
사용자 중심의 효율적인 좌석 자원 관리 시스템 설계 및 구현

강민성* · 김도현* · 이상준* · 안기중* · 김장형*

Design and Implementation of Efficient Seat Resource Management System Driven User

Min-Sung Kang* · Do-Hyeun Kim** · Sang-Joon Lee* · Gi-Joong An* · Jang-Hyung Kim*

요 약

최근 비행기, 기차, 버스를 비롯하여 극장이나 도서관 좌석 등과 같은 자원을 효과적으로 배정하고 관리하는 시스템이 개발되고 있다. 그러나 한정된 좌석 자원을 초과하는 수요가 발생하면 이 자원을 효율적으로 관리하고 이용할 때는 많은 어려움이 발생한다. 기존의 한정된 좌석 자원의 배정 및 관리 방식은 중앙 시스템에서 집중 관리로 처리되고 있다. 그러나 이러한 방법은 사용자 개개인의 선호도를 고려하지 못 할 뿐만 아니라 각 사용자에게 공평한 기회를 제공하지 못한다. 따라서 본 논문에서는 사용자 관점에서 한정된 도서관 열람실 좌석 자원을 효율적으로 이용하기 위하여 고객이 직접 좌석을 선택하고 좌석에 대한 기회를 균등하게 가질 수 있는 고객 중심의 좌석 할당 시스템을 설계하고 구현한다.

ABSTRACT

Recently, various systems are being developed for efficiently assignment and management of such resources as seats of airplane, train, bus, theater, and library. If it occurs the exceed demand for the limited seat resource, the system has much difficulty for the seat resource management and assignment efficiently. The existed allocation and management methods were processed using the centralization management of the limited seat resource. But these methods cannot consider the preference of each user, and these not support the fairness of usage for each person. Accordingly, we design and implement the seat assignment system based on the customer-driven for the seat management in the reading room of library, customer selects directly for the fairness of seat.

키워드

자원관리, 도서관 열람실 좌석 배정 시스템, 좌석관리, 예약 시스템

I. 서 론

지금까지 주로 자원 할당이나 관리 등의 연구는 컨테이너 터미널에서 작업 할당과, 통신시스템이나 그리드 시스템에서 통신의 대역폭과 컴퓨팅 자원의 효율적인 자원 관리를 위해 많이 연구되고 있다. 특히 그리드 컴퓨팅에서는 상품 시장 모델, 매대 교섭 모델, 경매 모델, 이중 경매 모델, 사용자 요구 기반 거래 관리 모델 등을 통

하여 자원 할당 및 관리 방안들이 제시되었다. 이들 모델에서는 그리드 컴퓨팅 자원을 효율적으로 분배하고 활용하기 위해 자원 관리자와 사용자 간에 경제적인 원리를 도입하여 모든 사용자에게 동적으로 컴퓨팅 자원을 할당하고 있다[1-3].

최근에 비행기, 기차, 버스를 비롯하여 극장이나 도서관 좌석 등과 같은 자원에 대하여 사물과 사람에 대한 정보를 직접 입력하거나 바코드, IC-CARD, RFID 태그

(tag)나 적외선 등의 전자식별 기술을 이용하여 자원을 관리하고, 비용을 최소화하는 노력이 증가하고 있다. 그러나 아직 이들 시스템에서 한정된 자원을 관리자 중심의 중앙 집중식 형태로 자원을 예약하거나 배정하고 있다. 그리고 통신 시스템이나 그리드 컴퓨팅에서와 같은 자원 관리 모델을 체계적으로 제시되지 못한 실정이다 [4,5].

이에 본 논문에서는 극장이나 도서관에서의 좌석과 같은 자원을 효율적으로 이용하기 위해 사용자 중심으로 자원을 할당하거나 예약하고 관리하기 위한 자원 할당 및 관리하기 위하여 좌석을 선택하고 예약하는 좌석 배정 및 관리 시스템을 설계하고 구현한다. 이 시스템을 통하여 전자식별 기술을 이용하여 자원을 실시간 모니터링하고, 비효율적인 자원을 사용자에게 적절히 재할당함으로써 효율적으로 좌석 자원을 관리할 수 있다.

