

# 시각정보의 구문적 서술 이질성 극복을 위한 서술 변환

김원필<sup>0</sup>, 정관호, 공현장, 김판구  
조선대학교  
{wpkim<sup>0</sup>, khjung, hykong, pkkim}@chosun.ac.kr

## The Conversion of Descriptions for Solving the Heterogeneity of Syntactic Descriptions in Visual Data

Wonpil Kim<sup>0</sup>, Kwanho Jung, Hyunjang Kong, Pankoo Kim  
Dept. of Computer Science and Engineering, Chosun University, Gwangju

### 요 약

지능형 개념기반 검색시스템(Intelligent Concept Based Retrieval System)은 구문적 서술(Syntactic Description)과 의미적 서술(Semantic Description)에 의한 상호 융합으로 이뤄질 수 있는데 컬러 히스토그램, Curvature 히스토그램 등과 같은 구문적 서술(Syntactic Description) 내용의 추출은 현재의 기술들로 잘 이룰 수 있다. 또한 특정 응용 분야에서뿐만 아니라 미디어 타입에 따라라도 쉽게 사용될 수 있다. 이미 MPEG-7에서 표준화된 Description Scheme을 제공하고 있다. 그러나 기술 구조 레벨과 개요 레벨 등과 같은 다양한 기술 레벨들에 의해 구문적 서술(Syntactic Description) 이질성은 발생한다. 따라서 본 연구에서는 polygonal mesh 기반 미디어 객체 표현방법을 제시하고 이를 통해 간접적 서술 변환을 할 수 있는 방안을 제시하여 구문적 서술(Syntactic Description)에서의 이질성 문제를 해결하였다.

### 1. 서 론

멀티미디어 정보 시스템들의 발전으로 대량의 이미지 및 비디오가 온라인 상에 존재하게 되었으며, 이를 저장, 공유 및 검색하고자 하는 요구가 증가하고 있다. 이런 요구를 만족시키기 위한 노력으로 멀티미디어 정보 시스템에 있어서 많은 진전이 있었다. 지난 10여 년 동안 내용기반 미디어 정보 검색 분야는 아주 유망한 연구분야로 대두되었으며, 여전히 기술개발에 박차를 가하고 있다. 이런 연구의 결과로, 내용기반 이미지검색(Content Based Image Retrieval)에서는 키워드의 사용과 시각적 내용 모두에 관심을 가지면서 키워드들과 하위레벨의 시각적 내용에 기반한 적절한 피드백 방법과 향상되지 않은 질의, 키워드들의 유사성을 통합하여 이용했으며 학습된 단어 유사성 매트릭스를 개발한 Thomas S. Huang의 연구, 시각적 특징을 이용한 텍스트 기반 웹 문서 검색 향상에 대한 William I. Grosky의 연구, MPEG-7 MDS 파트에서 서술 틀에 대한 Columbia 대학교의 S.F. Chang의 연구 등이 나타났다. 하지만, 이런 여러 연구에도 불구하고, 여전히 내용기반 이미지검색(CBIR) 기술은 사용자의 질의에 대해서 그 의미적 요구를 만족시켜주지는 못하고 있는 실정이다. 그 이유는 저차원 미디어 데이터로부터 의미 정보를 추려내지 못하는 어려움 때문이다.

