

웹 문서내의 그래픽 영상 수집 및 검색

○
최진영*, 이은애*, 하석운**

*경상대학교 전자계산학과

**경상대학교 컴퓨터과학과, 전산개발연구소

Gathering and Retrieval of the graphic images on a Web document

○
Jin-Young Choi*, Eun-Ae Lee*, Seok-Wun Ha**

*Dept of Computer Science, Gyeongsang Nat'l University

**Dept of Computer Science, The Institute of Computer Research and Development Gyeongsang Nat'l University

요 약

특정, 컴퓨터 사용자들이 자기가 관심을 가지고 있는 웹 문서에서 어느 한 영상을 일괄 수집(Gathering)하고자 하는 욕구가 생길수 있다. 그런데, 그래픽 영상(Graphic Image)이 여러개로 세분화되어 있고, 한 문서내에 다량으로 존재하기 때문에 선택하는 데 한계가 있다. 그래서, 웹(Web) 문서내의 모든 영상을 일괄수집할 필요가 있으며, 이 수집한 영상중에서 사용자가 관심을 가지는 영상을 검색(Retrieval)하면 그와 유사한 다른 영상들도 같이 검색할수 있는 시스템(System)이 필요하다는 생각에서 본 시스템을 구현하였는데, 그래픽영상의 일괄 수집이 가능하였고, 사용자의 관심영상에 대한 유사영상 검색이 가능하였다.

1. 서론

최근 멀티미디어(Multimedia) 및 초고속 통신망 기술의 발달로 인하여, 텍스트(Text), 소리, 영상 그리고 비디오(Video)와 같은 다양한 멀티미디어 데이터(Data)를 손쉽게 구하려는 사용자의 요구와 이에 부응하려는 제 공자의 노력이 급격히 증가하고 있다. 이러한 멀티미디어 데이터 중에서 영상은 시각적,공간적 정보를 포함하는 데이터로 가장 많이 사용되고 있다. 사용자의 다양한 요구에 적합한 영상이 제공되기 위해서는 대용량의 영상자료가 요구되며, 이런 대용량의 영상과 그에 따른 특징값들로 이루어진 영상 데이터베이스는 많은 저장공간이 요구된다. 그러므로 대용량 영상 데이터의 효율적인 저장, 관리 및 특징추출을 위하여 영상의 공간

영역(spatial domain)에 관한 연구가 많이 있었으며, 최근에는 변환 영역(transform domain)에 관한 연구가 있으나, 공간 영역과 변환 영역을 병합하는 연구가 필요하다.

본 연구에서는 사용자가 요구하는 영상을 검색하는 데 필요한 영상의 특징들을 추출하여 이를 데이터베이스화한 다음, 원하는 영상을 실시간에 검색할수 있는 내용기반 영상 검색시스템(Content-based image retrieval system)의 구현에 관하여 그 방법과 구성, 결과를 나타내고자 한다.

일반적으로 저장된 영상데이터베이스내에서 사용자가 원하는 검색방법에는 크게는 텍스트기반 접근(text-based approach)과 내용기반 접근(content-based approach)로 나눌 수 있다.

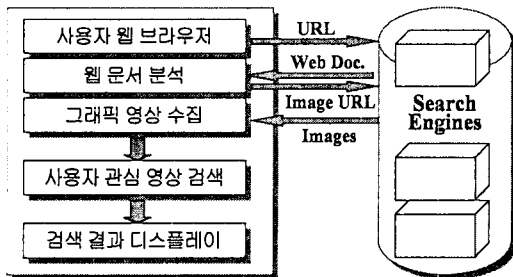
질의어를 통한 문장을 입력하여 찾는 텍스

트기반 방법에서는 첫째, 검색이 단지 키워드에 지나지 않는 한정된 영상데이터의 속성을 참조하게 되면 대부분 실패하며, 둘째는 질감(texture)이나 모양(shape)과 같은 시각적인 속성들은 텍스트로서 표현하기란 매우 어려울뿐 아니라, 세 번째로 영상데이터의 모든 유용한 속성을 텍스트로 표현할수 있다 하더라도 영상데이터의 속성을 일관적이고 타당한 단어로 규정할수 없다. 따라서 컬러, 질감, 모양과 같은 시각적인 영역에 관하여 일관된 텍스트의 표현이 부족하다. 이에 따라 영상의 특징을 질의어로 하여 영상정보를 검색하는 영상 데이터베이스 검색시스템의 개발이 필요하며, 최근 영상데이터의 특징요소인 색상, 모양, 질감등의 내용을 기반으로 하여 검색에 사용하는 내용기반 검색방법이 활발히 연구되고 있다. 본 연구에서는 영상의 특징중에서 색, 질감을 내용기반으로 하는 영상검색을 연구하였다.

