

우 종 정 교수지도
석사학위 청구논문

SK-VM 기반의 모바일
영어 학습 콘텐츠 설계 및 구현

2007

성신여자대학교 교육대학원
교육학과 전자계산교육전공

박 미 정

SK-VM 기반의 모바일
영어 학습 콘텐츠 설계 및 구현

우 중 정 교수지도

이 논문을 석사학위논문으로 제출함

2007년 5월

성신여자대학교 교육대학원

교육학과 전자계산교육전공

박 미 정

인 준 서

박미정의 석사학위 논문으로 인준함.

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

성신여자대학교 교육대학원

논문 개요

국내에서 통신 산업 다른 기술 산업 분야에 비해 급격하게 성장 하였으며, 현재 국내 산업 분야에서 큰 부분을 차지하고 있다. 통신 산업의 성장은 교육 분야에 새로운 학습 콘텐츠를 요구하고 있으며 그에 따라 모바일 기기를 대상으로 하는 학습 콘텐츠의 개발이 시도되고 있다. 하지만 지금까지 제시된 모바일 학습 콘텐츠는 모바일 기기의 사양이 낮거나 보급률이 낮은 모바일 기기를 대상으로 하여 그 한계점을 드러내고 있다. 따라서 현재까지 제시된 콘텐츠의 한계점을 극복하기 위해 모바일 기기 중 최근 가장 보급률이 높은 휴대폰 기기를 대상으로 하는 SK-VM 기반의 콘텐츠를 제안한다. SK-VM기반의 콘텐츠는 추후 다른 통신사 단말기 지원을 용이 하며 또한 통신비용을 절감할 수 있다.

목 차

I. 서론	1
1. 연구 목적 및 필요성	1
II. 관련 연구	5
1. 무선인터넷의 등장과 성장	5
2. 무선데이터 이용방식	6
3. 모바일 플랫폼 구조와 종류	9
4. 기존 연구	12
III. 콘텐츠 설계	17
1. SK-VM 기반의 콘텐츠 설계배경	17
2. 콘텐츠 설계	18
IV. 콘텐츠 구현	25
1. 개발 및 운영환경	25
2. 콘텐츠 구현	26
V. 결론 및 과제	50

참 고 문 헌

ABSTRACT

표 목 차

[표 2-1] 브라우저 방식과 다운로드 방식의 비교	8
[표 2-2] 기존 연구 비교	16
[표 4-1] 시스템 개발 및 운영환경	26

그림 목 차

[그림 3-1] 학습 시스템 전체 구조도	18
[그림 3-2] 학습 시스템의 메뉴	19
[그림 3-3] 단원공부 흐름도	20
[그림 3-4] 문제풀이 흐름도	21
[그림 3-5] 단어장의 퀴즈 흐름도	22
[그림 4-1] 시스템 전체 구동 알고리즘	27
[그림 4-2] RMS 알고리즘	28
[그림 4-3] 타이틀 화면	32
[그림 4-4] 메인메뉴 화면	33
[그림 4-5] 메뉴 화면 알고리즘	35
[그림 4-6] 공부 하기 메뉴 화면	36
[그림 4-7] 공부 하기 단원 선택 화면	37

[그림 4-8] 단원 공부 화면	38
[그림 4-9] 단원 학습 내용	39
[그림 4-10] 학습 파일 문장에 따른 저장 알고리즘	41
[그림 4-12] 문제풀이 화면	43
[그림 4-13] 문제풀이 결과화면	43
[그림 4-14] 단어장 화면	44
[그림 4-15] 단어장 랜덤 퀴즈 화면	45
[그림 4-16] 성적보기 결과 화면	46
[그림 4-17] 환경설정 화면	47
[그림 4-18] 다음공부 화면	48
[그림 4-19] 소켓 통신 알고리즘	49

코드 목 차

[코드 4-1] Run()	28
[코드 4-2] load()	29
[코드 4-3] proceed()	33
[코드 4-4] 파일 로드	43

I. 서론

1. 연구 목적 및 필요성

현재 우리가 살아가고 있는 정보화 사회에서 정보는 대단한 힘을 갖는다. 그로 인해 현재 정보통신은 사회 기반 구조로서 중요한 위치를 차지하고 있다. 과거 도서관, 학교 등의 제한된 공간에서만 가능했던 정보 수집의 기회가 유선 통신의 발전으로 각 가정에서도 수집이 가능하게 되었으며 나아가 어느 공간에서나 정보수집이 가능한 무선 통신 기술이 등장하였다. 무선 통신은 시간과 공간의 제약 없이 우리가 필요로 하는 정보를 언제든지 얻을 수 있게 해 주었다. 현재 통신 서비스는 기존 유선 통신에서 이동성을 중시한 무선 이동통신으로 옮겨 가고 있으며 음성 중심으로 시작된 1세대 이동통신 시스템은 현재 3세대 이동통신 시스템으로 발전 했으며, 발전된 3세대 이동통신 시스템은 음성 및 데이터뿐만 아니라 다양한 멀티미디어 서비스를 제공 할 수 있게 되었다. 시간과 장소, 대상의 구속 없이 언제 어디서나 누구와도 통신 및 다양한 정보를 나눌 수 있는 장점 때문에 이동 통신 시장의 규모는 점점 커지고 있다. 또한 미래의 이동 통신은 지금보다 더 빠른 시간 안에 더 많은 정보를 얻을 수 있도록 하는 것을 목표로 하고 있어 앞으로 이동통신 기술의 발전이 기대 되고 있다[1].

유선인터넷을 이용하여 쉽게 정보를 얻을 수 있지만 컴퓨터와 인터넷을 사용할 수 있는 통신선이 연결된 장비가 있는 장소에서만 사용 할 수 있었

기 때문에 이동성의 제약이 따랐다. 이러한 불편은 시간과 공간의 제약이 없는 무선인터넷을 이용함으로써 해결할 수 있다. 무선 인터넷은 가벼운 무선 장비들을 통해 선이 연결되지 않는 장소에서도 사용할 수 있다. 이러한 무선 인터넷에 접속하는 방법으로 다양한 모바일 장비들이 사용되고 있다. 모바일이란 움직이는 조각이라는 의미의 단어로써 흔히 "휴대용", "활동적인", "움직이기 쉬운"이란 뜻으로 사용된다. 이러한 의미에서 무선으로 인터넷을 사용할 수 있는 모든 장비를 모바일 장비라 한다. 무선 인터넷 접속이 가능한 모바일 장비로써는 노트북, 팜 PC 등 휴대형 컴퓨터를 비롯하여 이동전화 등이 있다.

모바일 기기를 대상으로 한 모바일 시장은 정보통신 기술 발전에 힘입어 급격히 성장해 왔다. 모바일은 유선 인터넷과는 다르게 이동성과 휴대성의 특징을 갖는다. 인터넷이 광범위하게 보급되고 이동통신 기술이 발전함에 따라 무선 단말기는 단순한 통신 수단을 넘어서 언제 어디서나 인터넷 접근을 가능하게 하는 수단으로 사용되고 있다. 그래서 사용자는 네트워크의 접속을 유지 하면서 원하는 장소로 자유로운 이동을 할 수 있게 되었다. 이로 인해 무선 단말기를 이용한 MP3 파일 및 다양한 동영상 디지털 서비스를 즐길 수 있게 되었다.

유선인터넷의 발전은 여러 산업에 영향을 주었고 각 산업 분야의 성장에 중요한 기여를 하였다. 게임 산업은 한국에서 가장 빠르게 성장한 산업중 하나이며 유선 통신의 발전에 힘입어 온라인 게임 산업으로 급속하게 발전 하였다. 무선 통신의 성장으로 모바일 게임이 등장하게 되었다. 현재 모바일 게임 산업은 이동통신 기술의 성장과 함께 빠르게 성장 하고 있다. 모바일 게임은 1999년 LG텔레콤을 시작으로 2001년 KTF에서 멀티팩을, 2002년 SKT가 켈러그를 선보였다. 과거 전무하던 모바일 게임 시장은 현재 연 2000억대의 시장으로 성장 하였다[2]. 이 모바일 게임의 성장은 모바일 VM기술의 발전으로 더욱더 가속화 되었다. 모바일 기기의

기술적 성장은 모바일 VM기술의 성장을 불러 왔으며 이는 결국 모바일 콘텐츠의 사양을 향상 시킬 수 있었다.

통신기술의 발달은 교육 분야에도 영향을 주어 통신 기술을 이용한 학습 콘텐츠를 생산하였다. 그 예로 에듀테인먼트의 등장을 들 수 있다. 에듀테인먼트 (Edutainment)란 교육용 소프트웨어에 오락성을 가미하여 게임 하듯이 즐기면서 학습하는 것을 말한다. 게임 형태이므로 사용자가 쉴 새 없이 프로그램에 참여해야 하고, 그에 따라 결과가 달라진다는 것이 특징이다. 2003년 에듀테인먼트 콘텐츠 시장 총 매출규모는 온, 오프라인을 포함해 약 250억 원 정도로 추정되며, 학교 시장을 기반으로 한 CD타이틀 시장이 150~200억원, 유아 온라인 시장이 100억~150억 원, 중등 온라인 시장이 200억~250억원 규모이며 앞으로 더 많이 늘어날 추세이다[3].

국내 학습 콘텐츠 시장은 인터넷 사용의 급격한 증가로 CD-ROM 타이틀은 물론 인터넷 기반의 어린이용 전용 학습 콘텐츠가 제작 되었다. 온라인 학습 콘텐츠 시장 또한 무선인터넷의 발전과 게임산업의 변화에 따라 모바일 콘텐츠로의 제작이 시도되고 있다. 모바일의 특성을 활용한 모바일 학습 콘텐츠는 새로운 학습 자료로 미래 교육의 주요한 도구로서의 가능성을 갖고 있다[4].

정보 통신 기술의 발달과 새로운 학습 콘텐츠의 요구 확산은 모바일 학습 콘텐츠에 관심을 가져왔다. 그리하여 최근 PDA, 휴대폰, 이동 가능한 노트북 등의 여러 형태의 모바일 학습 콘텐츠가 시도되었다. 하지만 과거 모바일 기기의 성능의 한계로 인해 지금까지 시도된 콘텐츠는 그 기능이 제한적이었다. 또한 과거 휴대폰 기기의 성능 저하로 모바일 학습 콘텐츠는 PDA를 대상으로 제작되었으며 이는 PDA의 낮은 보급률로 인해 콘텐츠의 사용도를 저하 시켰다. 하지만 최근 휴대폰 기기의 성능이 향상되고 보급률에 급격히 증가함에 따라 휴대폰을 대상으로 한

학습 콘텐츠가 요구 되고 있다.

본 연구는 유선 학습 콘텐츠와 현재 시도된 모바일 학습콘텐츠의 단점을 최대한 보완하였다. 지금까지 시도된 모바일 학습 콘텐츠를 대상으로 한 기기의 보급률이 낮아 활용도가 낮으며 휴대폰 기기를 대상으로 한 콘텐츠라 하여도 통신요금의 비용이 높은 단점이 있었다. 이러한 단점을 보완한 본 논문에서 제시한 콘텐츠는 학습 시스템의 활용도를 높여 학습자의 학습 성취가 증가 할 것이다.