세부적으로 이 시스템은 도서관 열람실을 대상으로 관리자 중심이 아닌 전자식별기술과 센서를 이용하여 사용자의 상태를 파악하고, 자원의 이용 현황을 감시한다. 이를 바탕으로 사용자가 직접 자원을 조회하고, 원하는 자원을 선택할 수 있으며, 자원이 없을 경우 예약할 수 있다. 그리고 사용자 행동패턴에 대해 적절한 규칙을 적용하여 효율적으로 자원을 사용자에게 재할당하고, 그에 대한 진행 상황을 사용자에게 통보한다. 그리고 도서관 열람실의 좌석을 관리하는 데 적용하여 사용자가 시스템을 이용하기 현장 단말기 모듈, 시스템을 관리하고 운영하기 도서관 열람실 관리 모듈 등을 구현한다. 그리고 원격에서도 사용자가 시스템을 이용 가능하도록 인터넷 기반의 웹 모듈 전자식별 장치 및 출입제어 장치의 하드웨어 부분을 대신할 에뮬레이터를 설계하고 구현한다.

II. 좌석 배정 시스템 설계

사용자 중심의 좌석 자원 할당 및 관리 시스템에서는 그림 1에서와 같이 관리될 자원을 설정하고 정책을 설정하는 관리자와 자원을 사용하고 시스템에게 자원 할당을 요청하는 사용자로 구성되어 있다. 이 시스템에서는 관리자에 의해 등록된 관리자원을 사용자의 요청에 따

라 자원을 할당하고 회수하며 정책에 따라 자원을 관리하여 효율적으로 자원을 관리할 수 있다.



그림 1. 좌석 자원 할당 및 관리 시스템의 기본 구성
Fig. 1. Basic configuration of seat resources allocation and management system

도서관 열람실 좌석 자원 관리 시스템에서는 이용자가 직접 웹기반의 인터넷 또는 현장 단말기 시스템을 통하여 좌석의 이용현황을 조회하고 사용자가 원하는 좌석을 직접 선택, 좌석이동, 퇴석할 수 있다. 빈 좌석이 없을 때는 예약하고, 처리 내용을 사용자에게 전자 문서를 발송한다. 기존의 시스템은 사용자에게 좌석처리에 대한 열람권을 발부하거나 회수함으로써 좌석에 대한 이용자는 현황이나 좌석의 이용 상황을 파악하지 못한다. 기존 시스템과 다르게 개발된 도서관 열람실 관리 시스템은 센서 및 태그 등을 이용하여 사용자의 현황을 파악하여 효율적으로 좌석을 관리할 수 있다.

2.1 좌석배정 알고리즘

효율적인 좌석관리를 위해서는 도서관 이용자에 패턴을 분석하여 적절한 규칙 및 제약사항이 필요하다. 하지만 도서관 열람실 좌석 이용률은 평소에는 적정선 혹은 낮은 편이지만 시험기간 등의 특정 기간에는 높다. 따라서 관리자에 의해 이용률이 따라 제약사항을 조절할 수 있다. 그리고 이용자의 행동 패턴에 따라 좌석 배정을 조절한다. 이용자가 장시간 좌석을 비울 경우나 배정된 후 열람실을 이용하지 않는 이용자 혹은 예약 처리 완료 후 배정 시 열람실을 이용하지 않는 이용자에게 적용된다. 하지만 이러한 강제적인 사항은 이용률이 낮은 경우에는 적용하지 않고 이용자가 많아 대기자가 생겼을 경우 이러한 강제적인 제재를 통해 이용률을 높게 된다. 열람실 출입은 배정된 열람실만 출입이 가능하며, 친구 찾기 기능을 이용하여 다른 열람실 출입을 할 경우 지정된 시간내 열람실 출입이 가능하다.

