

워터마킹 기술을 이용한 광고 방송 모니터링 시스템 개발

신승원¹, 신동환², 최종욱³
㈜ 마크텍 연구소, ㈜ 마크애니
{swshin¹, dhshin²}@marktek.co.kr, juchoi³@markany.com

Development of Advertisement Monitoring System using Watermarking Technique

Seungwon Shin¹, Donghwan Shin², Jonguk Choi³
Marktek Research Institute, Marktek Inc^{1,2}, MarkAny Inc³.

요 약

본 논문은 TV, 라디오 등 대중 매체를 통해서 전파되는 광고방송을 실시간으로 모니터링 하기 위한 워터마킹 기술을 제안한다. TV나 라디오를 통해서 방송되는 모든 광고에 대해서 광고주는 자신의 광고가 적정한 시간에 방송되었는가를 확인하기를 원한다. 기존에는 이를 확인하기 위해서 많은 사람들이 녹음된 방송을 직접 보면서 수동으로 처리를 해왔다. 그러나, 본 논문에서 제안하는 광고방송 모니터링 시스템을 구축하게 되면 기존에 수작업으로 처리되던 모니터링을 자동화할 수 있게 됨으로써 많은 시간과 인력을 줄일 수 있다.

이를 위해서, 본 논문에서는 광고방송 모니터링 시스템의 전체 구조와 이를 실현화하기 위해서 필요한 워터마킹 기술 사양 및 워터마킹 기술을 소개하고자 한다. 소개 과정에서 모든 매체를 다룰 수가 없기 때문에 라디오 방송에 대한 모니터링으로 제한하여 설명한다.

1. 서론

모든 광고물은 광고를 요청한 광고주가 있으며, 광고주는 자신이 요청한 광고가 자신이 요청한 시간대에 정확하게 방송되었는가를 확인하기를 원한다. 기존에는 이를 확인하기 위해서 많은 사람들이 TV와 라디오 방송을 저장매체에 기록해서 일일이 사람이 확인하는 수동방식으로 처리되어 왔다. 신문이나 잡지를 통한 광고의 경우에는 아날로그 형태의 데이터이기 때문에 사람이 처리하는 것이 훨씬 효과적이지만, TV와 라디오의 경우에는 디지털화된 데이터를 기록해서 처리하기 때문에 많은 데이터 용량과 시간이 요구되는 난점이 있다.

이러한 이유로, TV와 라디오 광고 방송을 실시간으로 모니터링하기 위한 방안이 논의되게 되었다.

본 논문은 TV, 라디오와 같이 온라인 대중 매체를 통해서 전파되는 광고방송을 실시간으로 모니터링 하기 위한 시스템을 제안한다. 이 시스템의 핵심 기술은 워터마킹 기술이 응용되며 각 매체에 따라 적절한 기술 요건을 갖춘 워터마킹 기술을 도입하게 된다. 본 논문에서는 지면의 한계와 기술적 접근방법을 명확하게 전달하기 위해서 라디오 광고방송 모니터링에 초점을 맞추어 설명을 한다.

2장에서는 광고방송 모니터링을 위한 시스템의 구조 및 개념을 살펴보기로 한다. 이어서 3장에서는 광고방송모니터링을 위해서 필요한 워터마킹의 기술적 요구

사항과 현재 개발중인 워터마킹 기술을 간략히 소개한다. 4장에서는 결론을 내리고, 향후 이 시스템을 국내에 도입하기 위한 향후 연구과제에 대해서 논의한다.

