멀티 에이전트 기반의 진학 상담 위저드 시스템

Admission Consultation Wizard System Based on Multi-Agent

최동운*, 이광재**
서남대학교 컴퓨터정보통신학과*, 서남대학교 전기전자멀티미디어공학부**

Dong-Oun Choi(cdo209@empal.com)*, Kwang-Jae Lee(kjlee@seonam.ac.kr)**

요약

인터넷의 대중화와 더불어 인터넷의 활용분야가 모든 산업 분야에 파급되고 있는데, 특히 사이버 교육 분야도 인터넷 응용에 의해 많은 변화가 일어나고 있다. 그 중에 한 분야가 대학 진학 상담이다. 대학 입시 업무 흐름에 있어서 수험생들은 원서 접수를 학교에 직접 방문해서 접수하는 방식과 각 지역 접수 창구와 팩스를 통하여 원서 접수를 하는 방식을 유기적으로 통합하여 관리할 수 있는 인터넷 원서 접수 환경이 최근 각광을 받고 있다. 본 논문에서는 수험자들이 지능형 다중 에이전트를 이용하여 학과를 선택하는 과정에서 추천 학과 마법사를 통하여 수능 성적과 학생부 내신 등급으로 자신의 적성과 수능점수에 적합한 학과를 추천받아서 원서 접수시 소신지원 및 안정지원을 할 수 있는 인터넷 원서 접수 시스템을 설계 및 구현하였다.

■ 중심어 : | 퍼지 | 에이전트 | 진학상담 | 위저드 시스템 |

Abstract

The Internet is widely used by general people and the use of Internet is spread to all industrial fields. Especially, cyber education fields have been changed a lot with the Internet application development. One of them is the field of consultation for university admission. As for the business of university admission, there were two ways applicants handed in their applications directly to school which they applied to and to each place to receive applications or sent them through FAX. Recently, highlighted is the Internet environment to receive the application for admission which integrated organically the two ways. In this thesis, I designed and implemented on-line admission consulting system using of multi-agent. The examines can apply for safely and according to their conviction by recommending the university course suitable for their academic aptitude and scores with test KSAT(Scholastic Aptitude Test Administered by the Korean Ministry) and a university grade report on students' record using intelligent multi-agents and through a university course recommending wizard in the process of choosing it.

■ Keyword : | Fuzzy | Agent | Admission Consulting | Wizard System |

접수번호 : #051107-001
접수일자 : 2005년 11월 07일
심사완료일 : 2005년 11월 30일
교신저자 : 최동운, e-mail : cdo209@empal.com

I. 서 론

인터넷의 대중화와 더불어 최근에는 인터넷의 목적이 학술과 연구를 대상으로 한 정보공유의 목적에서 인터넷을 마케팅의 대상으로 보고 이를 상업적으로 이용하려는 시도가 증가하고 있다[1]. 그 중에 한 분야인 인터넷 원서접수는 컴퓨터와 인터넷망을 이용하여 시간과 공간의 제약을 받지 않고, 원서를 접수할 수 있는 시스템이다. 즉 수험생이 원서접수 창구에 찾아오는 번거로움을 해소하고 전자결제 시스템을 통해 가정 및 어디서나 편리하게 원서접수를 할 수 있는 개념을 의미한다. 기존의 방문접수에서 인터넷 접수로 변경할 때 원서접수로 인한 각종 폐단을 미연에 방지하고, 수험생 및 접수 주관단체(대학, 기관, 업체 등)의 사회적 비용절감을 기대할 수 있다. 또한 보다 안전하게 이용할 수 있는 신개념의 인터넷 서비스를 의미한다. 대학의 입시 업무의 구조가 좀 더 복잡해지고 업무 프로세스가 다양화 되어감에 따라 산출 데이터의 일치성과 신뢰성의 중요성은 날로 증대되고 있는 현실이다. 이러한 이유로 최근 대학들은 대학 입시 업무의 모든 업무 흐름을 유기적으로 통합하여 관리할 수 있는 인터넷 원서 접수를 도입하는 추세이다[1].

기존의 창구접수는 학교를 직접방문 하거나 우편을 통한 원서제출 그리고 지방 출장 등을 통해 제출 받은 원서의 수작업을 통한 오류검증 방식이다. 창구접수는 교통비를 수반한 기타 비용 및 우편 발송할 때 시간적 공간적인 제한점과 입시 행정비용의 과다지출, 입시 관리자의 수작업을 통한 스트레스와 과중한 업무 부담을 안고 있다. 이러한 문제를 해결하는 솔루션으로 인터넷 원서 접수가 적합하다. 인터넷 원서접수는 전문 업체를 통해 원서접수를 하는 게 일반화되어 있다. 현재 대학의 원서 접수를 전문으로 대행해주는 국내 업체로는 유웨이, 어플라이 뱅크[2], 어플라이 114[3] 등이 있다. 짧은 시간에 많은 수험생이 몰리는 원서접수 특성상 창구접수의 인력투입, 부스 설치 등의 운용비용이 절감되고, 각종 입시관리 비용의 절감효과를 기대할 수 있다. 인터넷 원서접수 자체가 간접적인 대학홍보 역할을 하여 홍보비용의 절감을 기대할 수 있다. 또한 접수 자료를 전산화하여 보관함으로써 별도의 전산 자료 구축에 소모되는 비용이 없다. 근래 수험생들은 인터넷 세대의 특성에 맞게 인터넷 접수를 선호하며, 인터넷 접수로 변경할 때, 각종 비용절감 및 시간절약 등의 효과로 직·간접적인 수험생 편익 증진을 기대할 수 있다. 각 대학 입시에서는 대학별, 전형별로 다양하고 복잡한 전형 방법으로 신입생을 모집하고 있는데, 학생들은 자신이 원하는 학과를 선택할 때 어떤 한 분야의 탁월한 능력이나 자격을 고려하여 학과를 선택하기도 하고, 자신이 원하는 학과는 아니지만 안전한 합격을 위해 적성을 고려하지 않는 학과를 선택하게 된다. 본 시스템은 남보다 특별한 능력과 조건을 갖추고 있는 진학생의 학과 선택에 따른 어려움을 줄일 수 있도록 한 지원 자격별 학과 선택 기능의 지능형 에이전트 시스템이다.

