온라인 학습자의 주의집중 판단 시스템을 위한 단어 자동생성 모델 설계

조재춘*, 임희석*
*고려대학교 컴퓨터학과
e-mail: jaechoon@korea.ac.kr

A Design of Automatic Words Generation Model for Wandering of Online Learner Judgement System

Jaechoon Jo*, Heuiseok Lim*
*Dept. of Computer Science and Engineering, Korea University

요 약

온라인 교육이 지속적으로 발전하면서 학습자 수도 빠르게 증가하고 있다. 동영상 콘텐츠기반의 단방향적인 지직전달 방식인 온라인 학습에서는 학습자의 주의집중 여부가 학습 효과 및 학습 전략에 있어서 중요한 요인이다. 하지만 이에 대한 연구는 미비한 실정이다. 본 논문은 온라인 교육에서 학습자의 주의집중을 판단할 수 있는 시스템의 주의집중 판단 단어 자동생성 모델을 설계하고 제안하였다. 학습자가 동영상 콘텐츠를 시청하면 시청중인 콘텐츠의 단어와 기존에 학습했던 모든 콘텐츠의 단어를 호출하여 단어별 가중치 값을 계산하고 상위 단어들을 주의집중 판단 단어 셋으로 자동 생성한다. 생성된 주의집중 판단 단어 셋은 주의집중 판단 시스템에서 적용되어 학습자들이 동영상 콘텐츠에 단어가 노출되었는지 아닌지를 판단함으로써 학습자의 주의집중 여부를 빠르게 판단할 수 있다.

1. 서론

MOOCs (Massive Open Online Course)와 OCW (Open Courseware)의 발전과 함께 온라인교육이 끊임없이 발전하고 있으며 사용자는 계속적으로 증가하고 있는 추세이다[1].

온라인교육은 언제 어디서나 학습자의 학습 성향에 맞춰 학습을 할 수 있는 장점이 있으며 교수자 또한 한번 만들어 놓은 학습 콘텐츠를 재사용할 수 있는 장점이 있다. 그러나 주의집중, 자기주도적 학습, 실시간 피드백 등과 같은 학습요소가 문제점으로 제기되어 왔으며, 이는 오프라인 교육환경보다 학습효과를 떨어뜨릴 수 있는 요소로 부각되어 왔다. 따라서 온라인교육에서는 학습 후 간단한 퀴즈를 보거나, 학습 중간에 퀴즈를 풀도록 하고 있다. 이는 학습자들이 학습 콘텐츠에 집중할 수 있도록 하는 방법으로 사용될 수 있으나 교수자는 모든 콘텐츠마다 퀴즈를 제작해야 하며 학습자 또한 퀴즈를 풀어야 한다는 부담감을 가질 수 있다[2][3][4].

따라서 교수자와 학습자의 부담을 줄이면서 주의집중을 판단할 수 있는 시스템이 요구된다[5]. 본 논문에서는 주의집중 판단 시스템을 위해 학습 콘텐츠의 단어 이용하여 주의집중 판단 단어 자동 생성 모델을 설계하고 제안한다.

