

# 모바일 환경에서 문제은행에 기반한 학습 시스템의 개발

## (Development of an Item Based Learning System in Mobile Environment)

장 무 수\*, 송 희 현\*\*, 강 오 한\*\*

(Moo-Soo Jang, Hee-Heon Song, Oh-Han Kang)

**요 약** 현대사회에서 휴대전화의 보급이 확산되면서 휴대전화와 인터넷이 결합된 무선 인터넷의 모바일이라는 서비스가 나타나게 되었다. 모바일 서비스의 시작과 더불어 모바일 콘텐츠의 개발도 활발하게 이루어지고 있어 기존의 유선 인터넷 환경에서 이루어지던 서비스들이 점차 무선 인터넷 환경의 모바일로 이동되고 있다. 그러나 모바일 환경에서 서비스되고 있는 콘텐츠들은 벨소리, 게임 등 엔터테인먼트 분야가 대부분이며 학습을 위한 콘텐츠는 매우 부족한 상태이다. 본 논문에서는 학습자들이 한정된 자리에서 벗어나 모바일 기기를 이용하여 언제 어디서나 문제은행 학습 콘텐츠에 접속하여 효율적으로 학습할 수 있는 모바일 학습 콘텐츠를 개발하였다.

**핵심주제어** : 무선 응용 통신규약, 문제은행 시스템, 모바일 콘텐츠

**Abstract** As a consequence of expansion in information technology, various services continually have been provided us through the internet in these days. Since the beginning of the mobile service, contents for its service actively have been developing now; there fore, the existing internet service system is gradually changing into the wireless mobile service system. However, mobile service now in use is mostly for entertainment such as bell sound, game and so on. The existing contents are very insufficient to satisfy the education. In this thesis, we have developed new mobile contents that are combined with Item Pool System. Students can connect to the learning contents by using the mobile device in anywhere and anytime in order to promote the efficiency of study.

**Key Words** : Direct Input Output Manufacturing System(DIOMS), Genetic Algorithm

### 1. 서 론

정보통신기술의 발전으로 컴퓨터와 웹을 주축으로 한 인터넷 시스템은 우리 생활에 많은 지식과 다양한 문화를 간접적으로 체험할 수 있게 해주었

다. 최근에 휴대전화의 보급이 확산되고 통신 기술이 발전되면서 휴대전화와 인터넷이 결합된 무선 인터넷 서비스가 출현하게 되었다.

컴퓨터에만 국한되었던 인터넷에서 탈피하여 휴대폰, PDA 등의 모바일 기기를 이용하여 다양한 정보검색과 전자상거래는 물론 취미생활까지 할 수 있게 됨으로써 기존의 유선 인터넷의 온라인 환경이 가지는 공간적 제약을 극복할 수 있게 되

\* 상주대학교 컴퓨터공학과

\*\* 안동대학교 컴퓨터교육과

있다[1]. 또한 보다 용이한 정보의 접근을 원하는 일반 개인들의 요구에 따라 최근에 그 수요가 점차 늘어나게 되었다. 통계 자료에 따르면 2004년 현재 우리나라 이동전화 가입자는 4천만 명을 육박하였으며, 특히 무선 인터넷 가입자 수(단말기 보급대수)는 3,000만 명을 넘어섰다[2]. 더욱이 IMT 2000 서비스와 정보통신부의 무선 인터넷망 개방안 확정에 따른 데이터 통신 요금 인하와 무선 인터넷 시장의 폭발적 성장은 기존의 콘텐츠 공급선의 다양화와 양질의 콘텐츠 개발을 가져올 것으로 보여 그 전망이 더욱 밝다고 할 수 있다.

현재 모바일 콘텐츠 분야에서 제공되고 있는 서비스 종류는 2003년말을 기준으로 캐릭터 분야 39%, 게임 (Standalone, 네트워크) 분야 13%, 메일과 메시징 (메일, 메신저, MMS) 분야 13%, 엔터테인먼트 (포토, 동영상, 만화, VOD) 분야 11%, 미팅과 커뮤니티 (미팅, 카페, 커뮤니티) 분야 7%, 증권과 금융 (증권, 금융, 법률, 부동산) 분야 6%, 교통과 위치 (친구 찾기, 위치추적, POI, 쿠폰) 분야 6%, 그 외 분야 5% 정도의 서비스로 이루어지고 있다[3].