그러나 기존의 인터넷 원서 접수는 대학 담당자와 업체 담당자의 상호 의사소통 및 인터넷 접수에 대한 이해 부족과 테스트 일정의 부족 등으로 인한 업무 협조가 미비할 수 있다. 사용자 입장에서 인터넷을 이용한 원서접수는 간단하고 편리하나 학과를 선택하는데 있어서 여전히 수험생들에게 부담감을 주고 있어, 본 시스템에서는 진학 상담기능을 추가하여 학과 선택 시 자신의 점수와 적성에 맞는 학과를 추천 받아 학과를 선택하게 하여 수험생들의 부담을 해소할 수 있게 하였다. 수험생들은 학과 선택 시 각 대학의 전형요소별 반영비율(%)과 선발 방법에 따른 이해 부족으로 인하여 학과 선택에 큰 어려움을 갖는다. 본 논문에서는 지능형 다중 에이전트를 이용하여 학과를 선택하는 과정에서 추천 학과 마법사를 통하여 수능 성적과 학생부 내신 등급으로 자신의 적성과 수능점수에 적합한 학과를 추천하고 주어 원서 접수 시 소신지원 및 안정지원을 할 수 있는 인터넷 원서 접수 시스템을 설계하고 구현하였다.

본 논문의 2장에서는 관련 연구에 대해 살펴보고, 3장에서는 지능형 학과 추천 시스템 설계 대해 설명하였으며, 4장에서는 이의 구현에 대해 설명한다. 마지막으로 5장에서는 결론 및 향후 연구 과제를 논의한다.

II. 관련 연구

1. 에이전트

에이전트는 인공지능 분야에서 다양한 방법으로 연구되어 온 개념으로, 사실상 인공지능 연구의 최종 목표가 사람과 유사한 지적 능력을 소유하고 있는 에이전트의 개발이라고 할 수 있다. 최근 들어 에이전트 기반 시스템 기술은 새로운 소프트웨어 시스템의 개념화, 설계, 구현을 위한 새로운 패러다임을 제공함에 따라 많은 기대를 모으고 있으며, 특히 분산적이고 개방적인 인터넷과 같은 환경에서 많은 응용을 개발하고 있다[9].

1.1 에이전트 특성

에이전트 성질들은 지능(intelligence), 비동기 동작(asynchronous operation), 통신(communication), 상호협조(cooperation), 그리고 이동(mobility)이 있다[10]. 첫째, 에이전트가 지능을 가지기 위해서 미리 정의된 규칙에서부터 자체 학습 인공지능 추론기계(self_contained AI inference machine)에 이르는 많은 방법을 사용하여 지능을 가진다. 둘째, 비동기 동작은 에이전트가 자신의 사용자나 다른 에이전트들과 무관하게 자신의 일을 수행하고 사용자에게는 완전히 비동기 적으로 행동하는 특성이 있다. 셋째, 통신은 수행도중인 에이전트들은 많은 시스템 자원들 또는 사용자들과 통신하는 특성을 갖는다. 넷째, 상호협조는 에이전트간의 상호협조를 가능하게 하는 특성이 있다. 상호협조는 지식정보의 교환을 필요하게 하고 다중 에이전트 시스템의 기초가 된다. 다섯째, 이동은 에이전트 자신이 네트워크를 타고 원거리의 지점으로 이동하여 그곳의 환경에서 실행될 수 있는 특성이다.

1.2 에이전트 분류

에이전트의 종류는 네 가지로 분류할 수 있다. 첫째, 지역 에이전트는 지역 자원에만 접근이 가능하다. 조언자 에이전트(advisory agents)나 개인 비서처럼 동작한다. 이들의 목표는 사용자와 에이전트의 상호교류에 있다. 이를 지능형 에이전트(intelligent agent), 인터페이스 에이전트(interface agent)라 부른다. 둘째, 네트워크 에이전트는 지역자원 뿐만 아니라 원격자원(remote resources)에도 접근할 수 있는데, 이는 네트워크 내부 구조와 가능한 서비스 등에 대한 자세한 정보를 가지고 있다. 하지만 네트워크 에이전트 각각의 에이전트 시스템과 서로 상호 협조할 수 없는 점이 있다. 셋째, 분산 인공지능 에이전트인데 이 에이전트들의 관심사는 어떻게 그들의 지식, 목표, 기술, 그리고 계획 등을 서로 나누면서 상호 협력하는 가에 있다. 이 에이전트들은 사용자, 시스템 자원, 그리고 나아가서 다른 에이전트들과 통신할 수 있다. 본 논문에서 구현하고자 하는 에이전트가 이에 속한다. 넷째, 이동 에이전트는 자신이 직접 네트워크를 통해 이동하면서 실행되는 에이전트이다. 이 에이전트들은 Safe-Tcl, SUN의 Java, General Magic의 Telescript와 같은 스크립트 언어로 개발된다. Java, Safe-Tcl과 같은 언어들은 이동성에 중점을 두어 개발되며, Telescript는 에이전트간의 통신이 가장 중요한 목표이다.