II. 관련 연구

1. 무선인터넷의 등장과 성장

1994년 마크 안드레센이 웹 브라우저를 세상에 선보이고 7년 만에 미국의 25%에 해당하는 가구가 인터넷을 사용하였다. 이처럼 인터넷은 엄청난 속도로 대중화 되어 왔으며, 인터넷을 통한 산업분야 또한 급격히 성장 하였다. 인터넷이 처음 등장하였을 초기 무렵에 각 기업은 단순히 회사의 기업광고를 통한 마케팅적 관점에서 인터넷 사용에 접근 하였으나, 현재는 인터넷을 비즈니스 적 관점에서 이해하고 그 특성을 활용하여, 판매, 유통, 고객관리 등의 가치 창출을 이루어 내고 있다. 유선 전화기는 무선통신을 이용하는 무선 전화기로 진보하였으며 이는 개인 및 기업 행동반경을 넓혔고, 새로운 비즈니스의 영역이 탄생하였다. 또한 그 영역은 점점 넓혀져 가고 있다. 무선 인터넷 역시 이동통신과 인터넷의 시너지로 인하여 새로운 비즈니스의 장을 펼쳐가고 있다[5]. 모바일 네트워크 서비스의 가장 큰 특징은 소형 단말기를 이용하여 언제 어디서나 네트워크 서비스를 이용할 수 있다는 점이다. 모바일 기기를 이용한 모바일 네트워크 서비스에서는 디스플레이 크기의 한계가 존재한다. 또한 대부분의 모바일 기기는 저 용량의 프로세서와 메모리를 가지고 있었으며 유선 인터넷에 비해 현저하게 느린 무선망의 성능을 가지고 있다. 하지만 이러한 단점은 무선 기술의 발전함에 따라 점점 개선되고 있으며, 유선 인터넷과 무선기기를 이용한 무선 인터넷의 속도와 프로세서의 차이는 점점 좁혀져 가고 있다.

2. 무선데이터의 이용방식

무선 데이터의 이용방식을 보면 초기 무선 인터넷에서는 브라우저 방식을 사용하였다. 무선 단말 기술의 발전으로 단말기 내부에서 처리해 줄 수 있는 기능들이 많이 늘어나게 되었으며 이로 인해 브라우저 방식을 이용한 무선 인터넷의 한계를 다른 방식을 통해서 처리해 보고자하는 시도가 생기게 되었다. 이러한 브라우저 방식의 문제점을 해결하기 위해 플랫폼 다운로드 방식이 등장하였다. 기존의 브라우저 방식의 경우 빠른 속도와 화려한 그래픽, 사운드 효과 등의 멀티미디어 서비스를 제공하기에는 많은 어려움이 있었다. 그래서 DOS에서 Windows로 운영체제가 바뀐 것과 비슷하게 무선 전용 웹 브라우저도 Windows와 같은 강력한 브라우저가 필요하게 되었다. 즉 기존의 운영체제인 DOS가 Windows로 발전되는 것처럼 휴대폰도 화려한 그래픽과 동영상 서비스를 이용하기 위해 새로운 운영체제가 필요하게 된 것이다. 이러한 요구에 의해서 탄생한 것이 버추얼 머신(VM, Virture Machine)을 이용하여 애플리케이션을 다운로드 받아서 사용하는 모바일 다운로드 플랫폼 방식이다.

무선 데이터를 이용하는 방식은 과거에 사용하였던 브라우저 방식과 애플리케이션을 다운로드받아 사용하는 다운로드 플랫폼 방식으로 나눌 수 있다. 브라우저 방식의 경우 멀티미디어 서비스와 연결하기 위해서 브라우저 내부에 OEM 드라이버와 폰 내부의 OS 와 연결인터페이스를 가지고 있어야만 한다. 하지만 그런 경우 다양한 종류의 단말기에서 사용하고 있는 OEM 드라이버를 일일이 연결 시켜 주어야 하기 때문에 여러 개의 제조사와 제조사별로 다양한 단말기에 맞는 인터페이스를 연결 시켜주기 주어야 하기 때문

에 브라우저 크기가 커지게 된다. 이에 드라이버와 단말기와 통신할 수 있는 다운로드 플랫폼을 이용하게 되었다. 이는 애플리케이션을 구동하기 위한 최소한의 조건을 공통으로 가지게 하고 베투얼 머신에서는 그것을 이용하여 애플리케이션이 구동되기 위한 환경을 조성하게 됨으로써 다양한 디바이스를 공통적으로 컨트롤 할 수 있도록 한다. 이러한 플랫폼을 이용한 통합은 여러 가지로 혜택을 주게 되는데 먼저 개발자는 익숙한 GUI 개발환경을 사용할 수 있고, 개발자들이 SDK 지원하고 있어 쉽게 개발 할 수 있다. 또한 에뮬레이터 이용하여 휴대폰에 직접 다운로드 디버깅하는 번거로움을 덜 수 있다[6]. 단말기 제조사의 경우 단말기 개발기간을 단축하고 모든 단말기에 설치가 가능하다. 그리고 이동통신사의 경우 무선인터넷 애플리케이션 및 콘텐츠에 대한 다양한 서비스를 제공할 수 있으며 그로인해 사용자로 하여금 무선인터넷 서비스에 대한 이용 빈도와 이용량을 높임으로서 높은 수익을 창출 할 수 있게 되었으며, 다운로드, 지불 모델 등 새로운 수익 모델 창출이 가능해 졌다[7]. 단말기의 성능과 무선인터넷 속도가 점차 빨라짐에 따라 텍스트와 간단한 이미지 정도를 보여주는 것에 불과한 서비스로는 사용자의 다양한 욕구를 충족시킬 수 없었다. 이에 애플리케이션을 이동 통신사로부터 다운로드 받아서 단말기에 설치하여 온라인 또는 오프라인을 통해서 이용할 수 있게 된 것이다.

[표 2-1] 브라우저 방식과 다운로드 방식의 비교

비교항목	브라우저 방식	다운로드 플랫폼 방식
그래픽 요소	적고, 제한적	높은 수준의 그래픽 지원
사운드 효과	N/A	가능
동작방식	온라인 방식만 가능	온라인과 다운로드 방식이 가능
주요관점	클라이언트/서버간 정보표시	모바일 응용 프로그램 환경
콘텐츠 종류	정보제공, 메시지 등과 같은 주로 텍스트 기반의 정보	멀티미디어, 게임 등 대용량 애플리케이션
구성	프로토콜, 브라우저, 마크업 언어	버추얼 머신 ,API
대역폭	낮다	높다

다음의 [표 2-1]은 브라우저 방식과 다운로드 플랫폼 방식의 무선인터넷을 비교한 것이다. 먼저 그래픽과 사운드 효과의 경우에는 다운로드 플랫폼 체계 다양한 멀티미디어를 이용한 응용 프로그램을 지원하기 위해서 만들어진 방식이기 때문에 컬러를 위시한 높은 수준의 그래픽과 사운드를 지원한다. 주요관점에 있어서 브라우저 방식은 유선인터넷과 같이 온라인이 지속되어 있는 상태에서 모든 콘텐츠를 이용할 수 있는데 반하여 다운로드 플랫폼 방식의 애플리케이션을 다운로드 받아 온라인 또는 오프라인 상에서 사용할 수 있도록 한다. 그러므로 브라우저 방식의 경우 온라인에서 사용하여야 할 프로토콜, 마크업 언어 브라우저가 사용되는 반면에 플랫폼 다운로드 방식의 경우에는 단말기에서 사용될 애플리케이션과 그 애플리케이션이 사용될 환경에 해당되는 버추얼 머신으로 구성되어 있다.

3. 모바일 플랫폼 구조와 종류

우리나라에서 현재 사용되고 있는 무선 인터넷 플랫폼의 종류는 SKT의 GVM과 SK-VM LGT의 KVM, KTF의 MAP과 BREW등이 있다. 버추얼 머신은 특정 응용프로그램을 실행하기 위한 하나의 실행 환경이라 말할 수 있다. 버추얼 머신의 가장 큰 특성은 이식성과 API의 추상화를 들 수 있으며 사양이 다른 휴대폰이라도 같은 API를 사용하여 프로그래머의 개발을 자유롭게 할 수 있다. 현재 우리나라의 이동통신사의 플랫폼을 살펴보면, GVM(Game Virture Machine)은 신지 소프트에서 순수 국내 기술로 개발한 단말기용 버추얼 머신이다.

GVM으로 작성된 프로그램을 다운로드 받아 스탠드 얼론 또는 PTP, MUG 등의 게임 또는 그 외의 애플리케이션 스크립트를 개발 할 수 있으며 개발한 애플리케이션을 사용할 수 있도록 환경 및 관련 SDK를 제공한다. GVM의 사용언어는 자체 개발된 모바일 C언어를 사용하였으며 현재 무선인터넷 게임에서 많이 사용되고 있다. GVM은 적은 메모리 사용에 따라 모바일 단말기에 적합한 방식을 사용하고 있다. TCP/IP 에 직접 연결되어 브라우저에 관련 없이 서비스를 제공할 수 있다.

J2ME는 썬(SUN)에서 만든 JAVA2 플랫폼 중에 하나로서 사용자들의 높은 욕구를 충족시키기 위한 여러 디바이스와 다양한 환경의 도구들을 지원한다. 자바는 타 기반 버추얼 머신 기술에 비해 많은 장점들을 가지고 있어, 현재 세계적으로 가장 주를 이루는 버추얼 머신 서비스로 그 입지를 굳혀나가고 있다. 국내의 LGT, SKT, 일본의 DoCoMo, J-Phone, KDDI등이 자바 기반의

서비스들을 진행 중에 있거나 서비스 할 예정이다[6].

자바 기반의 플랫폼은 여러 장점을 가지고 있다. 첫째, 플랫폼이 독립적이다. 자바를 이용해 개발된 무선 애플리케이션은 다른 제조사 또는 단말기에서도 실행이 가능하여 이식성이 뛰어나다.

둘째, 쉬운 프로그래밍 언어를 사용하고 있다. 기본적으로 다른 언어에 비해 쉬운 문법을 가지고 있어 개발 시간과 비용을 절감할 수 있다.

셋째, 초기 기획 시부터 네트워크를 염두에 두고 제작되었기 때문에 네트워크 프로그램을 쉽게 만들 수 있으며 풍부한 네트워크 라이브러리를 제공한다.

넷째, 클래스(class loader), 바이트 코드 검증기(Byte-code verifier)로부터 보안 관리자(Security Manager)에 이르기 까지 몇 단계를 거치는 보안 프로세스를 제공한다.

다섯째, 동적 프로그램을 배포하고 있다. 현존하는 대부분의 무선 단말기용 애플리케이션들은 장치에 내장되어 고정된 것이 대부분이다. 하지만 J2ME는 무선 네트워크를 통해 단말기에 애플리케이션을 다운로드 하고 설치할 수 있는 동적 배포 메커니즘을 제공한다. 이는 웹 브라우저에서 애플릿을 실행하는 것과 비슷한 개념이다.

여섯째, J2ME를 사용해 개발된 애플리케이션들은 기업용 무선 애플리케이션을 사용할 때 Back End를 지원해 주는 J2EE와 쉽게 통합 될 수 있다.

일곱째, 그래픽 사용자 인터페이스를 지원한다. 단말기에 제한된 영역을 최대한 활용할 수 있는 UI와 이벤트핸들링 라이브러리 들을 풍부하게 제공한다. 이러한 UI를 이용해 단말기에서 더욱 정교한 비디오 게임이나 복잡한 오락용 애플리케이션을 만들 수 있다.

