

모바일 환경에서의 도서관 검색시스템 설계 및 구현

김민정, 이현숙, 장민경, 윤용익
숙명여자대학교 정보과학부 멀티미디어과학전공
yiyoon@sookmyung.ac.kr

Design and Implementation of Library Retrieval System in mobile environment

Minjung Kim, Hyunsook Lee, Minkyung Jang, Yonglk Yoon
Sookmyung Woman's University Multimedia Science

요약

본 논문에서는 기존 인터넷이 되는 곳에서만 할 수 있었던 도서 검색과 예약·대출을 모바일로 언제 어디서나 이용할 수 있고, 사용자의 편의를 보다 극대화 시키고 유동적, 실용적인 측면에서 연구 발전 시켰다.

1. 서론

과거에는 일반적으로 직접 도서관에 찾아 가서 책을 빌렸다. 요즘 들어 컴퓨터가 생활화 되면서 인터넷이 되는 곳이라면 책을 검색하고 예약할 수 있게 되었다. 하지만 인터넷이 없는 곳에서는 책을 찾을 수도 없다. 책을 빌려 보고 싶으면 항상 인터넷이 되는 곳에서만 검색과 예약이 가능하였다. 그런 단점을 보완하고자 우리는 누구나 다 가지고 있는 모바일을 생각하게 되었다. 언제 어디서나 휴대하고 있는 모바일 이라면 인터넷이 되는 곳을 찾아야 하는 불편함을 해소할 수 있다. 또한 빠르게 변하는 현대 사회에서 도서관을 찾아가는 시간을 절약 할 수도 있다.

이러한 이유로 모바일의 편리성을 이용한 도서 검색 시스템을 개발하게 되었다.

2. 관련 연구 및 관련 기술

2.1 관련 기술 동향

2.1.1 모바일 데이터베이스의 개요

1990년대 후반 이후 무선인터넷 서비스는 다양한 분야에서 급속도로 발전하고 있다. 무선인터넷

의 매체가 되는 여러 가지 기술이 발전해가면서 좀 더 많은 분야의 비즈니스(판매, 영업, 재고 관리 등)를 모바일 환경으로 확장할 수 있게 되었다. 그러나 무선 환경의 특성상 통신의 불안정 현상은 여전히 존재할 수밖에 없으며, 이는 사용자의 요구에 막대한 영향을 초래할 수도 있다. 따라서 모바일 환경에서 비즈니스를 구축함에 있어서 온·오프라인에 관계없이 언제 어디서나 업무를 진행할 수 있도록 구현하는 것이 무엇보다 중요하다. 이를 위해서는 오프라인 업무를 지원할 수 있는 모바일 데이터베이스를 적극적으로 활용해 상대적으로 낮은 성능의 이동단말기를 효율적으로 사용함으로써 데이터의 흐름을 끊임이 없도록 유기적으로 구축하는 것이 중요하다.

2.1.2 모바일 데이터베이스의 특징

가. 연결의 비지속성

유무선 환경 내에서 서버 내의 데이터베이스는 다중 사용자를 지원하지만, 모바일 기기에 내장되는 데이터베이스는 단말기의 성격에 따라 다중 사용자를 지원하는 형태가 아니고, 단일 사용자를 위한 형태로 동작된다. 서버 내의 데이터베이스 시스템은 위치가 고정되어 있으며, 시스템은 유선망에 고정되어 있으며, 이를 사용하는 클라이언트의 유무선 특징에 따라 지원체제에 차이가 있다.

유선망에 위치가 고정되어 있는 클라이언트의 경우는 실행되고 있는 애플리케이션 프로그램이 서버내의 데이터베이스를 사용하는 형태로 되어있다. 이와 달리, PDA와 같은 모바일 기기에 클라이언트가 내장되면, 무선망에서 내에서 사용자의 이동에 따라 클라이언트도 이동하게 된다. 서버가 이동하는 클라이언트의 위치를 파악하여 지속적인 서비스가 이루어지도록 하는 문제가 요구되고 있다.

