
생체인식 시스템을 이용한 Access Control System 구현에 관한 연구

김광환* · 김영길*

The implementation of Access Control System using Biometric System

kwoang-hwoan-Kim* · Young-kil Kim*

요 약

본 연구에서는 생체인식(Biometric)을 이용하여 Access Control System을 구현하였다. Biometrics는 생체인식 또는 생체 측정학으로 사람의 생체적, 행동적 특성을 이용하여 개인을 식별하는 학문 또는 기술이다. Access Control System은 개인을 식별 출입과 근태, 개인 관리, 보안 등에 사용하는 System으로 Biometric System과 접목으로 편리성과 보안성에서 탁월한 효과를 발휘할 수 있다. 본 연구에서 제안한 시스템은 기존의 RF Card System에 Wiegand(Data Format) Signal 출력으로 기존 RF Card Reader대신 Access Control (Security) System을 구성할 수 있도록 설계되었고 컴퓨터와 RS-232, RS-422 또는 TCP/IP 로 구성되어 Software상에서 임베디드 System을 Control 할 수 있게 되어 있다.

ABSTRACT

In this paper, a system that implementation of Access Control System Using Biometric System. Biometrics is science which deals with verifying or recognizing using physiological or behavioral characteristic Access Control System uses Biometric system to make an access control system. Biometrics goes under the study of bio-recognition or bio-measurement. It is a technology or study that identifies individuals using one's Biometric character. Access control system is a system used to identify one's entrance and exit, personal management, and security. Access control system can be joined with Biometric system to produce easier use and more sufficient effects. Access control system using Wiegand (Data Format) signal output, can replace earlier RF Card systems and make an access control (security) system. It uses RS-232, Rs-422 or TCP/IP type communication with the computer so an embedded system can be controlled using the software.

키워드

생체인식, Access Control System, 위겐드(Wiegand), 광학방식, 반도체방식

1. 서 론

최근 온라인상의 해킹, 산업 스파이의 수법의 고도화, 미국의 9.11 테러, 이라크 전쟁 등의 영향으로 보안에 대한 사회적 관심이 지속적으로 증가하고 있다. 이러한 사고를 예방하기 위하여 편리

성과 보안성에서 탁월한 효과를 발휘하는 Biometric System 시장이 급격하게 확대 되고 있다. Biometrics는 생체 인식 또는 생체 측정학으로 사람의 생체적, 행동적 특성을 이용하여 개인을 식별하는 학문 또는 기술이다[1]. Access Control System은 개인을 식별 출입과 근태, 개인 관리,

* 아주대학교

접수일자 : 2003. 10. 15

보안관리 등에 사용하는 System으로 Biometrics System과 접목으로 편리성과 보안성에서 탁월한 효과를 발휘할 수 있다. 본 연구에서 제안한 시스템은 기존의 RF Card System에 Wiegand(Data Format) Signal 출력으로 기존 RF Card Reader 대신 Access Control (Security) System을 구성할 수 있도록 설계되었고 컴퓨터와 RS-232, RS-422 이나 TCP/IP 로 구성되어 Software상에서 임베디드 System을 Control 할 수 있게 되어 있다.

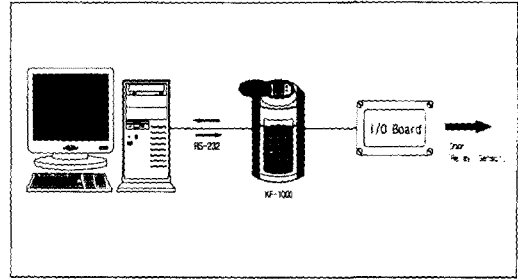


그림 2. 시스템 구조
Fig. 2 System Layout

II. 본 론

1. 시스템의 구현

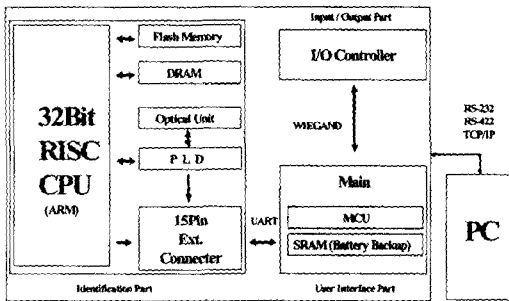


그림 1. 하드웨어 구조 블록도
Fig. 1 Hardware Block Diagram

그림1 은 본 논문에서 사용한 생체인식 시스템의 블록도이다. 인증부와 메인 컨트롤러부는 UART(Universal Asynchronous Receiver Transmitter) 방식으로 연결하였다. 직렬방식을 사용하는 UART는 병렬 방식에 비하여 전송 속도가 느리지만 상호 연결이 간단하고 비교적 낮은 전송 속도로 전송이 가능하므로 본 시스템에서는 직렬 방식을 선택하였다. 인증부의 Flash Memory는 Data를 저장하고 인증의 결과를 Main Controller 부에 전송하고 메인 컨트롤러부의 Memory는 발생한 이벤트와 사용자의 정보를 저장하고 PC와 통신으로 PC에서 이벤트를 요구하면 전송하는 방식으로 되어 있다.

