

객체 지향 멀티미디어 데이터베이스 모델하에서의 다중 키워드 검색 기법에 관한 연구

正會員 石 尙 基* 正會員 金 庚 昶** 正會員 金 淇 龍**

A Study on the Multiple Keyword Retrieval Method under the Object-Oriented Multimedia Database Model

Sang Kee Suk*, Kyung Chang Kim**, Ki Yong Kim** *Regular Member*

要 約

본 논문에서는 객체 지향 멀티미디어 데이터베이스 모델 하에서 다중 키워드를 이용한 검색 기법을 제안하였다. 멀티미디어 데이터 검색에서의 부분 매칭 문제점을 가급적 줄이기 위한 다중 키워드 등록 및 검색 알고리즘을 개발하였으며, 이를 위해 적절한 탐색 테이블의 저장 구조를 설계하였다. 또한 미디어 데이터 화일을 B⁺ 트리로 구성하여 검색 시간이 일정하도록 하였다.

ABSTRACT

This paper presents the Multiple Keyword Retrieval Method under the Object-Oriented Multimedia Database Model. The multiple keyword registration and retrieval algorithms are developed to reduce the partial matching problem in multimedia data retrieval. For this, proper storage structures of the lookup tables are designed. And also, in order to maintain the constant retrieval time, media data files are organized with B⁺ tree structure.

I. 서 론

현대 컴퓨터의 기술 수준은 알파뉴메릭 및 텍스트 데이터 뿐만이 아니라, 일반적으로 멀티미디어 데이터라고 하는 이미지(image), 사운드(sound), 신호

(signal)등을 수집하고, 컴퓨터에 저장하는 일이 가능해졌다[1]. 이에 따라 컴퓨터의 이용 분야는 독립적인 모노미디어 데이터의 처리 방식으로 부터 모노미디어 데이터들이 통합되어 구성되는 멀티미디어 데이터의 처리 방식으로 급속히 확산되고 있다.

이러한 멀티미디어의 등장 배경은 기술적 측면 사용자 측면, 시스템 측면으로 고찰할 수 있다[3].

기술적 측면으로는 지난 10여년간 컴퓨터 하드웨어

*서울産業大學校 電子計算學科

**弘益大學校 컴퓨터工學科

論文番號 : 93-121

어의 경우 고속 병렬 처리용 프로세서, 다중 프로세서, 고기능 워크스테이션, 고해상도 디스플레이 및 인쇄, 디지털 신호 처리 등에서 눈부신 기술 진보가 있었다. 또 소프트웨어 분야에서는 객체 지향형 프로그래밍, 데이터베이스, 인간-기계 대화 방식, 실시간 고장 허용 소프트웨어 등이 급속히 발전하였고 소자 분야는 대용량, 고속, 저전력 반도체, 대용량 고속 저장용 고신뢰도 광소자 등이 해마다 쏟아져 나왔다. 사용자 측면에서 살펴보면 컴퓨터와 정보 통신이 결합한 정보 기술이 제공한 기술을 끊임없이 인간의 사회적, 경제적, 교육적 요구에 자연스럽게 부합시키려는 노력이 있어 왔다. 즉, 사용자가 원하는 서비스가 모노미디어로부터 멀티미디어 형으로 변화하도록 추구해 온 것이다. 이상에서 언급한 기술적 추세와 사용자 요구 사항은 정보 기술 시스템의 구조가 점점 고속, 고기능, 고품질화하여 새로운 멀티미디어 시스템을 이루게 하는 원동력이 되고 있다.

일반 알파뉴메릭 및 텍스트 데이터를 표준적으로 다루기 위해 DBMS가 개발되었듯이, 멀티미디어 데이터를 표준적으로 다루기 위해 DBMS의 개념을 확장해 MDBMS를 개발하려는 시도가 있어 왔다[24, 13].

1983년 경부터 대두한 초기 연구의 관심은 화일 시스템을 기반으로 한 멀티미디어 데이터의 표현에 관한 연구[21]와 멀티미디어 통신에 관한 멀티미디어 문서 구조 표현 및 검색에 관한 연구[5]로 나누어 볼 수 있다.

1980년대 후반에 들어서면서 주로 화일을 이용하여 처리하던 멀티미디어 데이터를 데이터베이스 시스템 내에서 정형화된 데이터와 함께 처리하려는 시도를 하였다. 이러한 연구의 시초로 미국 MCC의 멀티미디어 응용에 대한 요구 사항 분석 및 기초적인 표현 기법[22, 23, 24]에 관한 연구가 있다.

그 이후 일본 정보 과학 대학의 멀티미디어 데이터베이스의 조직 관리 기법[15, 17]이나 미국 시라큐스 대학의 분산 환경하의 동기화 표현 기법[11, 12]등이 발표되었고, 실험적인 멀티미디어 데이터베이스 시스템이 제안된 바도 있다. 이 연구들은 멀티미디어 데이터와 관련된 요구 사항을 모델링[15, 17, 18]과 데이터베이스 시스템[16, 17, 18] 측면에서 제시하고 있다[4].

위와 같이 많은 연구가들이 MDBMS를 개발하고자 했고, 그들 중 몇몇은 프로토타입의 객체 지향 시스템 개발이라는 괄목할만한 성과를 거두었지만 아

직도 멀티미디어 데이터를 제대로 처리하지 못하고 있으며, 멀티미디어 응용 고유의 특성을 반영하는 모델 및 MDBMS를 제시하는 데는 미치지 못하고 있는 실정이다. 또한, 멀티미디어 데이터의 내용에 의한 검색 문제를 다루는 연구는 거의 없는 실정이다.

멀티미디어 데이터는 전통적인 정형 데이터 외에, 이미지, 사운드, 비디오 등의 다양한 비정형 데이터(unformatted data)를 시공간적으로 통합한 것으로 정의할 수 있고[23, 24, 10], 또한 Long Data Field(LDF)로서 단일 미디어 값 또는 객체(object)의 크기가 100KB에서 10MB에까지 이를 수 있는[19] 복합 객체(complex object)이다.

이와 같은 이유로 해서 멀티미디어 데이터를 표현하고, 처리하는(검색하는 등의 일)데 어려움이 있는 것이다.

복합 객체인 멀티미디어 데이터 모델을 모델링할 때의 접근 방법으로는 2가지가 있는데, 하나는 POSTGRES에서 처럼 관계형 모델을 이용하는 방법이 있고[20], 다른 하나는 [24]에서 처럼 객체 지향 모델을 이용하는 방법이 있다. 그러나, 전자의 경우는 기존의 데이터베이스를 위해서는 만족하지만 멀티미디어 데이터베이스에서 요구되는 기능을 갖추고 있지 못하다. 그래서 1980년대 후반에 들면서 객체 지향 데이터 모델(Object-Oriented Data Model)을 멀티미디어 응용을 위한 데이터 모델로 이용하려는 시도가 있어 왔고, 여러 곳에서 이 방법이 타당하다는 것이 증명이 되고 있으며, 멀티미디어 데이터베이스를 구축하는 데 적합하다[17].