2. 기존 웹 원서 접수 시스템의 한계

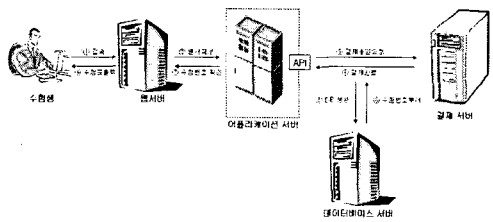

그림 1. 기존의 인터넷 접수 시스템 구조

[그림 1]에서 보는 바와 같이 인터넷 원서 접수는 상담기능 없이 8단계 과정을 거쳐 수행되게 된다. 웹 서버는 수험생에게 원서 작성할 수 있는 인터페이스만 수행하고 일단 수험생이 원서 작성을 끝내면 그 다음부터는 애플리케이션 서버와 작업을 진행하며 애플리케이션 서버는 데이터베이스에 관련된 모든 모듈들이 설치가 되어 있다. 기존의 인터넷 원서접수는 시간 및 공간의 제약을 인터넷으로 극복함으로 인해 우수한 수험생의 선택의 폭이 넓어졌지만, 상담기능의 결여로 원서를 입력

받는 역할에서 벗어나지 못하고 수험생들이 자신이 원하는 학과에 접수가 가능한 조건인지가 불분명한 채 접수를 받는 상황이다. 짧은 시간에 많은 수험생이 몰리는 원서접수 특성상 창구접수의 인력투입, 부스 설치 등의 운용비용이 절감되고, 각종 입시관리비용의 절감효과를 기대할 수 있다. 그러나 수험생들에게 원서 접수 수수료를 부가하는 부담을 주며 업체의 업무 성격상 정시 모집만 실시하고 자기 본래 업무로 돌아가려는 속성이 있고 전자결제문제로 인한 접수자 확인의 소홀과 마감 후 데이터 정산과정이 늦어져 접수 데이터 전송이 지연되는 문제를 가지고 있다. 예를 들어, 의예과를 지원하고자 하는 수험생이 수능계열이 인문계열의 학생이라면 각 대학별로 교차지원이 가능한 대학이 있고 가능하지 않은 대학이 있다. 이중 자신이 지원할 수 있는 대학이 어느 대학인지를 체크할 수 있는 시스템이 기존의 원서 접수 시스템에는 없다.

인터넷 원서 접수 시스템은 단 한 건의 에러도 용납되지 않는 매우 중요한 업무를 수행하므로 모집 요강 및 원서 데이터에 대한 제약 조건과의 적합성 테스트가 필수적으로 이루어 져야 하나 원활한 의사소통과 본 대학에 특수성과 환경에 대한 이해력 부족으로 테스트에 어려움이 있다. 특히, 수험생들은 자신의 수능점수와 내신성적 중 어느 점수가 유리한지 검증할 수 없고, 자신의 수능점수를 구체적으로 원하는 대학 조건에 맞는지 검증할 수 있는 방법이 존재하지 않는다. 따라서 기존 인터넷 원서 접수 시스템은 다음과 같은 기능적 한계를 갖고 있다.

1) 신속한 마감 데이터를 처리할 수 없다.
2) 접수가 완료된 학생의 확인 전화와 미숙한 조작 따른 문의전화가 쇄도하여 업무 중복 야기
3) 상담기능의 결여로 대학들의 전형 정보에 대한 부족
4) 상담 기능의 결여로 특정학과에 대한 자신의 점수를 확인하여 가능여부를 진단할 수 없다.
5) 상담기능의 결여로 수험생들의 소신지원 및 안정지원 결여
6) 기존의 인터넷 원서접수는 상담기능의 결여로 수험생들의 중복 접수 가중

III. 지능형 다중 진학 상담 에이전트 시스템

1. 시스템 구조

본 논문에서 제안하는 진학 상담 지능형 에이전트 시스템 구조는 [그림 2]와 같다. [그림 2]에서 보는 바와 같이 지능형 에이전트 스페이스와 데이터베이스 스페이스 그리고 사용자와 특징 정보 추출기로 나누어지는데 특징 정보 추출기는 세부적으로 개인화 에이전트(PA)와 분석 에이전트(AA)로 나뉜다. 수험생의 정보를 바탕으로 학과를 추천해주는 방법은 분석 에이전트가 담당하게 된다. 분석 에이전트는 수험생 정보를 분석하여 퍼지 에이전트와 통신을 통해서 수험생의 점수에 알맞은 학과를 추천해 주게 된다. 퍼지 에이전트(FA)는 분석 에이전트와 상호 작용하여 수험생의 점수와 적합한 학과 추정 알고리즘을 통해 학과를 추천하게 된다. 이때 추천 받는 중에 특정 학과만 수험생이 임의대로 선택할 수도 있다. 수험생이 추천 받지 않고 수험생 임의대로 학과를 선택할 수도 있다. 수험생이 학과를 추천 받지 않고 수험생 임의대로 선택할 경우 분석 에이전트가 학과별 특성 검사한 후 마지막 단계에서 적합한 학과 추정 알고리즘에 의해 수험생에게 결과 또는 다른 추천 학과를 보여주게 된다. 적합한 학과 추천 알고리즘은 최근 3년간의 누적된 입시 데이터를 검사하여 수험생에게 가장 적합한 학과를 검사하는 것이다. 그리고 특성검사는 입력받은 수험생의 정보와 대학들의 모집요강의 특성을 가지고 추천 가능한 학과인지 검사하게 된다. 지원하고자 하는 수험생들에게 입시에 대한 전반적인 내용과 아울러 지원할 때 유의해야 할 점에 대해 필터링하는 과정이다.