최근에 많은 사람들이 무선 단말기를 가지고 생활하고 있으나 서비스가 소비적인 것에 편중된 현실을 고려한다면 보다 양질의 학습 콘텐츠 개발과 더불어 다양한 학습 콘텐츠 개발이 매우 중요하다고 할 수 있다. 학습을 위한 콘텐츠의 개발이 시급함에도 불구하고 학습과 관련된 콘텐츠는 거의 찾아 볼 수 없으며, 학습 관련 콘텐츠가 서비스가 되고 있다고 하더라도 대부분이 영어와 관련한 영어 사전, 영어 듣기 학습, 영어 어휘 학습이 주류를 이루고 있다[4,5,6].

본 논문에서는 기존의 영어 학습을 위한 콘텐츠에서 벗어나 새로운 분야의 콘텐츠를 설계하고 구현한다. 웹 기반의 환경에서 이루어지고 있는 문제은행 시스템을 이동성에서 보다 유리한 측면을 가진 모바일 환경에서 사용할 수 있도록 한다. 학습자들은 휴대전화나 PDA 등의 모바일 기기를 사용하여 언제 어디서나 문제은행 시스템에 접속하여 문제를 풀이할 수 있는 학습 콘텐츠 시스템을 개발한다.

### 1.1 선행 연구 비교

현재까지 모바일 관련 기술에 대한 활발한 연구가 이루어지고 있으며, 그 가운데 본 연구와 같이 모바일 환경에서 학습 콘텐츠에 대한 몇 가지의 연구 결과들이 발표되었다[3,5,8].

이모래는 [5]의 연구에서 WBI 시스템과 모바일 학습시스템을 결합하여 효율적인 학습 시스템을 구성하였고, 박경아는 [8]의 연구에서 양질의 내용과 기능을 가진 영어 학습 콘텐츠를 이용할 수 있도록 효과적인 영어 듣기 학습의 모델을 제시하였다. 이재석은 [3]의 연구에서 프로그램에 저장되어 있는 단어 및 숙어를 사전식 접근방법을 이용하여 탐색하고 학습하도록 설계하였다.

현재까지 개발되어 발표된 모바일 환경의 학습 시스템들과 비교할 때 본 논문에서 개발한 학습 시스템의 특징은 학습자들의 학습결과를 평가하는 부분과 학습자들에 대한 피드백을 제공하는 부분에 중점을 두고 설계한 것이다. 현재까지의 연구에서 평가 부분은 주어진 문제에 대해 정답인지 아닌지에 대한 정보만을 학습자에게 제공한다. 따라서 사용자들에게 평가에 대한 종합적인 결과나 학습의 성취도에 대한 미흡하다고 할 수 있다.

본 연구에서는 학습자들에게 자신의 학습 평가에 대한 결과를 바로 보여주고 평가하는 동안 틀린 문제들을 별도로 저장하여 관리한다. 또한 실시간 또는 전자메일을 통하여 학습결과를 학습자에게 전송하여 여러 번의 반복 학습을 통해 학습의 효과를 높일 수 있도록 설계하고 구현하였다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1 무선 인터넷

무선 인터넷은 무선으로 음성, 데이터, 영상정보 등을 송·수신할 수 있는 서비스라고 정의 할 수 있으며, 무선 환경에서 인터넷을 비롯한 다양한 데이터 통신망에 접속하여 정보를 송·수신하는 기술에 기반 한다. 무선 인터넷은 유선 인터넷에 비하여 전송 용량 및 속도면에서 제한이 있으나 이동성이라는 커다란 장점을 가지고 있다.

무선 인터넷은 이동통신망의 발전에 따라 1세대 AMPS 망을 이용한 CDPD(Cellular Digital Packet Data)와 같은 초기 형태에서 출발하여, 2세대인 IS-95/GSM을 거쳐 3세대인 IMT-2000 기반의 무

선 인터넷으로 발전하였다. 무선 인터넷의 표준은 크게 2가지 방식으로 분류할 수 있다. 하나는 단말기 측의 처리부담을 줄이기 위한 통신방식으로 HDML(Handhaeld Device Markup Language) 언어를 사용하는 WAP 방식이다. 다른 하나는 기존의 인터넷과의 호환성에 중점을 두고 HTML을 근간으로 하는 것으로 마이크로소프트사의 스팅거(Stinger)와 일본 NTT DoCoMo의 I-mode 가 있다.

## 2.2 WAP(Wireless Application Protocol)

WAP은 간단히 무선 응용 통신규약이라고 정의한다. 셀룰러폰이나 무선통신기 등과 같은 무선장치들이 전자우편, 웹, 뉴스그룹 및 IRC 등의 인터넷 액세스에 사용될 수 있는 방법을 표준화하기 위한 통신 프로토콜들의 규격이다. WAP은 1997년 6월에 Ericsson, Motorola, Nokia, Unwired Planet 4개 회사가 공통 규격을 제정하기 위해 만든 WAP 포럼에서 제정된 무선망과 인터넷 연동을 위한 프로토콜이다. 현재 WAP 포럼에는 전 세계 300여개가 넘는 업체가 참여하고 있으며, 국내에서는 LG 정보통신, 삼성전자, SK텔레콤 등이 참여하고 있다. WAP은 아래와 같은 특징을 가지고 있다[7].

