

---

# 학습관리시스템을 위한 사례 기반 응집도를 이용한 학습객체 자동 분류

김형일\* · 윤현님\*\*

Automatic Classification of Learning Objects Using Case-based Cohesion for  
Learning Management System

Hyung-il Kim\* · Hyun-nim Yoon\*\*

---

이 논문은 2012년도 나사렛대학교 연구비를 지원받았음

---

## 요 약

본 논문에서는 학습 콘텐츠의 효과적인 관리와 재사용을 위한 학습객체 자동 분류 기법을 제안한다. 제안한 기법은 학습객체들의 발생 사례를 이용하여 학습객체들의 응집도를 생성하고, 응집도를 기반으로 학습객체들의 연관성을 측정하여 학습객체들의 자동 분류를 수행한다. 제안한 기법을 학습관리시스템에 적용하면 학습 콘텐츠의 개발 비용을 절감시킬 수 있는 장점이 있다. 시뮬레이션에서 확률 기반 기법의 평균 정확도는 28.20%로 나타났고, 응집도 기반 기법의 평균 정확도는 56.38%로 나타났다. 시뮬레이션을 통해 본 논문에서 제안한 기법이 학습객체 자동 분류에 효과적이라는 것을 확인하였다.

## ABSTRACT

In this paper, a method for automatic classification of learning objects is proposed for effective management and reuse of learning contents. Proposed method will create cohesion of learning objects using cases of learning objects and perform automatic classification of learning objects by measuring their relationship based on cohesion. Application of proposed method to learning management system has the advantage of reducing the costs for developing learning contents. Simulation has shown the average accuracy of 28.20% with probability-based method and 56.38% with cohesion-based method. Simulation has proved that the method proposed in this paper is effective in automatic classification of learning objects.

## 키워드

학습관리시스템, 학습객체, 분류, 이러닝

## Key word

Learning Management System, Learning Object, Classification, e-Learning

---

\* 정회원 : 나사렛대학교 멀티미디어학과  
\*\* 정회원 : 한국폴리텍대학 안성여자캠퍼스 디지털정보과  
(교신저자, yhnim@kopo.ac.kr)

접수일자 : 2012. 11. 07  
심사완료일자 : 2012. 11. 13

## I. 서 론

교육환경에 따른 교육의 종류는 크게 대면교육과 가상교육으로 나뉘며, 교육자원에 대한 개발 및 관리에 효과적인 교육은 가상교육이다[1][2]. 시간과 공간에 대한 제약을 완화해 주는 가상교육의 장점으로, 미국은 가상교육의 이용을 촉진하고 있다[3]. EU는 2001년부터 가상교육의 확산 및 교육개혁을 수행하고 있으며, 일본은 e-Japan 전략에서 가상교육을 진행하고 있다.

가상교육은 학습자와 교육시스템 간의 양방향 통신을 이용한 학습 형태로, 최근에는 교육효과를 높이기 위해 멀티미디어로 이루어진 학습정보를 활용한다[4]. 가상교육의 편리한 접근성으로 가상교육은 사람에게 평생교육의 기회를 제공한다.

가상교육의 다양한 장점들로 학습 콘텐츠 개발은 매우 빠른 성장을 이루고 있으며, 가상교육의 가속화된 성장은 학습 콘텐츠의 수량을 풍부하게 하였다[5]. 학습 콘텐츠의 수량이 증가함에 따라, 학습 콘텐츠 선택이라는 이차적 문제가 발생하였다. 교육자는 학습과정을 구성하거나 학습 콘텐츠를 선택할 때, 대량의 콘텐츠 집합에서 많은 시간을 투자해야 한다. 또한 선택한 학습 콘텐츠가 교육과정에 적합한 학습내용인지 확인을 해야 하는 추가적인 분석이 필요하다. 교육자나 제작자가 학습과정을 생성하기 위해, 이러한 진행을 거쳐야 한다면 학습과정 제작에 많은 시간이 투자된다. 그러므로 교육자나 제작자가 학습과정을 생성할 때, 이와 같은 문제점을 해결할 수 있는 도구가 필요하다[6][7][8].

