

내용기반 질의 처리하기 위한 XML Mediator

유 광 열, 김 흥 식
인제대학교 전산학과

Design XML Meidator for Content-based Query Processing

Cwang-Yul Yoo, Heung-Shik Kim
Dept. of Computer Science, Inje University

요약

최근 인터넷의 발전으로 방대한 정보가 존재함에 따라 이들 정보들을 통합 관리할 필요성이 증대하고, 웹 검색 시스템의 서비스가 텍스트 뿐만 아니라 이미지나 사운드 데이터와 같은 멀티미디어 정보까지 보편화되어 검색의 결과로 서비스를 제공하고 있다. 기존의 검색결과를 보면 멀티미디어 데이터에 대한 검색결과는 부가적 정보로서 서비스를 제공하기 때문에 검색 결과에 대해서도 정확한 결과에 대한 서비스를 제공하지 못하고 있다. 본 논문에서는 XML기반에서 멀티미디어 데이터 소스에 대한 메타데이터를 DTD로 설계하여 내용기반 질의를 효과적으로 분산처리 할 수 있도록 Mediator를 설계한다

1. 서론

정보화 사회에서 인터넷의 발달로 여러 다양한 플랫폼과 원거리간 플랫폼간의 데이터 전송과, 텍스트 데이터 뿐만 아니라 이미지, 오디오, 비디오를 포함한 멀티미디어 문서를 전달하는 것이 일상화 되어져 가고 있다. 그리고, 웹 상에서도 텍스트로만 질의를 받고 텍스트로만 결과를 보여주던 기존의 방식에서 질의에 대한 결과를 다양한 방식으로 보여주려고 하는 시도가 계속 진행되고 있고, 멀티미디어 문서를 보다 효과적으로 저장 및 검색하는 것이 필수적이다.

인터넷을 통해 End User에게 전달되는 멀티미디어 문서로는 HTML이나 XML 혹은 SGML과 같은 구조화된 문서 등이 있으며, 다양한 미디어를 포함하고 있다는 특징을 지니고 있다.

XML(eXtensible Markup Language)은 1998년 W3C(World Wide Web Consortium)에 의해서 표준으로 채택된 전자문서의 기술을 위한 메타언어(Meta Language)이다. XML은 SGLM(Standard Generalized Markup Language)의 장점만을 채택하여

구조, 검증, 확장의 특징을 계승하여 현재 웹 문서 기술 언어로서 널리 사용되고 있으며 HTML의 단점을 보완 하여 차세대 웹 문서의 표준으로 자리 잡고 있다.

이미지를 검색하기 위하여 주로 사용되는 방식은 이미지의 내용에 기초하는 내용기반 이미지 검색 방식이다. 즉, 이미지 분석을 제공하기 위하여 이미지의 내용 정보를 데이터베이스 내에 저장하고, 저장된 내용 정보를 통하여 사용자가 원하는 이미지를 질의에 의하여 검색해 낼 수 있다. 이러한 내용 정보를 메타데이터(Meta Data)라 한다.

본 논문에서는 이러한 질의 처리를 위하여 메타데이터를 DTD로 작성하고 웹 상에서 질의가 들어오면 효과적인 분산 질의 처리를 위하여 Mediator가 처리할 수 있도록 설계한다.

2. 관련 연구

기존에 연구되어진 내용기반 이미지 검색 방식은

크게 3가지로 분류되어질 수 있다.

첫 번째 방식은 메타데이터를 자동으로 추출하여 이미지의 내용 정보로 사용하고, 이러한 내용 정보를 통하여 이미지를 검색해 내는 방법이다. 이 방법은 자동으로 색상, 질감, 원시적인 윤곽선 등과 같은 시각적인 요소를 추출해 내는 것으로써, 자동화의 이점은 있지만 알고리즘 개발의 어려움이 있으며, 자동화를 위한 비용도 비싸다. 또한 추출해 내는 정보도 극히 미약하며 단순하다.

