SVM 기반의 교실 내 시간과 위치에 따른 졸음 예측 기법*

유건희† · 신선호† · 김도연† · 장명호† · 김희주† · 박봉우‡ · 유헌창‡
† 대진고등학교 · ‡ 고려대학교 컴퓨터학과

Drowsiness prediction technique based on SVM based time and position in the classroom

Gunhee Yu† · Sunho Shin† · Doyeon Kim† · Myungho Jang† · Heeju Kim† · Bongwoo Bak‡ · Heonchang Yu‡
† Daejin High School
‡ Dept. of Computer Science and Engineering, Korea University

요 약

최근 하드웨어의 컴퓨팅 능력이 좋아짐에 따라 기계학습 분야가 주목받고 있다. 이에 따라 많은 양의 데이터를 처리하기 수월해졌으며 수많은 데이터들을 기계학습 알고리즘을 통해 학습시키기 간편해졌다. 이러한 발전으로 기계학습이 적용되는 분야 또한 넓어져 교육 분야에도 활발히 적용되고 있다. 본 논문은 SVM(Support Vector Machine)을 사용하여 교실 내 좌석과 시간에 따른 졸음을 예측하는 기법을 제안한다. 제안하는 기법을 통해 교사들은 학생들의 졸음을 사전에 방지 하여 수업 진행에 큰 도움을 줄 것으로 기대된다.

1. 서론

인공지능 기술의 발달에 따라 최근 다양한 분야에 응용되고 있다. 실제 사람이 판단하는 것보다도 좋은 성능을 보일 수도 있어 다양한 형태로 활용된다. 특히 교육 분야에 활발히 활용되고 있다. 본 연구에서는 교육기법과 학습의 효율뿐만 아니라 실제 학습 환경에 인공지능을 적용한다. 교실 내에서 시간대와 위치에 따른 조는 학생들의 데이터를 학습하여 각 시간 별로 어느 자리가 졸음에 취약한지 파악하고 교실에서 이를 적극적으로 활용할 수 있게 한다. 이를 판단하기 위해 본 연구는 Support Vector Machine 알고리즘을 사용하여 학습을 시킨다. Linear SVM과 Multiple SVM 두 가지 알고리즘을 적용하여 하이퍼 플레인의 정확도를 비교하고 분석한다.

본 논문의 구성으로는 2장에서는 관련연구에 대해 설명하고, 3장에서는 제안하는 기법에 대해 설명하고, 4장에서는 실험의 방식과 실험결과에 대해 분석하고 평가한다.

2. 관련연구

2.1 SVM(Support Vector Machine

SVM(Support vector machine)[1]은 기계 학습의 분야 중 하나로 패턴 인식, 자료 분석을 위한 지도 학습 모델이며, 주로 분류와 회귀 분석을 위해 사용한다. 두 카테고리 중 어느 하나에 속한 데이터의 집합이 주어졌을 때, SVM 알고리즘은 주어진 데이터 집합을 바탕으로 하여 새로운 데이터가 어느 카테고리에 속할지 판단하는 이진 선형 분류 모델을 만든다. 만들어진 분류 모델은 데이터가 사상된 공간에서 경계로 표현되는데 SVM 알고리즘은 그 중 가장 큰 폭을 가진 경계를 찾는 알고리즘이다. SVM은 선형 분류와 더불어 비선형 분류에서도 사용될 수 있다. 비선형 분류를 하기 위해서 주어진 데이터를 고차원 특징 공간으로 사상하는 작업이 필요한데, 이를 효율적으로 수행하기 위해 커널 트릭(Kernel Trick)[2]을 사용하기도 한다.

2.2 EDM(Educational Data Mining)

EDM(Educational Data Mining)[3]은 데이터 마이닝 기계학습을 교육환경에 적용시키는 연구이다.DM은 교육 심리학과 학습 과학 분야의 연구자들에 의해 연구된 이론에 기여한다. 교육 환경에서 사람들의 학습 활동에 의해 생성되거나 관련되는 대규모 리포지토리의 의미를 자동 추출하기 위한 기술, 도구 및 연구를 의

* 본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기술진흥 센터의 SW중심대학지원사업의 연구결과로 수행되었음 (2015-0-00936)

미한다.

