태로 존재하여 속성을 동일하게 갖지만, 실시

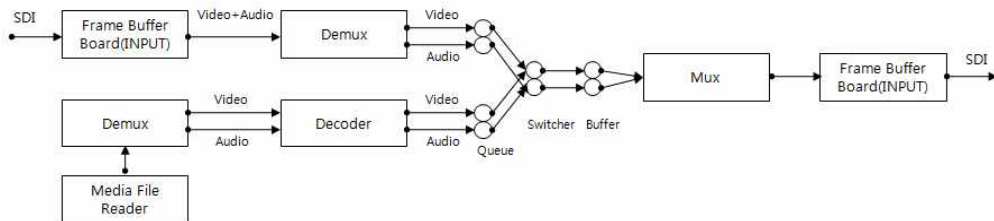


그림 4. 영상 전환 처리  
Fig. 4. Video/ad converting scheme

간 방송에서 제공하는 동영상 광고의 경우, 광고 영상은 파일로 존재하는 반면, 방송 영상은 실시간 스트리밍으로 전송되게 되는 차이점이 있다.

본 시스템에서는 파일로 존재하는 광고 영상과 실시간 스트리밍으로 전송해야하는 방송 콘텐츠를 연속으로 보여주기 위해 CDN 내부에 광고 제공을 위한 기능을 구현하였다. 광고 제공은 광고파일 동기화, 스트리밍 전송 과정을 포함하여 그림 5 과정을 수행하도록 구현하였다<sup>2)</sup>. 세부 내용은 광고 파일 동기화, 스트리밍 전송 과정으로 진행된다.

### 2.1 광고 파일 동기화

광고 전송을 준비하기 위해 광고 파일을 광고 소재 관리 서버에서 CDN의 미디어 서버로 전송하여 광고 소재를 동기화 시킨다. 이 과정은 실제 광고 전송 사이에 주기적으로 발생한다.

### 2.2 스트리밍 전송

사용자의 요청이 들어오면 초기화 과정에서 지속적인 통신을 위해 사용자에 대한 세션을 생성한다. 광고 스트리밍을 제공하는 과정은 광고 소재 관리 서버로부터 광고 리스트를 제공받고, 가상채널을 통해 스트리밍 스케줄러를 생성하여 여기에 광고 파일과 방송 스트리밍에 대한 정보를 입력 한다. 그 결과 사용자는 미디어 서버로부터 광고 영상과 방송 영상을 차례로 전송받을 수 있게 된다.

### 3. 광고 소재 관리 및 통계 기술

N-스크린 서비스를 위해 제공되는 대체광고와 프리롤 광고는 파일형태의 동영상 광고 소재를 등록, 관리하기 위한 기술과, 광고가 최종 사용자에게 전달된 내역을 기록하고 이를 분석한 정보를 제공하는 통계 기능이 공통적으로 필요하다. 본 연구에서 제안하는 시스템은 N-스크린 동영상

