

시리얼 통신을 이용한 모바일 학습시스템 구축

하창승^{1*}, 이환중²

¹동명대학교 물류운영정보전공, ²부경대학교 석사과정

Implementation of Mobile Learning System Using Serial Communication

Chang-Seung Ha^{1*} and Hwan-Joong Lee²

¹Division of Logistics Operation Information Tongmyong University

²Master course in Department of information Engineering Pukyong National University

요 약 현재 모바일 학습 서비스의 제공 방법은 실시간으로 방대한 양의 콘텐츠를 무선 패킷으로 제공받음으로써 사용자는 전송 속도 문제와 과도한 무선 데이터 사용으로 인해 높은 통신 요금의 문제점을 가진다. 본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위하여 모바일 기기와 시리얼 통신을 통해 하드웨어 형태로 정보제공이 가능한 새로운 형식의 모바일 학습 시스템을 구축하는 방안을 제안한다.

Abstract The existing mobile learning service is the method that provides data packets in real time. It has some problems of much data packet cost and delay to provide the mobile learning service. In this paper, to solve the problems, we suggest to implementation of the mobile learning system of the new method using serial communication.

Key Words : Mobile, Learning System, Serial Communication

1. 서론

IT 기술의 발달로 사람들은 원하는 정보를 쉽게 획득하게 되었을 뿐만 아니라, 무선인터넷과 휴대폰을 비롯한 각종 무선 단말기의 보편화로 시간과 장소에 구애받지 않고 언제 어디서나 자신이 원하는 정보를 검색하고 그 정보를 서로에게 주고받을 수 있게 되었다. 이에 따라 교육환경도 면대면 교육에서 원격교육으로 바뀌고 있으며 원격교육도 유선 환경에서부터 모바일 환경으로 변화하고 있다. 또한 원격교육 내용에서도 학습자 중심의 다양한 교육 콘텐츠가 개발되고 있다[1].

모바일은 유선인터넷 망에 묶여 활동상 제약을 받고 있는 컴퓨터와는 달리, 휴대하여 이동할 수 있는 무선인터넷의 사용으로 인해 사용자가 시간과 장소를 구애받지 않고 자기 주도적으로 능동적인 학습을 진행할 수 있다 [2].

2008년 한국인터넷진흥원의 자료에 따르면, 최근 무선인터넷 이용시점을 기준으로 했을 때 현재 국내 13세 이상 60세 미만 인구의 50.6%가 1년 이내 에 무선인터넷을 이용한 경험이 있는 것으로 나타났지만 3개월 이용시점까지 이용률을 제한하여 산출했을 때의 실제 이용율은 약 40% 정도를 나타내었다[3].

무선 인터넷의 발달과 함께 모바일 콘텐츠 분야도 많이 성장하고 있다. 현재 모바일 콘텐츠 분야에서는 벨소리, 배경/그림, 통화 연결음, 장문 메시지, 게임 다운로드, 정보검색, 이메일, 교통정보, 음악 서비스, 위치 서비스 등이 주로 이용되고 있다.

모바일 콘텐츠 분야의 규모에 비한다면 학습과 관련된 콘텐츠의 사용률은 극히 저조하다고 할 수 있다. 기존 모바일 콘텐츠는 핸드폰 기기의 저장 공간의 한계로 인해 대량의 데이터를 저장하지 못함에 따라 사용자는 모바일 서비스를 제공받기 위해서는 실시간으로 모바일 패킷 통

본 연구는 산학협력중심대학기술개발과제 지원으로 수행되었음.

*교신저자 : 하창승(hacha@tu.ac.kr)

접수일 09년 07월 03일

수정일 (1차 09년 09월 29일, 2차 09년 12일)