2. 지문인식

개인의 지문은 땀샘이 용기 되어 일정한 흐름을 형성한 것이다. 그 모양이 사람마다 다르며 태어날 때의 모습 그대로 평생 동안 변화가 작은 것으로 알려져 있다. 이러한 특성을 이용한 지문 인식은 식별 성능에 대한 신뢰성과 안정도가 홍채 인식, 음성 인식, 얼굴 인식 등의 수단보다 높은 것으로 평가 되어 가장 효율적인 인증 방법으로 이용되고 있다[2].

지문인식을 위해 광학 방식과 비 광학 방식의 센서를 이용한다. 광학방식에는 프리즘과 홀로그램 등을 비광학방식은 반도체센서나 초음파등의 센서를 이용한다. 이러한 지문인식 센서에는 기본적으로 전류를 흘리거나 맥박, 온도를 감지하는 기능이 추가되어 있어서 생체가 아닌 모형 물질로 속이는 것을 방지되어 진다.

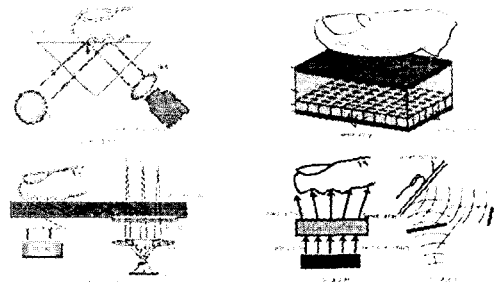


그림 3. 센서(광학방식, 반도체방식) [3]
Fig. 3 Sensor (Optical, Semiconductor) [3]

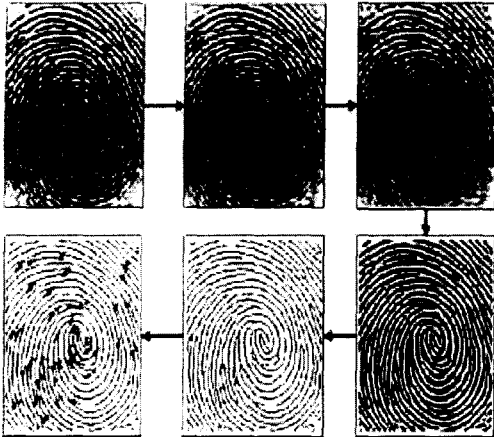


그림 4. 이미지 처리 [3]
Fig. 4 image Processing [3]

지문 정보가 입력되면 그림의 방법처럼 특징점을 추출하여 이미지 프로세싱을 통해 이미 등록된 지문과 비교하여 본인 여부를 판단하게 된다.

본 연구에서는 Access Control System에 적합한 내구성과 강도를 가지고 있는 광학식 센서로 구성된 지문인증 시스템을 사용하였다.

3. 전송 프로토콜의 구성

3.1. PC통신 프로토콜 구성

전송 패킷은 HEADER, DATA, TAIL 패킷으로 구분되며, 각 패킷은 그림 5에서 나타내었다. HEADER는 STX와 LENGTH, DEST, SRC (Source), COMMAND로 구분된다. STX는 패킷의 시작을 나타내며, LENGTH는 패킷의 전체 길이는 나타낸다. DEST는 패킷을 받는 자신의 주소이고 SRC는 상대방의 주소이다. COMMAND는 임베디드 시스템의 동작이나 데이터의 종류에 따라 변화 한다. DATA에 따라 LENGTH도 수시로 변화하게 된다. 또 TAIL은 CS(Checksum), ETX로 구성되며 각각 패킷의 에러 체크나 패킷의 종료를 나타낸다.