일반적인 사용자들은 미디어 데이터의 저차원적 특징 수준으로 정보를 찾고자 원하지 않는다. 정보레벨(information level), 지식레벨(knowledge level)에서 검색이 이루어지길 원한다. 즉, 이미지 내에 청색이 몇 퍼센트 들어가 있는 것보다는 청명하고 답답함을 풀어주는 하늘 사진을 보고자 하는 것이 더 일반적이다. 그래서 미래의 내용기반 검색시스템은 아마도, 미디어내 의미적인 내용을 가지고 검색해줄 수 있는 것일 것이다. 의미적 미디어 검색을 실현시켜 줄 수 있는 방법 중의 하나는 개념기반(concept-based) 색인과 검색을 수행하는 것이다. 개념기반 검색 시스템은 사용자 질의어 내 개념과 매체 내 개념과의 상호 관계성에 기반을 두고 만들어져야 한다. 이를 위해서는 지식베이스(knowledge base)나, 온톨로지(ontology)와 같은 정보를 유지하여야 한다. 이에 차세대 정보검색시스템은 기존 내용기반 검색 시스템에 심리학, 철학, 기호학, 인공지능 등이 가미된 새로운 지능형 개념기반 검색 시스템으로 방향설정을 하여야 한다.

지능형 개념기반 검색시스템은 구문적 서술(Syntactic Description)과 의미적 서술(Semantic Description)에 의한 상호 융합으로 이뤄질 수 있는데 이에 따른 문제점은 하위레벨(low-level)과 상위레벨(high-level)에서의 검색에 따른 이질성의 문제점이 도출된다. 이에 본 연구에서

는 하위레벨(low-level)에서의 이질성 문제를 해결하기 위해서 polygonal mesh 기반 미디어 객체 표현방법을 제시하고 이를 통해 간접적 서술 변환을 할 수 있는 방안을 제시했다.

본 연구 구성은 다음과 같다. 2장에서는 MPEG-7에서의 구문적 시각정보에 대한 서술에 있어서 이질성을 살펴보고 3장에서는 이질성 해결방안으로 polygonal mesh polygonal mesh 기반 미디어 객체 표현방법 및 이를 통해 간접적 서술 변환을 할 수 있는 방안을 제시하였고 마지막 4장에서는 향후 연구방향을 제시하였다.

## 2. MPEG-7에서의 구문적 시각정보 서술 이질성

멀티미디어 데이터의 내용으로부터 칼라 히스토그램이나 윤곽선등과 같은 구문적 내용의 자동 추출에 대한 연구가 많이 이루어졌다. 이러한 자동 내용 추출 방법의 사용은 어플리케이션의 종류나 멀티미디어 데이터의 종류에 높게 의존하여 선택되고 사용된다.

이질성은 다양한 구문적 서술(Syntactic Description) 단계에서 발생한다. 사실상 MPEG-7은 구문적 서술 요소들을 표준화함으로써 구문적 서술 단계간의 이질성을 최소화하고 있다. MPEG-7에서 멀티미디어 데이터의 구문적 서술은 서술자의 집합에 의해서 특징화 되어진다. 어플리케이션의 종류에 의존하여 서로 다른 서술자와 서술 스키마는 일반화 되어진다. MPEG-7에서 이러한 확장성은 이질적인 MPEG-7 도큐먼트의 검색과 주석이 지능적인 단계에서 이루어지길 원한다. 구문적 서술(Syntactic Description), 즉 하위레벨(low-level)에서의 이질성이 발생하는 상황은 많다. 예를들어, D1이라는 스키마는 MPEG-7 도큐먼트에서 MD1이고, D2는 MD2라고 하자. 그리고 D1과 D2는 똑같은 구문적 내용을 나타낸다고 하자. 그렇지만 그것의 DTD는 서로 일치하지 않는다. 이러한 타입의 이질성은 간단한 타입 정의에 대한 변환을 함으로써 간단히 해결되어진다. 또 다른 종류의 이질성은 D1, D2가 서로 다른 설명들이고 그것들은 오직 MD1과 MD2내에서의 서술자들이다. 이때, D2에 기반하여 MD1을 검색하고자 한다면, D2와 일치하는 설명은 미디어의 데이터와 동일할 것이다. 정보의 통합을 위하여, 새로운 서술의 일반화가 요구된다.

