

스마트 폰을 이용한 지하공동구 출입관리시스템 설계 및 구현

임지용[○], 오암석^{*}, 김관형^{*}

[○]동명대학교 미디어공학과, ^{*}동명대학교 컴퓨터공학과

e-mail : eclipt_@naver.com[○], asoh@tu.ac.kr^{*}

Design and Implementation of Utility-Pipe Conduit Access Control System Using Smart Phone

Ji-yong Lim[○], Am-suk Oh^{*}, Gwan-Hyung Kim^{*}

[○]Dept. of Media Engineering, TongMyong University, ^{*}Dept. of Computer Engineering, TongMyong University

● Abstract ●

본 논문은 지하공동구에서의 출입자의 통제를 위해 스마트폰을 이용한 출입관리시스템을 제안한다. 제안하는 시스템은 지하공동구 자동개폐기의 MCU를 통해 온습도, 개폐기의 상태, 출입자의 기록 등 다양한 정보를 취득하여 관리한다. 이때 취득한 정보는 블루투스4.0 모듈을 통해 ECB 암호화 방식을 사용하여 스마트폰에 전송한다. 본 논문에서 제안하는 출입관리시스템은 기존 물리적인 키에 의존하던 출입 방식을 대체하여 신뢰성 있는 보안 및 체계적인 관리가 가능할 것으로 기대한다.

키워드: 출입통제시스템(Access Control System), 지하공동구(Utility-Pipe Conduit), 지식정보보안(Knowledge Information Security), 융합보안(Convergence security), 스마트폰(Smartphone)

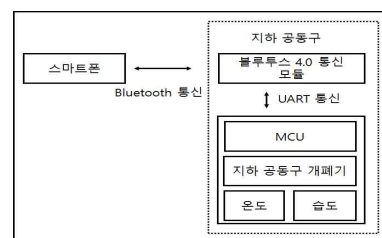
I. Introduction

지하공동구는 도시 및 공동주택 단지에 반드시 필요한 전력, 통신, 가스, 송유관, 급/배수, 에너지시설 등의 시설물을 한곳으로 모아 효과적으로 수용하고, 유지 및 관리하는 시설이다.

현재 지하공동구의 출입 보안은 오직 물리적인 열쇠 키에 의존하는 상황으로 보안이 취약하고 출입자 관리의 효율이 떨어진다. 또한, 지하공동구는 열악한 환경에 노출되어 있는 환경 여건상 유선상의 네트워크 인프라 부재, 외부환경에 의한 훼손 등의 이유로 기존 출입관리시스템을 도입하기에는 어려움이 있다. 즉, 지하공동구의 특수한 환경에 적합한 출입관리시스템이 필요한 상황이다.

따라서 본 논문에서는 지하공동구의 특수한 환경, 취약한 보안, 관리의 효율성을 향상시키기 위해 스마트폰을 이용하여 인증 및 관리하는 지하공동구 출입관리시스템을 설계 및 구현하였다.

통신을 사용하여 블루투스 4.0 모듈로 전송하고, 블루투스 모듈에서는 ECB 암호화 방식을 사용하여 스마트폰에 전송하도록 전체 시스템을 구성하였다. 스마트폰과 블루투스 4.0 모듈간의 블루투스 통신 시 해킹의 우려가 있어 통신 모듈에서는 데이터를 ECB(Electronic Code Block) Mode로 암호화 한다. ECB 암호화 방식은 한 블록을 16 byte로 지정 하고 8자리의 Key 값을 적용 후 한 블록 마다 순차적으로 암호화 및 복호화 하는 방식이다.



System Architecture

II. 시스템 설계

1. 시스템 구성

본 논문에서 적용하고자 하는 전체시스템의 구조를 Fig. 1.에 제시하였다. 지하공동구의 개폐기에 MCU(ATmega128 모듈)를 설치하여 지하 공동구의 온도, 습도, 개폐기의 상태, 출입자의 기록 및 다양한 정보들을 계측, 저장, 관리한다. MCU에 저장된 데이터는 UART

2. 통신 프로토콜 구성

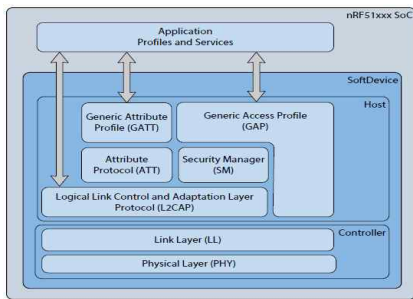
지하 공동구 개폐기에 부착된 MCU로 데이터들을 추출하여 지하 공동구 개폐기의 상태 값과 출입 내역 및 허가자의 신원을 알고자 스마트폰과 지하 공동구 MCU간의 통신 프로토콜을 표 1과 같이 정의한다.

Communication Protocol

STX	\$	start of message	메시지 시작
Device	0001-9999	device id	장비 식별 값
Temp	-, +	minus, plus	기호 구분
	0-99	Temperature	온도
Humi	,	delimiter	구분자
	0-100	Humidity	습도
	%	Percent	단위
CHK	,	delimiter	구분자
	0-200	Check Sum	100단위 데이터 값
	O	YES	인증 성공 혹은 장비 가동
ETS	X	NO	인증 실패 혹은 장비 중지
	CR&LF	end of message	메시지 끝

3. 블루투스 4.0 프로토콜 스택

Fig. 2는 블루투스 4.0 모듈인 nrf51822 의 프로토콜 스택을 나타낸 것이다.



Bluetooth 4,0 Protocol Stack

제안하는 시스템에서 사용하는 프로파일은 GATT(Generic Attribute Profile) 프로파일이다. GATT 프로파일은 ATT의 최상위에 있는 프로토콜이며 GAP 프로파일의 규칙에도 속하지 않는 특별한 프로파일이다. 따라서 스마트폰과 통신 시 GATT 프로파일을 사용하여 데이터를 주고받는다.

III. 시스템 구현

Fig. 3은 제안하는 시스템을 구현한 결과로 스마트폰 어플리케이션에서 서버 연결, 로그인, 블루투스 연결, 블루투스 도어ID 확인, 서버에 전송, 서버로부터 보안키 획득, 출입 허가 여부 기능을 확인하였다.



어플리케이션 화면 블루투스 4.0 모듈 지하공동구 개폐기

Implementation results

IV. Conclusions

본 논문에서는 스마트폰을 이용한 출입관리시스템을 설계 및 구현하였다. 지하공동구 자동개폐기에서 출입이력과 개폐기상태 등의 정보를 효율적으로 관리할 수 있고, 정보의 전송은 ECB 암호화 방식을 통해 스마트폰에 전송하여 보안상의 취약점을 보완하였다.

Acknowledgement

본 연구는 중소기업청에서 지원하는 2015년도 산학연협력기술개발사업(No. C0276645)의 연구수행으로 인한 결과물임을 밝힙니다.

References

[1] B. S. Song, J. H. Kim, "Implementation of Secure Access Control Service Module based on RFID/ USN," Journal of Security Engineering, Vol.7 No.4, 2010

[2] K. H. Kwon, H. B. Lee, "Gate Management System by Face Recognition using Smart Phone," Journal of the Korea society of computer and information, Vol.16 No.11 pp.9-15, 2011