- ① 저 전력 CPU 환경과 적은 메모리환경
- ② 제한된 전력 소모
- ③ 작은 디스플레이 장치와 여러 입력 장치
- ④ 무선 환경을 위한 낮은 대역폭
- ⑤ 무선이라는 다소 취약한 통신 안정성
- ⑥ 예상할 수 없는 자원의 가용성
- ⑦ 다소 긴 접속 지연 현상
- ⑧ 이동 네트워크를 위한 서비스 환경에서 서로 다른 단말기로 인한 상호 호환성
- ⑨ 고객 요구에 맞추기 위한 사업자의 적합성
- ⑩ 여러 서비스 제공을 위한 공통 플랫폼을 통한 효율성
- ⑪ 보안 문제로부터 믿을 수 있는 신뢰성

## 2.3 WML(Wireless Markup Language)/

### WMLScript

WML은 무선 마크업 언어라고도 하며, WAP에서 작동하는 무선 프로토콜 마크업 언어이다. 작은

화면과 제한된 메모리 및 CPU, 좁은 대역폭(bandwidth)을 가진 PDA(Personal Digital Assistant) 등의 무선 이동단말기에 적합한 언어이며, 무선인터넷의 핵심기술로 WAP을 지원하는 휴대폰에도 적용되고 있다. HTML과 같이 태그를 기반으로 하며 텍스트·이미지·데이터 등을 입력할 수 있다.

WML이 이동통신망을 이용한 WAP 폰에 보낼 수 있는 가장 작은 단위를 데크라고 하고, 이는 사용자가 접속하는 하나 또는 몇 개의 카드로 구성된다. 카드는 항목(element)들과 그 속성으로 이루어져 사용자의 여러 행위를 가능하게 한다. WML은 XML(eXtensible Markup Language)을 기반으로 작성되기 때문에 유동성이 풍부하다는 장점이 있다. WML은 WML 베이스를 최초로 제공한 Openwave.com사의 HDML(Handhaeld Device Markup Language)에 기초를 두고 있으며 무선인터넷의 보급과 함께 점차 활용도가 높아지는 추세이다. <그림 1>을 WML의 기본 태그를 나타낸 것이다.

```
<card id="name">
  <do type="type" label="label">
    <go href="url"/>
  </do>
  <p>
    This place is nova-tech.
  </p>
</card>
```

#### [설명]

card : 액정에 표시되는 화면의 단위  
do : type으로 설정된 액션을 취했을 때 </do>까지 동작  
type : "accept"와 "options"등이 있음.  
accept는 accept key를 Click했을 때 발생  
options는 soft1 key를 Click했을 때 발생  
label : 액정 하단에 표시되는 Text  
text : 화면에 표시되는 text

<그림 1> WML의 기본 태그

WMLScript는 ECMAScript(ECMA262)를 기반으로 WAP 구조에 적합하게 개발되어 정적인 WML에 추가 기능을 제공하는 역할을 한다. WMLScript는 향상된 사용자 인터페이스를 제공하

고, 단말기를 효율적으로 사용할 수 있도록 지원하여 단말기와 그 주변 장치들을 제어할 수 있게 한다. WML은 WMLScript 함수를 호출할 수 있으며, WMLScript는 WML에게서 넘겨받은 매개변수를 이용하여 계산을 하고 Passed By Value 방식에 의해서 결과 값을 리턴시켜 준다[3].

<그림 2>와 <그림 3>은 WMLScript를 호출하기 위한 WML 태그와 WMLScript를 각각 나타낸 것이다.

```
<wml>
<card id= main title= WMLScript >
  <p>
    The result of the calculation 2+3 is:
    $(number)<br/>
    <a href= calling.wmls#cal(2,3)> Calculate
  </a>
  </p>
</card>
</wml>
```

<그림 2> WMLScript를 호출하기 위한 WML 태그

```
extern function cal (a,b) {
  var n;
  n = a+b;
  WMLBrowser.setVar (number , n);
  WMLBrowser.refresh ();
}
```

<그림 3> WMLScript

## 2.4 WAP 서버의 설정

WAP 서버의 설정은 일반적인 웹 서버에서

<표 1> WAP 서버의 MIME 타입 설정

File Type	MIME Type
WML	text/vnd.wap.wmlc
WMLC	application/vnd.wap.wmlscript
WMLSC	application/vnd.wap.wmlscript
WMLS	text/vnd.wap.wmlscript
WS	text/vnd.wap.wmlscript
WSC	application/vnd.wap.wmlscript
WBMP	image/vnd.wap.wbmp

WML, WMLScript 등을 사용하기 위해서 MIME 타입을 웹 서버에 추가로 설정한다. <표 1>은 모바일 콘텐츠 접속을 위한 MIME 타입 설정을 나타낸 것이다[9].

