

## 교육용 저장소 시스템을 위한 분류 모델

최명희<sup>0</sup> 정동원

군산대학교 정보통계학과

{cmh775<sup>0</sup>, djeong}@kunsan.ac.kr

### A Classification Model for the Educational Repository System

Myounghoi Choi<sup>0</sup>, Dongwon Jeong

Dept. of Information & Statistics, Kunsan National University

#### 요 약

이 논문에서는 교육용 저장소 관리 시스템의 자원들을 위한 분류체계를 제안한다. 생성되는 자원들에 대한 체계적인 저장관리, 정확한 검색 및 활용을 위해서는 적절한 분류체계가 우선적으로 요구된다. 여러 가지 자원들에 대한 효율적이고 편리한 활용을 위하여 자원들의 관점에 따른 다양한 뷰를 제공해야 하고 뷰가 생성과 소멸에 따라 분류체계도 일관성 있게 유지 및 변경되어야 한다. 이 논문에서는 교육 자원들 중에서 학습활동에서 생성되는 구현자원들에 대한 체계적인 관리 및 활용성 향상을 위한 분류체계를 제안한다. 관련된 과학기술분야 분류체계들을 바탕으로 구현자원들에 적합한 분류체계를 정의하며 동적 분류체계 관리 방법을 제안한다. 제안된 분류체계 및 관리 모델은 보다 정확하고 체계적인 구현자원에 대한 관리를 가능하게 하며 또한 활용의 용이성을 향상시킨다.

#### 1. 서 론

현대의 생활에 있어서 생성되는 모든 정보들은 여러 가지 체계에 따라 저장되고 관리 되지만, 각각의 특성에 맞는 분류체계를 가지지는 못한다. 이에 따라서 각각의 특성에 맞는 분류체계에 대한 연구가 진행되고 여러 가지 분류체계가 제안되고 있다[1][3][4].

지금의 분류체계들은 트리 구조 및 분류 코드를 갖는 단순 코드 기반의 분류 모형을 적용하고 있다. 코드 기반의 분류 모형에서 슈퍼 클래스의 코드(예, A10)는 서브 클래스 코드(예, A1011, A1012)의 접두어가 된다. 정보의 개념 개념간의 관계, 무결성 조건 등은 주로 명시적이지 아닌 암시적인 방법으로 표현되거나 기껏해야 사람이 읽을 수 있는 가이드 라인에 명시되기도 한다. 코드 기반 분류 체계를 위한 논리적 모형의 이와 같은 미흡한 점은 동일한 분류 체계 내에서 분류 기준 및 분류 수준의 혼재로 인한 비일관성 및 비유동성과 같은 여러 문제를 야기 한다. 이러한 비유동성 및 비일관성은 정보 데이터베이스 전체에도 부정적인 영향을 미치게 된다. 따라서 이러한 문제점들을 어떻게 효과적으로 해결하는지가 관건이 된다[1]. 분류체계를 제안하는 것은 많은 요소들로 인해 매우 복잡하게 된다. 첫째로 클래스 속성(의미)이 뷰(관점)에 따라 다양한 상위 클래스에 속할 수 있다. 두 번째로 사용자 관점의 다양성을 들 수 있다. 이것은 사용자들이 보는 관점에 따라서 똑같은 클래스라도 다르게 해석할 수 있다는 의미이다. [2]에서 교육용 저장소를 위한 필수적인 구조를 제안하고 이에 대한 간략한 프로토타입을 제안하였다.[2] 그러나 교육용 저장소에 대한 정확한 분류체계 관리방법에 대한 정의가 없다. 이 논문에서는 앞서 언급한 교육용 저장소 분류체계의 제한조건을 참조하여 분류체계를 제안한다.