따라서 본 논문에서 다루고자 하는 검색의 대상이 되는 멀티미디어 데이터베이스 모델은 객체 지향 데이터 모델을 근거로 하였다.

II. 검색을 위한 객체 지향 멀티미디어 데이터 모델

2.1 기본 모델

멀티미디어 데이터 검색을 위한 객체 지향형 멀티미디어 데이터 모델로서 [14, 8, 9]에서는 미디어 객체의 내부 구조를 [그림 1]과 같이 모델링하였으며, [7]에서는 미디어 객체의 기본 모델을 [그림 2]와 같이 모델링하였다.

본 논문에서 다루고자 하는 다중 키워드 검색을 위한 객체 지향형 멀티미디어 데이터 모델의 기본이 되는 미디어 객체 모델(Media Object Model)은 [그림 3]과 같으며, [그림 1]과 [그림 2]의 모델과 근본적

으로 다른 특징은 설명 정보(description data)로서 기존의 모델에서는 자연어(natural language)를 사용하였고 본 논문의 모델에서는 다중 키워드(multiple keywords)를 사용한다는 점이다. 미디어 객체 모델의 각 요소에 대한 설명은 다음과 같다.

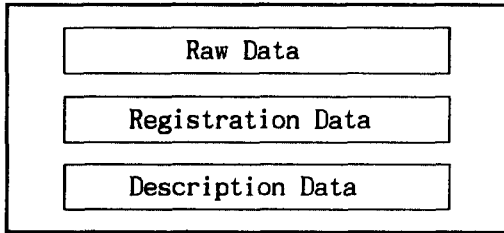


그림 1. 미디어 객체의 내부 구조

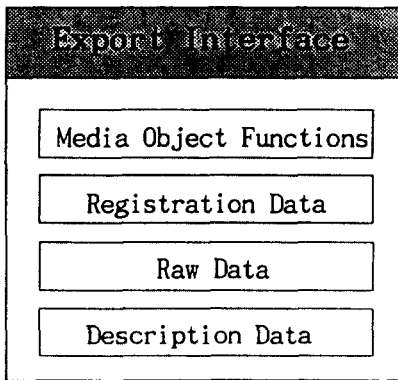


그림 2. 미디어 객체 모델(DEMOM의 예)

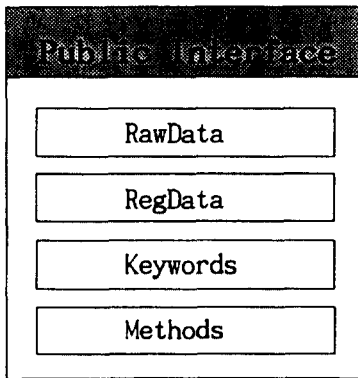


그림 3. 미디어 객체 모델(Media Object Model)의 기본 구조

1) Public Interface

Public Interface는 미디어 객체 클래스와 외부와의 연결 통로로서 메시지 전달(message passing)에 의해 작동된다. 예를 들어, 외부로부터 포착된 미디어 객체를 저장한다든지 저장된 미디어 객체를 외부의 장치에 출력을 한다든지 또는 어떤 질의에 의해 미디어 객체를 조작하거나 검색하고자 할 때 이 통로를 이용한다. 이 통로를 경유해 전달된 메시지에 의해 클래스 내의 메소드가 작동되는 것이다.

2) RawData

RawData는 각 미디어의 원시 데이터로서 이 자체가 바로 비정형적이며 길이가 매우 긴 복합 객체인 것이다. 이미지 미디어 원시 데이터를 640×480 의 해상도를 가진 화면에 24bit 색깔을 사용하는 컴퓨터에 저장하고자 할 때

$24\text{bit/pixel} \times 640 \times 480 \cong 900\text{KB/frame}$ 의 기억 장소가 필요하며, 비디오 미디어 원시 데이터는 표준이 초당 30 프레임을 전달하므로

$24\text{bit/pixel} \times 640 \times 480 \times 30\text{frames/sec} \cong 27\text{MB/sec}$ 의 기억 장소가 필요하게 된다.

사운드 미디어 원시 데이터를 저장할 때는, 보통 초당 샘플링 비율(sampling rate)이 22.4KHz이고 샘플링 비트(sampling bits)는 16비트이다. 또한 스테레오로 녹음할 때는 두 배의 데이터 수가 필요하므로 초당 필요한 데이터 비트 수는

$16\text{bit} \times 22.4\text{K/sec} \times 2\text{channels} \cong 90\text{KB/sec}$ 가 된다.

외부의 장치로부터 아날로그 신호(analog signal)로 포착된 원시 데이터는 보통 그 크기가 매우 크므로 CD-ROM 등과 같은 저장 장치에 디지털 신호(digital signal)로 바뀌어 저장된다. 즉, 저장된 미디어 데이터는 비트 스트링(bit string)의 연속이지만 그렇다고 단순한 데이터 형태로 이루어지는 것은 아니다.

정지된 영상(still-image) 미디어의 원시 데이터의 경우 2차원 구조의 비트맵(bitmap)이나 벡터(vector) 형식으로 이루어져 있다. 벡터 형식은 주로 CAD 데이터 등에 사용되는 형식으로, 예를 들면 “중심점이 어디이고 반지름이 얼마인 원이다”와 같이 물체의 모양 자체를 나타내는 정보를 가지고 있다. 사운드 미디어의 원시 데이터의 경우는 순차적인 비트 스트링으로 이루어진다.

3) RegData

RegData는 미디어의 원시 데이터가 멀티미디어 데이터베이스에 저장될 때 그에 관련된 정보 및 미디어 데이터의 특성에 대한 정보를 등록 데이터(registration data)로서 보관하는 데 본 논문에서는 등록 정보를, 모든 미디어에 공통된 등록 정보와 특정 미디어 각각에 대한 등록 정보, 두가지로 나누었다. 공통 등록 정보(common registration information)로서는 해당 미디어의 소유자(ownership), 접근 권한(access rights)-읽고(read) 쓰는(write) 권한을 말함-및 미디어가 등록된 날짜(registration date) 등이 있다. 특정 미디어에 대한 등록 정보(specific registration information)로서 정지된 영상(still-image)의 경우, 사용되는 색상(color)의 가지 수에 대한 정보(pixel depth), 각 픽셀(pixel)에 대응하는 색상에 대한 정보(colormap), 영상의 높이(height) 및 영상의 넓이(width)등을 가질 수 있다. 영상의 높이와 넓이가 디스플레이되는 영상의 해상도(resolution)를 나타낸다.

4) Keywords

본 논문에서 제안하는 특징 중의 하나가 이것이다. 저장된 미디어 객체를 검색하기 위한 수단으로서 종래에 취하던 방법에 크게 두가지가 있는 데 하나는, 등록 정보만을 이용하여 원시 데이터에 접근하는 방법으로서 이것은 매칭(matching)이 매우 어려운 원시적인 방법이다.