## 2.5 문제은행 시스템

문제은행이란 용어는 Wood와 Skurnik(1969)의 연구 이후 사용되어 온 것으로 문항 저장함(item pool), 문항 모음(item collection), 문항 도서관(item library), 문항 파일(item file) 등으로 불리기도 한다. Brown(1981)은 문제은행을 “출제자가 명시하고 있는 의도 또는 목적과 일치하는 시험문제가 출제, 구성될 수 있도록 정리·분류되어 있는 다량의 문항 모음”으로 정의하였다. Wood(1974)는 문제은행이란 “학습과정이나 결과를 능률적으로 평가하기 위하여 시험문제가 구비해야 할 필요조건을 충분히 갖춘 양질의 절차 내지 체제”라고 하였다. Brown의 정의는 지나치게 정적이고 소박한 반면 Wood의 정의는 보다 동적이고 포괄적이다 [10,11].

문제은행 시스템은 방대한 양의 문제들을 체계적으로 분류하여 데이터베이스에 등록해 놓고 필요시 일부의 문제를 추출하여 학습자의 평가에 이용할 수 있도록 하는 시스템을 말한다. 현재의 문제은행 시스템은 이미 개발된 문항들을 단순히 저장해 두는 것이 아니라 컴퓨터 프로그래밍하여 문항의 특성에 관련된 각종 정보들을 문항과 함께 체계적으로 저장·관리·활용하는 하나의 통합된 시스템이라고 할 수 있다. 즉 가능한 다수의 문항을 다양한 형태로 개발하여 문항 내용, 문항 형태, 문항 양호도 수준에 관한 정보를 포함하여 체계적으로 저장하고 필요에 따라 편리하게 활용할 수 있도록 프로그래밍한 것이다. 또한 한번 사용한 문항에 대해서는 필요에 따라 수정·보완하는 과정을 거쳐 다시 문제은행에 저장하거나 삭제할 수 있는 기능들이 제공된다. 이와 함께 문제은행을 보다 실용적으로 운영하기 위해 다양한 문항을 보유하여야 하며 문항에 대한 풍부한 정보가 수집되어야 한다. 다양하게 보유한 문항들과 정보를 함께 문제은행시스템에 저장하여 문항분류가 효율적인 체계로 이루어져 있어야 한다.

### 3. 문제은행 시스템 설계

#### 3.1 문제의 구성

본 논문에서 문제의 구성은 정보처리기사 시험의 다섯 영역, 즉 데이터베이스, 운영체제, 소프트웨어공학, 전자계산기구조, 데이터통신에서의 문제들을 바탕으로 사용자가 선택하여 풀이할 수 있도록 하였다. 각 영역별로 내용을 분류하고 영역별 문항들을 순차적으로 구성하였으며, 풀이를 시작하면 10개의 문제를 순서대로 풀 수 있도록 하였다. 이미 풀이한 문제에 대해서는 순서와는 상관없이 언제든지 문항의 범위를 선택하여 풀 수 있도록 하였으며, 틀린 문제에 대해서도 별도의 데이터베이스에 저장을 하여 반복학습이 가능하도록 구성하였다.

본 논문에서 개발한 문제은행 시스템과 기존에 발표된 문제은행 시스템과의 차이점은 영역별로 문항을 선택하여 문제를 출제한 후 풀이한 문제와 풀이하지 않은 문제, 정답과 오답한 문제 등에 대한 정보를 유지하여 관리하는 것이다. 학습자가 풀이한 문제나 오답한 문제에 대한 학습을 원할 경우에는 이 정보를 이용하여 문제를 출제하게 된다. 개발한 문제은행 시스템은 정보처리기사 시험에 대비한 학습 시스템이므로 문제의 난이도를 기존에 출제된 문제들의 수준으로 일정하게 유지하였으며, 학습자가 오답한 문제에 대해서는 반복학습이 가능하도록 문제를 출제한다.

