

<http://dx.doi.org/10.7236/IIBC.2015.15.4.55>

IIBC 2015-4-7

# 피부 특징과 비 피부 특징을 이용한 유해 이미지 탐지 방법

## Harmful Image Detection Method Using Skin and Non-Skin Features

전재현\*, 정민석\*\*, 장용석\*\*, 안철웅\*\*\*, 김승호\*\*\*\*

Jae-Hyun Jun\*, Min-Suk Jung\*\*, Yong-Suk Jang\*\*, Cheol-Woong Ahn\*\*\*,  
Sung-Ho Kim\*\*\*\*

**요약** 오늘날 IT 기술의 발달로 사람들에게 많은 편의성이 제공되고 있다. 이 중 스마트폰 시대가 열리면서 시장 환경이 급격하게 바뀌고 있다. 스마트폰으로 인터넷을 자유자재로 이용하게 되면서 음란물 시장은 활개를 치고 있다. 상당수 이용자들은 미국과 일본의 모바일 음란사이트에 곧바로 접속한다. 애플이 앱스토어에서 음란물 서비스를 철저히 차단하고 있지만 모바일 웹 페이지 접속차단은 불가능한 상황이다. 유해 이미지를 탐지하기 위해 본 논문에서 제안하는 피부 특징과 비 피부 특징을 이용한 이미지의 유해성 판단 방법을 제안한다. 제안한 방법은 기존의 이미지 유해성 판단 방법보다 좋은 성능을 보이는 것을 확인하였다.

**Abstract** Today, IT technology provide convenience to many people. Smartphone era is opened, and market environment is changing rapidly. Pornography market is active by using smartphone use free internet. Many people access mobile harmful site of USA and Japan. App store of the apple has been cut off the porn service, but access block to mobile Web page is an impossible situation. In this paper, we proposed the harmful image detection method of using skin and non skin features to detect harmful image. Our proposed method can provide enough performance than previous method.

**Key Words** : Skin Features, Non-Skin Features, Harmful Image

### 1. 서 론

오늘날 초고속 인터넷과 디지털 기술의 급속한 발전에 힘입어 네트워크는 거대한 발달을 이루어왔다. 특히 국내에서는 BcN(Broadband Convergence Network) 구축 사업에 의한 통합 광대역 네트워크 인프라는 더욱 확

대되고 있다. 네트워크 기술의 성장과 더불어 네트워크를 이용한 다양한 서비스의 등장은 인터넷 이용자 수와 이용률 증가라는 결과를 가져왔다.

네트워크 기술의 발전과 무선 인터넷 기술의 발전은 인터넷 이용자 수의 증가 요인이 된다. 핸드폰을 비롯하여 MP3, PMP, 네비게이션, 스마트폰, 랩톱 컴퓨터 등의

\*준회원, 경북대학교 컴퓨터학부

\*\*정회원, (주)다울디엔에스 R&D부서

\*\*\*정회원, 계명문화대학 디지털콘텐츠학부

\*\*\*\*정회원, 경북대학교 컴퓨터학부 (교신저자)

접수일자 2015년 7월 28일, 수정완료 2015년 8월 7일

게재확정일자 2015년 8월 7일

Received: 28 July, 2015 / Revised: 7 August, 2015

Accepted: 7 August, 2015

\*\*\*\*Corresponding Author: shkim@knu.ac.kr

School of Computer Science and Engineering, Kyungpook National University, Korea

멀티미디어 재생 기능을 제공하는 개인 무선 단말 장치의 보급으로 무선 인터넷 기술은 더욱 빠르게 발전하고 있다. 스마트폰을 보유현황을 연령별로 살펴보면 10대(97.8%), 20대(99.2%), 30대(98.6%), 40대(95.6%), 50대(89.1%)로 단말기 보유율이 높고 세대간 스마트폰 보유 격차도 적은 것으로 보인다<sup>[1]</sup>.

활성화된 네트워크를 바탕으로 다양한 서비스를 제공하는 가운데, 여러 서비스중 불건전 콘텐츠 또한 무분별하게 유포되고 있다.