보다 개선된 방법으로서 자연어나 키워드로써 설명 데이터를 미디어 객체마다 부여한 후, 사용자가 자연어나 키워드를 가지고 질의하면, 이들을 서로 비교·매칭하여 검색하는 방식이다.

설명 데이터로서 자연어를 이용한다는 것은 다음과 같은 방법이다. 예를 들어, 고르바초프와 부시와 어떤 조약에 서명을 하는 사진이 있다고 한다면, 설명 데이터로서 “고르바초프와 부시가 SALT 조약에 서명을 하고 있다”와 같이 기술하는 것이다.

설명 데이터로서 자연어를 두고 자연어로서 검색하고자 하는 시도가 있어 왔고[7], 이것이 사용자에게는 가장 친근한 방법임에는 틀림없으나 매칭에 상당한 오버로드(overload)가 가해지는 단점이 있다. 그래서 본 논문에서는 설명 데이터로서 사용자의 주관적인 관점을 자연스럽게 나타낼 수 없다는 단점은 있으나 이 단점을 최소화하면서 매칭이 보다 쉽고 신속한 향상된 다중 키워드 방식을 택하고자 한다.

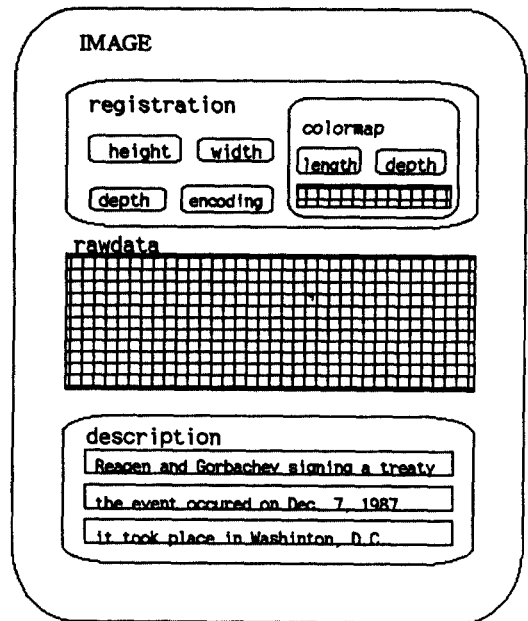


그림 4. 자연어를 설명 정보로 가진 이미지 미디어 객체

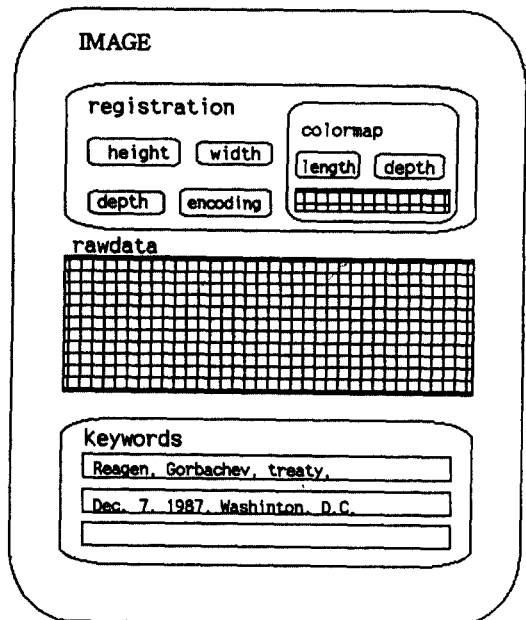


그림 5. 다중 키워드를 설명 정보로 가진 이미지 미디어 객체

본 논문에서 제안하고 있는 검색 방식에서는 위의 자연어로 설명한 같은 사진에 대해, “고르바초프, 부

시, SALT 조약"과 같이 다중 키워드로 해당 미디어 객체를 설명하고자 하는 것이다. 따라서 키워드의 속성은 가변 길이의 문자열로 이루어진다. 상세한 검색 기법은 III장에서 다루고 있다. [그림 4]에서는 설명 정보로서 자연어를 사용한 경우를 나타내고 있고, [그림 5]에서는 다중 키워드를 사용한 경우를 나타내었다.

5) Method

클래스 내의 데이터와 함께 기술되는 연산들의 모임으로 클래스 내의 객체를 조작하는 데 사용된다. 본 논문에서 메소드는 구체적으로 다루지 않았다.

2.2 멀티미디어 데이터 베이스 모델

기본 모델에 근거한 멀티미디어 데이터 모델을 클래스 래티스(Class Lattice) 구조로 표현한 그림이 [그림 6]이다. 어떤 미디어 객체는 클래스 MULTI_MEDIA의 인스턴스(instance)로서 객체 식별자(MoId), 미디어 형(MoType), 미디어 이름(MoName), 등록 데이터(RegData), 원시 데이터(RawData) 및 다중 키워드(Keywords)로 구성되어 있다.

클래스 MULTI_MEDIA는 클래스 구성원들의 요소를 조작하는 앞 절에서 기술한 메소드를 제공한다. 또한 특정 미디어 형을 갖는 객체들을 구분하기 위하여 비슷한 형식을 갖는 MULTI_MEDIA 클래스의 서브 클래스를 생성할 수 있다. 서브 클래스들은 슈퍼 클래스들로부터 특성(즉, 인스턴스 변수와 메소드)을 모두 계승(inherit)받고 각각에 필요한 속성들을 따로 가질 수 있다. 또한 [그림 6]에서는 계층의 각 단계에서 캡슐화(encapsulation)된 데이터 구조를 보이고 있다.

이 모델에 대한 클래스 별 상세 설명은 [2]에서와 같다.

[그림 6]의 미디어 데이터 모델을 자동차 회사의 멀티미디어 데이터베이스에 적용한 예를 아래 [그림 7]에 보이고 있다. 응용의 예를 자동차 회사로 든 것은 복합 구조를 가진 객체 지향 모델의 예로서 적당하기 때문이다.

