제26회 한국정보처리학회 추계학술발표대회 논문집 제13권 제2호 (2006. 11)

토픽맵 기반 개인별 학습 콘텐츠 탐색 네비게이터 구조 설계

정경희*, 김판구**
*조선대학교 정보·컴퓨터교육학과
**조선대학교 컴퓨터공학과
e-mail:ameriquilt@nate.com, pkkim@chosun.ac.kr

Design of the Personalized Searching Navigator of Learning Contents Based on the Topic Maps

Kyounghui Jeung*, Pankoo Kim**
*Dept. of Information and Computer Science Education, Chosun University
**Dept. of Computer Engineering, Chosun University

요 약

최근 대부분의 이러닝(E-Learning)을 교육하는 사이트는 학습 콘텐츠를 검색하는 방법이 단순한 리스트의 나열과 택스트 매칭(Text matching)방법을 사용하는 단점이 있다. 이를 보완하기 위해 좀 더 컴퓨터가 정보 데이터의 의미를 분석하여 검색이 가능하도록 개념 네트워크인 시맨틱웹(Semantic Web)이 등장하였다. 본 논문에서는 이러한 시맨틱웹의 온톨로지(Ontology) 언어 중에 토픽맵(Topic Maps)을 사용하여 많은 양의 학습 정보 데이터를 쉽고도 정확하게 연결 지어 학습 콘텐츠에 대한 정보를 표현하고, 구조화할 수 있는 방법을 모색해 보고자 한다. 학습자의 관심분야 정보, 학습객체의 학습 권장자의 정보와 함께 학습 경험과 검색 빈도수를 분석한 협력 필터링과 학습 에이전트의 개인화 기법을 동시에 사용하여 선호도를 분석한다. 이 선호도를 가지고 학습자의 메타데이터를 생성하고, 로그 데이터를 따로 데이터베이스에 저장한다. 이러한 학습자의 정보와 학습 콘텐츠간의 정보를 상호 연결하여, 그 토픽맵을 사용하여 연관관계를 정의해 줌으로써 학업성취도를 높이고, 학습자 개개인의 성향에 가장 알맞은 학습 콘텐츠를 탐색해가는 네비게이터(Navigator)를 설계하였다.

1. 서론

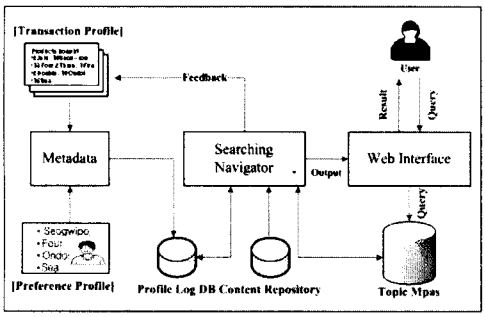
현재의 인터넷 기술의 비약적인 발전으로 교육 콘텐츠 사용의 확산과 활용이 일반화되어 있는 추세이다. 이런 교육 콘텐츠의 양적인 증가에도 불구하고 학습자가 원하는 정보를 검색하는 데에는 많은 문제들이 있다. 기존 대부분의 이러닝(E-Learning)을 교육하는 사이트의 학습콘텐츠 메타데이터를 추천해 주는 방법이 학습자의 일정한 성향과 패턴을 바탕으로 해서 제공되어 지지 않는다. 그리고 단순한 학습콘텐츠 리스트들의 나열과 택스트 매칭(Text matching) 방법을 사용하는 검색에 의해서만 가능하고, 의미적인 검색을 할 수 없다는 문제점을 가지고 있다.

이러한 웹 문제점을 해결하기 위해 컴퓨터가 정보의 의미를 분석 가능케 하는 시맨틱웹(Semantic Web)이 등장하였다.[4] 일종의 개념 네트워크라 할 수 있는 시맨틱웹에서는 RDF, OWL, Topic Maps등의 온톨로지(Ontology) 언어가 있다. RDF 나 OWL과 같은 기존의 온톨로지 언어들은 기존의 정보 데이터들을 변환하여야 하며 온톨로지 구축에 시간과 노력이 많이 요구되는 단점이 있다. 반면 ISO 표준인 토픽맵(Topic Maps)은 지식구조와 정보자원을 자연스럽게 연결하기 위해 만들어졌다. 이에 토픽맵은 기존의 정보의 형태를 변환하지 않고도 정보자원을 통합하여 서로 다른 토픽(Topic)들 간의 병합이

가능하다. 또한, 연관관계(Association) 기능으로 무한한 정보제공과 보다 광범위한 연계가 가능하다는 장점을 가지고 있다.[1]

