

# 영상처리에 의한 위조 상품의 검출

조동욱

충북과학대학 정보통신공학과  
e-mail:ducho@ctech.ac.kr

## Imitations Detection by Image Processing

Dong Uk Cho

Chungbuk Provincial Univ. of Science & Technology

### 요 약

본 논문에서는 유명 상표를 위조하여 모조 상품을 만들어 이를 유통시키는 것에 대해 대처하기 위한 위조 상품 검출 시스템 구축에 대해 논하고자 한다. 통상 위조 제품(이미테이션)은 금형에 위한 상표와 부착된 상품의 위조가 주된 위조 방법이기 때문에 이의 특징을 추출하여 위조 제품을 검출하는 것이 중요한 방법이 된다. 이를 위해 전처리과정을 수행하여 상표가 있는 위치를 검출하여 이의 특징추출과 정합이 주된 식별 방법이 되며 본 논문에서는 이를 제안하고자 한다. 우선적으로 유명신발인 '헤르메스'에 대해 연구를 수행하였으며 차후 이에 대한 실험과 유명신발 뿐이 아닌 다양한 형태의 상품에 대한 고찰 및 특징 벡터 선정 등에 대해 지속적인 연구를 수행하고자 한다.

### 1. 서론

최근 외국 유명회사 제품의 상품을 위조하여 위조 상품(이미테이션)을 제작, 판매하는 범죄가 상당히 우려될 정도로 급증하고 있다[1]. 특히 이 같은 상표법을 위반하여 위조상품을 제작, 판매하는 행위는 지적 재산권의 보호와 더불어 대단히 중요한 사회적 문제가 아닐 수 없다.

현재 지적재산권을 보호하기 위한 연구는 다각도로 행해져서 자연어 표절에 대한 소프트웨어 툴이 나와 있으며[2]-[4], 프로그램 표절에 대한 검출 소프트웨어 툴도 영국의 JISC(Joint Information Systems Committee)를 중심으로 상당한 연구가 이루어지고 있고[5]-[7], 국내의 경우도 카이스트, 부산대 등을 중심으로 이에 대한 연구가 활발히 행해지고 있다[8]-[11]. 그러나 유독 상표권 침해에 대한 연구는 아직 활발히 행해지고 있지 않아 이에 대한 적극적인 연구 분위기 조성 및 추진이 시급한 실정이다.

이를 위해 본 논문에서는 상표법 위반에 대한 결과로 만들어진 위조 상품을 자동으로 검출하기 위한 방법을 제안하고자 하며 그 첫 단계로 외국 유명 회사 신발 제품인 헤르메스에 대한 위조 상태 분석 및 이에 대한 대책 방법등에 대해 다루고자 한다. 차후 개발된 알고리즘에 대한 실험 수행과 다양한 형태의

위조 제품에 대한 특징 벡터 분석과 이의 자동 검출 시스템 구축에 대해 연구를 확대할 계획이다.

### 2. 전처리과정 수행 및 상표위치 검출

외국 유명 신발 회사인 헤르메스 제품과 위조 제품에 대한 차이는 <표 1>과 같이 크게 세가지 면에서 구분이 가능하다.

<표 1> 위조 제품과 진품의 구별 방법

	진 품	위조 제품
신발 밑창	상표 위치가 중간에 위치	상표 위치가 '좌' 또는 '우'에 위치
상표 부착	진품	상표의 조잡 내지는 상표 모양의 editing
기타	재질우수	재질이 조잡

위의 표에서 보듯이 상품의 위치와 모양이 주된 위조 제품의 검출 방법이 됨을 알 수 있다.