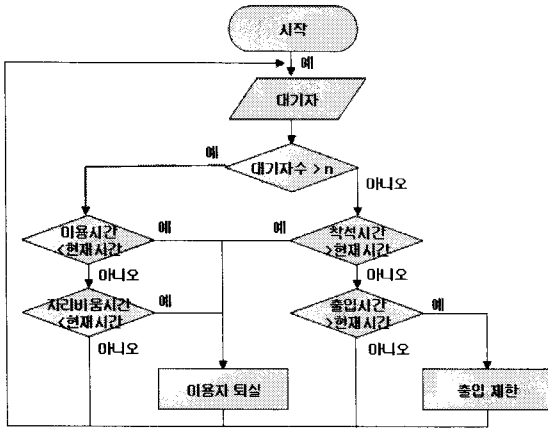


그림 2. 효율적인 좌석배정 알고리즘
Fig. 2. Efficient seat assignment algorithm

2.2 예약 처리

좌석 수에 비해 사용자가 많기 때문에 항상 빈 좌석이 존재하지 않는다. 그래서 빈 좌석이 발생했을 때 바로 좌석을 이용할 수 있도록 예약 서비스를 제공한다.

예약은 선착순으로 우선순위를 부여하여 이후 빈 좌석 발생 시 사용자에게 배정한다. 하지만 반드시 빈 좌석이 발생한다는 보장이 없으므로 대기자는 빈 좌석이 발생할 때까지 무한정 기다리는 상황이 발생할 수도 있다. 그래서 사용자에게 대기시간을 입력받아 대기시간 내에 빈 좌석이 발생하면 배정 받도록 하고 그러지 않을 경우에는 자동으로 예약 취소가 되도록 한다. 그리고 열람실 및 좌석마다 성별제한 혹은 나이제한, 좌석에는 일반 좌석, 장애인석 등에 제약이 있기 때문에 대기자에게 부여된 우선순위는 절대적일 수 없다. 그래서 빈 좌석이 발생 시 열람실 및 좌석의 조건에 맞는 대기자 중에서 가장 우선순위가 높은 이용자에게 좌석이 부여된다.

그림 3은 예약 후 빈 좌석이 발생할 때부터 배정이 되기 까지의 순서도이다. 퇴석은 사용자에게 의해 발생할 수도 있고 시스템의 관리 모듈에 따라 강제퇴석이 발생했을 때 예약처리 모듈이 실행되게 된다.

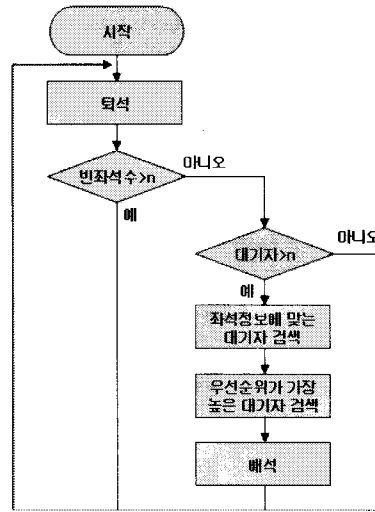


그림 3. 예약처리 알고리즘
Fig. 3. Reservation algorithm

2.3 데이터베이스 설계

개발한 데이터베이스는 그림 4와 같이 기본적으로 사용자 정보, 좌석 정보, 열람실 정보, 배정 정보, 예약 정보, 열람실 출입 권한 정보로 되어 있으며 시스템에 필요한 우편번호, 시스템 환경설정 정보, 휴일 정보로 구성되어 있다.

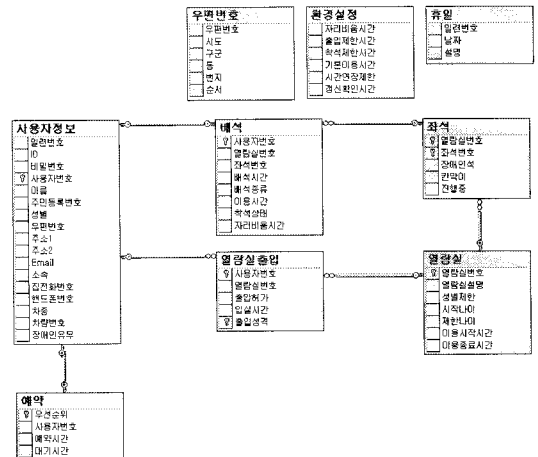


그림 4. 데이터베이스 설계
Fig. 4. Database design

그러나 좌석 현황 테이블과 배정 테이블에 입력, 수정, 삭제 트리거가 구성되어 있다. 입력 트리거는 배정 테이블에 등록 시 열람실 출입이 가능하도록 열람실출입 테이블에 배정된 이용자 정보를 등록한다. 그리고 수정 트리거는 좌석 이동을 의미하는데 이동 좌석 이동이 열람실이 바뀔 경우 이에 대한 열람실 출입 권한을 바꿔 주는 역할을 한다. 퇴실할 경우, 배정 테이블에서 삭제 트리거가 발생 시 예약 테이블에 대기자가 있는지 좌석 후 조건에 맞는 대기자를 검색하여 배정시킨다.

