

# 지능형 전공지도시스템 개발 방법론 연구

최덕원

성균관대학교 시스템경영공학과  
(doughch01@paran.com)

조경필

성균관대학교 시스템경영공학과  
(clach06030@skku.edu)

신진규

성균관대학교 시스템경영공학과  
(sig0311@paran.com)

대학의 학사관리 시스템은 학생이 입학하여 졸업하기까지 수행하는 여러 가지 학사활동 및 과외활동으로부터 발생하는 방대한 데이터를 보유하고 있다. 그러나 이들을 학생들의 전공지도나 진로지도에 효과적으로 활용하지 못하고 있다.

본 논문에서는 학사관리 시스템에 축적된 정보를 대상으로 학생들의 전공선택 및 진로지도에 도움을 줄 수 있는 새로운 정보와 지식을 생성하는 방법을 개발, 제시하였다. 특히, 요인분석, 계층분석 (AHP) 기법을 동원하여 데이터 마이닝을 수행함으로써 유용한 지식과 규칙을 생성하였다. 방법론에 사용할 기본 자료는 학생들의 Holland 적성 검사 결과이다. 연구의 결과로서 기존의 학생지도 담당자가 수작업으로는 알아낼 수 없었던 학생지도에 관한 유용한 규칙을 도출할 수 있었다.

논문접수일 : 2005년 5월

게재 확정일 : 2005년 12월

교신저자 : 최덕원

## 1. 서론

학습자의 요구가 다양해지고 세분화됨에 따라 대학의 운영체제가 크게 변화하고 있다. 최근 각 대학은 학생선발을 전공별 학과모집에서 학부나 계열별로 모집으로 바꾸고 있다. 학부나 계열로 진학한 학생들은 자신이 관심을 가지고 있는 전공의 기본 과목들을 수강하면서 각 전공의 특성을 파악해야 한다. 또한 타 학과 과목이라도 전공에 관련된 과목이라면 평점을 인정해주는 유연한 제도로 인해 다양한 학과에서 개설하는 과목들을 수강할 수 있어 선택의 폭도 늘어났다. 반면에 학생들은 선배들과의 유대관계가 줄어들음으로 인해 학부/계열 내에 어떤 세부전공이 있고 어떤 절차를 거쳐 수강해야 하는지 선배들의 도움을 받기가 어려워

졌다. 선택의 폭이 넓어진 반면 전공과 세부전공 선택에 있어서 또 다른 혼란이 야기된 것이다[6].

이러한 상황 속에서 선배 졸업생들이 4년간 겪은 경험을 후배 재학생들에게 전수해줄 수 있다면, 후배들의 전공 및 세부전공 선택에 많은 도움이 될 것이다. 또한 졸업생들이 어떤 회사에 어떠한 조건으로 취업했는지 데이터를 취합, 분석하여 후배들에게 보여준다면, 졸업을 앞두고 사회생활을 준비하는 학생들에게 많은 도움이 될 것이다. 이러한 정보의 생성은 학사운영 과정에서 기록되고 축적된 자료를 분석, 정리함으로써 충분히 가능하지만, 대부분의 대학에서 이를 제대로 활용하지 못하고 있다.

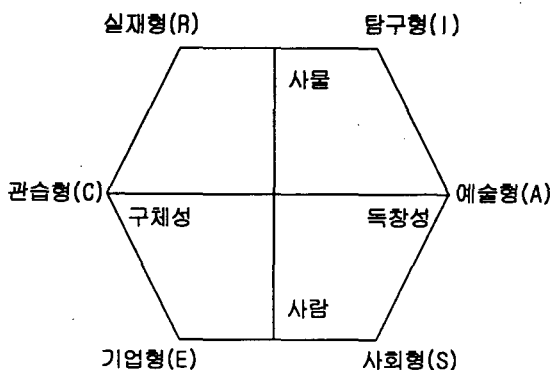
대학의 학사관리 시스템은 학생이 입학하여 졸업하기까지 수행하는 여러 가지 학사활동 및 과외

활동으로부터 발생하는 방대한 데이터를 보유하게 된다. 이러한 자료를 통하여 학생들에게 유용한 지식, 정보, 또는 규칙을 발견할 수 있다. 그러나 전통적인 학사관리 업무는 성적처리, 성적증명서의 발급, 졸업자격 심사 등 매우 제한적인 범위에서 학사 서비스를 제공하고 있다.