두 번째 방식은 키워드, 임지 내용 정보 등과 같은 좀더 상세화 된 요소를 수동적으로 추출해 내는 방식으로, 메타데이터를 직접 기술해 줌으로써 이미지의 내용 정보를 구축하는 방법을 사용한다. 이 방법은 서술 정보에 사용되는 내용을 표현하는 어휘가 사용자 질의의 표현 어휘와 정확히 일치 하지 않을 수 있다는 단점은 있지만 풍부한 의미를 기술 할 수 있다는 장점을 갖는다.

세 번째 방식은 위의 두 가지 방법을 혼용하여 사용하는 방법이다. 이미지 처리 기법을 통하여 몇 가지 특징을 추출해내고, 자동적으로 추출이 불가능한 서술 정보를 수동적으로 기술해 주는 방법이다[3].

3. XML기반의 DTD 구조 설계

이미지를 구성하는 요소 중 가장 핵심이 되는 것은 이미지에 포함되어 있는 객체이다. 따라서 포함된 객체들의 내용을 중심으로 구조화가 필요하며, 이를 위하여 객체의 시각적 특징을 중심으로 한 모델링이 필요하다. 그러나 이미지의 특성에 따라 객체의 특성 뿐 아니라 이미지 전체가 내포하는 의미에 더 초점을 맞추어야 하는 경우도 있다. 따라서 이미지가 내포하는 의미를 표현 하기 위한 의미 중심의 구조화가 필요하다.

```

<!ELEMENT 시각객체(객체명,속성*)>
<!ELEMENT 객체명(#PCDATA)>
<!ELEMENT속성(색상?,형태?,객체특징*)>
<!ELEMENT 색상(#PCDATA)>
<!ELEMENT 형태(#PCDATA)>
<!ELEMENT 객체특징(#PCDATA)>
    
```

그림 1. 일반 DTD
본 논문에서는 그림 1에서와 같이 DTD를 실제 객체

에 대한 시각적 특징 정보 구조와 이미지 전체의 서술적 의미를 포함하는 의미 정보로 DTD를 설계하도록 한다.

기본적으로 각 객체들은 색상, 형태, 동작, 객체의 특수한 특징등의 시각적 특성을 갖고, 이러한 속성은 서로 상호 연관적인 관계를 가질수 있다. 상호 연관적인 객체의 특징을 검색에 반영하기 위해서는 이를 표현할 수 있는 구조적인 모델이 필요하다. 이 DTD는 Mediator가 통합된 질의처리를 여러 개의 독립된 질의로 분해하기 위해서 필요하다.

3.1. 분산 질의 처리 위한 Mediator설계

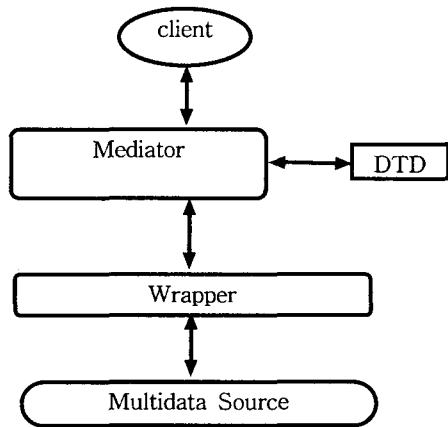


그림 2. 기존의 Mediator

그림 2에서 보면 client에서 질의를 받으면 mediator가 다시 분산 질의를 처리하여 Wrapper에게 질의 결과를 요구하게되며 Wrapper는 mediator에게 질의 결과에 관련된 소스를 주고 mediator는 DTD에 유효한 XML문서 포맷으로 client에게 view를 제공하는 구조로 이루어져 있다.

Mediator는 서로 다른 소스들로부터 데이터를 통합해 하나의 공통된 view를 제공한다. 이러한 mediator에서의 주요 기술은 질의 재작성에 있는데, mediator는 사용자로부터 질의를 받아 이것을 각각의 서버로 보내질 여러 개의 서브 질의로 분해하여 질의를 재작성한 다음 각각의 서버로 보내어지고 서버로부터 결과들을 받아 재구성하여 통합된 view를 통해 사용자에게 제시된다. 이렇게 하기 위해서는 각 서버의 데이터들의 구조를 알고 있어야 하는데 만일 외부 서버라면 그 데이터의 구조를 알아 내기 위한 XML DTD추

론기가 필요하게 되며 생성된 DTD를 바탕으로 mediator는 통합질의를 여러 개의 독립된 질의로 분해하게 된다. 각 서버는 서버 질의에 대한 결과를 다시 mediator로 보내주게 되는데 mediator는 이 결과들을 통합해 사용자 인터페이스 형태로 제공하도록 한다.