2. 단어 자동 생성 모델

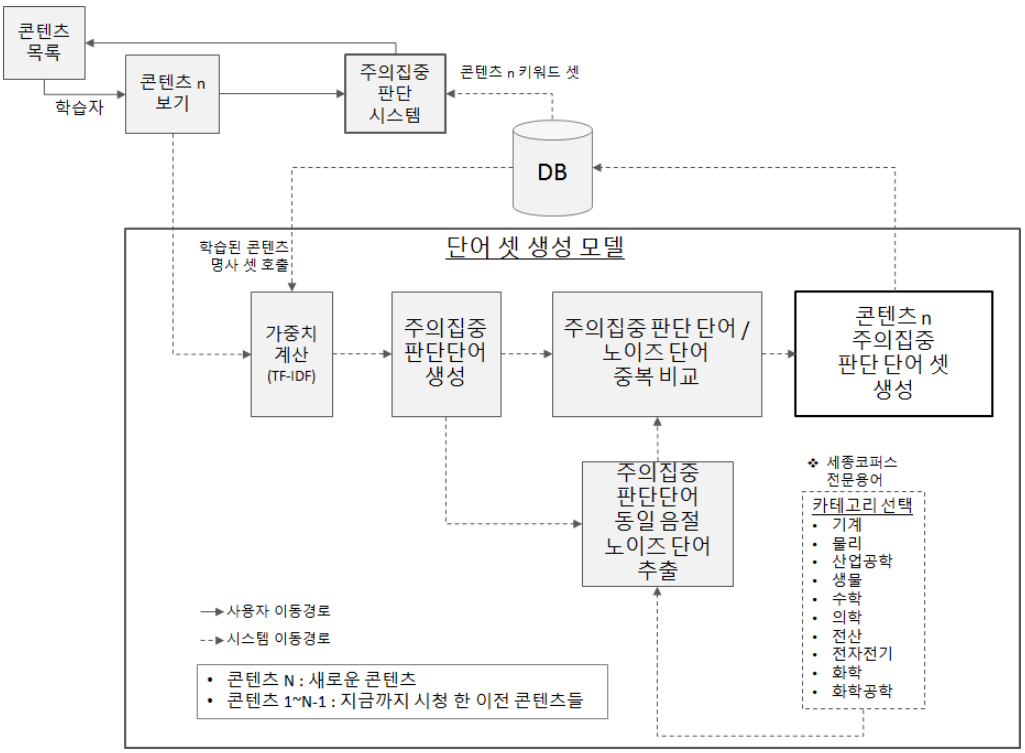
주의집중 판단 시스템은 학습자가 학습한 콘텐츠에서 추출된 단어를 통해 단어가 콘텐츠에 노출되었는지 노출이 되지 않았는지 만을 빠르게 판단함으로써 학습자의 주의집중 여부를 판단하는 시스템이다. 이를 위해 학습자가 학습한 콘텐츠에서 노출된 단어를 자동으로 생성할 수 있는 주의집중 단어 자동 생성 모델을 설계하고 제안한다.

그림 1은 단어 자동 생성 모델 구조도를 나타낸다. 학습자가 콘텐츠를 시청하면 단어 생성 모델은 시청중인 해당 콘텐츠와 학습자가 지금까지 시청한 콘텐츠의 모든 단어(명사) 셋을 데이터베이스로부터 호출한다. 호출된 단어 셋은 가중치 계산을 통해 각 단어별로 가중치 값을 가지게 된다. 가중치 계산식은 아래와 같다.

$$TF \cdot IDF = TF \times IDF = TF \times \log(W-w)/w) \quad (1)$$

TF: 해당 단어 셋 안에 단어 빈도 수
W: 전체 단어 셋 수
w: 단어가 포함된 단어 셋 수

단어별 가중치 값을 기준으로 상위 단어들이 주의집중 단어 셋으로 생성되고, 주의집중 판단 시 노이즈 단어를 보여주기 위해 주의집중 단어와 동일 음절의 노이즈 단어 셋이 생성된다. 생성된 노이즈 단어 셋은 주의집중 단어 셋과 중복 검사 후 최종적으로 콘텐츠의 주의 집중 판단 단어 셋으로 생성된다.



(그림 1) 단어 자동 생성 모델 구조도

학습자가 콘텐츠 시청을 완료하면 주의집중 판단 시스템은 생성된 주의집중 판단 단어 셋을 통해 학습자의 주의 집중 여부를 판단한다. 주의집중 판단 단어는 학습자가 이전에 시청했던 콘텐츠와 현재 시청중인 콘텐츠에서 가중치 값을 계산하고 상위 단어들을 추출하였기 때문에 동일한 콘텐츠를 시청했더라도 학습자 마다 다른 주의집중 판단 단어 셋이 생성된다.

