

이러닝 학습자의 감정 피드백을 위한 상황인식 미들웨어 설계

김진봉¹

¹신안산대학교 컴퓨터정보과

jbkim@sau.ac.kr

Context-Aware Middleware Design for Emotion Feedback of E-Learning Learners

Jin-Bong Kim¹

¹Dept. of Computer Information, Shin-Ansan University

요 약

이러닝 시스템을 유용하게 활용하려면 학습자의 감정을 인식하여 학습자에게 적절한 피드백을 주는 것이 무엇보다 중요하다. 이러닝 시스템의 학습효율을 높이기 위해서는 학습자의 감정을 인식하여 그에 적절한 피드백을 제공하는 것이 중요하다. 본 논문에서는 학습자에 대한 적절한 피드백을 제공하기 위해서 상황인식 컴퓨팅 기술을 바탕으로 학습자의 감정표현단어를 상황정보로 사용하여 감정을 인식할 수 있는 상황인식 미들웨어로서 EF-CAM을 제안한다. EF-CAM은 감정표현단어의 범주화기술을 기반으로 온톨로지를 구축하여 학습자의 감정을 인식한다. 이러닝 학습자의 감정을 인식하기 위해서 학습자의 감정표현 단어를 상황정보로 사용하고, 학습자의 감정에 영향을 미칠 수 있는 환경정보(온도, 습도, 날씨 등)를 추가하여 인식한다. 학습자의 감정을 표현하기 위해서 OWL 언어를 사용하여 온톨로지를 구축하였다.

1. 서론

학습도구로 다양한 이러닝 시스템의 활용이 교육 전반에 걸쳐서 사용되고 있다. 그러나, 이러한 이러닝 시스템들은 학습하고 있는 학습자의 감정이나 학습태도에 대해서 적절한 도움을 주기 어렵다. 따라서 학습자의 학습효율을 높이기 위해서는 반드시 학습자의 태도나 감정을 인식하여 적절한 피드백을 주는 시스템이 필요하다. 본 논문에서는 학습자의 감정을 인식하기 위해서 학습자들이 사용하고 있는 감정표현 단어들을 추출하여 감정에 맞는 적합한 피드백을 제공하고자 한다. 이러한 피드백을 제공하기 위해서 상황인식 컴퓨팅 기술을 사용한다. 본 논문에서는 학습자의 감정표현단어를 상황정보로 사용하여 감정을 인식할 수 있는 EF-CAM 모델을 제안한다. EF-CAM 모델을 설계하기 위해서 감정표현단어의 범주화기술을 기반으로 온톨로지를 구축하여 학습자의 감정을 인식한다. 또한, 학습자의 감정을 인식하기 위해서 학습자의 감정표현 단어를 상황정보로 사용하고, 부가적으로 환경정보(온도, 습도, 날씨 등)를 추가하여 인식한다. 학습자의 감정을 표현

하기 위해서 OWL 언어를 사용하여 온톨로지를 구축하였다.

2. 감정인식을 위한 온톨로지 구축

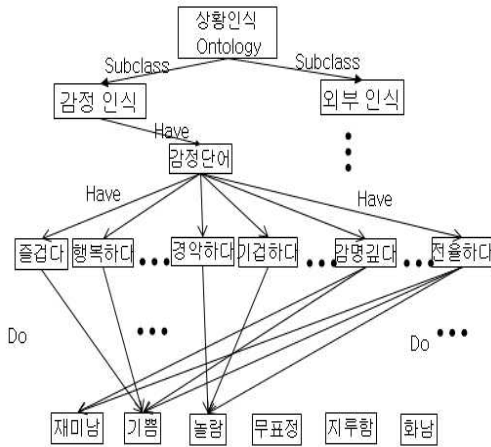
2.1 감정표현단어의 범주화

(손선주 '12)은 한국어 감정표현단어들을 추출하여 감정을 범주화하였다. 총 504 개의 감정표현 단어들의 목록을 완성하여 감정을 범주화하였고, 그중에서 426 개의 단어는 한 범주의 감정을 나타내었고, '슬픔'을 표현하는 단어가 가장 많았다. 다음의 72 개 단어는 두 범주의 감정을 나타내었고, '분노'와 '혐오', '슬픔'과 '공포' 그리고 '기쁨'과 '흥미'가 쌍을 이루는 단어가 많았다. 또한, 세 범주의 감정을 표현하는 6 개의 단어는 '놀람', '흥미', '기쁨'의 조합이 가장 많았다.[1] 본 논문에서는 이러한 감정표현단어의 범주화를 이용하여 이러닝 학습자의 6가지 감정[기쁨, 화남, 놀람, 흥미, 지루함, 무표정]을 인식하여 피드백 모델을 설계하고자 한다.