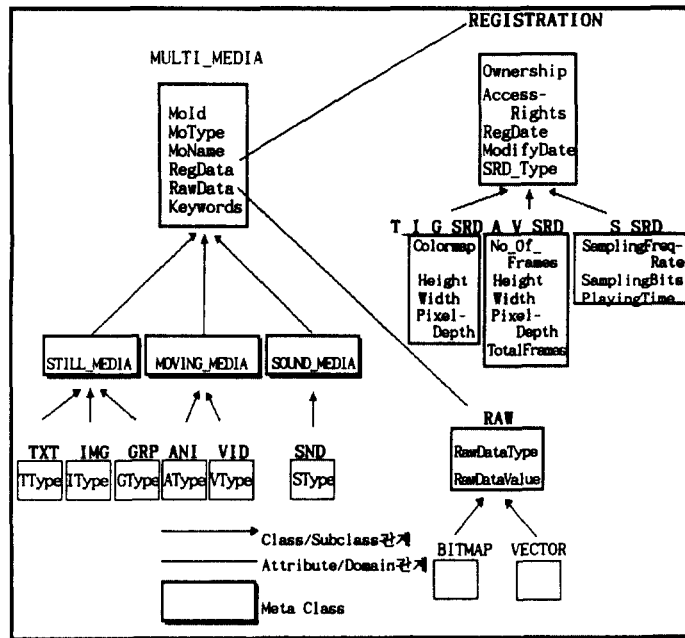


그림 6. 미디어 객체 클래스 생성 예

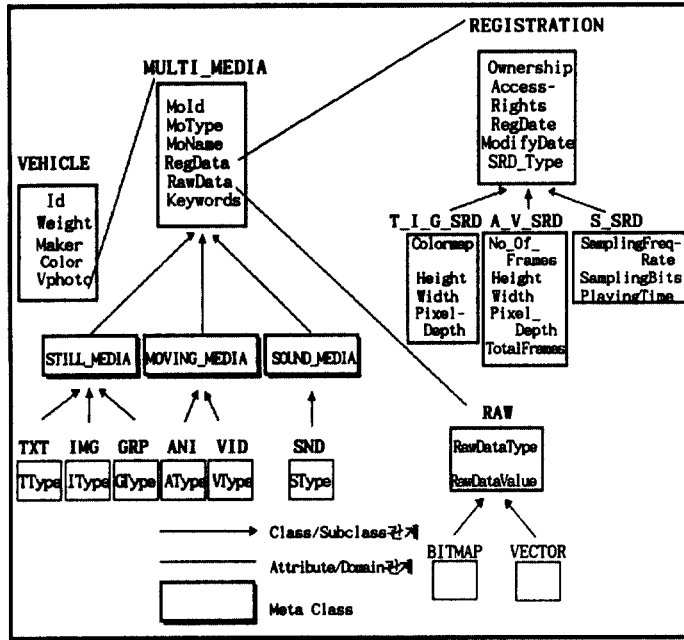


그림 7. 자동차 회사의 멀티미디어 데이터베이스를 위한 클래스 래티스 구조

III. 다중 키워드 검색 기법

멀티미디어 데이터 검색 기법에 관한 연구는 현재 가장 중요한 연구 분야 중 하나로 부각되고 있다. 멀티미디어 정보는 그 미디어 객체의 값에 따른 검색이 현재의 기술로는 불가능하므로 미디어 객체에 대한 설명 정보로 키워드나 자연어로 내용을 저장하였다가 검색시 이용하는 방법이 주로 이용된다.

멀티미디어 데이터의 내용 검색 기법으로 대표적인 것은 키워드에 의한 방법과 자연어에 의한 방법이 있다. 이 중 키워드에 의한 방법은 설계와 구현의 용이성으로 인하여 널리 사용되는 방법 중의 하나이다. 그러나, 키워드에 의한 검색 방법은 실세계(미디어 객체)의 상황을 정확히 표현하는 능력은 부족하다.

이와 같은 관점에서 좀 더 다른 측면으로 접근하는 방법이 자연어에 의한 검색 방법인 것이다. 기존의 연구[14, 7, 9, 8] 등에서 행한 자연어에 의한 검색 방법은 키워드를 이용하는 방법보다는 실세계의 내용을 충실히 반영할 수 있다는 장점이 있으나, 구현상의 어려움과 실행시 부가적인 오버헤드가 발생하는 단점을 내포하고 있으며, 검색 방안에 대한 논점만을

제시하고 있을 뿐 구체적인 저장 구조를 제시하는 등의 실질적인 연구는 없는 실정이다.

이상과 같은 이유로 인하여 본 논문에서는 키워드와 자연어에 의한 검색 기법의 단점을 보완한 다중 키워드(multiple keywords)에 의한 검색 기법을 제안하고 구체적인 저장 구조를 설계하였다.

본 장의 검색의 대상이 되는 멀티미디어 데이터베이스 논리 모델은 [그림 7]을 예로 하였다.

3.1 다중 키워드 검색 화일의 설계

다중 키워드 검색을 위한 화일의 기본 구조를 [그림 8]에 나타내었다.

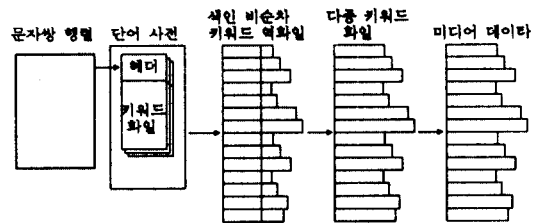


그림 8. 다중 키워드 검색 화일의 기본 구조

위 [그림 8]의 각 구성 요소에 대한 상세 저장 구조를 단계별로 설명하면 다음과 같다.

1) 문자쌍 행렬의 구조

문자쌍 행렬(character-pair matrix)의 저장 구조는 그림 [9]와 같다.

두 번째 글자

		ABC H	 0 P...	Z 0.. 9 -
첫 번째 글자	A					
	B					
	⋮					
	H					
	⋮					
	Z					
	0					
	⋮					
	9					
	-					

그림 9. 문자쌍 행렬의 저장 구조

문자쌍 행렬은 가로로 38열(column) 세로로 37행(row)으로 이루어진 즉, $37 \times 38 = 1406$ 개의 엔트리로 이루어진 2차원 구조의 배열로서, 배열 내의 각 엔트리는 미디어 객체에 부여되는 키워드의 첫 두 글자로 시작되는 단어 사전(word dictionary)의 주소를 가지고 있다. 그림에서는 상대 주소(relative address)로 나타내었다.

본 논문에서는 사용하는 키워드를 영숫자로 한정하였으며, 한글을 사용하고자 하는 경우에는 문자쌍 행렬에 한글을 위한 단어 확장 영역을 추가하여야 한다.

문자쌍 행렬의 가로 열에 나타나는 글자는 blank, 영문자 A-Z, 숫자 0-9, 그리고 -(하이픈) 모두 38자로 구성되며, 세로 행에 나타나는 글자는 영문자 A-Z, 숫자 0-9, 그리고 -(하이픈) 모두 37자로 구성된다. 문자쌍 행렬의 사용 예는 다음과 같다.

'HYUNDAI'라는 키 값이 입력이 되면, 문자쌍 행렬의 세로 행에서 'H', 가로 열에서 'Y'에 대응하는 '293'번째 엔트리에는 'HY'로 시작되는 키워드들의 단어 사전의 주소를 가지고 있는 것이다.

2) 단어 사전의 구조

단어 사전(word dictionary)의 저장 구조는 [그림 10]과 같다.

