

## 다중 뷰 통합 재사용 시스템

### MRIS : Multi-view Reuse Integrated System

김 성 원\*, 황 하 진\*\*, 김 행 곤\*\*\*

\* 안양대학교 이공학부 컴퓨터공학과

\*\* 대구효성가톨릭대학교 경영학과

\*\*\* 대구효성가톨릭대학교 전자정보공학과

#### 요약

객체를 기반으로 하는 소프트웨어 부품의 재사용은 개별 부품의 효율적 관리와 이것의 적절한 조합을 통해 소프트웨어 생산성을 극대화 한다. 이를 위해서는 클래스 라이브러리에 의한 명확한 식별과 분류, 정제, 저장으로 사용자 요구에 맞는 부품을 쉽게 검색할 수 있으며 새로운 부품의 수정과 합성이 가능한 재사용 시스템이 요구된다. 따라서 본 논문에서는 객체지향 기반의 소프트웨어 개발에 있어 브라우징 기법을 적용하여 사용자 요구에 맞도록 재사용 부품들을 분류, 저장, 검색하여 재사용 할 뿐더러 검색된 클래스가 사용자의 요구에 맞도록 수정-합성 과정을 통해 재사용 가능하게 하는 다중뷰 재사용 통합 시스템인 MRIS (Multi-View Reuse Integrated System)를 구현하였다.

#### 1. 서론

최근의 소프트웨어 기술은 객체지향 기술을 기반으로 소프트웨어 재사용을 더욱 유용하게 하기 위한 연구와 개발에 중점을 두고 있다. 소프트웨어의 재사용 가능한 부품을 활용하기 위해서는 재사용 전에 먼저 사용자가 요구하는 부품들을 쉽게 검색하여 사용할 수 있도록 분류, 정제되어 부품 저장소에 저장되어 있어야 한다. 특히 객체지향 소프트웨어를 구성하는 클래스를 분류 정제하여 저장하는

기법과 원하는 부품을 사용자가 검색하여 재사용하는 방법, 그리고 사용자의 요구에 맞지 않는 부품의 일부를 재구성하여 사용하는 방법 등이 매우 중요하다.

재사용 부품들을 재사용하는데 있어서 여러가지 어려운 문제들이 존재한다. 재사용 부품의 식별과 분류 정제, 체계적인 부품 저장소 구성 그리고 요구에 맞는 부품의 수정과 합성을 위한 부품 검색 시스템 구축이 미흡하다. 그러므로 재사용 대상이 되는 기존의 부품들을 효율적으로 재사용할 수 있으며 사용자의 환경에 구애됨이 없이 클래스 라이브러리에 의한 명확한 식별, 분류, 저장 및 이들의 검색에 있어 사용자 요구에 맞는 부품들의 빠르고 쉬운 검색으로 재사용 가능해야 하며 또한 사용자의 요구에 따라 수정 및 합성될 수 있어야 한다.

본 논문에서는 객체지향 기반의 소프트웨어 개발에 있어 수작업을 최대한 줄일 수 있는 방법으로 브라우징 기법을 적용하여 적절하게 부품을 분류, 저장하고, 이들을 검색하여 사용자 요구에 맞도록 하며 검색된 클래스를 새로이 수정, 합성되어 재사용 할 수 있는 재사용 시스템 MRIS (Multiple-View Reuse Integrated System)를 Windows 95 환경에서 Delphi로 개발하였다.

#### 2. 관련 연구

##### (1) 소프트웨어 재사용의 정의

소프트웨어 재사용은 시스템을 처음부터 구축한다는 것을 예외로 간주하는 이미 개발되어진 소프트웨어이다. 새로운 소프트웨어를 개발하기 위해 재사용 가능한 부품들에 대한 클래스 라이브러리를 구축하여 부품들을 저장소에 저장하고 사용자가 이것들 중 필요한 부품들을 검색 선택하여 사용자의 목적에 부합되도록 수정 및 합성하여 사용하는 것이다.