#### 2.1 경계선 추적 및 contour 추적

경계선 추출은 Sobel 연산 마스크를 통해 행한다. 즉,

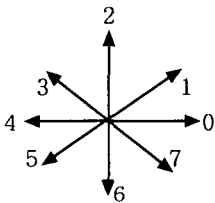
a	b	c
d	e	f
g	h	i

(그림 1) Sobel 연산을 위한 마스크

$$S_x = |c + 2f + i| - |a + 2d + g| \quad \text{----(1)}$$

$$S_y = |a + 2b + c| - |g + 2h + i| \quad \text{----(2)}$$

여기서 임계치를  $T_0, T_s$ 와 같이 두 개로 선정하여  $T_s$  값보다 큰 화소값에 대해  $T_0$  보다 큰 값을 raster 스캔하여 이를 contour의 시작점으로 정한다. 즉,  $T_0$  보다 큰 화소값을 기준으로 아래(그림 2)와 같은 체인코드로 세선화 및 contour 추적을 행한다.



(그림 2) 8방향 체인코드

이때 폐곡선이 형성되면 contour 추적이 끝나게 되는데 이는 분기점에서 hair인지 여부를 판정하여 hair가 아니면 아래 <표 2> 와 같은 특징 벡터에 의해 contour 추적을 마치게 된다.

<표 2> contour 추적을 위한 특징 벡터

도형 형태량이 가장 작은 폐곡선
둘레의 길이가 가장 큰 폐곡선

이때 도형의 형태량은 아래와 같이 계산하게 된다.

$$G(T) = -\sum(P_n \log P_n) \quad \text{-----(3)}$$

여기서

$$P_n = |c(n)|^2, \quad \sum P_n = 1 \quad \text{-----(4)}$$

이때

$$c(n) = \int_0^1 z(s)e^{-2ns} \quad \text{-----(5)}$$

이며

$$n=0: Re(C_0) = \sum [(S_m - S_{m-1})/S \cos \alpha_{m-1}] \quad \text{--(6)}$$

$$Im(C_0) = \sum [(S_m - S_{m-1})/S \sin \alpha_{m-1}] \quad \text{-----(7)}$$

$$n \neq 0: Re(C_n) = \left(\frac{1}{2\pi n}\right) \sum [\sin(2\pi n S_m/S - \alpha_{m-1}) - \sin(2\pi n S_{m-1}/S - \alpha_{m-1})] \quad \text{-----(8)}$$

$$Im(C_n) = \left(\frac{1}{2\pi n}\right) \sum [\cos(2\pi n S_m/S - \alpha_{m-1}) - \cos(2\pi n S_{m-1}/S - \alpha_{m-1})] \quad \text{---(9)}$$

또한 둘레의 길이는 하식과 같이 구한다.

$$e = \sqrt{2} \sum (\text{홀수코드}) + \sum (\text{짝수코드}) \quad \text{--(10)}$$

### 2.2 상표 위치 검출

이제 상표의 위치를 검출해야 하는데 이는 형성된 폐곡선에 대해 그 좌표값을 2차원 배열에서 기억하여 y좌표의 최대화소와 최소화소를 선정하여 이를 통해 상표의 위치(lol)를 하식과 같이 정한다.

$$y_1 \leq lol \leq y_2 \quad \text{----- (11)}$$

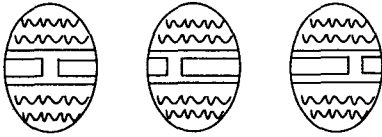
여기서

$$y_1 = \frac{1}{3}(y_{\max} - y_{\min})$$

$$y_2 = \frac{2}{3}(y_{\max} - y_{\min})$$

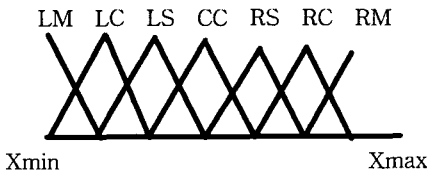
### 3. 위조 제품의 판정

헤르메스 제품의 경우 신발 밑창의 'H'자의 위치로 위조 상품의 판정이 가능하다. 즉, 헤르메스 진품의 경우 'H'자가 중앙에 위치하고 위조 상품의 경우 급형 비용의 과다 등으로 'H'자의 위치가 좌측이나 우측으로 치우쳐져 있다. 즉, 아래 (그림3)과 같은 형태로 진품과 위조품의 구분이 가능하다.