본 논문에서는 학사관리 시스템에 축적된 학생 관련 정보를 기반으로 데이터 마이닝을 수행함으로써 개별 학생에게 적합한 전공선택 안내 및 졸업 후의 진로지도에 도움을 줄 수 있는 새로운 정보와 지식을 생성하는 방법을 개발, 제시하고자 한다.

## 2. Holland 적성검사

Holland 모형은 John L. Holland의 진로발달이론에 기초하여 개발된 것으로 여러 대학교 뿐 아니라 대부분의 중, 고교에서도 진로탐색을 위해 활용되고 있다[2, 8]. Holland는 사람들의 직업관련 성격과 흥미를 다음과 같이 6개 유형으로 분류하였다: 실재형, 탐구형, 관습형, 예술형, 기업형, 사회형([그림 1])[8].



[그림 1] Holland 6각형 모형

각 사람은 6가지 특성을 모두 다 가지고 있으나, 이 중 두드러진 특성이 그 사람의 적성을 지배하게 된다. Holland의 적성유형 분류에서는 진로코드를 결정할 때 6가지 기본유형을 두 자리씩 조합하여 실제-탐구형(RI), 예술-사회형(AS) 등으로 분류하거나, 또는 사회-기업-예술형(SEA)과 같이 세 자리의 조합으로 분류한다.

[그림 2]는 Holland 적성검사 결과 학생의 특성별 점수를 보여주는 예이다. 이 학생은 E(기업형)에서 가장 높은 점수(95)를 얻었고, 다음으로 S(사회형)에서 높은 점수(82)를 얻었다. 따라서 이 학생은 “ES” 적성유형을 갖는다.

영역	10	20	30	40	50	60	70	80	90
실재형	50	55	40	30	15	10	5	5	5
탐구형	55	50	50	50	45	40	35	30	25
관습형	70	70	70	70	70	70	70	70	70
예술형	50	50	50	50	50	50	50	50	50
기업형	80	80	80	80	80	80	80	80	80
사회형	60	60	60	60	60	60	60	60	60
총합	300	300	300	300	300	300	300	300	300

[그림 2] Holland 진로탐색검사(영역별 유형 백분율)

Holland 적성검사를 받으면 그 학생의 적성유형을 결정해줄 뿐 아니라, [그림 3]과 같이 그 학생의 적성유형(ES)에 적합한 전공이 무엇인지 알려준다. 위에 예시한 학생은 “정치, 신문방송, 국제학계

전공	10	20	30	40	50	60	70	80	90
전문연계문학계열	0	0	0	0	0	0	0	0	0
사학, 실용, 복지, 종교계열	0	0	0	0	0	0	0	0	0
남성전문 직업계열	0	0	0	0	0	0	0	0	0
정치, 신문방송, 국제학계	5	10	15	20	25	30	35	40	45
사범계열	0	0	0	0	0	0	0	0	0
계열	0	0	0	0	0	0	0	0	0
법학, 의사, 경영, 무역계열	0	0	0	0	0	0	0	0	0
외국, 직무 세부계열	0	0	0	0	0	0	0	0	0
사범계열, 정보통신	0	0	0	0	0	0	0	0	0
일반계열, 보건계열	0	0	0	0	0	0	0	0	0
가정관리, 여학, 가정복지	0	0	0	0	0	0	0	0	0
수학, 통계계열	0	0	0	0	0	0	0	0	0
직업교육계열	0	0	0	0	0	0	0	0	0
인문학, 외국어, 한어반	0	0	0	0	0	0	0	0	0
금융, 보건계열	0	0	0	0	0	0	0	0	0
농학, 조식, 수산계열	0	0	0	0	0	0	0	0	0
주요, 직업, 신기술계열	0	0	0	0	0	0	0	0	0
공공, 보건, 직업교육	0	0	0	0	0	0	0	0	0
군사	0	0	0	0	0	0	0	0	0

[그림 3] Holland 적성검사 결과와 전공계열의 추천

열”과 “법학, 경제, 경영, 무역계열”이 적합한 것으로 되어 있다. 각 전공계열별로 적합도가 수치화 되어 있지만 분야가 너무 광범위하고, 점수분포의 편차에 커다란 차이가 없기 때문에, 이러한 자료만으로는 실질적인 전공선택에 크게 도움이 되지 못한다[7].