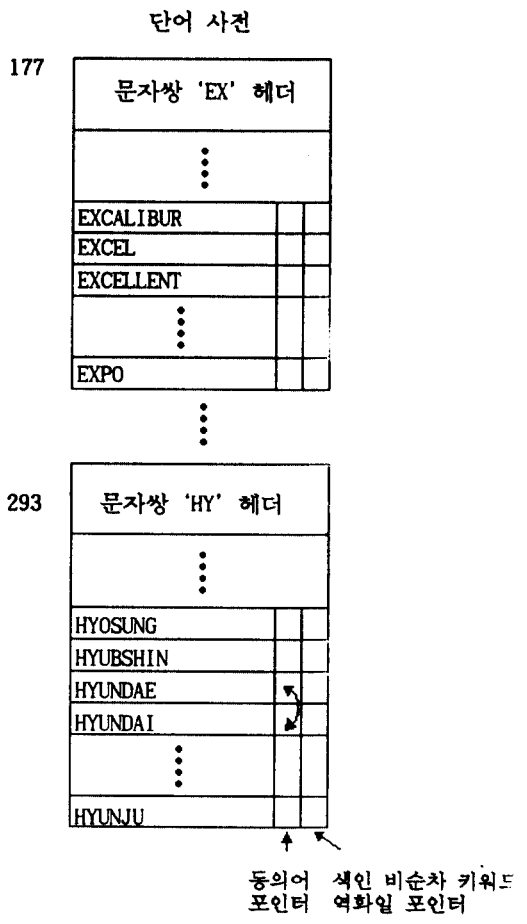


그림 10. 단어 사전의 저장 구조

단어 사전은 문자쌍 행렬의 각 엔트리에 대응한다. 단어 사전의 내부 구조는 헤더와 키워드 화일 부분으로 나누어지는 데, 헤더에는 문자쌍 행렬에서 매칭된 키워드의 첫 두 글자로 시작하는 키워드의 개수를 나타내며, 키워드 화일에는 해당 문자쌍 행렬의 첫 두 글자로 시작하는 키워드들이 오름 차순으로 정렬되어 있다.

본 논문에서는 키워드의 길이(length)를 25byte로 제한하였다. 단어 사전 내의 헤더에 키워드 개수를 나타내지 않는 이유는 키워드 탐색 속도를 향상시키기 위해서이다.

의 키워드 레코드가 25byte와 두 개의 고정 길이 포인터로 이루어진 키워드 화일에 대해 이진 검색(binary search)을 수행하기 위해 둔 것이다. 또한 키워드 레코드 내의 두 개의 포인터는 각각 동의어 포인터(synonym pointer)와 색인 비순차 키워드 역 화일(indexed nonsequential keyword inverted file)이다. 'HYUNDAE'와 'HYUNDAI'가 동의어로 취급되는 경우(이것은 미디어 객체를 등록하는 등록자의 관점에서 생각하는 것이다.), 'HYUNDAE'와 'HYUNDAI'의 동의어 포인터에 서로의 주소값을 갖는다.

3) 색인 비순차 키워드 역 화일의 구조

색인 비순차 키워드 역 화일(indexed nonsequential keyword inverted file)의 구조는 [그림 11]과 같다.

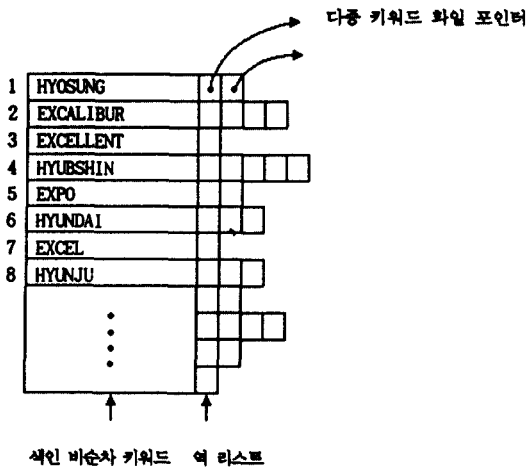


그림 11. 색인 비순차 키워드 역 화일의 구조

색인 비순차 키워드 역 화일은 말 그대로 키워드들의 화일로서 그 순서는 비순차적으로 존재하면서 역 리스트(inverted list)에는 해당 키워드를 포함하는 다중 키워드 화일의 주소를 가지고 있는 화일이다. 키워드의 순서를 비순차적으로 정렬해 놓은 이유는 키워드의 삽입, 삭제시 키워드의 이동 문제(keyword reshuffling problem)를 해결하기 위한 것이다. 각 키워드 길이는 25byte이다.

4) 다중 키워드 화일의 구조

다중 키워드 화일의 저장 구조는 [그림 12]와 같

다.

다중 키워드 화일의 각 엔트리는 멀티미디어 데이터베이스에 저장되어 있는 미디어 객체의 내용을 설명하는 키워드들을 가지고 있는 가변 길이의 레코드로서 레코드의 prefix는 키워드의 개수를 가지고 있고, 레코드를 구성하고 있는 각 필드는 25byte의 키워드 길이로 이루어지며 해당 레코드의 끝에 미디어 객체가 저장되어 있는 기억 장소의 주소를 가진다. 그러니까 다중 키워드 화일의 각 레코드에는 미디어 객체의 설명 정보로서 등록되어 있는 다중 키워드를 가지고 있다.

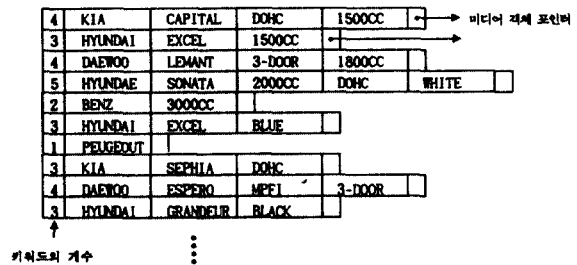


그림 12. 다중 키워드 화일의 저장 구조

5) 미디어 데이터 화일

미디어 데이터 화일의 물리 구조는 B⁺트리를 이용하여 구축하였다. 이때 B⁺트리의 인덱스 값은 시스템에서 부여하는 유일한 객체 식별자(Object Identifier)를 사용하였다. MULTI_MEDIA 클래스 내의 객체에 시스템에서 부여한 객체 식별자를 인덱스로 구성된 B⁺트리 화일의 구성 예는 [그림 13]과 같다.

위에서 Oid_i는 MULTI_MEDIA 클래스 내의 한 객체에 시스템에서 부여한 식별자이다.

MULTI_MEDIA 클래스 내의 한 인스턴스에 대한 디스크 저장 형식은 아래 [그림 14]와 같다.

[그림 14]의 각 필드에 대한 설명은 다음과 같다.

객체 식별자: MULTI_MEDIA 클래스에 속하는 한 객체의 인스턴스에 시스템에서 부여한 유일한 식별자를 갖는다. 이 식별자로서 B⁺트리 화일이 구성된다.

객체의 길이: 해당 객체의 전체 길이가 바이트 수로 저장된다.

애트리뷰트의 개수: 디스크에 저장된 애트리뷰트의 수를 갖는다.

