

지정석관리를 위한 효율적 시스템 개발

오현식* · 현정민* · 정진승* · 이학인* · 정규영* · 소대화**

Development of Efficient System for Reserved Seat Control

Oh, Hyun-Sik, Hyun, Jeong-Min, Jeong, Jin-Seung, Lee, Hak-In, Jeong, Gyu-Young, Soh, Dea-Wha

Abstract - From the computer or the library the use of the place about lower the case which gives a damage to the different person occurs with four three anger backs. It became from the hazard which manages the library place efficiently it used the AVR and a RF communication to make a system.

Key Words - AVR(AT89S8252), RF Module, Sensor(EL-7L, ST-7L)

1. 서론

우리나라의 각 급 학교를 비롯한 다수의 대학 도서관에서는 가방이나 책 몇 권만이 올려져 있는 빈 좌석이 방치되거나 또는 빈자리가 있어도 이를 찾지 못해 사석이 효율적으로 관리되지 못하는 경우가 종종 있다. 이처럼 도서관 관리의 최대 난적인 '사석(私席)화'를 방지할 수 있는 시스템을 거의 모든 지역대학들이 앞 다투어 도입하려고 하고 있다. 이러한 사석화 는 학생들이 많이 몰리는 시험기간의 경우 문제가 심각하며, 반드시 개선되어야 할 문제의 대상이라고 판단하기 때문에 이와 비슷한 여러 경우의 특수 처지를 대표하여 이를 도서관사석관리 시스템 개발에 적용하였다.

2. 목표

궁극적으로 무인화 된 사석화 방지 및 사석

정리 시스템의 구현이 그 목표이다. 사실 본 작품은 완벽한 무인화를 구축한 시스템으로 보기엔 미흡하나 사람의 손을 거치는 과정을 최소화하고 단 몇 가지의 간단한 버튼 조작만으로도 충분히 사석을 관리할 수 있도록 하는데 그 목표가 있다.

3. 연구 내용 및 방법

3.1 좌석관리가 이루어지는 과정

사석정리 시스템은 도서관 출입 시 학생증이 반드시 필요하다 는 것에서 착안하여 열람실 내부의 각각의 좌석마다 학생증을 인식할 수 있는 단말기를 두고, 열람실 밖에는 모든 좌석의 상태 여부를 확인 할 수 있는 LED Board를 두는 것이다. 여기서 단말기는 학생증을 삽입할 수 있는 구조로 만들어 학생증의 존재 여부를 수시로 확인이 가능하게끔 설계한다. 예를 들면, 한 학생은 열람실 문 앞의 디스플레이 화면에서 몇 번

* 명지대학교 전자공학과 4학년

** 명지대학교 전자공학과 교수

자리가 비었는지 확인하고 해당 빈자리에 앉게 되면 앞에 놓인 리더기에 학생증을 넣게 된다. 리더기는 발/수광 센서에 의해 학생증이 삽입되었음을 인식하고 이 정보를 열람실 밖의 LED Board에 전송하여 원래 비어있다는 표시를 자리가 찻다는 표시로 바꾸게 된다. 좌석 이용이 끝나게 되면 해당 버튼을 눌러 리더기에서 학생증을 배출하게 되고 다시 LED Board 화면의 자리상태는 바뀌어 표시된다.

다음에 보여줄 상태 흐름도는 이러한 좌석관리가 행되는 과정을 상태별로 표시하여 간결하게 정리한 것이다.

(1)상태흐름도

- A : 남은시간 3시간~ 30분 동안, A가 다시 자리로 돌아온 경우
 - >자리 비움 상태 그대로 A가 차지
- B: 0분이 초과되는 동안, 아무도 오지 않을 경우
 - >빈자리
- C : 남은시간 30분 ~ 0분 동안, A가 다시 자리로 돌아온 경우
 - >맞는 비밀번호입력 --> A가 차지
- D : 남은 시간 30분~ 0분 동안, B가 이 자리를 쓸려고 하는 경우
 - >틀린 비밀번호 입력 --> 계속 빈 자리 상태 유지
- E-1 : 3시간~30분 동안, B가 이 자리에 앉게 되는 경우
 - >B가 잠시 사용
- E-2 : B가 3시간 이내의 시간을 사용하고 퇴석하는 경우
 - >자리 비움
- E-3 : A가 오지 않아서 B가 3시간을 초과하여 사용하는 경우

--> B의 자리

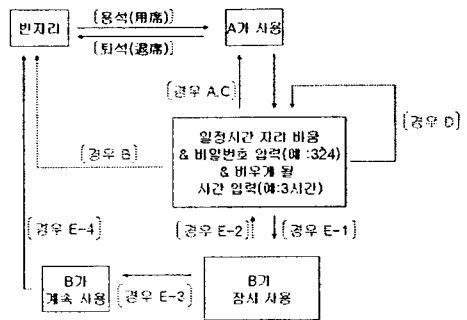


그림1. 상태흐름도

☞ 참고 사항

B가 자리를 잠시 사용하고 있는데 A가 자리를 다시 사용하려면 남은시간이 30에서 0분 사이에만 가능하다.