[그림 4]는 진로유형이 ES인 학생의 경우에 어떤 직업과 학과가 적합한지를 보여준다. 이와 같이 진로코드로 학생의 적성에 맞는 학과와 직업을 추천해주는 것이 어느 정도 도움을 줄 수는 있겠으나, 너무 많은 학과와 직업 유형이 제시되어 있어서, Holland 적성검사 결과만으로는 최종적인 의사결정을 내리기에 상당히 어려움이 있다[7].

**진로코드별 직업**

- A/S 센터 관리자, 가입자관리원, 검사, 게임프로듀서, 경영관리부서관리자, 골재 판매원, 공예 센터 소장, 공인노무사, 공장사장, 방송 PD, e-biz컨설턴트, 홍보전문가, 수시관, etc

**진로코드별 학과**

- 경영학과, 경제학과, 광고관광과, 외교안보학과, 물류경영학과, 벤처산업공학과, 신문방송학과, 인력 개발과, 중소기업개발학과, 중소기업경영학과, 항공서비스학과, 호텔외식산업과, etc

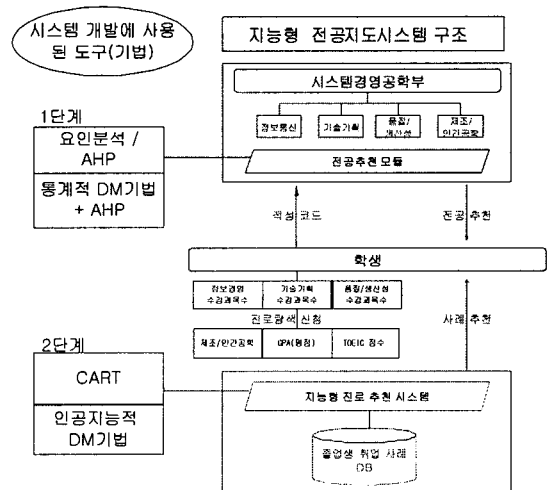
[그림 4] 진로추천 결과(직업, 학과)

Holland 검사는 학생의 전공특성을 반영하지 않기 때문에, 검사결과가 일반적인 적성분야를 제시하기는 하지만, 학생의 적성에 맞는 직업이나 학부 또는 세부전공을 추천해주지 못한다는 것을 알 수 있다. 본 논문에서는 Holland 적성검사 결과를 확장하여 학생에게 더 실질적인 도움을 줄 수 있는 전공추천 방법을 제시한다.

### 3. 전공지도 시스템 개발의 이론적 배경

[그림 5]는 본 연구에서 지능형 전공지도 시스템의 개발을 위해 진행된 연구의 단계를 구조도 형식으로 나타낸 것이다. 전공지도 시스템의 개발은 크게 2단계로 이루어지며, 1단계의 전공추천 모듈은 학생의 Holland 적성검사 결과를 기초자료로 사용하여, 주로 통계적 데이터 마이닝 기법을 적용함으로써, 대학, 학부, 또는 학과가 결정된 학생에게 적합한 세부전공을 추천해준다. 2단계의 진로지도(사례추천) 모듈은 주로 인공지능 기반의 데이터 마이닝 기법을 적용하여 학생이 졸업한 후에 진출 가능한 분야를 제시해 준다.

1단계의 작업에서는 세부전공 추천모듈을 생성하기 위해 학생의 적성유형과 세부전공 간의 연관성을 분석한다. 현재 많은 대학교에서는 신입생을 대상으로 Holland 적성검사를 실시하고 있다. 본 논문에서는 이를 전제로 얻어진 학생의 적성유형 자료를 활용하여 세부전공을 추천하는 방법론을 제시한다.



[그림 5] 지능형 전공지도시스템의 구조 및 개발과정

2절에서 검토한 바와 같이 적성유형 결과값만으로는 전공가능 영역이 너무 광범위하여 학생이 구체적으로 어느 전공분야를 선택하는 것이 좋을지 판단하기 어렵다. 그러나 학생이 경영대학, 공과대학 등의 대학을 이미 선택한 경우, 그 대학 안에 속한 여러 학부 중에서 어느 학부가 그 학생의 적성과 잘 부합하는지를 판단해야 한다. 만일 학생이 진급하여 전공할 학부도 결정된 상황이라면 그 학부 안에 있는 여러 가지 세부전공 중에서 구체적으로 어느 세부전공을 선택하는 것이 자신의 적성을 최대한 살릴 수 있는 길인가에 대한 판단이 필요하다.

