

학습 객체를 기반으로 한 객체 지향 데이터베이스 시스템의 설계 (The Modeling of Object oriented Database baseded E-learning Object)

김준모(Jun-Mo Kim)¹⁾

요 약

기존의 객체지향 데이터베이스에 학습 객체에 기반을 둔 새로운 클래스를 도입한 확장된 객체 지향 데이터 베이스의 모델을 설계한다. 이를 구현하기 위해 기존의 객체 데이터 베이스에 학습객체클래스를 도입하였으며, 이 클래스들을 연산하기 위한 학습객체 연산 클래스를 설계하였다. 그리고 확장된 객체 지향의 데이터 모델상에서 데이터베이스에 저장된 학습객체의 경험적 분류 모델에 기반을 둔 검색이 가능한 질의어를 설계하였다.

ABSTRACT

This paper has been designed extend object-oriented database model that introduced new class basing the E-learning model. In order to implement this model, we have introduced E-learning class to traditional object-oriented database. And we designed query for search data that basis on the heuristic classification model using stored data in extended object-oriented data model.

논문접수 : 2004. 11. 29.
심사완료 : 2004. 12. 15.

1) 정회원 : 전주기전여자대학

1. 서 론

학습개체는 다양한 디지털 자료를 객체지향 프로그래밍 언어의 컴퍼넌트처럼 재사용하자는데 그목적으로 하고 있다. 데이터 추상화 특성 계승, 객체 참조 등을 그 주요한 특성으로 한 객체지향 개념은 전자 교육에 유용하며 데이터 추상화는 데이터 형식을 정의 할 때, 허용되는 연산을 정의하며 그 실제 수행을 염두에 둘 필요성을 제거해 주므로써 학습객체의 효율성을 증대 시킨다. 학습개체는 학습자와 교수의 목적에의해 자유자재로 결합하여 학습에 이용되며, 반복 개발되어진 디지털 학습 자료에 학습 객체개념을 적용시켜 기존의 객체 지향 데이터 베이스를 확장하여 학습 객체에 기반을 둔 지능형 시스템을 설계하고 이를 위해 학습객체를 정의하고 설계한다.

2. 경험적 분류 모델에서의 학습객체 도입

간단한 문제의 경우 분류가 간단할 수 있지만 복잡한 문제의 경우 입력된 데이터 만으로 정확한 분류를 하기 어렵다. 따라서 이러한 문제점을 해결하기 위한 것이 클렌시가 제시한 경험적 분류 방법이다.[3]

2.1 경험적 분류모델의 활용

이 경험적 분류 모델은 전문가 시스템 개발 및 객체 지향 데이터 베이스 시스템 개발에서 분류 단계에서 적합하고 융통성이 있기 때문에 분류 과정을 단축하는 장점이 있다. 전문가의 문제 해결과정은 자료추상화 과정, 경험 연상 과정, 정제 과정등 3단계가 있다.[4][5]

자료추상화 과정은 사용자가 입력한 구체적인 자료들을 분류하여 추상화시키는 과정이다. 경험 연상과정은 추상화된 자료로부터 추상화된 결과를 연상하는 단계이다. 이단계는 전문

가의 지식이 가장 많이 포함되어 있다. 정제과정은 경험 연상에서 얻어진 결과를 검색하고 관련 자료를 수집하여 해를 줄여 나가서 결론을 구하는 단계이다. 이런 과정을 이용해 효율적인 데이터의 검색이 가능하다. 따라서 이과정을 지원해 주는 클래스를 도입, 설계하여 기존의 객체 지향 데이터 모델을 확장하고 이 시스템에 학습 객체를 추가함으로써 전자 학습을 위한 지능형 시스템의 설계를 가능하게 한다.

2.2 기존의 경험적 객체 지향 데이터 베이스 문제점

객체 지향 데이터 모델에서는 현실 세계의 모든 엔티티(entity)를 객체로 모델링 한다. 객체는 객체 지향 데이터 모델은 데이터 베이스에서 객체 지향 개념을 기본 단위로써, 개별적인 메모리를 갖고 있어서 그 객체의 상태를 기억하게 된다. 이 개별적인 메모리를 인스턴스 변수라 하며 데이터의 내용은 일련의 인스턴스 변수에 저장된다. 객체 지향 데이터 모델에서의 연산은 메시지와 메소드에 의하여 처리하게 된다. 객체, 즉 클래스나 인스턴스를 연산하고자 할 때, 해당 클래스나 인스턴스에 원하는 연산을 메시지로 보내면 허용되는 메소드 중에서 메시지에 해당되는 메소드를 실행시키게 된다.