2. 방송 모니터링 시스템 구성

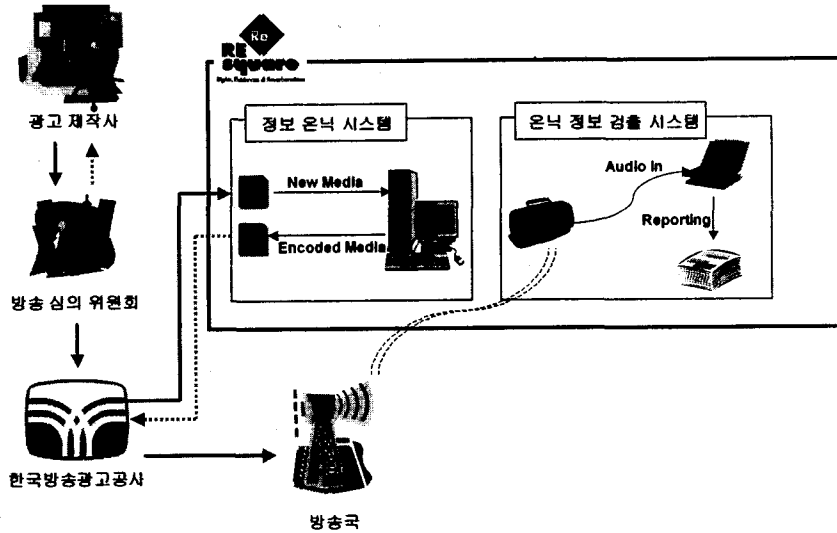
광고 방송 모니터링의 전체 시스템 구조는 <그림 1>과 같다. 전체 과정을 살펴 보면 1단계로 광고제작사, 방송심의 위원회를 거쳐 한국방송광고공사로 전달된 광고물을 “정보 은닉 시스템”을 통과시켜 광고물 표준코드를 각 광고물에 은닉시킨다. 다음 단계로 정보 은닉 시스템을 통해서 표준코드가 은닉된 광고물은 다시 한국방송광고공사로 집계가 되며 모든 방송국에서는 한국방송광고공사를 통해서 광고물을 받게 된다.

마지막 모니터링 단계에서는 표준코드가 삽입된 광고가 방송국을 통해서 방송되면, 실시간으로 방송되는 신호를 모니터링하는 “은닉 정보 검출 시스템 (지역 검출 단말기) 에서 입력 라디오 신호로부터 은닉된 광고물의 표준코드를 추출하게 된다. 검출된 은닉 정보는 검출 시스템에서 로그 파일에 저장/보관되며, 단위 기간동안의 모니터링 결과를 문서화가 된다.

이와 같은 일련의 모니터링 시스템의 중앙에는 워

터마킹 기술이 핵심으로 자리를 잡고 있다. 즉, 정보 은닉 시스템에서는 사람의 귀와 눈으로 식별되지 않도록 각 광고물의 표준코드를 삽입해야 하며, 은닉 정보 검출 시스템에서는 실시간으로 각 광고물로부터 표준코드를

추출해야 한다. 따라서, 워터마킹의 성능 및 기술적 확장성에 따라서 광고방송 모니터링 시스템의 성능이 결정되게 된다.



<그림 1> 광고 방송 모니터링 전체 시스템 구조도

3. 요구되는 워터마킹 기술 기술

2장에서 제안한 광고방송 모니터링 시스템을 구축하기 위해서는 <표 1>에 제안한 바와 같은 기본적인 기술적 성능을 만족해야만 한다. 여기서 가장 중요한 점은 오류 비율이다. 방송과정에서 외부에서 악의적인 공격이 없는 대신에 오검출에 대해서는 매우 민감하기 때문에 검출이 100%가능한 알고리즘의 개발이 중요하다. 여기서 검출율은 두가지로 나누어서 생각할 수 있는데, False Positive Error는 절대로 발생하면 안되며, False Negative Error 또한 일정한 음질이 보장되는 한 오류 발생이 있어서는 안된다.

은닉 정보 검출 장치	내구성	A/D, D/A 변환 (2회 이상) 잡음 첨가 (30dB) MPEG Layer-II 128kbps
	검출속도	Real time processing
	검출정보	광고의 시작 신호(초 단위), 광고의 종료 신호(초 단위), 광고의 고유 식별 코드 추출 (12characters)
	False Positive Error	10^{-12} (CRC코드로 원천적으로 오류 신호 발생 방지)
	False Negative Error	10^{-6} (일정 이상 음질 보전시 발생 오류 "0%")

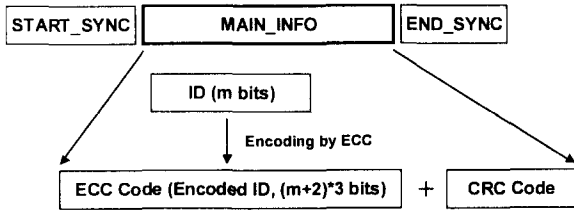
<표 1> 세부적인 기술 목표

구분	기술 항목	기대되는 성능
은닉	삽입율 (bps)	$25 < \text{bps} \leq 35$
장치	음원채손 (SNR)	40dB 이하

3.1 은닉 정보의 구성

실시간으로 각 광고물의 고유 식별 코드를 검출하기 위해서는 추출하고자 하는 고유 식별 코드 이외에 광고의 시작과 끝을 찾을 수 있는 정보가 함께 은닉해야 한다. 일반적인 은닉 정보의 구성 형태는 <그림 2>

와 같다. 일례로 광고의 길이가 10초라면, 30bps의 정보 삽입이 가능해야 함을 알 수 있다.