3. 제안하는 개인 졸음 방지 기법

3.1 실험 환경

교실 내 시간에 따른 위치 별 졸음을 예측하기 위해 53일 동안 대진고등학교 세 학급을 조사하였다. SVM 알고리즘을 적용하는 실험 환경은 다음과 같다.

표 1 실험 환경

OS	Window 10
Language	Python 3.3
Library	numpy

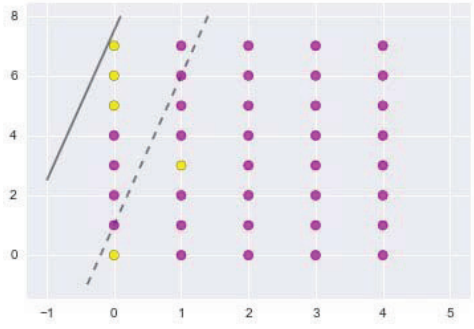
3.2 실험

53일 동안 5행 8열의 자리 배치를 그래프로 간주하여 시간 별로 조는 학생들을 표시하였다. 이를 (0,0)부터 (7,5)에서 조는 학생은 1 그 외 학생은 0으로 표기하여 SVM 알고리즘을 통해 학습을 하였다.

우선 Linear SVM으로 먼저 학습을 진행 하고 그 이후에 Non Linear SVM으로 학습을 진행 하였다. 1교시, 4교시, 6교시 까지 측정하였으며 53일 동안 10번 이상 1 자리만 표기하여 실험하였다.

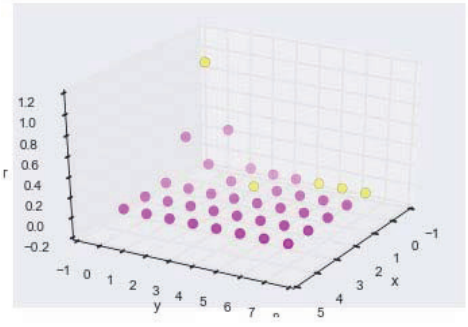
3.3 결과

[그림 1]은 53일 동안 1교시 때 10번 이상 존 자리를 표시 하고 linear SVM 알고리즘으로 학습시킨 그래프 이다.

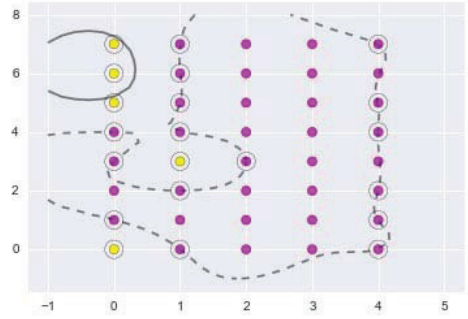


[그림 1] 1교시에 10번 이상 존 자리들을 linear SVM 알고리즘으로 학습시킨 그래프

다음 Multiple SVM을 적용시키기 위해 3차원으로 경계를 표시해보면 [그림 2]와 같다. [그림 2]을 통해 Multiple SVM을 적용하여 2차원으로 나타내면 [그림 3]이다.

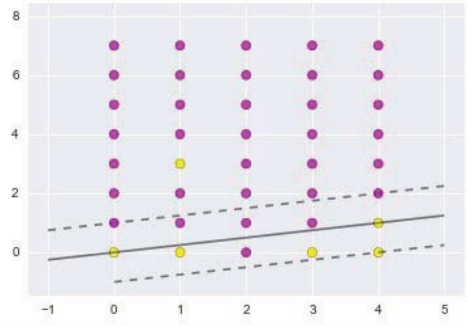


[그림 2] [그림 1]을 3차원으로 표현한 것.

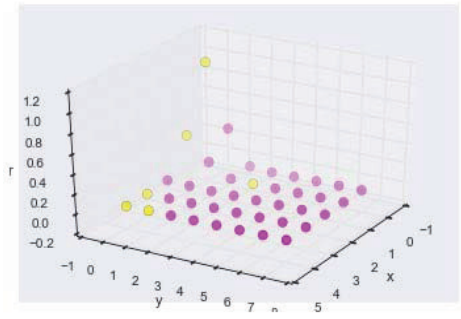


[그림 3] 1교시에 10번 이상 존 자리들을 Multiple SVM으로 나타낸 것.