모바일 단말기를 이용한 인터넷 이용 현황에서 10대와 20대는 97.8%와 99.2%로 유해한 콘텐츠를 접한 경향이 있다. 10대와 20대는 모바일 인터넷을 통해 수많은 유해한 성인 영상을 쉽게 접할 수 있는 상황이다<sup>[1]</sup>.



그림 1. 스마트폰을 이용한 유해 영상 접근  
Fig. 1. Access adult media using smart phone

스마트폰으로 인터넷을 자유자재로 이용하게 되면서 음란물 시장이 활개치고 있다. 상당수 이용자들은 미국과 일본의 모바일 음란사이트를 곧바로 접속한다. 그림 1은 스마트폰을 이용하여 유해한 영상을 접근하는 모습이다. 애플은 음란물 서비스를 철저히 차단하고 있지만 완벽한 차단은 불가능한 상황이다. 이런 상황에서 본 논문이 제안하는 피부 특징과 비 피부 특징을 이용하여 유해 이미지를 탐지하고자 한다.

1장에서는 연구를 수행하게 된 배경에 대해 설명하였다. 2장에서는 유해 이미지를 탐지하기 위한 관련 연구에 대해 소개하고, 3장에서는 본 논문에서 제안한 피부 특징과 비 피부 특징을 이용한 방법에 대해 설명한다. 4장에서는 제안한 방법의 실험 결과에 대해 살펴보고 5장에서 결론을 내린다.

## II. 관련 연구

현대사회에서 대중 매체의 발달과 IT 정보산업으로 인해 많은 정보들이 모바일 기기 및 여러 매체를 통해 사람들에게 제공되고 있다. 정보들 중 이로운 정보들이 존재하는 반면 미성년자들에게 불필요한 정보인 유해 정보 역시 포함되어 있다. 이에 따라 유해 정보로부터 미성년자를 보호할만한 제도적 장치 외에도 보자 적극적인 장치가 필요하다. 미성년자들은 스마트폰을 이용하여 모바일 음란사이트에 쉽게 접속하고 있으므로, 이런 성인 콘텐츠를 자동으로 탐지하는 연구가 진행되고 있다<sup>[2,3,4,5,6,7,8,11]</sup>.

피부색상을 이용한 방법<sup>[9]</sup>은 먼저 사람의 고유한 피부 색상값을 피부 모델로 생성하고 이 모델을 이용하여 입력영상으로부터 피부 영역을 찾는다. 그리고 찾은 피부 영역에서 여러 가지 특징을 고려하여 이 피부영역이 유해 영상인지 아닌지를 결정한다. 이 방법은 피부 모델에 의존하기 때문에 빛과 같은 외부 환경에 민감하고 피부 영역만 가지고 유해 영상인지 아닌지 결정하기 때문에 유해 영상을 검출하기에 한계가 존재한다.

모양 기반의 방법<sup>[10]</sup>은 다중 베이스 분류기를 이용하여 피부 영역을 추출한다. 추출한 피부 영역의 모양 특징을 분류기에 적용하여 유해 영상인지 아닌지 판단한다. 이 방법은 베이스 분류기를 통해 향상된 피부 영역을 추출하였지만, 피부 영역만을 기반으로 유해 영상을 검출하기에 성능에 한계가 있다.

템플릿을 이용한 방법은 먼저 사람의 성기나 가슴 등 유해 영상에 해당하는 템플릿을 학습하고 입력받은 영상에 템플릿 매칭을 통하여 유해 영상을 검출하는 방법이다. 이 방법은 템플릿에만 의존하여 유해 영상을 판단하기 때문에 유해 영상을 검출하기에 한계를 가지고 있다.

키워드를 이용한 방법은 유해 영상의 파일 이름에 가슴, 자위, 음모, sex 등의 금치어가 포함되어 있는지를 검사하여 차단하는 방식이다. 이 방법은 유해 영상을 검출하기에 부하가 적고 실시간으로 검출할 수 있는 장점이 있지만, 과도한 필터로 인한 창의적인 검색에 제한을 받고 우수 사이트 지정된 성폭력 상담소, 성교육 사이트 역시 접근이 차단되는 사례가 존재한다. 또한 파일 이름의 변형과 그 외 다른 문자를 포함시키면 이 검출 방법을 쉽게 우회할 수 있는 단점이 있다.