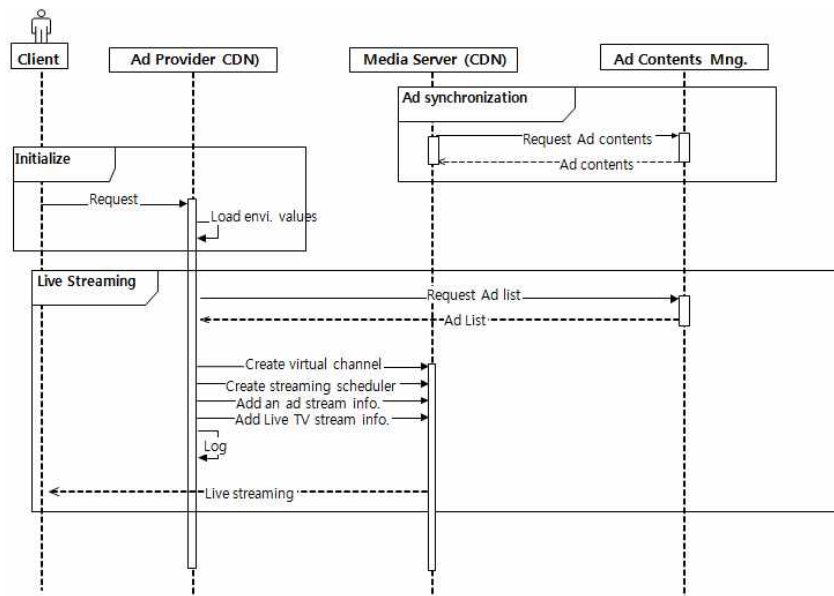


그림 5. 프리롤 광고 제공 과정 (RTMP)  
 Fig. 5. Pre-roll advertisement delivery process (RTMP)

2) 본 논문에서 실제로 구현한 스트리밍 기술은 RTMP와 HLS로, 국내에서 이용하는 거의 모든 PC 브라우저와 모바일 단말기에서 실시간 스트리밍 영상을 재생할 수 있다. RTMP와 HLS를 통해 광고를 제공하는 과정은 조금 다르지만, 기본적인 개념은 유사하므로, 본 논문에서는 RTMP를 기준으로 설명한다.

광고 관리를 위해 소재 관리와 통계 기능을 포함하였다.

### 3.1 광고 소재 관리

광고 소재는 광고 영상을 포함하는 동영상 파일을 말한다. 광고 소재 관리를 위해서는 기본적으로 광고 콘텐츠를 등록하고, 등록된 파일에 대한 정보를 관리하는 기능이 필요하다.

N-스크린 서비스를 위해 필수적으로 필요한 내용은 제공되는 단말기에 맞는 규격으로 광고 소재를 트랜스코딩(transcoding) 하는 기능이다. 트랜스코딩은 광고 원본 영상을 최종 목적지 단말기 종류 별로 생성하는 과정이다. N-스크린 실시간 방송에서 단말기 종류별로 서로 다른 크기의 스트리밍 영상을 보내는 것처럼, 광고 소재도 단말기 종류에 맞는 영상으로 원본 광고 영상을 트랜스코딩하여 준비해야 한다. 본 시스템은 단말기 종류에 맞는 규격을 프로파일로 관리하여 광고 소재 등록 시에 자동으로 트랜스코딩이 진행되는 과정을 포함하여 효율적으로 광고 소재를 관리할 수 있는 방안을 마련하였다.

### 3.2 통계 관리

TV 광고에서 시청률이 광고 계약에 큰 영향을 미치는 것과 같이, 광고 통계 기능은 광고 시스템에서 필수적인 기능이 된다. 인터넷 광고에서는 광고를 얼마나 많은 사용자에게 노출했는지 집계를 하고 그 결과를 토대로 광고 대가를 산정하는 과정을 거치는데, N-스크린 서비스에서도 인터넷

광고와 유사한 방식으로 광고 통계 결과를 바탕으로 광고비 정산을 수행할 수 있다.

통계 관리 기능은 기초적인 통계 데이터를 수집하고, 수집된 데이터를 취합하여 분석한 결과를 관리자에게 노출하는 과정으로 수행된다. 이 과정에서 실시간 대체 기술을 활용하는 대체광고와 사용자별 광고 제공을 통한 프리롤 광고는 통계 데이터 수집 과정에서 차이가 발생한다. 이는 대체광고와 프리롤 광고가 다른 방식으로 광고를 송출하고 있기 때문이다. 프리롤 광고의 경우 사용자의 요청을 직접 받을 수 있어 실제 광고 송출 건수를 수집할 수 있는 반면, 대체광고의 경우 해당 시간에 해당 방송을 시청하는 사용자 수를 통해 간접적으로 광고 노출 수를 수집하는 방식을 이용할 수 있다.

이후 수집된 광고 데이터는 시간별로 지속적으로 축적되어 분석에 활용되며, 분석된 통계 결과는 그래프 형태로 제공하여 관리자가 그 추이를 살펴볼 수 있도록 구현되었다.

## IV. 시스템 실험 및 적용 결과

제안된 N-스크린 동영상 광고 제공 시스템은 대체광고와 프리롤 광고 형태로 구현되었고, N-스크린 실시간 방송 시스템을 통해 실험하였다.