나. 데이터의 중복

모바일 기기는 작고, 가벼운 물리적인 제약에 따라 장시간의 통신을 할 만한 충분한 용량의 배터리를 갖추고 있지 않다. 이 때문에 배터리에 전력 소비를 절감하기 위해 통신 연결을 단절할 필요가 있다. 통신 연결이 단절되어도 모바일 기기 내의 애플리케이션 프로그램을 동작시키기 위해서 서버 내의 데이터를 클라이언트에 복사하는 기능이 요구되고 있다. 복사된 데이터베이스를 기반으로 off-line 처리가 이루어지고, 그 결과를 서버에게 전달하는 형태로 운영되고 있다. 이러한 결과로, 모바일 컴퓨팅 환경에서는 서버와 클라이언트 사이에서 양 데이터베이스간의 일치성을 어떻게 유지해 할 것인가 문제가 발생된다. 이를 위해서 여러 가지 잠금방식(데이터를 액세스할 때의 경합 방지책)이 제안되고 있다. 또한, 모바일 기기에 적합한 소형 데이터베이스 엔진과 서버와의 연동을 위한 연구도 함께 이루어지고 있다.

다. 내장형(Embedded)

모바일 컴퓨팅 환경 내에서는 응용 프로그램과 시스템 프로그램이 함께 모바일 기기 내에 내장되며, 수행에 필요한 데이터베이스도 어플리케이션과 결합되어 모바일 기기에 탑재되는 특징을 갖고 있다. 즉, 내장형 시스템 내에서 동작되는 형태이며, 데이터베이스 저장에 유선 환경을 클라이언트의 경우와 같이 디스크에 존재하지 않고 모바일 기기 내의 메모리에 탑재되어 동작된다. 대부분의 내장형 시스템의 경우 디스크가 존재하지 않기 때문에 주기억장치 데이터베이스 시스템을 연구하고 있다. 따라서, 모바일 데이터베이스로 모바일 기기 특성에 따라 주기억장치 데이터베이스 형태로 존재하며 운영되게 된다. 이러한 경우 변경된 데이터에 대한 백업과 정보의 공간의 부족에 따른 데이터의 캐싱 기능 등이 연구되고 있다. 이것은 웹 기반의 운영에 있어서 어플리케이션을 빠른 시간에 간단하게 다운로드받아서 운영할 수 있다는 면에서 매우 중요하다. 또한 자원을 충분히 갖추지 못한 대부분의 ROM(Read Only Memory)기반의 소형 기기에도 어플리케이션과

일체형으로 탑재할 수 있다는 것을 의미한다. 최근, 유사한 개념으로는 내장형 데이터베이스(Embedded Database)와 초소형 데이터베이스(Ultra tiny Database), 자바 데이터베이스(Java Database) 등의 용어를 사용하고 있다. 이러한 모든 개념은 위에서 언급한 모바일 데이터베이스의 설명과 거의 일치한다. 즉 내장형, 소형화, 이동성 등의 특징 중에서 한 가지 혹은 여러 가지의 특징을 강조한 것이 바로 이러한 유사한 형태의 용어로서 데이터베이스를 표현한다.

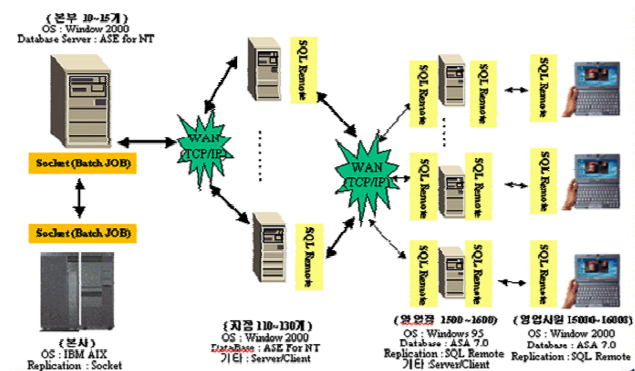
2.1.3 모바일 데이터베이스의 현황

가. Oracle

(1) 개요

3세대 이동통신 및 모바일 컴퓨팅 환경의 대응으로 오늘날 널리 사용되는 모든 종류의 모바일 플랫폼에서 오프라인 모바일 애플리케이션의 개발, 배포, 관리를 단순화하여 무선 또는 지상 통신선 동기화를 통해 중앙의 E-Business 서버와의 동기화를 유지할 수 있게 하기 위해 Oracle9i Lite가 나오게 되었다.