### III. 피부 특징과 비 피부 특징을 이용한 유해 이미지 탐지 방법

이 장에서는 제안한 방법에 대한 내용을 소개한다. 아래 그림 2는 제안한 방법을 나타내고 있다. 유해 이미지 탐지를 위해 영역 검출, 피부/비 피부 특징 검출, 유해성 분류로 나눌 수 있다.



그림 2. 제안한 방법  
 Fig. 2. Proposed method

영역 검출에 대해 알아본다. 영역 검출은 피부 컬러 모델을 이용하여 피부를 검출한다. 여기서 피부 컬러 모델은 그림 3의 위쪽 그림과 같이 원본 이미지에서 피부 영역만 추출한 이미지를 입력받으며 비 피부 컬러 모델은 일반 이미지를 이용한다. 컬러 이미지와 일반 이미지를 이용하여 RGB색상 값이 000부터 255까지 각 확률 값을 가진 컬러 모델을 생성하고 이를 피부 검출에 이용한다. 피부 색상 모델과 비 피부 색상 모델은 각각 5천장과 9천장의 이미지를 이용하여 컬러 모델을 구성하였다. 그리고 피부 검출은 입력 받은 이미지에서 각 색상값이 피부 색상 모델과 비 피부 색상 모델을 거쳐 피부 영역을 검출한다.



그림 3. 피부/비 피부 컬러 확률 모델(위: 피부 컬러 모델, 아래: 확률 모델 생성기)  
 Fig. 3. Skin/non-skin color probability model (up: skin color model, down: probability model generator)

입력 받은 이미지의 특징은 검출에서 계산속도의 향상을 위해 관심영역을 도입한다. 여기서 관심영역이란 현재 이미지에서 가운데 영역 1/6만큼 관심영역으로 둔다.

다음으로 피부/비 피부 특징 검출에 대해 알아본다. 피부/비 피부 특징 검출은 영역 검출을 통해 추출된 관심영역 이미지 또는, 피부 맵 이미지에서 피부의 색상에 관계된 특징 값을 연산하는 피부 색상 특징, 피부가 차지하는 영역에 관계된 특징 값을 연산하는 피부 영역 특징, 피부 질감에 관계된 특징 값을 연산하는 피부 질감 특징, 피부 라인에 관계된 특징을 구하는 피부 라인 특징, 영역 검출에 의해 추출된 이미지 전체 영역의 크기, 이미지 내에서 얼굴의 특성에 관계된 특징 값을 연산하는 이미지 특징, 이미지내의 색상 값에 따른 엔트로피 값을 구하는 엔트로피 특징, 캐니 엣지 알고리즘을 수행하여 검출된 엣지와 관계된 특징 값을 연산하는 캐니 엣지 특징으로 구성된다.

피부 특징 연산은 크게 4가지 고려한다. 피부 색상 특징, 피부 영역 특징, 피부 질감 특징, 피부 라인 특징이다. 피부 색상 특징은 2가지 특징이 있다. 피부 맵 이미지 전체 영역에 해당하는 픽셀의 색상 값을 더하여 평균값을 산출하는 피부 색상의 평균(특징 1)과 피부 맵 이미지 전체 영역에 해당하는 픽셀의 색상 값을 더하여 표준 편차

