

문화콘텐츠의 저작권 보호를 위한 표절 및 위작 감정 지원 시스템의 개발

조 동 옥 *

* : 충북과학대학 정보통신학과

e-mail : ducho@ctech.ac.kr

Development of Plagiarism Inspection Supporting System for Protecting Culture Contents Properties

Dong Uk Cho *

* : Chungbuk Provincial Univ. of Science & Technology

요 약

본 논문에서는 각종 문화콘텐츠의 진위와 표절을 검출하는 방법론에 대해 제안하고자 한다. 이를 위해 기존의 문화콘텐츠에 대한 표절과 위작 감정이 어떤 방법으로 되어 왔는가에 대해 살펴보고 본 방법과의 비교,고찰을 행하고자 한다. 실험 대상은 우선적으로 미술품등에 대해 수행하였으며 이를 토대로 개발하고 있는 시스템이 표절 감정 및 위작 감정에 유용하게 도움을 줄수 있는 방법임을 밝히고자 한다. 끝으로 현재까지 실험이 수행된 부분에 대해서 실험 결과를 제시하고자 한다.

I. 서론

최근의 IT기술은 네트워크상에 돌아다니는 콘텐츠가 중요한 시대가 되었고 그중 문화콘텐츠분야에 대한 각종 아이템 등이 주요한 시대가 되었다[1]. 특히 문화콘텐츠와 콘텐츠 저작자의 지적재산권 보호를 위해 표절이나 위작을 효과적으로 판정하기 위한 사회적 요구는 엄청난 사회적 요구 사항이 되고 있다 [2]. 이 중 문화콘텐츠와 관련된 분야는 문화예술품의 소장자, 국립중앙박물관, 문화재청등과 같은 공공기관이나 개인이나 할 것 없이 이를 어떻게 하든지 디지털화하여 표절이나 위작 감정시 기술적인 도움을 감정의 예비자료로 삼고자 하는 요구가 시급한 상황이 되는 시대가 되었다. 문화콘텐츠중 영화나 TV영상 그리고 각종 멀티미디어 저작 도구로 제작된 문화콘텐츠는 표절이나 복사를 방지하기 위해 워터마크 기법등 [4], [5] 을 도입하고 있으나 게임같은 문화콘텐츠 프로그램, 자연어로 된 각종 다큐먼트 문화콘텐츠 그리고 문화예술품등의 경우는 실제 저작권 보호를 위한 기술적 지원 시스템이 전무했던 것이 사실이다. 특히 이같은 문화콘텐츠는 해당 분야 전문 감정인들이 표절 감정, 위작 감정등을 어떻게 하는지 등에 대한 지도를 받아가

며 알고리즘을 개발해야 하기 때문에 더 더욱 기술적인 표절, 위작 감정 지원 시스템의 개발이 안되어 온 것이 현실이다. 따라서 이를 위해 깃루적으로 전문가가 감정하는데 도움을 주기 위한 문화콘텐츠 감정 지원시스템은 비록 전문가의 도움을 받아가며 개발해야 하는 어려운점은 있지만 이의 개발은 대단히 중요한 사회적 요구사항이 되고 있는 실정이다. 이를 위해 본 논문에서는 오프라인 형태의 문화예술품에 대한 감정 요소와 방법을 해당 분야 전문가에게 도움을 받아 감정인이 위작 여부를 판정시 기술적으로 지원해 줄수 있는 시스템을 개발하고자 한다. 또한 이를 위해 지금까지 있어왔던 각종 오프라인형태의 문화예술품 위작 판정 지원 방법들에 대해서도 살펴보고자 하며 이를 본 방법과 타 방법과의 적용대상, 기술적 방법론의 차이등에 대한 비교, 고찰도 행하고자 한다. 끝으로 실험에 의해 본 논문의 유용성을 입증하고자 한다.