그러나 [그림 4]에서 본 바와 같이 Holland 적성검사 결과로 얻은 자료는 세부전공의 선택에 더 이상 도움이 되지 못한다. 본 연구에서는 Holland 적성검사의 이 같은 한계점을 극복하고, Holland 적성유형을 그대로 활용하면서도 대학 또는 학부가 이미 결정된 학생에게 가장 적합한 세부전공을 추천할 수 있는 새로운 방법론을 개발하였다. 이를 위하여 본 연구에서는 요인분석 기법을 적용하여 적성유형과 세부전공 간의 연관규칙을 도출해내는 통계적 접근방법을 활용한 데이터 마이닝 기법을 이용하였다. 이러한 접근방법은 “전자상거래 서비스모델 인증제도 연구[9, 10]”에서 이미 유효성이 인정된 방법론으로서, 본 연구에서도 실제 자료에 시험 적용한 결과(4절 이후에 사례로 제시되어 있음) 통계적으로 유의한 결과를 얻었다.

요인분석의 구체적인 실행방법은 다음과 같다. 일단의 해당 전공분야 출신 전공자들을 모으고, Holland 적성유형에 대응하여 전공자들이 보는 관점에서 특정 적성유형을 가진 사람이 주어진 학부(대학)의 세부전공분야 중에서 어느 세부전공을 선택하는 것이 가장 적합한가를 7점 또는 9점 척도로 평가하게 한다. 즉 전문가(전공자)가 보는 관점에서 특정 적성유형을 가진 학생이 어떤 세부전

공을 택하는 것이 가장 바람직한가를 평가한 통계 자료를 생성하는 것이다. 이들 통계자료를 대상으로 요인분석을 실시하면 여러 가지 적성유형들이 유사한 성격을 가진 적성들끼리 그룹으로 묶어지게 된다. 그 결과로 우리는 요인들의 계층구조를 얻게 된다.

전공추천을 위한 모델 개발의 다음 단계 작업은 앞의 단계에서 생성한 각 요인(그룹)이 특정 세부전공의 선택에 있어서 얼마나 적합도를 보이는지를 계량적 척도로 전환해주는 작업이다. 이를 위하여 본 연구에서는 계층분석법(analytic hierarchy process: AHP)을 사용한다[5]. 즉, 계층분석법을 적용함으로써 어느 적성유형을 가진 학생이 어느 세부전공을 선택할 경우의 적합도를 계량적인 수치로 환산할 수 있게 된다. 이와 같이 요인분석 및 계층분석 기법을 적용한 결과로 우리는 통계적 기법과 계량적 기법에 의해 적성유형에 따른 세부전공 선택의 적합도를 평가할 수 있는 규칙을 유도할 수 있음을 알 수 있다. 그러므로 1단계 작업은 주로 통계적 기법에 기초를 둔 데이터 마이닝 방법론이라고 성격을 정의할 수 있다.

전공지도 시스템의 두 번째 모듈인 진로지도 모듈을 개발하기 위해서는 인공지능적 데이터 마이닝 기법에 속하는 의사결정나무 생성 알고리즘인 CART(classification & regression tree), C5.0, 인공신경망 등을 이용할 수 있다[1, 3]. 진로지도 규칙을 생성하기 위해서는 학생들이 재학 중에 성취한 성과지표(세부전공별 수강과목 수, 평점, 외국어 능력 등), 졸업생의 진출분야, 직무만족도 등의 변수를 정의하는 것이 선행되어야 하며, 변수의 정의는 전공의 특성이나 진출분야의 성격에 따라 달라질 수 있으므로 각 상황에 맞게 설정해야 한다.

또한 유의적인 규칙을 생성하기 위해서는 많은 양의 졸업생 관련 자료가 필요하다.

#### 4. 전공지도 시스템의 개발 사례

앞 절에서 제시한 2단계 개발방법론 중 2단계는 현시점에서 졸업생들에 대한 자료의 축적이 충분하지 못한 관계로 추후의 연구에서 자세히 다루기로 하고, 본 논문에서는 S대학교 시스템 경영공학부의 전공지도 시스템 개발 사례를 예로 들어 1단계 방법론을 구체적으로 예시하고자 한다.

이를 위해 [그림 6]에 제시된 시스템 경영공학부의 네 가지 전공심화 분야 중 정보통신 경영분야와 학생들의 적성유형코드 간의 연관성을 분석

하고, 졸업 후의 진출분야 선택에 필요한 규칙 생성과정을 소개한다.

