

# 전공 분야 심화 학습을 위한 모바일 코스 코디네이터 시스템

한 용 재\* · 이 영 석\*\* · 조 정 원\*\*\* · 최 병 옥\*\*\*\*

## 요 약

IT 관련 기술의 발전은 'Any Time, Any Where, Any Service'를 사용자에게 제공할 수 있는 제반 여건을 마련하였으며, 무선 인터넷 서비스는 인터넷 기반의 서비스를 이동 중에도 이용 가능하도록 하였다. 웹 기반의 학사정보시스템을 무선 인터넷 기반의 학사정보시스템으로 활용한 기존의 시스템은 표준화된 환경에서 구축되지 않아 모바일 기기의 플랫폼에 종속적이었다. 또한, 선택과목의 수가 많은 학부제에서는 교육과정의 제작과 관리에 관련된 업무를 담당하고 학생들에게 조언을 해 주는 코스 코디네이터의 역할이 매우 중요하지만, 학생들은 코스 코디네이터를 통해 자신에게 가장 적합한 분야는 무엇이고, 어떠한 과목을 이수해야 하는 지에 대한 도움을 받고 있지 못하다. 본 논문은 JAVA를 이용하여 플랫폼에 독립적이며, 심화된 전공 분야의 학습을 할 수 있도록 도와주는 코스 코디네이터의 역할을 대신하기 위한 WIPI기반의 모바일 코스 코디네이터 시스템을 제안한다. 모바일 코스 코디네이터 시스템은 심화된 전공 분야의 학습을 위해 학부제의 각 분야별 과목에 대한 정보를 담고 있는 수강 과목 트리와 학생의 과거 수강이력을 고려한 추천엔진을 포함한다. 학부 내 모든 분야를 고려하였을 때 특정 과목의 중요도와 사용자가 해당과목의 선수과목을 이수하였는지 여부 및 사용자의 학부 내 분야 적합도를 가중치로 나타내어, 수강 신청 시 개별 학생이 자신에게 가장 적합한 과목을 추천받아 선택할 수 있도록 하였다. 모바일 코스 코디네이터 시스템은 학생들에게 조언을 해 주는 코스 코디네이터의 역할을 보조할 수 있을 것이다. 또 학생들은 언제 어디서나 개인 휴대폰을 이용하여 수강신청에 관한 학사정보를 관리할 수 있고, 시스템의 추천에 따른 추천 과목을 수강하여 전공 분야에 대한 깊은 지식을 갖출 수 있을 것이다.

## A Mobile Course Coordinator System for Learning Profound Major Field

Yong-Jae Han\* · Young-Seok Lee\*\* · Jung-Won Cho\*\*\* · Byung-Uk Choi\*\*\*\*

## ABSTRACT

The rapid progress of IT technologies promoted the foundation to offer users 'Any Time, Any Where, Any Service', and wireless internet services made it possible to use wired internet services while traveling. The previous academic administration management system having migrated from wired to wireless was dependent on mobile equipments' platform because of not being constructed on standard surroundings. And in the aspect of faculty system, course coordinator plays an significant role in building curricula and manage them, and finally counseling students with regard to them. But the course coordinator can't afford to advise students on which fields of their faculty fit them and which courses they have to take. We propose a mobile course coordinator system to help students learn profound courses of their major fields. Also the proposed system is implemented by using JAVA and WIPI technology, so that it is platform-independent. A mobile course coordinator system has an inference engine considering not only course trees which tell informations about the courses in every fields, but also personal courses that students have taken. The inference engine calculates three weights, representing the significance of each course considering every fields, the score of prerequisite courses which a student have taken, and the suitability in which department each student fits. When students apply for taking lectures, a mobile course coordinator system recommends them the most suitable courses. A mobile course coordinator system is able to substitute for the course coordinator who is counseling students. And the students with personal cellular phone are able to keep tracking their courses, and improve their knowledge about major with taking courses which the system's inference engine will advice.

**키워드 :** 학사 정보 시스템(Academic Administration System), 코스 코디네이터(Course Coordinator), 위피(WIPI, Wireless Internet Platform for Interoperability), 과목 추론(Course Deduction), 수강 과목 트리(Course Tree)

### 1. 서 론

IT 기술의 발전은 인터넷으로 전 세계를 연결해 주었고,

네트워크와 터미널, 플랫폼 기술의 발전은 'Any Time, Any Where, Any Service'를 제공받을 수 있는 환경을 제공해 주었다.

이동 통신 기술의 눈부신 발전으로 인해 이동 통신 기기의 성능은 점점 소형 컴퓨터화 되고 있으며, 데이터 전송속도 역시 점점 개선되고 있다. 무선 인터넷은 이동통신 기기

\*준 회원 : 한양대학교 정보통신대학원 정보통신공학과  
 \*\*준 회원 : 한양대학교 대학원 전자통신전공공학과  
 \*\*\*정회원 : 제주대학교 컴퓨터교육과 교수  
 \*\*\*\*정 회원 : 한양대학교 정보통신학부 교수  
 논문접수 : 2004년 6월 3일, 심사완료 : 2004년 7월 26일

를 이용하여 이동 중에도 웹 기반 서비스와 유사한 서비스를 이용할 수 있게 해 준다. 이와 더불어 국내 무선 인터넷 사용률이 36.1%인 점은[10] 개인 휴대 단말기를 이용하여 기존의 서비스를 제공할 수 있는 충분한 환경이 구축되었다고 할 수 있다.

또한 이동 통신사마다 상이한 무선 인터넷 플랫폼은 무선 인터넷 서비스의 확산에 걸림돌이 되었으나, 표준 플랫폼 규격인 WIPI(Wireless Internet Platform for Interoperability)의 등장으로 인해 표준화된 환경에서 콘텐츠 및 어플리케이션을 제작할 수 있게 되었다[4].

본 논문은 기존의 웹 기반 학사정보시스템을 표준화된 무선 인터넷 환경인 WIPI에 적용하여, 표준화된 무선 인터넷 규격을 기반으로 학사정보시스템을 이용할 수 있도록 하는데 그 첫 번째 목적이 있다.

대학에서의 학사정보시스템은 교내 인트라넷을 이용한 형태를 거쳐, 유선 인터넷 기반의 학사정보시스템으로 발전하였다. 나아가 학사관리 업무에 대한 편의성을 높이기 위해, 기존의 유선 인터넷 기반의 시스템을 무선 인터넷을 활용하여 업무를 처리할 수 있는 환경이 필요하다.

학생에게 폭넓은 선택의 기회를 제공하고 다양한 분야에 걸쳐 학습을 하도록 하기 위한 학부제는 그 취지와는 달리 여러 가지 문제점을 발생시켰다. 대표적인 문제점으로, 선택 과목의 수가 증가하여 학생들이 쉬운 과목, 학점 취득이 용이한 과목을 위주로 수강 신청하여 학습하게 되고, 대학 졸업생이 갖추어야 할 전문성이 결여되는 문제점이 있다[3].

이를 위해 국내 대학에서는 코스 코디네이터의 역할을 지도 교수로 배정하여 교육과정의 제작과 관리에 관련된 업무뿐만 아니라 학생들의 졸업요건을 살피고 적합한 과목을 추천해 주도록 하고 있지만, 학생들은 실제적인 도움을 받기가 쉽지 않다.

본 논문에서는 WIPI 기반의 표준화된 무선 환경에서 사용 가능한 모바일 코스 코디네이터 시스템을 제안한다. 모바일 코스 코디네이터 시스템은 학습자가 소속한 학부의 분야별 선수과목 및 과목의 중요도를 나타내고 있는 과목트리와 학생의 과거 수강이력에 기반을 둔 추천엔진을 통해, 개개의 학습자에게 적합한 과목을 추천하는 코스 코디네이터 기능을 제공한다. 이를 통해, 학부제의 장점을 최대한 살리고 학생들의 전문성을 높이고자 한다.