(특징 2) 특징으로 구성된다. 피부 영역 특징은 4가지 특징을 고려한다. 피부 맵 이미지의 전체 영역에서 피부 영역이 차지하는 비율이 50% 이상인지 여부를 판단(특징 3) 특징과 피부 맵 이미지에서 피부영역으로 검출된 피부 블록의 개수(특징 4)와 관심영역 이미지 전체 영역에 해당하는 픽셀의 색상 값을 더하여 구한 평균값(특징 5)과 표준편차(특징 6)이다. 피부 질감 특징은 2 가지를 고려한다. 관심영역 이미지에서 캐니 엣지 알고리즘을 수행하여 검출된 엣지영역에 해당되는 픽셀의 수와 피부 맵에서 피부영역에 해당되는 픽셀의 수를 비교하는 특징(특징7)과 관심영역 이미지에 캐니 엣지 알고리즘을 수행하여 검출된 엣지영역에 해당되는 픽셀의 수와 원본 이미지에 캐니 엣지 알고리즘을 수행하여 검출된 엣지영역에 해당되는 픽셀의 수를 비교한 특징(특징 8)을 구한다. 특징 7번 특징8번은 수식 1, 식 2와 같다. 피부 라인 특징은 관심 영역 이미지에서 허프(Hough) 변환을 수행하여 5픽셀 이상을 갖는 라인의 개수(특징9)를 구한다.

$$\frac{\text{캐니엣지에서 255값을 갖는 픽셀의 수}}{\text{피부 맵에서 255값을 갖는 픽셀의 수}} \quad (1)$$

$$\frac{\text{캐니 엣지에서 255값을 갖는 픽셀의 수}}{\text{원본 이미지에서 캐니 엣지를 수행하여 255값을 갖는 픽셀의 수}} \quad (2)$$

비 피부 특징 연산은 크게 3 가지를 고려한다. 이미지 특징, 엔트로피 특징, 캐니 엣지 특징, 피부 라인 특징이다. 이미지 특징은 5 가지 특징이 있다. 이미지 특징은 원본 이미지의 크기가 일정 크기 이상인지 판단하는 특징(특징 10)과 관심영역 전체 영역의 픽셀수를 산출하는 특징(특징 11)과 원본 이미지의 종횡비 특징(특징 12)과 원본 이미지에 나타나는 사람 얼굴의 개수 특징(특징 13) 그리고 원본 이미지에 나타나는 사람 얼굴 중 가장 큰 얼굴이 차지하는 크기 비율을 산출하는 특징(특징 14)을 구한다. 엔트로피 특징은 2가지 특징이 있다. 원본 이미지의 엔트로피 특징(특징 15)과 가장자리는 10픽셀만큼 색상 값을 0으로 처리 후 엔트로피 특징(특징 16)을 구한다. 엔트로피 값이 크다는 것은 모든 색상 값의 확률이 거의 같음을 의미하여 엔트로피 값이 작다는 것은 피부같이 특정한 색이 몰려 있을 경우를 말하므로 이를 이용한다. 캐니 엣지 특징은 2가지 특징이 있다. 원본 이미지의 캐니 엣지를 수행하여 나온 엣지 픽셀의 수 특징(특징17)과 관심 영역에서 캐니 엣지를 수행하여 나온 엣지 픽셀의

수 특징(특징 18)이다. 그리고 앞에서 구한 그림 4와 같은 얼굴 영역을 제외한 특징 1에서 특징 9까지를 특징 19에서 특징 27까지 이용한다.



그림 4. 얼굴 영역을 제외한 비 피부 특징  
Fig. 4. Non-skin feature except face region

이미지의 특징을 추출한 후 이 특징이 유해 이미지인지 무해한 이미지인지 판단하기 위해 유해성 분류를 이용한다. 유해성 분류는 SVM 학습과 SVM 분류로 구성 되어있다. SVM 학습은 유해한 이미지 1천장과 무해한 이미지 3천장을 앞에서 구한 27가지 특징 구해 유해한 이미지는 유해 클래스로 구분하고 무해한 이미지는 무해 클래스로 구분하여 총 27차원 공간에 이들을 학습시킨다. 학습 시킨 특징 값은 그림 5와 같다. 학습 후 이미지를 입력받으면 27개 특징 값을 구하고 SVM 분류를 통해 해당 이미지가 유해한지 무해한지 분류할 수 있다.