현재의 과학기술 분류체계들 중에서 가장 많이 사용되어 지는 분류체계는 한국과학재단, 한국학술진흥재단, 과학기술정책연구소에서 제안하고 있는 분류체계들을 가장 많이 사용하고 있다. 이 분류체계들은 이 논문에서 제시하는 분류체계와는 그 의미적인 면에서 차이가 있다. 이러한 현재의 분류체계의 문제점은 과거에 생성되었던 활동을 위주로 분류체계를 잡고, 새롭게 등장하는 영역에 대하여 추가 하거나 분할하지 못한다. 또한 같은 클래스가 다른 여러 상위 클래스에 겹치게 되는 현상도 나타난다. 각각의 목적에 맞는 연구 활동과 산업에 따라 분류체계를 사용하기 때문에 상호 연계성을 찾기가 어렵다 [5]. 또한 단순히 과학기술 관점에서만 분류체계를 정의하여 사용자의 접근성(활용성)이 용의하지 못하다. 이 논문에서는 이러한 분류체계의 문제점을 해결하고 교육용 저장소에 맞는 분류체계를 제안하기 위하여 기존의 분류체계들을 바탕으로 분류에 따라 세분화 또는 병합과정을 통해 교육용 저장소에 적합한 분류체계를 제안한다. 또한 새로이 생겨나는 영역의 분류들을 추가하거나 병합할 수 있도록 동적으로 관리할 수 있는 모델을 제시한다. 이 모델을 제시함으로써 현재 나와 있는 분류체계의 한 부분으로서 여러 가지 정보들을 효과적으로 저장하고 관리할 수 있다.

논문의 구성은 다음과 같다. 제 2장에서는 이 논문에서 제시하는 분류체계의 용어정의 및 추가된 사항들과 분류모델의 구조특징을 살펴본다. 제 3장에서는 제안된 분류체계의 구현 모델을 살펴보고, 제 4장에서 결론을 맺는다.

#### 2. 제안 분류체계의 정의 및 관점

이 장에서는 기존의 분류체계의 장점들과 문제점을 수정 보완하여 교육용 저장소를 위한 분류체계를 정의한

다. 제안 분류체계는 과학기술적인 관점과 사용자(응용)적인 관점을 고려하였으며, 이는 접근성을 용이하게 한다.

2.1 용어 정의 및 관점에서의 고려사항

클래스를 정의하기 위해 클래스의 구성원의 특성을 명세화 하여야 한다. 이를 위해서는 우선 클래스의 정의가 모호하지 않아야 하고 기계가 이해할 수 있는 형태여야 한다. 이것은 그 정의를 누가 해석하든 관계없이 각 클래스에 대한 정의에 대한 결론이 같아야 한다는 것이다.

클래스란 동일한 특성을 갖는 구현자원들의 집합을 말하며, 자원(구현자원)은 실질적으로 생성되는 구현결과와 관련문서들의 집합을 말한다. 클래스 정의를 위해 고려할 관점이 여러 가지 있지만, 이 논문에서는 두 가지 기술(과학기술)적인 관점과 사용자(응용)적 관점으로 나누었다.

이러한 구현자원들의 모든 집합을 R이라고, 과학기술적인 관점과 사용자적 관점 클래스를 C라 하며, 이들 관점에서의 루트 클래스를  $C_R$ 이라 하고 이에 속하는 두 가지 원소를 각각  $C_{RS}$ ,  $C_{RU}$ 라 한다. 클래스들의 관계 집합을 RE이라 하고, 클래스의 변경을 위한 연산들의 집합을 OP라 한다.

2.2 분류모델의 구조

그림 1은 제안하는 분류체계의 개념도를 보여준다. 분류체계는 기술관점에 의한 분류체계와 사용자의 활용의 용이성을 위한 응용관점에 의한 분류체계로 구성된다. 따라서 하나의 구현자원은 두 분류체계를 구성하는 클래스에 포함된다.

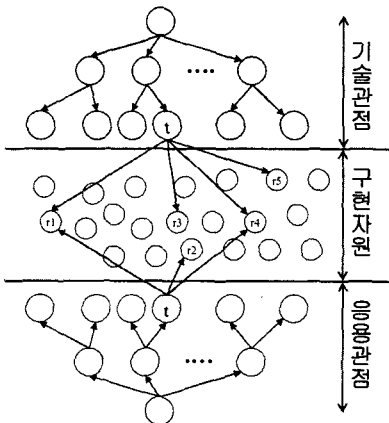


그림 1. 분류모델 개념도

이 논문에서 제안하는 교육용 구현자원들을 위한 분류체계(eCS: Educational Resource Classification Scheme)는 다음과 같이 정의한다.

정의 1. 구현자원 R에 대한 분류 체계 eCS는 5-류플  $\langle R, C, C_R, RE, OP \rangle$ 로 정의되며,

- R은 분류 대상이 되는 구현자원으로서 3-류플

$\langle R_{source}, R_{doc}, R_{uguide} \rangle$ 로 구성된다.