2.4 전자문서 및 단문 메시지 자동 발송

단문 메시지 발송은 통신회사와 계약을 하여야 하는 문제로 전자문서 자동 발송 기능만을 설계한다. 전자문서 발송은 특히 예약 처리 시 예약 완료, 배정, 예약 취소 등에 상황을 사용자에게 알려주어 사용자가 좌석을 사용할 수 있도록 하고 시스템의 관리 모듈에 의해 지정된 제약 및 주의사항 등을 사용자에게 알려주는 통지 기능을 수행한다. 그림 5는 전자문서 발송 절차를 보여주고 있다.

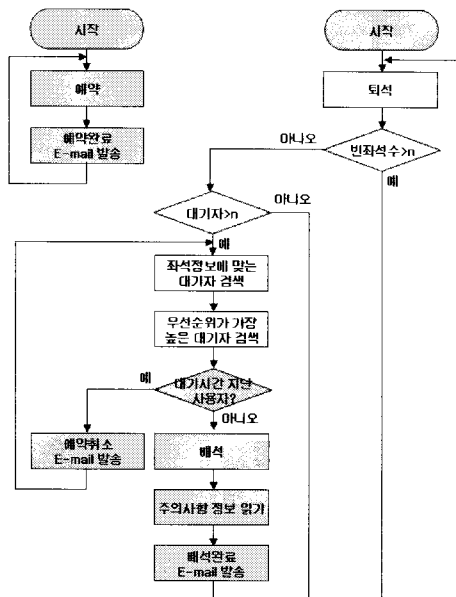


그림 5. 전자문서 발송 절차
Fig. 5. E-mail transmission procedure

2.5 현장 단말기용 이용자 프로그램

이용자 프로그램은 이용자가 도서관 로비에 설치된 현장 단말기를 통해 운용된다. 터치스크린을 통하기 때문에 크기가 큰 글씨와 버튼으로 구성한다. 그림 6과 같이 사용자 인증, 열람실 관리, 예약관리, 친구 찾기 관리 부분으로 구성되어 있다. 사용자 인증부분은 이용자번호를 입력하고 비밀번호를 입력받아 인증과정을 거치게 한다. 열람실 관리는 빈 좌석 조회, 배정, 좌석 이동, 퇴실 기능을 이용하고 빈 좌석 조회는 열람실별 빈 좌석 수를 제공하며 장애인에 위한 장애인 빈 좌석 수를 제공한다. 좌석 배정 시에는 이용시간을 입력 받을 수 있도록 하여 관리자에 의해 설정한 제약사항등에 적용되도록 한다.

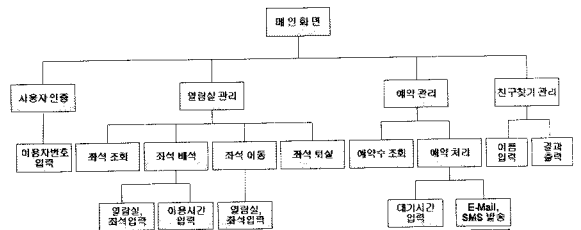


그림 6. 단말기 이용자 프로그램 구성
Fig. 6. Configuration of user program using terminal

예약관리는 대기 중인 예약자 수를 조회하고 예약 후 무한정 기다리는 것을 막기 위해 대기시간을 입력하여 예약 처리를 할 수 있으며 예약 처리 진행 상황을 전자문서 혹은 단문 메시지로 발송 하도록 한다. 친구 찾기는 이용자 이름을 입력받아 검색된 결과를 화면을 통해 출력한다.