KTF단말기에서 사용하고 있는 퀄컴에서 개발한 CDMA용 브루는 응용프로그램 개발용 플랫폼으로 개발되었다. 기존의 2세대 무선 인터넷 서비스 대비 초고속 멀티미디어 기능을 대폭 강화한 서비스 이다. 컬러화면과 3차원 그래픽 환경, 스트리밍(Streaming), 강력한 호환성을 지닌 소프트웨어 다운로드 하고 다운로드 받은 콘텐츠를 실행 시켜주는 역할을 한다. 브루를 이용하면 CDMA 칩셋이 장착된 어떠한 핸드셋 상에서도 동작이 가능한 응용프로그램 들을 만들 수 있게 된다. 브루는 응용프로그램과 칩의 운영체제 사이에서 동작하므로, 응용프로그램이 시스템 인터페이스를 코딩하지 않는 것은 물론 , 심지어 무선 응용프로그램에 대한 아무런 이해 없이도 그 장치들을 사용할 수 있게 한다.

사용자들은 문자를 이용한 채팅, 강화된 이메일, 위치 확인, 게임, 인터넷 라디오 등과 같은 응용프로그램을 서비스 공급자의 네트워크로부터 브루 기능이 있는 전화기로 다운로드 할 수 있다. 브루는 썬의 J2ME와 유사한 플랫폼과 무선 소프트웨어 시장을 장악하기 위해 경쟁하고 있으며 브루는 초기 버전은 오직 CDMA네트워크를 위한 것이었으나, 그 이후 버전들은 TDMA 와 GSM 네트워크 등에서도 동작하도록 확장할 수 있도록 하였다[7].

4. 기존 연구

무선 통신의 발달로 과거 컴퓨터를 중심으로 이루어졌던 학습 콘텐츠들이 점점 무선기기를 활용함에 따라 그에 관한 연구도 활발하게 이루어지고 있다. 지금까지 제시된 모바일 학습시스템을 소개하고 본 논문에서 제시하는 모바일 학습 콘텐츠와 비교하여 본다.

Thornton과 Houser(2005)는 모바일 디바이스가 외국어 학습 도구로서 효과적임을 증명하는 실험 연구를 하였다. 44명의 일본 대학생들을 대상으로 이루어졌고 일정분량의 어휘 학습 자료를 모바일 메일로 전송하면, 그것을 학생들이 학습하는 방식으로 진행 되었다. 이 실험 결과 실험 대상들 중 71%가 컴퓨터 보다는 모바일 기기로 학습 자료를 받길 선호하였다. 이 연구 결과를 통해, Thornton과 Houser는 모바일 활용한 영어 학습이 실제로 효과가 있음을 보여주었으며, 학생들 또한 모바일을 매개로 한 영어 학습에 대하여 긍정적으로 평가 하였다. 이 연구에서는 모바일 디바이스가 학습자에게 보다 많은 학습의 기회를 제공하며, 다채로운 멀티미디어로 학습자들의 흥미를 자극하므로, 학습 도구로서 적합 하다고 보고 있다. 이러한 모바일 기기를 활용한 학습 시스템 관련 연구는 국내에서도 활발하게 진행 되고 있다[8].

김지영[9]의 연구는 모바일 기기 중 휴대폰을 이용한 학습 시스템을 구현하였다. 이 시스템은 교사와 학생 모두 시스템을 사용 할 수 있도록 구현 하였다. 교사는 컴퓨터를 사용하여 내용을 공지하고 학습할 문제를 제출 할 수 있다. 또한 교사는 학생이 학습한 결과에 따라 학생들에 대한 교수 - 학습

방법을 결정하고 보완할 수 있도록 하였다. 이 시스템은 로그인화면을 두어 학생과 교사를 구별하여 각각 다른 내용과 화면을 제공하고 있다. 학생 영역의 구성으로 모바일 학습 시스템을 설계, 구현하였으며, 학생영역에서는 학생들이 공지사항을 확인하고, 출제된 문제를 학습하며, 결과를 확인할 수 있도록 하였다. 학생이 사용하는 모바일 학습시스템은 초기화면의 로그인 메뉴를 거쳐 인증을 받게 되고 학습시스템에 접속하게 된다. 이 시스템은 공지사항 확인, 질문, 학습 등은 무선 통신기기가 항상 통신을 이용하여 서버에 접속되어 있는 상태로 이루어진다. 이 시스템은 모바일 학습 시스템을 GVM으로 구현하여 URL 입력 없이 학습시스템에 접속할 수 있어 학생이 시스템을 쉽게 사용할 수 있는 접근성을 높였다. 또한 어디에서도 사용할 수 있는 모바일 기기의 활용으로 학습 시스템을 통한 학습의 효과를 높였다. 그러나 학습하는 동안 통신 접속이 이루어져야 함으로 통신 장애가 있는 지역이나 정보의 양이 많아 질 경우 통신 속도가 느려 질 수 있어 학습자가 시스템을 사용함에 있어 불편함을 느낄 수 있으며 또한 통신비용을 감안하지 않았다. 학습자가 시스템을 사용하여 학습하는 동안 통신비용이 지출되고 있어 학습자에게 경제적 부담을 줄 수 있다.

이혜정[10]의 연구에서는 학습자의 상호작용을 강화한 모바일 학습 시스템을 제안 하였다. 학습자가 콘텐츠로 이동하는 방법을 휴대폰의 SMS를 이용하여 콘텐츠가 구성된 WAP페이지로 이동하게 하였다. 콘텐츠에 게시판, 토론방과 같은 비실시간 공간을 학습자간의 상호 작용의 도구로 사용하였으며 대화방을 통해 학습자들이 직접 대화를 나눌 수 있도록 하였다. 학습자와 교수자간의 상호작용의 도구로 FAQ를 사용하였다. 학습의 내용은 필요한 자료를 검색할 수 있도록 구성하였으며 용어 사전을 제공하였다. 이 연구는 학습자간 학습자와 교수자 사이의 상호작용을 강조하여 콘텐츠의 구성이

WAP에 저장되어 있으며 꾸준히 WAP에 접속되어 있어야 한다. 그에 따른 통신 요금이 높다고 할 수 있겠다. 또한 WAP접속에 따른 단순한 텍스트 내용을 학습하게 되어 있어 학습자에게 다양한 멀티미디어를 제공할 수 없다.

하정숙[11]의 연구는 PDA를 교육용 기기로서 활용하여 학습시스템을 구현하였다. 이 연구는 PDA가 학교 교육 현장에서 충분한 효과를 내기 위해서 PDA 기반의 교육용 콘텐츠를 강조하였다. 또한 이 연구는 과거 대표적 교육용 기기인 PC보다 PDA가 어떠한 측면에서 교육적으로 효과적인지를 알아보기 위해 실험에 사용될 교육용 콘텐츠로 PDA기반 영어 어휘 학습 게임을 개발 하였다. 이 시스템에서 시스템 관리자는 PC를 통하여 게임을 설계하고 관리 하며 학습자는 PDA로 모바일 웹페이지에 접속함으로써 게임을 진행하게 된다. 학습자의 계정으로 로그인 하면 공부방 메뉴와 퀴즈를 사용할 수 있다. 관리자 모드에서는 전체 학습자들의 관리를 위한 메뉴로 '개인별 학습 효과' 및 '게임 랭킹'을 제공한다. PDA를 사용하여 웹 페이지에 접근하면 로그인 화면을 통해 선생님과 학생이 다른 정보를 제공받을 수 있다. 학습자는 게임정보 메뉴를 통해서 본인의 점수와, 학습 내용을 확인 할 수 있다. 이 시스템은 공부방 메뉴와 게임 메뉴를 통해 학습이 이루어진다. 게임은 난이도를 선택하면서 게임을 시작할 수 있다. 게임의 내용은 어휘 철자를 순서대로 배열하는 방식으로 진행 되며 게임 진행 중 사진과 이미지 등의 그래픽과 발음 등의 사운드 등 다양한 멀티미디어를 제공한다. 학습자뿐만 아니라 관리자 또한 모바일 기기를 활용할 수 있게 구성되어 있다. 관리자는 PDA를 이용해 학습 시스템에 가입되어 있는 학생들의 로그인 현황, 게임 점수에 대한 정보 확인할 수 있다. 이 연구는 구현된 시스템을 이용해 울산광역시 소재의 A고등학교 2학년 여학생 40명을 대상으로 시스템 사용 효과를 실험하였다. 그 결과 학습 기기로서 PDA는 PC보다 접근성 및 호기

심 유발 측면에서 효과적 이었으며 모바일 기반 영어 학습 게임은 학습자의 성취도를 향상 시켰다. 하지만 무선 인터넷 서비스 지역 부족으로 충분히 활용되지 못하는 단점을 드러냈다. PDA를 통한 웹 접속은 무선 인터넷이 가능한 지역에만 사용 할 수 있다. 이는 보통의 가정집이나 넷스팟이 지원되는 관공서나 도서관 등이지만 무선인터넷이 지원되는 장소에서 굳이 PC가 아닌 모바일 기기를 활용할 필요성이 없다.

권숙자[12]의 연구에서는 교사와 학생이 모두 사용하는 학습 서버와 학생용 PDA 콘텐츠로 구성된 학습시스템을 제안하였다. 학습용 웹 서버는 학습주제, 현장학습 계획서, 교과서, 참고서, 참고자료, 학습 활동기록 등을 저장하여 교사와 학생이 필요할 때에 접속하여 사용할 수 있는 시스템 이며, 학생용 PDA콘텐츠는 학생들이 현장학습을 할 때 필요한 정보를 얻을 수 있는 도구의 역할과, 얻은 학습 자료들을 서버에 전송하는 역할을 담당한다. 학습자가 사용하는 PDA콘텐츠를 이용하여 콘텐츠 포맷에 맞추어 입력한 내용을 서버에 전송하게 된다. PDA를 사용하여 현장 학습을 한 후 서버 접속이 가능한 상태에서 그 내용을 전송할 수 있다. 학습 콘텐츠가 PDA 기반으로 하고 있어 일반 학생들의 PDA 보급률을 볼 때 사용도가 떨어진다고 할 수 있겠다. 또한 현장 학습에만 적용하고 있어 일반적 학습 콘텐츠로서의 활용도가 낮다. [표 2-2]는 기존의 연구된 모바일 학습 콘텐츠와 본 논문에서 제안하는 학습 콘텐츠를 비교한 것이다. 휴대폰으로 설계하였으나 네트워크에 의존한 연구[9]와 연구[10]은 사용비용이 높고 통신이 이루어지지 않는 지역에서는 사용할 수 없는 단점이 있다. 또한 PDA기반으로 설계되어 있는 연구[11]과 연구[12]는 현재 PDA를 사용하고 있는 사용자의 수가 많지 않은 것을 고려 할 때 그 사용도가 떨어진다는 것을 알 수 있다. 또한 무선인터넷이 지원되지 않는 지역에서는 사용할 수 없다. 하지만 본 논문에서 제안하는 방

식의 콘텐츠는 휴대폰의 VM기능을 충분히 활용하여 네트워크에 의존하지 않고 학습이 이루어지며 그로인해 콘텐츠 사용비용을 절감 하였다. 또한 휴대폰 사용자가 급증하고 있는 현시점에서 사용자의 폭이 넓어 콘텐츠의 활용도를 높일 수 있을 것이라 기대한다.