- $R_{source}$ : 실제 구현자원 즉, 구현소스
- $R_{doc}$ : 구현자원에 대한 보고서 및 인터페이스
- $R_{uguide}$ : 구현 환경과 설치 등의 사용자 가이드

- C는 과학기술 관점과 사용자(응용) 관점의 집합으로서  $C = C_s \cup C_u$ 로 나타낸다.  $C_s$ 는 과학기술적인 관점에 따른 분류 클래스 집합이고,  $C_u$ 는 응용 관점에 따른 분류 클래스 집합이다. 응용 관점은 실제 자원을 이용하는 사용자 관점에서 사용자의 자원에 대한 접근성을 용이하도록 하기 위하여 추가된다.
- $C_R$ 은 분류 클래스들의 루트 클래스, 즉 R의 모든 결과물들을 분류하는 의미적인 루트 클래스이다. 이 논문에서는 두 가지 관점에 고려하여 분류 모델 정의하였으며 따라서  $C_R$ 은 두 개의 루트 클래스  $\{C_{RS}, C_{RU}\}$ 을 지닌다.
- RE는 분류 클래스들간의 관계성을 나타내며 제안한 분류체계는 트리가 아닌 그래프 구조를 지닌다.
- OP는 클래스의 변경에 따른 연산들의 집합이다. 연산은 크게 클래스들에 대한 연산  $OP_{class}$ 와 분류 클래스의 변경에 따른 자원들의 배치와 관련된 연산  $OP_{instance}$ 로 분류된다.

2.3 클래스 연산과 자원배치 연산

OP는 분류 클래스들의 변경에 따른 연산들의 집합으로 크게 분류 클래스들에 대한 연산과 분류 클래스 변경에 따른 자원의 재배치에 따른 연산으로 구분된다. 다음은 분류 클래스에 대한 주요 연산들이다.

- 생성: 새로운 자원에 대한 클래스 생성. 기존의 자원이 아닌 새로운 자원들이 생김으로 새로운 하나의 클래스를 생성
- 병합: 생성되거나 기존 클래스 속성에 따른 클래스병합. 비슷한 속성을 가진 클래스를 하나의 클래스로 통합하고 이에 따른 자원들도 새로운 클래스에 병합
- 분할: 클래스 속성에 따른 세부 분할. 기존 클래스 안에서 다른 속성을 일때, 새로운 두 클래스를 생성하고 자원들을 클래스에 맞게 분할
- 소멸: 병합, 분할하지 못하는 클래스 소멸. 분류체계에 대하여 적절하지 못한 클래스 속성을 일때 그 클래스를 제거하고, 자원을 검사하여 다른 클래스에 병합 또는 소멸

분류 클래스의 변경은 자원에 대한 재배치 작업을 유발한다. 따라서 분류 클래스 연산별 자원 재배치 연산이 정의되어야 하며 이를 요약하면 다음과 같다.

- 클래스.생성 → 클래스와 자원들의 재배치 불필요
- 클래스.병합 → 하위클래스와 자원들의 통합
- 클래스.분할 → 속성에 맞는 클래스와 자원의 분할
- 클래스.소멸 → 부합되지 못한 클래스와 자원들의 이주, 소멸

그림 2는 클래스 변경 연산과 그에 따른 자원들의 재배

치 연산과의 관계를 표현하고 있다.

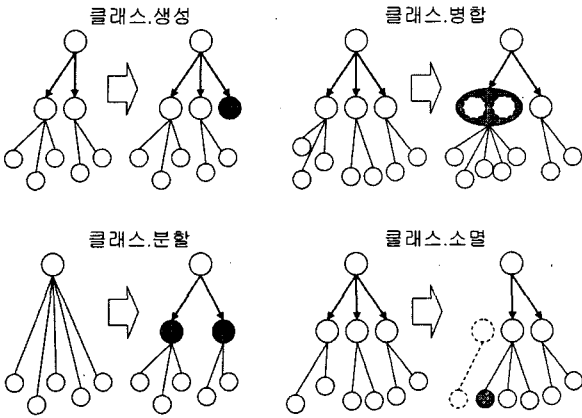


그림 2. 분류 클래스 변경 연산과 자원 재배치 연산

### 3. eCS 구현 모델

이 장에서는 앞서 제시한 분류체계를 위한 구현 모델에 대하여 기술한다. 그림 3은 eCS 분류체계의 구현을 위한 시스템 구조를 보여준다.