2.6 관리자 프로그램

관리자 프로그램은 그림 7에서와 같이 사용자관리, 열람실관리, 시스템관리, 친구 찾기 기능으로 되어 있다. 사용자 관리리는 이용자에게 식별자 발급 및 기본 이용정보를 등록 할 수 있도록 하며 열람실 관리는 각 열람실별 남, 여 혹은 나이제한을 설정할 수 있다. 그리고 좌석의 경우 칸막이 유무 설정 및 장애인 좌석 설정 등을 수행한다. 관리자는 전반적인 시스템 환경설정을 하는 곳으로 제약사항을 설정하고 현장 단말기 시스템 운영에 필요한 설정을 한다. 관리자 프로그램의 친구 찾기 기능은 이름은 물론 차량번호를 통하여 이용자가 위치한 좌석을 알 수 있다.

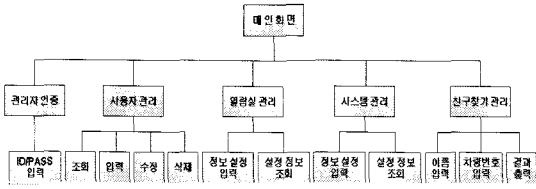


그림 7. 관리자 프로그램 구성
Fig. 7. Configuration of management program

2.7 웹 프로그램

웹 프로그램은 이용자가 인터넷 기반의 원격에서 접속할 수 있도록 하며 직접 이용자 정보를 등록하고 빈 좌석 조회 및 배정할 수 있다. 그리고 빈 좌석이 없을 경우 예약 대기자 수를 조회할 수 있으며 대기시간을 입력하여 좌석 예약을 할 수 있다. 원격에서도 도서관에서 찾고자 하는 이용자를 검색할 수 있지만 개인의 사생활 침해 방지를 위해 착석유무는 알 수 없다.

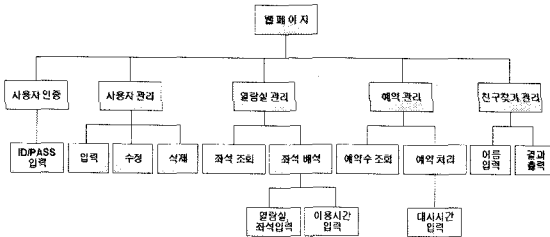


그림 8. 웹 프로그램 구성
Fig. 8. Configuration of Web program

III. 도서관 열람실 좌석 배정 및 관리 시스템 구현

3.1 구현 환경

도서관 열람실 관리 시스템은 제주대학교 중앙도서관을 모델로 구현되었으며 좌석에 상태를 알기 위한 센서 및 RFID 시스템은 에뮬레이터를 구현한다. 현장 단말기용 사용자 프로그램 및 관리자 프로그램, 에뮬레이터는 Visual Basic 6.0을 이용하여 구현하고 웹 프로그램은 IIS 웹서버상에서 ASP를 이용한다. 서버는 Windows 2003 Server에서 MS-SQL 2000 Server와 알람 서비스를 위해 SMTP 서버를 이용한다[6].

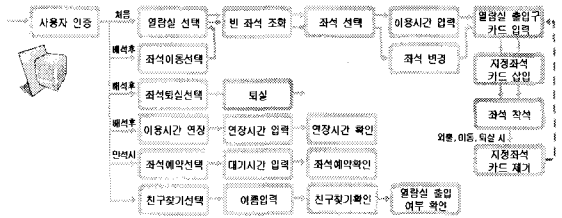


그림 9. 단말기 사용자 프로그램의 로드맵
Fig. 9. Roadmap of terminal user program

3.2 현장 단말기용 사용자 프로그램

도서관 이용자는 연령층이 다양하기 때문에 누구나 지 쉽고 편하게 이용할 수 있도록 현장 단말기용으로 디자인되었다. 그림 9에서와 같이 현장 단말기 시스템에 인증을 거치면 세 가지 상태에 따라 처리되는데 처음 인증한 상태, 이미 배정된 후에 상태, 빈 좌석이 없는 상태로 나눈다.