3.2. 내용기반의 Mediator와 DTD설계

기존의 내용기반 질의 처리는 정형화된 인터페이스에서 XQL로 질의를 처리하는 단순한 형태로 제공하여 다양한 질의 처리를 하지 못한다.

본 논문에서는 일반적인 내용기반 질의 처리하는 단점을 극복하기 위해서 Mediator를 제안한다. 기존에 연구된 Mediator는 MIX(Mediation of Information Using XML)[2]가 있다. 본 논문에서는 MIX를 참조하여 Mediator를 설계하였다.

그림 3의 이미지 특징을 결정하는 가장 중요한 요소는 객체의 시각적인 특징을 추출하여 메타데이터(MTD)로 사용하고,



그림 3. 자동차 이미지

이미지 검색에 이 정보를 이용 할 수 있다. 기본적으로 각 객체들은 색상, 형태, 객체의 특수한 특징 등의 시각적 특성을 갖고, 이러한 속성은 서로 상호 연관적인 관계를 가질 수 있다. 상호 연관적인 객체의 특징을 검색에 반영하기 위해서는 이를 표현할 수 있는 구조적인 모델이 필요하다.

```

<!ELEMENT OBJECT(객체명,속성*)>
<!ELEMENT KIND (#PCDATA)>
<!ELEMENT OBJECTNAME(#PCDATA)*>
<!ELEMENT ATTR (COLOR?,SHAPE?,ACT?)>
<!ELEMENT COLOR (#PCDATA)>
<!ELEMENT SHAPE (#PCDATA)>
<!ELEMENT ACT (#PCDATA)>
<!ELEMENT COMPANY(#PCDATA)>
<!ELEMENT COUNTRY (#PCDATA)>
<!ELEMENT YEAR (#PCDATA)>
<!ELEMENT DATE (#PCDATA)>
    
```

그림 4. 질의 DTD형식

본 논문에서는 XML DTD를 사용하여 각 시각 객체의 메타데이터를 구조화 하도록 하였다.

먼저 사용자로부터 질의를 받았을 경우 질의 검색 결과를 확인할 수 있는 인터페이스를 제공한다. 사용자 인터페이스는 질의 결과를 서버로부터 전송되는

XML DTD의 형식을 따른다.

그림 4의 형식으로 각 품을 만들어서 질의를 받으면 그림 4의 각 질의는 XQL질의에 의해서 각 질의를 받아서 Mediator로 들어왔어 Mediator안의 모듈에 의해서 순차적으로 질의를 처리한다. 질의가 처리되면 메타데이터(DTD로 정의)에 의해서 질의에 대한 소스를 갖고 온다. 질의에 대한 결과는 다시 Mediator로 보내어져 질의를 한 User에게 결과 값을 보여지게 된다.

```

<KIND>자동차</KIND>
<OBJECTNAME>엘란트라</OBJECTNAME>
<ATTR>
  <COLOR>자주색</COLOR>
  <SHAPE>소형</SHAPE>
</ATTR>
<COMPANY>현대</COMPANY>
<COUNTRY>대한민국</COUNTRY>
<YEAR>1994년 생산</YEAR>
    
```

그림 5. 질의 결과 텍스트 형식의 XML

그림 5와 같이 질의 결과의 DTD형식의 따라 XML은 XSL형식에 따라 결과 인터페이스는 이루어진다. Mediator내부의 Module을 살펴보면, 질의 최적화 모듈, 질의 분산 모듈, 질의 전송 모듈, 소스 통합 모듈, 질의 응답 모듈로 구성되어 있다[1]. 각 모듈은 기존의 내용기반에서 다양한 질의를 못한 단점을 보완하기 위해서 MIX의 형식을 이용 Mediator을 설계하다

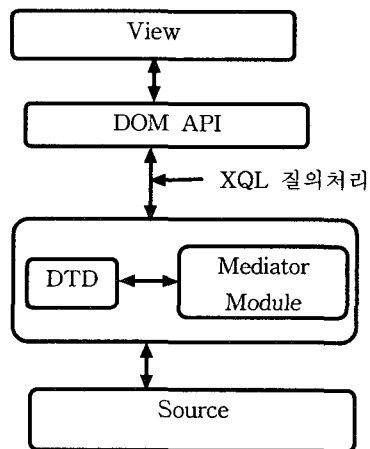


그림 6. 시스템 전체 구성도

[2].