본 논문에서는 개인화 기법 중에서 비슷한 형태의 선호도를 가진 사용자를 그룹화 시켜 분류하는 협력적 필터링 방법, 또한 질의어를 통해 학습하는 사용자의 행동을 기준으로 그 선호도를 알아내는 학습 에이전트(Agent) 방법과 피드백(Feedback)을 이용하여 학습자 성향을 분석한다. 이러한 학습자 프로파일의 로그 데이터 정보를 XML형식의 메타데이터(Metadata)로 구성한다. 학습 콘텐츠는 IEEE, AICC, IMS 등의 이러닝 표준안들을 종합적으로 수렴한 ADL의 SCORM(Sharable Content Object Reference Model)을 기반으로 구성하였다.[2][5] 그리고 토픽맵 언어인 tolog 언어를 사용하여 학습 활동단위와 학습자간의 의미관계와 지식을 구조화 할 수 있는 토픽맵 기반의 개인화 탐색 네비게이터(Navigator)를 제공하고자 한다.

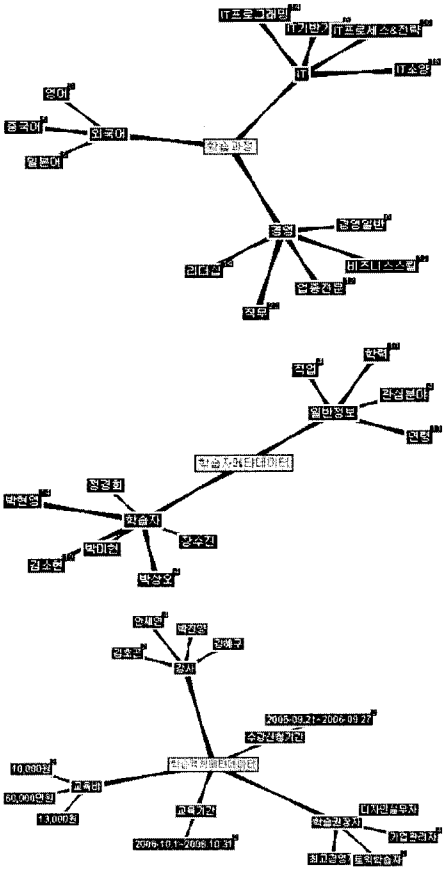
2. 제안한 학습 콘텐츠 탐색 네비게이터 구성도



(그림 1) 제안한 탐색 네비게이터 구성도

본 논문에서 제안하는 학습 콘텐츠 탐색 네비게이터의 구성은 첫 번째, 학습자의 초기 학습 관심정보와 협력필터링 방법을 사용한 학습 콘텐츠의 선호도에 대한 정보를 기록한 메타데이터는 프로파일 로그 데이터베이스에 저장되어, 탐색 네비게이터에 연결된다. 이러한 사용자의 정보들은 학습에이전트 방법을 사용한 피드백에 의해 학습 성향 분석이 반영된다. 두 번째는 학습 활동단위의 정보자원이 있는 학습 콘텐츠 저장소는 SCORM 기반의 계층별로 구조화되어 있다. 이에 대한 정보가 학습자 데이터베이스의 정보와 함께 탐색 네비게이터에게 보내진다. 세 번째는 학습자 로그 데이터와 학습 활동단위 정보 사이의 유사성과 선호도를 토픽맵으로 표현하여 설계한다. 이를 통하여 탐색 네비게이터를 이용해 학습자에게 가장 적합한 학습 콘텐츠를 탐색해 가는 방법을 모색해 본다.

3. 토픽맵 설계



(그림 2) 학습콘텐츠 탐색 토픽 맵 설계

학습 콘텐츠 탐색 네비게이터 설계를 위해 토픽맵을 쉽게 생성, 편집하고 그래프로 표현할 수 있는 TM4L(Topic Maps for e-Learning) 에디터 엔진을 사용하였다.[3] 상위의 '이러닝' 도메인 아래 학습과정, 학습객체 메타데이터, 학습자 메타데이터를 클래스로 구성한다. 또한 최소한 한개 이상의 인스턴스를 갖는 163개의 토픽과, 13개의 연관관계 타입(Association Type)을 생성하여 176개의 연관을 맺는다. 이와 같이 토픽들 간의 관계를 정확하게 연결하여 설계하였다.

이와 같은 클래스와 인스턴스, 연관관계 타입은 모두 토픽으로 생성된다. 또한, 학습경험이 변화함에 따라 이어지는 토픽 타입과 연관은 계속적인 추가와 변형이 가능하게 하였다.