구문적 서술 변환은 두 개의 서술들 사이의 변환 가능성에 대한 정보를 요구한다. 입력 데이터의 요구에 기반하여, 변환 가능성은 첫째로 직접적으로 변환 가능한지, 아니면 간접적으로 변환 가능한지로 분류한다. 첫 번째 경우는 원래의 입력데이터 없이 설명을 다른 것들로 변환 가능한 방법이고, 두 번째는 원래의 입력 데이터가 필요하다. 사실상 두 번째 경우는 변환이 아니라 실제적인 서술의 일반화이다. 구문적 내용 서술자의 대부분은 두 번째 경우에 속한다. 따라서, MPEG-7의 존재에도 불구하고, 하위레벨 미디어 데이터에 주석을 달고 검색을 하기 위해서 polygonal mesh 기반 미디어 객체 표현방법과이를 통한 간접적 서술 변환을 할 수 있는 방안이

필요하다.

## 3. 제안된 polygonal mesh polygonal mesh 기반 미디어 객체 표현방법 및 서술 변환

### 3.1 polygonal mesh polygonal mesh 기반 미디어 객체 표현방법

본 연구에서 제안한 구문적 시각정보 서술 이질성에 따른 polygonal mesh 기반 미디어 객체 표현방법은 다음과 같다.

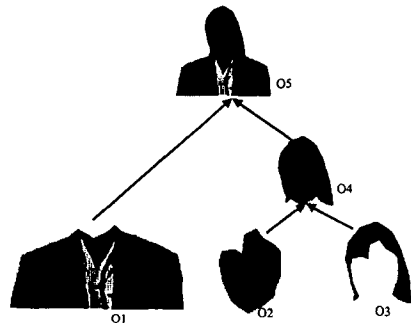


그림 1. 미디어 객체

그림 1에서 04는 미디어 객체 02와 03으로 만들어지며 미디어 객체 05는 01과 04에 의해서 만들어진다. 미디어 객체는 이미지에서 지역이나 또는 비디오에서 움직이는 객체가 미디어 객체로서 간주되어지는 것처럼 구문적 차원과 함께 다양한 레벨들로 기술되어질 수 있다. 예를 들어 저 수준(low level) 이미지 분석으로부터 그림 1에서 보는바와 같이 01, 02, 03과 같은 3개의 독특한 미디어 객체를 추출할 수 있다.

### 3.2 미디어 객체의 서술 변환

구문적 시각정보 서술 이질성의 해결방안인 polygonal mesh 기반 미디어 객체 표현방법에 따른 XML을 이용한 서술 변환은 다음과 같다. 그림 2는 그림1의 미디어 객체 표현 방법에 따른 미디어 객체 기술 구조의 서술 변환을 보여주고 있다.

제안된 미디어 객체의 서술 변환 기술은 미디어 객체 05의 구성되어지는 구조를 설명해주고 있다. 미디어 객체의 각각의 기술은 <MediaContentDS>과 </MediaContentDS>의 두 태그 내에서 표현되어진다. <MediaObjectDS>에서의 속성 ID는 미디어 객체의 유일한 식별자이다.

구문적(syntactic) Description 요소  $D_{syn}$ 은 다음과 같이 제한 되어진다.

$$D_{syn} = \langle T, N, I \rangle$$

$T$  : 서술 타입(type),  $N$  : 서술 이름,  $I$  : 서술의 실질적인 경우

입력 데이터 기술은 구문적 서술(syntactic Description)이질성 문제점에 따른 상호 융합에 중요한 역할을 한다. 가령 각각의 이미지 11과 12가 있을 때 11은 컬러 특징과 연관된 지역의 구성으로써 표현되고 12는 전체적인 컬러 특징으로 기술되어질 때를 생각해본다. 만약 사용자가 지역에 기초하여 검색을 원한다면 11과 12의 비교의 메카니즘(mechanism)이 필요가 없음을 따라 이질성을 극복할 수가 있다.

```

<MediaContentDS>
  <MediaObjectDS ID= O5 >
    <con>
      <MediaObjectDS ID = O4 >
        <con>
          <MediaObjectDS ID = O2 >
            <SyntacticDS>
            <!Audio-visual content description of O1 >
            </SyntacticDS>
          </MediaObjectDS>
        </con>
      <MediaObjectDS ID = O3 >
        <!Audio-visual content description of O2>
      </MediaObjectDS >
    <!Audio-visual content description of O3>
    </con>
  </MediaObjectDS >
  <MediaObjectDS ID = O1 >
  <!Audio-visual description of O4 >
  </MediaObjectDS >
  </con>
  <SyntacticDS>
  <!Audio-visual description of O5 >
  </SyntacticDS>
</MediaObjectDS >
</MediaContentDS>
    
```