Oracle9i Lite란 인터넷 컴퓨팅을 위한 이동 데이터베이스로 다양한 모바일 기기에서 실행할 수 있는, 즉 한 사용자가 다양한 모바일 기기를 사용할 때 기기의 특징에 따른 데이터 Set의 동기화를 제공하는 개인화가 가능한 응용서비스를 제공하기 위해 필요한 인프라구조(Infrastructure)이다.



[그림 1] 실제 모바일 데이터베이스의 구축사례

(2) 주요 구성요소

실행에 필요한 모바일 서버와 개발에 필요한 모바일 개발툴(Mobile Development Kit:MDK)로 구성된다.

첫째로 미들 티어(Middle Tier) 구조 기반의 서버인 Mobile Server는 모바일 기기의 모바일 애플리케이션을 중앙에서 배포, 관리, 동기화하는 포

괄적인 기능을 제공하는 강력한 모바일 애플리케이션 서버로 PDA, 휴대폰, 자동 컴퓨터, 랩탑 같은 모바일 기기와 이러한 모바일 기기들이 액세스하는 e-business 애플리케이션간의 게이트웨이 역할을 하며 모바일 오프라인 장치를 지원하는 데 필요한 기능인 데이터 동기화, 애플리케이션 약정 관리, 모바일 지속성, 사용자 관리 및 보안, 클라이언트 인증 및 암호화, 시스템 관리, 안정성과 확장성, IP 기반의 무선 전송 등의 기능을 제공한다.

둘째로 모바일 개발 툴에서는 모바일과 오프라인 애플리케이션을 개발하는 데 필요한 기능, 툴, API, 샘플 코드가 제공되고 개발자들은 Native 애플리케이션, Java 애플리케이션, Web-to-Go 의 3가지 애플리케이션 모델 중 선택이 가능하다.

(3) 주요 특징

Oracle 9i Lite Database는 확장성이 뛰어난 양방향 데이터 동기화를 위한 완전한 트랜잭션 지원, 데이터 무결성 제약 조건, 작업 중 질의를 할 수 있는 기능들의 제공과 함께 중앙 데이터베이스에 저장된 정보는 언제 어디서나 사용자의 액세스가 가능하게 하며 이것은 정보를 입수하고 관리하는 비용을 줄일 뿐 아니라 비즈니스 과정상 더욱 유리한 의사 결정을 할 수 있도록 해준다.

또한 PDA와 노트북의 급격한 증가로 인해 중요한 정보는 바로 입수되지만 서로 공유할 수 없는 실정에서 이러한 정보를 쉽게 통합하여 기업들에게 분배할 뿐만 아니라 최선의 의사결정을 할 수 있도록 해준다.

다음으로 정보의 선택을 가능하게 하여 클라이언트에게 원하는 정보가 저장될 수 있도록 하여 애플리케이션들과 사용자들이 네트워크 연결에 덜 의존하게 하며, 네트워킹에 드는 비용과 자료를 다운받는 시간을 절약해주며 마지막으로 웹 기반의 애플리케이션의 범위를 간헐적으로 접속하는 유저들에게까지 확대함으로써 인터넷 애플리케이션과 인프라 구축에의 투자가 최대의 효과를 얻게 해준다.

(4) 현황

최근 국내 이동통신사와 제휴하고 로커스와 CRM 분야에서도 협력키로 하는 등 국내 유명 IT 기업들과의 제휴를 확대하고 있다.