본 논문에서는 학습 콘텐츠의 효율적 관리를 위해 학습객체 자동 분류 기법을 제안한다. 제안한 기법은 학습과정 제작에 기준을 제공하고, 유사한 학습객체를 범주화하여 학습자원 관리에 효율성을 제공한다.

본 논문의 2장에서는 가상교육에 관한 관련 연구를 설명하고, 3장에서는 본 논문에서 제안한 사례 기반 응집도를 이용한 학습객체 자동 분류 기법의 핵심적 기술을 중심으로 설명한다. 4장에서는 시뮬레이션 방법과 시뮬레이션 결과를 분석하고, 5장에서는 결론과 향후 연구에 대해 설명한다.

## II. 관련 연구

가상교육의 기술 분야에는 기반 기술, 공통 기술, 응용 기술 등이 있다. 기반 기술은 가상교육에 적용 가능한 기술들로, 가상교육에만 특화되지 않은 일반적인 정보통신 기술을 의미한다. 기반 기술로는 동영상 및 사운드를 활용한 멀티미디어 콘텐츠 제작 관련 기술, 서버 및 클라이언트 관련 기술, 웹 관련 프로그래밍 기술 등이 있다. 공통 기술은 콘텐츠 생성 및 관리 기술, 학습에 대한 관리 기술 등으로 가상교육에 특화된 기반 기술을 의미한다. 공통 기술에서는 콘텐츠를 학습자에게 전달하는 학습관리시스템이 핵심 주제이다. 공통 기술에서 활용하는 규격에 대한 표준화 작업 중 한 가지가 스코프이다[9]. 응용 기술은 기반 기술을 활용한 지능형 서비스 어플리케이션 또는 새로운 서비스를 지원하는 기술이다.

최근에는 교육자나 콘텐츠 제작자가 학습활동에 대한 순서를 효과적으로 설계할 수 있는 학습객체 서열에 대한 연구가 진행되고 있다[10][11]. 서열에 대한 연구에서는 그래프 이론을 기반으로 진행되고 있으나, 학습객체의 배열을 교육자나 제작자가 미리 결정한다는 단점은 여전히 해결되지 않고 있다[12].

학습객체는 이산구조로 배열된다는 특징이 있으며, 이러한 이산구조의 특징을 활용하여 학습객체를 모델링하는 연구도 진행되고 있다. 학습객체를 이산구조로 분석하여 모델링함으로써 학습자에게 효과적인 학습과정을 제공할 수 있는 장점은 있으나, 교육자나 콘텐츠 제작자가 주도적으로 학습과정 설계에 참여해야 한다는 단점은 해결하지 못하고 있다[13][14][15].

교육자나 콘텐츠 제작자가 학습과정 설계에 많은 시간을 투자하지 않도록 하고, 학습객체의 재사용성을 높일 수 있는 연구가 필요하다. 본 논문에서는 이러한 학습과정 설계에 대한 문제점을 완화하고, 학습과정 분석을 통해 학습객체의 재사용성을 증가시키는 사례 기반 응집도를 이용한 학습객체 자동 분류 기법을 제안한다. 제안한 기법을 학습관리시스템에 적용하면 교육자나 콘텐츠 제작자가 교과목에 맞는 학습과정을 효과적으로 생성할 수 있으며, 대량화된 학습 콘텐츠를 자동 분류할 수 있는 장점이 있다.

### III. 사례 기반 응집도

본 논문에서 제안한 학습객체 자동 분류 기법은 학습객체 집합에 포함되어 있는 학습객체들의 관계성을 파악하여 학습객체를 자동 분류하는 기법이다. 제안한 기법은 학습객체에 표현되어 있는 학습목표와 학습내용 등에 대한 정보를 활용한다. 학습목표는 학습객체의 최상위 범주로 해당 학습객체의 대표 주제이고, 학습내용은 학습객체의 세부 내용에 해당하는 정보로 색인어를 활용하여 학습내용을 분석할 수 있다.