특히 객체지향 개발 방법론에 의거한 소프트웨어 개발 과정에서 재사용의 체계적인 행위는 다음의 두가지 범주로 분류할 수 있다. 먼저, 'Develop for Reuse' 는 고수준의 재사용성을 갖는 소프트웨어를 생산하는 것이다. 즉 프로젝트 과정중에 내부에 고수준의 재사용 잠재성을 내재하고 표현할 수 있도록 개발될 소프트웨어의 초기 식별을 가능케 하는 행위이다. 그리고 'Develop with Reuse' 는 이미 존재하는 소프트웨어 컴퍼넌트와 가공물의 재사용을 극대화 하는 것이다. 이것은 재사용 가능한 후보 컴퍼넌트의 식별, 특히 생명주기 초기에 적용하기 위한 식별이 지원되어야 한다. 이것들은 다시 'Reuse as-is' 와 'Reuse with change' 로 구분될 수 있다. 전자는 소프트웨어 부품을 어떠한 변경도 거치지 않고 그대로 재사용하는 것을 말하며, 후자는 수정(Modification)/일반화(Generation)/합성(Composition)의 과정을 거쳐서 사용하는 것을 말한다. 한편 'Develop by Reuse' 는 'Develop with Reuse' 와 같은 맥락을 갖는 의미의 용어로 브라우징(Browsing)-편집(Editing)-재구축(Building) 단계로 이루어지는 개념이다.

## (2) 소프트웨어 재사용 기술

소프트웨어 재사용에 관련된 최근의 연구동향은 재사용 대상이 되는 부품(클래스)의 명확한 개념화를 위한 필요한 활동(환경)이나 절차에 대한 형식화와 표준화를 중점을 두어 진행하고 있다.

이미 개발된 시스템의 설계나 소프트웨어의 코드를 재사용함은 새로운 소프트웨어 개발에 있어서 개발의 생산성과 소프트웨어 품

질면에서 커다란 효과를 얻을수 있음은 널리 인정되는 사실이다. 또 기존의 프로그램에서부터 설계 모델을 유도해내는 역공학과 기존의 프로그램을 새로운 환경에 맞도록 변환하는 재공학 등을 소프트웨어 재사용면에서 적절하게 사용할 수 있다. 소프트웨어 재사용을 원활히 하기 위해서는 재사용 소프트웨어의 인식, 분류방법, 저장 및 검색 기술이 필요하며 코드의 재사용 뿐만 아니라 소프트웨어의 상위 수준의 재사용 즉, 요구사항, 분석, 설계 단계에서도 재사용 이루어져야 한다.

소프트웨어 부품의 재사용은 첫째, 부품의 검색 둘째, 부품의 이해 셋째, 부품의 수정 넷째, 부품의 편집 및 합성으로 볼 수 있다. 사용자는 원하는 부품을 부품 저장소에서 검색한 후에 검색된 부품을 이해 및 수정, 합성을 통하여 새로운 소프트웨어 제품에 재사용할 수 있으므로, 효과적인 부품 검색지원 시스템이 부품 재사용에 매우 중요하다. 재사용에 있어서 부품의 이해는 부품의 크기, 복잡도, 문서, 소스코드에 사용된 언어등은 재사용자의 경험에 의하여 이루어질 수 있다. 수정은 재사용자가 집적 수행하여야 하는 영역으로 최소한의 수작업을 줄일수 있는 도구가 개발되어야 한다. 부품의 편집 및 합성은 기존의 부품들을 검색하여 사용자의 요구에 맞는 새로운 소프트웨어 시스템이 되도록 편집 및 합성하여 조립하는 과정이다.

## (3) 소프트웨어 재사용 부품의 분류

부품들의 분류는 한정된 영역 내에서 비슷한 특성을 갖는 객체들을 하나의 클래스로 묶고 객체와 클래스들 간의 관련성을 표현해야 한다. 소프트웨어 재사용 대상이 되는 부품들의 분류 방법으로 열거형 분류와 패킷 분류로 대별할 수 있다. 열거형 분류방식은 잘 알려진 검색 및 분류 방법으로 듀이 집진 분류법(Dewey Decimal)과 CRCS(Computing Reviews System)에 의해 널리 알려진 분류 방법으로 객체들이 갖는 여러 가지 속성들을 사전에 모두 고려하여 분류표에 나타내기 때문

에 각 클래스간의 계층적 관계를 자연스럽게 나타내며 객체를 신속하게 검색할 수 있지만 분류 대상이 복잡하고 새로운 객체를 추가할 경우 확장이 어려운 단점이 있다. 패킷 분류는 부품정보를 분류하는데 치중하지 않고 부품정보의 주제로 부터 정보체계를 구축해 나가는 방법이다. 즉 하나의 시각만으로 정보영역을 분류하며, 객체들이 갖는 기본적인 클래스만 표현하므로 분류가 간단하며 이해하기 쉽고 확장성이 용의하다.