## 2. 학사정보시스템의 개요

### 2.1 학사정보시스템

학사정보시스템(또는 학사관리시스템)은 대학과 같은 교육기관에서 컴퓨터를 이용하여 교육정보, 학생정보, 인사정보, 재정정보, 관리정보 및 기획정보를 체계적으로 관리하고 행정업무를 보다 효율적으로 운영하기 위한 정보시스템이라 할 수 있다[2].

학사정보시스템의 목적은 학사행정에 필요한 데이터를 효율적으로 관리 및 검토함으로써 정보처리에 의한 합리적인 학사행정을 수행하는 것이다[2]. 또한 해외연수가 잦은 교수들과 전국 각지에서 모여드는 학생들 간의 연결을 쉽게 하여 원활한 지도 및 수업을 할 수 있는 여건을 만들어 주는 데에 있다[5].

나아가 모아진 데이터를 분석하여 양질의 학습과정을 수요자인 학생에게 공급하고, 학생 자신의 학습과정을 계획, 수정에 도움을 주어야 한다[15].

본 논문에서 다루는 학사정보시스템의 범위는 학사정보, 행정정보, 입시정보, 학술정보와 같은 학사업무와 그룹웨어, 웹사이트, 가상대학 같은 기타 학내업무를 포괄하는 넓은 의미의 종합정보시스템[12]이 아닌 교육정보, 학생정보, 관리정보만을 취급하는 좁은 의미의 학사정보시스템이다.

### 2.2 코스 코디네이터(Course Coordinator)

코스 코디네이터는 교육과정의 제작과 관리에 관련된 모든 업무를 담당하고 있는 사람 또는 시스템을 말한다. 코스 코디네이터의 역할은 다음과 같다[19].

첫째, 교육위원회와 협의하여 향상된 교육과정을 개발하고 그 변천과정을 기록한다. 둘째, 해당 교육과정이 속한 분야의 전문가와 협의를 하여 해당 과정의 목표 및 구조에 적합한 학습범위를 제공한다. 셋째, 면제과목을 고려해서 학생이 적합한 교육과정을 계획할 수 있도록 해 준다. 넷째, 교육과정의 구조와 선수과목 등의 등록업무와 졸업사정 업무를 관리해 준다. 다섯째, 학사업무에 대해 조언을 해 준다. 여섯째, 교육과정에 대한 올바른 정보를 제공하여 적합한 학생이 등록할 수 있도록 한다. 그리고 교육과정과 관련한 다른 학내 시스템과 연계해 준다.

본 논문에서는 학사정보시스템이 코스 코디네이터의 역할을 하도록 하여, 학생들이 자신에게 적합한 과목을 수강하도록 유도하였다. 이를 통해 학생들은 전공분야에 대한 심화 학습을 할 수 있을 것이다.

### 2.3 학사정보시스템 관련 연구

학사정보시스템에 대한 연구로서 PHP를 이용하여 웹 기반의 동적 페이지를 생성해 주는 시스템이 있다[5]. 이는 기존의 인트라넷 기반의 시스템을 발전시켜 사용자의 물리적인 이동을 감소시키고, 불필요한 인터페이스를 축소시킴으로써 서버 측의 과부하를 방지하였다. 하지만 서버 측의 언어가 제한적이어서 다른 언어를 사용하는 시스템과의 통합 시 문제가 된다.

J2ME기술을 이용하여 무선 인터넷과 기존 시스템을 통합시킨 연구[2]는 유무선 인터넷 환경에서 모두 사용 가능하도록 하였고, 설계할 때 UML과 MVC 패턴의 이용하여 오류를 최소화시키고, 확장이 용이하도록 하였다. 하지만 이 연구는

특정 무선인터넷 플랫폼을 이용하였으므로 클라이언트 플랫폼의 변화에 적응하지 못한다. 즉 이동기기의 플랫폼이 바뀌면 플랫폼에 맞도록 새롭게 개발을 해야 하기 때문에 중복투자가 필요하고 시스템의 유지, 보수가 어려운 단점이 있다.

기존의 학사정보시스템은 단순히 학사업무의 효율성을 높이기 위한 것이었다. 하지만 이와 달리 학생의 관심사와 코스의 선수과목, 과목의 유용성 등을 토대로 개별 학생에게 적합한 커리큘럼 트리를 제공하고자 하는 연구가 진행되었다[13, 14, 16, 18].

또 학생의 관심영역과 선수과목의 이수 여부를 조건으로 하여 PT Resolution과 PT Calculation 알고리즘을 적용한 집합연산 추론을 통해, 수강 신청 시 학생이 선택할 적합한 과목을 제시해 줄 뿐 아니라, 코스 코디네이터의 역할을 도입한 시스템(IOAMS : Intelligent Online Academic Management System)이 제시되었다[17].

하지만 IOAMS는 학생에게 적합한 과목을 추천해 주는 추론 과정에서, 학생의 주관적인 관심영역 내에서 선수 과목을 이수하였는지 만을 파악하여 과목을 추천하므로, 개인에게 적합한 과목을 추천하는 객관적인 근거가 부족하다.

IOAMS를 제시한 저자가 속해 있는 호주의 La Trobe 대학교에서는 이를 직접 운영하는 시스템은 찾아볼 수 없지만, 대학에 지원하고자 하는 학생의 관심분야와 원하는 전공 및 직업정보를 선택하여 적합한 학습코스를 추천해 주는 'COURSE FINDER'가 있다. 'COURSE FINDER'는 처음에 선택할 수 있는 수많은 영역 중에서 사용자가 선택을 한 결과에 따른 전공 학습 분야를 추천하여, 개별 학생의 특성에 따라 능동적으로 반영하지 못하는 문제점이 있다.

이러한 문제점을 해결하고자 학부내의 수강트리를 고려한 과목 추천 시스템이 제안되었다[13]. 하지만 이는 추천과목이 해당 학부내 전 분야에서 차지하는 비중만을 고려하므로, 과목간의 연계성이나 개별 학생의 분야 적합도에 대한 고려는 미비하다.

2.4 학사정보시스템의 국내 현황

현재 국내에서 운영하고 있는 학사정보시스템을 분석하면 다음과 같다. 서울대학교는 인트라넷을 이용하고 있고, 한국외국어대학교와 한양대학교는 JSP기술을 이용한 웹 기반 학사관리 시스템을 구축하여 사용하고 있다. 따라서 학생들은 학사정보시스템을 이용하기 위해 직접 교내 또는 인터넷이 연결된 곳으로 이동해야 하는 불편함이 있다.

무선통신을 활용한 학사정보시스템은 경남대학교의 'MOBI-CAMP'와 영남대학교의 '모바일 천마'가 있다[1, 7]. 특히, 모바일 천마는 수강신청, 성적조회, 학사일정 등의 학사정보 뿐 아니라, 원서접수확인, 합격자발표, 지원률 현황 검색 등의 입시정보와 교내 전화번호 검색, 교내 게시판과 같은 생활서비스를 PDA, 무선 랜 등을 통하여 제공한다. 이 시스템

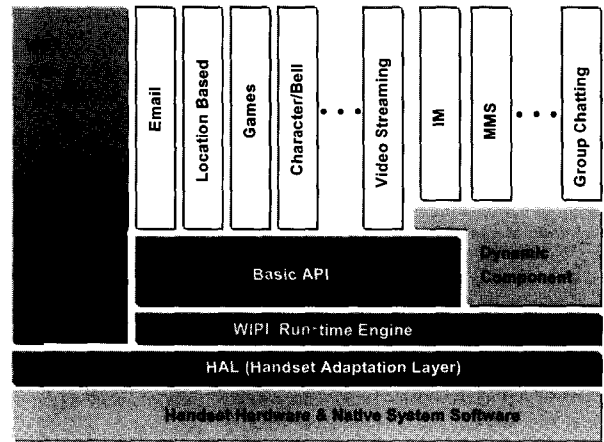
들은 이동성을 개선시켰지만, 입시나 진로에 관한 상담을 메일 또는 웹페이지만을 이용하므로 Course Coordinator의 기능이 부족하다.