게재확정일 09년 10월 14일

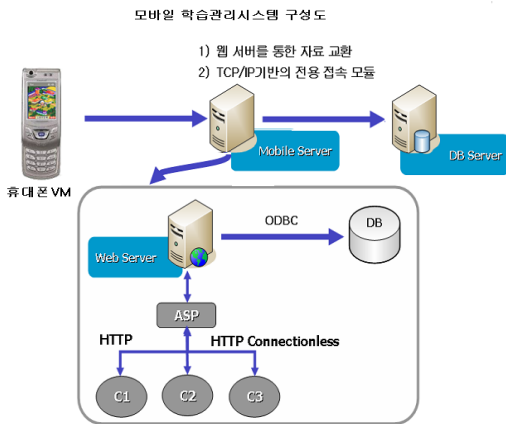
신을 통해 서비스를 이용하지만, 이러한 방법은 영어 학습 등의 대량의 정보가 요구되는 학습 콘텐츠의 경우 높은 비용을 지불하는 데이터 정액제를 이용하는 방안 외에는 별다른 해결 방안이 없으므로 현실적인 이용의 한계를 가져왔다. 따라서 본 논문에서는 이러한 문제를 해결하기 위해 외부 로컬유닛을 통해 대량의 모바일 학습 콘텐츠를 제공할 수 있도록 'T24PIN' I/O 포트를 이용한 시리얼 통신 방식의 새로운 서비스 방안을 제안한다.

무니케이션, 커뮤니티, LBS, NATE AIR, Telematics, 영상통화, 기타 등 14개 카테고리로 구분하고 있으며, KTF의 경우에는 게임, 메시지, 브랜드/포털, 엔터테인먼트, 위치/교통, 정보/생활, 커뮤니티, 폰꾸미기, 개인서비스, Biz 솔루션, 정보이용료, FIMM, 기타 등으로 구분된다.

LGT는 게임, 금융, 문자/커뮤니티, 뮤직온, 벨/뮤직, 생활, 엔터테인먼트, 통화 연결음, LBS 등으로 구분하고 있다. 표 1은 모바일 콘텐츠의 선호도를 나타내고 있다.

2. 모바일 콘텐츠 관련 연구

2.1 모바일 학습시스템



[그림 1] 모바일 학습시스템 구성도

그림 1은 기존 모바일 학습시스템의 구성도를 나타낸다. 모바일기기인 핸드폰에 WIPI 기반의 VM (Virtual Machine)을 통해 웹 애플리케이션으로 데이터를 전달하여 결과 값을 모바일 통신으로 받아서 처리한다. 웹 애플리케이션에서는 사용자들의 학습 사항은 모바일 서버로 전송하며, 과금 프로세스에서는 모바일 서버와 이동통신사의 결제 서버와 연결되어 처리한다. 웹 애플리케이션은 내부 프로세스를 거친 후에 데이터베이스 서버와 연결하여 결과 값을 VM으로 전달한다.

2.2 모바일 콘텐츠 서비스 현황

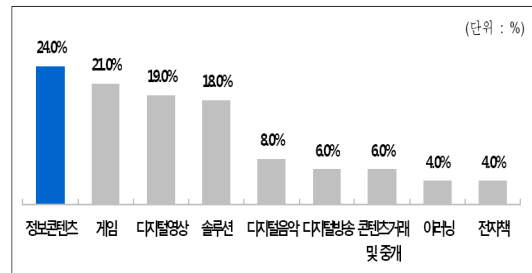
모바일 콘텐츠는 무선 네트워크를 통하여 휴대폰, PDA, 스마트폰 등 이동통신 단말기로 전송이 가능한 디지털 콘텐츠이다.

국내 모바일 콘텐츠 분야별 카테고리 분류는 이동통신사마다 각기 조금씩 구분 기준이 다르다. SKT의 경우 게임, 금융, 대기영상, 뮤직, 엔터테인먼트, 정보, 커머스, 커

[표 1] 모바일 콘텐츠 선호도

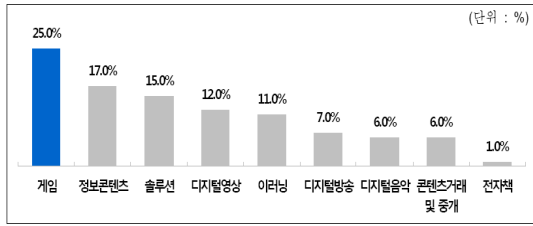
콘텐츠 유형	선호도	콘텐츠 유형	선호도
벨소리	58.4	티켓 예매	18.7
배경/그림	36.8	은행 서비스	17.2
통화연결음	36.4	동영상	12.4
사진/그림 첨부	35.9	블로그 접속	12.0
장문 메시지	34.0	상품 구매	10.5
게임 다운로드	33.5	메신저/채팅	8.1
정보검색	33.5	문화/운세	7.2
이메일	24.4	독서	5.3
교통정보	23.3	증권서비스	3.8
음악 서비스	23.0	성인용	0.5
위치 정보	23.0	기타	3.3