학습객체에 나타난 색인어를 이용하면 동일 학습목표 내에서 발생한 학습객체들 간의 유사도를 측정할 수 있으며, 유사도를 학습객체들의 거리로 활용할 수 있다. 학습자료에 포함된 색인어는 문서정보를 효과적으로 검색하는 데 유용하게 활용될 수 있으며, 이와 같은 색인어는 색인작업에 의해 생성된다. 색인어란 자료의 내용을 대표할 색인어를 부여하는 작업이다[16]. 색인어는 전문가에 의해 결정되며, 가상교육에서 활용하는 학습객체 또한 내용정보로 표현된 자료이기 때문에 학습개발자가 색인어를 선정한다. 본 연구에서도 이와 같은 색인어를 학습객체들의 거리측정에 활용하였다.

학습객체는 독립된 학습목표를 가진 재사용 가능한 콘텐츠이다. 학습자료를 구성하는 각각의 장, 절, 소절 등이 하나의 독립된 학습객체로 구성될 수 있다. 학습객체에 나타난 학습내용을 구성하는 세부 내용들에 따라 동일한 학습목표 내에서 서로 다른 학습객체들이 존재할 수 있지만, 색인어를 활용하여 서로 다른 객체를 판별할 수 있다.

색인어와 제목, 장르 등을 활용하여 학습객체의 유사도 분석에 활용하면 학습객체를 자동 분류할 수 있는 장점이 있다. 본 논문에서는 이러한 다양한 학습객체의 속성정보를 이용하여 방대한 수량의 학습객체를 자동 분류할 수 있는 기법인 사례 기반 응집도 기법을 제안한다.

본 논문에서 제안한 기법은 학습객체의 발생 사례를 기반으로 학습객체들의 응집도를 생성하며, 응집도를 이용하여 다양한 내용을 포함한 학습객체에서 연관성을 측정한다.

응집도는 학습객체들 사이의 연관성을 측정하는 척도로 응집도를 계산할 때 각 학습객체의 발생은 독립이라 가정하며, 학습객체 A와 B가 있을 때 두 학습객체의

응집도  $C(A,B)$ 는 식 (1)과 같다.  $S(A,B)$ 는 학습객체 A와 학습객체 B의 유사도를 나타내며, 본 연구에서는 유사도 측정에 유클리디안 거리를 활용하였다.  $P(A|B)$ 는 학습객체 B에 대한 학습객체 A의 조건부 확률을 의미하고,  $P(B)$ 는 학습객체 B의 발생확률을 의미한다.  $\delta$ 는 학습객체 A와 학습객체 B의 발생빈도에 대한 빈도계수이다. 식 (1)에 나타난 발생빈도계수  $\delta$ 를 학습객체 A와 학습객체 B로 풀면 식 (2)가 된다. 식 (2)에 나타난  $F(A,B)$ 는 학습객체 A와 학습객체 B의 발생빈도를 의미하고,  $U$ 는 학습객체의 수량을 의미한다. 식 (2)를 통분하면 식 (3)과 같으며, 식 (3)을 학습객체 A와 학습객체 B의 속성으로 다시 풀면 식 (4)와 같다. 학습객체들의 유사도 측정 공식을 식 (5)에 표현하였다.  $a_1, a_2, \dots, a_n$ 는 학습객체 A의 속성을 나타내고,  $b_1, b_2, \dots, b_n$ 는 학습객체 B의 속성을 나타낸다.

$$C(A, B) = S(A, B) \cdot P(A|B) \cdot P(B) + \delta \quad (1)$$

$$= S(A, B) \cdot (P(A|B) \cdot P(B)) + \frac{F(A, B)}{U} \quad (2)$$

$$= \frac{U \cdot (S(A, B) \cdot (P(A|B) \cdot P(B))) + F(A, B)}{U} \quad (3)$$

$$= \frac{U \cdot (S(A, B) \cdot (P(a_1, a_2, \dots, a_n | b_1, b_2, \dots, b_n) \cdot P(B))) + F(A, B)}{U} \quad (4)$$

$$D(A, B) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (a_i - b_i)^2} \quad (5)$$

응집도는 학습객체 간의 연결성을 측정하기 위한 척도이므로 학습과정에서 학습객체들의 동시 존재성을 표현할 수 있으며, 응집도를 활용하면 현재 학습목표와 후보 학습목표 간의 내용 결합도를 측정할 수 있다.

### IV. 시뮬레이션

본 연구에서는 학습객체 분류 기법의 성능 측정을 위해 가상 데이터를 생성하였다. 가상 데이터는 내용 종류의 크기에 따라 2가지로 나뉘고, 내용 종류에 따른 가상 데이터는 학습과정의 크기에 따라 다시 4가지로 나뉜다.