4. 학습콘텐츠 탐색 네비게이터 설계

4.1 학습자 프로파일 메타데이터

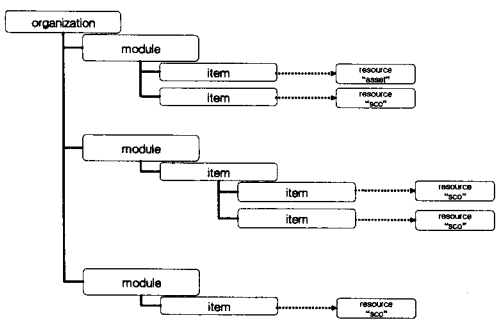
학습자는 이러닝 사이트를 방문하여 로그인한 상태에서 학습자가 가지고 있는 초기의 기본정보를 직접 입력한다. 그리고 강사, 혹은 네비게이터 관리자가 학습객체 메타데이터의 정보를 입력한다. 그 중에 협력필터링 방법을 사용하여 학습자의 관심분야와 학습객체 정보의 학습권장자 단어의 유사성을 계산한다. 또한, 같은 방법으로 강사 명과 과목 명을 검색한 횟수와 학습을 경험한 빈도수에 의한 선호도를 분석한다. 유사성과 선호도는 피어슨의 상관관계 공식과 GroupLens에서 제안한 식을 이용하여 측정한다. 이러한 로그 데이터에 기록된 자료를 바탕으로 학습자 프로파일 데이터베이스에 따로 저장되게 한다. 학습자의 과목, 강사에 대한 선호도 성향은 시간에 따라 변화하므로 학습 에이전트를 사용하여 피드백의 반복적인 학습에 의한 분석이 이루어진다.[5]

<표 1>은 이와 같은 과정에 의한 학습자의 학습과정에 대한 선호도를 메타데이터로 생성한 예이다.

<표 1> 학습자 메타데이터 파일의 예

```
<interest>
 <interestfield>기업관리</interestfield>
 <interestprof>안세연</interestprof>
 <interestcont>성과창출! 비전구축과 달성</interestcont>
</interest>
```

4.2 학습 활동단위 구조



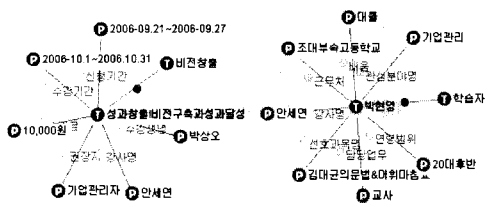
(그림 3) SCORM기반 학습 활동단위 트리

대부분의 SCORM 기반의 학습 활동단위 구조는 계층 계열로 구성됨을 바탕으로 한다. 위의 [그림3]에서와 같이 학습 활동단위는 Course, 그 다음 단계인 Module, Item, 그리고 Lesson으로 구성된다. 본 논문에서는 SCORM 1.2 기반으로 실행되고 있는 이러닝의 일반적인 커리큘럼인 경영, IT, 외국어 분야에 한정되어서 학습 활동단위의 구조를 분류하기로 한다.

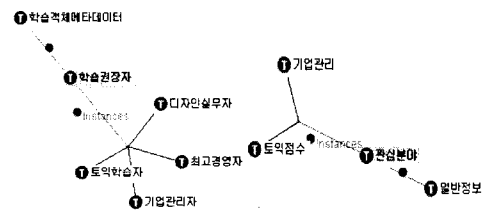
이렇게 계층적으로 구성된 학습 콘텐츠간의 관계를 토픽맵을 이용하여 재구성한다.

4.3 토픽맵 기반 학습 콘텐츠 탐색 네비게이터

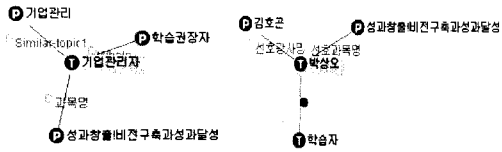
본 논문에서는 가상으로 임의의 학습자 10명의 메타데이터를 생성하고, 학습 콘텐츠들 간의 관계를 토픽맵으로 설계하였다. 각 토픽들 간의 연관관계를 확인하기 위해 TM4L 뷰어를 통해 표현한다. 아래 [그림4]와 [그림5]의 그래프를 보면 인스턴스와 선호강사, 선호과목, 관심분야, 학습 권장자등의 연관관계로 이어진 토픽들의 구성을 살펴 볼 수 있다.