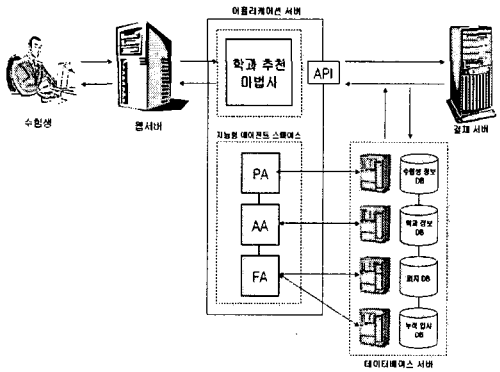

그림 2. 진학 상담 지능형 에이전트

다음의 [그림 3]은 시스템의 정보 흐름에 대한 시스템의 가상 시나리오를 나타낸 것이다. 이 시나리오는 처음 사용하는 사용자와 기존의 사용자의 단계를 모두 나타낸 것이다. 사이트에 접속하게 되면 (가, 나)군을 선택하는 화면이 보여지고 원서 접수를 하게 되는데 이때 사용자 데이터베이스를 생성하고 사용자의 수능년도와 수능번호 그리고 주민등록번호를 저장하고 수능 계열에 따라 초기화면 생성 작업은 개인화 에이전트가 맡아서 하게 된다. 그리고 다음 단계는 마법사의 실행이다. 마법사는 학생정보 데이터베이스에 저장된 사용자의 수능년도와 수능번호 그리고 주민등록번호를 가지고 작년 입시 결과 데이터베이스를 비교하여 학과를 선택함으로써 진행할 수 있다. 학과의 전문지식이 없어도 마법사를 통해서도 학과를 선택할 수 있을 것이다.

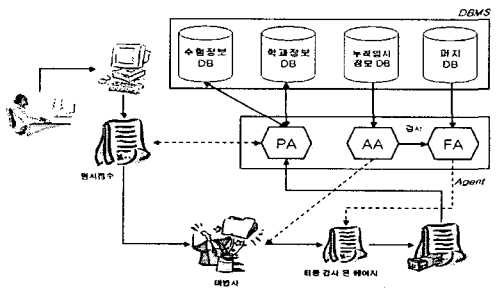

그림 3. 마법사 추천 시나리오

다음 단계로 마법사가 진행하는 도중 일반선택으로 사용자가 잘못된 학과를 선택하면 모니터링 에이전트에서 경고메시지와 함께 조치요령을 설명하게 된다. 예를 들어 예체능 계열 학생이 의예과를 선택하게 되면 모니터링 에이전트가 이를 감시하여 사용자에게 학과를 잘못 선택하였음을 설명하고 다른 학과를 선택하도록 한다. 다음으로 마법사로 학과 선택을 완료하면 지금까지 입력한 원서 접수 정도 검사를 하게 된다. 선택 정도를 검사를 한 후에 아주 안 좋은 학과가 선택 됐다면 접수 현황 결과 등을 자세하게 보여주고 학과를 추천하게 된다. 마지막으로 원서 작성을 하고 결제가 끝나면 수험번호를 부여하고 수험표와 원서를 출력할 수 있으며 결정된 내용들은 학생의 E-Mail로 통보한다.

2. 개인화 에이전트

개인화 에이전트는 사용자가 웹사이트에 접속해서 등록하게 되면 아이디와 패스워드를 받고 사용자의 출신 고등학교, 응시 년도, 수능 계열, 수능 점수, 진학 취향 등 고객의 프로파일을 데이터베이스화한다. 수험생이 마법사를 통해서 학과를 선택하면 그 내용 또한 데이터베이스에 저장되어 관리 차원에서 관리하게 된다. 그리고 수험생의 개인의 일을 개인화 에이전트에서 수행하게 된다.

3. 분석 에이전트

개인화 에이전트의 자료를 분석 에이전트가 받아 분석하여 이를 수험생에게 알려준다. 개인화 에이전트는 웹사이트에서 접속한 모든 사용자의 일련의 활동(이벤트)을 감시하는 역할을 한다. 그리고 그 내용을 기록하여 분석 에이전트에 전달하고 분석 에이전트에서 분석한 자료를 사용자에게 보여 주게 된다. 분석 에이전트는 개인화 에이전트에서 모니터 한 내용을 특성 위주로 분석을 하고 분석한 내용이 잘못이 있는 경우 수험생에게 알려주게 된다. 추천 학과는 개인화에이전트, 퍼지 에이전트와 통신을 통해서 적합한 학과를 추천하게 된다. 개인화 에이전트에서 수집한 모든 자료는 분석 에이전트가 분석하게 된다.