2. 문화콘텐츠의 위작 판정 지원 시스템의 제안

고문헌 또는 예술품등에 대한 표절 및 저작자 진위 논쟁은 우리나라뿐만 아니라 전세계적으로 많은 논란이 되어 왔다. 그러나 이의 표절이나 위작 여부를 판정하기 위해서는 해

당분야 전문가에게 의뢰해야 한다. 이때 감정인에게 표절 및 진위 여부 진위 판정시에 도움을 줄수 있는 기술적 소견을 함께 제시하여 준다면 감정인의 진위 여부 판정에 큰 도움이 될 수 있으리라 여겨진다. 본 논문에서는 이를 위해 위작 및 표절 감정시사용할수 있는 여러가지 요소에 대해 그리고 그 요소중 디지털 처리가 가능한 분야에 대해 기술적 처리를 행함으로써 문화예술품의 표절 및 위작 판정시 감정인에게 도움을 줄수 있는 시스템을 개발하고자 한다. 우선 문화예술품의 감정시 사용되는 요소는 통상 서지 형태, 낙관, 소장인, 사용한 재질, 드로잉 형태이 주요 감정 요소라 한다. 이중에서 사용한 재질이 중요한 판정기준이 되지만 이는 화학적 분석을 통해야만 가능하고컴퓨터로 처리를 행할수 없기 때문에 직선이나 곡선의 처리형태, 색상특성, 낙관이나 소장자인에 대한 패턴 인식이 디지털 처리가 가능한 요소가 된다. 따라서 본 논문에서는 디지털 처리가 가능한 부분에 대해 문화콘텐츠 진위 판정 지원 시스템을 구축하고자 한다.

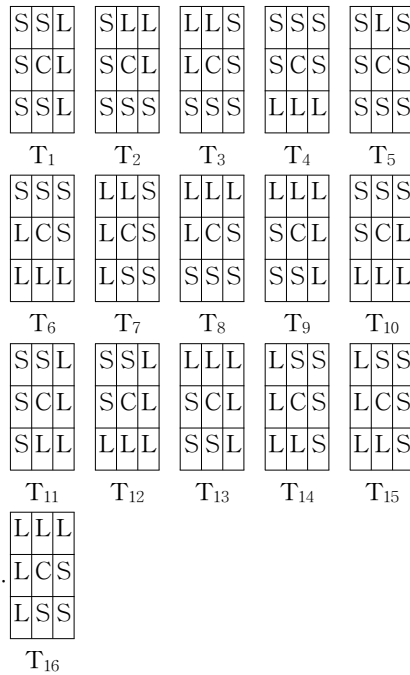
2.1 관련 분야 연구에 대한 소개 및 본 방법과의 비교,고찰

지금까지 문화예술품에 대한 표절,위작 감정은 주로 문헌의 작자 진위 여부에 대해 이루어져 왔다. 이때 문헌의 작자에 대한 진위 판정은 다음과 같은 요소를 사용한다. 첫째, 기록 내용에 대한 검토와 역사적 사실에 대한 고증이다. 둘째로는 원본자료가 있을시 그 필적에 대한 감정 그리고 셋째가 사용된 종이의 지질, 잉크 혹은 먹물등의 화학적 분석에 의한 연대 추정이다. 이중 디지털 처리가 가능한 것이 필적 감정 분야이다. 지금까지 주로 해 온 방법은 문장의 길이, 단어의 길이, 단어의 문자수, 품사의 출현율, 특수한 말의 출현율등과 같은 문장의 수량적 특성을 조사하여 분석함으로써 저자의 문장스타일과 습관등을 계량적으로 파악하여 진위 여부를 판정하는 방법론이 주류를 이루고 있다. 예로서 드모르간은 캠브리지의 목사 헤랄드에게 편지를 보내 신약 성서중 바울서간 집필자에 대한 추정 문제와 관련하여 각 서한에 대한 단어당 평균 문자수를 이용 [3] 하여 작자의 진위를 찾아 낼수 있음을 밝혔다. 이를 바탕으로 오하이오대학의 물리학자 멘델 홀은 단어의 평균 문자수 보다는 단어 길이의 범위와 분포를 이용하는 것이 더욱 효과적이라는 제안을 하여 섹스피어와 베이컨의 표절 여부를 판정하였다. 이외에 구약성서의 이사야서 [6] 에 대한 진위 여부, 중국의 경우도 홍루몽의 일부분에 대한 진위 여부 [7] 판정등의 연구가 진행되어 왔다. 그러나 이상의 경우는 모두 문헌의 문장 작성 특성을 분석한 방법이었다. 이를 미술품등과 같은 문화콘텐츠에는 적용할수 없기 때문에 작자의 드로잉형태의 습작 특성 분석을 통한 진위 판정 지원 시스템을 개발하는 것이 적합한 접근 방식이라는 결론에 도달하게 된다.

