

영상처리에 의한 인장식별에 관한 연구

84340

이 기 돈,* 권 병 민,** 김 상 운***
*,**, 동양공업전문대학 전자, 통신과 조교수. ***, 연세대학교 전자공학과

A study on the Seal Identification by using the Image Processing

Ki Don LEE,* Byoung Min JUN,** Sang Un KIM,***
*,**, Dept. of Elec., Comm. Dong Yang Technical College. ***, Dept. of Elec. Yon Sei University.

ABSTRACT

The proposed seal identification procedure consists of the thresholding, smoothing, rotation, thinning, and matching techniques.

The weighted map is constructed by distance weighted correlation CK is computed. The CK is compared with the decision constant Cs or Cd for the purpose of seal identification.

1. 서 론

인장식별은 Thresholding, Smoothing, Translation, Rotation, Thinning, Matching 기법을 이용하였다. 인장의 문자가 같아야 함은 물론 문자의 크기, 폭, 길이, 조합된 형상, 상대적인 위치 등이 같아야 한다는 특징을 갖기 때문에 모조된 인장의 식별이 가능하다. 인장식별의 문제점은 비록 동일한 인장이자 매도 날인할때 가하는 힘과 색에 따라 날인된 형상이 변할수 있으며 인장의 부분적인 오손이나 손흔돌림에 의한 중복형상

이 오식별의 주요 원인이 된다.

본 논문에서는 90도 이상 회전하여 날인되지 않은 것으로 가정하였고 가장 많이 이용되는 타원형 인장을 대상으로 하였다.

2. 시스템 구성과 처리 기법

(1) 시스템 구성

인장식별 시스템 구성은 그림과 같다.

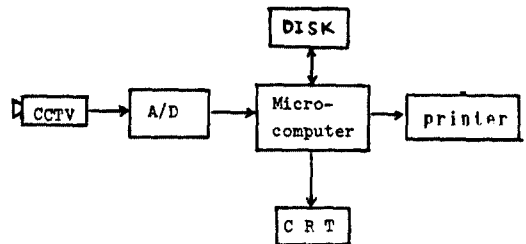


그림 1 인장식별 시스템

CCTV 카메라에 의해서 입력된 인장영상은 A/D 변환기와 Microcomputer 에 의해 256x 256화소의 2중 영상으로 변환된다.

(2) 이동 및 회전

표준영상 $S = \{Ps(i,j) | i,j=1,2,\dots,n\}$ 와

대상영상 $T = \{Pt(i,j) | i,j=1,2,\dots,n\}$ 를

대응시키기 위하여 영상 S 와 T 의 기하학적 중심점을 찾아서 정 위치로 회전시킨다.

인장영상 배역을 위해서 아래로 검색한 처음 목적점의 좌표를 $(X1, Y1)$, 아래에서 위로 검색한 처음 목적점의 좌표를 $(X2, Y2)$ 라 할때 중심점 $(X0, Y0)$ 과 회전각 θ 는 다음식과 같다.

$$X0 = X2 + (X1 - X2)/2 ; X1 \geq X2$$

$$= X1 + (X2 - X1)/2 ; X1 < X2$$

$$Y0 = Y1 + (Y2 - Y1)/2$$

$$\theta = \tan^{-1} \frac{Y0 - Y1}{X0 - X1}$$

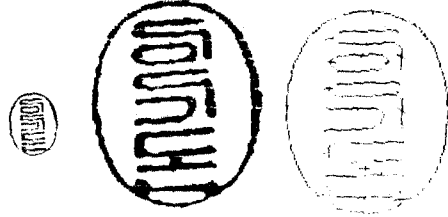
중심점 $(X0, Y0)$ 을 기준으로 θ 도 회전시키는 연산행렬은 다음식과 같다.

$$\begin{pmatrix} \cos\theta & \sin\theta & 0 \\ \sin\theta & \cos\theta & 0 \\ -X0\cos\theta + Y0\sin\theta + Xc, & -X0\sin\theta - Y0\cos\theta + Yc & 0 \end{pmatrix}$$

(3) 세 선 화

처리 데이터량을 줄이기 위하여 남인된 인장의 골격선(skeleton)을 얻는 세선화과정을 수행한다. 한글인장에 적합한 세선화기법으로 수직, 수평방향의 연속적인 목적점 중심만을 선택하여 여한다.