(그림 4) 각 연관관계로 연결된 토픽맵



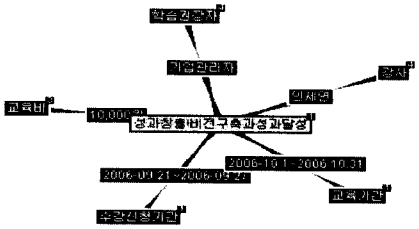
(그림 5) 학습 권장자와 관심분야의 토픽맵



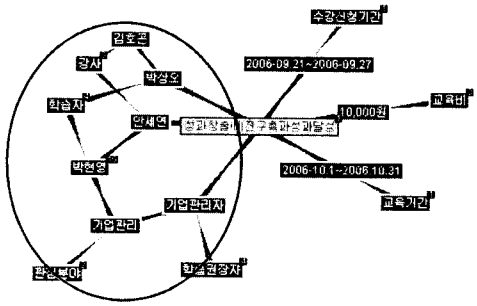
(그림 6) 선호도와 유사성에 의한 연관관계

[그림6]에서는 실제로 학습콘텐츠가 되는 '성과창출! 비전구축과 달성'의 과목에 학습권장자와 학습자의

인스턴스인 관심분야의 단어의 유사관계를 주어 표현한다. 상위단계의 학습 콘텐츠를 탐색하기 위해서는 우선 토픽맵의 노드에 이르는 경로의 정확한 구분이 선행되어야 한다.

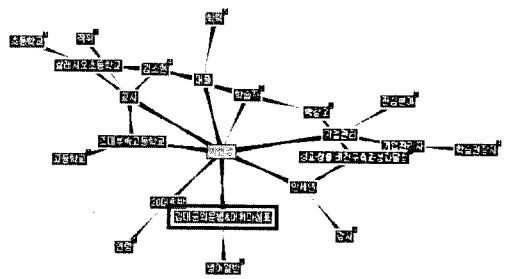


(그림 7) 일반적인 학습 콘텐츠 탐색 경로



(그림 8) 의미가 연결된 콘텐츠 탐색 경로

TM4L 에디터에서 토픽들 간의 관계를 시각화 시켜서 보면 [그림8]과 같이 일반적인 학습 활동단위로 설계된 토픽맵에서는 단순한 학습 노드의 연결관계만 탐색할 수 있다. 하지만, [그림9]와 같이 선호도와 유사성의 연관관계가 맺어진 토픽맵에서는 탐색 경로가 [그림8]의 그래프와는 다르게 각 학습자와 학습 활동단위, 강사 사이의 관계를 보다 의미적으로 연결해 줌을 확인할 수 있다.



(그림 9) 질의내용에 따른 탐색 경로 변화

위의 [그림10]은 탐색 대상에 따라 달라지는 네비게이터의 경로를 그래프 형태의 브라우저로 표현한 화면이다. 각 개인별로 연결된 정보를 알기 위해 질의어 박현영을 입력하여 탐색한다. 학습자 박현영 관심분야의 기업 관리와 학습권장자의 기업 관리자는 유사 연관관계를 가지고 있다. 그러나 박현영의 선호과목인 가장 가깝게 연결되어진 '김대균의 문법 &어휘마침표' 과목을 먼저 탐색하게 된다.

학습자가 원하는 질의어를 입력하면 그에 가장 알맞은 토픽이 중심이 되어서 연결되어진 노드의 거리가 가까운 토픽이 더 탐색의 우선순위를 갖게 되어 선이 더 굵게 표시된다. 그 과목에 직접적인 선호도를 갖고 있는 학습자의 정보를 먼저 선택하게 경로를 이어주는 것이다.

5. 결론 및 향후 연구방향

본 논문에서는 학습의도가 서로 다른 학습자가 웹상의 교육 사이트에 방문하여 강의 자료를 찾을 때 시맨틱의 기본적인 기능인 웹상에서의 정보공유를 목적으로 한다. 그리고 학습자들이 좀 더 개인의 성향과 관심도에 맞고, 보다 효율적인 방법으로 학습자들에게 좀 더 자신들이 원하는 학습 콘텐츠를 제공해 주고자하는 의도에서 연구하였다.

향후에는 학습 객체들의 정보로 상호 연결되어 설계된 네비게이터를 기반으로 웹 인터페이스를 제공하여 학습자들이 보다 더 상세한 학습단위의 정보를 탐색하게 해주는 어플리케이션 프레임워크(Application Framework)의 구현이 연구되어질 것이다.

참고문헌

[1] 한국전자거래진흥원, "Topic Maps 응용 표준 및 활용 가이드라인 개발", 2003

[2] AeLTC, "ADL SCORM Version 1.3 Application Profile", 2003

[3] Darina Dicheva, "Topic Maps 4 E-Learning", http://compsci.wssu.edu/iis/nsdl/, 2006

[4] 최창, 조미영, 김판구, "온톨로지를 이용한 맞춤형 여행 정보시스템", 제32회 정보과학회 추계학술발표대회, 2005

[5] 김용, 문성빈, "학습알고리즘 기반의 하이브리드 개인화 추천시스템 개발에 관한 연구", 한국문헌정보학회지 제 39권 제 3호, 2005