

무작위 문항 제시에 의한 온라인 시험의 부정행위 방지

장재경 김호성
성신여자대학교 전산학과
{jkjang, hkim}@cs.sungshin.ac.kr

Prevention of Cheating On-line Test with Random Question

Jae-Kyung Jang Ho-Sung Kim
Dept. of Computer Science, Sungshin Women's University

요 약

가상교육이 활성화됨에 따라 많은 가상대학이 진행되고 있다. 이러한 가상대학운영에서 몇몇의 문제점이 제기되고 있는 것 중에서 학습자의 학습도를 평가하는 평가방법이 중요한 문제로 부각되고 있다.

이런 문제를 보완하고자 본 논문에서는 평가에서 나타날 수 있는 문제를 분석하고 오답 일치율, 신상정보 유사도, IP주소 유사도, 시험시간 유사도 등을 이용하여 답합 여부를 파악하고, 답합 행위를 방지하기 위하여 무작위 문항 제시에 의한 온라인 시험 방법으로 이를 개선하려는 시스템을 구현하였다. 그 결과 Threshold 값을 조절함으로써 학습자의 답합 행위를 검출할 수 있었으며 무작위 문항 제시 방법에 적절한 시간 설정값을 조절함으로써 기존 평가에서의 답합 행위를 80%정도 방지할 수 있었다.

1. 서 론

컴퓨터기술 및 정보통신기술이 발전함에 따라 대학교육이나 운영 전체를 정보통신기술 바탕 위에 구축하려는 노력이 '가상대학'이라는 이름으로 진행되고 있다. 인터넷시대에 걸맞게 최고학부인 대학이 사이버에 존재하게 되었다. 2000년 11월 30일 교육부가 사내대학을 포함, 10개 사이버대학 설치인가를 승인하면서 본격적인 「사이버교육」시대로 접어들게 되었다. 가상대학은 교육기회의 확대라는 측면 또한 부각될 수 있다. 가상대학은 정보통신 기술을 활용한 가상공간상에 시간과 공간의 한계를 극복하는 교육환경을 구현하여 새로운 사회변화에 적극 대응할 수 있는 저비용, 고효율의 학습공동체를 구축하고, 학위 교육은 물론, 전문인력 재교육, 자격취득교육, 직무교육, 특수교육 등을 교육 목표로 하고 있다.

가상대학이 시범운영기간을 거쳐서 정식으로 학위를 부여하는 대학으로 변화함에 따라 기존에 가상대학의 장점을 부각시키며 가상대학 활성화에 중점을 두던 때와 달리 운영상에서 나타나고 있는 문제를 하나씩 분석하는 과정이 필요할 것이다.

본 논문에서는 시범운영기간과 공식학위를 취득할 수 있는 대학으로 승인을 받고 1년을 보낸 지금에 가상대학 운영에서 대두되는 여러 문제 중 정식 학위를 부여하는 기관이기에 새롭게 부각되고 있는 온라인 평가에 관한 부분을 살펴보고자 한다. 가상대학에서의 실시되고 있는

평가방법 중에서 온라인으로 실시되는 필답시험 또는 퀴즈에서 나타날 수 있는 "학생들의 답합행위에 대한 문제를 지적하고 이것을 개선하려는 시스템을 설계·구현하고자 한다.

2. 본 론

2.1. 가상대학 시험 평가 방법 및 문제점 분석

가상대학은 방송이나 인쇄매체를 활용하는 기존의 원격교육을 포함해 첨단 정보통신기술 및 컴퓨터 통신망 기반의 온라인교육을 주 학습방법으로 채택하고 있는 교육체제로, 시간과 공간을 초월해 양질의 교육서비스를 제공받을 수 있는 장점 이외에도 사이버공간의 풍부한 자료 활용, 교수와 학생간의 활발한 커뮤니케이션이 가능하다는 점에서 기존 교육체제의 단점을 보완하고 있다.

교육이 취업의 도구로 전락됨에 따라 학습의 형식화를 매개하는 평가는 과정보다는 결과, 질보다는 양이라는 상품의 논리가 관철된다. 좋은 학점을 위하여 학생들은 학점 잘 준 과목 신청, 대리출석, 시험 때 정리 잘된 노트 복사, 시험시 부정행위, 과제물 복사 등의 수많은 전략들을 가지고 있다.