처음 이용하는 사람은 인증 후에 열람실을 선택하고 빈 좌석을 조회하며 원하는 좌석을 선택하고 예상 이용시간을 입력하게 된다. 배정 후에 시스템을 이용하는 사람은 좌석을 이동하거나 퇴실을 선택할 수도 있으며 예상 이용시간을 연장할 수 있도록 한다. 열람실에 빈 좌석이 없을 경우 시스템을 이용하는 사람은 좌석예약을 할 수 있도록 한다. 친구 찾기는 모든 상태에 적용되어 조회할 수 있다.

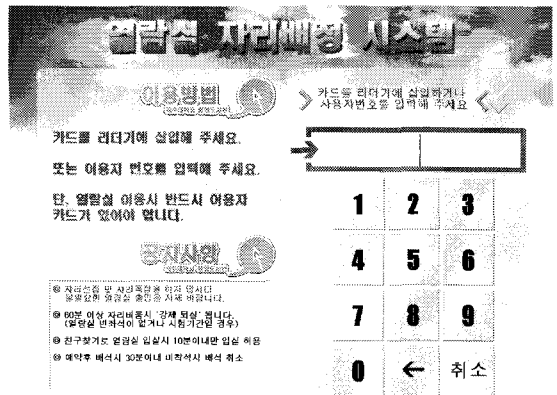


그림 10. 좌석 배정을 위한 사용자 인증 화면
Fig. 10. User authentication display for seat assignment

그림 10은 열람실 좌석 배정의 사용자 인증 화면으로 현재는 이용자 번호를 입력하고 비밀번호를 입력하게 되어 있으며 RFID 시스템이 적용된다면 현장 단말기에 RFID 리더기를 장착하고 태그를 대면 자동으로 이용자 번호를 입력하게 구현 될 것이다. 왼쪽에는 이용방법 및 시스템 설정 정보 등을 공지사항으로 출력하게 된다.

그림 11은 메인 메뉴에서 열람실 선택 메뉴를 선택하였을 때 출력되는 화면으로 각 열람실별로 잔여좌석 현황을 출력한다. 자신이 원하는 열람실을 선택하면 열람실 좌석 현황 화면이 출력된다. 각 좌석에 상태는 색깔별로 구분이 되며 좌석번호를 출력할 수 있도록 되어 있다. 갈색은 빈 좌석을 의미하며 굵은 테두리는 칸막이가 있는 좌석을 나타내고 분홍색은 현재 이용 중인 좌석을 의미한다. 장애인 좌석은 파란색으로 표시되며 녹색은 다른 시스템에서 좌석을 배정받기 위해 처리중인 좌석을 나타낸다. 로그인되어 있는 사람이 장애인이 아닐 경우에는 장애인석은 배정받지 못하게 되어 있다.



그림 11. 열람실 좌석 현황 화면
Fig. 11. State display of seat assignment

3.3 관리자 프로그램

관리자 프로그램은 도서관 열람실 좌석 관리 시스템의 전반적인 설정을 관리하는 프로그램으로 사용자 관리, 열람실관리, 시스템 설정, 이용자 찾기, 좌석배치보기로 구성된다. 그림 12와 같이 사용자 관리는 열람실 이용자를 등록하고 웹상에서 접근 가능한 ID와 비밀번호를 발급하고 RFID 시스템을 적용할 경우 RFID 태그를 발급할 때 이용하게 된다. 그리고 관리자가 주차관리를 할 경우 이용자의 차량번호를 등록하여 이용자 찾기에 차량번호를 이용하여 이용자가 위치한 좌석을 조회할 수 있도록 한다.