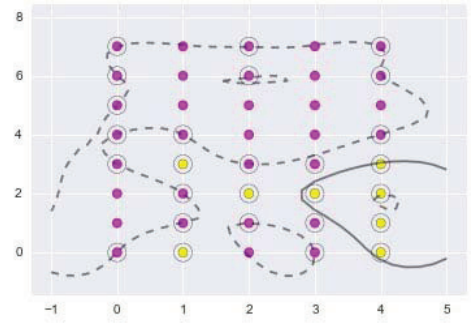
이와 같은 방법으로 4교시, 6교시 또한 똑같이 측정하고 알고리즘을 적용 시켰다. 4교시의 결과는 [그림 4], [그림 5], [그림 6]과 같고 6교시의 결과는 [그림 7], [그림 8], [그림 9]와 같다.



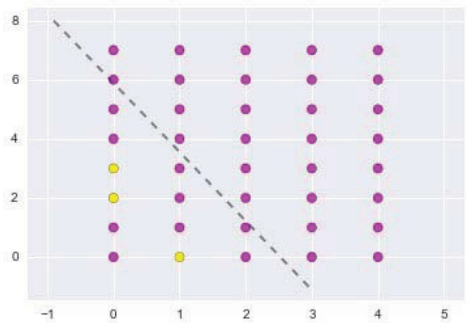
[그림 4] 4교시에 10번 이상 존 자리들을 linear SVM 알고리즘으로 학습시킨 그래프



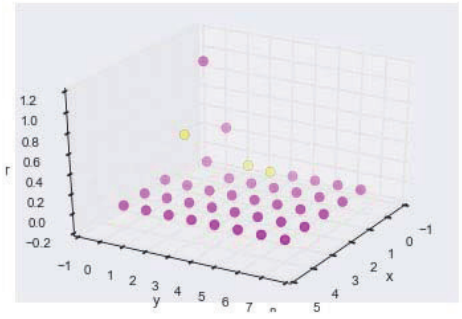
[그림 5] [그림 4]를 3차원으로 표현한 것



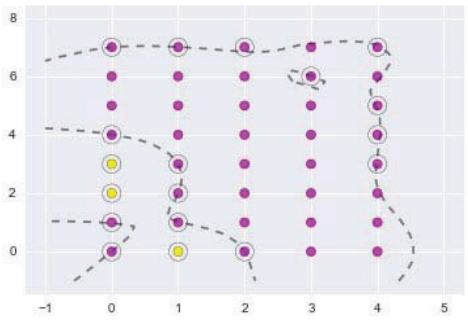
[그림 6] 4교시에 10번 이상 존 자리들을 Multiple SVM으로 나타낸 것.



[그림 7] 6교시에 10번 이상 존 자리들을 linear SVM 알고리즘으로 학습 시킨 그래프



[그림 8] [그림 7]를 3차원으로 표현한 것



[그림 9] 6교시에 10번 이상 존 자리들을 Multiple SVM으로 나타낸 것.

[그림 1], [그림 4], [그림 7]처럼 Linear SVM으로만 하이퍼 플레인을 구하였을 때는 졸지 않은 영역도 조는 영역으로 일부 포함시키는 것을 볼 수 있다. 반면 Multiple SVM은 장확하게 조는 자리만 구분하는 하이퍼 플레인을 구성하였다.

4. 결론

본 연구는 인공지능 알고리즘을 학습 환경에 적용시키는 알고리즘이다. 교실 내에 시간대 별로 조는 학생들의 자리를 Multiple SVM으로 분석하여 조는 빈도가 높은 자리를 색출해 낸다. 본 기법을 통해 학급에서 수업을 진행하는데 학생들의 집중도를 더욱 향상시킬 수 있고 조는 학생이 감소하도록 교사가 지도 하는데 큰 도움을 줄 것으로 예상된다.

참 고 문 헌

[1] Hearst, M. A., Dumais, S. T., Osuna, E., Platt, J., & Scholkopf, B. (1998). Support vector machines. IEEE Intelligent Systems and their applications, 13(4), 18-28.

[2] Schölkopf, B. (2001). The kernel trick for distances. In Advances in neural information processing systems (pp. 301-307).
[3] Scheuer, O., & McLaren, B. M. (2012). Educational data mining. In Encyclopedia of the Sciences of Learning (pp. 1075-1079). Springer US.