1	1:54.1096	2:104.26	3:0	4:8	5:54.1096	6:104.26	7:0.0237402	8:0.137586	9:0	10:1	11:51811	12:0.75	13:6.84988	14:6.72044	15:1897	16:261	17:0	18:0	19:54.1096	20:104.26	21:0	22:8	23:54.1096	24:104.26	25:0.0237402	26:0.137586	27:0
1	1:90.1711	2:121.913	3:0	4:3	5:90.1711	6:121.913	7:0.0390263	8:0.275	9:0	10:1	11:51811	12:0.75	13:6.54382	14:6.44121	15:2600	16:715	17:0	18:0	19:90.1711	20:121.913	21:0	22:3	23:90.1711	24:121.913	25:0.0390263	26:0.275	27:0
-1	1:53.1391	2:103.57	3:0	4:11	5:53.1391	6:103.57	7:0.0226923	8:0.053768	9:0	10:1	11:324394	12:1.33333	13:7.8749	14:7.83425	15:28530	16:1534	17:0	18:0	19:53.1391	20:103.57	21:0	22:11	23:53.1391	24:103.57	25:0.0226923	26:0.053768	27:0
-1	1:6.07313	2:38.8814	3:0	4:3	5:6.07313	6:38.8814	7:0.143914	8:0.0435531	9:0	10:1	11:221446	12:1.25	13:7.6606	14:7.60349	15:17427	16:759	17:0	18:0	19:6.07313	20:38.8814	21:0	22:3	23:6.07313	24:38.8814	25:0.143914	26:0.0435531	27:0

그림 5. 27개의 특징 값 일부  
Fig. 5. Some 27 features value

#### IV. 실험 및 결과

이 장에서는 본 논문에서 제안한 피부 특징과 비 피부 특징을 이용한 유해 이미지 검출 방법의 성능에 대해 알아본다. 제안한 방법의 성능을 측정하기 위해 식 3~5와 같이 정확도(Accuracy), 정밀도(Precision), 리콜(recall)을 이용한다. 이들 각각은 표 1의 TP, TN, FP, FN을 이용하여 측정할 수 있다.

표 1. 실험 파라미터  
 Table 1. Simulation Parameters

파라미터	내용
TP (True Positive)	유해 이미지로 예측했는데, 실제 유해 이미지인 경우
TN (True Negative)	무해 이미지로 예측했는데, 실제 유해 이미지인 경우
FP (False Positive)	유해 이미지로 예측했는데, 실제 무해 이미지인 경우
FN (False Negative)	무해 이미지로 예측했는데, 실제 무해 이미지인 경우

$$\text{정확도} = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \quad (3)$$

$$\text{정밀도} = \frac{TP}{TP+FP} \quad (4)$$

$$\text{리콜} = \frac{TP}{TP+FN} \quad (5)$$

정확도란 전체 이미지 중에 올바르게 유해 이미지로 예측한 것이며 정밀도는 내가 유해 이미지로 판단한 것 중에 유해 이미지가 얼마나 되는지, 리콜은 전체 유해 이미지 중 유해 이미지에 대한 판단 수치이다. 표 2은 테스트 이미지를 입력했을 때 유해 이미지(1)과 무해 이미지(-1)를 27차원의 SVM 공간에서 분류한 결과 중 일부이다. 양의 값은 유해 이미지이며, 음의 값은 무해 이미지로 판단한다.

표 2은 유해/무해 이미지를 판단한 결과 중 일부이다. 여기서 1열, 3열의 “1”값은 유해 이미지를 나타내며 1열, 3열의 “-1”은 무해 이미지를 나타낸다. 그리고 2열, 4열, 이미지를 판단한 값이다. 이 값이 0보다 크면 유해로 판단하기 때문에, 표 2의 유해 이미지에 대한 유해성 판단이 잘 되는 것을 볼 수 있으며, 0보다 작으면 무해로 판단하기 때문에 무해 이미지에 대한 판단 결과도 잘 되는 것을 확인 할 수 있다.