객체 지향 데이터 모델에서는 상위 클래스의 특성을 계승하며 데이터 형식에 제한이 없으므로 소프트웨어의 재사용성이 가능하여 데이터 베이스 관리시스템 프로그램의 코드를 절약할 수 있다. 그리고 도형이나 음성과 같은 데이터를 관리할 수 있다는 장점을 가지고 있어 모델링 능력이 우수하다.[1] 그러나 기존의 경험적 객체 지향 데이터 베이스 시스템에서는 객체간의 경험적 분류된 데이터의 처리가가 명확하지 않아서 대량의 객체 관리에 어려움이 있고 학습을 위한 지식의 재사용이나 멀티미디어적 표현에 어려움이 있다는 문제점이 있다.

3. 경험적 분류방식을 이용한 데이터 모델의 확장

기존의 객체지향 데이터 모델들은 엔티티 클래스들이 Refer-To관계로 다른 클래스나 그 클래스의 인스턴스를 참조하므로 관련된 클래스간의 효율적인 검색 및 인스턴스값의 변화등이 어렵다는 단점으로 객체 지향의 특성을 잘 살리지 못하고 있다.

또한 기존의 데이터 베이스 시스템 경험적 분류방식으로 처리되지 않아서 어떤 교수가 여러 과목을 지도할 때, 특정 과목을 지도관계로 하여 학생의 명단과 교수의 명단의 검색등이 불가능하였다. 그러므로 경험적 분류방식을 도입하여 데이터 검색을 명백하게 지원해 줄 수 있도록 객체 지향 데이터 모델을 확장하여야 한다.[1]

따라서 엔티티 클래스간의 경험적 분류방식을 적용하면 엔티티 클래스간의 경험적 분류를 이용하여 인스턴스를 검색할 수 있고 경험적 분류 방식을 이용하여 데이터의 분류가 가능하여 엔티티 클래스를 효율적으로 액세스 할 수 있다. 또한 수 많은 클래스들이 존재하여 서로 복잡한 관계를 갖고 있는 기존의 객체 데이터베이스에서 학습 객체를 도입한다.

4 경험적 객체 지향 데이터 모델에서의 학습객체

아래와 같은 학습개체를 목적과 학습상황에 따라 여섯가지 학습객체가 존재한다.[9]

- 1)그림 한개와 같은 간단한 형태
- 2)동영상같은 두개이상의 미디어가 결합된 형태
- 3)웹 문서같은 형태
- 4)특정한 학습 목적으로 한 형태
- 5)학습할 수 있는 일련의 과정을 제공하는 형태

기존의 경험적 객체 지향 데이터 모델은 객체 지향 개념이 제고해 주는 장점에도 불구하고 데이터 베이스에서 요구되는 특성을 제대로 지원해 주지 못하고 있는데, 특히 엔티티간의 경험적 분류를 별도로 명시해 주지 않음으로써, 교육적으로 사용하는데 적합하지 않다.[2]

따라서 객체 지향 데이터 모델상에 실제적인 엔티티 클래스간의 경험적 분류를 인스턴스로 하는 학습 객체를 사용자 정의 클래스로 정의하며 이들 클래스를 삽입, 삭제, 검색하는 기능을 가진 시스템 정의 클래스인 학습 객체 연산 클래스를 도입하여 학습객체를 효율적으로 지원해 줄 수 있게 한다. 학습 객체 연산 클래스는 사용자가 데이터 베이스를 구성할 때 즉 엔티티 클래스를 정의할 때 클래스간의 학습객체간의 경험적 분류를 추출해야 한다.[2][3]

4.1 학습객체가 도입된 경험적 분류 연산 클래스의 정의

경험적 분류 연산 클래스는 연산 클래스를 상위 클래스로 갖고 있어서 기본적인 인스턴스의 삭제, 삽입, 검색 등의 행동 양식을 계승 받고 실제 경험적 분류를 인스턴스로 하는 학습 객체 클래스를 하위 클래스로 갖는다.

