학습자와 학습객체간의 연관성 분석을 통한 학습추론 시스템 설계 및 구현*

박찬*, 장영희*, 이혜진**, 정지성*, 성동욱***, 유재수***, 류관희*
*충북대학교 정보산업공학과
**충북대학교 컴퓨터교육과
***충북대학교 정보통신공학과
e-mail:szell@chungbuk.ac.kr

Design and Implementation of Learning Inference System through Relevance Analysis between The Learner and Learning Objects.

Chan Park*, Young-Hee Jang*, Hye-Jin Lee**, Ji-Sung Jungg*, Dong-Ook Seong***, Jae-Soo Yoo***, Kwan-Hee Yoo*
*Dept of Information Industrial Engineering, Chung-buk University
**Dept of Computer Education, Chung-buk University
***Dept of Information & Communication Engineering, Chung-buk University

요 약

학습자와 학습객체간의 학습추론을 하기 위해서는 우선 학습자와 학습객체간의 연관성 정도를 파악해야 한다. 본 연구에서는 학습자가 전체 학습 중에 수강한 학습과 수강하지 않은 학습, 학습자가 수강한 학습을 전체 다른 학습자가 수강한 것과 수강하지 않는 정도, 학습자가 수강하지 않은 학습에 대한 전체 다른 학습자가 수강한 것과 수강하지 않는 정도를 가지고 2X2 메트릭스를 만들어 학습자와 학습객체간의 연관성 정도를 파악하여 이를 바탕으로 학습추론 시스템을 개발한다.

1. 서론

인터넷이 보급되면서 학습의 패러다임도 기존의 학교에서 보편적으로 사용되어지고 있는 단순 강의법을 탈피하여 학습자 스스로 자기 주도적 학습을 할 수 있는 e-learning과 같은 환경을 마련하여 주고 있다[5]. 하지만 정보의 홍수라고 표현할 수 있는 인터넷을 마주보고 있는 학습자로서는 큰 태풍 앞에 작은 돛단배처럼 자신 스스로 넓은 바다를 헤쳐 나가기에는 무리가 있다.

e-learning에서는 자기 주도적 학습이 어려운 학습자를 위하여 맞춤형 학습, 상황별 학습, 지능적 학습 등 여러 가지 방법이 제시되고 있다. 위에 제시된 학습은 학습자의 성향을 파악하여 개별 학습자 자신에게 맞는 학습을 스스로 할 수 있게 해준다[3].

본 연구는 위에 나열된 여러 가지 학습의 핵심인 학습자와 학습객체간의 연관성정도를 파악하고 이를 바탕으로 학습추론이 가능하게 하는 시스템을 설계 개발하는데 있다.

2. 학습 성향 파악을 위한 데이터 마이닝 지표 및 실마리 정보 파악

학습자와 학습객체간의 학습추론을 하기 위해서는 우선 학습자와 학습객체간의 연관성 정도를 파악해야 한다. 이를 위하여 보고분율비(Proportional Reporting Ratio : PRR), 보고오즈비(Reporting Odds Ratio : ROR), 베이지안 통계, 정보 성분(Information Component : IC) 등의 데이터마이닝 기법을 사용한다[1].

<표 1>. 학습경향을 파악하기 위한 2X2 테이블

	학습 (수강한강의 분류)	전체다른 학습	Total
학습자(P)	A	B	A+B
전체다른학습자	C	D	C+D
Total	A+C	B+D	N=A+B+C+D

우선 <표 1>과 같이 학습자와 학습객체간의 2X2테이블을 만든다. A항목은 학습자와 학습객체간에 연관된 수 즉 학습자가 수강한 학습이 된다. B항목은 학습자가 전체 중에서 A항목에 포함하지 않은 학습객체을 수강한 수가 된다. C항목은 분석하려는 학습자가 아닌 다른 학습자가 A항목에 해당되는 학습객체을 수강한 수가 되며, D는 전체 다른 학습자가 전체 다른 학습객체을 수강한 수, 즉 분

* 본 논문은 교육과학기술부와 한국산업기술재단의 지역혁신인력양성 사업과 2008년 교육과학기술부의 지원 받아 수행된 연구임 (지역거점연구단육성사업 / 충북BIT연구중심대학육성사업단)

석하려는 학습자가 아닌 다른 학습자들이 분석하려는 학습객체가 아닌 다른 학습객체을 수강한 수가 된다.

<표 2>는 2X2 테이블에서 A, B, C, D 항목을 구하는 방법을 나타낸다. 위의 표와 같이 A와 C를 구한 후에 전체 데이터를 대상으로 K, 와 S를 구하면 나머지 B, D를 구할 수 있게 된다.

이렇게 구해진 표의 A, B, C, D를 가지고 3가지의 우선순위를 가지는 데이터마이닝 실마리 판단 모델을 통하여 학습자와 학습객체간의 연관성을 분석한다.

