

# 음란 유해사이트 차단을 위한 음향 신호 처리 및 분석 Acoustic Signal Processing & Analysis for Blocking Internet Harmful Phonographic Sites

조동욱  
충북과학대학  
김지영  
Tarlton주립대학교

Dong-Uk Cho (ducho@ctech.ac.kr)  
Chungbuk Provincial University of Science & Technology  
Ji-Yeong Kim (jykim@seowon.ac.kr)  
Tarlton State University

중심어 : 음란사이트, 음향신호처리

Keyword : Sexual Sites, Accoustic Signal Processing

## 요약

## Abstract

본 논문에서는 음란 유해 사이트에서 성행위 묘사시 발생하는 음향 신호를 처리하고 분석하여 표준 패턴 음향신호와 어느 정도 일치하는지 상관 계수를 계산함으로써 내용에 기반하여 음란콘텐츠를 차단하는 방법에 대해 제안하고자 한다. 기존의 음란 유해 사이트 차단 방법은 목록기반과 단어 기반에 의한 방법이어서 새로이 생겨나는 음란사이트가 차단이 안되거나 음란사이트 운영자가 교묘히 음란 단어를 변경함으로써 단어 기반으로 음란사이트가 차단이 안되는 문제가 존재하였다. 이를 해결하기 위해 본 논문에서는 콘텐츠 기반의 차단법을 다루고자 한다. 특히 본 논문은 음란물의 콘텐츠(내용)에 기반한 전체 시스템중 음향 신호처리에 기반한 음란 사이트 차단법에 대해 다루고자 한다. 끝으로 실험에 의해 제안한 방법의 유용성을 입증하고자 한다.

This paper proposes on the acoustic signal processing blocking method of Internet harmful pornographic sites by calculating correlation values between prototype acoustic signals and input acoustic signals. Pre-existing blocking methods mainly focused on directory-based blocking and pornographic related words-based blocking. But these methods are not completely blocked the Internet harmful pornographic sites by several situations. For this, this paper proposes the content-based blocking method which composes of the image-based blocking and the acoustic-based blocking. This paper, mainly, deals with the acoustic -based blocking method. Finally, the effectiveness of this system is demonstrated by several experiments.

## 1. 서론

음란물이란 아래와 같이 크게 세 가지로 정의되어 진다. 첫째가 신체노출을 통해 남녀의 성기, 국부, 음모 또는 항문을 노출하거나 투명한 의상을 입었다 하더라도 옷을 통해 신체의 성적 부위가 비치게 되는 경우이다. 이뿐 아니라 비록 완전하게 옷을 입었다 하더라도 그 착의상태가 성기 등이 지나치게 강조되거나 근접 촬영되어 윤곽 또는 굴곡이 드러나게 된 경우이다.

두번째는 성행위로서 이성 또는 동성간의 정사, 구강성교, 성기매무 등 성행위를 직접적으로 묘사한 내용일 경우이다. 마지막 셋째가 어린이 또는 청소년을 성유희의 대상으로 묘사

한 경우이다[1]-[3].

이를 규제하기 위해 과거에는 오프라인상에서 인쇄된 인쇄물이나 비디오 영상의 형태로 존재하던 콘텐츠에 대해 법적 규제가 행해져 왔지만 온라인상에서, 더 자세히 말해 인터넷과 같이 정보 공유와 비영리적 목적의 네트워크를 통한 방식에는 특별한 규제가 행해지지 않았다. 그러나 오늘날 인터넷이 대중화되고 영리 목적 달성을 위한 수단으로 확장된 상황에서 그리고 그 콘텐츠의 내용이 오프라인 보다 훨씬 더 심각하고 피해가 인쇄물등 보다 훨씬 더 심한 상황에서는 그 규제의 필요성이 오프라인에서 보다 더 강하게 행해져야 하리라 여겨진다. 특히 인터넷 사용인구가 국내만 보아도 50대 이상을 제외하고는 사용 안하는 사람이 거의 없는 실정이고 전 세계적으로도 170여개국 2억명 이상을 상회하고 있어 이의 전파

성과 유용성은 오프라인과는 비교조차 되지 않는 실정이다.