2.2 제안한 방법

2.2.1 작가의 곡선과 직선 형태 처리에 의한 분석

작가의 습작 특성에 따라 그림의 둥근 정도나 직선 처리 등이 달리 나타나므로 이를 특징 벡터로 선정해야 한다. 이를 위해 아래 (그림1)과 같이 경계 영역의 구성 형태를 16개의 유형으로 구분한다. 이때 전체 영상을 16×16의 부영상으로 나누고 이의 히스토그램 분포를 통해 특징 벡터를 추출한다.



(그림1) 경계 영역의 형태 분석

이때 'S'와 'L'의 계산을 하식 (2), (3)에 의해 구하며 히스토그램의 Y축 눈금 정규화는 식(4)과 같이 정의한다.

$$f_{Large}(X) = \frac{X}{255} \text{ -----(2)}$$

여기서 X = |C - L|

$$f_{Small}(X) = \frac{-X+255}{255} \text{ ----- (3)}$$

여기서 X = |C - S|

$$Y.N = \frac{\sum T_i}{14 \times 14} \text{ ----- (4)}$$

여기서 i = 1, 2, ..., 16이다

이제 각 히스토그램 중에서 히스토그램 누적 분포가 가장 큰 4개의 부분들을 다음과 같은 다항식으로 나타낸다.

(n+1)개의 점에 대하여 n차식의 다항식은

$$(x_0,y_0),(x_1,y_1) \cdots, (x_n,y_n) \text{ (5)}$$

$$P_n(x) = C_0 + C_1X + \dots + C_nX^n \quad (6)$$

$$P_n(x_k) = y_k : k = 0, 1, \dots, n \quad (7)$$

이다. 차수 n에 대한 Lagrange 다항식은 아래 식(8)을 만족한다.

$$\begin{cases} \text{if } i \neq k & L_k(x_i) = 0 \\ \text{else} & L_k(x_i) = 1 \end{cases} \quad (8)$$

따라서 n차다항식은 하식(9)와 같이 나타내는 것이 가능하게 된다.

$$P_n(x) = \sum_{k=0}^n L_k(x)y_k = \sum_{k=0}^n [\prod_{i=0, i \neq k}^n \frac{x - x_i}{x_i - x_k}] y_k \quad (9)$$

비매개변수 Hermite 곡선에 대해서는 아래 식(10)과 같이 표현할 수 있다.

$$P_{0,3}(x) = y_0L_0(x) + y_1L_1(x) + y_2L_2(x) + y_3L_3(x) \quad (10)$$

2.2.2 작가의 사용 색상 특징을 이용한 분석

문화권 색상을 기본으로 작가가 자신의 감정을 나타내는데 주로 사용하는 색상에 대한 분석을 행하여 이를 진위 판정 시 주요 요소로 사용하고자 한다. 문화권 색상이란 흰색, 검정색, 빨강, 초록, 노랑, 파랑, 갈색, 자주, 분홍, 오렌지색, 회색들을 말하며 이를 통해 작가가 주로 많이 사용하는 주된 색상(Dominent Color)등을 분석하고자 한다. 이를 수행키 위해서는 각 작가들에 대한 색상분석이 체계적으로 이루어져야 하며 이를 위한 작업이 우선적으로 행해져야 하리라 여겨진다.