[표 2-2] 기존 연구 비교

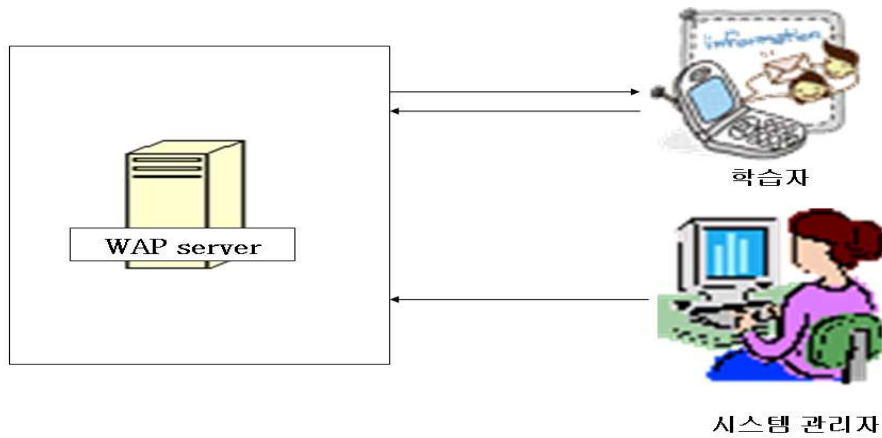
구분	김지영[9]	이혜정[11]	하정숙[10]	권숙자[12]	본 논문
기기	휴대폰	휴대폰	PDA	PDA	휴대폰
이동성	제한 없음	제한 없음	장소 제한	장소 제한	제한 없음
비용	높음	높음	낮음	낮음	중간
내용 저장 장소	웹	웹	웹	모바일 기기	웹, 모바일 기기

Ⅲ. 콘텐츠 설계

1. SK-VM 기반의 학습 콘텐츠 설계 배경

앞에서 살펴본 바와 같이 모바일 시장은 빠른 속도로 발전하고 있다. 또한 교육 분야에서 교육 콘텐츠로써 이동통신 기술을 활용 한 새로운 학습 콘텐츠를 요구하고 있다. 본 논문은 이러한 수요에 맞추어 콘텐츠를 설계 하였으며, 모바일 학습 콘텐츠를 구현하는 것에 그치지 않고 현재 모바일이 갖는 문제점과 한계점을 최대한 보완할 수 있으며 최대 사용자를 가질 수 있도록 콘텐츠를 설계 하였다. 현재 가장 많은 가입자를 갖는 통신사의 선택과 쉽게 타사의 플랫폼으로 전환이 쉬운 플랫폼을 선택함으로써 콘텐츠가 추후 많은 사용자를 가질 수 있도록 설계 하였다. 현재 SKT 통신사의 SK-VM은 최근에 제시된 WIPI플랫폼 단말기에서도 구동이 가능하며 타 통신사의 J2ME 플랫폼으로 쉽게 변환할 수 있다. 모바일 기기 중 휴대폰은 CPU 속도가 타 기기의 비해 낮고 display 되는 화면도 작기 때문에 이러한 점에서 제한을 받고 있다. 그리하여 본 논문은 휴대폰 기기의 화면 표시와 cpu 속도, 제한적 메모리 문제점을 보완할 수 있도록 설계 하였다.

2. 학습컨텐츠 설계

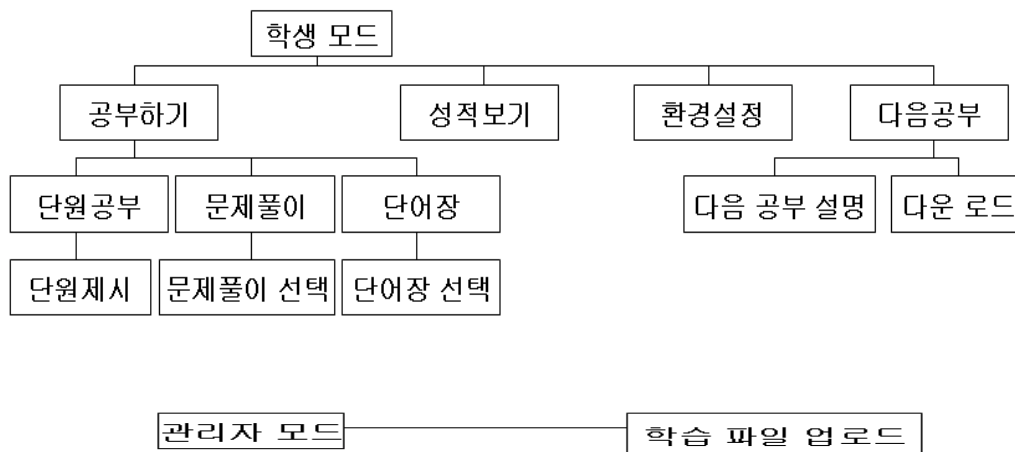


[그림 3-1] 학습 시스템 전체 구조도

본 학습 컨텐츠는 [그림 3-1]과 같이 설계 하였다. 시스템 관리자는 PC를 통해 작성된 학습 파일을 서버에 등록 하고, 학습자는 등록된 컨텐츠와 학습 관련 파일을 다운받아 학습을 진행 하게 된다. 다운로드 받은 컨텐츠는 VM을 이용하여 구동되며 학습이 진행되는 동안 서버에 접속이 필요하지 않고 학습이 완료된 후 새로운 학습 파일을 다운로드 받을 때에만 서버에 접속하여 이용하게 된다.

본 학습 컨텐츠는 모바일 학습의 특성을 고려하여 영어 교과를 선택 하였다. 모바일을 이용한 컨텐츠는 짧은 시간을 여러 번 나누어서 학습하여도 학습 효과를 얻을 수 있는 과목을 선택하여야 한다. 따라서 본 컨텐츠는 영어 교과의 특성을 살려 학습자의 이동 시간을 활용할 수 있도록 하며, 단순히 단어장을 제공하는 것뿐만 아니라 대화식 지문과, 문제 풀이 등의 여러 방법을 활용 하도록 구성 하였다. 관리자는 작성된 학습 파일을 서버에 직접 업

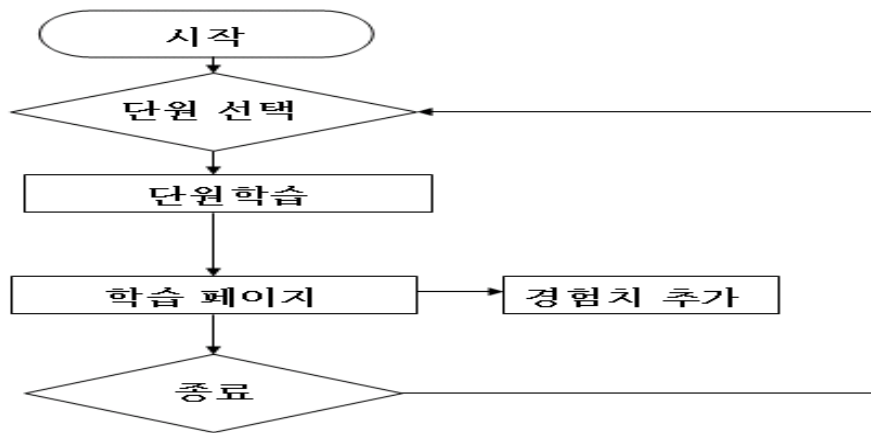
로드 한다. 작성된 파일은 학습 레벨에 따라 파일 명이 지정되며 파일 이름 순서로 다운로드 받게 된다. 학습자는 자신의 휴대폰에 콘텐츠와 학습 파일을 다운받아 실행 하여 학습하게 된다. 학습 내용을 전부 학습한 경우 다음 학습 내용을 다운로드 받아 학습을 계속적으로 이어 갈수 있도록 설계하였다. 본 콘텐츠의 메뉴 구성은 [그림 3-2]와 같다. 학생모드의 메뉴는 공부하기, 성적보기, 환경설정, 다음공부로 구성되고 공부하기 메뉴는 단원공부, 문제풀이, 단어장으로 구성된다. 각각의 공부하기 메뉴에서는 각 단원을 선택할 수 있도록 메뉴를 구성한다. 각 단원의 메뉴는 1~10까지 구성하고 학습을 완료하지 않은 메뉴는 선택할 수 없도록 설계한다.



[그림 3-2] 학습 시스템의 메뉴

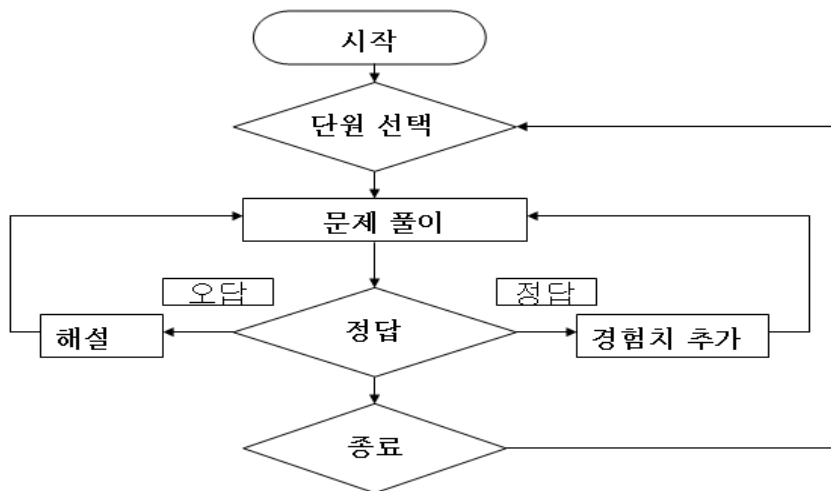
공부하기 메뉴 중 단원 공부메뉴에서는 대화 형태의 영어 지문을 통해 새로운 단어를 학습하게 된다. 공부하기 메뉴에서 학습한 내용은 문제풀이 메뉴를 통해 확인 할 수 있도록 한다. 문제풀이 메뉴에서는 문제가 제시 되고 학습자의 답에 따라 문제의 해설을 보여 주거나, 경험치를 증가하고 학습자

의 점수를 환산하게 된다. 단어장 메뉴에서는 학습한 단원의 단어와 추가 단어를 제공한다. 단어장 메뉴, 문제풀이와 단원공부 메뉴는 동일 단원에서 제공되어 학습의 일관성을 유지 하도록 한다. 모든 학습과정은 경험치 와 점수로 저장 된다. 저장된 점수는 성적 보기 메뉴에서 확인할 수 있다. 저장된 점수를 단순히 숫자로 보여주는 것뿐만 아니라 학습자의 흥미유발을 위해 아바타를 활용하도록 구성한다. 환경설정은 컨텐츠 전체에서 제공되는 사운드, 진동 등을 설정하여 휴대폰에서 제어 하는 것뿐만 아니라 컨텐츠 자체에서 제어할 수 있도록 한다. 다음 공부 메뉴에서는 현재 공부하고 있는 내용의 레벨을 표시하고 다운받은 학습 내용이 모두 완료 했을 경우 다음 공부할 내용을 표시하여 학습자에게 다음 내용에 대한 준비와 기대를 하도록 구성한다. 다음 공부 메뉴에서 현재 다운받은 학습 내용을 모두 완료한 경우에 다음 학습 다운로드 메뉴를 활성화 시켜 새로운 학습 파일을 다운받을 수 있도록 한다.