표 2. 이미지 값과 판단 결과  
 Table 2. Image value and decision result

1(유해)	1.0143614	1	0.40564873
1	0.85316701	1	0.96725987
1	0.83530308	1	0.51252002
1	0.72641871	1	0.94085897
1	0.91849289	1	0.74837968
1	0.68906057	1	0.74777819
1	0.77490406	1	0.87086031
1	0.73029684	1	0.83995074
1	0.9552409	1	0.97274678
1	0.81306708	1	1.0011575
-1(무해)	-1.3448753	-1	-1.2070059
-1	-2.5696036	-1	-1.334323
-1	-0.4468506	-1	-1.1720419
-1	-1.3700761	-1	-2.4680469
-1	-0.1498369	-1	-5.2575815
-1	-1.2644048	-1	-1.9916352
-1	-1.9407233	-1	-0.7974026
-1	-1.2816627	-1	-0.7688621
-1	-0.0033058	-1	-0.8371019
-1	-1.8966818	-1	-0.3934623

다음으로는 테스트이미지 1천장에 대한 결과를 알아본다. 그림 6는 테스트 이미지 1천장을 입력하여 유해성을 판단한 것이다. 이 결과 1천장의 이미지 중에 904장은 맞게 분류했으며 96장은 제대로 분류하지 않은 것을 볼 수 있다. 이 96장의 이미지는 대체적으로 햇빛과 같은 빛에 의해 이미지 반 이상을 차지하는 이미지로 이와 같은 이미지는 오 분류한 것을 볼 수 있다. 제안한 방법의 성능은 식 3, 4, 5에 대입했을 때 정확도는 90.4%를 보이며, 정밀도는 72.25%, 리콜은 100%의 성능으로 동작 하는 것을 볼 수 있다.

```

Reading model...OK. (1739 support vectors read)
Classifying test examples..100..200..300..400..500..600..700..800..900..1000..done
Runtime (without IO) in cpu-seconds: 0.00
Accuracy on test set: 90.40% (904 correct, 96 incorrect, 1000 total)
Precision/recall on test set: 72.25%/100.00%
    
```

그림 6. 테스트 이미지 1천장 분류 결과  
 Fig. 6. Classification result of 1000 test images

#### V. 결론

본 논문에서는 이미지가 가질 수 있는 특징들을 기반으로 분석하여 사회적으로 큰 문제가 되고 있는 유해 이

미지 탐지 방법을 제안하였다. 실험 결과 90% 높은 검출율을 보이는 것을 확인했으며, 유해 이미지를 탐지함으로써 유해 정보로부터 미성년자를 보호할 적극적인 장치로 활용할 수 있을 것이다.

향후 추가로 연구되어야 할 부분으로 조명에 의해 배경 혹은 특정 물체의 색이 피부와 같은 유사한 색으로 보일 때 이를 해결해야 하는 문제점이 남아 있다. 이를 위해 우리가 연구한 피부 모델에다가 피부의 질감이 가지는 특징과 그리고 피부를 구성하는 인체의 라인과 같은 특징 등을 고려하여 이를 피부모델과 함께 고려함으로써 피부 검출의 성능을 높여 볼 것이다.

그리고 인체의 몸에서 유해성을 가지는 부위인 성기나 가슴부위 등을 템플릿을 정해 이들에 대해 특징도 추가 고려하면 유해성 탐지 성능역시 증가할 것이다. 그리고 지금까지 고려하지 못한 특징들을 파악하여 추가 적용함으로써 전체적인 성능역시 향상될 것이다. 이 피부검출과 유해성 탐지의 성능을 향상에 초점을 맞춰 향후 연구가 진행할 계획이다.