2.2 감정인식을 위한 온톨로지 표현

감정인식을 위해서 OWL 온톨로지를 표현하였고, 상황정보로는 학습자의 감정표현단어, 온도, 습도, 그리고 날씨 정

보를 이용하여 감정을 인식한다. 학습자의 감정표현단어 정보와 온도, 습도, 그리고 날씨 정보를 결합하여 함께 분석하는 것이 더욱 좋은 지능화된 서비스를 제공할 수 있다. 본 논문에서는 OWL 온톨로지 언어를 사용하여 상황인식 부분을 감정인식 부분과 외부환경 인식 부분으로 나누어 감정을 인식한다. 감정인식 부분은 학습자의 감정표현단어 정보로 구성하고, 외부환경 인식은 온도, 습도, 그리고 날씨 정보의 부분으로 구성된다. (그림 1)은 학습자의 감정인식을 위한 OWL 온톨로지를 표현한 그림이다. (그림 1)에서 ‘즐겁다’와 ‘행복하다’등의 감정표현단어는 ‘기쁨’의 한 범주 감정을 나타내고 있으며, ‘감명깊다’의 감정표현단어는 ‘기쁨’과 ‘흥미’의 두 범주 감정을 표현한다. 또한, ‘전율하다’의 감정표현단어는 ‘기쁨’, ‘놀람’ 그리고 ‘흥미’의 세 범주 감정을 나타내고 있다. 상황인식 부분은 학습자의 감정표현단어 정보를 통한 감정인식부분과 외부환경 인식부분으로 구성한다. 외부환경인식은 온도, 습도, 날씨 등을 표현하는 부분이다.



(그림 1) 감정인식을 위한 OWL 온톨로지 표현

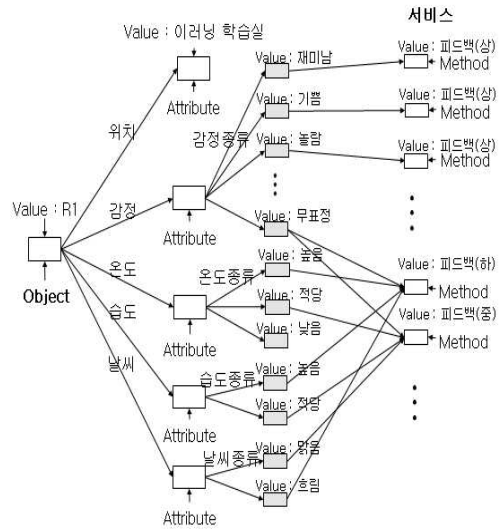
본 논문에서는 (김인옥 '07)의 10개의 대표 감정 단어 흥미/각성 수준 중에서 6가지 감정을 인식한다. 흥미/각성 수준에 의한 감정단어의 순서는 재미남 - 기쁨 - 놀람 - 무표정 - 지루함 - 화남의 순이다. 화남이 가장 흥미가 없는 상태이고, 재미남은 가장 흥미가 높은 상태이다.[2] 부가적으로 무표정일 때에는 온도, 습도, 날씨 등의 외부 상황정보를 추가하여 표현하였다.

3. 감정인식을 위한 상황인식 미들웨어 설계

3.1 감정인식을 위한 가상공간 모델링

감정인식을 위해서 모든 상황정보는 OWL 언어를 사용하여 온톨로지를 표현한다. OWL 언어에서 상황정보는 클래스, 객체, 속성, 값으로 표현한다. 객체는 학습자, 장소, 서비스 등이 되며, 속성은 관계를 표현한다. Value 타입은 값을 갖는다. 객체와 속성의 관계는 방향성을 갖는 화살표로 표시하며, 그 의미를 표현하는 이름을 갖는다. (그림 2)는 이

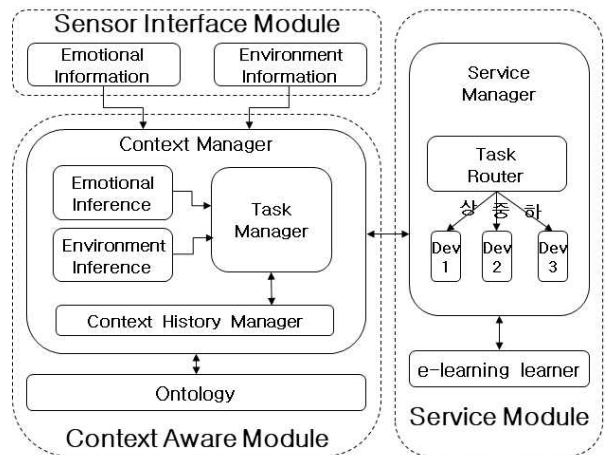
러닝 학습자의 학습효율을 높이기 위한 피드백 모델을 표현하고 있다. 이러한 학습자의 감정을 인식하여 학습자에게 적절한 피드백을 서비스하는 것을 보여준다.