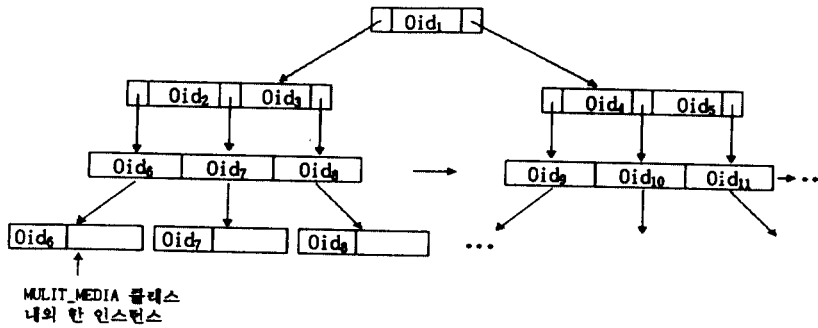


그림 13. MULTI_MEDIA 클래스 인스턴스들의 B+ 트리 파일

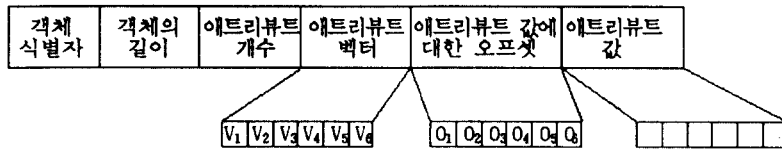


그림 14. MULTI_MEDIA 클래스의 한 인스턴스의 디스크 저장 형식

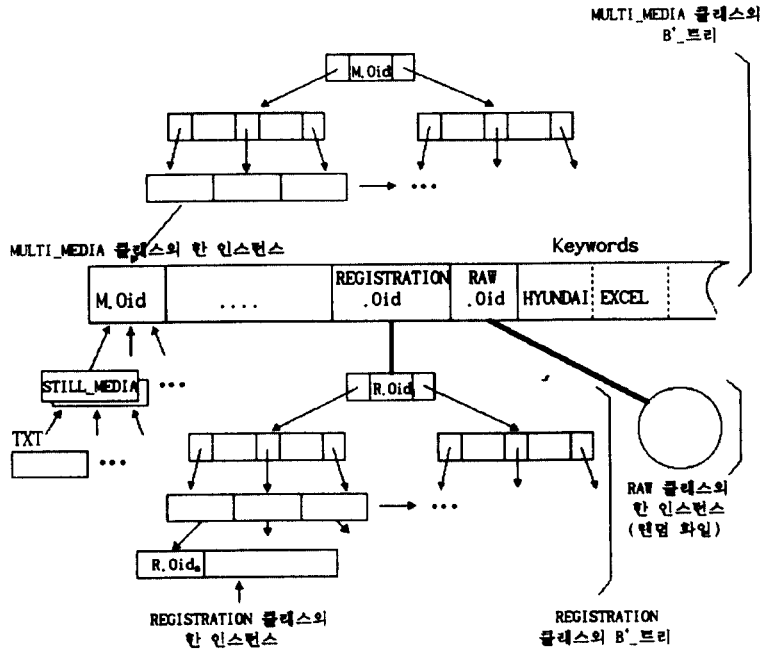


그림 15. 미디어 데이터 파일의 물리 구조

에트리뷰트 벡터: MULTI_MEDIA 클래스 내의 에트리뷰트에 대한 벡터로서 OODBMS에서는 에트리뷰트의 값 또한 객체로 다루므로 V_1 에는 각 에트리뷰트의 식별자를 갖는다. 즉, V_1 에는 MoId의 식별자, V_2 에는 MoType의 식별자 등을 갖는 것이다. 에트리뷰트 값에 대한 오프셋: 객체 내에서 실제 에트리뷰트의 값이 시작하는 곳의 오프셋 값을 0에 갖는다.

에트리뷰트 값: 실제 에트리뷰트 값이 저장된다.

REGISTRATION 클래스 내의 인스턴스들도 [그림 14]와 유사한 구조를 가지며, 또한 시스템에 의해 부여된 유일한 식별자로 B+ 트리 화일이 구성된다.

RAW 클래스 내의 인스턴스들도 구조는 [그림 14]와 유사하나 이들은 객체 식별자에 의해 랜덤 화일(random file)로 구성하였다.

미디어 데이터 화일의 전반적인 물리 구조를 [그림 15]에 나타내었다.

3.2 다중 키워드의 등록

[그림 15]와 같은 미디어 데이터 화일에 아래의 다중 키워드 리스트 예제 각각을 키워드로 등록한다 하자.

[등록 다중 키워드 리스트 예제]
 Keyword1 = 'HYUNDAI, EXCEL, WHITE, 1500cc'
 Keyword2 = 'HYUNDAI, SONATA, WHITE'
 Keyword3 = 'EXCEL, 1500cc, 3-DOOR'

이때 미디어 데이터의 다른 내용도 함께 저장된다고 가정하자.

다중 키워드 등록 알고리즘은 아래와 같다.

[다중 키워드 등록 알고리즘]
 ① 입력된 키워드의 첫 두 글자로 문자쌍 행렬의 세로축과 가로축이 만나는 엔트리에서 단어 사전의 주소를 찾는다.
 ② 해당 단어 사전에 키워드를 오름 차순으로 등록하고 현재 헤더 카운트를 1 증가시킨다.
 ③ 미디어 객체 등록자에게 현재 입력된 키워드의 동의어 유무를 물어, 동의어가 있으면 동의어를 함께 등록하고 모든 동의어 키워드에서 k 간의 동의어 포인터를 기록한다. 또한 동의

어 수만큼 헤더 카운트를 증가시킨다.
 ④ 색인 비순차 키워드 역 화일에 키워드를 등록하고 단어 사전의 역 화일 포인터를 기록한다.
 ⑤ 등록할 키워드가 없을 때까지 ①-④ 과정을 반복한다.
 ⑥ 특정 도메인 테이블(specific domain table)에 등록될 소지가 있는 키워드가 있는가를 등록자에게 물어, 있으면 도메인 테이블을 생성하고(이때, 동의어가 있으면 동의어도 함께 등록) 특정 도메인 테이블의 포인터를 기록한 후, 특정 도메인 테이블에 해당 키워드를 등록한다.

위의 다중 키워드 등록 알고리즘을 예제의 등록 다중 키워드 리스트에 적용한 결과로 생성된 멀티미디어 데이터 화일의 구조는 [그림 16]과 같다.

[그림 16]에서는 미디어 객체 데이터의 구체적인 저장 구조는 나타내지 않았다.

3.3 다중 키워드 검색 알고리즘

다중 키워드 검색 알고리즘을 설명하기 위해 [그림 16]의 멀티미디어 데이터 화일을 사용하고 아래와 같은 다중 키워드 리스트를 검색의 예제로 사용한다고 하자.

[검색 다중 키워드 리스트 예제]
 Keyword1 = 'KIA, CAPITAL'
 Keyword2 = 'HYUNDAI'
 Keyword3 = 'EXCEL, HYUNDAE'
 Keyword4 = 'CAR'

다중 키워드 검색 알고리즘은 아래와 같다.