학습과정의 크기에 따른 4가지 가상 데이터는 2,000개의 학습과정이 존재하는 Aset, 4,000개의 학습과정이 존재하는 Bset, 6,000개의 학습과정이 존재하는 Cset, 10,000개의 학습과정이 존재하는 Dset이다. 학습과정에 포함된 학습객체는 최대 100개에서 최소 50개로 제한하여 학습과정을 랜덤하게 생성하였다. 가상교육에서 학습과정을 생성할 때, 모든 학습과정을 동일한 크기의 학습객체로 구성하지 않는다. 또한 동일 학습목표를 지닌 학습과정이라도 학습 난이도에 따라 학습객체 구성의 크기는 다를 수 있다. 이러한 가상교육의 현실을 고려하여 학습과정에 포함된 학습객체를 다양한 크기로 생성하였다.

가상 데이터의 내용 종류는 Type1과 Type2로 나뉜다. Type1에는 200개의 내용 종류가 존재하고, Type2에는 500개의 내용 종류가 존재한다. 그러므로 학습과정에 따른 4개의 가상 데이터는 다시 2개의 서로 다른 형태로 나뉜다. 가상 데이터에 활용되는 내용 종류는 색인어로 활용될 수 있으며, 학습객체에 나타난 색인어의 범위는 200에서 500까지로 제한하였다. 모든 학습과정은 현실성을 고려하여 교과목명이 지정되어 있으며, 교과목의 종류는 20개로 한정하였다. 동일 학습과정에서도 학습 난이도를 설정하여 다양한 학습과정을 생성할 수 있도록 하였으며, 학습 난이도는 5단계로 설정하였다. 학습 난이도에 따른 내용 종류는 내용 종류의 최대 범위를 해당 학습과정의 난이도 계수로 나누어 랜덤하게 생성한다.

시물레이션에 사용하는 분류 기법은 2가지로 나뉜다. 첫 번째는 일반적인 분류에 많이 적용되는 확률 기반 분류 기법(BClass)이고, 두 번째는 제안 기법이 적용된 분류 기법(CClass)이다. 2가지 분류 기법은 내용 종류에 따라 다시 2가지로 나뉘기 때문에 시물레이션에 사용되는 분류기는 총 4가지이다. Type1에 사용되는 분류 기법은 BClass1과 CClass1이고, Type2에 사용되는 분류 기법은 BClass2와 CClass2이다.

분류기의 성능 측정을 위해 가상 데이터를 5개의 집단으로 나누어 4개의 집단은 학습에 활용하고, 1개의 집단은 테스트에 활용하였다. 분류 정확도 측정에는 적중률을 사용하였다.

그림 1에 시물레이션에 시용한 학습객체들의 유사도 측정 과정을 나타내었다.

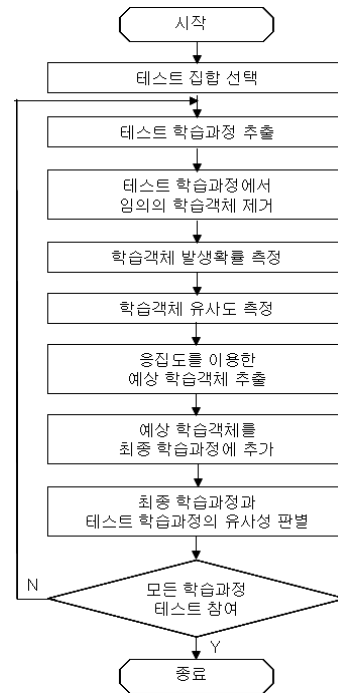


그림 1. 학습객체들의 유사도 측정 흐름도  
Fig. 1 Flow chart for measurement of similarity among learning objects