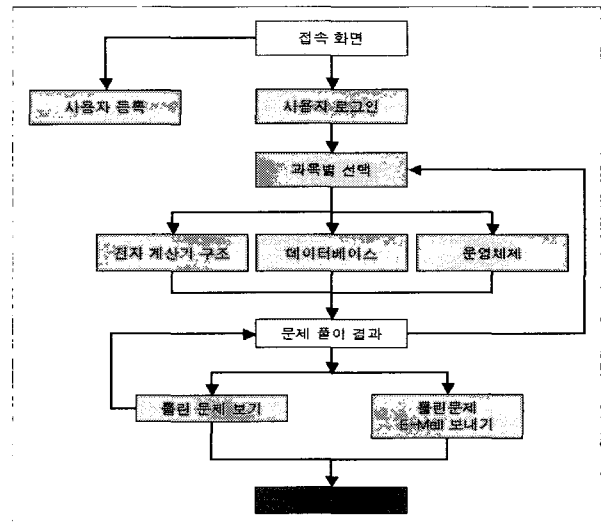
문제의 유형은 객관식과 주관식 모두 가능하지만 본 논문에서는 정보처리기사 시험의 유형을 따라 객관식으로 문항들을 구성하였다. 주관식 문제의 경우 휴대폰의 키패드를 이용해서 긴 문장의 답을 입력하는데 어려움이 있으므로 주관식 문제를 출제하더라도 모바일 환경에서는 짧은 단답형의 문제가 답을 입력하기에 효율적인 것이다.

본 연구의 특징은 학습자들이 학습에 대한 결과를 즉시 확인할 수 있고 학습결과를 자신의 컴퓨터로 전송하여 여러 번의 반복 학습을 통해 학습의 효과를 높일 수 있다는 것이다. 학습 시스템에서는 학습자가 학습하는 동안 틀린 문제들을 데이터베이스에 별도로 저장하여 관리한다. 따라서 학습자는 오답의 정보가 저장된 데이터베이스 내용을 사용하여 모바일 시스템에서 뿐만 아니라 오프

라인 시스템에서 다운로드하여 언제라도 반복적으로 학습이 가능하다.

#### 3.2 문제은행 시스템 구성

본 논문에서 설계한 문제은행 시스템은 <그림 4>와 같은 프로그램 구조를 가지고 있다. 이 콘텐츠의 문제들은 정보처리기사 문제를 바탕으로 작성하였기 때문에 사용자는 정보처리기사 시험 과목에 해당하는 항목들을 선택할 수 있으며, 각 영역별로 접근하여 콘텐츠를 사용할 수 있다.



<그림 4> 문제은행 시스템의 구성

#### 3.3 데이터베이스 구성

본 논문에서는 사용자 정보와 문제 정보 그리고 피드백(feedback)을 위한 데이터베이스를 설계하기 위해 MS-SQL 2000을 사용하였다. 본 논문에서는 학습자 정보와 문제 정보를 저장하고 문제은행 시스템 콘텐츠 개발을 위해서 <표 2>, <표 3>, <표 4>와 같이 데이터베이스 테이블을 설계하였다.

<표 2>는 학습자 정보를 저장하기 위한 필드의 구성을 나타낸 학습자 테이블이다. 학습자 테이블은 사용자들이 학습자로 등록한 후 콘텐츠를 사용할 수 있도록 간단한 정보인 아이디와 이메일 주소를 저장한다. 이와 함께 학습자들이 문제은행을 사용하면서 풀이 할 문제의 순서를 저장하기 위한 필드를 정의하였다. 학습자가 입력한 이메일 주소

는 문제 풀이 후 틀린 문제에 대한 피드백으로 메일을 보내기 위해 사용한다.

<표 2> 학습자 테이블

필드명	데이터 형식	항목 설명
User_id	Varchar	학습자 아이디
User_mail	Varchar	학습자 이메일 주소
Com_num	Integer	문제풀이 시작 번호
Db_num	Integer	"
Oper_num	Integer	"

문제에 관한 정보를 저장하기 위한 <표 3>과 같은 질문 테이블을 구성하였다. 질문 테이블에는 문제의 번호와 문제, 각 문제에 대한 보기, 문제의 답을 저장할 수 있도록 하였다. 본 논문에서 개발한 학습 콘텐츠는 정보처리기사 문제를 바탕으로 구축하였으며, 각 과목별로 위와 같은 테이블을 설계하였다.

<표 3> 질문 테이블

필드명	데이터 형식	항목 설명
Ques_num	Integer	출제 문제 번호
Question	Varchar	출제 문제
Ques_item1	Varchar	문제별 보기 항목 1
Ques_item2	Varchar	문제별 보기 항목 2
Ques_item3	Varchar	문제별 보기 항목 3
Ques_item4	Varchar	문제별 보기 항목 4
Answer	Char	출제 문제 정답

학습자들이 문제를 풀이하는 과정에서 틀린 문제가 있을 때 그 문제들을 저장하는 <그림 4>와 같은 피드백 테이블을 구성하였다. 문제 풀이가 끝났을 때 사용자는 틀린 문제에 대해서 반복하여 다시 풀이할 수 있으며, 원할 때에 틀린 문제에 대한 문제와 정답을 학습자에게 이메일로 전송하게 된다. 학습자가 로그아웃을 하거나 다른 과목을 선택하는 화면으로 들어가면 그 학습자의 틀린 문제에 대한 데이터가 데이터베이스에서 지워지고 새로운 풀이 과정에서의 틀린 문제들이 피드백 테이블에 저장된다.