[그림 3-3] 단원공부 흐름도

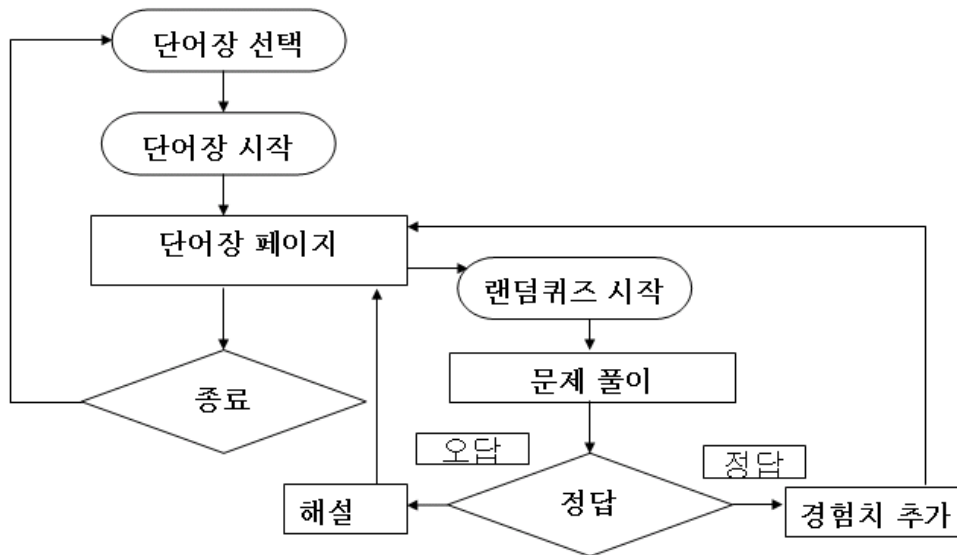
단원 공부 메뉴의 흐름은 [그림 3-3]과 같이 구성한다. 공부할 단원을 선택한 하면 단원 학습 내용이 표시된다. 단원 학습 페이지를 넘길 때마다 학습 경험치가 추가되고, 선택한 단원을 모두 학습한 후에 새로운 단원을 선택하게 된다. 단원 선택 메뉴에서 학습한 단원과 현재 학습중인 단원은 선택 가능하도록 활성화 시킨다. 학습한 단원을 한번 뿐만 아니라 계속해서 재학습할 수 있도록 구성한다. 단원 학습 페이지를 넘겨 학습 경험치가 증가함으로 단순히 페이지만 넘겨서 학습의 경험치를 올리는 것을 막기 위해 각 단원마다 최대 증가 경험치를 두어 일정 경험치 이상으로 증가하는 것을 막는다.



[그림 3-4] 문제풀이 흐름도

문제풀이 메뉴의 학습 흐름은 [그림 3-4]와 같다. 문제풀이 메뉴를 선택하면 각 단원 선택 메뉴를 보여준다. 공부하기 메뉴에서 공부한 단원메뉴만을 활성화 하여 학습하지 않은 단원의 문제를 풀지 못하도록 한다. 문제 풀이 과정에서 정답을 답했을 경우 학습 경험치를 증가하고 틀렸을 경우 문제에

대한 해석을 보여주고 경험치는 증가하지 않는다. 각 문제 마다 점수의 제한을 두어 한 문제만을 계속 풀어 경험치를 올리는 것을 막는다. 이러한 알고리즘의 적용으로 모든 문제에 정답을 답한 학습자와 그렇지 않은 학습자의 최종 결과를 다르게 둔다.



[그림 3-5] 단어장의 퀴즈 흐름도

단어장 메뉴를 선택하면 공부한 단원의 단어장을 선택할 수 있는 메뉴를 보여준다. 단원공부에서 학습한 단원의 단어장만 활성화 시켜 단원공부 후 단어장을 이용할 수 있도록 한다. 단어장은 선택한 단원의 단어로 구성되어 있으며 단어장을 학습하는 동안은 경험치가 추가 되지 않으나 단어장 학습 중 발생하는 랜덤 퀴즈를 통해 경험치를 증가시킬 수 있다. 단어장 학습의 랜덤 퀴즈는 이미 학습한 단원과 현재 학습 중인 단원에서 출제되며 순서와 내용을 랜덤 함수를 사용하여 출제되어 규칙을 두지 않는다. 단어장 안의 랜

덤 퀴즈의 흐름은 [그림 3-5]와 같다. 단어장 안의 퀴즈에 정답을 답했을 경우 학습 경험치를 증가 시키고, 틀렸을 경우 문제의 해설을 보여주고 퀴즈창을 종료한다. 퀴즈를 통해서 학습 경험치를 올리는 것을 막기 위해 각 퀴즈마다 경험치에 제한을 두어 처음 맞춘 경우에만 경험치를 증가하고, 이미 맞춘 문제에 대해서는 경험치를 증가 시키지 않는다. 퀴즈화면에서 퀴즈화면을 종료 할 경우 공부하던 단어장 화면으로 이동하게 된다. 단어장 학습 중 종료할 경우 단어장 단원 선택 메뉴로 이동하게 된다.

성적보기 메뉴를 선택하면 학습한 결과를 확인 할 수 있다. 학습한 결과를 단순히 수치로만 확인 가능한 것이 아니라 아이템의 성장으로 확인 가능하도록 한다. 아이템의 성장은 다운로드 받은 학습파일의 학습 내용을 기준으로 하며, 모든 경험치를 환산하여 보여 진다. 새로운 학습 파일을 다운받을 경우 아이템은 초기화 되어 다시 성장 할 수 있도록 한다. 학습자의 점수를 수치로 보여주는 것은 새로운 파일을 다운로드 받더라도 그대로 유지 하여 레벨이 다른 학습자들의 차이들 두도록 한다.

다음공부 메뉴를 선택하면 다음 공부할 내용을 보여준다. 현재 다운로드 받은 파일 내용을 모두 학습한 후 다운로드 받을 수 있는 학습파일의 소개 하여 학습자에게 다음 공부에 대한 기대를 하도록 한다. 현재 다운로드 받은 파일을 모두 학습한 후에는 다운로드 메뉴를 활성화 시켜 다운로드 받을 수 있는 서버로 접속이 가능하도록 한다. 다음 공부 내용은 현재 학습중인 학습 레벨을 서버에 전송하고 서버는 전송받은 레벨을 체크하여 다음 레벨의 내용이 있을 경우 다음 레벨의 내용을 전송하도록 한다. 휴대폰에 저장된 파일의 학습 레벨 등의 정보 파일을 바꾸어 다음 콘텐츠를 구동 시켰을 때 각 공부한 단원, 성장 아이템 등을 자동 초기화 하도록 한다. 또한 학습 내용

파일도 동일한 파일 이름과 형식으로 저장되어 콘텐츠를 다시 구동 시켰을 때 모든 내용이 적용 될 수 있도록 한다.

IV. 콘텐츠 구현

1. 개발 및 운영 환경

학습자가 콘텐츠를 학습자 자신의 휴대폰에 저장하여 구동 시킬 수 있도록 VM환경을 지원하는 플랫폼을 선택하였다. 휴대폰 용 VM중 현재 최대 가입자를 갖는 SKT통신사의 VM을 선택하여 콘텐츠의 활용을 높이도록 하였으며 최근 새롭게 등장하는 VM인 WIPI기반의 휴대폰에서 지원 가능한 SK-VM을 선택하였다. SK-VM은 자바를 이용하여 J2ME에서 제공하는 사용자 인터페이스를 활용할 수 있으며 풍부한 라이브러리를 제공한다. 또한 자바 기반의 플랫폼으로 다른 자바 기반의 플랫폼으로 쉽게 변형이 쉬어 다른 이동 통신사 에도 서비스 할 수 있다. 관리자가 학습 내용을 올릴 수 있는 서버는 IIS(Internet Information Server)를 사용하였으며 관리자는 FTP를 이용하여 서버에 파일을 직접 올릴 수 있도록 하였다. 시스템의 개발 및 운영 환경은 [표 4-1]과 같다.

[표 4-1] 시스템 개발 및 운영환경

구분	사양
학습자	SKVM 지원 단말기 SK 통신사 메모리 : 1024 Kbyte LCD 크기: QVGA
개발 환경	SK-VM SDK , SK-VM 에뮬레이터, J2ME 언어 : JAVA 서버 : IIS (Internet Information Server) 에디터 : 울트라 에디터

2. 구현 화면

본 콘텐츠는 휴대폰에서 기동되는 콘텐츠임으로 콘텐츠 이용 중 전송되는 전화 또는 메시지 등의 이벤트가 발생했을 때 학습 중인 콘텐츠에 영향을 주지 않도록 [그림 4-1]과 같이 구성 하였다. 콘텐츠를 첫 구동했을 때, 콘텐츠를 종료 했을 때, 메시지, 전화가 전송되어 콘텐츠를 중지 시킬 때와 전송된 메시지와 전화를 종료하고 다시 콘텐츠로 이동할 때로 구분하여 각각의 콘텐츠 상태를 정의 하고, 콘텐츠를 구성하였다.

```

if(콘텐츠 기동){
    디스플레이 객체 시작
    디스플레이 호출
}
if(문자, 전화 등의 일시 정지 호출 후 제기 호출){
    저장된 정보를 호출
    
```

```

}
if(문자, 전화 등의 일시 정지 호출){
    기동 중인 콘텐츠의 정보를 저장
}
if(콘텐츠 종료 호출){
    콘텐츠 종료
}

```

[그림 4-1] 시스템 전체 구동 알고리즘

컨텐츠를 구동시켰을 때 처음으로 디스플레이를 받는 FunCanvas 클래스의 생성자 에서는 컨텐츠가 가장먼저 구동되는 시점이므로 컨텐츠를 시작하기 전에 초기값을 정의 하였다. 컨텐츠를 실행 시킬 수 있는 최소 메모리는 컨텐츠를 다운 받을 수 있도록 제공해 주는 SKT 개발자 서버에서 지정 할 수 있도록 되어 있으며 최소 메모리보다 적은 메모리를 지원하는 단말기는 다운 받을 수 없도록 한다. 또한 최소화면 보다 작은 경우의 휴대폰은 기종 조사를 통해 미리 다운로드에 제한을 둘 수 있다. 컨텐츠에서 지정한 LCD 화면과 다른 경우 컨텐츠의 원활한 화면 배치를 위해 화면의 값을 컨텐츠 화면과 비교하여 컨텐츠의 이미지들이 그려질 수 있는 시작점을 조절하도록 하였다. 또한 초기값에서 휴대폰의 백라이트 컨트롤, 키 입력 등의 설정하였다. FunCanvas 클래스의 생성자 에서는 사용자가 예전에 사용했던 컨텐츠의 상태를 유지하기 위해 환경설정 파일을 로드 하고 저장되었던 점수와 단원 정보를 로드 하였다. 저장된 데이터들은 [그림 4-2]와 같은 알고리즘을 이용하여 로드 된다.

```

public void modifyRMS(String name){
    try{
        recStore = RecordStore.openRecordStore(name, true);
        if(name=="config"){
            recStore.setRecord(1,cfgData, 0, cfgData.length);
        }
        else if(name=="save"){
            recStore.setRecord(1,saveData, 0, saveData.length);
            recStore.closeRecordStore();
        }
    }
    catch (Exception e){}
}