실제로 우리나라 인터넷 이용자중 약60%가 'O'양 비디오의 동영상을 사이버 공간을 통해 접했다는 통계가 제시되기도 하였다. 이는 인쇄물등과 같은 오프라인매체를 통한 전파력과 달리 인터넷을 통한 전파력이 얼마나 큰가를 확인해 주는 자료라고 할 수 있다. 심지어 인터넷의 전파력을 이용해 막대한 경제적 이윤을 추구하고자 여성 연예인들이 앞다투어 인터넷 매체용 누드 사진 촬영을 하고 있는 것도 현 실정이다. 또한 현재 인터넷상에서는 제공되는 모든 정보의 70% 이상이 성인 오락과 관련된 유해 콘텐츠 정보이며, 유해콘텐츠의 98.5%가 음란콘텐츠인 상황에서는 음란사이트를 규제하기 위한 법률적 강구외에 법망을 교묘히 빠져나가는 문제를 해결하기 위해, 그리고 보다 근본적으로 문제를 해결하기 위해서는 기술적으로 이를 차단하는 방법이 강구되지 않으면 안되는 상황이다. 앞서도 언급했다시피 사이버상에서 유통되는 음란콘텐츠는 매우 빠르고 은밀하게 전파되는 특성을 갖고 있어 그 영향력이 매우 크다. 따라서 많은 사람들이 이러한 음란물에 쉽게 접할 뿐만 아니라 이러한 정보를 쉽게 복제하여 이것이 엄청난 속도로 전파된다는 것은 간과할 수 없는 매우 심각한 문제인 것이다. 사이버 음란물이 갖는 가장 큰 문제는 남녀노소 가릴 것 없이 인터넷에 접속할 수만 있으면 누구나 쉽게 접근할 수 있다는 점이다. 특히 음란물이 끼치는 사회적 해악은 상대적으로 청소년층에 더 심한 악영향을 미칠수 있다. 즉, 음란물이 끼치는 해악은 청소년에게 훨씬 크며 호기심 또한 성인과는 비교가 안될 정도로 크다고 할 수 있다. 설문지 조사결과에 의하면 PC통신을 이용한 청소년들의 4명중 3명, 인터넷을 사용하는 청소년 2명중 1명이 인터넷을 통해 음란물을 접촉한 경험이 있는 것으로 나타났으며 이를 통해 성충동을 느낀 것으로 나타나고 있다. 따라서 인터넷을 통해 유포되는 음란 유해 콘텐츠를 차단하는것은 실로 중요한 사안이 아닐 수 없다. 특히 한글로 서비스되는 음란콘텐츠가 세계 2위이며 그 증가율은 세계 1위이기 때문에 더 더욱 그 해악성이 심각하다 아니할 수 없다[4],[5]. 이를 위해 논문에서는 기존의 기술적 음란사이트 차단 방법인 목록기반과 단어기반 방법이 가지고 있었던 문제[6]를 극복하기 위해 콘텐츠에 기반한 차단법을 제안하고자 한다. 즉, 본 연구에서는 음란물의 콘텐츠를 파악하여 이를 차단하는 방법을 개발하고자 한다. 다시 말해 음란물의 내용이 되는 음란 영상과 성교시 신음 소리등을 파악하여 이를 기반으로 하여 음란사이트를 차단하고자 한다. 그 중 본 논문에서는 전체 콘텐츠 기반 차단법중 음향 신호 처리에 기초한 방법에 대해 다루고자 하며 실험에 의해 제안

한 방법의 유용성을 입증 하고자 한다.