또한 위의 모든 시스템들의 구현환경이 특정 언어 및 특정 플랫폼에 종속적으로 개발되어 다른 시스템과의 상호 호환성이 부족한 문제점을 가지고 있다.

2.5 무선 인터넷 표준 플랫폼

본 시스템의 클라이언트는 국내 무선 표준 플랫폼 규격인 WIPI(Wireless Internet Platform for Interoperability)를 이용하였다. WIPI는 한국무선인터넷표준화포럼(KWISF)과 한국정보통신기술협회(TTA)의 무선인터넷 플랫폼 표준 규격으로 콘텐츠의 상호 운용성을 보장해 준다[6, 9].

WIPI 플랫폼은 개념적으로 (그림 1)과 같이 이동통신사마다 다른 하드웨어와 원시 시스템 소프트웨어 위에 HAL (Handset Adaptation Layer)을 두어 단말기 소프트웨어를 추상화 시킨다. 즉 HAL 위의 C 및 자바 언어용 Basic API로 어플리케이션을 개발하면, WIPI 플랫폼이 탑재된 기기에서는 어디든지 동일한 기능을 수행할 수 있다[8].



(그림 1) WIPI 플랫폼 개념적 구조도

2.6 모바일 코스 코디네이터 시스템

본 논문에서는 가장 많은 사용자를 보유하고 있는 휴대폰을 기반으로 하여 학사정보시스템을 구성하였다. 이로써 언제 어디서나 무선 인터넷을 이용하여 학사정보를 관리할 수 있다.

또한 무선 인터넷 표준인 WIPI 플랫폼을 적용하여 WIPI를 탑재한 기기에서는 동일한 서비스를 제공하도록 한다. 따라서 각 통신사의 WIPI 플랫폼으로 포팅이 용이하다.

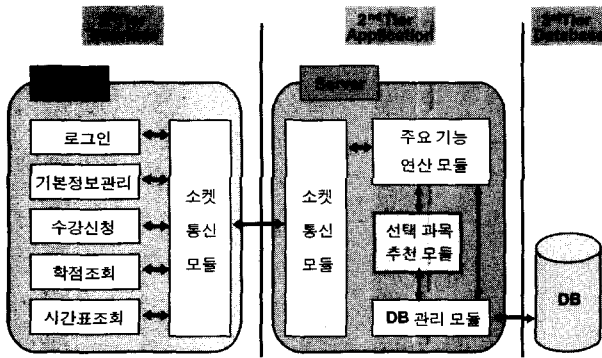
여러 WIPI API를 이용하여 사용자 메뉴를 구성하는 것은 어플리케이션의 크기가 커지고 응답속도도 느리므로, 수강신청과 같은 기능은 컴포넌트 클래스를 상속받은 객체로 최대한 간단히 구성하여 실행속도를 빠르게 하였다.

그리고 학부의 과목 체계와 학생의 수강 이력에 대한 정보를 활용하여, 학생들이 자신에게 적합한 과목을 수강할 수 있도록 코스 코디네이터의 역할을 하는 추천엔진을 구성하였다. 이를 통해 학부제 학생들이 전공 분야에 대한 인지도를 높이고, 전문적인 지식을 갖출 수 있도록 하였다.

### 3. 모바일 코스 코디네이터 시스템의 설계

#### 3.1 시스템 구조

본 시스템의 구조는 (그림 2)과 같이 3-Tier로 이루어져 있다. 이는 3<sup>rd</sup> Tier에서 서버 측의 연산을 일부 담당하여 서버 측의 부담을 줄이고, 차후 학내 학사정보시스템과의 연계를 위한 대비이다.



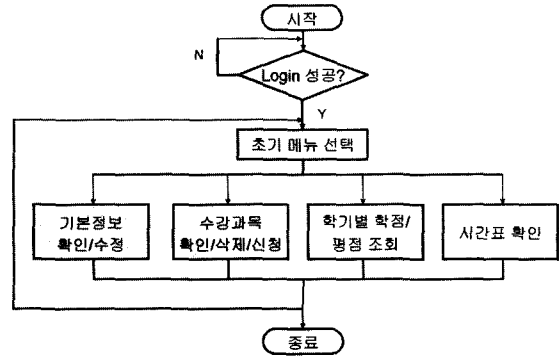
(그림 2) 시스템 구조도

사용자는 1<sup>st</sup> Tier인 모바일 기기의 인터페이스를 통해 서버와 통신을 하게 된다. 이는 초기에 시스템에 접속하기 위한 로그인 모듈과 사용자의 기본정보를 확인/수정할 수 있는 모듈, 수강과목을 검색, 수정하고 추천과목을 확인할 수 있는 수강신청 모듈, 이전학기까지의 평점 및 매 학기별 학점을 조회할 수 있는 학점조회 모듈, 그리고 해당학기에 수강 신청된 시간표를 확인할 수 있는 시간표조회 모듈로 구성하였다. 소켓통신모듈은 서버와 데이터를 주고받는 일을 담당하고 있으며 사용자 인터페이스는 존재하지 않는다.

2<sup>nd</sup> Tier인 서버 측에서는 초기에 접속모듈에서 사용자의 접속을 기다리고 있다가 사용자가 로그인하면 해당 사용자의 소켓통신 모듈을 쓰레드로 생성한다. 이렇게 생성된 소켓통신 모듈은 클라이언트의 소켓통신 모듈과 통신을 전담하여 데이터를 주고받게 된다. DB관리 모듈은 데이터베이스에 접근해서 데이터를 적절히 가공해서 관련 모듈에 넘겨주는 역할을 한다. 그리고 선택과목추천 모듈은 수강 신청시 해당 사용자에게 현재 학기에 가장 적합한 과목을 추천해 주는 추천엔진을 포함하고 있다.

마지막으로 3<sup>rd</sup> Tier인 데이터베이스 측에서는 서버 측의 부하를 최소화하고 데이터의 잘못된 입력을 막기 위해 데이터를 가공해서 서버 측에 전달한다.

시스템 순서도인 (그림 3)에서 보는 바와 같이, 사용자는 학사관리 시스템을 실행 시킨 후 로그인 과정을 거친 뒤, 4가지 메뉴 중에서 필요한 메뉴를 선택하고, 각 메뉴에 적합한 업무를 계속해서 수행한 후 어플리케이션을 종료한다.

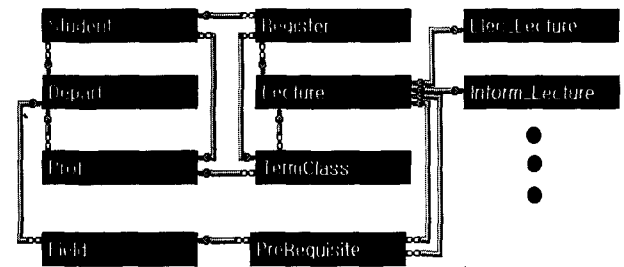


(그림 3) 시스템 순서도

#### 3.2 데이터베이스 구성

데이터베이스의 각 테이블은 [부록 A]와 같이 구성되며, 테이블들 간의 관계는 (그림 4)와 같다.

Student 테이블과 Prof 테이블은 각각 학생과 교수의 정보를 가지며, Depart 테이블은 학생과 교수가 속한 학부에 대한 정보를 가진다. Lecture 테이블은 대학 전체의 모든 학부에서 강의하는 과목에 대한 정보를 가지고 있으며, TermClass 테이블은 매 학기마다 개설되는 강좌에 대한 정보를 저장한다. Register 테이블은 어떤 학생이 어떠한 과목을 등록하여 어떤 학점을 받았는지를 나타낸다.



(그림 4) Database E-R Diagram

Field 테이블은 각 학부에 포함된 모든 분야를 나타내기 위해 구성하였고, PreRequisite 테이블은 분야별 과목트리를 구성하기 위한 선수과목 관계를 나타낸다. 그리고 Elec\_Lecture와 Inform\_Lecture 등의 테이블에서는 각각 전기전자컴퓨터공학부와 정보통신학부 등 해당 학부의 과목에 대한 정보가 담겨있다. 이러한 테이블이 필요한 이유는 1단계 추론 시 Lecture 테이블과 Depart 테이블의 조인 연산을 통하여 처리할 경우 연산량이 많아지게 되는 단점을 극복해야 하기 위해서이다.