Protocol의 구성

HEADER	DATA	TAIL
--------	------	------

HEADER의 구성

STX	LEN (H/L)	DEST (H/L)	SRC	CMD
-----	-----------	------------	-----	-----

STX : Start of Text Character(0x02)
LEN : 통신 데이터의 길이 (STX부터 Tail의 ETX 전까지의 길이)
DEST : Destination(데이터를 받는 컨트롤러 번호) 8bit단위
SRC : Source (데이터를 보내는 곳의 컨트롤러 번호)
CMD : 동작 상태에 따라 달라짐.

DATA의 구성
상황에 따라 달라짐

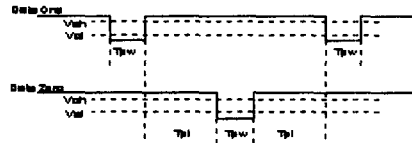
TAIL의 구성

CS	ETX
----	-----

CS : Checksum
ETX : End of Text Character(0x03)

그림 5 프로토콜 구조
Fig. 5 Protocol Structure

3.2. 위겐드(Wiegand)프로토콜 구현



Tpw Pulse Width Time-20uSec(minimum) to 100uSec (maximum)
Tpi Pulse Interval Time-200uSec(minimum) to 20mSec (maximum)

그림 6. 위겐트 신호 [4]
Fig. 6 Wiegand Signal [4]

4. 연결 설정 및 데이터 송수신

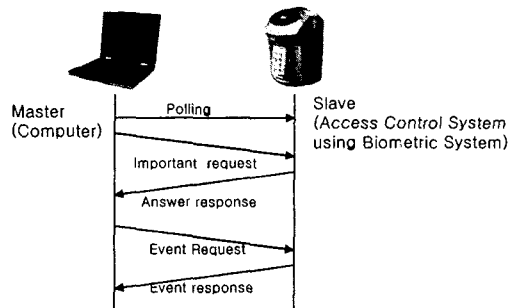


그림 7. PC와 임베디드 시스템의 통신
Fig. 7 Communication Method

임베디드 시스템의 Address을 Local에서 설정하고 Software에서 임베디드 시스템의 Address와 일치하게 설정하여 Polling에 의하여 저장된 데이터를 요구 하게 되며 임베디드 시스템은 PC에서 요구한 데이터를 전송하게 된다.

5. 서버의 구현

서버는 임베디드에서 RS-232, RS-422, TCP/IP 방식에 의해 전송되는 데이터를 저장, 관리 하고 컨트롤하는 기능을 하게 된다. TCP/IP의 경우에는 임베디드 시스템이 클라이언트가 되어 PC로 접속하게 된다.

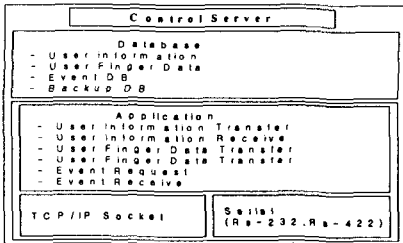


그림 8. 서버의 구성
Fig. 8 Server Architecture

IV. 실험 및 결과

1. 실험 환경

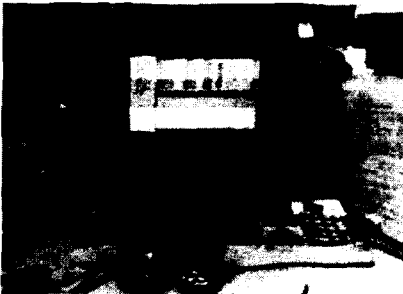


그림 9. 실제 실험 환경
Fig. 9 Environment of Experiment

실험 시스템은 그림9와 같이 구현한 Access Control System를 직렬로 연결한 컴퓨터 한 대를 사용하여 구성하였다. 구현한 Access Control System은 지문인증이나 RF카드 인증에 의해 Access된 결과를 PC Software로 응답하는 형태로 Data을 전송한다. Software는 수신한 데이터를 디스플레이 하고 임베디드 시스템에서 필요한 데이터(지문 데이터, 카드 데이터, 등 사용자 인증에 관한 데이터)을 전송

하고 감시 하는 기능을 가진다.

2. 지문인식 시스템

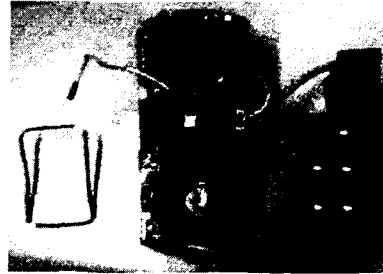


그림 10. 구현한 생체인식(지문인식) 시스템
Fig. 10 Embedded Access Control System using Biometric (Finger) System

그림 10은 실제 구현한 지문인식 시스템이다. 기존 RF 카드시스템의 위젠드 신호 입력을 받아 처리할 수 있고 인증결과에 따라 사용자 ID를 위젠드 신호로 출력할 수 있다. 시스템의 메모리에는 사용자가 Access한 결과와 지문 데이터 등 여러 시스템 운영에 필요한 데이터를 저장하고 있으며 전원이 제거 되어도 유지 될 수 있다.