## II. 각국의 인터넷 음란물 규제 방안

우선적으로 각국의 인터넷 음란물 규제 방안에 대해 살펴보고자 한다. 인터넷 음란물 규제는 자율 규제와 법적인 규제에 이루어진다. 미국을 비롯한 서구 자유민주주의의 국가들은 자율 규제를 보다 강조하고 있다. 그러나 독일과 프랑스는 자율 규제와 함께 정부에 의한 최소한의 법적 규제의 필요성을 강조해왔다. 아시아 국가들은 법적 규제와 자율 규제를 함께 추진하고 있다. 일본은 자율 규제를 강조하고 있는 반면 싱가포르 정부는 의한 강력한 규제를 시행하고 있다. 우리 나라는 정부의 간섭을 최소로 하면서 자율 규제의 원칙을 지켜왔다. 개발도상국들은 대부분 자율 규제에 보다 중점을 두고 있다. 이러한 규제 방법의 차이는 각국의 문화·사회적 풍토와 정치제도에 있어서 유래하고 있다.

아래 표 1에 각국의 인터넷 음란물 규제에 대해 나타내었다.

표 1. 각국의 인터넷 음란물 규제 현황

국가명	규제내용
미국	통신품위법(Communications Decency Act)
영국	인터넷 감시 재단(Internet Watch Act)
일본	전자네트워크 협의회(ENC)
싱가폴	방송청(SBA : Singapore Broadcasting Authority)

국내의 인터넷 음란물 대응기관과 업체는 아래 표 2와 같다.

표 2. 국내의 인터넷 음란물 대응기관과 업체

기관명	웹사이트
한국청소년문화연구소	<a href="http://www.youth.re.kr/">http://www.youth.re.kr/</a>
정보통신윤리위원회	<a href="http://www.icec.or.kr/">http://www.icec.or.kr/</a>
검찰청	<a href="http://www.icec.or.kr/">http://www.icec.or.kr/</a>
한국 컴퓨터생활연구소	<a href="http://www.computerlife.org/">http://www.computerlife.org/</a>
경찰청	<a href="http://www.police.go.kr/">http://www.police.go.kr/</a>
NSI	<a href="http://www.nsi.or.kr/">http://www.nsi.or.kr/</a>
국무총리 청소년보호위원회	<a href="http://www.youth.go.kr/">http://www.youth.go.kr/</a>

### III. 기존의 음란물 차단 관련 문제점

#### 1. 기술적 문제

정보 제공자가 외국의 사이트에 정보를 제공했을 경우에는 법적인 근거가 마련되어있다 하더라도 제재를 할 수가 없는 현실이며 기술적인 제재는 크게 인터넷 서비스업자(ISP)의 컴퓨터에 차단 소프트웨어를 설치하는 타율적 제재와 개인 PC에 차단 소프트웨어를 설치하는 자율적 제재의 방법으로 나눌 수 있다. ISP를 통한 근원적 제재는 정보 접근의 자유를 억압하는 차원에서 인터넷 이용자들이 다수가 적극적인 반대를 하고 있으며 개개인의 자율적 차단 소프트웨어 설치의 홍보 및 인식 부족으로 많이 활용되고 있지 않은 형편이다.

#### 2. 법적 문제

아직까지 인터넷 음란물 관련 법령이 체계적으로 정리되지 않은 형편이다. "음란물"에 관한 각국의 정의 및 기준이 다르다. 즉, 각국의 문화와 규범에 따라 "음란물"의 범위가 달라진다.

### IV. 내용기반 음란물 차단

기존의 방법들이 목록기반과 단어에 기반한 방법인데 이는 신규사이트가 제대로 차단이 안 되는 문제가 존재한다. 이를 타개하기 위해서는 음란물의 내용이 될 수 있는 영상과 음향 신호를 분석하여 차단해야 한다. 본 논문에서는 이중 음향 신호를 기반으로 음란 사이트를 차단하는 방법을 제안하고자 한다.

#### 1. 전체시스템의 구성

아래 그림 1에 제안한 방법에 대한 전체 흐름도를 나타내었다.

제안하고자 하는 방법은 음란물의 콘텐츠에 기반한 즉, 음란의 콘텐츠가 되는 영상과 음향에 기반하여 음란사이트를 차단하고자 한다. 그 중 본 논문은 음향 신호 처리에 기반한 방법에 대해 다루고자 한다.