각 테이블은 학수번호나 학번과 같이 유일한 값을 가지는 주키와 다른 테이블에 존재하는 데이터만을 참조하는 외래키를 가지게 하여 데이터 무결성을 보장하도록 하였다. 따라서 프로그램의 오류로 인한 잘못된 데이터 입력을 방지하였다.

예를 들면 Lecture 테이블에는 학수번호 필드를 주키로 두어 학수번호가 같은 과목은 존재하지 않는다. 또한 Lecture 테이블의 학수번호는 연관된 다른 테이블의 외래키와 참조 관계를 맺고 있으므로, 다른 테이블에 데이터를 입력하고자 할 때 Lecture 테이블에 정의되어 있지 않은 과목은 입력되지 않는다.

#### 4. 심화 전공 분야 학습을 위한 과목 추론 알고리즘

##### 4.1 학부 과목트리 구성

대학의 각 학부나 학과에서는 일정 기간이 지나면 개설된 강좌들에 대한 정보를 갱신하여 각 분야별로 선수과목관계 및 과목의 중요도를 나타낸 과목트리를 제시한다. [부록 B]는 한양대학교 전자전기컴퓨터공학부의 2002학년도 과목트리를 나타낸다[11].

각 분야에서 서로 관계가 있는 과목들은 필수 또는 권장 선수과목으로 연결되어 트리가 구성된다. 트리가 구성될 경우 각 과목이 해당 분야에서의 코어과목과 권장과목 등의 여부를 표시하여 분야별 연관성을 나타내고 있다. 코디네이터의 역할을 대신해서 과목을 추천해 주는 알고리즘은 [부록 B]에 표시된 과목트리 정보들을 바탕으로 하였다.

##### 4.2 전 분야의 포괄적 핵심 과목 추론 알고리즘

첫 번째 추론 알고리즘은 학부 내 모든 분야에서 고려하였을 때 특정 과목이 얼마나 중요한가를 나타낸다[13]. 이에 대한 가중치  $W_g$ 는 식 (1)과 같다. 여기서 해당학기는 수강 신청을 하게 될 학기를 뜻한다.

$$Max(w_{gi}) = \sum_{i=1}^n C(i, j) \times w \quad where \ 1 \leq j \leq m \quad (1)$$

- $i$  : 분야 인덱스
- $n$  : 해당 학부의 분야 수
- $j$  : 해당 학기의 선택 과목의 인덱스
- $m$  : 해당 학기의 선택 과목 수
- $C(i, j)$  : 해당 학기,  $i$  분야의 과목 중요도
- $w$  : 각 과목에 대한 가중치
  - 필수과목, 코어과목 : 4
  - 권장과목 : 2
  - 일반과목 : 1

이는 해당 과목이 각 분야에서 차지하는 중요도를 모두 합한 값으로, 높은 값을 가질수록 여러 분야에서 중요한 과목이라고 할 수 있다. 따라서  $W_g$ 는 개별 학습자가 어느 분야에 가장 적합한지에 대한 정보가 없이 추천하고자 할 때

유용한 값이며, 학년이 낮을수록  $W_g$ 가 분야선택에 큰 영향을 미친다. 이를 구하기 위한 알고리즘은 다음과 같다.

```

LET n be the number of department's fields
LET m be the count of optionalCourses
SELECT optionalCourses FROM Student's Dept_Lecture
availablePoints = MAX_POINTS - essentailPoints
FOR i = 1 TO m
    lecNum[i] = optionalCourse's number
    FOR j = 1 TO n
        w_g[j] += importantValue of each course
    
```

학부 테이블에서 해당 학기에 선택 가능한 과목의 정보를 가져온다. 최대 신청가능학점에서 필수학점을 빼서 수강신청 가능한 선택과목의 학점을 계산한다. 또 선택과목의 학수번호와 미리 계산되어 있는  $W_g$ 를 가져와서 각각 배열에 저장한다.

##### 4.3 과목 연계성 추적을 통한 추론 알고리즘

두 번째 추론 알고리즘은 사용자가 해당과목의 선수과목을 이수하였는지 여부를 모든 분야에서 고려한다. 이에 대한 가중치  $W_p$ 는 식 (2)와 같다.

$$Max(w_{pi}) = \frac{\sum CCP}{\sum PCP} \quad where \ 1 \leq j \leq n \quad (2)$$

- $PCP(Prerequisite \ Course \ Point)$   
: 분야별 선수 과목과의 관계치
- $CCP(Complete \ Course \ Point)$   
: 분야별 이수한 선수 과목 관계치
- $j$  : 해당 학기의 선택 과목의 인덱스
- $m$  : 해당 학기의 선택 과목 수
- 각 과목과의 관계가 가지는 값
  - 필수선수과목 : 1
  - 권장선수과목 : 0.5

이는 해당과목의 선수 과목들을 많이 이수할수록 높은 값을 가진다. 이에 대한 알고리즘은 다음과 같다.

```

LET m be the count of optionalCourses
FOR i = 1 TO m
    preReqPoint[i] = sum of the preLecPoint of lecNum[i]
FOR i = 1 TO m
    FOR j = 1 TO number of lecNum[i]'s prerequisite courses
        Check whether the student finished prerequisite
        IF checked THEN
            completePoint[i] += point of relation to prerequisite
FOR i = 1 TO m
    w_pi[i] = completePoint[i] / preReqPoint[i]
    
```

각 선택과목의 선수과목과의 관계에 대한 점수의 합을 PreLecture 테이블에서 계산한다. 그리고 Register 테이블에서 사용자가 선수과목을 이수하였는지를 판단하여 이수하였다면 이에 대한 값을 저장한다. 이 두 종류의 값들로 각 과목에 대한  $W_p$ 를 구한다.

4.4 개인 적합 분야 추론 알고리즘

세 번째 추론 알고리즘은 사용자가 학부의 어느 분야에 가장 적합한 지를 나타낸다. 식 (3)의  $W_i$ 는 각 분야별로 구성되어 있는 트리를 고려하여, 트리 내의 과목을 사용자가 얼마나 이수하였는지에 대한 값이다.

$$Max(w_i) = \frac{\sum CP}{\sum FP} \text{ where } 1 \leq i \leq 6 \quad (3)$$

*FP(Field Point)*

: 이전 학기까지 해당 분야의 과목값

*CP(Complete Point)*

: 이전 학기까지 해당 분야의 이수한 과목값

*i*: 분야 인덱스

*n*: 해당 학부의 분야 수

각 과목이 가지는 값:

- 코어과목: 1

- 권장과목: 0.5

$W_i$ 는 사용자마다 수강이력이 다르므로 사용자에게 적합한 분야일수록 높은 값을 가지게 된다. 이렇게 추론된 각 분야의 가중치를 추천하고자 하는 과목에 더한다. 이때 해당 과목이 여러 분야의 트리에 포함되어 있을 경우에는 가장 가중치가 높은 분야에 적합하다고 판단하고, 이에 대한 값을 더하게 된다. 결국  $W_i$ 는 사용자가 지금까지 이수했던 모든 과목을 고려한 값이므로 학년이 높을수록 그 영향이 커지게 된다. 이에 대한 알고리즘은 다음과 같다.

```

LET n be the number of department's fields
LET m be the count of optionalCourses
FOR i=1 TO n
    w_2[i] = SUM FieldPoint
    w_1[i] = SUM CompletePoint
    field_w_tf[i] = w_1[i] / w_2[i]
FOR i=0 TO m
    FOR j=1 TO n
        Find the field of lecNum[i]
        w_tf[i] = field_w_tf[j] and break
    
```

사용자가 각 분야에서 이수한 과목에 대한 점수를 구하고, 이전 학기까지 각 분야의 과목트리를 구성하고 있는 과목들에 대한 점수의 합으로 나누어, 각 분야에 대한 점수를 구한 후 내림차순으로 정렬한다. 만약 선수과목이 둘 이상의 분야에 존재할 때에는, 각 선수과목이 속해 있는 분야를 모두 찾은 다음 가장 값이 높은 분야의 점수를 더한다.