4. 퍼지 에이전트

분석 에이전트의 분석 자료를 퍼지 에이전트가 분석하여 적합한 학과 추정 검사한다. 전형요소별 반영비율을 적용하여 학교에 지원하는 각 학생들의 적합한 학과를 추정하기 위한 단계는 크게 1단계로 전형요소별 반영과 2단계로 각 학과의 3년간 누적된 입시자료와 3단계로 적합한 학과 추정 단계로 이루어진다. 분석 에이전트의 분석 자료를 퍼지 에이전트가 적합한 학과 추정 검사한다.

[Rule 1] 전형요소별 반영 점수 계산 규칙

전형요소별 반영비율을 구하기 위한 식은 대학수학능력시험 점수반영(α), 교과영역(β), 비교과 영역(γ), 면접 및 구술고사(ε), 실기고사(λ), 교직적성 및 인성검사(μ)의 변수들을 이용하여 반영비율을 구한다. 첫 번째로 대학수학능력시험 점수반영(α)은 대학수학능력시험 영역별 반영점수에 의존하므로 각 영역별 점수에 수험생들의 불이익이 최소화 되도록 선택과목의 배점 비율을 적용하여 학과별 수학능력시험 활용영역별의 반영 점수를 얻고자 한다. 식은 다음과 같다. 전형요소별 반영비율(Rt_1)을 구하기 위한 식은 대학수학능력시험 점수반영(α), 교과영역(β), 비 교과영역(γ), 면접 및 구술고사(ε), 실기고사(λ), 교직적성 및 인성검사(μ)를 구한 값들을 합한 값이다.

$$Rt_1 = \sum_{i=1}^{n}(\alpha+\beta+\gamma+\varepsilon+\lambda+\mu) \qquad (1)$$

- Rt_1은 전형요소별 반영점수, α는 대학수학능력시험 점수반영, β는 교과영역 반영점수, γ는 비교과영역 반영점수, ε는 면접 및 구술고사반영점수, λ는 실기고사반영점수, μ는 교직적성·인성검사 반영점수이다.

[Rule 1-1] 학과별 수학능력시험 활용영역별 반영 점수

$$\alpha = \sum_{i=1}^{n}(X_i \times R_p) \qquad (2)$$

- α는 대학수학능력시험 점수반영, X_i는 학과별 수학능력시험활용영역의 반영점수, R_P는 1단계 전형결과 반영비율이다.

$$X_i = \sum_{n=1}^{6}(a+b+c+d+e+f) \qquad (3)$$

- a는 언어영역, b는 수리영역, c는 사회탐구영역, d는 과학탐구영역, e는 외국어영역, f는 제2외국어영역이며, 각 계수는 영역별 배점 비율이다.

[Rule 1-2] 교과영역(β) 반영 점수

교과영역(β) 점수는 학교 내신 반영점수에 의존하므로 먼저 학교내신 점수를 산출해야 한다. 학교생활기록부에 의한 내신 점수 산출식은 아래와 같다.

$$\beta = \sum_{i=1}^{n}(X_i \times R_p) \qquad (4)$$

- β는 교과영역반영점수, X_i는 각 학생 내신점수, R_p는 교과영역반영비율이다.

$$X_i = \sum(a \times \frac{20}{100}) + (b \times \frac{30}{100}) + (c \times \frac{50}{100}) \qquad (5)$$

- a는 1학년성적을 20% 반영, b는 2학년성적을 30% 반영, c는 3학년성적을 50% 반영하며 단, 조기졸업(예정)자, 고등학교 수료 후 한국과학기술원 진학자는 상황에 따라 질 수 있다.

[Rule 1-3] 비교과영역 반영 점수

비교과영역(γ)은 대인관계, 봉사성, 내적 성숙성, 논리성·창의력을 평가한 점수이다. 비교과영역 원점수는 100점 만점을 기준으로 하여 반영비율을 적용하여 식을 얻을 수 있다.

$$\gamma = \sum_{i=1}^{n}(X_i \times R_p) \qquad (6)$$

• γ는 교과영역반영점수, X_i는 각 학생 비교과 영역점수, R_p는 비교과 영역반영비율이다.

또한, 나머지 면접 및 구술고사(ε), 실기고사(λ), 교직적성 및 인성검사(μ)를 구하는 식도 정의 4의 식과 동일하다.

예를 들어서, 위의 예를 이용하여 간호대학의 한 학생의 $\alpha=130.4$, $\beta=105.6$, $\gamma=24$, $\varepsilon=45$ 라면 전형요소별 반영 점수는 305점이 된다.

$$Dt_1=\sum_{i=1}^{4}(130.4+105.6+24+45+0+0)$$
$$\therefore \quad Dt_1=305 \tag{7}$$

[Rule 2] 학과 누적 점수 계산 규칙

각 학과의 3년 간 누적된 입시자료를 구하는 식은 각 해의 각 학과의 평균점수를 구해야 한다. 식은 다음과 같다.

학과의 평균값을 구하는 식은 각 학과의 평균을 구하고자 할 때 매년 수능시험의 난이도에 따른 문제나 너무 극단치의 값을 제외하기 위하여 최고값과 최저값을 빼준다.

$$Dt_1=\frac{\left(\sum_{i=1}^{n-2}X_i\right)}{N-2} \tag{8}$$

• Dt_1은 각 학과의 평균값, X_i는 각 학과의 학생들의 입시 점수, N은 학과의 학생 수이다.