#### 2. 음향 신호 처리

주어진 음란 콘텐츠에서 음향신호를 처리하기 위해서는 표준이나 실험 음향 신호로부터 이의 신호를 시계열 데이터로 변환하여 음향신호의 지문이라 할 수 있는 스펙트럼을 생성해

야 한다. 이를 위해 프라트[7]라 불리는 음향신호처리 틀을 적용하고자 한다. 프라트는 암스테르담대학의 Paul Boersma와

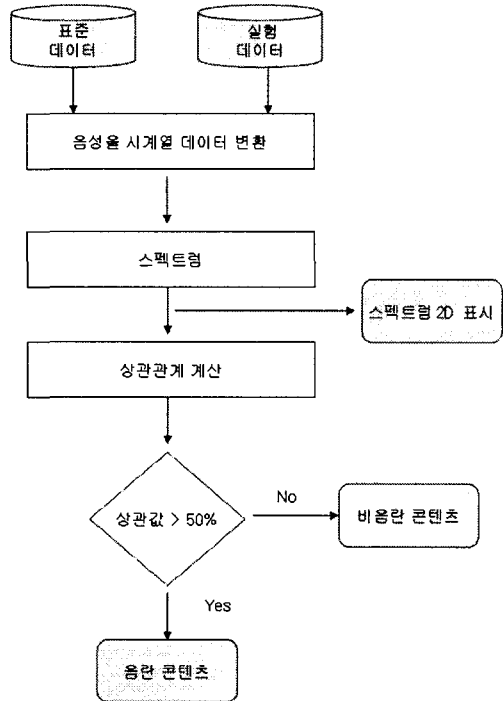


그림 1. 음향신호처리에 의한 음란 콘텐츠 여부판단

David Weenink가 만든 음성 분석 및 변형 프로그램 패키지인데 이것은 인터넷 홈페이지[7]에서 무료로 다운받을 수 있다. 작업 환경은 프라트 객체창과 프라트 그림창으로 나뉘어지며 기본적으로 프라트 객체창은 모든 분석 작업을 통제하는 통제실과 같은 역할을 하고, 프라트 그림창은 분석 결과를 그림으로 그리고 동시에 필요한 문자와 화살표, 선등으로 그려 넣은 뒤 그림 파일을 실을 수 있는 기능을 가지고 있다. 아래 그림 2에 프라트의 설치 예를, 그리고 프라트의 read기능을 이용하여 샘플을 로드한 결과를 아래 그림 3에 나타내었다. 또한 draw기능을 이용하면 음성의 파형을 구할 수 있으며 하단의 스펙트럼 기능을 이용하여 음성의 파형과 음향을 시계열 데이터로 변환하는 것이 가능해진다. 이를 아래 그림 4에 나타내었다.