Holland의 6가지 적성유형을 두 자리씩 조합하면 36가지의 적성코드가 만들어진다. 연관성 분석에는 이들 36가지 적성유형을 원시자료로 그대로 사용한다. 그러나 정보통신경영 분야와 관련도가 높은 적성코드끼리 그룹으로 묶어주고, 또한 세부 전공과의 관련도를 계량적인 척도로 변환하기 위하여 통계적인 기법을 적용한다. 즉 요인분석을 수행하면 세부전공분야와 관련도가 높은 적성유형 코드들을 그룹화 시킬 수 있다는 성질을 이용하여



[그림 6] S대의 시스템 경영공학부 전공 로드맵

요인그룹을 생성하기 위한 통계자료를 생성한다.

그러한 통계자료의 생성을 위해서는 전문가들의 의견조사가 필요하다. 본 연구에서는 시스템 경영공학부 3~4학년 학생 50명을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 요인분석에 있어서 혼동을 피하고 정확도를 높이기 위하여, 36가지 적성유형코드 중에서 정보통신경영분야와 무관한 적성코드 12개는 사전에 제외하였다. 설문조사 시 적성코드에

대한 이해를 돕기 위해 각 적성코드와 관련된 직업도 함께 표시하였다.

요인추출 방법으로는 주성분분석법을 사용하였으며, 고유치(eigenvalue)가 1이상이 되는 요인그룹을 선택하였고[4,9], 요인회전방식은 베리맥스를 사용하였다. 분석결과 초기의 24개의 적성유형코드가 7개의 요인그룹으로 그룹화 되었다(<표 1>). 정보통신경영 분야에 대한 요인 전체의 총분산에

<표 1> 적성코드에 대한 요인분석 결과

적성코드	요인 그룹1	요인 그룹2	요인 그룹3	요인 그룹4	요인 그룹5	요인 그룹6	요인 그룹7
IE (인공지능 전문가, 정보시스템 컨설턴트)	0.857	0.117	0.179	0.160	-0.109	-0.030	0.151
IS (컴퓨터 산업분석가, 정보통신학원 강사)	0.848	0.056	0.140	-0.029	0.065	0.193	0.265
IR (정보체계프로그래머, 컴퓨터시스템 관리자)	0.830	0.162	0.264	-0.009	0.238	0.092	-0.110
II 인터넷비즈니스 컨설턴트, 정보처리기사)	0.738	-0.230	0.068	0.289	0.225	0.247	0.193
IC (정보기술 컨설턴트, 생산계획원)	0.695	0.173	-0.319	0.241	0.182	-0.001	0.183
IA (멀티미디어 기획자, 웹프로그래머)	0.680	0.132	0.317	0.159	0.221	0.361	-0.195
ES (e-biz 컨설턴트, 전자상거래사)	0.646	0.062	0.356	-0.054	0.594	-0.182	-0.078
CC (시스템 회계사, 정보검색사)	0.582	-0.056	0.289	0.206	0.499	-0.234	0.174
AA (인터넷 웹 디자이너, 제품 디자이너)	-0.125	0.885	0.022	0.167	0.008	-0.110	-0.115
AS (시각효과 전시가, 기술과학 집자)	0.052	0.828	0.177	0.092	-0.070	-0.053	0.251
AI (컴퓨터 디자이너, 홈페이지 작자)	0.362	0.722	0.195	0.143	0.327	0.149	-0.037
AC (멀티미디어 타이틀 개발자, 컴퓨터그래픽 사서)	0.256	0.707	0.422	0.173	0.187	0.221	0.043
CI (컨텐츠 기획자, ISO9000인증 심사원)	0.064	0.322	0.820	0.028	0.126	0.253	0.292
CR (컴퓨터보안 전문가, 컴퓨터게임 테스터)	0.291	0.302	0.774	-0.028	0.311	-0.086	-0.134
CS (전산요원, 시스템 회계사)	0.308	0.051	0.650	0.343	0.105	0.319	0.305
CA (정보관리사, 컴퓨터 안전 전문가)	0.538	0.224	0.586	0.318	0.137	0.059	-0.072
EC (금융 컨설턴트, 기업위기 관리전문가)	0.080	0.215	0.038	0.907	0.093	0.051	0.035
ER (제조공장 관리인, 생산관리 컨설턴트)	0.241	0.276	0.129	0.778	0.088	0.244	0.103
EI (ERP 컨설턴트, 경영진단 전문가)	0.515	-0.219	0.288	0.516	0.433	0.041	0.233
SE (소프트웨어활용 훈련강사, 멀티미디어 PD)	0.197	0.227	0.201	0.245	0.823	0.174	-0.031
RR (시스템 오퍼레이터, 품질관리기사)	0.129	0.184	-0.105	0.365	-0.091	0.816	0.157
RI (CAD 전문가, 네트워크 컨설턴트)	0.058	-0.153	0.317	0.013	0.112	0.792	0.025
RC (SI 전문가, 물류관리사)	0.163	0.013	0.074	-0.059	0.557	0.561	0.498
CE (물류표준 전문가, 여론조사 관리자)	0.196	0.080	0.104	0.143	0.001	0.124	0.896
고유치	9.873	2.983	2.385	1.835	1.294	1.131	1.041
설명분산(%)	41.137	12.429	9.937	7.648	5.392	4.711	4.338
누적분산(%)	41.137	53.566	63.503	71.150	76.542	81.253	85.591
신뢰성계수(Cronbach alpha)	0.905	0.870	0.885	0.812	-	0.742	-