나. Sybase

(1) 개요

모바일 DBMS 시장 확산에 Sybase에서도 모바일용 데이터베이스인 UltraLite를 출시해 벌써 지난해 세계 모바일 데이터베이스 시장의 68%를 점유하는 등 시장에서 이미 그 성능을 인정받고 있다. UltraLite는 Palm Computation Platform, Windows CE와 같은 내장형 운영체제(Embedded OS)가 내장된 모바일 기기 내에서 실행되는 응용 소프트웨어들을 위한 극소형 관계형 데이터베이스이다.

(2) 특징

우선 현재 중소기업의 업무환경에 최적화된 관계형 데이터베이스와 모바일기기 애플리케이션용 데이터베이스인 '울트라라이트' 등 데이터베이스 관리시스템 제품과 모바일링크(MobiLink), SQL리모트(SQL Remote), 리플리케이션 에이전트(Replication Agent) 등 데이터복제 솔루션을, 여기에 m비즈니스의 프레임워크를 제공하는 애플리케이션서버 '애니웨어 와이어리스 서버', 모바일과 근거리통신망(LAN) 기반의 시스템관리를 지원하는 '애니웨어 모바일매니저', 모바일 e메일과 PIM 솔루션인 '애니웨어 모바일메일' 등 다양한 모바일 솔루션들이 있다.

서버에 있는 중앙데이터베이스와 모바일 기기에 있는 모바일 데이터베이스간의 데이터 복제 기능을 지원하며 데이터 동기화 기술 개발된 MobiLink는 일반 데이터베이스와 모바일용 데이터베이스인 UltraLite간의 양방향 데이터 복제를 지원하며, SQL Remote 기술은 메시지 기반(message-based) 양방향간의 데이터 복제를 지원하며 다양한 메시지의 전달 방식을 통해 다양한 종류의 모바일 기기들과 서버 내의 데이터베이스의 복제를 가능하게 한다. Replication Agent는 다른 데이터베이스와 실시간 데이터 복제를 지원한다.

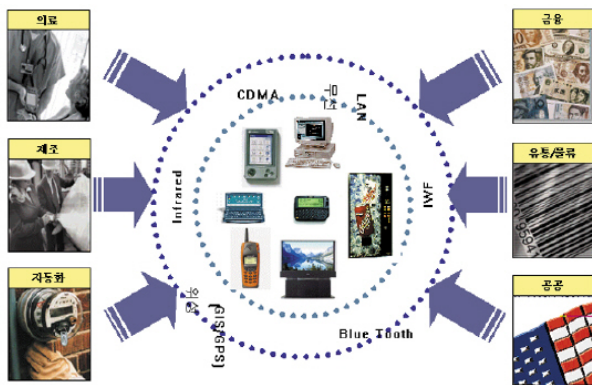
(3) 현황

이미 제조, 유통, 보험, 병원, 금융, 교통 등의 영업자동화(SFA : Sales Force Automation) 시스템에 적용이 되어있다. 지난해 보험설계사를 위한 대규모 SFA 시스템에 모바일 DBMS를 공급했으며 그 외 100여 개의 큰 고객사를 확보, 이 분야에서 축적한 기술과 노하우를 인정받고 있으며, 모바일 솔루션 채택시 핵심요건이 되는 모바일 데이터베이스와 기간계 데이터베이스간 데이터 호환이 MoniLink, SQL리모트, 리플리케이션 에이전트 등을 통해 가장 효과적으로 이뤄지며 경량화된 엔진과 낮은 메모리 사용으로 Mobile 시스템에 최적화된 Embeded 제품이라는 점에서 시장 우위를 지켜나가고 있다.

2.1.4 DB 기반 모바일 환경

모바일 환경에서 데이터베이스를 활용한 비즈니스로 확장 가능한 분야로는 먼저 이동업무가 많은 사용자를 대상으로 한 운송·물류·영업 등의 비즈니스 분야를 들 수 있다. B2E(Business to Employee) 분야로 대표되는 이들은 보험, 상품판매 등의 영업업무 지원과 검침, 유지보수 등의 현장업무 지원 그리고 배달, 재고 파악 등의 물류업무 지원 등을 포함한 현장근무요원을 사용자로 하는 분야를 말한다. 이를 통하여 사무공간의 제약, 원격지에서 필요한 정보의 신속한 접근, 실시간 정밀보고 등을 통해 경쟁력을 높일 수 있기 때문에 매우 효과적이다.