가상대학에서는 off-line에서 실시하는 출석평가와, on-line상의 시험평가방법을 병행하고 있다. 온라인 퀴

즈 및 시험은 기본적으로 open-book형태로 평가가 이루어지고 있으므로 본 논문에서는 열려있는 환경에서 정보를 얻는 부분은 제외하고 대리 시험이나 여러 학생들이 협동으로 평가에 임하는 문제에 중점을 맞추고자 한다. 이러한 문제는 가상대학의 진정한 의미를 잃고 단지 학점을 따기 위한 도구로 전락시킬 수 있을 것이다. 실제로 우리나라 특정 가상대학의 시험에서도 교수자가 학생들의 답안을 비교했을 때 틀린 답까지 모두 같은 학생들을 비교 분석할 결과 많은 학생들이 답함을 하여 평가에 임하고 있다는 사실을 확인하였다. 또한 얼마 전 언론을 통해 보도된 자료에서 "사이버 커닝"이라는 범죄행위가 인정되었다.

본 논문에서는 학습자들의 답함을 파악하기 위한 방법으로 오답이 같을 확률 및 학생 신상 정보 유사도, IP주소의 유사성, 시험 시간을 검사하는 방법을 제시하고, 학습자의 답함 행위를 방지하려는 방안의 하나로 온라인 시험에서 학습자 개개인별로 무작위 문항제시 및 문항마다 개별적인 시간을 적용하는 시스템을 구성하였다.

2.2. 기본시스템 구성

본 논문에서는 제시한 시스템은 온라인 시험에서 학습자들의 답함 행위를 파악하기 위하여 [식1]을 적용한다.

$$\text{부정행위률}(C) = F * P * I * T \quad \text{[식1]}$$

- ① 오답 일치율(F) = $\prod_{i=1}^n P_i$, $P_i = 1 / r_i$, r_i : 지문수
n: 오답이 일치된 문항수
- ② 신상정보 유사도(P) = 1 | 0.3 | 0.2 | 0.1
(타학교 : 1, 동교 : 0.3, 동학과 : 0.2, 동학년 : 0.1)
- ③ IP주소 유사도(I) = 1 | 0.3 | 0.1
(B클래스가 동일 : 1, C클래스가 동일 : 0.3, D클래스 동일 : 0.1)
- ④ 시험시간 유사도(T) = 0.5 | 0.4 | 0.3 | 0.2 | 0.1
(시간 간격이 25분을 0.5로 설정하고 5분 감소될 때마다 0.1 감소, 답함한 경우 시간 간격 30분 이상은 제외)

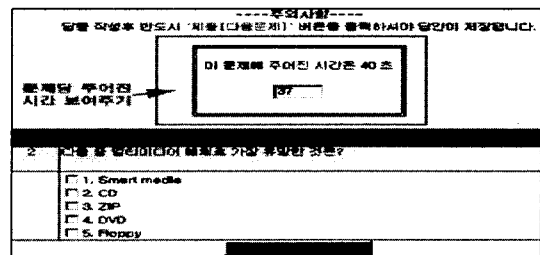
| 이름 | 수업번호 | 학년 | 학부 | 입학일자 | 시험시간 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|------|------|-----------------|---------------------|---------------------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
| 양승연 | 04 | 3 | 211.104.136.182 | 2002/04/22 22:36:14 | 4 | 2 | 4 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 |
| 양정민 | 04 | 3 | 134.75.162.145 | 2002/04/22 22:56:56 | 4 | 2 | 4 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 |
| 전자영 | 보통 | 4 | 203.241.248.77 | 2002/04/22 22:53:15 | 4 | 2 | 4 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 전자영 | 보통 | 3 | 203.241.248.65 | 2002/04/22 22:53:11 | 4 | 2 | 4 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 전기진 | 자평 | 4 | 211.181.8.175 | 2002/04/22 23:00:43 | 4 | 4 | 4 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 |
| 전기진 | 자평 | 4 | 211.181.8.157 | 2002/04/22 23:00:07 | 4 | 4 | 4 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 |
| 수용학부 | 3 | 218.50.112.163 | 2002/04/22 22:50:43 | 3 | 2 | 4 | 1 | 2 | 5 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| 수용학과 | 4 | 218.150.206.72 | 2002/04/22 22:45:40 | 3 | 2 | 4 | 1 | 2 | 5 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| 수용학부 | 3 | 211.48.98.174 | 2002/04/22 22:45:36 | 3 | 2 | 4 | 1 | 2 | 5 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| 수용학부 | 3 | 211.112.211.129 | 2002/04/22 22:53:29 | 3 | 2 | 4 | 1 | 2 | 5 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| 수용학부 | 2 | 211.196.111.219 | 2002/04/22 22:43:31 | 3 | 2 | 4 | 1 | 2 | 5 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| 수용학과 | 3 | 210.183.197.120 | 2002/04/22 22:57:12 | 3 | 2 | 4 | 1 | 2 | 5 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 |