대체광고에서는 방송 송출 스케줄을 입력받기 위해 KBS 사내 시스템과 연동하였다. 대체광고 서버 내에는 대체편

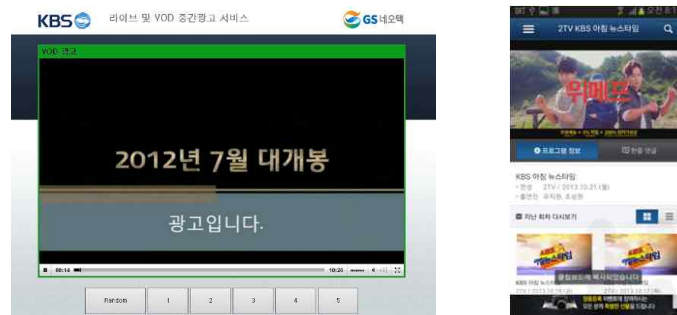


그림 6. 대체광고(좌) 실험 및 프리롤광고(우) 적용 결과  
 Fig. 6. Advertisement service and commercial service adoption





그림 7. 소재관리(좌) 및 통계관리(우) 웹 서비스 화면  
 Fig. 7. Advertisement management web page

성을 자동으로 수행하여 방송 시간대에는 방송을 그대로 전송하고 광고 시간에는 대체 편성된 광고를 방송 영상 신호로 인코더에 전송한다.

사용자별 광고 제공 기술은 프리롤 형태로 통합플레이어 K에 적용되어 광고를 송출하는데 활용되었다. 프리롤 광고 제공을 위해 스트리밍 서버로 사용자의 요청에 대해 광고 파일 스트리밍을 위한 정보와 방송 스트리밍 영상 정보를 연속해서 처리해 보내주어 광고 시청과 방송 시청이 연속으로 가능했고 광고 시청 후 지연 없이 방송 시청을 할 수 있었다.

그림 6에서 왼쪽 그림은 대체광고를 실험한 결과이며, 오른쪽 그림은 프리롤 광고가 적용된 결과로, 스마트폰 상의 통합플레이어K 앱에서 제공된 프리롤 광고 결과를 보여준다.

광고 소재 관리와 통계 기능(그림 7)은 웹 서비스 형태로 구현하여 이를 활용하는 관리자들이 인터넷이 가능한 환경에서는 어디에서나 광고 소재와 광고 통계를 관리할 수 있도록 투명하게 환경을 구성하였다.

## V. 결론

시청자의 미디어 소비가 다양화 되고 관련 기술이 지속적으로 발전하면서 N-스크린 서비스는 이제 대중적인 매체가 되고 있다. 그러나 서비스의 성공적인 안착을 위해서는 안정적인 수익원이 중요하며, 그런 측면에서 N-스크린 사업자들은 광고에 대한 관심이 지대하다. 본 연구는 국내에서 이용되는 N-스크린 실시간 스트리밍 서비스를 위해서,

이에 적합한 형태인 동영상 광고를 제공하는 방안을 제안하고 구현하였다. 본 논문에서는 N-스크린 실시간 방송을 제공하는데 활용되는 기본 기술에 대해 먼저 설명하고, 이를 확장하여 N-스크린 환경에서 동영상 광고를 제공할 수 있는 시스템의 세부 내용을 서술하였다. N-스크린 동영상 광고는 크게 실시간 방송 대체와 사용자별 광고 제공 기술로 구현되었으며, 광고 관리를 위해 공통적으로 필요한 소재 관리와 통계 기술을 포함하였다. 구현된 시스템은 N-스크린 실시간 방송 시스템을 통해 실험하였고, 프리롤 광고의 경우 실제 사용자들이 스마트폰, 태블릿PC 등을 통해 N-스크린 방송을 시청하는 상용 서비스인 통합플레이어-K에서 적용되어 활용 되고 있다.