#### (4) 재사용 부품의 검색 모델

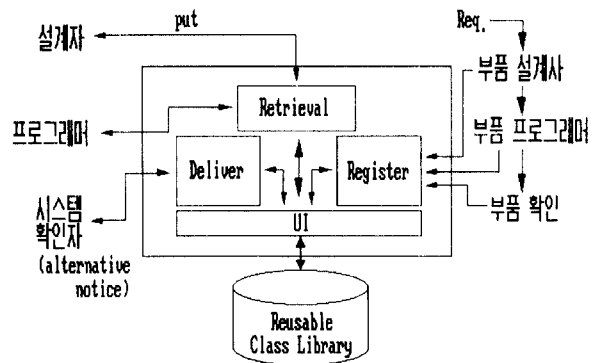
재사용 검색 시스템에서 사용자 요구의 표현 방식에 따라 부울리언 모델(Boolean Model), 벡터 모델(Vector Model), 가중치 모델(Weights Model)로 분류할 수 있다. 부울리언 모델은 사용자가 요구하는 요소를 복수의 색인어로 표시하고 각 색인어의 관계를 파악하여 AND, OR, NOT의 부울리언 연산자로 조합하여 질의를 작성하는 모델이다. 이 모델은 질의 표현에는 큰 장점이 있지만 중요한 의미를 갖는 항목에 가중치를 부여할 수 없으며 출력될 객체의 수 및 객체의 등급을 정할 수 없는 단점이 있다. 벡터 모델은 질의의 중요한 항목에 가중치를 부여할 수 있고, 출력될 객체의 수와 등급을 정할 수 있다. 그러나 질의 항목들 간의 동의어 관계나 질의 평가 함수의 수준과 평가 객체 수의 결정이 요구된다. 가중치 모델은 각 항목의 중요도에 따라 사용자가 일정한 가중치를 부여한 후 가중치 합이 기준치 이상이 되는것 만 검색하는 방법이다. 혼합형 검색 모델은 검색 효율을 개선 시킬수 있도록 제안된 모델로 벡터 모델을 사용하여 각각의 부품을 일련의 항목 속성튜플로 표현하고, 확장된 패킷 분류방식에 따라 분류된 각 부품들의 패킷별 항목들에 대하여 가중치를 부여하여 부품의 식별자를 정의하는 모델이다.

#### (5) 검색 시스템

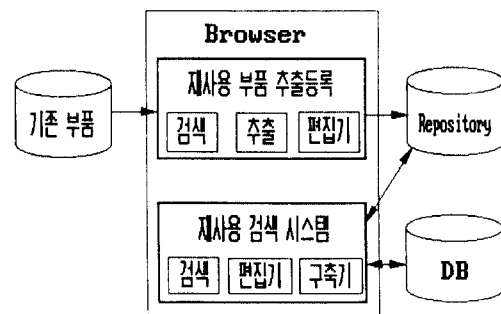
재사용 검색 시스템은 일반적으로 재사용

가능한 정보를 일정한 형태의 부품으로 생성하여 저장소에 저장시킨후 사용자 요구가 발생할 때마다 부품을 검색하여 사용하는 재사용 라이브러리 시스템이며 이것은 곧 사용자 측면에서 검색 시스템 자체의 활용성을 강조한다면 사용자가 질의를 작성하고 결과를 얻을수 있는 인터페이스를 가진 검색 시스템이 중심이 된다.

검색 시스템은 클래스 라이브러리 검색 엔진을 바탕으로 사용자의 요구 사양을 받아들여 클래스 라이브러리에서 일치되는 부품을 사용자의 관여하에 검색을 쉽게 유도하는 브라우저에 의하여 선택된 부품을 사용자 영역으로 가져오는 검색 편집기, 그리고 검색 편집기에서 편집된 부품을 사용자 응용 영역에 적절한 부품으로 재구성하는 재구축기 및 합성기로 구성된다. (그림 1)은 일반적인 재사용 검색 시스템의 구조이다.



(그림 1) 재사용 검색 시스템의 구조



(그림 2) 재사용 검색 시스템 MRIS 개념도

### 3. MRIS 재사용 검색 시스템 구현

본 논문에서는 재사용 검색 시스템인 MARS를 Win95 환경에서 Delphi로 구현한다. MARS는 검색의 용의성과 사용자 지향의 친밀성을 최상으로 고려하여 사용자로 하여금 쉽게 접근할 수 있는 시각적인 다이어그램으로 부품검색에 이해도를 높일수 있다.