Ex)남은 시간이 3시간에서 30분 사이에 B가 사용하고 있는데 A가 온 경우

--> B의 자리

남은 시간이 30분에서 0분 사이에 B가 사용하고 있는데 A가 온 경우

--> A의 자리

3.2 버튼 설명

△ (UP 버튼) : 자리 비움 시간을 설정, 비밀번호 설정 및 입력할 때 숫자를 높이는데 사용된다.

▽ (DOWN 버튼) : 자리 비움 시간을 설정, 비밀번호 설정 및 입력할 때 숫자를 낮추는데 사용된다.

X (자리 비움 버튼) : 자리 비움과 퇴실 중에서 선택하는 상황에서 자리 비움을 선택할 때 사용된다.

O (퇴실, 확인 버튼) : 자리 비움과 퇴실 중에서 선택하는 상황에 퇴실을 선택할 때 사용된다.

(자리 비움 시간을 설정, 비밀번호 설정 및 입력할 때 확인 버튼으로 사용된다.)

RESET : 모든 동작이 리셋 되고 맨 처음의 빈자리(Free) 상태로 돌아간다.

3.3 Slave부

- i. 현재 자리의 상태를 나타낸다.
- ii. 자리 비움 시간의 남은 시간을 나타낸다.
- iii. 기타 설정에 필요한 질문 등이 표시된다.
- iv. 비밀번호가 몇 번째 자리를 설정 중인지 나타낸다.
- v. 현재 선택한 비밀번호가 표시된다.

3.4 Main 부

- i. 각 자리를 표시한다.
- ii. 각 자리의 현재 상태를 표시한다.
- iii. 각 자리의 자리 비움 남은 시간을 표시.

4. 하드웨어 상세설명

4.1 AT89S8252 의 특징

본 작품에서는 AT89S8252이라는 중앙처리 컨트롤러를 사용할 예정으로 고성능, 저 전력, CMOS 타입 8-bit Micro-controller AVR이다.

4.1.1 비휘발성 프로그램 및 데이터 메모리

· 18K 바이트의 ISP가 가능한 다운로드 Flash ROM

· 프로그램 다운로드를 위한 SPI 직렬 인터페이스

· 내구성: 1,000 쓰기/읽기 가능

- A. 2K 바이트 EEPROM
- B. 내구성 : 100,000 쓰기/읽기 가능
- C. 256X8 비트 내부 RAM
- D. SPI 직렬 인터페이스

E. 3단계 프로그램 메모리 보호 Lock

4.1.2 동작 범위

- A. 동작 Voltage : 4~6V
- B. 동작 주파수 : 0Hz ~ 24MHz

4.1.3 I/O Port

A. 32개의 프로그램 가능한 I/O 라인

4.1.4 주변장치 제어 기능

- A. 3개의 16비트 타이머/카운터
- B. 9개의 인터럽트 소스
- C. 프로그램 가능한 UART 직렬채널
- D. 저 전력 아이들 모드, 파워다운 모드
- E. 파워-다운으로부터 인터럽트 복귀
- F. 프로그램 가능한 왓치도그 타이머
- G. 양방향 데이터 포인터
- H. 파워-오프 플래그

4.1.5 특별한 기능

- A. 9개의 인터럽트 소스
- B. 저 전력 아이들 모드, 파워다운 모드
- C. 파워-다운으로부터 인터럽트 복귀
- D. 파워-오프 플래그

(인텔의 최초제품 MCS-51과 호환 가능)

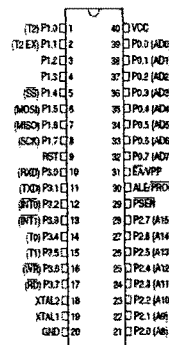


그림2 AVR PORT 핀아웃

4.2 소자 특성

4.2.1 발광센서와 수광센서 (EL-7L, ST-7L)

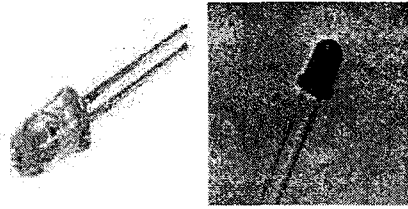


그림3. 발광센서/EL-7L, 수광센서/ST-7L

- A. 응답속도가 빠르다
- B. 스펙트럼 폭이 좁다. 단색 성.
- C. 광 출력-전류 특성의 직선성이 좋다
- D. 온도 변화에 의한 광 출력의 변동이 적다.
- E. 전력소모가 적고 수명이 길다.
- F. 백열등과 같은 필라멘트가 없다.