[다중 키워드 검색 알고리즘]
 ① 입력된 키워드 별로 키워드의 첫 두 글자로 문자쌍 행렬의 세로축과 가로축이 만나는 엔트리에서 단어 사전의 주소를 찾아 놓는다.
 ② ①에서 검색된 단어 사전의 주소가 없는 경우 과정 ④로 간다.
 ①에서 검색된 단어 사전의 주소가 있으면 그 주소로 색인 비순차 키워드 역 화일을 검색해 역 리스트 내의 다중 키워드로 향하는 주소를 저장해 놓는다. 저장된 각 역 리스트의 내용들

의 공통 집합을 구한다. 결과는 검색 키워드를 포함하고 있는 미디어 객체의 다중 키워드 화일의 주소이다. 이때 결과의 개수가 6 이상이면(본 논문에서 정한 개수로서 이 경우 multiple hit로 본다.) 사용자에게는 다중 키워드 화일에서 5개 단위로 다중 키워드를 디스플레이시켜 주어 narrow term을 입력하도록 유도한다. 6 이상이면 사용자의 요구에 따라 나머지 다중 키워드 리스트를 디스플레이시켜 주거나 중단하도록 선택권을 준다.

- ③ 사용자의 요구에 따라 다중 키워드 화일에서 가리키는 주소로 원시 미디어 객체를 검색하고 끝 마친다.
- ④ 도메인 테이블을 검색해 도메인 테이블 내에 입력된 키워드에 대응하는 키워드가 없으면 검색하고자 하는 미디어 객체가 등록되어 있지 않은 경우(fail인 경우)이고, 있으면 특정 도메인 테이블을 검색해 그 테이블 내의 각 엔트리를 입력 키워드로 삼아 과정 ①로 간다.

앞의 네 개의 다중 키워드 리스트를 예제로 아래의 SQL 형의 질의어를 순차적으로 실행시키면 다중 키워드 검색 알고리즘에 대해 다음과 같은 결과를 얻는다(현재 화일 상태는[그림 16]과 같다고 가정).

이때 사용한 질의어의 구체적인 형식은 본 논문에서는 관계하지 않기로 한다.

1) Select Vphoto

From VEHICLE

Where Vphoto Keywords = Keyword1 ;

문자쌍 행렬에서 'KI'와 'CA'로 시작하는 단어 사진의 주소를 못 찾고, 도메인 테이블에 등록된 키워드가 없으므로 원하는 미디어 객체가 없음.

2) Select Vphoto

From VEHICLE

Where Vphoto Keywords = Keyword2 ;

문자쌍 행렬에서 'HY'로 시작하는 단어 사진의 주소를 찾아 단어 사전에서 'HYUNDAI'를 찾고, 색인 비순차 키워드 역 화일을 검색해 역 리스트에서 '1'과 '2'라는 다중 키워드 화일의 주소로 다중 키워드 화일을 검색한 후 다중 키워드 화일에서 해당 미디어 객체의 주소를 가지고 원시 미디어 객체를 검색, 디스플레이한다.

3) Select Vphoto

From VEHICLE

Where Vphoto Keywords = Keyword3 ;

사용자가 'HYUNDAI'와 동의어인 'HYUNDAE'로 입력된 경우이지만 단어 사전에서 이미 동의어 처

	A	B	...	H	...	O	...	X	Y	5	...	-
A														
...														
문									177					
...														
자									293					
...														
쌍						700								
...														
행				845										
...														
1												1056		
...														
3														1145
...														

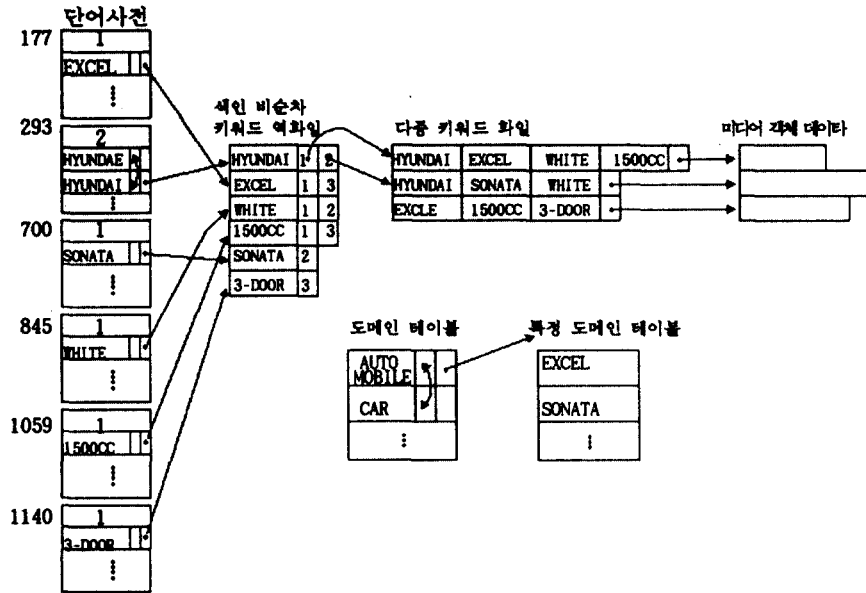


그림 16. 멀티미디어 데이터 화일의 구조

리가 되어 있으므로 'HYUNDAI'로 입력한 것과 마찬가지로이다. 알고리즘을 수행하면 'EXCEL'과 'HYUNDAI'를 공통으로 가지고 있는 다중 키워드 화일의 주소 '1'을 가리키므로 그 곳에서 해당 원시 미디어 객체의 주소를 찾아 검색, 디스플레이한다.

4) Select Vphoto

From VEHICLE

Where Vphoto Keywords = Keyword4 :

문자쌍 행렬에서 'CA'로 시작하는 단어 사전이 없으므로 도메인 테이블을 검색한다. 도메인 테이블에 'CAR'(또는 'AUTOMOBILE')가 등록되어 있으므로 특정 도메인 테이블을 찾아간다. 특정 도메인 테이블에 'EXCEL' 'SONATA'가 등록되어 있으므로 이를 검색할 입력 키 값으로 삼아, 사용자에게는 'EXCEL'과 'SONATA'를 포함하고 있는 다중 키워드 화일의 키워드 리스트를 일정 개수(본 논문에서는 5개로 한정)를 디스플레이시켜 주고 사용자에게 선택권을 줌.

IV. 결 론

본 논문에서는 멀티미디어 데이터의 검색에 대한

기존의 연구인 인공 지능을 이용한 자연어 처리 기법과는 또 다른 관점에서 다중 키워드를 이용한 검색 알고리즘을 개발하고 구체적인 저장 구조를 설계하였다. 본 연구를 수행하면서 얻은 결과를 열거하면 다음과 같다.

1) 멀티미디어 데이터의 효율적인 검색을 위해 다중 키워드 기법을 사용하였으며, 이에 따른 적절한 다중 키워드 검색 화일의 저장 구조를 설계하여 자연어 처리 검색 기법에서의 매칭에 소요되는 상당한 시간을 단축하였다.

2) 미디어 객체 화일의 저장 구조를 B⁺트리 화일로 구성하여 검색 시간이 일정하도록 하였다.