#### (1) MRIS 재사용 검색 시스템

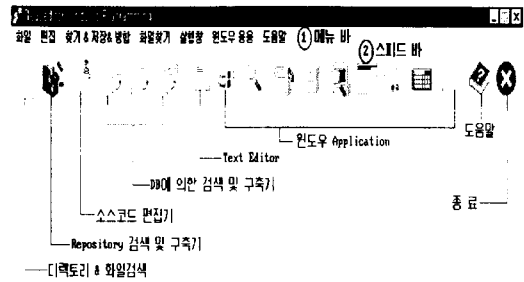
본 연구에서 재공되는 MRIS 재사용 검색 시스템은 (그림 2)에서와 같이 기존의 화일 디렉토리에 산재되어 있는 재사용 가능한 부품들을 브라우징 기법을 적용하여 정보를 추출하고 사용자의 요구에 맞는 부품들을 분류 및 재편집, 재구축하여 저장소에 저장하고 또한 저장소로부터 부품들을 검색하고 나아가 검색된 부품들을 사용자의 요구에 맞도록 수정하고 재구축하는 작업을 통해 새로운 부품으로 저장소와 데이터베이스에 등록시킬 수 있다.

MRIS 재사용 검색 시스템의 다음과 같은 특징을 가진다.

- (1) 부품들의 정보에 관련된 내용들을 그래픽 및 다이어그램으로 시각적인 정보를 제공한다.
- (2) 선택된 부품의 소스코드로 출력한다.
- (3) 검색된 부품을 재사용할 수 있도록 소스 코트 편집기를 제공한다.
- (4) 사용자 요구에 맞도록 수정, 합성하여 재구축 및 저장소나 DB에 저장할 수 있는 다양한 기능을 제공한다.
- (5) 부품의 수정 및 합성 재구축시 코딩을 최소한으로 줄인다.
- (6) 최대한의 검색에 대한 편의성을 제공하고 다양한 검색 도구와 응용을 제공한다.
- (7) MRIS 시스템은 한글 윈도우95 환경에서 GUI(Graphic User Interface)에 접속과 윈도우 95의 각종 응용 사용이 용이하게 한다.

#### (2) MRIS 재사용 시스템 메인 윈도우

MRIS 재사용 시스템 메인 윈도우는 (그림 3)에 ①의 메뉴바(Menu Bar)와 ②의 스피드바(Speed Bar)로 구분되며, 크게 7개의 툴(Tool)로 구성하였다.



(그림 3) MRIS 시스템의 메인 윈도우

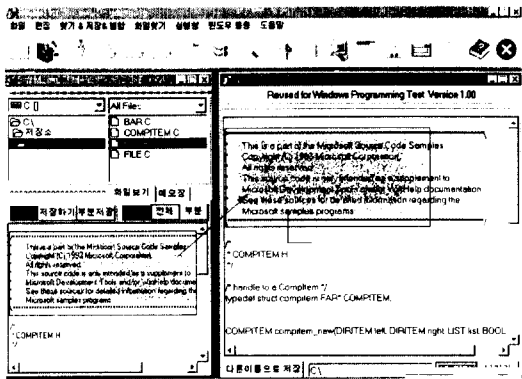
#### (3) 디렉토리(Directory) 파일검색 윈도우

이 윈도우는 (그림 3)의 첫 번째 스피드바를 클릭 하므로써 (그림 4)와 같이 사용자가 요구하는 디렉토리에 관련되는 화일이나 부품들을 검색할 수 있는 화면과 소스코드를 편집할 수 있는 소스편집기로 이루어진다.

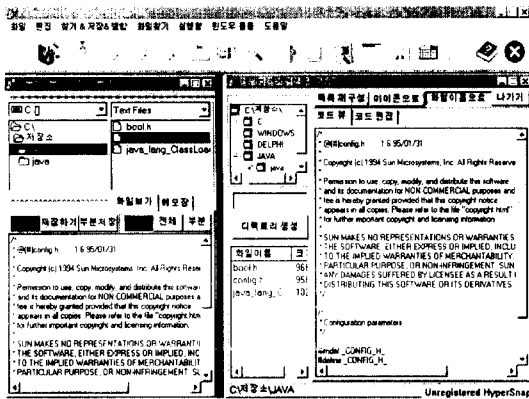
사용자가 일반적인 소프트웨어를 검색하여 사용자의 필요에 따라 전체 혹은 부분적으로 저장할 수 있고, 소스코드를 편집, 수정, 합성하여 새로운 소프트웨어를 구축하여 원하는 장소에 저장하고 재사용할 수 있도록 하였다. 새로운 소프트웨어 구축에 있어서 검색되어 재사용되는 부분이 화일전체 혹은 부분적인 컴포넌트들을 선택하여 마우스로 클릭하므로써 새로 구축되는 소프트웨어에 결합되어 최대한의 코딩을 줄이도록 하였다.