주의집중 판단 단어 셋은 학습자들의 결과를 기반으로 Q상관계수를 이용하여 검증할 수 있다[6]. 계산식은 아래와 같다.

<표 1> Q 상관계수

	Ck Correct	Ck Wrong
Ci Correct	N^{11}	N^{10}
Ci Wrong	N^{01}	N^{00}

$$Q_{i,k} = \frac{N^{11}N^{00} - N^{01}N^{10}}{N^{11}N^{00} + N^{01}N^{10}} \quad (2)$$

N^{11}은 주의집중 판단 단어를 주의집중 판단 단어로 학습자가 선택한 단어이며 N^{00}은 노이즈 단어를 노이즈 단어로 학습자가 선택한 단어이다. N^{10} 은 주의집중 판단 단어를 노이즈 단어로, N^{01}은 노이즈 단어를 주의집중 판단 단어로 잘못 선택한 결과이다. 선택된 수를 곱하여 더하고 뺀 값으로 나누면 $Q_{i,k}$는 -1에서 1의 값을 가지게 된다. $Q_{i,k}$가 1의 값을 가지면 주의집중 판단 단어 셋의 타당성은 높다고 할 수 있으며 -1의 값을 가지면 주의집중 판단 단어와 노이즈 단어가 서로 반대로 설정되어 있다고 할 수 있다. $Q_{i,k}$가 0에 가까우면 주의집중 판단 단어 셋의 타당도는 낮은 것으로 주의집중 단어 셋을 다시 생성해야한다.

3. 결론

본 논문은 온라인 교육환경에서 학습자의 주의집중을 빠르게 판단할 수 있는 주의집중 판단 시스템의 단어 자동 생성 모델을 설계하고 제안하였다. 따라서 교수자는 콘텐츠에 대한 퀴즈를 생성해야 한다는 부담감을, 그리고 학습자는 퀴즈를 풀어야 한다는 부담감 없이 학습자의 주의집중 여부를 판단할 수 있다. 제안된 주의집중 판단 단어 자동 생성 모델은 주의집중 판단 단어를 자동으로 생성하고 이를 통해 학습자의 주의집중을 판단할 수 있다. 신뢰성 검증을 위해 본 논문에서 제안된 단어 자동생성 모델은 주의집중 판단 모델에 적용되고 시스템을 개발을 통해 실험과 신뢰성을 검증하고자 한다.

Acknowledgement. 본 연구는 미래창조과학부 및 정보통신기술진흥센터의 정보통신·방송 연구개발 사업의 일환으로 수행하였음. [2015, 개인과 집단지성의 디지털콘텐츠화를 통한 유통 및 확산 서비스 기술 개발]

참고문헌

[1] 김종무 "이러닝 강의 콘텐츠 유형에 대한 학습자의 선호도 분석-기초 어학 교과목과 이론 중심 교과목 대상으로" 한국디자인지식학회, 디자인지식학술지, 34, 175-182, 2015.

[2] 장정주, 고일상, 정철 "e-러닝 시스템 특성이 학습자 몰입과 학습 만족도에 미치는 영향" 한국데이터베이스학회, 15(1), 99-116, 2008.

[3] Chi, M.T. "Active constructive interactive: A conceptual framework for differentiating learning activities" Topics in Cognitive Science, 1(1), 73 - 105, 2009.

[4] Zhang, D., Zhou, L., Briggs, R.O., and Nunamaker Jr, J.F. "Instructional video in e-learning: Assessing theimpact of interactive video on learning effectiveness", Information & Management 43(1), 15-27, 2006.

[5] 조재춘, 임희석 "거꾸로교실을 위한최소학습 판단 시스템 설계" 한국컴퓨터교육학회, 학술발표대회논문집, 19(2), 85-88, 2015.

[6] Shervin Malmasi, Aoife Cahill "Measuring Feature Diversity in Native Language Identification" 10 Workshop on Innovative Use of NLP for Building Educational Applications, 49-55, 2015.