2장에서는 시스템구조설계, 3장에서는 웹 문서의 구성, 4장에서는 웹문서내의 그래픽 영상 수집 및 검색, 5장에서는 실험 및 고찰 끝으로 6장에서는 결론 및 향후연구로 맺는다.

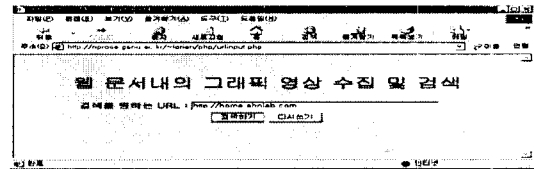
2. 시스템 구조 설계

본 논문에서 제안하는 시스템 구조는 다음과 같다. 사용자 웹 브라우저, 웹문서 분석, 그래픽 영상수집, 사용자 관심 영상검색, 검색결과 디스플레이로 구성되어 있다. 구체적으로는 사용자가 찾고 싶은 URL을 입력하면, 웹 상의 검색엔진에 제시된다. 그리고, 검색엔진에서 제공된 웹문서를 분석해서 영상파일만을 추출해 가지고 다시 검색엔진에 제시하면 그래픽 영상들을 받아들수 있다. 그러면, 사용자는 이 수집된 영상들 중에서 질의영상을 선택하게 되고, 질의영상과 유사한 영상들이 디스플레이되게 구성되어 있다.



[그림 1] 시스템 구조

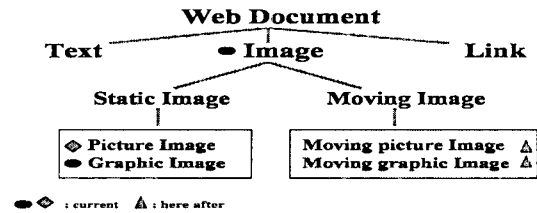
본 시스템에서 사용자는 웹 브라우저를 통해서, URL을 검색엔진에 제시하고, 웹문서를 받아 분석하고, 그래픽영상을 수집하여 사용자의 관심이 많은 영상을 검색하여, 결과영상을 디스플레이하는 구조로 되어 있다.



[그림 2] 사용자 웹 브라우저

3. 웹 문서의 구성

웹 문서는 크게 텍스트, 영상, 링크로 구성되어 있다. 본 논문에서는 영상을 중점적으로 다루었다. 영상은 다시 정적영상과 동영상으로 나누어 지고, 정적영상은 또다시 사진영상과 그래픽영상으로 나누어진다. 본 논문에서는 그래픽영상을 주로 다루고, 그래픽동영상을 추가할 예정이다.

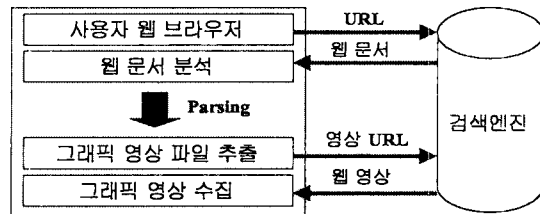


[그림 3] 웹 문서의 구성

4. 웹문서내의 그래픽영상 수집 및 검색

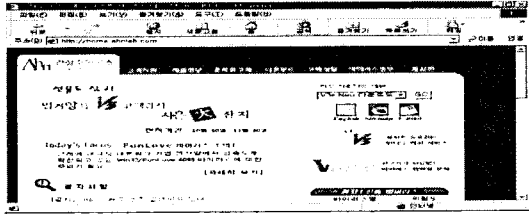
4.1 그래픽영상 수집과정

본 시스템의 개발환경은 Linux, PHP, My-sql, Pentium350MHZ(128MB)로 구현하였다. 그래픽영상 수집과정은 앞에서 시스템 구조를 설명한 바와 같다.

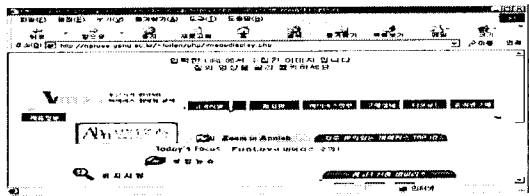


[그림 4] 그래픽영상 수집과정

다음은 sample URL을 입력하여 나타난 결과이다.