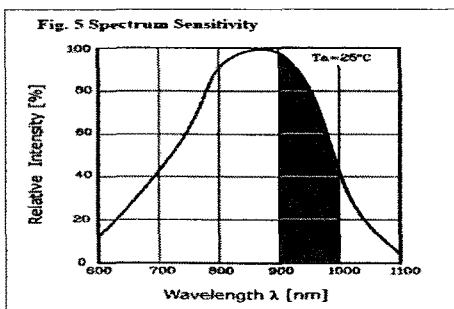
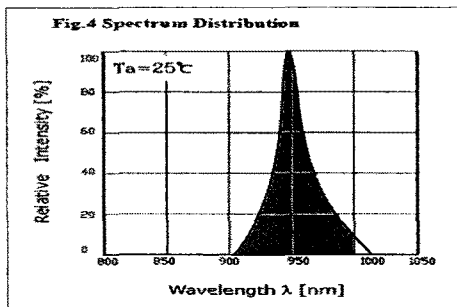


그림4. 발·수 광센서의 특성 그래프

4.2.2 LED와 LCD

A. LED 구조

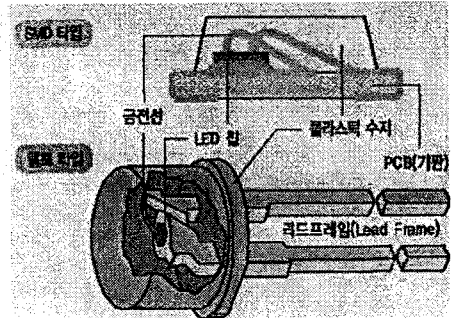


그림5. LED 패키지의 구조

B. LCD Module의 사양

- 20문자 2라인 (or 4라인)
- 5×8 pont
- LCD 컨트롤러
- CG ROM 과 CG RAM 이용한 글자 발생기

4.2.3 RF Module

- Receiver - nex_at_a3
- Transmitter - nex_at_a3

A. Trans Module의 특징

- ASK UHF wireless data transmitter
- 315 MHz band system
- operating voltage : 3~6V
- current : 1~2ma
- frequency accuracy : +- 75 KHZ
- saw resonator를 이용한 발진 ---> 주파수가 매우 안정
- Antenna length : 22.6Cm for 315MHz

B. Receive Module의 특징

- ASK UHF wireless data receiver
- 315 MHz band system
- operating voltage : 2.5~5 V

- current : 2 ma
- frequency accuracy : +- 75 KHz
- Data rate : 300 ~ 3600 bps
- Antenna length : 22.6Cm for 315MHz

C. 이 모듈을 선택한 이유

saw resonator를 이용한 발진을 함으로 주파수가 매우 안정적이다. 또한 안정된 주파수대역을 제공한다는 전제하에서 회로구성이 간단하고 가장 경제적인 변조방식은 ask이다. 이 모듈은 이러한 안정된 주파수 대역과 경제적인 이점의 조건을 만족시켜 주었고 이 작품과 같은 간단한 전송에도 효과적일 것으로 판단하였다.

4.2.3 X-tal (11.0925MHz)

- 안정되고 정확한 발진을 유지할 수 있다.
- 크리스탈 기구적 특성에 충격이 강하다.
- 발진주파수는 수정편의 두께와 자르는 각도에 의해 결정된다. 즉, 수정편이 얇을수록 높은 주파수가 나온다.

5. 회로도

5.1 주회로도/실제사진

주회로 구성도와 주회로 기관의 제작된 실제 사진은 그림6, 그림7과 같다.