4.2 학습 객체 클래스의 구성

학습 객체 클래스는 시스템에서 제공되는 경험적 분류 연산 클래스를 상위 클래스로 갖고 있어서 그 특성을 계승받고 엔티티 클래스간의 내재된 관계에서 추출된 경험적 분류 이름과 관련된 엔티티 클래스의 인스턴스들을 하나의 경험적 분류 인스턴스로 갖는 클래스이다.

이 클래스는 실제적인 경험적 분류를 갖게 되어 관계 데이터 베이스의 관계 엔티티 테이블과 그 개념이 유사하지만 관계 엔티티 테이블이 경험적 분류된 엔티티들을 테이블 형식으로 구성하는데 비해 학습 객체는 관련된 인스턴스들의 객체 식별자를 갖는 복합 객체 즉 경

험적 분류 인스턴스들로 구성된다.

상위 클래스 선언부에서는 계승 관계를 나타내기 위해 경험적 분류 연산 클래스를 상위 클래스로 선언해 준다. 경험적 분류된 클래스의 선언부에서는 경험적 분류가 추출되는 엔티티 클래스들의 이름이 명시된다.

변수 선언부에서는 그 클래스 특유의 변수를 선언하고, 메소드 선언부에서는 경험적 분류 인스턴스를 첨가, 삭제하는 연산을 수행하기 위해 허용되는 메소드를 명시한다.

```

Class          Direction
super         learning
learning      Teacher,Student
instance      variable
Direction_name=char 10;
D_ learning=professor, SetofSubject
instance_method
D_delete: /*delete instance */
    
```

```

Class          Lecture
super         learning
learning      professor,Subject
instance      variable
lecture_name=char 10;
lecture_sex=char 5
L_ learning=professor,SetofSubject
instance_method
L_Delete: /* delete instant */
L_Add: /* addition instant */
    
```

```

Class          Attend
super         learning
learning      Student, Subject
instance      bar
Attend_name=char 20;
A_ learning=Student, SetofSubject
instance_method
A_Delete: /*deletion of instance*/
A_Add: /*addition of instance */
    
```

[그림 1]. 학습 객체 정의된 예

[Fig. 1] Exmpl of definition of heurilistic classifc class

경험적 분류 연산 클래스는 사용자가 별도로 정의한 학습 객체에 대하여 데이터 베이스 연산을 함으로써, 기존의 객체 지향 데이터 모델 내에서 경험적 분류를 직접적으로 지원해 주게 된다.

관계 연산 클래스는 임의의 엔티티와 관계되는 어떤 엔티티를 검색하는 것은 물론 사용자가 경험적 분류 이름과 어떤 조건만을 가지고 엔티티들을 검색할 경우에, 사용자가 작성한 검색 질의어에서 경험적 분류 이름을 분류해서 메시지로 하여 경험적 분류 연산 클래스에 보낸다. 그러면 그 경험적 분류 이름을 키로 하여 해당되는 경험적 분류 인스턴스를 검색하여 반환하는 기능을 가지고 있다. 또한 경험적 분류된 엔티티들이 있을때 이 엔티티 사이의 경험적 분류 이름을 검색하여 반환한다.

이와 같이 기능을 실행하기 위하여 관계 연산 클래스는 경험적 분류 인스턴스를 삽입, 삭제하는 메소드와 경험적 분류 이름을 검색하는 메소드, 경험적 분류 이름으로 관련된 인스턴스를 검색하는 메소드 등을 클래스 메소드로 가져야 한다.

경험적 객체 지향 데이터 모델에서는 기존의 객체 지향 데이터 모델에서의 질의어에 경험적 분류 메소드(Method related) 이 도입되어 경험적 분류 이름을 이용하여 정보를 변경하게 된다. 경험적 분류가 확장된 질의어의 구성 형식은 그림 2 와 같다.

```

Class Insert: {( method:=argument)_list }
[With: { information_selected_message}]
[ learning: { relationship_predecate}]
/*insert of learning instant*/
Class Delete
[Where: { instance_predicate}]
    
```

```
[ learning: { relationship_predicate}]
/*delete of learning instant*/
Class      Insert: {value of instance}
[With: { informationselected_message}]
[Where: {relationship_predicate}]
[ learning: { relationship_predicate}]
/* insert instace variable using learning*/
Class      Delete: {method_predicate}
[where: {instance_predicate}]
[ learning: {relationship_predicate}]
/*deletet instace variable using learning*/
```