※출처 : 모바일 인터넷 시장의 성장전략(2008. 전자신문)



[그림 2] 모바일 콘텐츠 업종 관심 분야

한국콘텐츠산업연합회(2008.12)의 연구 결과에 따르면 그림 2와 같이 모바일 콘텐츠 관련 업체들의 2008년 국내 모바일 콘텐츠 관심분야 1순위는 정보콘텐츠 부문인 것으로 나타났다. 게임, 디지털영상, 솔루션이 그 뒤를 이었으며, 디지털음악, 디지털방송, 콘텐츠거래 및 중개, 이러닝, 전자책 분야는 상대적으로 관심도가 낮게 나타났다.



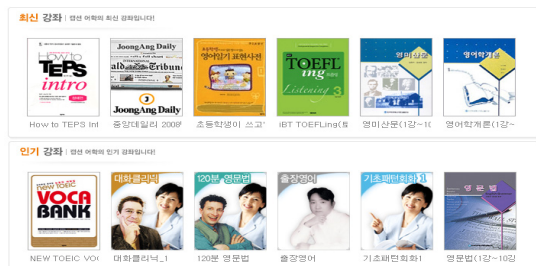
[그림 3] 모바일 콘텐츠 긍정 전망 분야

또한 모바일 콘텐츠 중 가장 미래가 긍정적인 전망 분야로 그림 3과 같이 ‘게임’이라는 응답이 전체의 25%로 가장 1위를 나타내었고, 정보콘텐츠, 솔루션, 디지털영상, 이러닝, 디지털 방송, 디지털 음악 등의 순위를 나타내었다[4].

현재 모바일 게임 시장에서는 컴투스가 선두업체로 가장 활발한 활동을 하고 있으며, 연간 매출 50억 이상 업체가 6개(컴투스, 게임빌, 엔타즈 등) 정도로 나타났으며, 10억 미만 업체가 전체의 70% 정도를 차지하고 있어 경쟁력이 있는 소수 업체들로 시장이 집중되는 현상을 나타내고 있다. 또한 모바일 게임 콘텐츠 시장은 3G 환경 등 높은 사양 휴대폰의 보급과 다양한 데이터 정액제 요금 등을 바탕으로 국내 대형 모바일 게임회사 컴투스 등은 게임기법을 학습에 도입하는 모바일 에듀게임 콘텐츠를 서비스하고 있다.

2.3 모바일 교육 콘텐츠 현황 및 문제점

현재 각 이동사에서 제공되고 있는 모바일 교육 서비스는 교수자의 강의 내용을 촬영하여 단방향으로 서비스를 제공하거나 영어 학습 교재를 단순히 모바일로 옮겨 교수자 중심의 단방향 해설 강의식 서비스와 영단어 암기 서비스, 생활영어 등의 콘텐츠를 서비스한다. 그림 4는 현재 KTF에서 제공되고 있는 캡션어학 모바일교육의 내용을 나타내고 있다.



[그림 4] KTF 캡션어학 모바일 교육 서비스

그림 5는 컴투스에서 서비스하고 있는 모바일 에듀게임 임형 교육콘텐츠를 나타내고 있다. 영어뇌습격 에듀게임은 현재 KFT에서 가장 인기있는 모바일 콘텐츠로 2편까지 제작되어 서비스하고 있다[5].

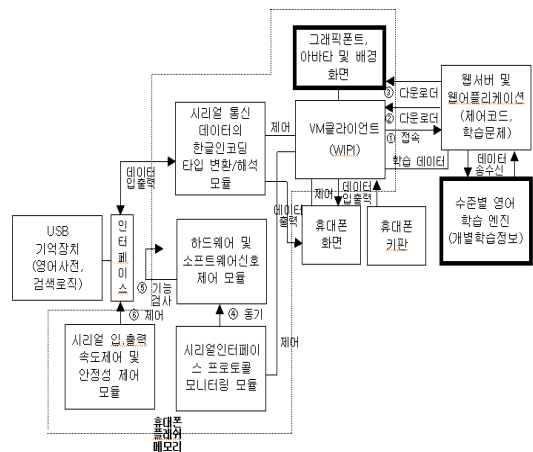


[그림 5] KTF 모바일 에듀게임 서비스

현재 각 이동사에서 제공되고 있는 모바일 교육 서비스는 핸드폰의 메모리 부족으로 인해 방대한 자료를 저장하거나 검색에 어려움을 가지고 있다. 또한 실시간 무선 패킷 전송에 따른 속도 지연문제와 과중한 데이터 통신 요금 등의 문제점으로 인해 모바일 서비스 활성화에는 한계점이 있다. 따라서 이러한 문제점을 해결하기 위해 모바일 기기와 시리얼 통신을 통해 모바일 기기의 저장 공간을 확대 할 수 있는 방안이 필요하다.