```

[그림 4-2] RMS 알고리즘

컨텐츠는 쓰레드의 생성으로 시작하여 쓰레드는 컨텐츠가 종료될 때 까지 계속 실행 되도록 하여 컨텐츠가 종료될 때 까지 구동되도록 하였다. Run()부분은 [코드 4-1]과 같다. 휴대폰 기기의 특성을 고려하여 리소스 로드 부분을 각 상태로 나누어 로드 하도록 컨텐츠의 상태를 세부분으로 나누어 구성하여 휴대폰의 한정된 메모리 문제를 해결 할 수 있다. 각 상태에 맞는 이미지를 로드 하는 로드 상태와 로드 된 이미지를 보여주는 프로시드 상태, 키 입력을 받는 키 상태로 구분하였다. 또한 컨텐츠 구동 중 메시지, 전화 등으로 인한 일시 정지 시 화면의 상태를 저장하여 사용자가 편리하고 일관성 있게 컨텐츠를 사용할 수 있도록 하였다.

```

public void run(){
    while(true){
        delay = System.currentTimeMillis();
        if(loadstate>0) load();
        else{
            if(isReDraw) reDraw();
            else proceed();
        }
        try{
            delay =15+(3-speed)*45-(System.currentTimeMillis()-delay);
            Thread.sleep((int)delay);
            Thread.yield();
        }
        catch(Exception e){}
    }
}

```

[코드 4-1] Run()

Run()에서 구성한 load() 부분은 [코드 4-2]와 같다. 처음 콘텐츠를 구동할 때 loadstate 값을 SCR_LOGO로 지정하여 load()가 호출 되도록 하였다. load()에서는 각 로드 상태에 맞추어 각 화면에 따른 로드가 이루어진다. 로드 상태에서 키 입력을 받을 경우 콘텐츠의 상태 값이 변함으로 로드 에러가 발생할 수 있어 키를 입력 받을 수 있는 변수를 false로 두어 키 입력을 제한하였다. 화면에 필요한 이미지, 파일 등을 모두 로드 한 후 키 입력 변수를 true로 두었다. 사용하지 않는 변수를 NULL을 하여 메모리를 해제하고 새로운 파일을 로드 할 때 발생 할 수 있는 메모리 부족을 System.gc()를 하여 콘텐츠 사용 시 필요한 메모리를 확보 하도록 하였다.

```

private void load(){
    isKey =false;
    switch(loadstate){
        case SCR_LOGO:  procLogo(E_LOAD, -1);  break;
        case SCR_TITLE: procTitle(E_LOAD,-1);  break;
        case SCR_TMENU: procTMenu(E_LOAD,-1);  break;
        case SCR_STUDY: procStudy(E_LOAD, -1);  break;
        case SCR_SCORE: procScore(E_LOAD,-1);  break;
        case SCR_NEXT : procNext(E_LOAD, -1);  break;
    }
    isKey =true;
    System.gc();
}

```

[코드 4-2] load()

Run()에서 구성한 proceed() 부분은 [코드 4-3]과 같다. load()에서 메모리에 로드된 이미지와 그래픽스 인터페이스를 사용하여 구성된 버퍼 화면을 표시해 준다. load()에서 loadstate 값을 gamestate에 저장하고 loadstate를 0으로 하여 run()에서 proceed()를 호출하도록 하였다. 각 화면 상태마다 각각의 함수를 호출하고 각 함수 호출시 proceed 상태를 인수 값 event를 주어 각 함수에서 proceed 부분이 실행 되도록 하였다.

```

private void proceed(){
    switch(gamestate){
        case SCR_LOGO:procLogo(E_PROCEED, -1);    break;
        case SCR_TITLE:procTitle(E_PROCEED, -1);  break;
        case SCR_TMENU:procTMenu(E_PROCEED, -1);  break;
        case SCR_STUDY:procStudy(E_PROCEED, -1);  break;
        case SCR_SCORE:procScore(E_PROCEED,-1);   break;
        case SCR_NEXT :procNext(E_PROCEED, -1);   break;
    }
}

```

[코드 4-3] proceed()

keyPressed()에서는 컨텐츠 실행 중 입력 받은 키 값을 정의 하고 그에 따른 화면 전환이 이루어지게 하였다. 동일한 KeyCode 값을 가지는 버튼이 있는 경우를 고려하여 getGameAction()을 통해 반환되는 값에 따라 key 값을 지정하게 하였다. 단말기 종류와 컨텐츠의 종류에 따라 키의 역할이 달라지므로 컨텐츠 사용 시 사용되는 버튼의 값을 미리 지정하였다.

[그림 4-3]은 학습자가 자신의 모바일에 컨텐츠를 다운 받은 후 실행 시킨 첫 타이틀 화면 이다. 이 컨텐츠를 가칭(Fun Fun English)로 한다.



[그림 4-3] 타이틀 화면

타이틀 화면에서는 애니메이션과 타이틀 사운드를 적용하였다. 타이틀 화면에서 휴대폰의 키를 누르면 메뉴화면으로 이동하게 된다. 휴대폰의 키 입력은 제한을 두지 않고 어떠한 키를 입력하더라도 이동할 수 있게 하며 그 내용을 화면에 표기하여 학습자가 쉽게 콘텐츠를 사용할 수 있도록 하였다.



[그림 4-4] 메인 메뉴 화면

컨텐츠의 메인 메뉴 화면은 [그림 4-4]와 같다. 메뉴는 공부하기, 성적보기, 환경설정, 다음공부로 구성되었다. 공부하기 메뉴는 학습자가 학습 파일을 통해 직접 학습할 수 있도록 구성하였고 성적보기 메뉴에서는 학습자가 학습과정을 거치면서 얻은 성적을 확인 할 수 있도록 하였다. 환경설정은 컨텐츠 전반의 사운드와 진동 설정을 할 수 있다. 다음 공부는 컨텐츠에 저장 되어있는 학습 내용을 모두 학습하였을 경우 다음 학습에 대한 안내와 다음 학습을 받을 수 있도록 한다. 휴대폰의 상 하 키를 이용하여 커서를 움직일 수 있으며 확인키와 nate 키로 각 메뉴를 선택 할 수 있도록 하였다.

메뉴화면상태의 알고리즘은 [그림 4-5]와 같이 구성 하였다. 각 화면은 load, proceed, key 상태로 구분 하고 load 에서는 proceed에서 필요한 이미지를 로드 하고, proceed()에서 필요한 버퍼 화면을 설정한다. bufGrp.setClip을 이용해서 새롭게 그려주는 최대 버퍼의 크기를 필요한 크기로 고정 하고 버퍼에 이미지를 그려주는 시간을 최소화 하여 최적의 상태로 화면전환이 유지되도록 하였다. 전역으로 선언된 tempimg_a 변수를 각 화면 상태의 로드 부분에서 NULL로 초기화 하고 다시 할당하여 사용함으로써 휴대폰에서 사용하는 메모리의 한계 문제를 해결 하였다. 각 로드 부분에서 다시 할당받은 이미지 변수에 필요한 이미지를 로드 하게 된다. 모든 관련 소스를 로드한 후 loadstate를 0으로 하여 proceed()를 호출할 수 있도록 한다. loadstate 값을 gamestate 값에 주어 proceed()에서 각 화면 상태에 맞추어 적절한 화면을 보여 질 수 있도록 하였다. 각 화면 상태의 key()부분에 사용하는 키 값을 버튼을 통해 입력 받아 그 키 값에 맞는 이벤트 및 상태 변화가 이루어 질 수 있도록 구성하였다. 상, 하 키와 확인, nate키를 입력할 때마다 적절한 소리를 제공하여 사용자가 콘텐츠를 사용할 때 학습자가 지루하게 느끼지 않도록 하였다.

proceed()에서는 로드 부분에서 구성한 버퍼 화면을 계속해서 보여주고 그 버퍼화면 위로 움직임이 있는 이미지를 그려 주도록 하였다.

```
private void procTMenu(int event, int k){
    switch(event){
        case E_LOAD:{
            try{
                버퍼설정
                관련 이미지 로드
                gamestate = loadstate;
                loadcount = 0;
            }
            catch(Exception e){}
        }
        break;
        case E_KEY:{
            사용할 휴대폰 버튼 설정
        }
        break;
        case E_PROCEED:{
            버퍼 그리기
            동적이미지 그리기(애니메이션 설정)
        }
        break;
    }
}
```

[그림 4-5] 메뉴화면 알고리즘



[그림 4-6] 공부하기 메뉴화면

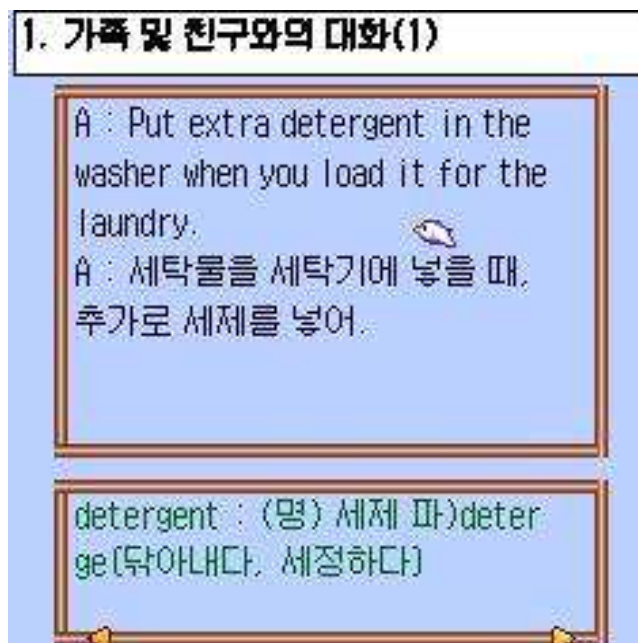
공부하기 메뉴화면은 [그림 4-6]과 같이 구현하였다. 공부하기 메뉴는 메인 메뉴와 같이 화면을 구성하고 입력받은 키 값에 따라 단원 공부, 문제풀이 단어장 메뉴를 선택할 수 있다. 공부하기 메뉴를 선택하면 [그림 4-7]의 단원 선택 화면이 보여 진다. 총 10단원으로 구성되어 있다. 모든 단원을 처음부터 선택할 수 없으며 현재 공부중인 단원까지 선택 할 수 있다. 단말기의 상, 하 버튼을 눌러 커서를 이동 하더라도 아직 공부하지 않은 단원은 커서가 이동되지 않는다. 현재까지 공부중인 단원은 콘텐츠를 초기에 기동할 때 RMS를 이용하여 저장된 학습 단원 정보 값을 로드 하여 사용한다.