그림 2에 가상 데이터 Aset의 시물레이션 결과를 나타내었고, Aset에는 다른 가상 데이터보다 학습과정이 가장 적게 존재한다. ASet의 Type1에서 BClass1은 43.15%의 정확도를 나타냈고, CClass1은 72.34%의 정확도를 나타내어 CClass1은 BClass1보다 29.19% 높은 성능을 나타냈다. CClass1은 학습객체의 응집도를 활용함으로써 학습객체 간의 연관성 분석이 확률에 기반한 BClass1에 비해 우수하기 때문에 CClass1의 정확도가 BClass1보다 높게 나타났다. ASet의 Type2에서 BClass2는 29.26%의 정확도를 나타냈고, CClass2는 62.57%의 정확도를 나타내어 CClass2는 BClass2에 비해 33.31% 높은 성능을 나타냈다. Type2의 내용 종류는 Type1보다 많기 때문에 ASet의 Type2에 나타난 정확도가 ASet의 Type1에 나타난 정확도보다 낮게 나타났다. 내용 종류가 증가된 상황에서도 응집도를 활용한 CClass2는 BClass2보다 높은 정확도를 나타내었으며, 본 시물레이션 결과에서 알 수 있듯이 확률에 기반한 기법보다는 학습객체의 응집도를 활용한 기법이 학습객체 분류에 효과적이다.

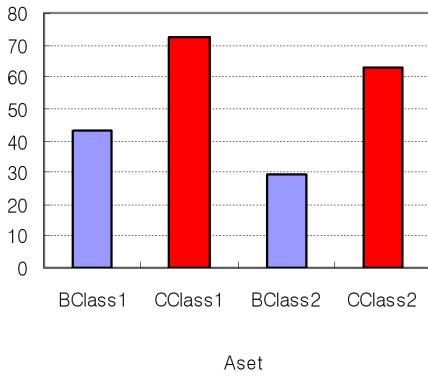


그림 2. Aset를 사용한 시뮬레이션 결과  
Fig. 2 Results of simulation using Aset

Bset은 Aset에 비해 학습과정이 많은 데이터이다. Bset의 Type1에서 BClass1은 34.56%의 정확도를 나타내었고, CClass1은 67.26%의 정확도를 나타내었다. Bset은 Aset에 비해 학습과정이 많은 데이터이기 때문에 두 기법 모두 Aset에서 나타난 성능에 비해 낮게 나타났다. Bset의 Type2에서 BClass2는 26.47%의 정확도를 나타냈고, CClass2는 53.83%의 정확도를 나타냈다. Bset에서 BClass1과 BClass2의 평균 정확도는 30.52%이고, CClass1과 CClass2의 평균 정확도는 60.56%이다.

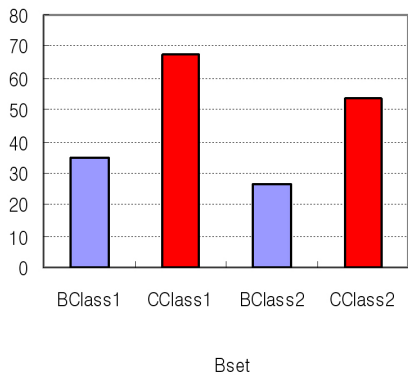


그림 3. Bset를 사용한 시뮬레이션 결과  
Fig. 3 Results of simulation using Bset

Cset의 Type1에서 BClass1과 CClass1은 27.43%와 59.57%의 정확도를 나타냈고, Type2에서는 21.75%와

50.24%의 정확도를 나타냈다.

Cset에서 BClass1과 BClass2의 평균 정확도는 24.59%이고, CClass1과 CClass2의 평균 정확도는 54.91%이다. Cset에서 BClass 성능은 CClass 성능의 절반에도 미치지 못하였다. Aset이나 Bset에 비해 Cset에서 BClass가 매우 낮은 성능을 나타내는 이유는 Cset이 Aset이나 Bset보다 많은 수의 학습과정을 포함하고 있기 때문이다. 학습과정이 많이 포함된 학습관리시스템에서는 학습객체의 복잡도가 증가하여 학습객체 간의 연관성을 찾기 어렵기 때문에 BClass의 성능이 매우 낮게 나타난 것이다. 학습객체의 복잡도가 증가하여도 응집도를 활용한 CClass는 BClass에 비해 높은 성능을 유지할 수 있는 이유는 사례기반 응집도는 학습객체의 속성을 활용하여 학습객체의 특성을 추출하기 때문이다.