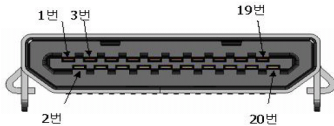
3. 시리얼 통신을 이용한 모바일 학습시스템 구축 방안

3.1 전체 시스템 구성도



[그림 6] 시리얼 통신을 이용한 모바일 학습시스템

시리얼 통신을 이용한 모바일 학습시스템은 그림 6과 같이 하드웨어 기억장치, 입출력 속도 및 안정성 제어모듈, 프로토콜 모니터링모듈, 데이터 인코딩타입 변환/해석모듈, 하드웨어 및 소프트웨어 신호제어모듈, 학습엔진모듈, VM클라이언트(WIPI) 모듈로 구성된다.

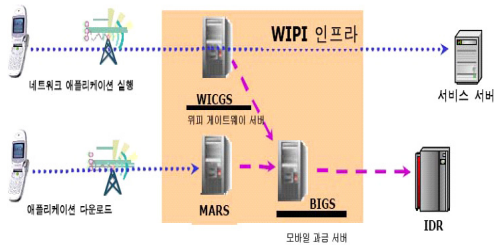


핀번호	신호명	내용
1	POWER GROUND	충전, 공통 GND
3	EAR_MIC+	Differential Mic+ signal
7	Device-sense	외부장치식별, ID인식
8	Remote Key	외부장치 Key 입력
15	UART_RXD	단말기로 UART신호입력
16	UART_TXD	단말기로 UART신호출력
19	USB D+	Plus(+) line of the differential bi-directional USB signal

[그림 7] 통합외부 단자 핀번호 배열 및 주요 핀별 신호

모듈간 연동을 위해 전체 시스템의 기능 분석을 수행하여 프로토콜을 확정하였고 모듈간 정보전달 및 신호 제어는 그림 7과 같이 휴대폰의 외부단자 통합표준에 따라 시리얼포트를 이용한다.

통합표준인 'TTAS.KO-06.0028R4' 규격에 따른 시리얼통신은 통신방식이 간단하고 원거리 전송이 가능하며 데이터의 입출력 이외에 충전기 및 주변기기와의 연동이 용이하다.



[그림 8] 무선패킷을 이용한 모바일 서비스



[그림 9] 시리얼 통신을 이용한 모바일 서비스

그림 8은 기존 방식의 무선 패킷을 이용한 모바일 서비스를 나타내고 그림 9는 핸드폰에 USB 형태의 메모리와 시리얼통신을 이용한 모바일 학습관리시스템의 전체 외부 구성을 나타낸다. 시리얼 통신을 이용한 모바일 서비스는 하드웨어에 대용량의 데이터를 저장할 수 있으므로 핸드폰데이터 통신료의 부담 문제와 핸드폰의 저장용량의 부족으로 인해 방대한 자료 저장 또는 검색의 어려움을 해결할 수 있다.

3.2 시리얼 통신 모니터링 모듈 개발 및 기능

3.2.1 모듈 규격 및 기능

시리얼 통신 모니터링 모듈에 요구되는 세부 기능은 시리얼 인터페이스 프로토콜 모니터링 모듈과 하드웨어와 통신하기 위한 프로토콜, 하드웨어 신호제어 모듈, 하드웨어로 가는 신호 제어 및 소프트웨어 신호제어 모듈, 폰으로 가는 신호제어 모듈 등이 있다. 표 2는 시리얼 인터페이스 프로토콜 모니터링 모듈의 핵심 기능을 나타낸다.

[표 2] 시리얼 통신 모니터링 모듈 핵심 기능

CommPort	통신 포트 번호를 반환하거나 설정
Settings	전송 속도, 패리티, 데이터 비트, 정지 비트를 문자열로 반환하거나 설정
PortOpen	통신 포트의 상태를 반환하거나 설정함. 또한 포트를 열거나 닫음
Input	수신 버퍼에서 문자를 반환하거나 삭제
Output	문자열을 전송 버퍼에 기록

3.2.2 모듈 초기화



[그림 10] USB 시리얼 인터페이스 개발

모듈의 초기화는 그림 10과 같이 휴대폰을 PC의 시리얼 포트에 연결하고 모듈을 탑재한 에뮬레이터를 실행하면 PC에 USB 시리얼 통신 드라이버 및 가상 모뎀 드라이버가 설치된다.