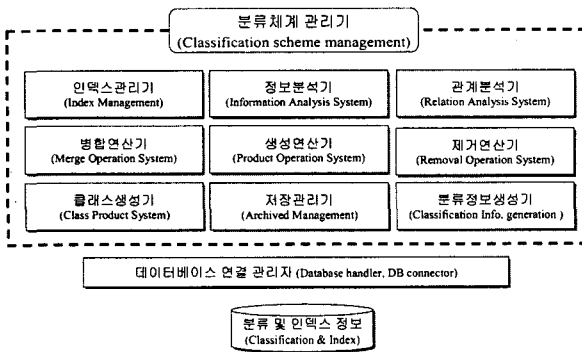
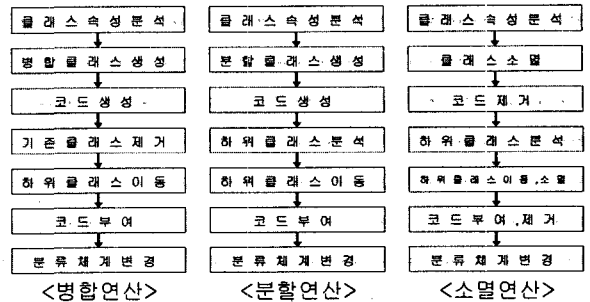


그림 3 eCS 분류체계 시스템 구조

다음은 분류 체계의 주요 연산과 이에 따른 자원의 재배치 연산에 대한 알고리즘을 보여준다. 새로운 분류 클래스의 추가는 자원의 재배치에 영향을 주지 않고 알고리즘이 매우 간단하므로 이에 대한 상세 알고리즘은 기술하지 않는다. 다음 그림은 병합, 분할, 소멸연산에 대한 세부 연산과정을 나타낸다.

병합연산에 대한 간단한 예로, Sensor Network 클래스와 Network 클래스가 있다면 각각의 속성 때문에 하나의 클래스로 병합할 때, 새로운 코드가 생성되고 각각의 코드는 소멸하게 된다. 또한 각각의 자원들은 통합된 클래스에 속하게 된다.



### 4. 결론

이 논문에서는 교육용 저장소 시스템의 자원에 대한 일관성 있는 관리 및 활용성 향상을 위한 분류모델 eCS를 제안하였다. 제안한 분류체계는 국내 주요 기관에서 이용한 과학기술분류체계를 바탕으로 추가적인 분류 클래스를 추가하여 정의하였다. 특히 제안한 eCS는 단순한 기술관점에 따른 분류뿐 아니라 사용자의 관점 (응용관점)을 고려함으로써 사용자들의 활용을 위한 접근용이성을 제공한다. 또한 분류체계의 동적 관리를 위한 방법 및 그에 따른 주요 연산들을 정의하였으며, 분류체계를 이용한 개발에 필요한 구현 모델을 정의하고 주요 연산에 대한 상세한 알고리즘을 기술하였다.

향후, 분류체계의 문제점을 파악하기 위한 실질적인 관련 분야의 사용들에 대한 설문조사 연구가 요구된다. 이는 정의한 분류체계, 즉 분류 클래스의 정제화(추가, 삭제, 분할, 병합)를 가능하게 할 것이다. 마지막으로, 실제 시스템 개발과 함께 실도메인에 대한 적용 및 이에 대한 결과 분석 및 보다 나은 분류체계 확립에 대한 연구가 요구된다.

### 참고 문헌

- [1] 김동규, 이상구, 전중훈, 최동훈, "전자 카탈로그를 위한 의미적 분류 모형", 정보과학회논문지 데이터베이스 제33권 1호, 102~116, 15, 2006.2
- [2] 최명희, 최진규, 이현주, 정동원, "교육용 레퍼지토리 시스템 설계", 정보처리학회 제24회 추계학술발표논문집(상) 제12권 2호, 3~6, 4, 2005.11
- [3] 한국과학재단, 기술분류표, <http://www.kosef.re.kr/main/main.html>, 2006.4
- [4] 한국학술진흥재단, 과학기술분류표, <http://www.krf.re.kr/>, 2006.41
- [5] 대한화학회, 화학정보(학문분류표), <http://newkscnet.kcsnet.or.kr/cheminfo/scholarship.htm>, 2006.4
- [6] 유남현, 정강용, 김원중, "AVASWI 시스템을 위한 저장소의 설계 및 구현", 한국컴퓨터종합학술대회 Vol.32 NO.1(B), 139~141, 3, 2005
- [7] 서태설, "과학기술정보 분류 현황분석", 한국과학기술정보연구원, 2006.3