4.5 개인에게 가장 적합한 과목 추천

추론엔진은 최종적으로 각 추론 알고리즘에서 구한 가중치에 순위를 매겨 1순위는 k점, 2순위는 k-1점, 3순위는 k-2점, 그리고 나머지는 0점으로 변환한 후 모두 더하여 값이 큰 과목 순으로 사용자에게 제시한다.

$$Max(w_{sum}) = Max(w_g) + Max(w_p) + Max(w_t) \quad (4)$$

$Max(w_g)$ :  $w_g$ 의 순위값(0~k)

$Max(w_p)$ :  $w_p$ 의 순위값(0~k)

$Max(w_t)$ :  $w_t$ 의 순위값(0~k)

*k*: 각 순위값이 가지는 최대치

```

LET m be the count of optionalCourses
FOR i=1 TO m
    w_sum[i] = ranking point of w_g[i], w_p[i], w_t[i]
Sort w_sum[i]
Sort lecNum[i] according to index of w_sum[i]
Send to User lecNum[i]
    
```

각 선택과목은  $W_{sum}$ 을 각각 가지고 있으며 이 값이 클수록 사용자에게 적합한 과목이다. 수강신청과목 검색 시 '추천과목보기' 메뉴를 선택하면 추론엔진은  $W_{sum}$  값을 큰 순서대로 정렬하여 최대신청학점을 초과하지 않는 범위 내에서 해당 과목을 제시한다.

만약  $W_{sum}$ 의 값이 동일한 과목이 있다면 이 중 선수과목의 수가 많은 경우를 우선 제시한다. 왜냐하면 선수과목이 많다는 의미는 그 과목이 해당 학부에서 중요하다는 것을 의미하기 때문이다. 또 선수과목이 존재하지 않는 과목의 가중치는 선수과목이 있음에도 불구하고 수강을 하지 않은 과목, 즉  $W_p = 0$ 인 과목보다 우선하도록 하여 과목트리의 중요성을 강조하였다.

추론엔진의 각 단계에서 얻은 값은 그 나름대로의 의미를 지니고 있으므로 단계별로 적합한 과목을 제시할 수도 있다. 하지만, 본 시스템에서는 여러 분야가 모여 있는 학부제의 특성을 고려하여 이를 모두 더한 값을 이용하였다.

5. 시스템 구현

5.1 시스템 구현 환경

모바일 코스 코디네이터 시스템의 서버와 모바일 인터페이스를 구현하기 위한 환경은 <표 1>과 같고, 모든 테스트는 (그림 5)의 에뮬레이터를 이용하였다.

<표 1> 구현 환경

구분	컨텐츠 제공 서버	모바일 클라이언트
H/W	Intel Pentium 4 CPU 1.6 GHz 512 Mbyte RAM	SK SKY IM6200 (WP) Heap Size 686648 Byte
S/W	Windows 2000 Server MSSQL-2000 JAVA 1.4.2	AROMA Soft사의 WIPI Emulator v1.1.1.7

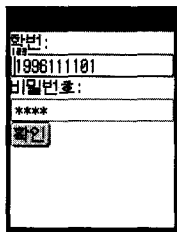


(그림 5) AROMA WIPI Emulator

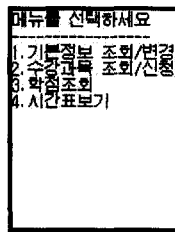
5.2 시스템 구현 테스트

5.2.1 로그인

WIPI가 탑재되어 있는 휴대폰으로 시스템에 접속하면 (그림 6)과 같은 인터페이스를 통해서 로그인 과정을 거치게 된다. 학번과 비밀번호가 모두 일치하면 다음 과정으로 넘어가서 (그림 7)와 같이 선택 메뉴가 제시된다.



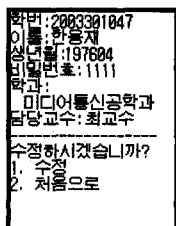
(그림 6) 초기화면



(그림 7) 선택메뉴

5.2.2 기본정보 조회 및 수정

선택메뉴 화면에서 '기본정보 조회/변경'을 선택하면 사용자의 기본정보를 보여주고, '수정' 메뉴를 선택하면 사용자의 기본정보를 수정할 수 있다.

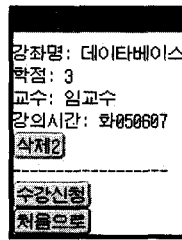


(그림 8) 기본정보 조회

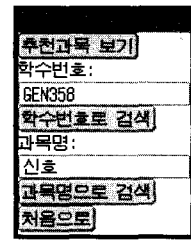
5.2.3 수강신청

선택메뉴 화면에서 '수강과목 조회/신청' 메뉴를 선택하면 (그림 9)처럼 이미 수강 신청된 과목을 조회하여 보여 주고, 신청된 과목을 취소할 수도 있다. 수강신청을 하고자 하는 사용자는 '수강신청' 버튼을 눌러 (그림 10)의 화면으로 이동한다.

이때 학수번호나 과목명을 직접 입력하여 개설된 강좌를 검색할 수도 있고, '추천과목 보기' 버튼을 눌러 시스템이 추천하는 과목을 본 후 해당 과목을 검색할 수도 있다.



(그림 9) 현재 수강 신청과목



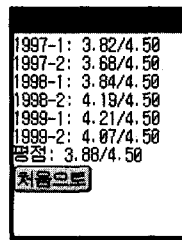
(그림 10) 개설강좌 검색

5.2.4 학점조회

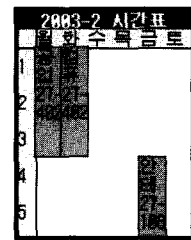
선택메뉴 화면에서 '학점조회'를 선택하면 사용자가 현재 수강하는 이전학기까지의 학기별 학점과 평점을 조회할 수 있다.

5.2.5 시간표조회

선택메뉴 화면에서 '시간표보기'를 선택하면 현재 수강 신청되어 있는 과목명과 해당 과목의 강의시간 및 강의실을 보여주는 시간표를 볼 수 있다.



(그림 11) 학점조회



(그림 12) 시간표 조회

5.3 실 사례 예시 : 추천과목 보기

현재 한양대 전자전기컴퓨터공학부 3학년인 박모군은 3학년 2학기의 추천과목을 조회하고자 하며, 3학년 1학기 까지 수강한 선택과목은 다음과 같다

<표 2> 전자전기컴퓨터공학부 3학년 학생이 수강한 선택과목

학 기	수 강 과 목
2-1	회로이론, 전자기학, 전기전자계측
2-2	신호와시스템, 인터넷프로그래밍
3-1	컴퓨터구조, 전자회로

첫 번째 추론 알고리즘에서 각 과목이 전 분야에 걸쳐 얼마나

중요한 지를 나타내는 지표는 Elec\_Lecture 테이블에 저장되어 있으며, 이들을 합산한 각 과목의 중요도  $W_g$ 는 다음과 같다.

<표 3> 1단계 추론 결과

과목명	연산과정	$W_g$	순위값
컴퓨터 네트워크	4+2+2+1+1+4	14	3
안테나 공학	1+1+2+1+4+1	10	2
제어공학	1+1+2+4+1+1	10	2
알고리즘	1+1+1+1+1+4	9	1
양자광전자 공학기초	1+1+1+1+4+1	9	1
에너지변환기기	1+1+1+4+1+1	9	1
전기시스템 제어	1+1+1+4+1+1	9	1

과목 연계성 추적을 통한 추론 알고리즘에 따라 각 선택 과목이 가지는 가중치  $W_p$ 는 다음과 같이 계산된다.