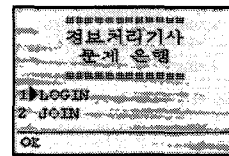
<표 4> 피드백 테이블

필드명	데이터 형식	항목 설명
Feed_id	varchar	사용자 아이디
Feed_num	Int	출제 문제 번호
Feed_question	Varchar	출제 문제
Feed_item1	Varchar	문제별 보기 항목 1
Feed_item2	Varchar	문제별 보기 항목 2
Feed_item3	Varchar	문제별 보기 항목 3
Feed_item4	Varchar	문제별 보기 항목 4
Answer	Char	출제 문제 정답

#### 4. 문제은행 시스템 구현

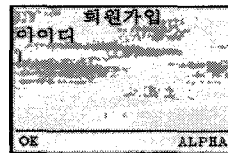
##### 4.1 초기화면 및 회원가입

아래의 <그림 5>는 문제은행 시스템의 초기화면을 나타낸 것이다. 등록된 학습자는 이 화면에서 LOGIN 메뉴를 선택하여 로그인 화면으로 이동하며, 미등록한 학습자는 JOIN 메뉴를 선택하여 사용자 등록 화면을 거쳐 학습자로 등록할 수 있다.



<그림 5> 초기화면

<그림 6>과 <그림 7>은 사용자가 처음으로 콘텐츠를 사용하기 위하여 학습자 등록을 하기 위한 화면을 나타낸 것이다. 여기에서 학습자 아이디와 이메일 주소를 입력하여 등록하게 된다.

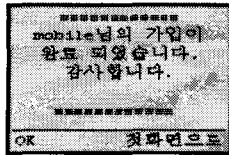


<그림 6> 아이디 입력 화면

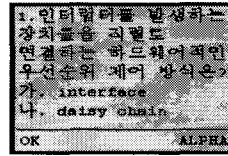


<그림 7> 메일주소 입력 화면

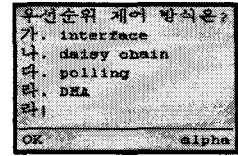
<그림 8>은 학습자 등록이 완료된 화면을 나타낸 것이며, 이 화면에서 다시 로그인을 하기 위해 초기화면으로 되돌아간다.



<그림 8> 학습자 등록 완료 화면



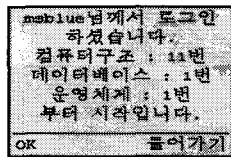
<그림 11> 문제 출제 화면



<그림 12> 정답 입력 화면

## 4.2 로그인 가능

학습자 로그인을 위한 화면에서 콘텐츠 사용자로 등록된 학습자가 아이디와 이메일 주소를 입력하여 인증을 받게 된다. <그림 9>는 로그인 과정을 통하여 학습자로 인증이 되었을 때 나타나는 화면이다. 여기에서는 로그인이 성공적으로 이루어진 것을 알 수 있으며, 학습자에게 각 영역별로 몇 번부터 문제를 풀 수 있는지 알려준다.



<그림 9> 학습 교과목과 문제 선택 화면

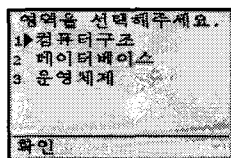
<그림 13>은 학습자가 휴대폰의 키패드로 입력한 답이 정답인지 확인하는 프로그램 모듈로 입력한 답을 전송하는 WML 코드이다.

```
<select>
  <option title="">입력
    <onevent type="onpick">
      <go href="test.asp" method="post">
        <postfield name="ok" value="$ (ok)"/>
        <postfield name="num" value="<%=num%>"/>
      </go>
    </onevent>
  </option>
</select>
```

<그림 13> 입력받은 값을 전송하는 코드

## 4.3 문제풀이 기능

학습자는 <그림 10>의 화면에서 정보처리기사 시험 영역 중 하나를 선택한 후 문제 풀이 과정으로 들어갈 수 있다.