[그림 4-7] 공부하기 단원선택 화면

단원 공부 화면은 [그림 4-8]과 같이 구성되었다. 단원 공부하기에서는 각 공부할 내용의 지문과 그에 해당 하는 부과 설명을 보여 준다. 화면의 상단에 단원의 제목과 순서를 표시해 주고 가운데에는 단원 공부 내용을 보여준다. 단원 공부 내용에 맞추어 화면의 하단에는 부과 설명을 보여 준다. 단원 공부 내용은 각 단원별로 구성된 학습 내용 파일을 로드 하여 화면 크기에 맞추어 학습 내용을 잘라서 보여 준다. 현재 보여 지는 화면을 모두 학습하고 난 후에 좌 키를 누르면 다음 화면이 보여 지게 된다. 하단에 표시되는 화살표의 움직임으로 다음 페이지와 이전 페이지가 존재하는 것을 알 수 있도록 하였다. 단원 공부 메뉴에서 학습하는 과정에서 다음 페이지로 이동할 때 학습 경험치를 증가 하게 되고, 학습 경험치는 학습자가 콘텐츠를 꾸준히 사용할 수 있도록 하는 요소가 된다. 단원내용을 학습 하지 않고 다음 페이지로 이동하여 경험치를 올리는 것을 방지하기 위해 각 단원내용을

페이지에 맞게 구성하는 과정에서 각 단원의 최대 페이지를 환산하여 저장해 두고 그 값을 기준으로 단원공부에서 얻을 수 있는 경험치의 한계를 두도록 하였다. 현재 학습 중인 페이지뿐만 아니라 언제든지 전 페이지를 볼 수 있도록 구현 하였다. 단원내용과 부과 설명의 내용은 다른 색으로 표시하여 학습자가 각 내용을 학습할 때 표시 의미를 파악할 수 있도록 하였으며 상단의 단원 제목을 굵게 표시하여 학습 하는 내용이 포함된 단원을 인지하도록 하였다. 학습 도중에 여러 가지 이미지의 애니메이션을 통해 학습자가 지루하게 학습 하는 것을 막고 랜덤 함수를 적절히 활용하여 애니메이션의 위치와 등장 시간 등을 학습자가 예측하지 못하도록 하였다. 처음 단원 학습 내용은 콘텐츠를 다운 받을 때 같이 다운 받은 파일 또는 다운받은 학습을 모두 학습한 후 다음 레벨의 내용을 추가로 다운로드 받은 내용이다.



[그림 4-8] 단원공부 화면

학습할 내용의 파일은 [그림 4-9]와 같으며 이렇게 구성된 각단원의 내용을 [코드 4-4]를 이용하여 로드 하도록 한다. 파일 내용은 학습할 단원을 선택한 후 단원공부 상태에서 로드 하여 단원 공부 내용을 로드 할 수 있는 메모리를 확보하도록 한다.

<p>1. 가족 및 친구와의 대화(1)/ A : Put extra detergent in the washer when you load it for the laundry./ A : 세탁물을 세탁기에 넣을 때, 추가로 세제를 넣어./ detergent : (명) 세제 파) deterge[댕아내다, 세정하다]/ B : I know the amount I usually put in, two cups for a full load./ B : 항상 넣는 양은 알고 있어. 세탁물이 가득할 때는 2컵이지./ amount : (명) 양, 액 유)quantity[수량] volume[분량, 용량]/ A : These close are especially dirty and won't come out as clean as they need to be without extra laundry powder./ A : 이 옷들은 특히 더러우니까 세제를 더 넣지 않으면 깨끗이 빨아지지 않아./ especially : (부) 특히, 특별히 파)especial[특별한, 각별한, 현저한]/ A : Did all of your belonging arrive intact?/ A : 네 짐은 모두 잘 도착했니?/</p>
--

[그림 4-9] 단원 학습 내용

```
private void readFile(byte[] readBuffer, String resourceName){
    InputStream _in = null;
    try{
        _in = this.getClass().getResourceAsStream(resourceName);
        while (0 <= _in.read(readBuffer));
    }
    catch (Exception e){}
    finally{
        if (_in!= null){try{_in.close();}
            catch(Exception e){}
        }
    }
}
```

[코드 4-4] 파일 로드

파일을 로드 할 때는 로드 할 파일 명을 주어 리소스 폴더 안의 동일한 파일명으로 저장된 파일의 내용을 로드하게 된다. 단원 파일의 내용을 전부 로드한 후에 화면에 그려지기 전의 화면 크기에 맞추어 표시될 수 있도록 내용을 자르는 것은 [그림 4-10]와 [그림 4-11]과 같이 구현하였다. 학습내용의 한 문장의 끝은 '/'로 인식하여 한 문장의 길이를 화면 사이즈와 비교하여 화면 크기보다 길 경우 자동 줄 바꿈이 이루어지도록 하였다.

```
data = new byte[400];
readFile(data, "경로");
String File_text = new String(data);
while(파일의 끝)
{
```

```

        k=File_text.indexOf("/");
        if(k == -1)//데이터의 끝-1값을 리턴{ j=0; break;}
        x++;
        j = k+1;
    }
    Gtext = null;
    Gtext = new String[x];
    for(글자수 만큼)
    {

        k=File_text.indexOf("/"); //차례대로 잘라서 넣음.
        Gtext[i] = juno.substring(j,k);
        j = k+1;
    }

```

[그림 4-10] 학습 파일 문장에 따른 저장 알고리즘

```

int cn = (w/6)-2;
loadcount=0;
boolean odd = true;
if(화면길이보다 데이터가 짧을 때) {
    type=0; cnt=1;
}
else if(화면 길이보다 데이터의 길이가 길 때){
    odd = true; type= 1;
}
String[] data = new String[cnt];
cnt = 0; len = 0; odd = true;
switch(type){

```

```

    case 0:
        data에 데이터 저장
        라인수는 0
    break;
    case 1:
        for(데이터의 끝까지 data에 저장){
            data[라인]=데이터;
            라인수를 증가
        }
    break;
}
buf=null;
loadcount=라인 수;
return 저장된data;

```

[그림 4-11] 학습파일 자동 줄 바꿈 알고리즘

문제풀이 화면은 [그림 4-12]와 [그림 4-13]과 같고 파일의 로드 형식은 단원 학습과 동일하게 구현하였다. 문제의 내용은 선택한 단원의 내용에 관련 있는 문제로 구성된다. 각 문제는 단원과 문제 순을 의미하는 파일 명으로 저장하고 저장 형식은 단원학습과 동일하다. 문제의 답은 1~4번 키를 이용하여 답할 수 있고 문제에 답을 하고 바로 정답을 확인할 수 있도록 하였다. 문제에 정답을 답했을 경우 학습 경험치가 증가하고 이미 맞춘 문제의 경우 학습의 경험치는 추가 되지 않는다.

빈칸에 알맞은 것은?

If you wish to pay by credit card _____ the phone, please have your card number ready.

- 1) in
- 2) by
- 3) over
- 4) with

[그림 4-12] 문제풀이 화면

빈칸에 알맞은 것은?

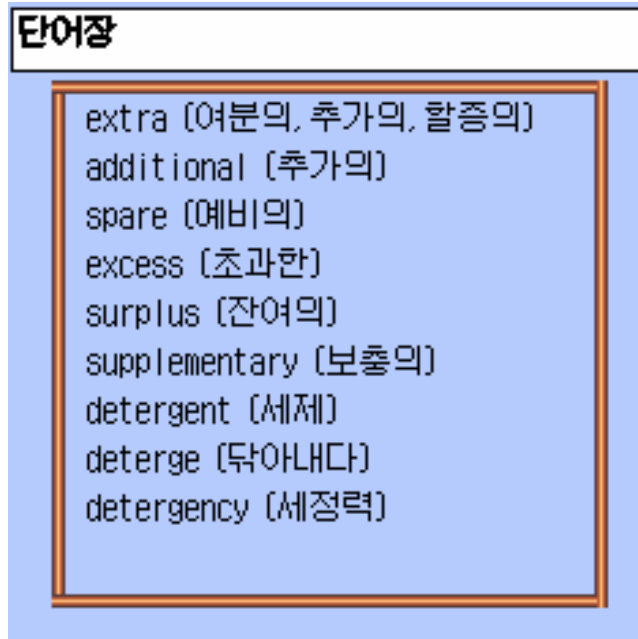
If you wish to pay by credit card _____ the phone, please have your card number ready.

- 1) in
- 2) by
- 3) over
- 4) with

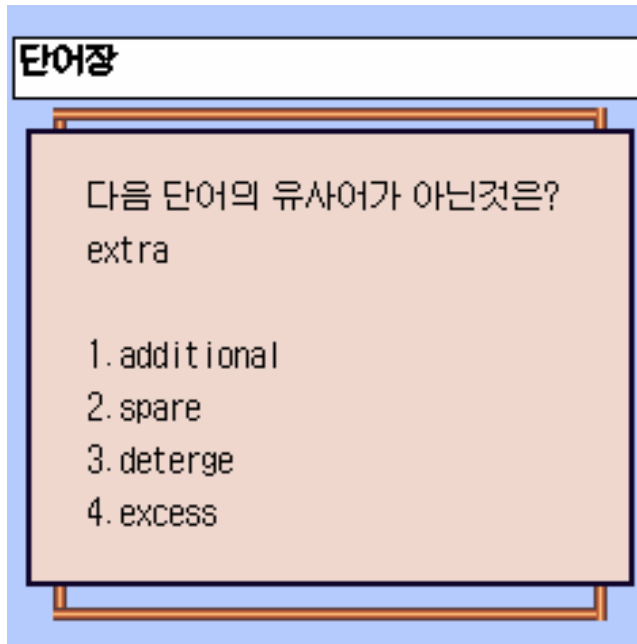
over 정답입니다.

[그림 4-13] 문제풀이 결과화면

단어장 화면은 [그림 4-14]와 같고 단어장내 퀴즈 화면은 [그림 4-15]와 같다. 퀴즈의 정답을 답했을 경우 퀴즈가 종료 되고 틀렸을 경우에는 문제 해설 화면을 보여 준다. 문제풀이에서 취소키를 눌렀을 경우 다시 단원 선택 화면으로 이동한다.



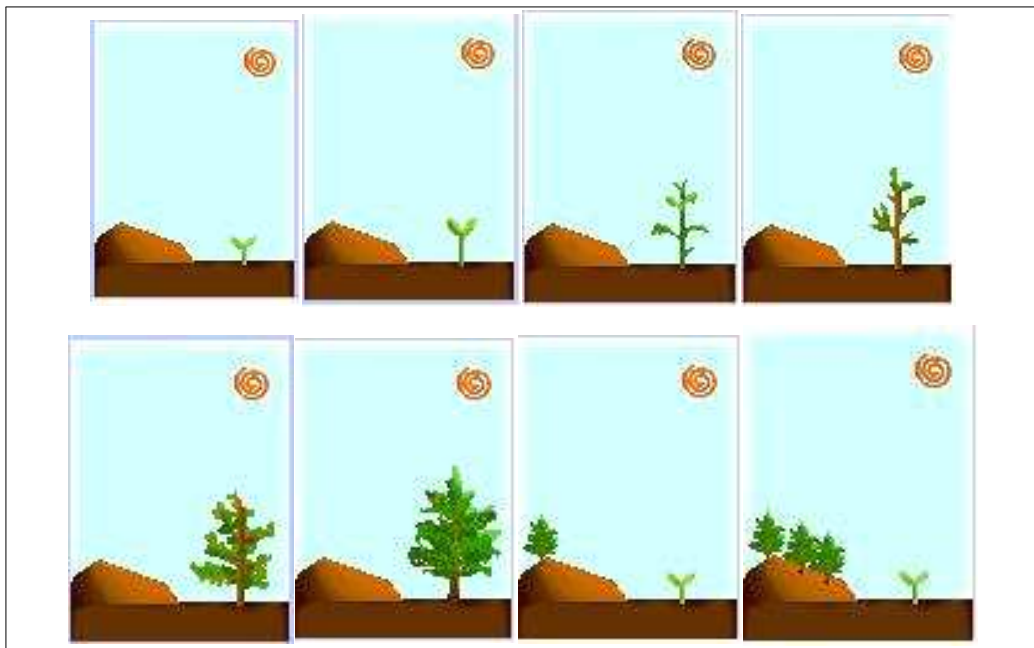
[그림 4-14] 단어장 화면



[그림 4-15] 단어장 랜덤 퀴즈 화면

공부하기 메뉴에서 단어장을 선택하였을 경우 공부할 단원의 단어장을 선택 할 수 있다. 공부할 단원은 단원공부 메뉴에서 학습한 단원까지의 단어장 메뉴만 활성화 되며 활성화 된 메뉴만 선택할 수 있다. 선택된 단원의 단어장은 좌, 우 버튼을 이용해서 다음 장으로 넘길 수 있다. 단어장 메뉴에서 학습할 단원을 선택 할 때 선택한 단원의 단어장에서 사용할 수 있는 랜덤 퀴즈 문제수가 변수에 저장되고 이 변수를 이용하여 퀴즈가 발생하게 된다. 현재 공부 중인 단어장의 문제 수를 이용하여 문제를 제출하게 된다. 랜덤 문제를 맞혔을 경우 학습자의 학습 경험치를 증가하도록 한다. 학습자가 이미 맞춘 문제일 경우 학습의 경험치는 증가하지 않는다.