<표 4> 2단계 추론 결과

과목명	연산과정	$W_p$	순위값
전기시스템 제어	1 / 1	1	3
제어공학	1 / 1	1	3
컴퓨터 네트워크	(1+0.5) / (1+1+0.5)	0.6	2
에너지변환기기	0 / 1	0	1
안테나 공학	0 / 1	0	1
알고리즘	0 / 1	0	1
양자광전자 공학기초	0 / 1	0	1

개인 적합 분야 추론 알고리즘에서는 각 분야별로 3학년 1학기까지 구성된 트리와 이중 사용자가 이수한 과목을 고려하여 사용자가 어느 분야에 적합한 특성을 나타내는지에 대한 가중치  $W_i$  값을 계산하고, 이 값을 각 분야에 속해 있는 과목에 더해준다. 단, 여러 분야에 걸쳐 있는 과목은 가장 높은 가중치를 가진 분야에 속해 있다고 판단한다.

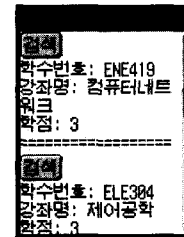
<표 5> 3단계 추론 결과

분야	연산과정	$W_i$	과목명	순위값
신호처리분야	4.5/7.5	0.6	컴퓨터 네트워크 제어공학 안테나 공학	3
통신분야	3.0/5.5	0.545454	-	2
에너지분야	3.0/5.5	0.545454	에너지변환기기 전기시스템 제어	1
컴퓨터분야	2.0/4.0	0.5	알고리즘	0
고주파분야	2.0/4.5	0.444444	양자광전자 공학기초	0
반도체분야	2.0/5.5	0.363636	-	0

이렇게 계산된 가중치를 모두 더한  $W_{sum}$  값을 큰 순서대로 정렬한 값이 <표 6>과 같고, 최대신청학점을 초과하지 않는 범위에서 (그림 13)과 같이 제시된다. 사용자는 이렇게 제시된 과목과 동일한 학수번호를 가지는 모든 강좌를 검색하여 수강신청 할 수 있다.

<표 6> 최종 추론 결과

과목명	$W_{sum}$
컴퓨터 네트워크	8
제어공학	8
안테나 공학	6
전기시스템 제어	5
에너지변환기기	3
알고리즘	2
양자광전자 공학기초	2



(그림 13) 추천된 과목

## 6. Evaluation

### 6.1 기존 시스템과의 비교

기존의 학사정보시스템과 비교, 분석한 결과는 <표 7>과 같다.

<표 7> 기존 학사정보시스템과의 비교

구분	제안 시스템	기존웹기반 시스템	기존모바일 시스템
동적인 페이지 생성	○	○	○
사용자의 이동제약 완화	○	△	○
표준화된 플랫폼	○	×	×
학생의 전공학습 유도	○	△	×
과목추천을 통한 조언자의 역할	○	△	×
추천 과목 추천엔진의 성능	○	△	×

본 논문에서 제안하는 시스템과 기존의 학사 정보 시스템은 크게 세 가지로 비교, 분석할 수 있다.



첫째, 기존의 PHP[5] 또는 JSP[12] 기반 시스템과 같이 유선 기반의 학사정보시스템에서의 동적인 페이지 생성을 통한 응답 시간을 최소화 방식에 대한 장점들을 수용하면서, JAVA 기술을 사용하여 Windows, Linux 등의 서버에서 사용할 수 있도록 플랫폼 표준화를 시도하였다.

둘째, 무선 기반의 학사정보시스템[2]에서 장점인 편리한 이동성을 보장하면서 다양한 서비스를 실시하는 점은 그대로 흡수하고, 사용자 층이 가장 많은 휴대폰 기반의 무선 인터넷 서비스를 통하여 언제 어디서나 학사정보시스템을 이용할 수 있도록 하였다. 또한, 특정 플랫폼에 종속적인 기존 무선 기반의 학사정보시스템[2]과는 달리, WIPI를 이용한 표준화된 환경을 통해 플랫폼에 독립적인 시스템을 구축하여, WIPI를 지원하는 단말기에서는 이식성이 높도록 설계 및 개발하였다.

셋째, 기존 학사정보시스템[17]에서 코스 코디네이터의 기능은 선수과목과 개인의 관심분야만을 고려한 추론이었으므로 초기에 관심 분야 선택 후에는 개인에게 적합한 과목을 판단하는 근거가 부족하였는데, 학부 내 각 분야별 과목트리와 개인 수강 이력 정보를 바탕으로 학부 내 핵심과목 여부, 선수과목 이수여부, 학부 내 트리 구성 등을 토대로 한 추론 엔진을 구성하여 개별 학습자에게 적합한 커리큘럼을 제시해 줄 수 있도록 하였다.

6.2 시스템의 효용성 분석

본 논문에서 제시한 모바일 코스 코디네이터 시스템의 효용성을 평가하기 위하여 졸업생 10명을 대상으로 실험을 진행하였다.

<표 8> 시스템 추천 순위에 대한 과목 수강자수

우선순위	1순위	2순위	3순위	4순위
수강인원	5명	7명	2명	0명

첫째, 학부제의 단점 중에서 전공 분야에 대한 체계적인 과목 선택을 하기 어렵기 때문에, 이를 지원하는 시스템의 추천 결과와 수강한 과목과의 일치 여부를 분석한 결과는 <표 8>와 같다.

3학년 2학기의 수강 신청 결과를 기준으로 했을 때, 학생들은 4과목을 선택할 수 있었다. 시스템이 각 개인에게 적합하다고 판단하여 제시한 순위별 4과목에 대해서 1순위 추천 과목을 들은 학생은 5명, 2순위 추천 과목을 수강한 학생은 7명, 3순위 추천 과목을 이수한 학생은 2명에 불과했다. 학생의 전공 분야를 알려주고, 이를 추천해 주는 Course Coordinator 시스템이 있었다면, 보다 많은 과목을 수강하였을 것이고, 이를 통해 전공 분야에 대한 학습을 할 수 있었을 것이다.

둘째, 졸업생 10명이 4년 동안 수강한 과목을 모두 고려하였을 때, 각자에게 적합한 분야는 무엇이고, 그 분야에 해당하는 과목을 얼마나 수강했는지를 분석하였다.

<표 9> 개인 적합 분야 과목 수강률

학생	적합 분야	분야 수강률						평균 수강률 (%)
		코 어			권 장			
		수강	총계	수강률 (%)	수강	총계	수강률 (%)	
1	통신	7	8	87.5	2	4	50	68.75
2	통신	6	8	75	2	4	50	62.5
3	통신	7	8	87.5	4	4	100	93.75
4	고주파	4	7	57.1	3	4	75	66.05
5	통신	5	8	62.5	1	4	25	43.75
6	통신	6	8	75	2	4	50	62.5
7	신호처리	3	7	42.9	8	17	47.1	45
8	통신	5	8	62.5	3	4	75	68.75
9	컴퓨터	4	8	50	1	1	100	75
10	통신	4	8	50	4	4	100	75

<표 9>에 보는 바와 같이 1번 학생의 경우, 가장 적합한 분야로는 통신 분야가 추출되었으며, 코어과목 수강률 87.5%, 권장과목 수강률 50%, 전공분야인 통신 분야에 대해 평균 수강률이 68.75%이므로, 통신 분야의 전공 여부 정도를 68.75%로 파악할 수 있다. 이에 비해 3번 학생은 통신 분야가 적합하다고 추출되었으며, 전공 여부 정도를 93.75%로 이해할 수 있다.

즉, 학부 내 코스 코디네이터의 도움을 통해 학부제에 적용한다면, 개인에 따라 2개 이상의 적합 분야에서 전공 여부 정도를 높게 가질 수 있게 되며, 이는 개인적으로나 사회적으로 봤을 때, 해당 분야에 대해 전문 인력이라고 판단할 수 있게 될 것이다.