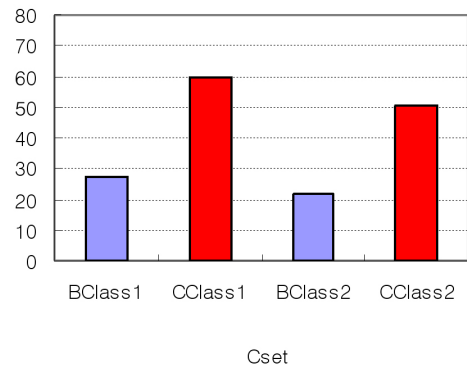


그림 4. Cset를 사용한 시뮬레이션 결과  
Fig. 4 Results of simulation using Cset

Dset은 다른 데이터에 비해 학습과정이 가장 많이 존재하는 데이터이다. Dset의 Type1에서 BClass1과 CClass1은 25.61%와 48.39%의 정확도를 나타냈고, Type2에서 17.36%와 36.84%의 정확도를 나타냈다. Dset에서 BClass1과 BClass2의 평균 정확도는 21.49%를 나타냈고, CClass1과 CClass2의 평균 정확도는 42.62%를 나타내어 CClass가 BClass에 비해 21.13% 높은 성능을 보였다. Dset에서도 응집도를 활용한 기법이 확률을 사용한 기법보다 모든 Type의 데이터에서 높은 정확도를 나타냈다.

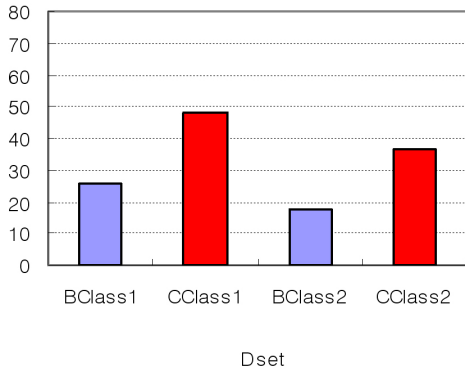


그림 5. Dset를 사용한 시뮬레이션 결과  
Fig. 5 Results of simulation using Dset

## V. 결 론

교육자나 콘텐츠 제작자가 교과목에 맞는 학습과정을 효과적으로 생성할 수 있도록 지원하기 위해 본 논문에서는 학습객체 자동 분류 기법을 제안한다. 학습객체 자동 분류 기법은 학습객체의 응집도를 기반으로 학습객체 간의 연결성을 측정하여 학습객체를 분류한다. 학습객체 응집도는 학습객체의 연결성을 측정하여 학습객체 간의 친밀도를 계산하는 방식이기 때문에 학습객체 분류에 효과적이다. 이러한 학습객체 응집도를 학습관리시스템에 적용하면 학습객체 자동 분류가 가능하다.

모든 시뮬레이션 결과에서 제안한 기법이 확률 기반 기법에 비해 우수한 성능을 나타냈다. 시뮬레이션에서 BClass는 28.20%의 평균 정확도를 나타냈고, CClass는 56.38%의 평균 정확도를 나타내어 CClass가 28.19% 우수한 성능을 나타냈다. 시뮬레이션에서 학습과정의 크기가 증가하면 분류 기법의 성능 저하가 발생하였으며, 이와 같은 결과가 발생하는 이유는 학습과정의 크기 증가에 따라 학습객체의 특성이 일반화되기 때문이다.

학습관리시스템에 응집도를 이용한 학습객체 자동 분류 기법을 적용하면 교육자나 콘텐츠 제작자가 교과목에 대한 학습과정을 편리하게 생성할 수 있는 장점이 있다. 또한 제안한 기법을 활용함으로써 유사한 학습객체들을 범주화시킬 수 있기 때문에 학습 콘텐츠의 재사용성을 증가시킬 수 있고, 학습과정 개발 비용도 감소시

킬 수 있는 장점이 있다.

향후 연구로는 학습코스 자동 생성 기법의 성능 향상을 위해 학습자의 학습시간이나 집중도와 같은 묵시적 정보를 학습객체 속성에 사용하는 속성 확장 연구가 필요하다.