본 연구는 N-스크린 실시간 방송 서비스에서 여러 단말기에 동영상 광고를 제공할 수 있는 기본 시스템을 제안한 것으로, 현재 적용된 광고 방식은 요청한 사용자에게 준비된 광고를 정해진 기준대로 차례로 보내는 과정으로 진행된다. 향후, 본 연구에서 구현한 기본 기능을 활용하여 연구를 확장하면 다양한 광고 서비스를 구현할 수 있다. 특히 인터넷을 통해 제공되는 N-스크린 방송 서비스는 개인화 서비스에 적합한 강점이 있다. 따라서 앞으로 연구는 사용자 분석 등의 연구와 결합하여 맞춤형 광고를 위한 연구로 확장하여 진행할 수 있을 것이다.

## 참고 문헌 (References)

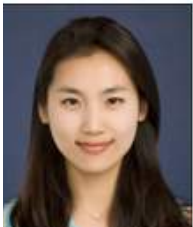
[1] Kisun Kwon, "Broadcasting platform techniques for high-quality contents service on multi-screen environment", The Journal of The Korean

- Institute of Communication Sciences, 29(9), 24-29, 2012.9
- [2] Changwoo, Yoon et al., "Classification of N-Screen Service and Standardization", COMMUNICATIONS OF THE KOREA INFORMATION SCIENCE SOCIETY, 29(7), 23-31, 2011.7
- [3] Yunwha Kim, "Behavior and trend analysis of N-Screen users", KISDISTAT Report, 2012.
- [4] Se-Kyoung, C., et al., "A Study of Influences on Active Use of N-Screen Service : Use Motives, Perceived Usefulness and Affinity.", Korean Journal of Journalism & Communication Studies, 58(4), 371-401, 2014.8
- [5] Lim, S. and Y.-j. Lee, "N Screen Service Users' Motivations for Use and Dissatisfying Factors.", The Journal of the Korea Contents Association, 13(3), 99-108, 2013.3
- [6] Jongwon Lee, et al., "Broadcasting market competition and policy in the N-Screen era", KISDI, Gwacheon-si, Gyeonggi-do, 1-91, 2013.12.
- [7] Adobe Catalog, flashmedialiveencoder\_3\_help.pdf, <http://www.adobe.com/support/documentation/en/flashmediaencoder/>
- [8] Seong-Sik, Hong, et al., "Proxy Server Caching Technique of Distributed Chunk File for Multimedia Streaming Service.", Journal of the Korea Entertainment Industry Association, 2(1), 9-20, 2008.6
- [9] Eunjoo, K., et al., CDN Technology Trend an Operator CDN Issue Analysis, Conference on Electronics and Information Communications, 186-189, 2011.11
- [10] Jong-Pil Hong, "A Study on Effectiveness of Internet Video Advertisement", KOBACO Ad Study, 52, 135-165, 2001.
- [11] Im, Eun-jung, Sohn, et al., "A Study on the Practical Use of Rich-Media in the Internet Advertisement." Archives of Design Research, 187-196, 2001.5

---

저 자 소 개

---



최 윤 진

- 2001년 : 이화여자대학교 컴퓨터학과 공학사
- 2003년 : KAIST 전산학과 공학석사
- 2013년 ~ 현재 : 연세대학교 정보대학원 박사과정
- 2004년 ~ 현재 : KBS 기술연구소 선임연구원
- 주관심분야 : 뉴미디어서비스, 모바일광고



이 상 길

- 1981년 : 서울대학교 전자공학과(학사)
- 1983년 : 서울대학교 대학원 전자공학과(석사)
- 1994년 : 서울대학교 대학원 전자공학과(박사)
- 1983년 ~ 2014년 : KBS
- 2014년 ~ 현재 : 동아방송예술대학교 방송기술과 교수
- 주관심분야 : 디지털방송, 스마트미디어



정 병 희

- 1994년 : 이화여자대학교 전자계산학과학사
- 1996년 : KAIST 전산학과 석사, KBS 입사
- 2006년 : KAIST 전자전산학과 전산학 전공(공학박사)  
ABU 논문대상수상
- 현재 : KBS 기술연구소팀장, 스마트콘텐츠플랫폼담당
- 주관심분야 : 멀티미디어전송/서비스기술, 멀티미디어검색, IT기반방송제작환경