<표 2>. 학습자와 학습객체간의 2X2 테이블 예제

	학습1	학습1′	A	B	C	D
학습자1	1(A)	52(C)	A	K-A	C	S-C
학습자2	1	40				
학습자3	1	37				
학습자4	1	1				
학습자5	1	1				
학습자6	1	0				
	K	S				

3. 학습추론 엔진 모델

기본적인 학습추론모델은 학습자와 학습객체간의 유사성을 판별해 낸 후에 이를 활용하여 학습자의 학습 성향을 판단하게 된다.

학습자와 학습객체간의 유사성 정도를 파악하기 위해서는 3가지 지표를 활용한다. 첫 번째는 보고분율비, 두 번째는 보고오즈비, 세 번째는 정보 성분이다. 이러한 3가지 분석 모델로부터 얻어진 정보를 순서대로 판단하여 학습자와 학습객체간의 연관성을 알아낼수 있다.

보고분율비(Proportional Reporting Ratio : PRR)는 특정학습자의 학습 보고건의 특정 학습분율을 다른 학습자의 학습 보고건의 특정 학습분율로 나눔으로 산출된다.

$$PRR = (A(A+B))/(C(C+D))$$

보고오즈비(Reporting Odds Ratio : ROR)는 전통적인 오즈비와 같은데, 발생률이 낮은 학습의 경우에는 발생률의 비와 같은 의미를 가진다고 할 수 있다. ROR은 특정 학습자에 의해 발생한 학습의 오즈를 다른 학습에 의해 발생한 학습으로 나눈 것과 같다.

$$ROR = (A/C)/(B/D)$$

베이지안 통계는 주어진 자료를 통하여 관심의 대상이 되는 모수의 불확실성을 확률로 나타내는 방법으로 불확실성이 포함된 확률로 표현하는 방법이다. 1998년부터 웁살라모니터링센터에서는 베이지안 추론에 의하여 실마리 정보를 파악하고 있는데 베이지안 신뢰전달 신경망에서는 signal metric 또는 signal score로 정보성분(IC)을 사용하고 있다.

정보 성분(Information Component : IC)는 학습자와 특정 학습객체가 서로 관련이 없어서 독립적으로 발생하는 경우에 학습자와 특정 학습이 함께 발생할 확률 [P(D|E)]를 학습자의 확률과 학습이 발생할 확률의 곱 [P(E)P(D)]으로 나눈 값은 1이 되고, IC값은 0이 된다.

$$IC = \log2\ P(D|E)/P(E)P(D)$$

학습자와 학습객체간의 실마리 정보 판단은 각각에서 구해진 정보를 바탕으로 다음과 같은 알고리즘으로 실마리 정보를 판단하게 된다.

```
IF PRR=>2 AND A>2 AND chi=>4
THEN PRR_G=1;ELSE PRR_G=0
(PRR_G=1 이면 관련있음)
IF ROR=>2 AND A>2 AND chi=>4
THEN ROR_G=1;ELSE ROR_G=0
(ROR_G=1 이면 관련있음)
IF IC2>0 THEN IC_G=1;ELSE IC_G=0
(IC_G=1 이면 관련있음)
```

관련성 정도는 PRR_G, ROR_G, IC_G 순으로 정해진다. 즉 (PRR_G=1, ROR_G=1, IC_G=0) 은 (PRR_G=1, ROR_G=0, IC_G=1) 보다 우선순위를 가지게 된다.

4. 결론

본 연구로 개발된 시스템의 학습추론 엔진 모델을 사용하면 학습자와 학습객체간의 연관성 정도가 순위별로 나오게 된다. 이를 바탕으로 본 시스템이 학습자에게 제공해야 할 내용은 다음 6가지로 요약할 수 있다. 첫째 학습자에게 필요한 학습추천, 둘째 교과과정에 의거한 학습 추천, 셋째 앞으로 학습자에게 필요한 학습추천, 넷째 학습자에게 결핍된 학습추천, 다섯째 교수자에게 학습자의 성향 정보제공, 여섯째 교수자에게 앞으로 학습자가 배워야 할 강의 추천. 이는 학습자가 현재 자신의 학습정도를 파악하여 자기주도적인 학습이 가능하게 된다[4].

참고문헌

[1] 김유경, 김남호 "E-Learning 시스템에서 학습자 개별 맞춤형 서비스를 위한 데이터마이닝엔진 설계 및 구현", 한국지능정보시스템학회, 2004. 6

[2] 심정연, "감정적 요소를 고려한 반응학습 추론 시스템", Journal of Control, 2004. 11

[3] 정화영, 홍봉화, "개인화 프로파일을 이용한 SCORM 기반의 맞춤형 학습 시스템", 한국통신학회논문지, 2009. 4

[4] 지동준, 양정진, "유비쿼터스 환경을 위한 상황인지 및 학습, 추론모델", 한국컴퓨터종합학술대회, 2006

[5] 정화영, "학습자의 학습 패턴을 통한 맞춤형 학습 내비게이션 설계", 한국인터넷정보학회, 2008.12