#### (4) 정보저장소 검색 및 구축기 윈도우

이 윈도우는 MRIS 시스템의 핵심이 되는 부분으로 정보 저장소에 패시별로 분류, 저장되어 있는 부품들을 사용자가 요구하는 부품을 검색하고 검색된 부품을 재사용할 수 있고 그 부품에 대한 내용을 사용자 요구에 맞도록 수정, 합성할 수 있는 윈도우로서 (그림 5)와 같다.



(그림 4) 화일검색과 소스코드 윈도우

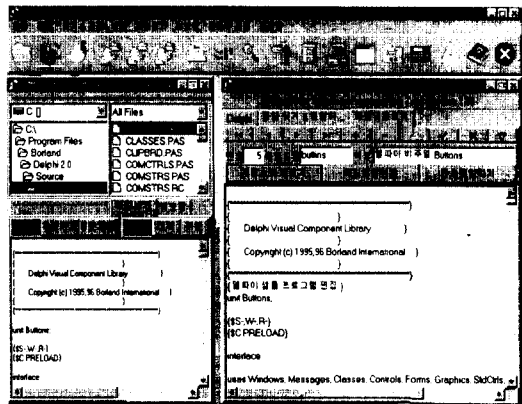


(그림 5) 정보 저장소의 검색 윈도우

(그림 5)의 우측 윈도우 좌측 상단의 화면은 저장소의 부품들이 폐쇄별로 저장된 상태를 트리 형태로 표현하며 해당 디렉토리를 선택하여 클릭하면 그 디렉토리에 저장된 부품들에 대한 목록과 이름들이 표시된다. 소스 코드를 검색하고자 할 때 해당 목록의 이름을 선택하여 클릭하면 소스 코드가 우측 화면에 표시되며 소스 코드 화면에서 검색된 소스 코드를 편집 및 수정, 합성할 수 있고 새로운 부품으로 재등록할 수 있다. 또한 다른 저장소를 검색하여 요구된 부품을 우측 소스 코드 화면으로 부분 혹은 전체의 소스 코드를 삽입 혹은 합성 가능하다. 좌측 화면에서 검색된 부품을 우측 화면의 정보저장소에 사용자가 선택하는 장소로의 새로운 부품 등록도 가능하다.

### (5) DB저장소 부품검색 및 저장 윈도우

(그림 6)은 델파이에서 제공하는 DB에 재사용 가능한 부품들을 저장하고, 검색하여 사용자 요구에 맞게 수정, 편집, 합성 가능한 윈도우이다. 이 윈도우의 수행은 메뉴바의 “찾기 & 저장 & 병합”을 이용하거나 스피드바의 4번째에서 6번째 까지를 사용할 수 있다. 4번째 스피드바를 선택하면 C++에 관련된 부품들을 등록하고 검색할 수 있고 5번째는 Delphi, 6번째는 JAVA에 관련된 부품들을 등록하고 검색 및 재사용할 수 있다. DB 저장소가 아닌 다른 저장소에 있는 부품들을 DB 저장소에 등록하고자 할 경우 (그림 6)의 좌측 윈도우에서 해당 부품을 검색하여 “전체” 혹은 “부분”을 마우스로 클릭하여 소스편집기에 복사한 다음 소스편집기를 닫고 우측 윈도우에서 DB 레코드 등록키인 “+”를 클릭하면 우측 편집화면이 클리어 된다. 이때 마우스의 우측 버튼을 클릭하여 붙여넣기를 선택하면 소스편집기에 복사되었던 소스 코드가 DB 부품검색 화면에 복사되어진다. 그리고나서 레코드 번호와 화일이름 메모를 키인 한 다음 “저장소로 보내기”를 클릭하면 등록이 이루어지며, 등록된 내용을 검색하고자할 때 “화일 찾기 & 병합하...” 선택하여 클릭하면 등록된 부품들을 검색할 수 있다. 이 윈도우에서도 모든 부품들을 등록 저장, 검색, 수정, 편집, 합성이 가능하다.