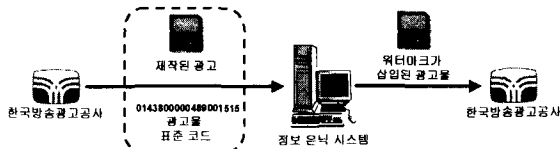


<그림 2> 은닉 정보 구조

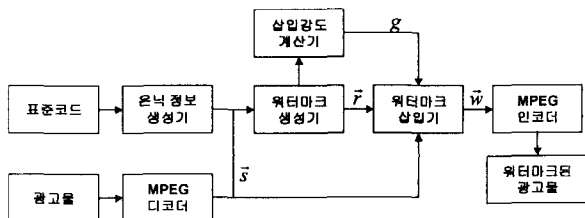
<표 2> 은닉 정보 구조 용어 설명

구분	정보 의미	정보량
START_SYNC	광고가 시작되는 시간을 찾기 위한 정보	20 - 25 bits
END_SYNC	광고가 끝나는 시간을 체크하기 위한 정보	20 - 25 bits
MAIN_INFO	광고의 고유 식별 코드 정보로 오류 정정 알고리즘(ECC)로 인코딩되어 삽입. 또한, 추출 정보의 인증을 위한 CRC 정보가 포함됨.	(예) 80bits(10 bytes) 라면, $(80+16+2)*3 = 294$ bits

3.2 은닉 정보 삽입 절차 및 방법



<그림 3> 은닉 정보 삽입 절차



<그림 4> 정보 은닉 시스템의 내부 처리 과정도

<그림 3>과 같이 한국방송광고공사로부터 워터마크를 삽입할 광고물과 해당 광고물의 표준코드를 받아서 정보 은닉 시스템에 입력하면, 워터마크가 삽입된 광고물이 생성된다. 생성된 광고물은 한국방송광고공사로 다

시 전달된다. 정보 은닉 시스템 내부는 <그림 4>와 같은 절차가 내부적으로 수행된다.

각 모듈의 처리 내용은 아래 표에 자세히 설명되어 있으며, 최종 산출물은 표준코드가 은닉된 광고물이 된다. 이 광고물은 일반적인 방송절차에서 가해지는 신호 처리에 내구성을 갖고 있으며, 광고가 방송된 시간을 체크하기 위한 검색 코드와 광고물 표준코드가 함께 삽입되어 있음.

4. 결론 및 향후 연구방향

본 논문에서는 라디오를 통해서 전파되는 광고방송을 실시간으로 모니터링 하기 위한 시스템과 핵심 기술인 워터마킹 기술의 구조 및 그 기술 사양을 제안하였다. 본 논문에서는 라디오 방송에 대한 모니터링 시스템을 제안하였으나, 실질적으로는 TV 매체까지 확장이 가능하다.

향후 본 시스템을 국내에 구축하기 위해서는 전체 시스템의 세부적인 구성을 세밀하게 분석해야 할 것이며, 가장 중요한 것은 방송 모니터링 시스템의 핵심 기술인 워터마킹 기술을 각 매체에 적합하도록 개발하는데에 주력해야 한다. 특히 3장에서 제안한 기술의 기본요건을 충실하게 만족하는 기술 개발이 가장 중요하다.

5. 참고문헌

- 1) C. I., Podilchuk, E. j. Delp, "Digital watermarking: algorithms and applications," IEEE Signal Processing Magazine, Vol. 18, Issue 4, July 2001 pp.33 -46
- 2) S. W. Shin, J. W. Kim, and J. U. Choi, "A robust audio watermarking algorithm using pitch scaling," International Conference on Digital Signal Processing, Proceedings Vol. 2, 1, July, 2002, pp701-704.
- 3) <http://www.mediatag.com>
- 4) <http://www.koba.or.kr>