성적보기 화면에서는 지금까지 학습한 학습 내용을 학습 경험치로 환산하여 이미지와 수치로 보여준다. 성적보기 화면은 [그림 4-16]과 같으며 학습 경험치에 따라 숲에 나무를 심게 된다. 처음 싹을 틔우고 그 싹을 키워 나무로 성장 시키고 산에 옮겨 심게 된다. 산이 나무로 우거지게 되면 새로운 산이 생기게 된다. 다시 나무를 키워 새로운 산에 심는 과정으로 이루어진다. 학습의 결과를 아바타와 같은 형식의 나무를 성장 시켜 이를 통해 학습의 재미를 부여 하였다.



[그림 4-16] 성적보기 결과 화면

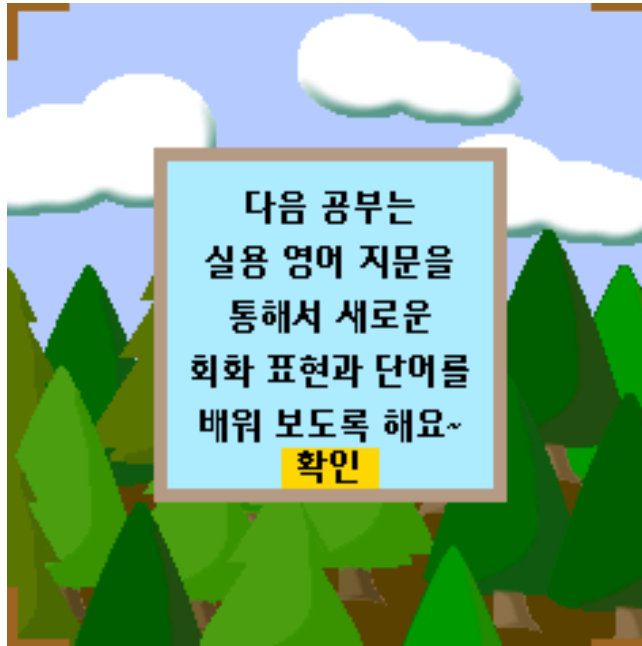
환경설정 화면은 [그림 4-17]과 같고 시스템 전반의 사운드의 켜짐과 꺼짐, 진동의 켜짐과 꺼짐을 설정할 수 있도록 하였다. 환경설정 내용은 컨텐츠 전

체에 적용되고 콘텐츠를 다시 시작하거나 종료 하더라도 다음 콘텐츠 사용 시 적용될 수 있도록 RMS를 통해 저장된다.



[그림 4-17] 환경설정 화면

다음 공부화면은 [그림 4-18]과 같다. 현재 시스템에 저장된 학습 내용을 모두 학습 하였을 경우 다음에 배울 학습에 대한 설명을 하여 이 학습자에게 목표점을 제시 하였다. 다음 학습 내용은 모바일 소켓 통신을 이용하여 다운로드 받는다. 소켓 연결은 [그림 4-19]와 같다.



[그림 4-18] 다음공부 화면

```
dataOutputStream=  
    new DataOutputStream(clientSocket.getOutputStream());  
dataInputStream= new DataInputStream(clientSocket.getInputStream());  
while(접속){  
    try{  
        String result;  
        FileInputStream fileInputStream =  
            new FileInputStream("다운받을 파일명");  
        byte[] buf = new byte[fileInputStream.available()];  
        fileInputStream.read(buf);  
        fileInputStream.close();
```

```

dataOutputStream.writeInt(buf.length);
dataOutputStream.write(buf, 0, buf.length);
dataOutputStream.flush();

result = dataInputStream.readUTF();
fileInputStream.close();
}catch(IOException e) {}
}
dataOutputStream.close();
dataInputStream.close();
serverSocket.close();

```

[그림 4-19] 소켓 통신 알고리즘

소켓통신을 통해 다운받는 학습파일은 동일한 이름으로 작성되어 있다. 그래서 학습자가 새로운 학습파일을 다운 받았을 때 이전 파일 위로 새로운 파일이 덮어 쓰이게 된다. 또한 학습자는 학습 파일의 단원의 최대 수와 단원안의 각 단원의 문제 수, 단어장 문제 수 등의 내용을 갖는 정보 파일을 다운받게 된다. 학습 관련 파일을 모두 다운로드 받고 난 후 학습자가 지금까지 학습하면서 저장한 단원의 정보는 모두 초기화 되지만 학습한 경험치는 계속 남겨 두고, 학습자가 키운 아바타를 초기화 한다.그리하여 학습자가 다음 단계의 학습을 다운 받아 아바타가 초기화 하여도 수치로 나타내는 학습 경험치로 다른 학습자와 구분 하도록 하였다.

V. 결론 및 과제

본 연구는 국내 통신 사업의 성장과 현황을 분석하여 우리나라의 모바일 학습 콘텐츠의 필요성을 제시 하였다. 또한 지금까지 연구 개발된 모바일 학습 콘텐츠를 통해 지금까지의 모바일 학습콘텐츠의 문제점을 발견할 수 있었다. 기존에 개발된 모바일 콘텐츠의 경우 모바일 기기인 PDA 혹은 휴대폰을 이용했지만 저렴한 보급률, 통신비용 과다 등과 같은 문제점으로 인하여 모바일 콘텐츠의 사용을 확산시키지 못했다. 최근 기술의 발전에 따라 휴대폰은 PDA 기능의 대부분을 감당할 수 있으며 또한 급증하는 휴대폰의 보급률을 고려하면 휴대폰 기반의 모바일 콘텐츠가 더욱 효과적이다. 앞에서 제시한 연구[8]에서 학습도구로서의 모바일 기기 사용은 학습자의 흥미를 유발하였다. 그로인해 많은 모바일 학습 콘텐츠가 연구 제시 되었으나 기존연구에서의 콘텐츠는 휴대폰을 대상으로 한 콘텐츠에서는 시스템이 웹에 구현되어 있어 학습자가 계속 통신을 유지해야 해서 비용적인 면에서 큰 단점을 갖고 있다. PDA를 대상으로 한 시스템 또한 웹에 구현되어 있고 모바일 기기는 웹에 접속하는 수단으로만 사용되었다. 이는 무선인터넷을 사용할 수 없는 지역을 고려하지 못 하였다. PDA기반으로 설계된 콘텐츠는 PDA를 소지한 소수의 학생만 사용할 수 있었다. 하지만 최근 급증하는 휴대폰 보급률을 볼 때 PDA보다는 휴대폰 기기의 활용이 더욱 효과적이라 할 수 있다. 모바일 기기의 보급은 결국 모바일 산업의 꾸준한 성장을 가져올 것이며 모바일 사업의 성장으로 모바일 콘텐츠의 고 사양화가 이루어 질 것이다. 이는 결국 모바일 콘텐츠의 수요도 증가 시킬 것 이다. 이에 본 논문은 모바일 기기를 이용한 학습 콘텐츠를 제작하였다. 또한 모바일 기기가 갖는 비용, 용량의 문제를 해결하기 위해 소켓 통신을 사용하였다. 매번 학습할 때마다 서

버와 통신을 하는 것이 아니라 시스템에 저장된 학습의 내용을 학습 한 후 서버에 접속하여 다음 학습 내용을 다운받게 하였다. 시스템의 전체에 이미지와 사운드, 진동 등 꾸준한 재미요소를 주었고 학습의 결과를 이미지로 보여주어 학습자가 학습에 집중할 수 있도록 하였다. 따라서 본 논문의 콘텐츠는 학습자에게 충분한 학습의 동기부여와 흥미요소를 제공하여 학습자의 학습 성취 증진 시킬 것이다.

본 시스템이외에도 이 시스템이 오프라인, 온라인과 연계성을 갖고 학습이 이루어진다면 학습효과는 더욱 커질 것이다. 이 시스템에 에듀테인먼트 기능을 더욱 강화하여 이미지, 학습 아이템의 성장을 다양하게 둔다면 이 시스템의 라이프 사이클을 연장 시켜 비용 측면에서도 효과적일 것이다. 앞으로 이러한 방향을 중심으로 연구 개발 하여야 할 것이다.

참고문헌

- [1] 김재호, 배정숙, 김성희, “차세대 이동통신망에서 상황인식 서비스”, 전자통신 동향 분석, 19호 3권, pp32-34, 2004.
- [2] 유승호, “모바일게임산업 동향과 발전 방안 연구”, (재)게임종합지원센터 게임연구소, 2001.
- [3] 김현순, “교육용 모바일 게임 기획자틀 설계”, 동국대학교 산업대학원 컴퓨터공학과 석사 학위 논문 2004.
- [4] 한국교육학술정보원, “학습용 콘텐츠의 새로운 도전: 에듀테인먼트 1차 세미나 자료집” .
- [5] 모바일 자바 프로그래밍 권기경, 박용우 한빛 미디어
- [6] 한국게임산업개발원, “일본 모바일 게임시장 분석보고서”, 한국게임산업개발원, p17~20, 2003.
- [7] 위피 모바일 프로그래밍 기술을 통일한 위피 입문서 배희석, 한상홍, 전영준 도서출판 대림
- [8] Thornton, P & Hourser, C (2005). Using mobile phones in English education in Japan, Blackwell Publishing Ltd 2005 Journal of Computer Assisted Learning 21, 217-228
- [9] 김지영, “모바일 학습 시스템 설계 및 구현”, 계명대학교 교육대학원 전자계산교육 2004.
- [10] 하정숙, “영어 어휘 학습 게임을 이용한 모바일 기반 학습 환경에 관한 연구”, 한국교육대학교 대학원 컴퓨터교육 2006.
- [10] 이해정, “학습자의 상호작용을 강화한 모바일 학습 시스템의 설계 및 구현”, 연세대학교 교육대학원 컴퓨터교육전공 2005.

[12] 권숙자, “자기주도 학습을 위한 모바일 학습 콘텐츠의 개발”, 충남대학교 교육대학원 정보컴퓨터교육전공 2005.

ABSTRACT

The Design and Implementation of a Mobile English Learning Contents based on SK-VM

Mijung Park

Major in Computer Science Education

Graduate School of Education

Sungshin Women's University

Communication Enterprise have rapidly grown compare to other industries and have been a highlight in field of industry of Korea. Growth of communication has become needed to demand anew contents for education.

Hence some mobile contents have developed yet the expenses were high and didn' t reflect user' s interests. Consequently, I suggest a new kind of mobile educational contents based on SK-VM. This contents combined with Edutational component which can reduce the retrenchment of expenditure by using socket communication system and in this thesis.