<그림 10> 풀이영역 선택 화면

학습자가 <그림 10>에서 하나의 영역을 선택하면 데이터베이스에 저장되어 있는 문제를 <그림 11>과 같이 화면에 보여주게 된다. 학습자는 휴대전화의 키패드를 사용하여 <그림 12>에서처럼 화면의 가장 아래에 정답을 입력한다. 정답 입력 화면에서 학습자가 입력한 답을 데이터베이스에 저장되어 있는 답과 비교한 후 정답 여부를 판단하여 학습자에게 알려준다.

정답 입력 화면에서 학습자가 입력한 답은 <그림 14>의 코드가 실행되어 데이터베이스에 저장되어 있는 답과 비교하고 정답 여부를 판단하여 학습자에게 알려준다.

```
▶ 틀린 문제 데이터베이스 저장 부분
<p align="center">
 </p>
<% SQL = "insert into feed(.....) "
DbCon.Execute SQL%>
▶ 정답일 때의 화면을 보여주는 부분
<p align="center">
 </p>
```

<그림 14> 정답일 때와 오답일 때 화면을 구분해주는 코드

학습자가 입력한 답이 오답으로 처리가 되었을 때는 <그림 15>와 같은 화면이 나타나게 되고, 정답으로 처리가 되었을 때는 <그림 16>과 같은 화면이 나타나게 된다. 위와 같은 과정으로 학습자에

게 문제가 출제되고, 오답으로 처리된 문제는 데이터베이스에 저장되어 피드백을 하기 위한 데이터로 사용된다.



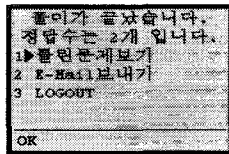
<그림 15> 오답 화면



<그림 16> 정답 화면

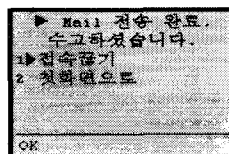
#### 4.4 피드백 및 메일전송 기능

위의 문제 풀이 과정에서 학습자에게 출제되는 문제에 대한 풀이가 종료되면 <그림 17>과 같이 학습자가 맞춘 정답의 수를 화면으로 보여주게 된다. 그리고 아래 부분에 '틀린문제 보기', 'E-Mail 보내기', LOGOUT과 같이 메뉴를 나타낸다. 학습 결과 화면에서 학습자가 '틀린문제 보기'를 선택하면 틀린 문제에 대한 리스트를 화면에 나타낸다. 여기에서 학습자는 원하는 문제를 선택하여 정답을 알 수 있을 때까지 반복해서 풀이할 수 있다.



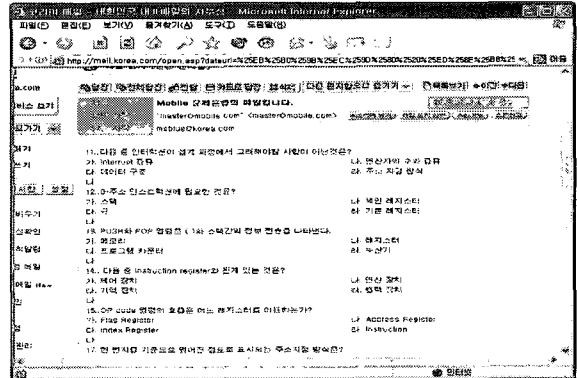
<그림 17> 학습결과 화면

<그림 17>의 학습 결과 화면에서 'E-Mail 보내기' 메뉴를 선택하면 학습자에게 이메일을 발송한다. <그림 18>은 학습자의 이메일 주소로 학습 결과가 정상적으로 전송되었을 때 나타나는 화면이다.



<그림 18> 메일 전송완료

정상적으로 보내어진 메일은 <그림 19>과 같이 문제의 정답과 함께 사용자의 메일주소로 전송이



<그림 19> 사용자의 메일로 수신된 문제

<그림 20>은 데이터베이스의 피드백 테이블에 저장되어 있는 틀린 문제를 사용자의 이메일 주소로 전송하는 코드이다. BodyFormat과 MailFormat 속성을 0으로 설정하여 메일을 웹 페이지 형식으로 전송할 수 있다.

```

Set MyMail =
  Server.CreateObject("CDONTS.NewMail")
MyMail.From = "master@mobile.com"
MyMail.To = mail
MyMail.Subject = "Moblie 문제은행의 메일입니다."
MyMail.BodyFormat = 0
MyMail.MailFormat = 0
MyMail.Body = html
MyMail.Send
  
```

<그림 20> 메일을 보내는 코드

#### 4.5 로그아웃 기능

LOGOUT 메뉴와 '접속 끊기' 메뉴를 선택하여 접속을 종료할 수 있다. 종료와 동시에 학습이 이루어진 과정이 데이터베이스에 저장되고 시스템의 사용이 종료된다.