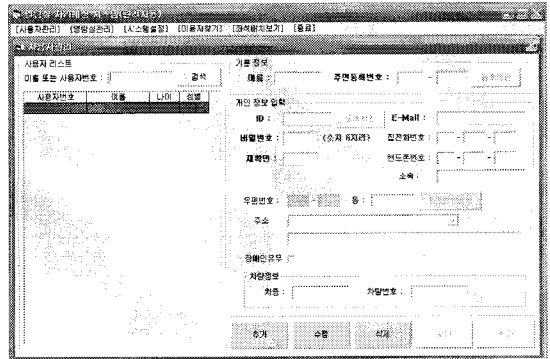


그림 12. 사용자 관리 화면
Fig. 12. User management display

그리고 제약설정은 그림 13에서와 같이 시스템 설정을 할 수 있다. 제약설정은 좌석을 비울 경우 지정 시간 내에 착석하지 않으면 자동으로 취소되는 시간과 친구 찾기로 인해 열람실 출입 시 지정된 시간동안만 열람실 출입이 가능하도록 하는 시간, 예약 후 배정 시 지정 시간 내에 착석하지 않으면 자동으로 배정이 취소되는 시간, 예약으로 배정 시 기본적으로 주어지는 시간을 분단위로 설정할 수 있다. 그리고 도서관이 시험기간이나 기타 사유로 인해 이용자가 많아 시간 연장을 제한하고자 할 경우 시간을 설정할 수도 있다.

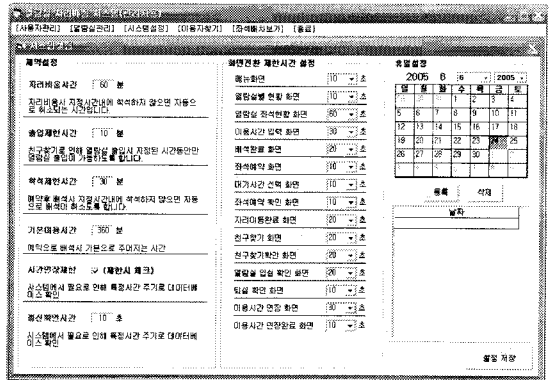


그림 13. 시스템 설정 화면
Fig. 13. System setup display

3.5 식별 에뮬레이터

각 이용자 좌석의 상태를 기록하기 위한 센서로는 바코드나 RFID 시스템을 이용하게 되는데 이를 대체하기 위해 그림 14에서처럼 식별 에뮬레이터를 구현하여 실

험한다. 에뮬레이터는 간단히 이용자 번호를 입력하여 출입이 가능한지 여부를 체크하고 각 좌석별로 착석하거나 좌석을 비울 경우 상태를 변경할 수 있도록 한다. 또한 현재 열람실별로 이용현황을 출력하고 실험을 위해 모든 배정에 대해 임의적으로 배정된다.

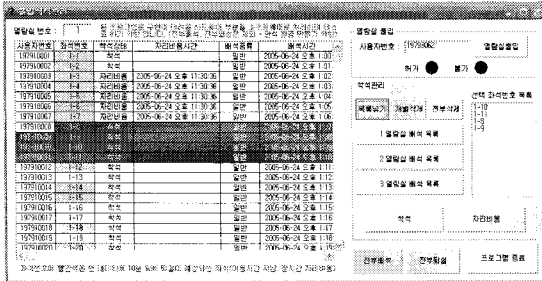


그림 14. 에뮬레이터 화면
Fig. 14. Emulator display

3.6 웹 프로그램

웹 페이지는 현재 제주대학교 중앙 도서관 웹 페이지 디자인에 중앙 부분에 열람실 관리 페이지를 추가하여 구현한다. 로그인은 그림 15에서와 같이 ID와 비밀번호를 입력할 수 있게 하였고 웹상에서 회원가입이 될 수 있도록 한다. 그리고 열람실별 배정 현황과 예약 대기자수를 출력하고 이름을 이용하여 친구 찾기를 할 수 있도록 한다. 그리고 배정 받고자 하는 열람실을 선택하면 좌석을 선택할 수 있도록 하며 이용시간을 선택하고 좌석을 선택하면 좌석을 배정받을 수 있다.