대한 설명비율은 85.6%로 우수한 설명력을 가진 것으로 판단되었다. 요인그룹에 대한 신뢰성 지표가 되는 Cronbach alpha 값을 구한 결과 0.7 이상이므로, 모든 요인그룹이 신뢰성이 있는 것으로 나타났다[4].

요인분석 결과를 토대로 적성유형코드의 계층구조가 형성된다([그림 7]). 다음 단계로 필요한 작업은 생성된 요인그룹의 계층구조를 바탕으로 적성코드와 세부전공 간의 적합도를 계량적 척도로 환산하는 작업이다. 이 작업을 위해서는 계층분석법(AHP)을 적용한다.

각 요인그룹(2계층)과 적성유형코드(3계층)에 대하여 상대적 중요도의 산출을 위해, 정보통신경영과 관련된 업계와 학계의 전문가 패널 15명을 구성하였으며, 쌍대비교 설문조사를 실시하였다. 단, 요인그룹5와 요인그룹7은 적성코드가 1개로 이루어져 있어서 쌍대비교가 필요 없었다. 분석 툴은 Expert Choice를 사용하였으며, 분석결과는 <표 2>와 같다.

개별 전문가들의 평가결과를 종합하는 방법은 산술평균을 사용하였으며, 요인그룹 간 쌍대비교의 일관성 비율은 0.01이고, 적성코드 간 쌍대비교의 경우는 요인그룹6이 0, 요인그룹1과 요인그룹3이 0.01, 요인그룹2와 요인그룹4가 0.03으로 모두

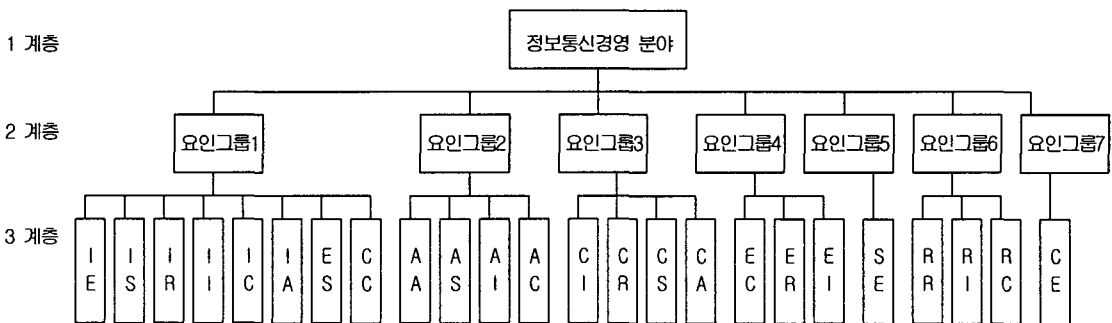
0.1 미만이므로 AHP 분석의 산출결과는 신뢰할 수 있는 것으로 판정되었다.

적성유형코드와 정보통신경영 분야의 적합도는 상위계층의 가중치를 반영한 적성코드의 환산가중치를 사용한다. 본 연구에서는 사례를 보이기 위하여 적용대상을 정보통신경영 분야로 한정하였으나 다른 세부전공(제조/인간공학, 품질/생산성, 기술경영) 분야에 대해서도 같은 방식으로 적성코드와 세부전공 간의 적합도를 계량화 할 수 있다.