각 학과의 3년 간 누적된 입시자료를 구하는 식은 다음과 같다.

$$Dt=\frac{(Dt_1)+(Dt_2)+(Dt_3)}{3} \tag{9}$$

• Dt는 최근 3년 동안의 학과의 입시 결과 점수, Dt_1은 2003년도 입시 결과 점수, Dt_2는 2004년도 입시 결과 점수, Dt_3은 2005년도 입시 결과 점수이다.

예를 들어서, 간호학과의 3년 동안의 입시결과 점수는 다음과 같다. 간호학과는 3년 동안의 평균입시 점수가 340점이다.

예를 들어서, 2003년도(350점), 2004년도(340점), 2005년도(330점)

$$Dt=\frac{(350)+(340)+(330)}{3} \tag{10}$$
$$\therefore \quad Dt=340$$

[Rule 3] 적합한 학과 추정 규칙

정의 1과 2에 의해 각 학과의 평균 점수가 구하여 지면, 지원하는 학생들의 적합한 학과를 추정할 수 있다. 그 식으로는 점추정(점수에 정확한 한 학과를 추정하는 방법)방법과 구간추정(점수에 적합한 몇 개의 학과를 추정하는 방법) 방법이 있다.

$$P=\frac{X}{N} \tag{11}$$

• P는 적합한 학과, X는 학생 1명의 해당 점수, N은 전체학과 점수들이다.

예를 들어, 전체학과가 40개인 대학에서 국문학과 300점, 심리학과 310점, ..., 법학과 359점 인 학과가 있다. 그 중에서 300점인 학생이 찾는 학과는 다음과 같다

$$\Rightarrow \quad P=\frac{300}{40\text{개학과들의점수들}}.$$
$$\therefore \quad P=\text{국문학과} \tag{12}$$

구간추정은 전체 학과 중에 특정한 값이 해당하는 신뢰학과를 추정하는 식이다.

$$P=\frac{(X-10)\leqq X\leqq(X+10)}{N} \tag{13}$$

(단, 경우에 따라서 ±5, ±2 등으로 추정할 수도 있다.)

• P는 근접한 학과
• X는 학생 1명의 해당 점수에서 ±10점을 한 점수
• N은 전체학과 점수들

예를 들어, 전체학과가 40개인 대학에서 수학과 280점, 생물학과 290점, 물리학과 295점, ..., 국문학과 300점, 영문학과 305점, 사회복지학과 310점, 심리학과 310점, ..., 법학과 399점 인 학과가 있다. 그 중에서 300점인 학생이 찾는 학과를 찾는다고 하면,

$$P=\frac{(300-10)\leqq X\leqq(300+10)}{40\text{개학과들의점수들}}$$

$$\therefore\ P=\frac{(290)\leqq X\leqq(310)}{40\text{개학과들의점수들}} \qquad (14)$$

위 학생은 290~310점인 학과로 추정할 수 있다.

학과간의 점수를 데이터베이스화하여 수험생에 점수에 맞는 학과를 나타내는데 이용을 하고 추정가능점수를 이용하여 학과를 올바르게 선택할 수 있게 도와주는 에이전트를 구현한다.

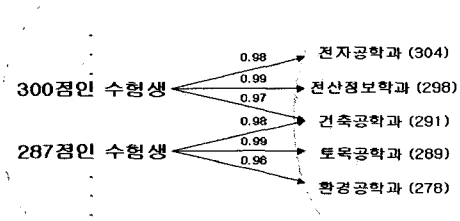

그림 4. 퍼지 그래프

본 논문에서 다루는 퍼지 에이전트는 모니터한 자료와 분석 에이전트가 작업을 한 후에 학과간의 호환정도를 체크하게 된다. 분석 에이전트와 퍼지 에이전트의 작업의 다른 점은 예를 들어 A라는 학생이 있다고 가정하면 수능시험을 인문계열, 자연계열, 예체능계열의 점수인지 2003학년도(2004년 2월) 이후 고등학교 졸업(예정)자 및 2002학년도(2003년 2월) 이후 과학고등학교 2년 수료 후 대학 진학, 조기졸업(예정)자, 고등학교 수료 후 대학 진학자 인지를 분석에이전트의 특성검사를 통하여 이 수험생의 특성을 뽑아낸 후 필터링하는 역할을 한다. 이와 다르게 퍼지 에이전트는 분석 에이전트가 수행한 후 얻어진 조건들에 의해 해당된 점수에 맞는 학과를 추정가능점수 관계를 점검하고 사용자에게 알려주게 된다. [그림 4]의 예는 300점인 학생이 전자공학과와 건축공학과의 추정가능점수 퍼지 관계는 각각 0.98, 0.97이고 전산정보학과와의 관계는 0.99이다. 가장 적합한 학과는 전산정보학과이다.

5. 성능 평가

기존 입시 대행업체를 통한 입시 업무는 수험생들의 원서를 접수하는 수준에 그쳐 자신에 적성과 점수에 맞는 학과가 어떤 학과인지 불분명하여 오히려 혼란을 가중시켜 대충 학과를 선택하는 부작용을 초래하여 수험생과 대학들의 입시 업무 부담을 가중시켰다.