그림 2. 미디어 객체 서술변환

#### 4. 결론 및 향후 연구방향

본 연구에서는 차세대 내용기반 검색 시스템인 지능형 내용기반 검색시스템인 개념기반 검색에 따른 하위 레벨에서의 구문적 서술(Syntactic Description) 이질성 문제점 도출에 있어 해결 방안으로 시각정보의 polygonal mesh 기반 미디어 객체 표현방법 및 XML을 이용한 간접적 서술 변환 방안을 제시하여 시각정보의 구문적 서술(Syntactic Description)의 이질성을 최소화하였다. 향후 연구 방향으로서는 지능형 내용기반 검색시스템인 개념

기반 검색의 상위레벨(High Level)에서의 이질성 문제, 즉 의미적 서술(Semantic Description)에 따른 이질성 문제를 해결하기 위해 개념공간 통합 방안이 이루어져야 할 것이다.

#### 참고문헌

1. M. Flickner et al., Query by Image and Video Content: The QBIC System , *Computer*, Vol. 28, No. 9, pp.23-32, Sep. 19995
2. J. R. Smith and S.-F. Chang, VisualSEEK: A Fully Automated Content-Based Image Query System , *Proceedings of the ACM Conference Multimedia*, New York, 1996;
3. J. R. Bach et al., Virage Image Search Engine: An Open Framework for Image Management , *Proceeding of Conference on Storage and Retrieval for Image and Video Databases IV (IS&T/SPIE-1996)*, San Jose, California, 1996.
4. Y. Rui, T. S. Huang, and S. Mehrotra, Relevance Feedback Techniques in Interactive Content-Based Image Retrieval , *Proceedings of the Conference on Storage and Retrieval of Image and Video Databases VI, (IS&T/SPIE-1998)*, San Jose, California, Jan. 1998.
5. J. R. Smith and S.-F. Chang, SaFe: A General Framework for Integrated Spatial and Feature Image Search , *IEEE 1997 Workshop on Multimedia Signal Processing*, 1997.
6. S. W. Smoliar, J. D. Baker, T. Nakayama, and L. Wilcox, Multimedia Search: An Authoring Perspective , *Proceedings of the First International Workshop on Image Databases and Multimedia Search (IAPR-1996)*, pp. 1-8, Amsterdam, The Netherlands, Aug. 1996.
7. M. Szummer and R. Picard, Indoor-Outdoor Image Classification , *IEEE International Workshop in Content-Based Access to Image and Video Databases*, in conjunction with ICCV'98, Bombay, India, Jan. 1998.
8. R. Tansley, The Multimedia Thesaurus: Adding A Semantic Layer to Multimedia Information , Ph. D. Thesis, Computer Science, University of Southampton, UK, Aug. 2000.
9. A. Vailaya, A. Jain, and H.J. Zhang, On Image Classification: City vs. Landscape , *IEEE Workshop on Content-Based Access of Image and Video Libraries*, Santa Barbara, CA, June 1998.
10. P. Lewis, H. Davis, M. Dobie, and W. Hall, Towards multimedia thesaurus support for media-based navigation , *Image Databases and Multimedia Search: Proceedings of the First International Workshop, (IDB-MMS-1996)*, pp. 83-90, Amsterdam, 1996.