그림2 은 세선화된 영상을 나타낸다.



(a)인장 (b) 인장영상 (c) 세선화된인장영상
그림2. 세선화된 영상

(4) 정 합

표준영상 S와 대상영상 T를 matching 시키는 데, 본 논문에서는 FAN 기법을 이용하였다.

골자획의 굵기를 비교하여 두 인장의 유사도 (Similarity value) 를 측정할수 있는 함수는 다음과 같이 정의한다.

Distance weighted correlation, Ck 는

$$Ck(S,T) = 1/2((1/Ns) Wsk + (1/Nt) Wtk) \text{ 이다}$$

여기서 Ns ; S 의 목적점 총수

Nt ; T 의 목적점 총수

$$Wpk = \frac{1}{dp^2 + 1} ; 0 \leq dp \leq K$$

$$= 0 ; K < dp$$

dp ; 목적점 P 의 최소거리

K ; Thresholding Value.

$S = T$ 일때만 $Ck = 1$ 이고 그외는 $0 \leq Ck < 1$ 이다.

즉, 완전히 겹쳐지는 목적점만 아니라 약간 떨어진 목적점까지 고려되어 Ck 가 계산된다.

Ck 의 빠른 계산을 위해 그림3-(a) 의 Weighted map 을 그림3-(b) 와 같이 작성한다.

0 0 0 0	0.33	0.50	0.33	0.
0 1 0 0	0.50	1.00	0.50	0.
0 0 0 0	0.33	0.50	0.33	0.
0 0 0 0	0.	0.	0.	0.

(a) (b)

그림 3 Weighted map

결정상수 C_d 와 C_s 를 이용하여 계산된 C_k 를
3가지로 식별한다.

- (1) $C_k \geq C_s$; 두 인장이 동일하다
- (2) $C_k \leq C_d$; 두 인장이 다르다
- (3) $C_d < C_k < C_s$ 식별이 곤란하다

3. 결 론

본 논문에서는 4개의 서로 다른 타원형 포본인장을
동일사람이 각각하나씩, 그리고 서로 다른 3사
람이 각각하나씩 대장인장을 제작했다. 포본
인장을 포함하여 20번의 정합이 이루어졌다. 실험
결과 식별율은 95%이고 모든 처리 시간은 3분
이내였다. 어떤 인장의 모양에도 적용 될수 있
는 알고리즘의 개발과 처리 시간을 단축하여 실
용화 시키는 것이 앞으로의 연구과제이다.

4. 참고 문헌

1. T. Pavlidis, "A Thinning Algorithm for
Discrete Binary Images", Computer Graf-
hics Images processing 13, PP. 142 - 157,
1980.
2. A. Rosenfeld and A. C Kak, "Digital Pic-
ture Processing," Academic, 1976, PP. 349
- 362.

3. T.J.Fan and W.H. Tsai, "Automatic Chinese
Seal Identification," Computer Vision
Graphics Images Processing 25, PP. 311 -
330, 1984.
4. W. Stallings, "Approaches to Chinese Char-
acter Recognition", Pattern Recognition 8,
PP. 87 - 98, 1976.
5. D. F. Rogers J. A. Adams, "Mathematical
Elements for Computer Graphics", McGraw-
Hill, 1976, PP. 49 - 60.
6. K. Rao and K. Balck, "Type Classification
of Fingerprints A Syntatic Approach",
IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell.
PAMI - 2. PP. 223 - 231, 1980.