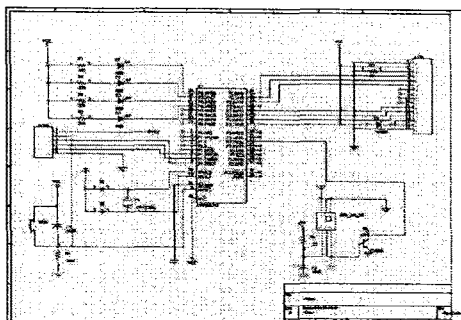


그림6. 주회로 구성도

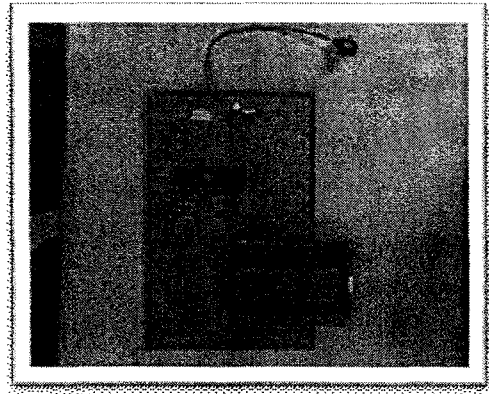


그림7. 주회로 기관

5.2 Slave부 회로도/실제사진

그림8 및 그림9는 slave 회로 구성도와 slave 회로기관의 제작의형을 보여준다.

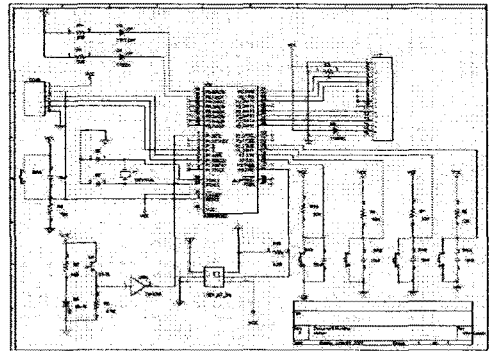


그림8. Slave 회로 구성도

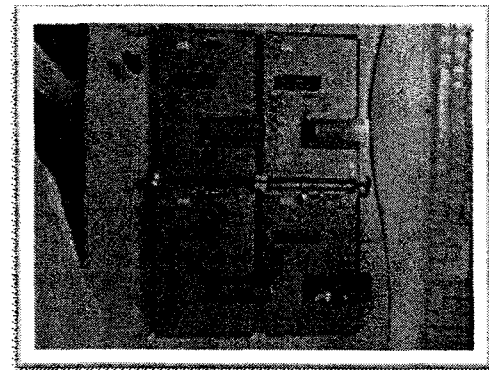


그림9. Slave 회로기관

6.1 Main/slave부 RF모듈 동작실험

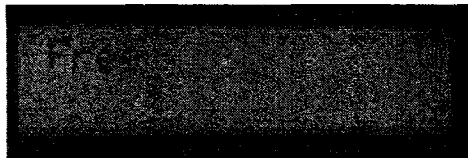
RF 모듈의 주/종부 동작실험 결과를 표시한 LCD 화면의 출력 상태는 그림10의 a)~e)와 같다.



a) Main부 입력신호 없을시 LCD 화면



b) Main부 2번Slave에 좌석 찾을 시 LCD 화면



c) Slave부 빈자리 시 LCD 화면



d) Slave 좌석 사용시간 30분 입력



e). Slave 부 입력 시 Main 부 남은시간 표시화면

그림10. RF 모듈의 주/종부 동작실험 결과 표시화면

6. 결론

회로도를 기초로 4개의 슬레이브 와 1개의 메인부를 제작했으나, 제작단계에서의 1개의 AVR 손상과 슬레이브 간의 RF통신 충돌로 인하여 1개의 메인부와 3개의 슬레이브를 최종 완성하였다. 제작마지막 단계까지 RF통신 문제로 인해 조원들이 직접 RF모듈 회사를 방문, 자문을 구하고 회로수정, RF모듈 소자 내 저항을 제거하는 방법을 통하여 마지막 단계에서 메인부와 통신에 성공하였다. 슬레이브 상호간의 충돌을 감안하여 상호 제안거리전송을 한 번에 보낼 수 있는 데이터의 크기, 전송방식(ASK - FSK, PSK) 등을 바꾼다면 실용에 편리하고 보다 완벽한 도서관 사석화 관리시스템을 구축하여 복잡한 도서관 관리에 도움을 줄 수 있을 것이다.

감사의 글

본 연구 프로젝트를 지원해주신 명지대학교 전자공학과와 헌신적인 지도를 아끼지 않으신 지도교수님과 조교님에게 진심으로 감사를 드립니다.

참고문헌

- 1 Keil-C 언어를 이용한 AT89S8252 마이컴 길라잡이/ 송봉길, 오희재, 이태현/ 성안당
- 2.C언어를 이용한 AVR/ 박성열, 이보희 공저/ 다다미디어
3. 인터넷 홈페이지 참고 당근이의 AVR 갖 구늘기 (<http://cafe.naver.com/carrotty.cafe>)
4. RF모듈 이론 - RF 회로 설계 이론과 응용/ Reinhold Ludwig , Pavel Bretchko 원저 ; 이영철, 김상대 공역/ 淸文閣