보험설계사 및 영업사원을 대상으로 한 m-SFA(mobile-Sales Force Automation) 분야는 기존의 기업업무를 무선인터넷을 활용한 모바일 환경으로 확장 적용한, 국내에서도 단연 선구자적인 분야이기도 하다. 대한생명의 경우, 2000년 8월, 2백39명의 설계사가 모바일 DB를 활용한 노트북 컴퓨터용 설계사 지원 시스템을 사용하기 시작하여, 2003년 현재 2만2천여 이상의 설계사들이 사용하고 있다. 이를 통하여 보험설계, 고객입력, 각종 서비스를 고객이 원할 때 수시로 제공할 수 있게 되었다. 이와 같이 모바일 영업지원 시스템을 도입함으로써 설계사당 평균 30%의 영업 실적이 증가되는 효과를 볼 수 있었으며, 기업 측면에서는 장비구입·설치비용 및 각종 출판물이 불필요하게 되면서 전체적인 비용 절감의 효과를 볼 수 있었다. 이외에도 금호생명의 경우, 이동단말기로 PDA를 선정하여, PDA용으로 최적화된 데이터베이스를 활용한 시스템을 구축하였다. 이는 실제 무선인터넷(CDMA망)을 통하여 데이터 동기화를 지원하여 적재적소에 필요한 데이터를 활용할 수 있도록 구성하였다.



[그림 2] 모바일 데이터베이스 적용 분야

2.1.5 모바일 DB의 필요성

모바일 비즈니스가 활성화되고 있는 시점과 발맞추어 교육 분야 또한 활발히 움직이고 있다. 특히 이동 업무를 주로 하는 방문 교사의 경우 모바일 오피스 시스템(MOS : Mobile Office System)의 지원이 필수적이며, 이러한 시스템을 기반으로 고객(학생) 개인의 정보 관리 및 다양한 교육 콘텐츠를 제공할 수 있으므로 효과적인 모바일 비즈니스를 펼쳐나갈 수 있다.

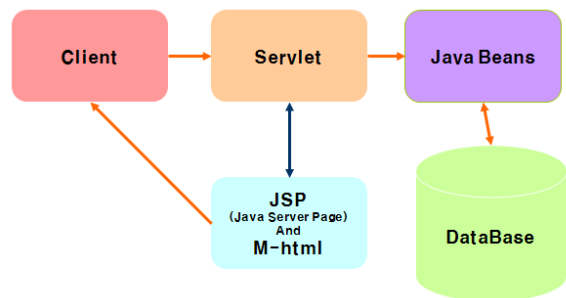
기존의 복잡한 레거시 업무를 이동 단말기에 담아, 이동 중에 발생하는 모든 업무를 외부 환경에 상관없이 그 자리에서 바로 처리함으로써 경쟁력을 높이기 위해서는 데이터베이스를 활용한 시스템을 전제하지 않고는 상상할 수 없으리라 생각된다. 다양한 환경에 구애받지 않는 진정한 모바일 시스템을 구축하기 위한 모바일 데이터베이스는 분명 무선인터넷 비즈니스에 있어서 간과되어서는 안 되는 중요한 분야이다.

3. 시스템 설계

3.1 개발환경

개발 시스템 Window XP (Service pack2)를 사용하였으며 서버는 tomcat5.5을 사용하여 구축하였다. 자바 SE의 버전은 java SE JDK1.5를 사용하였다.