[그림 1]

단, 시험에 임한 시간은 동기시험일 경우는 의미를 부

여하기 어렵고, IP는 유동 IP를 사용할 경우에는 의미를 부여하기 곤란한 경우가 이다.

또한 학습자들의 답함행위를 방지를 위한 최소한의 방법으로 학습자 개개인에게 문제와 지문 순서를 무작위하게 보여주고 각 문제당 시간을 설정하는 방법으로 시스템을 구성하였다.(단, 문제는행식이 아닐 경우) 각 문제당 시간 설정을 적절하게 조절함으로써 "학습자들의 답함" 행위 방지에 더 높은 효과를 얻을 수 있었다. 넉넉한 시간 설정은 학습자들이 상의할 수 있는 시간을 제공하게 된다.



[그림 2]

학습자 화면 인터페이스를 [그림 2]에서 보여준다. 학습자 화면 상단에 문제에 해당하는 시간이 나타나고 학습자는 해당하는 문제에 정답을 선택하고 후 다음 문제를 볼 수 있게 된다. 만약 학습자가 주어진 시간내에 정답을 선택하지 못하면 시스템 자동으로 다음 문제가 보여지게 된다. 서버는 클라이언트와의 연결 여부를 수시로 감시한 후 연결이 끊어지면 보여주지 않았던 문제만 학습자에게 보여준다.

2.3. 실험 방법 및 결과

기존 가상대학의 680명을 대상으로 평가한 결과를 학습자에게 확인하여 분석한 결과와 시스템으로 분석한 결과를 비교하면 시스템에 적당한 threshold 값을 적용하면 학습자의 답함여부를 파악할 수 있다.

| | | | | |
|-------------|-----|-----|-----|-------------|
| 0.00015625 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 1.5625E-07 |
| 1.95312E-06 | 1 | 0.1 | 0.1 | 1.95312E-07 |
| 0.00003125 | 1 | 0.1 | 0.1 | 3.125E-07 |
| 0.000625 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.00000625 |
| 0.0003125 | 0.5 | 0.1 | 0.1 | 9.375E-07 |
| 0.00125 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0000125 |
| 0.00015625 | 0.3 | 0.1 | 0.3 | 1.40625E-06 |
| 0.00015625 | 1 | 0.1 | 0.1 | 1.5625E-06 |
| 0.00015625 | 1 | 0.1 | 0.1 | 1.5625E-06 |
| 0.00015625 | 1 | 0.1 | 0.1 | 1.5625E-06 |
| 0.00078125 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 1.5625E-06 |
| 0.001953125 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 1.95312E-06 |

[그림 3]

본 논문에서 제시한 시스템으로 680명을 대상으로 답합 행위 여부를 분석한 실험치는 [표1]과 같다

| | | | |
|---------------------------------------|----------|----------|-----------|
| ** 문항수 : 4지 선다형 문항수 10, OX 문항수 10 | | | |
| ** 20문항 전체 오답으로 일치율 : 0.00000000931 | | | |
| ** T_i : Threshold, I : 답합 가능성 확률 | | | |
| | T_{30} | T_{70} | T_{100} |
| 오답 일치율 | 0.0007 | 0.0002 | 0.00008 |

[표1 답합 행위 여부 분석 Threshold 값]

또한, 동기 시험임을 감안하여 오답 일치율과 신상정보 유사도만으로 분석한 결과는 [표 2]와 같다.

| | | | |
|---------------------------------------|----------|----------|-----------|
| ** 문항수 : 4지 선다형 문항수 10, OX 문항수 10 | | | |
| ** 20문항 전체 오답으로 일치율 : 0.00000000931 | | | |
| ** T_i : Threshold, I : 답합 가능성 확률 | | | |
| | T_{30} | T_{80} | T_{100} |
| 오답 일치율 | 0.006 | 0.0008 | 0.0002 |