3) 다중 키워드의 등록 및 검색 알고리즘을 제안하였다. 이들 알고리즘에서는 미디어 객체의 등록자와 사용자의 주관적인 관점을 최대한 반영하도록 하여 일반적인 키워드가 가지는 단점을 보완해 등록자와 사용자에게 많은 유통성을 부여하였다.

향후의 연구 과제로는 미디어 데이터의 등록자나 사용자의 주관적인 관점을 보다 더 충실히 표현하면서도 정확한 매칭이 이루어질 수 있는 방법론이 제시되어야 할 것이며, 상호 관련있는 미디어 데이터들의 클러스터링(clustering) 문제가 기론되어야 할 것이다. 또한 구현으로 실용성이 입증될 필요가 있다.

참 고 문 헌

1. 김경창, "멀티미디어 데이터베이스에서의 정보 검색," 한국 정보 과학회지 제9권 제3호, pp.45-58, 1991년 6월
2. 석상기, 김경창, 김기룡, "멀티미디어 데이터베이스를 위한 객체 지향 모델," 한국 정보 과학회 데이터베이스 연구회 '93 동계 학술 대회 논문집, pp.43-49, 1993년 2월
3. 최양희, "멀티미디어 정보 통신 개요," 한국 정보 과학회지 제9권 제3호, pp.5-18, 1991년 6월
4. 황수찬 외, "멀티미디어 DBMS의 구조 및 모델링," 한국 정보 과학회지 제10권 제5호, pp.20-31, 1992년 10월
5. Christodoulakis, S., Vandenbroek, J., Li, J., Li, T., Wan, S., Wang, Y., Papa, M., and Bertino, E., "Development of a Multimedia Information System for an Office Environment," in Proc. VLDB, pp.261-271, 1984
6. Christodoulakis, S., "Multimedia Data Base Management : Applications and Problems-A Position Paper," in Proc. ACM SIGMOD, pp. 304-305, 1985
7. Holtkamp, B., Lum, V., and Rowe, N. C., "DEMOM-A Media Object Model Incorporation Natural Language Descriptions for Retrieval Support," report no. NPS 52-90-019. Naval Postgraduate School, Monterey, CA, Feb. 1990
8. Keim, D. A., Kim, K. C. and Lum, V. Y., "A Friendly and Intelligent Approach to Data Retrieval in a Multimedia DBMS," report no. NPSCS-91-010, Naval Postgraduate School, Monterey, CA, Mar. 1991
9. Kim, K. C. and Lum, V. Y., "Towards Intelligent Data Retrieval in Multimedia Databases," report no. NPSCS-91-009, Naval Postgraduate School, Monterey, CA, Feb. 1991
10. Klas, W., Neuhold, E. J., and Schrefl, M., "Using an object-oriented approach to multimedia data," Computer Communication, Butterworth, Vol. 13, No. 4, pp.204-216, 1990
11. Little, T.D.C. and Ghafoor, A. "Multimedia Object Models for Synchronization and Databases," in Proc. IEEE Int. Conf. on Data Engineering, pp.20-27, 1990
12. Little, T.D.C. and Ghafoor, A. "Spatio-Temporal Composition of Distributed Multimedia Object for Value-Added Networks," IEEE Computer, vol.24, No.10, pp.42-50, 1991
13. Lum, V., and Meyer-Wegener, K., "A Conceptual Design for a Multimedia DBMS for Advanced Applications," report no. NPS 52-88-025, NPS 52-88-024, Naval Postgraduate School, Monterey, CA, Aug. 1988
14. Lum, V. Y. and Meyer-Wegener, K., "A Multimedia Database Management System Supporting Contents Search in Media Data," report no. NPS 52-89-020. Naval Postgraduate School, Monterey, CA, Mar. 1989
15. Masunaga, Y., "Multimedia Databases : A Formal Framework," in Proc. IEEE Computer Society Office Automation Sympo., pp.36-45, 1987
16. Masunaga, Y., "Object Identity in OMEGA : An Object-Oriented Database System for Managing Multimedia Data," Technical Report of the University of Texas at Austin, TR-88-19, May 1988
17. Masunaga, Y., "An Object-oriented Approach to Multimedia Database Organization and Management," Intl. Symp. on Database Systems for Advanced Applications, Seoul, Korea, pp.190-200, Apr. 1990
18. Meghini, C., Rabitti, F., and Thanos, C., "Conceptual Modeling of Multimedia documents," IEEE Computer, Vol. 24, No. 10, pp. 23-30, 1991
19. Meyer-Wegener, K., Lum, V., and Wu, C., "Managing Multimedia Data-An Exploration," report no. NPS 52-88-010, Naval Postgraduate School, Monterey, CA, Mar. 1988
20. Stonebraker, M., and Rowe, L., "The Design of POSGRES," Proc. SIGMOD Conference, Washington D.C., May 1986
21. Tschritzis, D., Christodoulakis, S., Economopoulos, P., Faloutsos, C., "A Multimedia Office Filing System," in Proc. VLDB, pp.2-7, 1988

1983

- 22. Woelk, D., Kim, W., and Luther, W., "An Object-Oriented Approach to Multimedia Databases," in Proc. ACM SIGMOD, pp.592-606, 1986
- 23. Woelk, D., Luther, W., and Kim, W., "Multimedia Applications and Database Requirements," in Proc. IEEE Computer Society Office Automation Sympo., 180-189, 1987

- 24. Woelk, D., and Kim, W., "Multimedia Information Management in an Object-Oriented Database System," in Proc. 13th Intl. Conf. on VLDB, Brighton, England, Sep. 1987



石 尙 基(Sang Kee Suk) 正會員
 1977년 : 홍익대학교 전자계산학과 졸업
 1980년 : 연세대학교 산업대학원 석사
 1993년 : 홍익대학교 전자계산학과 박사과정 수료
 1977년~1978년 : 중소기업은행 전산부

1978년~1981년 : 한국 유니시스(주) S.A
 1981년~1982년 : 한국 전자통신연구소 위촉 연구원
 1982년~1993년 현재 : 서울산업대학교 전자계산학과 부교수로 재직
 ※주관심분야 : 객체 지향 데이터베이스, 멀티미디어 시스템, 분산 데이터베이스



金 庚 昶(Kyung Chang Kim)正會員
 1978년 : 홍익대학교 전자계산학과 졸업
 1980년 : 한국과학기술원 전자계산학과에서 석사학위 취득
 1990년 : 미국 텍사스대학(오스틴) 전자계산학과에서 박사학위 취득

1980년~1983년 : 경제기획원 전산 사무관
 1990년~1991년 : 미국 해군대학원 객원교수
 1991년~현재 : 홍익대학교 컴퓨터공학과 조교수로 재직
 ※주관심분야 : 객체 지향 데이터베이스, 멀티미디어 시스템, 병렬 처리 시스템, 소프트웨어 공학

金 淇 龍(Ki Yong Kim) 正會員
 1971년~1993년 현재 : 홍익대학교 컴퓨터공학과 교수로 재직