표 1. 기존 인터넷 원서 접수 프로그램과의 성능 평가

구분 \ 시스템	국내 U사	국내 A사	본 진학 상담 시스템
상담 기능	미흡	미흡	지원
학과 추천 기능	미흡	미흡	지원
부서별 업무 협조	미비	미비	완벽
수험생 부담	접수 수수료 학생 부담	접수 수수료 학생 부담	수수료 학생 부담 없음
요구사항 충족	일부	미비	100%처리
전자결제 프로세스	결제 누락에 대한 확인 작업으로 약 1시간 정도의 추가적인 시간이 필요	결제 누락에 대한 확인 작업으로 약 1시간 정도의 추가적인 시간이 필요	능동적 대처
테스트	부족	미비	충분
의사소통	미비	미비	100%해결

본 시스템에서는 진학 상담기능을 추가하여 정확한 통계 자료를 근거로 수험생에게 맞는 학과를 추천하여 기존 입시 대행업체에서의 단점을 보완하여 수험생과 대학 입시 업무의 효율을 극대화 할 수 있다.

학교 내부적인 상황과 한 대학만을 담당하는 게 아니라 한 개발자가 여러 대학을 관리하기 때문에 자기 대학에 맞는 최적화된 환경을 설정하는 건 어렵다. 예를 들어, 추가모집 기간에 발생되는 등록반환이 생기면 바로바로 모집인원을 늘려야 하는 상황이 생길 경우 신속하게 처리가 되지 않아 모집에 어려움을 겪을 수도 있

다. 그러나 자체적으로 개발하게 되면 본 대학에 최적화된 환경을 구성하여 업무 자체가 단순화되고 입학 업무를 담당하는 부서에서도 원서를 입력할 필요가 없어 비용을 줄일 수 있으며 원서 입력이 빠른 시간 내에 이루어지기 때문에 원서접수가 끝나면 바로 입시 사정 작업을 할 수 있다. 입시 업무가

신속하게 이루어질 수 있다. 지원자 관점에서 인터넷 접수의 효율성은 인터넷을 통한 입시정보 및 학교선택, 원서작성, 결제, 접수까지 ONE-STOP-SERVICE을 제공하는 편리한 서비스이다. 또한, 원서작성에서 결제 그리고 접수까지 소요시간 10분 이내에 끝낼 수 있는 신속한 서비스이고 교통비 등 기타 소요비용 축소 및 지원자의 시간비용을 축소화하였다.

접수 이전까지 손쉬운 수정·보완으로 인한 정확한 원서접수를 할 수 있는 정확한 서비스이다. 대학 입시 관리자 효율성 측면 문서화된 원서의 검증오류·원서 분실·훼손 방지 및 전자화된 원서관리 극대화를 할 수 있고, 지원학과별 지원 상황을 실시간 파악으로 신속한 접수현황을 파악할 수 있어 정확한 업무처리가 가능하다.

IV. 시스템 구현

본 논문에서 구현한 입시 상담 에이전트는 리눅스 환경에서 Apache 웹서버로 동작되고 스크립트 언어인 PHP와 데이터베이스는 Informix로 구현하였다.

진학 상담 에이전트 인터페이스의 시나리오를 보면, 수험생은 로그인을 한 후 메뉴 바에서 수능점수, 학교생활기록부를 클릭한다. [그림 5]는 수능점수 학과 추천 마법사를 선택한 화면이다. 학과 추천 마법사를 실행시키면 수능년도, 수능계열, 수능점수, 1지망학과, 2지망학과, 자신의 취향 등을 입력한다. 내신 성적으로 학과를 추천 받고자 할 때는 내신점수 추천 마법사를 선택하여 고등학교 1, 2, 3학년 성적 그리고 원하는 대학, 학과 등을 입력하면 해당 성적에 따라 각 대학별 내신산출의 기준이 되어 대학별, 유리한 전형 순으로 정리하여 화면에 보여준다.

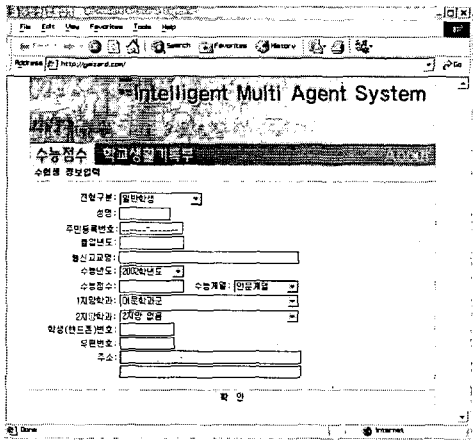

그림 5. 수능점수

[그림 6]은 수험생이 학교생활 기록부를 선택한 화면이다. 고등학교 각 학년의 1학기에서 가장 우수한 과목의 점수와 2학기에서 가장 우수한 과목의 점수를 입력하면 된다. .

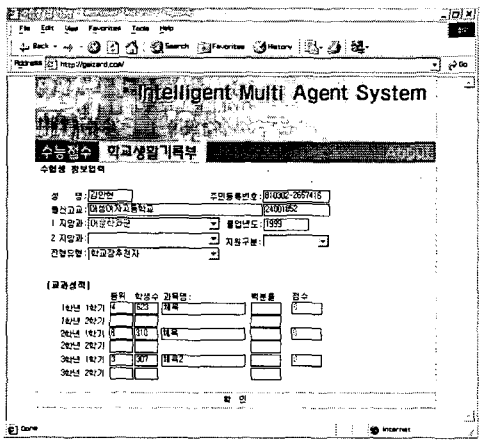

그림 6. 학교생활 기록부

추천된 학과의 연도별 지원현황과 경쟁률을 포함하여 실시간으로 수험생에게 제공된다. [그림 7]은 추천된 학과 리스트 결과 화면이다. 다음 화면은 3년간의 입시 자료를 종합한 결과물이다.