그림 6을 보면 사용자가 질의를 하면 DOM API가 품에서 질의를 갖고 오고 XQL가 질의를 처리하면서

Mediator에게 질의를 전달한다[4,5]. Mediator Module 안에는 여러 개의 Module이 있는데 순차적으로 이루어진다 그리고 분산질의가 처리되면 DTD로 보내어지면서 각 해당되는 질의 결과를 요구하면서 다시 그 질의 결과의 소스를 다시 Mediator로 보내지면 그 질의 결과에 대한 소스는 질의 검색 결과에 대한 DTD 형식에 따라 화면 인터페이스는 만들어진다.

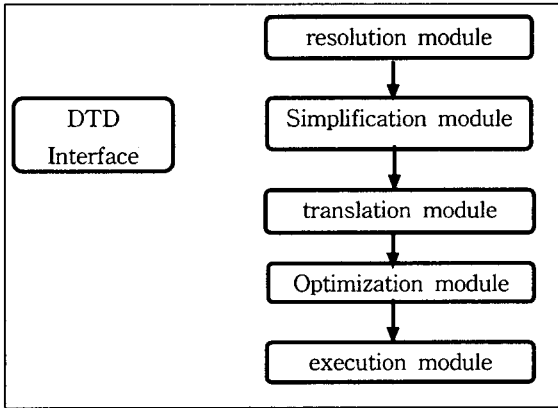


그림 7. Mediator의 Module 구조

그림 7의 Mediator의 Module들은 Mix의 Mediator 구조를 활용하여 질의 인터페이스에서 질의가 들어오면 질의를 분산 처리한다[2].

각 Module들을 살펴보면 resolution module은 사용자 질의를 분해하고, DTD interface는 소스 DTD와 사용자에게 결과를 보여줄 DTD를 운반하는 통합업무를 공급하며 translation module은 질의를 간결하게 할 수 있도록 배치하는 역할을 하며 execution module은 질의 결과를 통합한 후에 사용자에게 질의 결과를 되돌려준다. 이러한 Mediator의 Module들은 다양한 질의를 할 수 있게 해준다.

4. 결론 및 추후 연구 과제

본 연구는 인터넷상의 다양한 형태의 정보를 통합하여 하나의 형태로 제시해주는 XML 기반의 Mediator 계와 대용량 이미지대용량 이미지 데이터베이스를 기반으로 하여 웹 상에서 다양하고 효과적인 검색 서비스를 제공하는 멀티미디어 검색 시스템을 설계하였다. 향후 연구 과제는 Mix의 Mediator의 구조를 바탕으로 내용 기반의 질의를 처리할 수 있게끔 변환시키고 불필요한 Module은 삭제하고 추가해야할 Module은 추가하여 기존의 내용기반 시스템 보다 다양한 질의를 할 수 있도록 한다.

참고문헌

- [1] R. Yerneni, C. Li, et al. Extended Version, "Computing Capabilities of Mediators," www-db.stanford.edu/~yerneni/pubs/ccmev.ps
- [2] Chaitanya Baru, Amarnath Gupta Bertram Ludascher, "XML-Based Information Mediation with MIX", In ACM SIGMOD, Philadelphia, 1999
- [3] 박선영, 용환승, "XML을 이용한 내용기반 이미지 데이터베이스의 설계", 1999년도 한국정보과학회 가을 학술발표논문집, Vol. 26. No. 2
- [4] Vanja Josifovski, Tore Risch, "Calculus-Based Transformations of Queries over Object-Oriented Views in a Database Mediator System," 1998 IEEE
- [5] Y.Papakonstantinou, et al. Capabilities-Based Query rewriting in Mediator Systems, "Proc.PDIS Conference, 1996