S대학교는 현재 1학년들의 Holland 적성탐색검사자료만 가지고 있기 때문에 사례연구를 하기에는 아직 자료가 매우 부족한 실정이다. 따라서 아래에는 세부전공을 추천하는 방법을 가상적 자료를 사용하여 예시하였다. 만일 학생 A의 적성유형코드가 "IE"라고 가정하였다.

자신의 적성코드가 "IE"인 학생이 자신에게 가장 부합되는 세부전공을 알아보기 위해 '전공지도시스템'에 접속하여 질의를 하면, 이 학생은 정보통신경영에는 0.094, 기술경영에는 0.087, 품질/생산성에는 0.065, 제조/인간공학에는 0.112만큼의 전공 적합도가 있다는 수치를 보여준다([그림 8]).

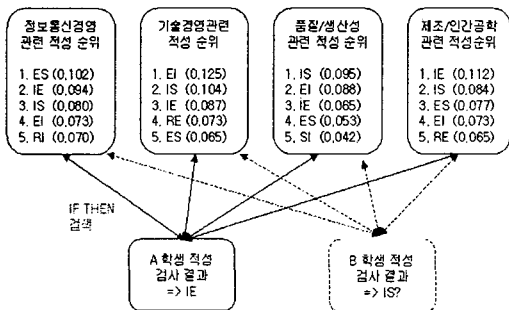
이 수치 자료를 참고하여 학생은 자신의 적성이 제조/인간공학분야에 적합도가 가장 높다는 것을 알게 된다. 따라서 이 학생은 제조/인간공학과 관



[그림 7] 계층 구조의 형성

<표 2> 적성코드별 정보통신경영 전공선택의 적합도

1 계 층 정보 통신 경영 분야	2계층 (요인그룹)	3계층(적성코드)	환산 가중치
		요인그룹1 = 0.329	1) IE (인공지능 전문가, 정보시스템 컨설턴트) = 0.243
2) IS (컴퓨터 산업분석가, 정보통신 학원강사) = 0.049			0.016
3) IR (정보체계 프로그래머, 컴퓨터시스템관리자) = 0.091			0.03
4) II (인터넷 비즈니스 컨설턴트, 정보처리 기사) = 0.159			0.052
5) IC (정보기술 컨설턴트, 생산계획원) = 0.163			0.054
6) IA (멀티미디어 기획자, 웹 프로그래머) = 0.053			0.017
7) ES (e-biz 컨설턴트, 전자상거래사) = 0.167			0.055
8) CC (시스템회계사, 정보 검색사) = 0.075			0.025
요인그룹2 = 0.053		1) AA (인터넷 웹 디자이너, 제품 디자이너) = 0.370	0.02
		2) AS (시각효과 전시기, 기술과학 편집자) = 0.168	0.009
		3) AI (컴퓨터 디자이너, 홈페이지 제작자) = 0.205	0.011
		4) AC (멀티미디어 타이틀 개발자, 컴퓨터그래픽사서) = 0.257	0.014
요인그룹3 = 0.089		1) CI (컨텐츠 기획자, ISO9000인증 심사원)= 0.307	0.027
		2) CR (컴퓨터 보안 전문가, 컴퓨터 게임 테스터) = 0.215	0.019
		3) CS (전산요원, 시스템 회계사)= 0.193	0.017
		4) CA (정보관리사, 컴퓨터 안전 전문가)= 0.285	0.025
요인그룹4 = 0.219		1) EC (금융 컨설턴트, 기업 위기관리 전문가)= 0.320	0.07
		2) ER (제조공장 관리인, 생산관리 컨설턴트)= 0.212	0.046
		3) EI (ERP 컨설턴트, 경영진단 전문가)= 0.468	0.102
요인그룹5 = 0.070		1) SE (소프트웨어 활용 훈련강사, 멀티미디어 PD) = 1	0.073
요인그룹6 = 0.179		1) RR (시스템 오퍼레이터, 품질관리기사)= 0.173	0.031
		2) RI (CAD 전문가, 네트워크 컨설턴트) = 0.301	0.054
		3) RC (SI 전문가, 물류관리사) = 0.526	0.094
요인그룹7 = 0.060		1) CE (물류표준 전문가, 여론조사관리자) = 1	0.06



련된 전공과목을 중심으로 수강계획을 세우도록 전공지도를 할 수 있다. 그러나 학생이 시스템에서 추천된 전공을 실제 자신의 전공으로 결정할 것인지 여부는 어디까지나 학생 자신이 주관적으로 판단할 문제이며, 전공지도 시스템에서 추천한 내용은 어디까지나 학생의 의사결정을 위한 보조자료로 쓰일 뿐이다.