(그림 2) 학습효율을 높이기 위한 피드백 모델

학습효과를 높일 수 있는 피드백을 수준에 따라서 상, 중, 하로 나뉜다. 감정이 기쁨일 때는 피드백을 ‘상’을 추천하고, 감정이 무표정일 때는 ‘중’을 추천하고, 감정이 지루함일 때는 ‘하’를 추천하는 서비스를 제공해 준다. 이러한 학습자의 감정이 ‘하’ 일 때는 그 학습자에게 흥미를 유발할 수 있는 서비스를 제공하도록 한다.[3]

3.2 감정인식을 위한 상황인식 미들웨어 설계



(그림 3) EF-CAM 시스템 구조

감정인식을 위한 상황인식 미들웨어로서 EF-CAM (Emotion Feedback Context-Aware Middleware)의 구조를 제안한다. (그림 3)은 EF-CAM의 시스템 구조도이다. EF-CAM의 시스템 구조는 크게 센서 인터페이스 모듈 (Sensor Interface Module), 상황인식 모듈(Context Aware Module), 그리고 서비스 모듈 (Service Module)로 구성된다.[4]

3.2.1 센서 인터페이스 모듈(Sensor Interface Module)

센서 인터페이스 모듈은 감정 정보 인터페이스와 외부환경 정보 인터페이스 부분으로 나눌 수 있다. 감정 인터페이스 모듈은 감정을 분석하기 위한 감정 표현단어들의 특징을 추출하고, 외부환경 인터페이스 모듈은 인간의 감정에 영향을 미칠 수 있는 온도, 습도, 그리고 날씨 등의 여러 요소들을 추출한다. 이러한 센서에서 추출한 상황정보를 추론모듈에 제공하여 효율적인 서비스를 제공할 수 있도록 지원한다.

3.2.2 상황인식 모듈(Context-Aware Module)

상황인식 모듈은 센서 인터페이스 모듈 부분에서 추출된 정보를 이용하여 이러닝 학습자의 감정을 추론하고 상황을 인식한다. 상황 관리자(Context Manager)은 EF-CAM의 가장 중요한 부분으로 추론 관리자(Inference Manager) 모듈과 작업관리자(Task Manager) 모듈로 나뉜다. 추론관리자 모듈은 온톨로지를 이용하여 객체의 감정을 추론하는 감정 추론(Emotional Inference)과 객체의 감정에 영향을 미칠 수 있는 외부환경추론(Environment Inference)으로 나누어 추론한다. 작업관리자(Task Manager)는 추론관리자에서 추론한 정보를 이용하여 실제로 서비스해야 될 일들을 결정한다.

3.2.3 서비스 모듈(Service Module)

서비스 모듈은 EF-CAM의 작업 단위에서 수행할 서비스들에 대한 인터페이스와 관련된 부분을 지원한다. 상황 관리자에서 인식된 이러닝 학습자의 감정상태를 피드백할 수 있도록 타스트 라우터에게 처리된 결과 정보를 보내는 역할을 하는 모듈이다. 상황 관리자에서 처리된 결과 정보는 이러닝 학습자의 감정 수준(상, 중, 하)에 따라서 추천을 하게된다. 라우팅(Routing)의 기본원리는 상황 인식기에서 처리된 결과 정보에서 기기 ID를 판별하여 원하는 기기(Device)에 결과 정보를 전송한다.

4. 결론

이러닝 시스템은 학습자의 관찰이 어렵기 때문에 학습자의 감정과 태도를 인식하기가 어렵다. 이러한 어려운 문제점을 해결하기 위해서 이러닝 학습자에게 적절한 피드백을 제공하도록 상황인식 컴퓨팅 기술을 사용하였다. 본 논문에서는 이러닝 학습자의 학습효율을 높일 수 있도록 학습자의 감정을 인식하여 그에 적절한 피드백을 제공하는 상황인식 미들웨어로서 EF-CAM구조를 제안한다. EF-CAM의 구조

를 설계하기 위해서 감정표현단어의 범주화기술을 기반으로 온톨로지를 구축하여 이러닝 학습자의 감정을 인식하였다. 이러닝 학습자의 감정을 인식하기 위해서 이러닝 학습자의 감정표현 단어를 상황정보로 사용하고, 부가적으로 환경정보(온도, 습도, 날씨 등)를 추가하여 인식한다. 이러닝 학습자의 감정을 표현하기 위해서 OWL 언어를 사용하여 온톨로지를 구축하였다.

앞으로 이러닝 학습자의 학습효율을 높이기 위해서 EF-CAM을 기반으로 이러닝 학습자와 이러닝 시스템간의 상호작용이 가능한 서비스를 제공하는 시스템을 개발하고자 한다. 또한, 정확한 사용자의 감성인식을 위해서 이러닝 학습자의 많은 상황정보들을 통합하여 인식하는 다중모달 인식 시스템을 연구하고자 한다.

참고문헌

- [1] 손선주, 박미숙, 박지은, 손진훈, “한국어 감정표현단어의 추출과 범주화,” 한국감성과학회지 Vol. 15, No. 1, pp.105-120, March 2012.
- [2] 김인옥, “이러닝 학습자의 감성 분석과 표정 데이터베이스 구축,” 한국교원대학교 대학원 교육학 석사학위 논문. 2007.2.
- [3] 김진봉, “이러닝 학습자의 감정인식 기반 피드백 모델링,” 한국모바일학회논문지 제17권 제1호 2020.6.
- [4] 김진봉, “감정표현단어 범주화 기반의 감정인식을 위한 상황인식 미들웨어 구조의 설계,” 2014년 한국정보처리학회 춘계학술발표대회 논문집 제21권 제1호 2014.4.