## References

- [1] Korea Internet and Security Agency, "Mobile Internet Use Service," 2013.
- [2] K. Dong, Li Guo, Q and Q. Fu, "An adult image detection algorithm based on Bag-of-Visual-Words and text information," 10<sup>th</sup> International Conference Natural Computation, pp.556-560, 2014.
- [3] H. M. Sun, "Recognizing Adult Image Groups for Web Site Classification," Third International Conference Knowledge Discovery and Data Mining, pp. 302-305, 2010.
- [4] H. Zheng, H. Liu and M. Daoudi, "Blocking objectional images: adult images and harmful symbols," IEEE International conference on Multimedia and Expo, pp. 1223-1226, 2004.
- [5] J. Zhang, L. Zhuo and Y. C. Yang, "Research on pornographic images recognition method based on visual words in a compressed domain," Image Processing, IET, pp. 87-93, 2012.
- [6] W. A. Arentz and B. Olstad, "Classifying offensive sites based on image content," Computer Vision and Image Understanding, pp. 295-310, 2004.
- [7] Y. Wang and W. Gao, "Pornographic image detection based on visual words and semantic projection," Chinese High Technology Letters, pp. 1041-1047, 2009.
- [8] W. Hu, O. Wu and Z. Chen, "Recognition of Pornographic Web Pages by Classifying Texts and Images," IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, pp.1019-1034, 2007.
- [9] JS Lee, YM Kuo, PC Chung and EL Chen, "Naked Image Detection Based on Adaptive and Extensible Skin Color Model," Pattern Recognition, Vol. 40, No. 8, pp. 2261-2270, Aug. 2007.
- [10] QF Zheng, W. Zeng, G. Wen, and Q Wang, "Shape-based Adult Images Detection," In Proc. of the IEEE Symposium on Multi-Agent Security and Servivability, pp.150-153, Dec. 2004.
- [11] G. S. Choi, J. J. Park, and H. N. Nguyen, "Feature Selection Algorithm using Random Forest to Diagnose Cancer," International Journal of Internet Broadcasting and Communication, Vol. 1, No. 1, pp. 10-15, Feb. 2009

※ 본 논문(저서)은 교육부 및 한국연구재단의 BK21 플러스 사업 (경북대학교 컴퓨터학부 Smart Life 실현을 위한 SW인력양성사업단)으로 지원된 연구임 (21A20131600005)

저자 소개

전 재 현(준회원)



- 2009년 : 대구가톨릭대학교 전자공학과 (공학사)
- 2011년 : 경북대학교 전자전기컴퓨터학부 (석사)
- 2011년 ~ 현재 : 경북대학교 컴퓨터학부 박사과정

<주관심분야 : 트래픽 분류, 디도스 공격 탐지, 멀티미디어, 기계학습>

정 민 석(정회원)



- 2002년 : 경성대학교 컴퓨터학과 (공학사)
- 2004년 : 경북대학교 컴퓨터공학과 (공학석사)
- 2008년 : 경북대학교 컴퓨터공학과 (공학박사)
- 2008년 ~ 현재 : (주)다올디엔에스 수석연구원

<주관심분야 : 트래픽 분류, 동영상 압축, 기계학습>

장 용 석(정회원)



- 1999년 : 경북대학교 컴퓨터공학과 (공학사)
- 2001년 : 경북대학교 컴퓨터공학과 (공학석사)
- 2007년 : 경북대학교 컴퓨터공학과 (공학박사)
- 2007년 ~ 현재 : (주)다올디엔에스 대표이사

<주관심분야 : 트래픽 분류, 침해 트래픽 특성 연구, 멀티미디어, 기계학습>

안 철 응(정회원)



- 1993년 : 경북대학교 컴퓨터공학과 (공학사)
- 1995년 : 경북대학교 컴퓨터공학과 (공학석사)
- 2009년 : 경북대학교 컴퓨터공학과 (공학박사)
- 2001년 ~ 현재 : 계명문화대학교 디지털콘텐츠학부 교수

<주관심분야 : 멀티미디어, 멀티미디어통신, 이미지 처리, 이미지 검색, 빅데이터 처리>

김 승 호(정회원)



- 1981년 : 경북대학교 전산학과 (공학사)
- 1983년 : 한국과학기술원 전산학과 (공학석사)
- 1994년 : 한국과학기술원 전산학과 (공학박사)
- 1986년 ~ 현재 : 경북대학교 컴퓨터학부 교수

<주관심분야 : 멀티미디어, 다시촬영상, 트래픽 분류, 동기식 네트워크>