[표2 동기식 답합 행위 여부 분석 Threshold 값]

본 논문 시스템의 또 다른 실험인 답합 행위 방지를 위한 무작위 문항 제시 On-line 평가에 대한 실험치는 [표3]과 같다.

| | | |
|---------------------------------|----------|---------|
| ** 문항수 : 객관식 및 OX 14문항, 단답형 6문항 | | |
| ** 대상 : 160명, 전공분야 | | |
| ** 일시 및 장소 : 동일한 시간, 동일한 2곳 | | |
| 유형별 | 객관식 및 OX | 단답형 |
| 시간 | 30~40초 | 60~150초 |

[표3 무작위 문항 제시인 경우 문항당 시간설정 값]

평가는 감시 없이 실시하되 학습자의 답합 여부 조사하기 위해 평가가 실시되기 전에 좌석 위치를 미리 조사하여 답안을 비교하였고, 동일 장소에 있던 학습자들의 답안을 비교하여 같은 답안의 비율을 조사하였다. 본 시스템을 통하여 테스트 과정을 거친 결과 이 방법을 적용하기 전보다 80% 정도 답합을 방지한 것으로 측정되었다. 또한 문항당 시간을 조절한 결과 시간이 긴 경우와 단답형에서 학습자의 답합 행동 비율이 좀더 높게 나타났다. 이와 같은 결과는 단답형은 답안이 하나이므로 시험시간이 여유가 있어 학습자들의 답합하기 쉬웠으며 답안을 알려주기도 용이한 것으로 분석되었다.

3. 결 론

가상대학에서의 on-line 평가는 면대면 평가와 달리 임의의 장소에서 감독 없이 시행되므로 open-book을 기반으로 여러 자료를 참조하며 평가에 임할 수 있다. 본 논문에서는 여러 자료를 참조하는 것의 문제가 아니라 공동 강좌를 이수하는 학습자들이 협력을 통하여 평가에 임하는 것을 문제로 제기하고자 한다. 학습자들이 답합하여 평가에 임할 수 있는 방법으로는 여러 학습자들이 모여서 함께 평가에 임하는 것을 볼 수 있고, 또 메일, 메신저, 채팅, 무선 통신 장치 등을 통하여 서로의 정보를 공유할 수 있는 것을 볼 수 있을 것이다.

이렇게 발생하는 평가의 문제를 보완하고자 본 논문에서는 다음과 같은 방법을 제시하고자 한다.

첫째, 동일시간에 평가를 실시하고 출제되어지는 문제를 무작위 제시하며 각 문항당 일정한 시간을 부여하므로 학습자들이 협력할 수 있는 시간을 없애고자 한다.

둘째, 메신저, 채팅, 메일 등의 커뮤니케이션 수단을 제어하고자 시간적으로 화면을 캡처하여 저장할 수 있도록 하여 평가실시 후 각 학습자가 평가에 임하는 과정을 분석하는 방법을 제시하고자 한다.

셋째, 이것은 특정한 장비를 사용해야하는 문제점이 제기 될 수 있지만 화상캠 등의 장치를 사용하여 학습자들의 평가 환경을 교수자가 살펴볼 수 있는 방법을 제시하고자 한다.

좀더 나아가 퀴즈 및 시험에 따른 평가만이 아니라 온라인 교육시스템의 학습자 평가 요소로서 시험, 과제, 토론, 질의/문답, 프로젝트, 노트, 학습참여도 등을 적절히 반영하므로 보다 나은 학습자 평가가 이루어질 것이고 평가에서의 학습자의 답합 행위가 줄어들게 될 것이다.

참고문헌

1. [4] 황대준 외 6인, "21세기형 첨단학교·가상대학 설립운영에 관한 연구", 교육부 교육정책과제 연구보고서, 1997.
2. 김광용, "인터넷을 이용한 효과적인 원격 수업의 운영 : 경영모의 게임을 중심으로." 「경영정보학」, 8권 1호(1998) 125-144쪽
3. 심우섭, "학업부정행위의 실태 및 원인 분석과 대처 방안", 초등교육연구, 14(1), pp. 85-106