## 참고문헌

- [ 1 ] S. A. Kerschenbaum, "Best Practices for Selecting Learning and Learning Content Management Systems," *Proceedings of the Interservice/Industry Training, Simulation, and Education Conference*, 2003.
- [ 2 ] S. Gutiérrez and A. Pardo, "Sequencing in Web-Based Education: Approaches, Standards and Future Trends," *Evolution of Teaching and Learning Paradigms in Intelligent Environment*, 2007.
- [ 3 ] E. Guzman and R. Conejo, "Self-Assessment in a Feasible, Adaptive Web-Based Testing System," *IEEE Transactions on Education*, 2005.
- [ 4 ] Z. Cheng, S. Sun, M. Kansen, T. Huang and A. He, "A Personalized Ubiquitous education support environment by comparing learning instructional requirement with learner's behavior," *Proceedings of the 19th International Conference on Advanced Information Networking and Applications*, 2005.
- [ 5 ] S. Retalis and A. Papasalouros, "Designing and automatically generating educational adaptive hypermedia applications," *Educational Technology and Society on Special Issue on Authoring of Adaptable and Adaptive Educational Adaptive Hypermedia*, 2005.
- [ 6 ] N. H. Lin, W. C. Chang, T. K. Shih and H. C. Keh, "Courseware Development Using Influence Diagrams Supporting e-Learning Specifications," *Journal of Information Science and Engineering*, 2005.
- [ 7 ] V. Carchiolo, A. Longheu, M. Malgeri, G. Mangioni, "An Architecture to Support Adaptive E-Learning," *International Journal of Computer Science and Network Security*, 2007.

- [ 8 ] M. Specht and D. Burgos, "Implementing adaptive educational methods in IMS Learning Design," *Proceedings of the Adaptive Learning and Learning Design workshop*, 2006.
- [ 9 ] G. B. Victor and A. R. Luis, "From SCORM to Common Cartridge: A step forward," *International Journal of Computer and Education*, Vol.54, pp.88-102, 2010.
- [10] A. Cristea, "Authoring of adaptive and adaptable educational hypermedia: Where are we now and where are we going?," *Proceedings of The IASTED International Conference in Web-Based Education*, 2004.
- [11] M. Specht and D. Burgos, "Implementing adaptive educational methods in IMS Learning Design," *Proceedings of the Adaptive Learning and Learning Design workshop*, 2006.
- [12] S. Gutiérrez, A. Pardo and C. D. Kloos, "A modular architecture for intelligent web resource based tutoring systems," *Proceedings of The Intelligent Tutoring Systems*, 2006.
- [13] H. W. Lin, L. K. Shih, W. C. Chang, C. H. Yang and C. C. Wang, "A Petri nets-based approach to modeling SCORM sequence," *Proceedings of the 2002 IEEE International Conference Multimedia and Expo*, 2004.
- [14] H. W. Lin, W. C. Chang, G. Yee, T. K. Shih, C. C. Wang and H. C. Yang, "Applying Petri nets to model SCORM learning sequence specification in collaborative learning," *Proceedings of the 19th International Conference on Advanced Information Networking and Applications*, 2005.
- [15] W. C. Chang, H. W. Lin, T. K. Shih and H. C. Yang, "SCORM Learning Sequence MOdeling with Petri Nets in Cooperative Learning," *Proceedings of The 1st Workshop on SCORM Sequencing and Navigation*, 2005.
- [16] C. D. Manning and H. Schutze, *Foundations of Statistical Natural Language Processing*, MIT Press, 1999.

저자소개



**김형일(Hyung-II Kim)**

2004년 동국대학교 컴퓨터공학과 (공학박사)  
1996년~1998년 (주)경기은행  
2005년~2006년 동국대학교 컴퓨터공학과 IT교수

2007년 ~ 현재 나사렛대학교 멀티미디어학과 교수  
※ 관심분야: 지능형시스템, 학습관리시스템, 임베디드시스템, 의료영상, 기계학습



**윤현님(Hyun-Nim Yoon)**

2009년 동국대학교 정보통신공학과 (공학박사)  
1996년~1999년 유니콰이코리아  
2001년~현재 한국폴리텍대학 안성 여자캠퍼스 디지털 정보과 교수

※ 관심분야: 학습관리시스템, 그리드컴퓨팅, 멀티미디어통신, 의료영상