[그림 8] 적성유형과 세부전공과의 연관성



## 5. 결론 및 검토

본 논문에서는 지능형 전공지도시스템의 개발 방법을 제시하고 적용사례를 예시하였다. Holland 진로탐색 검사로 얻어진 학생들의 적성유형과 해당 학부(학과)의 세부전공 간의 연관규칙을 요인분석과 AHP를 이용하여 도출할 수 있음을 보였다.

본 연구에서 제시한 방법은 어느 대학, 어느 학부에서든지 지능형 전공지도시스템의 개발에 적용할 수 있으며, 재학생들에게 맞춤형 된 전공지도에 도움을 줄 수 있다.

본 논문의 사례연구에 사용된 자료는, 아직 대학교가 Holland 진로탐색검사를 시작하지 1년도 안되었기 때문에, 자료의 규모가 적어서 세부전공 추천에 대한 학생들의 만족도를 확인할 수는 없었다.

학생의 졸업 후 진로는 학사 활동 뿐 아니라 개인적인 취향, 사회·경제적 요인 등 다양한 요인을 고려해야 하기 때문에 졸업생 진출 분야 규칙과 관련된 변수에 대한 추가 연구가 필요하다. 객관적이고 타당한 변수를 도출하고 충분한 졸업생 표본 자료를 확보하게 되면, 본 논문에서 제시한 2단계 방법론을 적용하여 다양하고 구체적인 진로지도 규칙을 생성할 수 있을 것이다.

## 참고문헌

- [1] Bales, R.R., Breiman, L., Friedman, J.H., Olshen, R.A. and Stone, C. J. (1984), *Classification and Regression Trees*, Chapman & Hall, New York.
- [2] Holland, J. L. (1992), *Making vocational choice : A theory of vocational personalities and work environment (2<sup>nd</sup> ed)*, Odessa, FL: Psychological
- [3] Jiawei, H. (2002), *Data mining: concept and techniques*, Morgan Kaufmann Publishers.
- [4] Johnson, R. A., Wichern, D. W. (1982), *Applied Multivariate Statistical Analysis*, Prentice- Hall, Inc., pp. 361-460.
- [5] Saaty, T. L. (1980), *The Analytical Hierarchy Process*, McGraw-Hill.
- [6] 박득, 고일상(1999), "지식기반 학사지원시스템 구현에 관한 연구", 한국정보전략학회 추계공동학술대회 논문집, pp. 713-721.
- [7] 안창규(2003), *Holland 2003 간편 진로코드 분류표*, 한국가이던스.
- [8] 안창규(1996), *진로 및 적성탐색검사의 해석과 활용*, 한국가이던스.
- [9] 최덕원(2004), *전자상거래 서비스 모델 인증 방안 연구*, 표준협회 위탁 연구보고서, 성균관대학교 시스템경영공학과.
- [10] 최덕원(2004), *전자상거래 서비스 인증모델의 개발*, 인터넷전자상거래연구, 제 4권 제3호.



Abstract

## A Study on The Development Methodology for Intelligent College Road Map Advice System

Doug-Won Choi\* · Kyung-Pil Cho\* · Jin-Gyu Shin\*

Data mining techniques enable us to generate useful information for decision support from the data sources which are generated and accumulated in the process of routine organizational management activities. College administration system is a typical example that produces a warehouse of student records as each and every student enters a college and undertakes the curricular and extracurricular activities. So far, these data have been utilized to a very limited student service purposes, such as issuance of transcripts, graduation evaluation, GPA calculation, etc.

In this paper, we utilized Holland career search test results, TOEIC score, course work list, and GPA score as the input for data mining, and we were able to generate knowledge and rules with regard to the college road map advisory service. Factor analysis and AHP(Analytic Hierarchy Process) were the primary techniques deployed in the data mining process. Since these data mining techniques are very powerful in processing and discovering useful knowledge and information from large scale student databases, we can expect a highly sophisticated student advisory knowledge and services which may not be obtained from the human student advice experts.

**Key words** : Data mining, AHP, Factor Analysis, Holland Aptitude Test

---

\* Department of Systems Management Engineering, SungKyunKwan University