그림 15. 웹 상의 주 화면
Fig. 15. Main display on Web

IV. 결 론

사용자 중심의 효율적인 도서관 열람실 좌석 자원을 할당하고 관리에 대한 연구가 필요하다. 본 논문에서는 현장 단말기 및 인터넷을 이용하여 열람실 좌석의 현황을 조회하고 배정 및 예약하여 출입관리 및 좌석의 상태를 알 수 있는 센서의 출력 정보를 기반으로 효율적으로 좌석을 관리하는 시스템을 설계하고 구현한다. 더불어 구현된 사용자 중심의 좌석관리 시스템은 열람권 발부를 하지 않고 좌석에 전자 식별장치 혹은 리더기를 부착하여 고객의 착석 유무를 판단하여 만약에 시스템에 지정된 시간에 따라 고객이 장시간 좌석을 비울 시에는 강제 퇴실하는 등의 제약사항을 적용하여 좌석 이용률을 높였다. 또한, 도서관 로비에 설치되는 현장 단말기 시스템을 통해 다양한 연령층이 쉽게 이용할 수 있도록 하고, 인터넷을 기반으로 원격에서도 실시간 좌석현황 조회 및 배정, 예약할 수 있다. 또한 예약 시 그에 따른 진행사항 및 주의사항을 전자문서를 통하여 알려줄 수 있도록 한다. 사용자에게는 자원 이용의 균등한 기회를 제공하고, 관리자에게는 효율적으로 자원을 배정하고 운영함으로써 인력 낭비 및 비용을 줄일 수 있다.

감사의 글

이 논문은 2007년도 산업자원부 지방기술혁신사업(지자체주도 연구개발사업)의 지원과 정보통신부 및 정보통신연구진흥원의 대학 IT연구센터 지원사업(ITA-2007-C1090-0701-0040)의 연구결과로 수행되었음.

참고문헌

- [1] 장성용, "시뮬레이션 기법을 이용한 컨테이너 터미널의 자원할당 전략에 관한 연구", 한국시뮬레이션학회 논문지 한국시뮬레이션학회 논문지 제8권 제4호, 1999. 12
- [2] 김주원, 차영필, 정무영, "유전자 알고리즘을 이용한 물류에서의 지능적 운송 자원 할당", 한국경영과학회 학술대회논문집 한국경영과학회 2004년 춘계 학술대회논문집, 2004. 2

- [3] 마용범, 이종식, "사용자 요구기반의 그리드 거래 관리 모델", 한국시뮬레이션학회 논문지 제15권 제3호, 2006. 9
- [4] 충청상사, <http://www.e-ccss.co.kr/>
- [5] Softload, <http://www.softroad.co.kr/>
- [6] 김기성, "Microsoft Visual Basic DataBase Programming", 삼양출판사, 2001

저자소개



강 민 성(Min-Sung Kang)

2006년 2월
 제주대학교 컴퓨터전공 학사
 2006년 2월 ~ 현재
 제주대학교 컴퓨터전공 공학석사
 ※관심분야: RFID, 유비쿼터스 시스템



김 도 현(Do-Hyeun Kim)

1988년 경북대학교 전자공학과
 공학사
 1990년 경북대학교 전자공학과
 공학석사
 2000년 경북대학교 전자공학과 공학박사
 1990년 - 1995년 국방과학연구소 연구원
 1999년 - 2004년 천안대학교 정보통신학부 조교수
 2004년 - 현재 제주대학교 통신컴퓨터공학부 부교수
 ※관심분야: 무선 센서 네트워크, 위치기반 서비스, 텔레매틱스, 이동성 관리



이 상 준(Sang-Joon Lee)

1984년 중앙대학교 컴퓨터공학과
 공학사
 1989년 중앙대학교 컴퓨터공학과
 공학석사
 1992년 중앙대학교 컴퓨터공학과 공학박사
 1993년 - 현재 제주대학교 통신컴퓨터공학부 교수
 ※관심분야: Heuristic Algorithm, Web Database, Agent, XML 응용



안 기 중(Khi-jung Ahn)

1983년 연세대학교 전자공학과
 공학사
 1985년 연세대학교 전자공학과
 공학석사
 1993년 연세대학교 전자공학과 공학박사
 1989년 - 현재 제주대학교 통신컴퓨터공학부 교수
 ※관심분야: 네트워크 트래픽분석, 네트워크 성능분석, 네트워크 구조설계



김 장 형(Jang-Hyung Kim)

1981년 홍익대학교 정밀기계공학과
 공학사
 1983년 연세대학교 기계공학과 공학
 석사
 1990년 홍익대학교 기계공학과 공학박사
 1990년 - 2000년 제주대학교 전자계산소장
 1984년 - 현재 제주대학교 통신컴퓨터공학부 교수
 ※관심분야: CAD/CAM, 멀티미디어, 인공지능