[그림 2] 학습 객체가 도입된 질의어 형식
[Fig. 2] Query formation introducing heuristic classific class

경험적 분류 확장 데이터 모델에서의 정보 변경 및 갱신 메시지의 실제 예가 그림 3에 나타나 있다.

```
Student Insert: {name:="Kim W K",
age:=21, sex:="Male"}
learning: {Reaionship:="Direction",D_name:
Computer,
T_name:="Park K L"
```

a) Park K L"라는 교수에게서 수강하는 학생 중 조건의 학생을 삽입

```
Teacher Delete: {name:="Kim W", age:=30}
learning;Relationship:="Lecture",L_name:="Mat h")
```

b) 수학을 강의하는 교사의 이름이 "Kim W" 이고, 나이가 30세인 사람을 Teacher 클래스에서 삭제

```
Teacher.career Update: {career+5}
Where: {name:="Choi S K"}
Related: {Relationship:="lecure",
```

```
L_name:="Korean")
```

c) 국어를 강의하는 "Choi S K"라는 교사의 경력에 5년을 가산하여 갱신

[그림 3] 경험적 학습분류를 이용한 삽입, 삭제, 갱신

[Fig. 3] Insertion and Deletion and Update using heuristic learning

6. 결 론

기존의 객체 지향 데이터 베이스에서 경험적 분류모델을 지원해 주기 위하여 학습 객체 클래스를 도입하였으며 이 클래스들을 연산할 수 있는 경험적 분류 연산 클래스를 설계하여 경험적 분류모델을 이용한 검색과 삭제, 삽입이 가능한 확장된 객체 지향 데이터베이스를 모델링하였다. 또한, 학습 객체에 기반을 둔 경험적 분류모델을 이용하여 객체 지향 데이터 베이스에 액세스하기 위한 질의어를 설계하였고 확장 질의어를 처리하기 위한 경험적 분류 모델하에서 메소드를 설계하였다.

따라서 지향 데이터 베이스에서 경험적 분류를 이용한 데이터 검색, 변경이 가능하도록 구현하였으며 이로인해 보다 복잡한 현실 세계를 모델링하고 학습에 필요한 디지털 자료를 객체화 함으로써 자료의 재사용 및 내제된 경험적 분류방법으로 학습 디지털정보의 효율적인 검색 및 변경이 가능하게 되었다.

참고문헌

- [1] Banerjee, J. et al. " An Object Model Issues for Object-oriented Application, ACM TOOIS 1987.
- [2] Banerjee, J. ,Kim W., Kim,k., "Queries in Object-oriented Database",Proc. 4th Intl Conf. Data Engineering feb. 1990.
- [3] R.R.Burton, "Diagnosing bugs in a Simple Procedural Skill." Intelligent Tutoring System(Eds. D.Sleeman and J.S.Brown), Academic Press, pp.157-183,1982.
- [4] P.G.Kearsley, Artificial Intelligence & Instruction: Application and Methods, A0ddition- Wesley,1987.
- [5] W.H. Inmon, Building the Data Warehouse 2nd edition, Jhon Wiley & Sons inc.,1996
- [6] Kurt Vanlehn,"Student Modelling," Foundations of Intelligent Tutoring System (Eds .M.C.Polson & J.J.Richardson),Lawrence Erlbaum Associates Publishers, pp.55-78,1988.
- [7] R.C.Lippert. "Expert Systems: Tutors, Tools, and Tutees," Journal of Computer-Based Instruction, vol. 16, no. 1, pp. 11-19, 1989.
- [8] G.F.Luger and W.A.Stubblefield Artificial Intelligence and the Desing of Expert Systems, The Benjamin/Cummings Publishing Company,Inc.,1989.
- [9] D. A. Wiley ll, "Learning object design and sequencing theory",Brigham Young Univ.,2000



1988년 이학사(광운대학교 전산학과)
1990년 이학석사(광운대학교 대학원 전산학과)
1998년 이학박사 수료
(전북대학교 대학원 전산통계학과)
1991년 유한공업전문대 강사
1991년 배화여자전문대학 강사
1992년 강원대학교 강사
1992년- 현재 전주기전여자대학 조교수
관심분야: 멀티미디어 교육, 컴퓨터교육