(a)진품 (b)위조품 (c)위조품  
(그림 3) 진품과 위조품의 구분

따라서 상표 위치 범위내에서 경계선 $\perp$ 에 대한 X축 히스토그램을 그려 그것의 위치 파악을 통해 진품과 위조품의 구분이 가능케 된다. 즉, X축 히스토그램의 위치를 크게 7숫자 (seven number)로 나누어 이를 수행한다.



(그림 4) 7숫자

여기서  $X_{min}$  과  $X_{max}$  는 상표 위치 영역에서의  $X_{min}$  과  $X_{max}$  이며 7숫자의 명칭과 의미는 아래 <표 3>과 같다.

<표 3> 7숫자의 명칭과 의미

명칭	의미
LM	Left Most
LC	Left Center
LS	Left Small
CM	Center Most
RS	Right Small
RC	Right Center
RM	Right Most

4. 상표의 특징과 이에 대한 진품과 위조품의 구분

통상 상표는 문자 상표, 영상 상표, 문자와 영상으로 구성된 상표, 문자와 영상 그리고 배경으로 구성된 상표등4가지로 분류가 가능하다[12]. 또한 이를 모양에 기초하여 아래 <표 4>와 같이 상표의 특징을 분류하는 것이 가능하다.

<표 4> 상표의 특징에 따른 분류

triangular
long narrow text
rectangular text
square

예로서 “long narrow text”의 상품 예를 아래 (그림 5)에 보인다



(그림 5) “long narrow text” 상품의 예

통상 위조 상표의 경우 모양의 변조나 편집등에 의해 위조를 행한다. 아래 (그림 6)에 모양의 편집에 대한 예를 나타내었다.



(a) 정품 (b)-(e) 위조품

(그림 6) 모양의 편집에 대한 예

5. 결론

본 논문에서는 위조상품과 진품을 구분하기 위한 방법론을 제안하였다. 현재까지의 연구는 ‘헤르메스’ 신발에 대한 다양한 위조품의 형태를 분석하여 신발 밑창을 기준으로 진품과 위조품을 구분하는 방법론을 개발하였다. 차후 이에 대한 실험 수행과 상품의 특징 추출, 진품과 위조품을 구분하기 위한 정합 방법등에 대한 연구가 지속적으로 수행되어야 하리라 여겨진다. 특히 신발뿐만 아니라 가방과 액세서리 등에 이르기 까지 다양한 상품에 대해 진품과 위조품의 구분을 위한 특징 벡터 선정과 이에 대한 알고리즘 개발과 실험수행 등이 계속적으로 행해져야 하리라 생각된다.

참고문헌

[1] 충청일보, 사회면 기사, 2002년 9월 9일  
[2] S. Brin, J. Davis and H. Garcia-

- Molina, "Copy detection mechanisms for digital documents", Proceedings of the ACM SIGMOD Annual Conference, San Francisco, CA, May, 1995
- [3] Susan Finlay, Copycatch, Masters Dissertation, University of Birmingham, 1999
- [4] The University of Kentucky, Plagiarism : Definitions, Examples and Penalties, Departments of Chemistry, 1998, (<http://www.chem.uky.edu/Course/common/plagiarism.html>)
- [5] 조동욱외, 프로그램 감정기법 개발에 관한 연구, 한국 S/W 감정 연구회, 2002
- [6] 조동욱, "다큐먼트 표절과 소프트웨어 프로그램의 복제 검출에 관한 연구", 한국 정보처리학회 충북지부 학술대회, 2002
- [7] [http://www.dcs.shef.ac.uk/~choughie/plagiarism/HTML Version/index.html](http://www.dcs.shef.ac.uk/~choughie/plagiarism/HTML%20Version/index.html)
- [8] <http://ropas.kaist.ac.kr>
- [9] <http://jade.cs.pusan.ac.kr/~hgcho>
- [10] <http://www.gyosuclub.com>
- [11] 조동욱외 2인, 컴퓨터 소프트웨어 감정 관련 국내·외 동향 조사 및 분석, 한국 S/W 감정 연구회, 2002
- [12] S. M. Kim et al, "Feature Extraction for Trademark Image Retrieval", KIPS Fall Conference, Oct., 1999