3. 서버의 동작

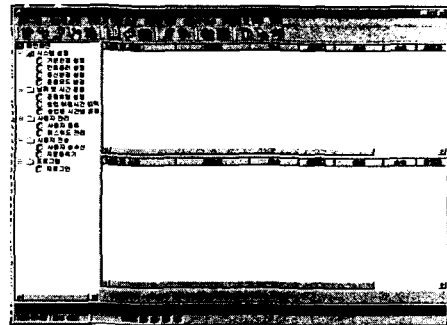


그림 11. 서버 프로그램
Fig. 11 Server Program

그림 11은 실제 구현한 Server Program 이고 Serial과 TCP/IP용으로 나누어 질수 있다. 사용자의 등록 및 관리 할 수 있고 여러 개의 임베디드 시스템에서 발생한 데이터를 전송 받아 데이터

베이스에 저장하여 사용자의 출입이나 활동을 실시간으로 감시하거나 정보를 제공할 수 있게 된다.

V. 결 론

현대 사회는 정보의 홍수 시대라고 해도 과언이 아닐 만큼 여러 가지 정보가 많아 졌다. 중요한 정보를 보호하기 위하여 여러 개의 열쇠를 소유하거나 많은 비밀번호를 암기하여야 하는 노력을 하여야 한다. 그러나 이러한 노력에도 불구하고 완전한 정보에 대한 보호는 이루어질 수 없다. 왜냐하면 모든 암호나 암호 장치는 해제 되거나 도난 당 할 수 있고 모든 잠금 장치는 해제 될 수 있다. 열쇠나 비밀번호는 완벽한 보안 장치가 될 수 없다. 수세기 전부터 완벽한 보안 장치를 개발하려는 노력이 진행되어 열쇠, 번호 키, RF 카드 등이 개발되어 되어 왔고 그 결과 현대에는 인간의 신체 일부를 이용한 생체 인식 기술이 발달하여 오늘에 이르게 되었다. 오늘날은 살아있는 개인의 신체만이 유일한 보안 도구라는 사실이 과학적으로도 입증되고 있으며 나아가 보안 도구를 결정하고 인증 제어하는 그 자체가 인간이므로 생체 인식 기술이 '유일성'을 보증하는 가장 훌륭한 보안 인증 수단이 되고 있다. 현재는 기술이 발달되어 생체 인식의 인증율이 많이 좋아지고 상용화 되기에 이르렀고 시장이 커지고 있다. 지문이 보편화되기 시작한 현재에도 미비한 점들을 많이 가지고 있다. 지문에는 기준 좌표축이 존재 하지 않아 임의로 회전되어 채취된 지문에 대한 처리가 어렵고 신체의 일부여서 유연성을 가지고 있어 채취 때 마다 모양이 다르고, 손상되어 저 품질의 지문이 빈번히 발생한다고 한다[2]. 이러한 문제점들을 해결하여야 완벽한 생체 인식으로 완벽한 보안성을 보증하는 시스템으로 발전할 수 있을 것이다.

- [2] 임준식, "인공지능 프로그래밍" 도서출판 그린, 서울, 2000
- [3] Secugen Corporation, (<http://www.secugen.com/>)
- [4] HID Corporation, "MCM Reader End Item Specification 4025A Rev", HID,USA, 2002

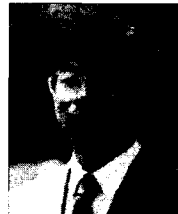
저자 소개



김광환(Kwoang-Hwoan Kim)

2000년 한림대학교 전자공학과 공학사
2002년 ~ 현재 아주대학교 전자공학과 석사과정 재학 중

※ 관심분야 : 지문인식, 임베디드 리눅스, 디지털 신호처리, RF Signal



김영길(Young-Kil Kim)

1978년 고려대학교 전자공학과 공학사
1980년 한국과학원 산업전자공학과 공학석사

1984년 ENSI(France) 공학박사

1978년 제12회 기술고시 통신직 : 체신부 정책국 전자통신 전담반 통신기과

1984년 9월 ~ 현재 아주대학교 교수

참고 문헌

- [1] Biometric Consortium, (<http://www.biometrics.org/>)