내부적으로 프로그램이 구동되면 핸드폰과 하드웨어 사이의 신호가 입력되어 제어 모듈을 통해 초기화가 이루어진다.

3.2.3 하드웨어 신호 제어

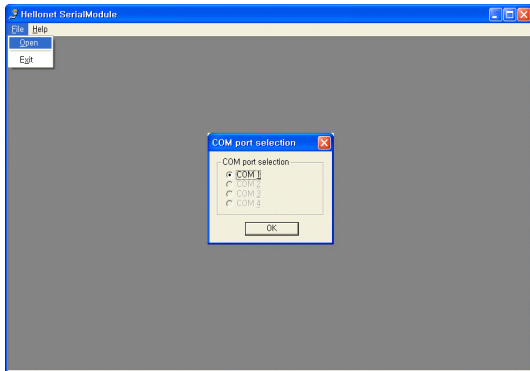


[그림 11] 하드웨어 초기화 상태



[그림 12] 휴대폰과 PC간 연결 후 초기화 상태

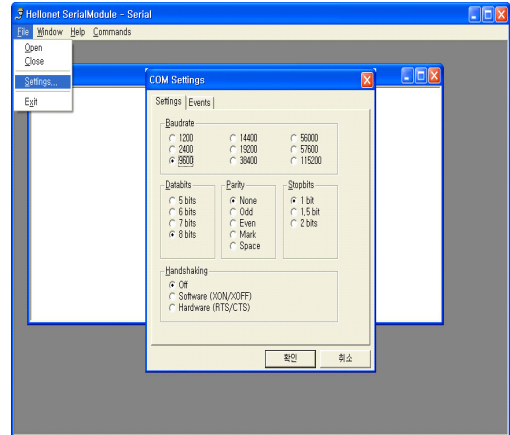
하드웨어 신호 제어는 휴대폰 하드웨어와 데이터 케이블 연결 후 구동 소프트웨어를 통해 제어할 수 있다. 초기화 상태를 나타내고 있다. 그림 11은 하드웨어의 초기화가 이루어지는 상태의 실제 모습이다. 그림 12는 휴대폰과 PC간의 USB 시리얼 통신이 연결된 직후의 초기 상태이다.



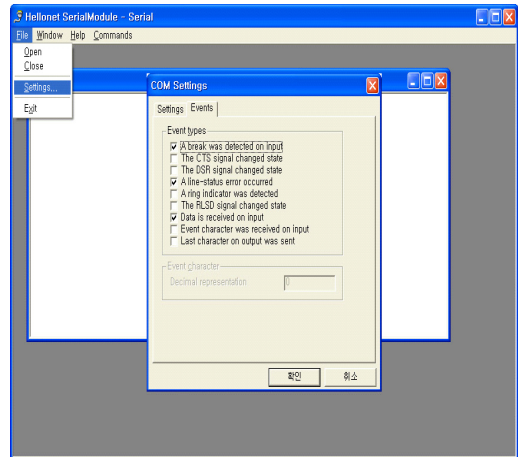
[그림 13] 하드웨어 신호제어

그림 13은 하드웨어 신호제어 방안으로 시리얼 포트 자동 검색 및 열기 방안을 나타낸다. File> OPEN 커맨드를 이용하여 에뮬레이터 안의 모듈이 자동으로 포트를 검색하여 구동 가능한 포트에 오픈목록을 제공하는데 하드웨어 신호제어와 시리얼 입 출력 경로를 제어하여 에

뮬레이터 내부 모듈에 의해 자동으로 환경을 설정해 준다. COM port selection은 PC에 설정된 시리얼 포트를 자동으로 검출하여 선택된다.