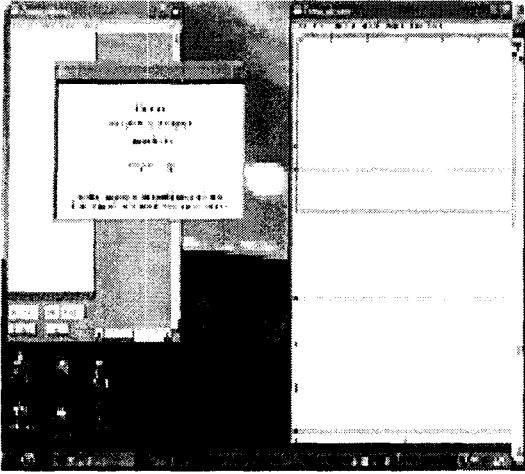


그림 2. 프리트의 설치

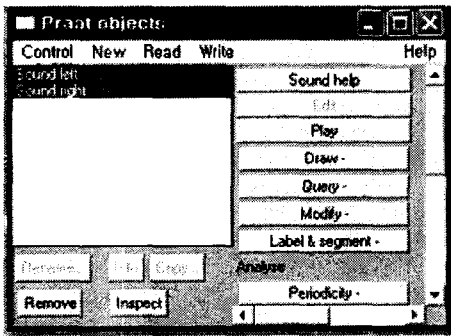


그림 3. read기능 수행의 예

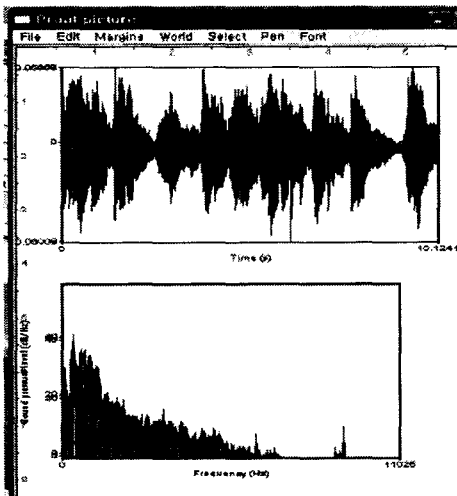


그림 4. draw기능 수행의 예

### 3. 표준 스펙트럼신호와 실험 대상 스펙트럼 신호와의 상관 계수 계산

표준 스펙트럼 신호의 특징값과 실험 대상 스펙트럼 신호의 특징값의 상관 계수를 계산해야 해당 사이트가 음란콘텐츠인지 아닌지를 계산할수 있다. 이를 위해 상관 값을 계산해 주어야 하는데 예를 들어 A신호와 B신호사이의 상관계수 값은 하식과 같이하여 구한다.

$$r = \frac{\sum_m \sum_n (A_{mn} - \bar{A})(B_{mn} - \bar{B})}{\sqrt{(\sum_m \sum_n (A_{mn} - \bar{A})^2)(\sum_m \sum_n (B_{mn} - \bar{B})^2)}}$$

본 논문에서는 표준이 되는 음란콘텐츠의 성교시 음향신호를 우선적으로 10개로 정해 이를 표준 음란 음향신호로 정해 실험을 수행하고자 하며 차후 보다 다양한 형태의 음향신호를 선정하고 분석하는 작업을 수행하고자 한다.

### V. 실험 및 고찰

본 논문에서의 실험은 IBM-PC 상에서 C++을 사용하여 행하였다. 우선 인터넷 음란사이트에서 주로 많이 나오는 10개의 표준이 되는 실험 샘플들을 wav 파일 포맷으로 변환하였다. 이때 10개의 표준 샘플은 성행위시 여성들이 흥분해서 내는 신음소리로 선정하였다. 이때 각 샘플들은 미국, 일본, 한국 등 전 세계 포르노 관련 시장의 대부분을 차지하는 포르노 사이트를 대상으로 하여 보다 객관성 있는 표준 샘플을 선정하고자 하였다. 아래 그림 5 ~14에 10개의 샘플에 대한 음향신호와 이에 대한 스펙트럼을 나타내었으며 스펙트럼 생성은 앞서 언급한바와 같이 프리트(Pratt)라고 하는 소프트웨어 툴을 이용하였다 또한 아래 표 3에 이에 대한 상관 값의 계산 결과를 나타내었다. 실험결과에서 알 수 있듯이 서로 다른 음향 신호 특성을 가지는 샘플에 대한 상관계수 값이어서 그 상관 값이 크지 않다는 것을 확인할 수 있었다. 이는 표준 샘플들이 서로 상관값이 작은 다시 말해 서로 연관성이 신음 소리들을 표준 샘플로 삼았다는 것을 말해주며 실험 결과도 정확히 이를 입증해 주고 있어 표준 신음 소리 선정이 객관적으로 이루어 졌음을 확인할수 있었다. 그러나 아래 표 4, 표 5, 표 6에서 알 수 있듯이 표준 샘플과 유사한 실험 대상(샘플 6과

샘플 7, 그리고 샘플 3)은 음란콘텐츠의 음향신호를 분석하여 상관계수를 계산한 결과 그 상관 계수값이 높게 나와 이는 음란 포르노 사이트라는 것을 정확히 지적해 주는 실험 결과임을 알 수 있었다. 향후 보다 다양한 표준 샘플을 선정하여 각종 음란사이트에서 나오는 음향신호에 대한 효율적으로 차단이 이루어지도록 하기 위한 연구가 지속되어야 하리라 여겨진다.