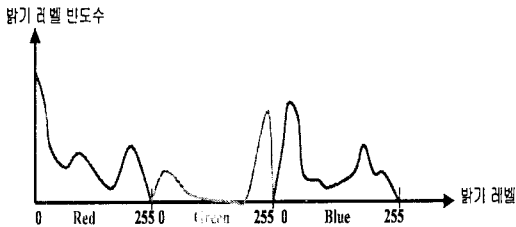
[그림 5] 영상수집전의 웹문서(안철수연구소)



[그림 6] 그래픽영상 수집결과

4.3 사용자 관심 그래픽영상 검색

사용자가 수집된 영상중 하나를 선택하면 (질의영상), 질의영상의 특징을 추출하고 검색하기 위해서 다른 영상의 특징과 비교하게 되는 데, 이 때 본 논문에서 적용한 방법은 크게 2가지이다. 첫째는 컬러 히스토그램(color histogram)이고, 둘째는 월시 스펙트럼(walsh spectrum)이다. 영상특징에는 색과 질감, 모양이 있는데 색이나 질감을 잘 표현할수 있는 도구로서 이 컬러 히스토그램이 가장 널리 사용되고 있다. 아래 그림에서 처럼 영상의 3가지 성분인 Red, Green, Blue 이 세 채널(channel)에 밝기 레벨 빈도수를 계산해서 그래프로 표현한 것이 바로 컬러 히스토그램이다.



[그림 7] 컬러 히스토그램

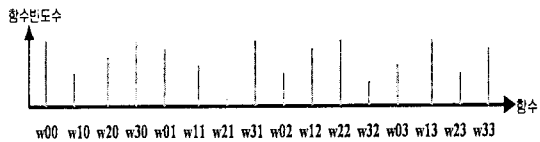
그런데, 그래픽영상은 색이나 글자, 작은 도형등을 내포하고 있기 때문에 컬러 히스토그램만으로는 정확성이 좀 떨어지지만, 아래의

월시 스펙트럼을 이용하면 다소 증가시킬수 있다. 월시함수는 모두 16가지인데 컬러 영상을 이진영상으로 바꾼다음, 이 월시함수를 마스크(mask)로 사용해서 16가지의 월시함수와 유사한 패턴(pattern)수를 계산해서 그래프로 처리한 것이 아래 그림과 같은 월시 스펙트럼이다.

-Walsh 함수(4 by 4, 16 가지)

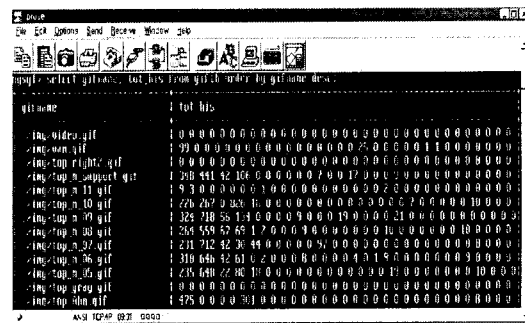
w00	w01	w10													w33
0000	0000	0011													0110
0000	0000	0011													1001
0000	1111	0011													1001
0000	1111	0011													0110

-Walsh 스펙트럼



[그림 8] 월시 스펙트럼

앞에서 설명한 컬러 히스토그램, 월시 스펙트럼을 사용해서 영상의 특징을 추출하고, 데이터베이스를 구성하면, 아래의 그림과 같다. 그림에서 앞에는 컬러 히스토그램의 특징이 총768개, 여기에서는 안보이지만 뒤쪽에는 월시 스펙트럼 데이터가 16개 저장되어 있다.



[그림 9] 그래픽영상 특징 데이터베이스

여기서, 사용자가 선택한 영상(질의영상)과 다른 영상을 비교하는 방법은 유사도(similarity)를 결정하는 것인데 수식은 다음과 같다. 질의 벡터가 Qs이고, 대상 벡터를 Qp라고 하면, 유사도는 다음과 같은 식으로 결정된다. 여기서, n은 검색대상이 되는 영상의 전체수이다.