[그림 14] 시리얼 통신 세부 환경 설정 가능

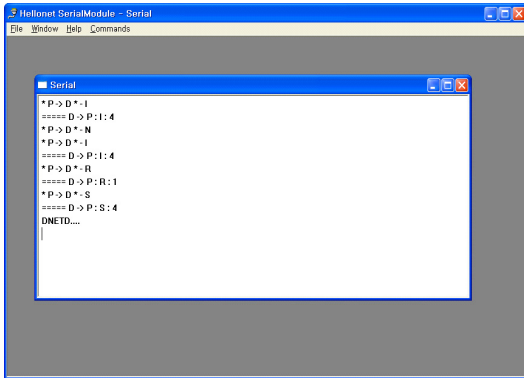


[그림 15] 시리얼 통신 세부 환경 이벤트 설정 가능

그림 14는 시리얼 통신 세부 환경 설정 기능을 나타내고 그림 15는 시리얼 통신 세부 환경의 이벤트의 종류를 설정해 주는 기능을 나타낸다.

3.2.4 소프트웨어 입출력 신호 제어

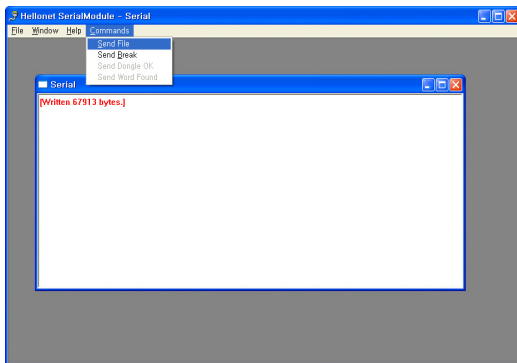
그림 16은 소프트웨어 통신 입출력 신호 제어 기능을 나타낸다. 모바일 폰에서 탑재 모듈을 구동했을 때 모니터링에 들어오는 신호를 분석하고 소프트웨어 신호제어 모듈을 통해서 폰으로 연결 신호를 보내는 역할을 한다.



[그림 16] 소프트웨어 통신 입출력 신호 제어 기능

문자 'I'는 초기화 및 접속되어 있는 하드웨어가 적합한 기기 인가를 검사하고 프로토콜에 적합한 규격의 신호가 오는지 확인한다. 문자 'R'은 신호가 적합하면 하드웨어로 전송한 후 대기 상태로 변경한다. 문자 'S'는 하드웨어에 검색을 요청하는 신호를 보내고 'DNETD' 메시지는 검색을 시도하는 과정을 보여준다. 마지막으로 검색이 완료된 후에는 가상의 데이터를 에뮬레이터에서 단말로 전송한다.

3.2.5 코어 데이터 파일 입출력

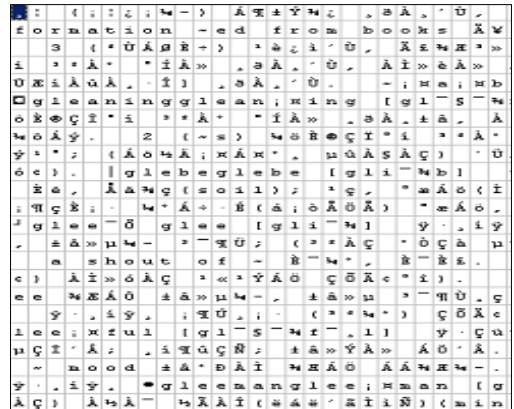


[그림 17] 코어 데이터 파일의 전송

그림 17은 코어 데이터 파일을 단말기로 전송하는 과정이다. 하드웨어에 탑재될 일부 데이터를 PC상에서 에뮬레이션이 가능하도록 가공하여 코어 파일로 만들어 전송에 사용한다. 모니터링 프로그램에서 코어 파일을 클라이언트에서 검색 요청 시 클라이언트로 전송하여 실제 하드웨어와 동일한 상황을 시뮬레이션 한다.

2640	6C	5D	0D	0A	FF	E7	B8	ED	FF	B8	20	28	FF	B9	BA	B9	FF	BA
2673	3B	20	BE	C6	B0	A1	BE	BE	2C	20	B9	CC	C8	A5	C0	C7	20	C0
26A6	BA	20	62	6F	79	29	2E	0D	0A	61	20	7E	73	27	5B	6F	72	20
26D9	B0	A1	C1	A4	BA	CE	2C	20	BD	C4	B8	F0	3B	20	BF	A9	C1	BE
270C	6C	79	20	7E	20	C6	C4	C3	E2	BA	CE	0D	0A	61	20	73	68	6F
273F	0D	0A	33	20	28	6F	6E	65	27	73	20	7E	29	20	BF	AC	CO	CE
2772	28	64	61	75	67	68	74	65	72	29	2E	0D	0A	49	20	68	61	7E
27A5	0A	35	20	28	74	68	65	20	7E	73	29	20	A1	B6	BA	B9	BC	F6
27D8	CC	BF	A1	20	B0	FC	B0	E8	BE	F8	CO	CC	29	20	BF	A9	CO	DA
280B	B3	AA	CO	CC	A1	A4	E1	E2	C8	A5	A1	A4	B9	CC	C8	A5	CO	BB