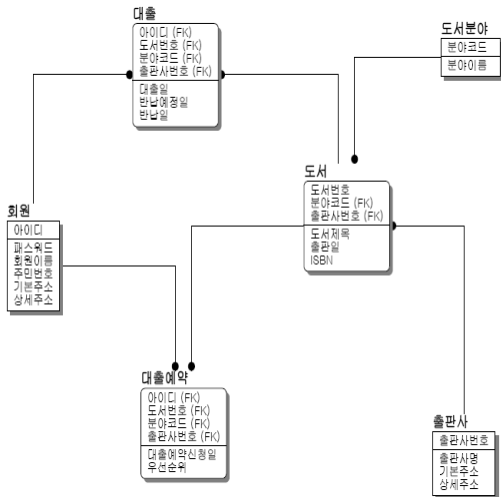
아래 [그림 1]은 검색을 위한 데이터베이스 환경으로 MySQL4.1버전을 사용하였으며 DB와의 연동은 JSP & JAVA Beans로 개발하였다.



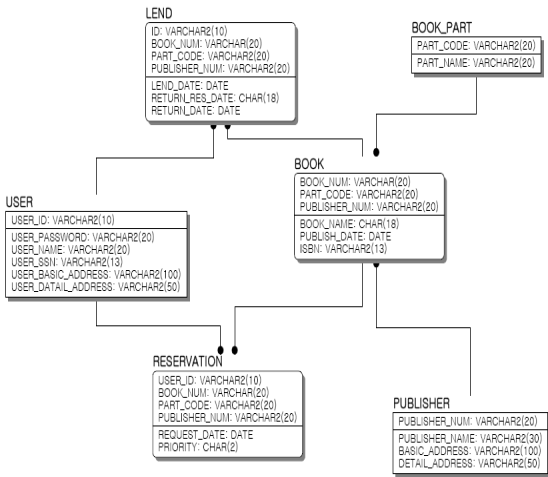
[그림 3] 시스템 구성도

3.2 DB 설계

아래 [그림 2]는 데이터베이스 설계를 위한 Logical ERD 이다.



[그림 4] Logical ERD



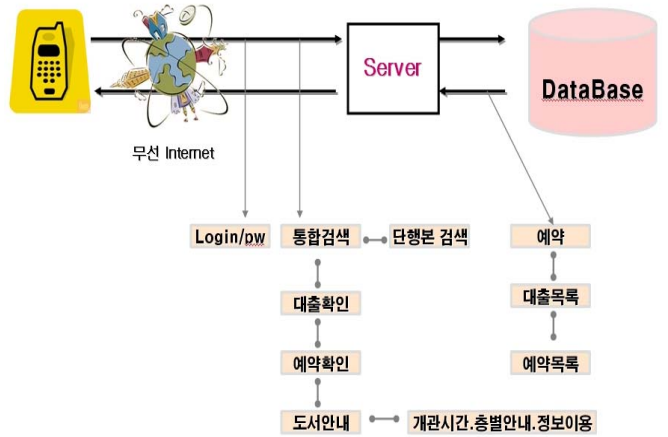
[그림 5] Physical ERD

위의 [그림 3]은 데이터베이스 설계를 위한 Physical ERD 이다.

4. 구현 및 결과

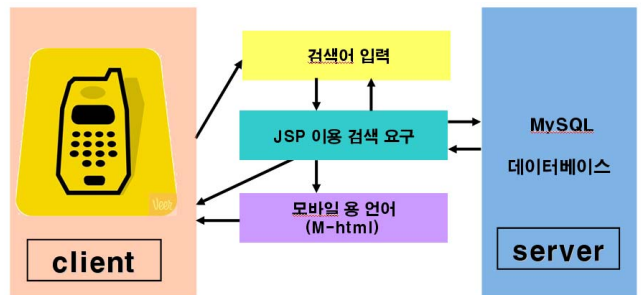
4.1 구현 구성도

아래 [그림 4]는 모바일 도서 검색 시스템을 구현하기 위한 구성도이다.



[그림 6] 구성도

다음은 [그림 5]는 모바일 도서 검색 시스템이 실제로 실행되는 실행 구성도이다.