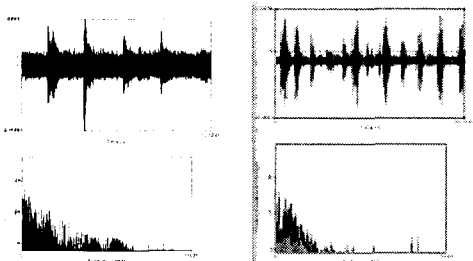


그림 5. 샘플 1

그림 6. 샘플 2

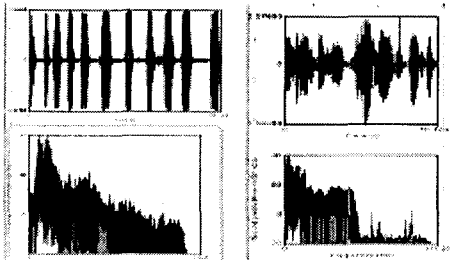


그림 7. 샘플 3

그림 8. 샘플 4

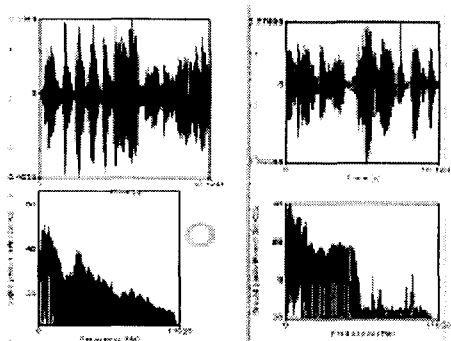


그림 9. 샘플 5

그림 10. 샘플 6

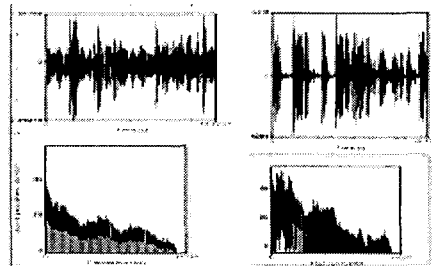


그림 11. 샘플 7

그림 12. 샘플 8

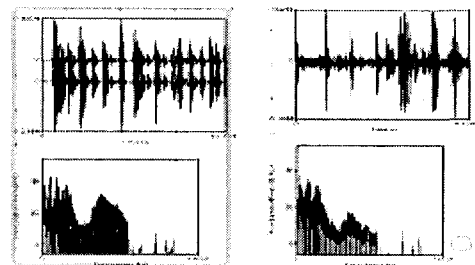


그림 13. 샘플 9

그림 14. 샘플 10

표 3. 표준 샘플들 간의 상관 값

샘플 1	샘플 2	샘플 3	샘플 4	샘플 5	샘플 6	샘플 7	샘플 8	샘플 9	샘플 10
1.0000	0.1805	-0.0805	0.0027	0.0019	0.0052	0.0019	0.0019	0.0019	0.0019
0.1805	1.0000	0.0026	-0.0026	-0.0026	0.0010	-0.0026	0.0025	0.0025	0.0025
-0.0805	0.0026	1.0000	-0.0001	0.0029	-0.0029	0.0019	0.0019	0.0019	0.0019
0.0027	-0.0026	-0.0001	1.0000	0.0025	-0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025
0.0019	0.0010	0.0029	0.0025	1.0000	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025
0.0052	-0.0026	-0.0026	-0.0026	0.0025	1.0000	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025
0.0019	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	1.0000	0.0025	0.0025	0.0025
0.0019	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	1.0000	0.0025	0.0025
0.0019	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	1.0000	0.0025

표 4. 실험결과 (샘플 6과 실험대상 A)