[그림 18] 코어 데이터 파일의 내부 구성



[그림 19] 암호화되어 있는 코어 데이터 파일의 내부 구성

그림 18은 코어 데이터 파일의 내부 구성을 나타내고 그림 19는 암호화되어 있는 코어 데이터 파일의 내부 구성을 나타낸다. 코어 데이터 파일은 인코딩 방식에 따라 한자, 한글, 영어, 숫자, 특수문자 등으로 기록되고, 패리티비트 방식을 통해 암호화되어 진다.

3.6 시리얼 통신을 이용한 모바일 학습시스템 구축



[그림 20] 모바일 학습시스템 구축

그림 20은 시리얼 통신을 이용한 모바일 학습시스템의 실제 제작된 결과물을 보여 주고 있다. USB 형태의 메모리로 제작되어 사용자가 필요시 탈부착이 가능하다.

4. 결론

본 연구에서는 시리얼 통신을 이용한 새로운 모바일 학습 시스템의 구축 방안을 제안하였다. 본 시스템은 외부 로컬유닛을 탈부착하는 방식이기 때문에 대용량의 학습 콘텐츠가 필요한 경우 교체하여 사용할 수 있고 학습 동기를 유발할 수 있도록 다양한 이미지를 이용한 스토리텔링 학습시스템을 구현할 수 있다.

따라서 이러한 방식은 실시간으로 대용량의 패킷을 무선으로 전송 받지 않고도 학습자가 요구하는 데이터를 검색하여 제공할 수 있기에 데이터 요금 문제와 전송 지연 문제를 해결하였다. 또한 제안하는 방식은 USB 형태의 메모리를 이용함으로써 사용자가 상황에 따라 편리하게 사용할 수 있으므로 더욱 효과적인 학습 환경을 제공한다.

하지만 본 연구에서 제안한 시스템은 외부 로컬유닛과의 통신을 정부에서 지정한 시리얼 통신 프로토콜만 사용해야하는 제약점이 있다. 향후 연구과제로는 보다 다양한 통신방식에 대한 기술적 검토와 안정된 모바일 학습 시스템을 구축하기 위한 입출력 속도 제어 최적화 모듈 개발에 대한 연구가 필요하다.

참고문헌

- [1] 박형성 외 2, “유비쿼터스 자원 개발을 위한 기초 연구 : 모바일 장치를 중심으로”, 학습자중심교과교육연구, 제6권 제1호, pp. 185-211, 2006.
- [2] 이재석, “영어 어휘 학습을 위한 모바일 콘텐츠의 설계 및 구현”, 대구가톨릭대 석사학위논문, 2003.
- [3] 이영석 외 2 “모바일 영어 학습을 위한 지능형 교육 시스템의 설계 및 구현”, 정보처리학회논문지, 제10권, 제5호, pp. 539-550, 2003.
- [4] (사)한국콘텐츠산업연합회, “국내 모바일콘텐츠 시장 현황 조사”, 방송통신위원회, 2008.
- [5] <http://www.show.co.kr>

하 창 승(Chang-Seung Ha)

[정회원]



- 1992년 2월 : 한국해양대학교 전자통신공학과 (공학석사)
- 2004년 2월 : 한국해양대학교 전자통신공학과 (공학박사)
- 1996년 9월 ~ 2006년 2월 : 동명대학 부교수
- 2006년 3월 ~ 현재 : 동명대학교 물류운영정보전공 부교수

<관심분야>
물류정보, 인공지능

이 환 중(Hwan-Joong Lee)

[정회원]



- 1999년 2월 : 부산대학교 조선해양공학과 졸업 (공학사)
- 2007년 3월 : 부경대학교 정보공학과 대학원 입학
- 2009년 현재 : 부경대학교 정보공학과 대학원 휴학 중

<관심분야>
모바일 콘텐츠, 온라인게임