7. 결 론

기존의 학사정보시스템에서는 시·공간의 제약을 극복하기 위해 유·무선 인터넷을 사용하였으나, 서버 및 무선기기 플랫폼에 따라 실행 환경이 상이하여 학사정보시스템을 개발하는 데에 많은 노력이 필요하였다. 또한 코스 코디네이터의 역할을 포함한 학사정보시스템은 미비하며, 코스 코디네이터가 개인에게 적합한 과목을 추천하는 데에 과목 간의 관계 및 중요도와 개인이 어떤 분야에 적합한 지 등에 대한 사항을 고려하지 못한 단점이 있었다.

본 논문에서는 JAVA를 이용하여 WIPI기반의 모바일 코스 코디네이터 시스템을 구축함으로써 플랫폼에 독립적인 환경을 마련하였다. 또한 사용자의 특성에 더욱 적합한 과목을 선택하기 위해 학부제 내의 모든 분야와 개별 학생의 수강이력을 고려하기 위한 추론엔진을 구성하여 코스 코디네이터의 역할을 대신 할 수 있도록 하였다. 이는 현재 학부제가 가지고 있는 문제점을 보완해 줄 뿐 아니라 학부제의 장점을 최대한 살려서 학생들이 전문 인력으로서의 소양을 쌓는데 도움을 줄 수 있을 것이다.

향후 연구과제로는 실제 운용되고 있는 유선 인터넷 기반의 학사정보시스템과 본 시스템을 연계하여 적용시키기 위해 동기화를 최적화 시킬 수 있는 방안을 마련해야 하고, 개인의 선호도를 반영할 수 있도록 코디네이터 알고리즘을 개선하여, 자신의 분야에는 적합하지 않지만 사용자가 관심을 가지고 있는 분야에 대한 고려가 필요할 것이다.

**참 고 문 헌**

[1] 경남대학교 Mobile Campus "MOBI-CAMP," <http://www.kyungnam.ac.kr/mobile.html>, 2004.

[2] 김동근, "유·무선 통합 환경 기반 학사관리 시스템의 설계 및 구현", 한국외국어대학교 교육학석사학위논문, 2003.

[3] 김영명, "학부제 도입과 대학 교육의 문제점", 한국정치학회소식, Vol.22, No.2, p.4, 1998.

[4] 김홍남, "WIPI 규격 집중 분석", 마이크로소프트웨어, pp. 230-235, 2002.

[5] 문진용, 구용완, "인터넷상에서 PHP를 이용한 학사관리 시스템의 설계 및 구현", 정보처리논문지, 제7권 제10호 pp.3148-3154, 2000.

[6] 배석희, "WIPI의 탄생과 그 가능성", 마이크로소프트웨어, pp. 222-229, 2002

[7] 영남대학교 모바일 캠퍼스 '모바일 천마,' [http://www.yu.ac.kr/mobile/mobile\\_04.php](http://www.yu.ac.kr/mobile/mobile_04.php), 2004.

[8] 이영수, "AROMA-WIPI 플랫폼 개발 - 구현 기술 위주", 모바일자바, <http://www.mobilejava.co.kr/bbs/temp/lecture/wipi-/3/3.htm>, 2003.

[9] 최우영, 허신, "모바일 표준 플랫폼 WIPI를 위한 WAP2.0 마이크로 브라우저의 설계 및 구현", 정보과학회 춘계학술대회, Vol.30, No.1, 2003.

[10] 한국인터넷정보센터, "국내 무선 인터넷 사용현황", 2003.

[11] 한양대학교 전자전기컴퓨터공학부 교과과정, [http://eece.hanyang.ac.kr/intro/main.php?sub\\_menu=curriculum](http://eece.hanyang.ac.kr/intro/main.php?sub_menu=curriculum), 2004.

[12] 한양대학교 종합정보시스템 소개, <http://www.ic.hanyang.ac.kr/i-info/iinfo1.htm>, 2004.

[13] 한용재, 이영석, 조정원, 최병욱, "코스 코디네이터의 역할을 하는 WIPI 기반 과목 추천 시스템", 정보처리학회 춘계학술발표대회논문집, 제11권 제1호, pp.973-976, 2004.

[14] Alke Martens, Adelinde M. Uhrmacher, "Adaptive Tutoring Processes and Mental Plans," Intelligent Tutoring Systems 6th International Conference, pp.71-80, 2002.

[15] Dadarlat, V., et al., "A personalized approach for teaching Web-based curriculum in Communications & Computer Networks," Electrical and Computer Engineering, IEEE CCECE, Vol.2, pp.732-737, May, 2002.

[16] Gunadhi, H, et al., "PACE : a planning advisor on curriculum and enrollment," IEEE Proceedings of the Twenty-Eighth Hawaii International Conference, Vol.3, pp.23-31, Jan, 1995.

[17] I. Ivanto, J., et al., "Intelligent Online Academic Management

System," ICWL, LNCS, 2783, pp.320-326, 2003.

[18] Roger Nkambou, Froduald Kabanza, "Planning Agents in a Multi-agents Intelligent Tutoring System," Engineering of Intelligent Systems 14th International Conference on Industrial and Engineering Applications of Artificial Intelligence and Expert Systems, pp.921-930, June, 2001.

[19] Queensland University of Technology, "Manual of Policies and Procedures, Chapter B-Human resources," [http://www.qut.edu.au/admin/mopp/B/B\\_05\\_01.html](http://www.qut.edu.au/admin/mopp/B/B_05_01.html), 2004.

**<부 록>**

**[부록 A] Database 구성**

**A.1 교수 테이블 : Prof**

Field	Type	Null 허용	Key
교수번호	int(4)		Primary
이름	char(20)		
학부번호	int(4)	✓	Foreign
이메일	char(30)	✓	
연락처	char(20)	✓	

**A.2 학생 테이블 : Student**

Field	Type	Null 허용	Key
학번	int(4)		Primary
이름	char(20)		
비밀번호	char(10)		
학년	tinyint(1)		
학부번호	int(4)	✓	Foreign
교수번호	int(4)	✓	Foreign
이수학점	int(4)	✓	
평점	float(8)	✓	
관심영역1	char(30)	✓	
관심영역2	char(30)	✓	
관심영역3	char(30)	✓	

**A.3 학부 테이블 : Depart**

Field	Type	Null 허용	Key
학부번호	int(4)		Primary
소속단과대학	char(40)		
학부이름	char(40)		
강좌테이블	char(20)		

**A.4 강좌 테이블 : Lecture**

Field	Type	Null 허용	Key
학수번호	char(6)		Primary
강좌명	char(30)		
학점	tinyint(1)		

A.5 수강 테이블 : Register

Field	Type	Null 허용	Key
등록 학생 학번	int(4)		Foreign
학수번호	char(6)		Foreign
점 수	tinyint(1)	✓	
개설 연도, 학기	int(4)	✓	
개설과목강좌번호	int(4)	✓	Foreign

A.6 학기별 개설강좌 테이블 : TermClass

Field	Type	Null 허용	Key
개설과목강좌번호	int(4)		Primary
개설 연도, 학기	int(4)		
학수번호	char(6)		Foreign
강의시간	char(20)	✓	
담당교수번호	int(4)	✓	Foreign
강의실	char(50)	✓	

A.7 분야 테이블 : Field

Field	Type	Null 허용	Key
분야번호	int(4)		Primary
분야이름	char(20)		
학부번호	int(4)		Foreign

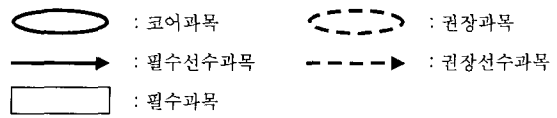
A.8 선수과목 테이블 : PreRequisite

Field	Type	Null 허용	Key
학수번호	char(6)		Foreign
선수과목 학수번호	char(6)		Foreign
선수과목의 중요도	float(8)		
선수과목과 관계의 중요도	float(8)		
분야번호	int(4)		Foreign