2.2.3 낙관과 소장인에 대한 분석

아울러 낙관에 대해서도 이것이 작가의 올바른 낙관인지 아니면 위조된 낙관인지에 대한 패턴 인식 그리고 소장인에 대한 패턴인식도 행해져야 하리라 여겨진다. 이를 위해 작가의 낙관을 디지털화하여 이의 특징을 저장한후 감정하고자 하는 낙관에 대한 진위 판정을 행해야 하리라 여겨진다. 같은 방법으로 소장인에 대한 작업도 이루어져야 하리라 여겨진다. 이를 위해 스트로크와 스트로크사이의 이루는 각, 스트로크사이의 길이비등과 같은 특징벡터등을 추출하여 이를 효과적으로 정합하는 방법을 개발하고 있는중이다.

3. 실험 및 고찰

본 논문에서의 실험은 IMB-PC상에서 행하였다. 우선적으로 전체 시스템중 작자의 직선이나 곡선의 처리 형태를 분석한것에 대한 실험 결과를 보이코자 한다.아래 (그림2)가 원본이고 (그림3),(그림4)가 표절작품이다. 그리고 이에 대해 직선이나 곡선의 처리 형태를 분석한 결과의 예를 히스토그램으로 나타낸 것이 아래 (그림5), (그림6), (그림7)이다. 실험결과에서 알수 있듯이 미술품을 눈으로 보았을시는 구

분이 제대로 안되지만 이에 대해 직선이나 곡선의 처리 형태를 분석한 결과는 원본과 표절작품이 구분이 됨을 확인할 수 있다.



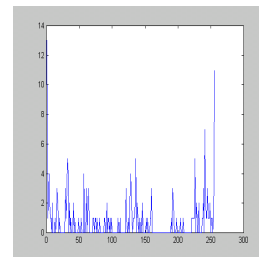
(그림2) 실험미술품(원본)



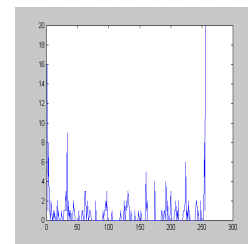
(그림3) 실험미술품(표절)



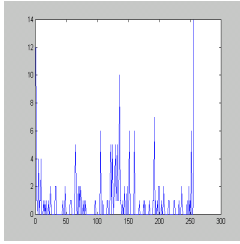
(그림4) 실험미술품(표절)



(그림5) 처리형태분석(원본)



(그림6) 처리형태 분석(표절)



(그림7) 처리 형태 분석 (표절)

4. 결론

본 논문에서는 문화콘텐츠의 저작권보호를 위해 위작, 감정 평가시 기술적 자료로 도움을 줄수 있는 시스템을 구축하고자 한다. 이를 위해 우선적으로 작자의 직선이나 곡선 형태 처리를 분석하여 원본과 표절 작품을 구분해 내는 방법을 제안하였다. 향후 연구과제로는 색상 정보 분석을 통해 제안한 방법의 유용성을 보완하고 낙관과 소장인에 대한 처리를 추가하여 실제 감정 현장에서 유용하게 사용될수 있는시스템이 되기 위한 노력이 지속적으로 행해져야하리라 여겨진다..

참 고 문 헌

- [1] 서병문, 이제는 문화콘텐츠 산업이다, 한국정보처리학회 추계종합학술대회 초청강연, 2002년 11월
- [2] 중앙일보, 다산 정약용 글씨 '가짜'논란, 2003년 10월 27일 문화면(29면)
- [3] S.E De Morgan, Memoir of Augustus de Morgan by his wife Sophie Elizabeth De Morgan with selection from his letters. Longman, Gree and Co., 1982
- [4] M. Barnietal, "A DCT-Domain System for Robust Image Watermarking", Signal Processing 66, 1998
- [5] Gerit C. Langella et al, "Watermarking by DCT Coefficient Removal : A Statistical Approach to Optimal Parameter Setting", Proceedings SPIE, Vol.3657, 1999
- [6] L.L.Adams and A.C.Rencher, The popular critical view of the Isaiah problem in light of ststistical style analysis, Computer Studies in the Humanities and Verbal Behavior, 1973
- [7] 李賢平, 紅樓夢成書新說, 夏旦大學, 1987年 第5期