	샘플 6	실험대상 A
샘플 6	1.0000	0.5236
실험대상 A	0.5236	1.0000

표 5. 실험결과 (샘플 7과 실험대상 B)

	샘플 7	실험대상 B
샘플 7	1.0000	0.5660
실험대상 B	0.5660	1.0000

표 6. 실험결과 (샘플 3과 실험대상 C)

	샘플 3	실험대상 C
샘플 3	1.0000	0.9285
실험대상 C	0.9285	1.0000

VI. 결론

본 논문에서는 기존의 음란 사이트 차단 방법의 문제점인 목록 기반과 단어 기반에 기초한 방법의 한계를 극복하기 위해 내용에 기반한 차단 방법을 제시하였다. 이는 현재까지 음향신호에 기반하여 음란사이트를 차단하는 방법이 전혀 발표되지 않았는데 본 논문에서는 음란물의 콘텐츠중 대단히 중요한 요소인 음향신호를 처리하여 음란물을 차단하는 방법을 제안하고자 한 것이다. 또한 음란물의 내용중 가장 중요한 영상과 음향에 대해 현재 전체 시스템을 개발중이며 이중 본 논문은 음향에 기반한 방법에 대해서만 다루고자 하였다. 현재까지의 연구 결과를 보았을시 현재는 표준 여성 신음 음향 신호를 10개만 선정하여 실험을 행한바 차후 다양한 실험 샘플에 대한 실험을 수행하며 제안한 방법의 상용화에 대한 연구를 지속적으로 행하고자 한다. 또한 다양한 표준 신음 음향 신호에 대한 병렬 처리 기법의 개발과 더불어 이를 확장하여 폰팅, 음란화상채팅, 음란 전화 차단등도 행할 수 있는 시스템으로의 확장을 기해야 할 것으로 여겨진다.

참 고 문 헌

[1] <http://www.naver.com>  
 [2] <http://news.naver.com/>  
 [3] <http://www.nate.com>  
 [4] 디지털 조선일보, 전세계 유해 사이트 68만개, 2003년 4월 27일  
 [5] 조동욱, 정진성, "음란사이트의 현황과 차단 방법에 대한 고찰", 한국콘텐츠학회 추계종합학술대회 논문집, Vol. 1, No. 2, 2003  
 [6] 조동욱, 신승수, "인터넷 역기능 해결을 위한 기술적 방법론의 검토", 한국콘텐츠학회논문지, Vol. 2, No. 4, 2002  
 [7] [http://www.fon.hum.uva.nl/pratt/download\\_win.html](http://www.fon.hum.uva.nl/pratt/download_win.html)

조 동 욱(Dong-Uk Cho)

정회원



1983년 2월 : 한양대학교 공대 전자공학과 (공학사)  
 1985년 8월 : 한양대학교 전자공학과 (공학석사)  
 1989년 2월 : 한양대학교 전자통신공학과 (공학박사)

1989년 9월 ~ 1991년 2월 : 동양공전 통신공학과 조교수  
 1991년 3월 ~ 2000년 2월 : 서원대학교 정보통신공학과 부교수  
 2000년 3월 ~ 현재 : 충북과학대학 정보통신학과 교수  
 <관심 분야> : 인터넷 역기능에 대한 기술적 해결, 영상 처리, 영상 이해

김 지 영(Ji-Yeong Kim)

정회원



1971년 2월 : 고려대학교 법과대 법학과 (법학사)  
 1977년 ~ 1979년 : 뉴욕주립대학교 공대 전자계산학과 (공학석사)  
 1979년 ~ 1984년 : 뉴욕주립대학교 공대 전자계산학과(공학박사)

1984년 ~ 1985년 : 미국 오번대학교 공대 전산과 조교수  
 1989년 3월 ~ 2004년 : 서원대학교 전자계산학과 교수  
 2004년 ~ 현재 : Tarleton State University 전산과 교수  
 <관심 분야> : 유해사이트 차단, 영상 공학, 소프트웨어 공학, 운영체제