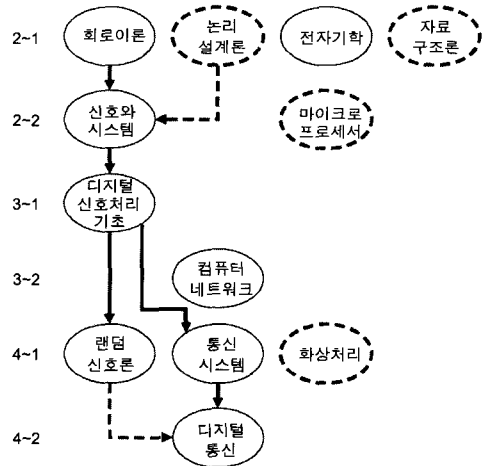
A.9-1 한양대학교 전자전기컴퓨터공학부 과목 테이블 : Elec\_Lecture

Field	Type	Null 허용	Key
학수번호	char(6)		Primary, Foreign
과목코드	char(6)		
과목명	char(30)		
학 년	tinyint(1)		
학 기	tinyint(1)		
강의시간	tinyint(1)		
학 점	tinyint(1)		
필수/선택	bit(1)		
분야1의 중요도	tinyint(1)		
분야2의 중요도	tinyint(1)		
분야3의 중요도	tinyint(1)		
분야4의 중요도	tinyint(1)		
분야5의 중요도	tinyint(1)		
분야6의 중요도	tinyint(1)		
전분야 중요도의 합	tinyint(1)		

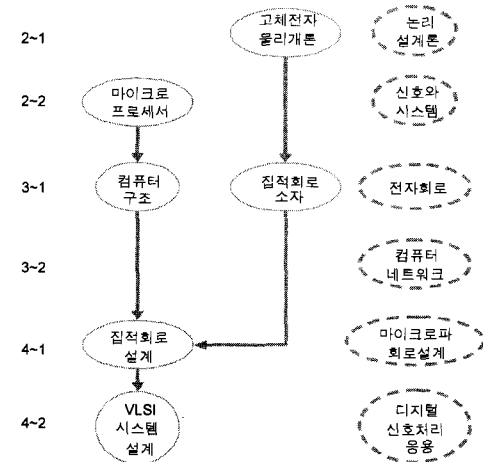
[부록 B] 한양대학교 전자전기컴퓨터공학부 과목트리



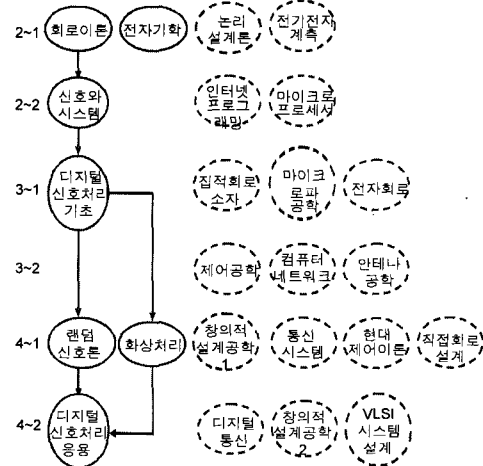
B.1 통신 분야



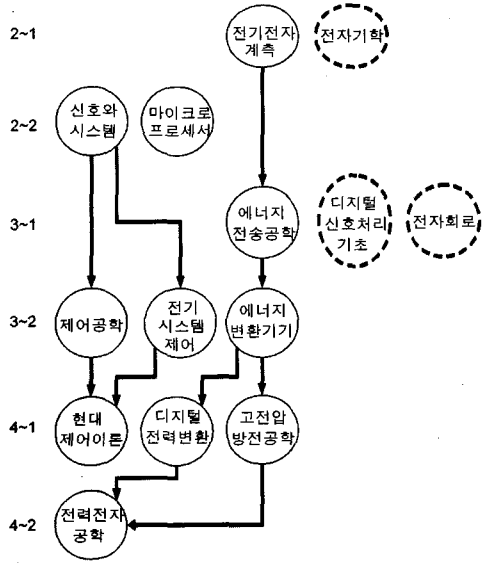
B.2 반도체 및 VLSI 분야



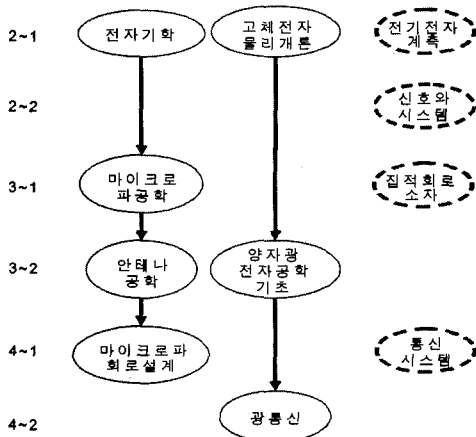
B.3 신호처리 분야



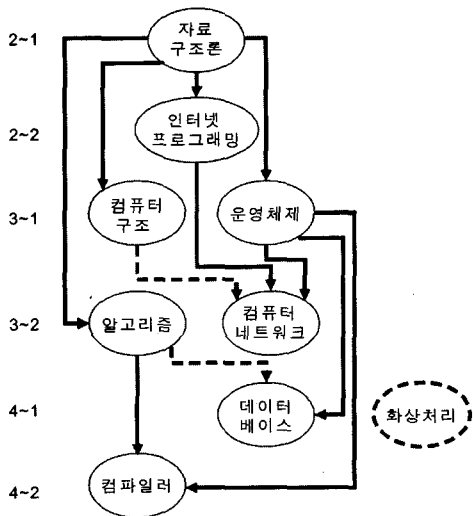
B.4 에너지변환 및 제어 분야



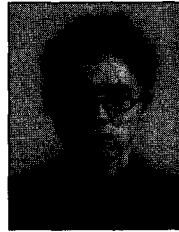
B.5 고주파 및 광통신 분야



B.6 컴퓨터 분야



한용재



e-mail : gary76@empal.com  
 1999년 한양대학교 기계공학부(공학사)  
 2003년~현재 한양대학교 정보통신대학원  
 정보통신공학과 석사과정  
 관심분야 : 모바일 학습, 웹 기반 시스템, 지능  
 형 교육 시스템, 데이터 마이닝

이영석



e-mail : yslee38@mlab.hanyang.ac.kr  
 1998년 서울교육대학교 초등교육과(교육학사)  
 2001년 서울교육대학교 교육대학원 컴퓨터  
 교육과(교육학석사)  
 1999년~현재 서울 신가초등학교 교사  
 (2003년부터 휴직)

2003년~현재 한양대학교 전자통신전공공학과 박사과정  
 2003년~현재 한양대학교 강사  
 관심분야 : 모바일 학습, 지능형 교육 시스템, 멀티미디어 컨텐  
 츠 처리, 웹 기반 시스템

조정원



e-mail : bigcho@mlab.hanyang.ac.kr  
 1996년 인천대학교 정보통신공학과(공학사)  
 1998년 한양대학교 전자통신공학과(공학석사)  
 2004년 한양대학교 전자통신전공공학과  
 (공학박사)

1999년~2004년 한양대학교 강사 및 한양  
 여자대학 겸임교수  
 2004년~제주대학교 사범대학 컴퓨터교육과 전임강사  
 관심분야 : 멀티미디어 정보검색, 멀티미디어 컨텐츠 처리 및  
 보안, 컴퓨터기반교육, 웹 기반 시스템

최병욱



e-mail : buchoi@hanyang.ac.kr  
 1973년 한양대학교 전자공학과(공학사)  
 1978년 일본 경응의숙대학(KEIO) 전기공  
 학과(공학석사)  
 1981년 일본 경응의숙대학(KEIO) 전기공  
 학과(공학박사)

1986년 미국 Univ. of Maryland 방문교수  
 1997년 미국 Univ. of Virginia 방문교수  
 2000년~2002년 한양대학교 총무처장  
 1981년~현재 한양대학교 정보통신대학 정보통신학부 교수  
 2002년~현재 한양대학교 정보통신대학/대학원 학장/원장  
 관심분야 : 영상처리, 멀티미디어 공학, 웹 기반 시스템