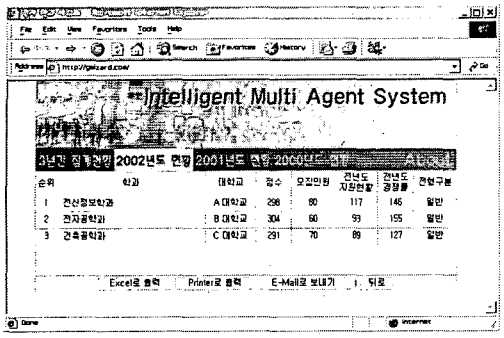

그림 7. 결과화면

결과물은 [그림 8]과 같이 엑셀파일로 저장할 수 있으며 E-Mail로 받아볼 수 있다.

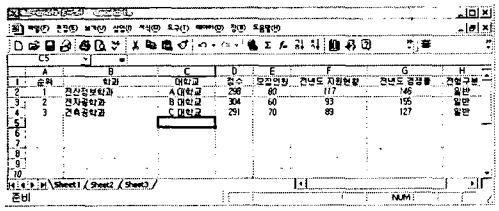

그림 8. 엑셀 화면

V. 결론 및 향후과제

본 논문에서는 지능형 다중 에이전트를 이용하여 수험생들의 인터넷을 통한 추천 학과 마법사를 통하여 확인하고 원서를 접수할 수 있는 시스템이다. 원서 접수할 때 소신지원 및 안정지원을 위해 자기 자신의 점수에 맞는 학과를 선택할 수 있었다. 인터넷을 통한 원서접수는 컴퓨터와 인터넷망을 이용하여 시간과 공간의 제약을 받지 않고, 원서를 접수할 수 있는 시스템으로 수험생이 원서접수 창구에 찾아오는 번거로움을 감소하고 전자결제 시스템을 통해 가정 및 어디서나 편리하게 원서접수를 할 수 있는 개념으로 기존의 방문 접수에서 인터넷 접수로 전환할 때 원서접수로 인한 각종 폐단을 미연에 방지하고, 수험생 및 접수 주관단체(대학, 기관, 업체 등)의 사회적 비용절감을 기대할 수 있으며, 보다 안전하게 이용할 수 있는 신 개념의 인터넷 서비스를 의미한다. 본 논문에서 구현한 입시 상담 에이전트 시스템은 지능형 다중 에이전트를 이용하여 수험생들의 자기 자신에 적성과 성적에 맞는 학과를 마법사를 통하여 살펴보고 원서를 접수할 수 있는 시스템이다. 향후 계획으로는 본 방법을 응용하여 보다 다양한 대학들에 적용할 수 있는 정형화된 시스템을 연구하는 것이다.

참 고 문 헌

[1] http://uway.co.kr/index.html

[2] http://apply.co.kr/index.html

[3] http://apply114.co.kr/index.html

[4] G. H. Lee, "A Study on the Development of Information Research Tools through Intelligent Agent," http://info.iita.re.kr/new/you/.

[5] T. P. Liang and J. S. Huang, "A Framework for Applying Intelligent Agents to Support Electronic Commerce," International Conference on Electronic Commerce, 1998.

[6] M. P. Wellman, "Some economics of market-based distributed scheduling," In 18th International Conference on Distributed Computing System, Amsterdam, 1998.

[7] M. Genesereth and P. Ketchpel, "Software Agents," Communications of the ACM, Vol.37, No.7, Jul. 1994.

[8] B. Y. Hwang, "A Study on the Construction of Merchant Server on the basis of Distributive," CALS/EC Vol.3, 1998.

[9] K. O. Sycara, "Multiagents Systems," AI magazine, Summer, pp.79-92. 1998.

[10] G. H. Lee, "A Study on the Development of Information Research Tools through Intelligent Agent," http://info.iita.re.kr/new/you/.

[11] L. A. Zadeh, "Fuzzy Sets," Information and Control, Vol.8, pp.338-353, 1965.

[12] 채석, *퍼지 이론과 제어*, 청문각, 1995.
[13] D. O. Choi, "Admission Consultation System using of Fuzzy Agent," The 2003 International Conference on Information and Knowledge Engineering(IKE'03), Las Vegas, Nevada, USA, June, 2003.

저 자 소 개

최 동 운 (Dong-Oun Choi) 정회원

- 1984년 2월 : 전북대학교 전자계산학과(이학사)
- 1986년 2월 : 전북대학교 전자계산학과(이학석사)
- 1997년 2월 : 전북대학교 전자계산학과(이학박사)
- 1994년 3월~현재 : 서남대학교 컴퓨터정보통신학과 교수
- 2002년 2월~현재 : 전주컴퓨터게임엑스포조직위원회 사무국장

<관심분야> : 멀티미디어 콘텐츠, 게임 프로그래밍, 유비쿼터스 컴퓨팅

이 광 재 (Kwang-Jae Lee) 정회원

- 1986년 2월 : 전북대학교 전자공학과(공학사)
- 1988년 2월 : 한국항공대학교 전자공학과(공학석사)
- 2002년 8월 : 한국항공대학교 전자공학과(공학박사)
- 1996년 3월~현재 :서남대학교 전기전자멀티미디어 공학부 조교수

<관심분야> : 멀티미디어 콘텐츠, 멀티캐스트, 인터넷 프로토콜, 게임프로그래밍, 게임 하드웨어