[그림 7] 실행 구성도

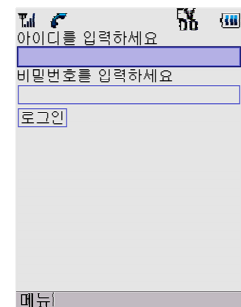
4.2 실행 화면

아래의 그림은 실제 실행(KUN) 화면이다.

- (a) 처음화면에 접속 했을 때 나오는 첫 화면이다.
- (b) 첫 화면에서 들어가기 를 했을 때 나오는 로그인 페이지 이다.

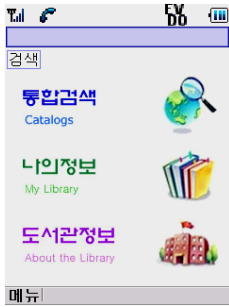


(a) 처음 화면

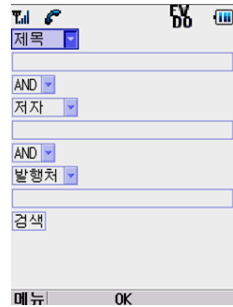


(b) 로그인

- (c) 로그인을 한 후 나오는 메인화면이다.
- (d) 통합검색 메뉴에 들어가면 검색 페이지가 나온다.

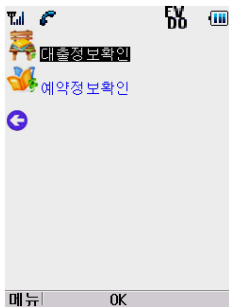


(c) 메인 화면

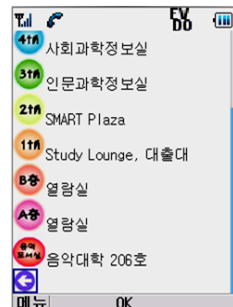


(d) 검색 화면

- (e) 나의정보 메뉴에 들어가면 대출정보와 예약정보를 확인 할 수 있는 페이지가 나온다.
- (f) 도서관정보에서는 층별 안내가 나온다.



(e) 나의정보



(f) 도서관정보

참고 자료

- [1] 안창현, (New)무선인터넷 프로그래밍, 대림
- [2] 이재동, 모바일인터넷 기술과 응용, 아이티씨
- [3] 박용우, 모바일 자바 프로그래밍, 한빛미디어.
- [4] 권영만, JSP웹 프로그래밍, 대림
- [5] 강성윤, 자바모바일 프로그래밍, 대림
- [6] 정영오, 모바일 자바 PDA 핸드폰 프로그래밍, 피씨북
- [7] 최범균, JSP2.0 프로그래밍, 가메
- [8] 임영희, 자바 무선인터넷 프로그래밍, 대림
- [9] BizMo, 자바 모바일, 정보문화사
- [10] 장윤기, 서블릿과 JSP를 이용한 자바 웹 프로그래밍, 피씨북
- [11] Graham Hamiiton, 자바로 처리하는 JDBC 데이터베이스, 대림
- [12] 김성형, 실전에 강해지는 자바 프로그래밍, 하이콘스코리아
- [13] 양희석, 퍼펫트 JSP, 한빛미디어
- [14] 김광덕, JSP, 피씨북
- [15] 이동훈, JSP Professional, 가메출판사
- [16] <http://www.dbguide.net>

5. 결론

우리는 도서검색, 대출 및 예약을 모바일로 구현을 해보았다. 이러한 과정에서 그동안 웹에서만 다루었던 것들이 모바일 환경에서는 많이 다르다는 것을 알게 되었다. 앞으로는 PC의 시대는 가고 모바일에 시대가 다가오고 있다. 각종 정보의 검색, 이용창구가 모바일로 집중되고 있다. 모바일 DB서비스 시장은 폭발적인 성장세를 타고있는 반면에 웹에서는 넘쳐나는 프로그램들이 모바일에서는 실행이 잘 되지 않고 언어들이 통합되지 않고 있다. 이러한 부분에서 발전을 이루어져 우리가 손쉽게 다룰 수 있는 환경이 주어졌으면 한다.