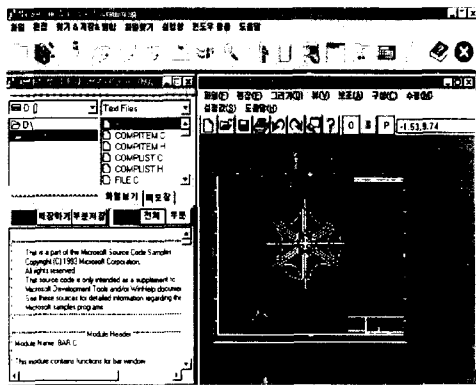


(그림 6) DB 저장소 부품검색, 저장 윈도우

**(6) 기타 윈도우 Applications**

(그림 7)에서 스피드바의 7번째 부터 18 번째 까지는 윈도우95 에서 제공하는 각종 어플리케이션으로 구성되어 있다.

각각의 어플리케이션을 보면 Text Editor, 실행창, 화일검색, 탐색기(디렉토리), 화일관리자, 레지스터리 에디터, MS-DOS창, 제어판, 계산기, 만든이, 도움말, 마지막으로 MRIS 시스템을 종료하는 아이콘으로 되어있다.



(그림 7) MRIS 시스템에서의 LT-Cad 실행 및 편집화면

**4. 결론**

재사용 가능한 소프트웨어 부품들을 분류, 검색하여 재사용하는 방법들은 많이 제안되어 있으나 이들의 부품들을 검색하여 재사용 하기엔 쉬운 일은 아니다. 특히 객체지향을 기반으로 하는 소프트웨어들이 대다수를 이루고 있기 때문에 객체지향 개념이 부족한 사용자나 전문가가 아닌 일반적인 사용자들에게는 더욱 그러하다. 특히 객체지향 소프트웨어에 있어서 재사용 대상이 되는 클래스의 라이브러리화 개념의 보편화가 미흡한 단계에서 재사용 부품의 독립요소성 부여 및 확고한 재사용 부품으로 구비 조건이 기술적으로 미약한 상태에 있다.

본 논문에서는 기존의 재사용 가능한 소프트웨어 부품들을 사용자가 분류 선택하여 요구하는 장소에 보다 쉽게 다양하게 저장할

수 있도록 하였고 저장소에 있는 부품들을 보다 쉽게 검색하여 요구에 맞는 형태로 수정, 합성 및 재구축할 수 있는 재사용 검색 시스템인 MRIS를 개발하였다.

MRIS 재사용 검색 시스템은 사용자가 보다 더 쉽게 접근될 수 있고 검색상의 편의성이 제공되며 검색된 부품의 재사용에 있어 사용자는 요구하는 형태로 수정 및 합성, 재구축 시 수작업을 최대한 줄일 수 있다. MRIS 재사용 검색 시스템은 앞으로 보다 확장 개선되어 사용자로 하여금 보다 더 많은 검색의 편의성과 응용 개발의 효율성을 제공할 수 있으리라 기대되어진다.

**【참고 문헌】**

- (1) Carma McClure, "The three Rs of Software Automation : Re-engineering, Repository, Reusability", 1992, Prentice Hall.
- (2) Myung Sup Chang, In Sang Chung, Yong Rae Kwon, "A Classification Scheme and Retrieval Method of Software Components for Reuse", KIPS, Vol. 19, No 6. November 1992.
- (3) Moon Seol Kang, Byung Ki Kim, "Retrieval and Understanding of Reusable Software Component", KIPS, Vol. 20, No. 10, 1994.
- (4) Moon Seol Kang, Byung Ki Kim, "An Extended Faceted Classification Scheme and Hybrid Retrieval Model to Support Software Reuse", KISS, Vol. 1, No. 1, 1994.
- (5) Scott Henninger, "Supproting the Construction and Evolution of Component Repositories", IEEE, 1996.
- (6) Richard Helm et. al, "Integration information Retrieval and Domain Specific Approach for Browsing and

Retrieval in Object-Oriented Class Libraries", OOPSL, 1991.

- (7) Yoelle S. Maarek et. al, "An Implementation Retrieval Approach for Automatically Constructing Software Library", IEEE SE, 1991.
- (8) David E Brumbaugh, "Object-Oriented Development : Building CASE Tools with C++", Wiley, 1994.
- (9) 김행곤 외 6, "프로토타핑 지원 재사용 시스템 개발에 관한 연구", 중간보고서, 한국 전자통신 연구원, 1996. 7.