본 논문에서는 위와 같이 정보처리기사 문제를 사용하여 문제은행에 기반한 학습 시스템을 개발하였다. 학습자는 모바일 기기를 사용하여 시간과 장소에 구애받지 않고 학습할 수 있으며, 반복학습과 함께 정답의 여부와 피드백을 즉시 제공받을



수 있는 문제은행 시스템을 사용함으로써 효율적인 학습이 가능하다.

## 5. 결 론

기존 유선 인터넷에서의 학습 환경은 컴퓨터가 있는 한정된 자리에서 인터넷에 접속할 수 있는 환경이 제공되어야 한다. 모바일 기기를 사용하는 학습 환경은 학습자가 시간과 공간의 제약이 없이 손쉽게 정보에 접근할 수 있어 이동시에 모바일 기기를 사용하여 학습에 필요한 콘텐츠에 접속할 수 있고 필요한 정보를 받아 볼 수 있다.

본 논문에서 무선 인터넷과 모바일 기기의 장점을 이용하여 모바일과 문제은행을 결합한 효과적인 학습 시스템을 개발하였다. 본 논문에서 개발한 모바일 환경의 문제은행 기반 학습 시스템의 특징은 다음과 같다.

첫째, 모바일 환경의 학습 형태를 지원하므로 유선 인터넷 환경의 시간적, 공간적 제약을 극복하였다. 학습자는 모바일 서비스를 통하여 시간과 공간의 제약 없이 학습이 가능하다. 둘째, 학습자는 문제풀이 과정이 끝남과 동시에 학습 결과를 확인을 할 수 있도록 하였다. 셋째, 학습자는 틀린 문제를 확인하여 다시 풀어 볼 수 있고, 필요시 메일로 전송할 수 있다. 그 결과 반복학습을 통하여 학습 효율을 높이고 학습자에게 보다 효과적인 피드백을 제공하였다.

## 참 고 문 헌

- [1] LG-EDS 시스템 아이엔텍, 무선 인터넷 어플리케이션 프로그래밍, 삼양출판사, 2000
- [2] 이문규외 2명, 이동통신과 무선인터넷의 연동 시장 동향 및 전망, 정보통신부, 2004
- [3] IE 매거진, 특집 모바일과 유비쿼터스의 산업공학, 2003년 겨울호
- [4] 이재석, 영어 어휘 학습을 위한 모바일 콘텐츠의 설계 및 구현, 대구카톨릭대학교, 2003
- [5] 이모래, 웹과 모바일 환경을 결합한 학습 시스템의 설계 및 구현, 신라대학교, 2002.
- [6] 김용걸, 무선 응용 프로토콜에 기반한 학사정보 시스템의 설계 및 구현, 홍익대학교, 2000
- [7] 영진 전문 대학 무선인터넷기술 센터,

<http://m.vjc.ac.kr/html/index.html>

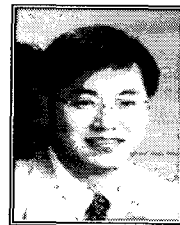
- [8] 박경아, 모바일 환경에서 영어 듣기 학습 시스템의 설계 및 구현, 신라대학교, 2002
- [9] (주)애니빌 무선 인터넷 연구소, <http://www.anybil.com/>
- [10] 변창진외, 문제은행 설계와 운영, 중앙교육연수원, 1984
- [11] 전경순, ASP를 활용한 수준별 문제은행 시스템 구축에 관한 연구, 한서대학교, 2002



장 무 수 (Moo-Soo Jang)

2002년 상주대학교 컴퓨터공학(공학사)  
2004년 안동대학교 컴퓨터교육(이학석사)

2004년 - 현재 상주대학교 컴퓨터공학과  
(관심분야: 컴퓨터교육, 모바일, 데이터통신)



송 희 현 (Hee-Heon Song)

1986년 동국대학교 컴퓨터공학과(공학사)  
1992년 충남대학교 컴퓨터과학과(이학석사)

1995 충북대학교 컴퓨터과학과 (이학박사)  
1988 - 1998 한국전자통신연구원 선임연구원  
1998 - 현재 안동대학교 컴퓨터교육과 조교수  
(관심분야: 컴퓨터교육(WBI), 신경망, 차세대통신망)



강 오 한 (Oh-Han Kang)

1982년 경북대학교 전자계열(공학사)  
1984년 한국과학기술원 전산학과(공학석사)

1992년 한국과학기술원 전산학과(공학박사)  
1984년 - 1994년 (주) 큐닉스컴퓨터 연구소  
1994년 - 현재 안동대학교 컴퓨터교육과 부교수  
(관심분야: 태스크 스케줄링, OVPN)