- 질의 벡터 : $Q_S = \{R_{S0}, \dots, R_{S255}, G_{S0}, \dots, G_{S255}, B_{S0}, \dots, B_{S255}\}$
- 대상 벡터 : $P_S = \{R_{P0}, \dots, R_{P255}, G_{P0}, \dots, G_{P255}, B_{P0}, \dots, B_{P255}\}$
- 유사도(Similarity) 계산

$$S^h(j) = \frac{\sum_{i=1}^{256 \times 3} Q_S(i) * Q_P(i)}{\sqrt{\sum_{i=1}^{256 \times 3} Q_S^2(i)} * \sqrt{\sum_{i=1}^{256 \times 3} Q_P^2(i)}}$$

< 컬러 히스토그램에 의한 유사도 계산식 >

다음은 일시 스펙트럼에 의한 유사도 계산인데, 마찬가지로 방법으로 하면 된다. 이렇게 해서 두 결과를 융합하면 최종 유사도를 결정하게 된다.

- 질의 벡터 : $Q_S = \{w_{S00}, w_{S01}, \dots, w_{S33}\}$
- 대상 벡터 : $Q_P = \{w_{P00}, w_{P01}, \dots, w_{P33}\}$
- 유사도(Similarity) 계산

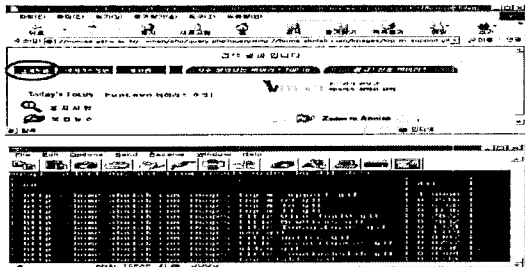
$$S^{w*}(j) = \frac{\sum_{i=1}^{16} Q_S(i) * Q_P(i)}{\sqrt{\sum_{i=1}^{16} Q_S^2(i)} * \sqrt{\sum_{i=1}^{16} Q_P^2(i)}} \quad \text{여기서 } j=1, \dots, 33 \text{ 은 검색 대상 영상 수}$$

- 융합 유사도 결정
- $$S(j) = \frac{S^h(j) + S^{w*}(j)}{2}$$

< 일시 스펙트럼에 의한 유사도 계산식 >

5. 실험 및 고찰

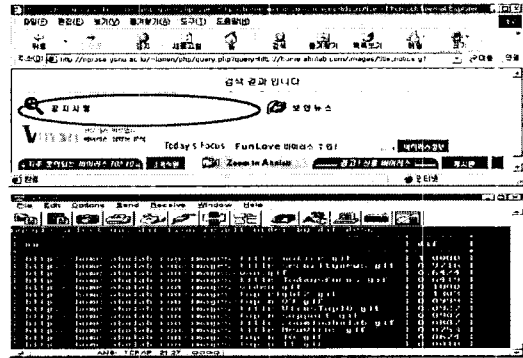
사용자가 질의영상을 선택하면, 본 논문에서 제안한 시스템은 시각적으로 유사한 순으로 검색된 것을 볼수 있다.



[그림 10] 검색된 영상의 결과1

역시 마찬가지로 이번에는 아래 그림에서 마킹된 영상을 선택하면, 유사도가 제일 가

까운 것들이 앞으로 검색된 것을 볼수 있다. 지금까지 보면, 사용자가 선택한 영상에



[그림 11] 검색된 영상의 결과2

가장 가까운 영상들이 아주 효과적으로 검색된 것을 볼수 있었다.

6. 결론 및 향후 연구

본 논문에서 제안한 웹문서내의 그래픽영상 수집 및 검색시스템은, 그래픽영상의 일괄수집이 가능하였고, 사용자의 관심영상에 대한 유사영상 검색이 가능하였다. 그러나, Network traffic 에 많은 영향을 받아 지연됨으로, 앞으로 보완해야 할 점이다.

향후 연구로는, 동영상상을 검색대상에 포함하여, 모든 영상의 실시간 검색시스템을 연구하고자 한다.

참 고 문 헌

- [1] 국내의 검색엔진에 관한 URL "http://nlp.korea.ac.kr/~ybh/engines.html".
- [2] 이문호, 내용기반 영상검색시스템의 구현, 경상대학교대학원전자계산학과 석사학위논문, 2000.
- [3] 이철혁, 닷컴 PHP4마스터, 가남사, 2000.
- [4] 홍기형, 차세대 웹에서의 컴포넌트 소프트웨어, 정보처리학회지, Vol.6 No.3. 1999.
- [5] GIF file format 에 관한 URL "http://www.wotsit.org".
- [6] JPEG file format 에 관한 URL "http://imagelab.ee.pusan.ac.kr/young/p...ml".
- [7] "http://aus-web.scu.edu.au/aw99/papers/lu/paper.html", 1999.