

지문인식기반의 보안USB 저장장치

국중진*, 이소현*, 이민우^o

^o상명대학교 정보보호공학과

e-mail: kook@smu.ac.kr*, sohyeon9704@gmail.com*, woodpeckerstudios@gmail.com^o

A Fingerprint Recognition-Based Secured USB Mass Storage

Joongjin Kook*, Sohyeon Lee*, Minwoo Lee^o

^oDept. of information Security Engineering, Sangmyung University

● 요약 ●

본 논문에서는 USB의 분실 및 도난과 같은 취약점과 데이터의 유출로 인한 피해를 해결하기 위해 USB에 지문인식 장치를 결합한 지문인식 USB를 연구하여, 기존의 지문인식 USB보다 지문 인식률을 높임으로 오류를 줄여 장점을 키우고 일반인이 사용하기 쉽도록 등록방식을 변환한 지문인식 USB를 설계하였다.

키워드: 지문(fingerprint), USB

I. Introduction

1. 개요

오프라인 상으로 데이터를 주고받거나, 개인적인 자료, 중요한 자료들을 저장할 때 USB 메모리를 사용한다. 개인뿐만 아니라 기업에서도 중요한 자료들을 저장하거나, 전달할 때에 USB 메모리를 사용하는데, 편리한 USB 메모리에는 보안이 허술하다는 단점이 있다. 휴대용 제품으로서 작고 가벼워서 분실하거나 도난당할 가능성이 많다. 그렇기에 항상 분실 위험을 고려해 USB 메모리보다 안전한 다른 방식을 이용하기 마련이다.

지문인식 기반의 USB 저장장치는 이러한 문제점을 해결하기 위해 사용자의 지문을 인증키로 사용하여 USB 저장장치에 접근할 수 있는 보안 USB 장치이다.

대부분의 사람들이 생체정보를 지니고 있고 사용되는 정보가 사람마다 다르기 때문에 보안의 용도로 생체인식이 사용된다. 그중 지문인식의 경우 이용 빈도가 높고 신뢰성이 높은 인식방식이다.

프로그램을 설치해야하며 설치한 프로그램을 일반인이 사용하기엔 어려움이 있다. 그 단점을 보완하기 위해 버튼형식의 간단한 지문등록을 할 수 있는 지문인식기를 고안하였다.

II. Related Works

1. 지문인식 시스템

지문인식 시스템은 광학방식 센서로 부터 지문영상을 입력받아 전처리 과정을 거치고 특징점을 추출한 후 후처리를 거쳐서 얻은 특징점들을 지문 데이터베이스에 저장하고, 같은 방법으로 입력받은 지문영상과 데이터베이스 내에 저장되어 있는 지문영상을 서로 비교하는 방법을 사용한다.

2. 이율배반적인 결과를 줄이기 위한 연구

지문인식의 성능을 향상시키기 위해서는 전처리 과정에서 지문 데이터를 받아들여 올 때 조금 더 세분화 하여 불러 들어오는 과정이 필요하다.

이때 지문영상을 배경과 지문으로 분할하여 잘못된 특징들을 찾는 오류를 최소화한다. 또한 정규화를 거쳐 영상을 처리하기 쉽도록 변경시킨다.

또한 이러한 과정을 거침으로서 FAR(Fail Accept Rate-타인수락

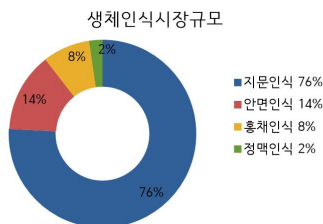


Fig. 1. 국외 생체인식시장의 규모

시장에 나와 있는 지문인식 USB의 경우 지문등록을 하는 데에

율)와 FRR(Fail Rejection Rate-본인거부율)등의 잘못된 오류로 인한 오인식률을 줄일 수 있다.

3. 고의적 접근차단을 위한 연구

이전까지는 이윤배반적인 오인식률과 오거부율을 줄이기 위한 연구가 주로 이루어 졌으나, 시간이 지날수록 비인증자의 고의적 접근을 차단하기 위한 연구개발로 전환하고 있다, 실제로 생체인식 장치간의 호환성을 위한 응용 프로그램 부분에 대한 표준 API를 위한 성능 평가 및 표준 개발, 인증모듈 인터페이스 표준, 생체인식 데이터 표준화 작업이 진행되고 있다.

III. The Proposed Scheme

1. 하드웨어구조

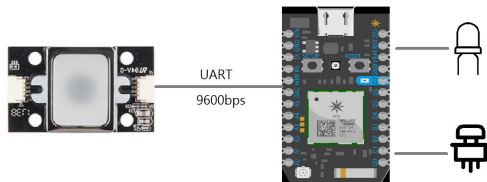


Fig. 2. 하드웨어구조

FPS와 MCU모듈을 9600bps의 UART통신을 하여 지문데이터를 수신한다. 불편한 드라이버설치 및 프로그램 실행 과정 등이 없이 버튼을 통해 쉽게 등록이 가능하며 장치의 현재 상태를 쉽게 확인하기 위해 LED를 사용하였다.

1.1 지문인식 센서 GT-521F52

지문인식센서 GT-521F52는 TTL시리얼 통신을 통해 프로젝트에 지문스캐너를 추가할 수 있다. 3,000개의 지문의 등록이 가능하며, 0-360도 방향으로 인식이 가능하다. 450dpi의 해상도를 가지고 있고 인식률이 약 99.99%로 좋으며, 오류가 적으며 모듈에 탑재된 ARM Cortex M3 Cortex 32bit의 CPU가 지문을 처리하기 때문에 인식속도가 1초미만으로 빠르다. 데이터 통신 방식으로는 UART 시리얼 통신을 사용한다.



Fig. 3. GT-521F52

1.2 데이터 처리를 위한 Particle Photon

지문인식 모듈에 명령어를 전송해주고 데이터를 처리할 때 사용할 플랫폼으로 Particle Photon을 사용하였다.

웹과 핸드폰 콘솔을 통하여 지문인식 후 USB연결, 지문등록의 기능을 선택하여 작동할 수 있고, 지문인식 후 USB와의 연결 및 데이터 처리 Process를 Photon에서 설정 및 관리할 수 있다.

1.3 회로구성도

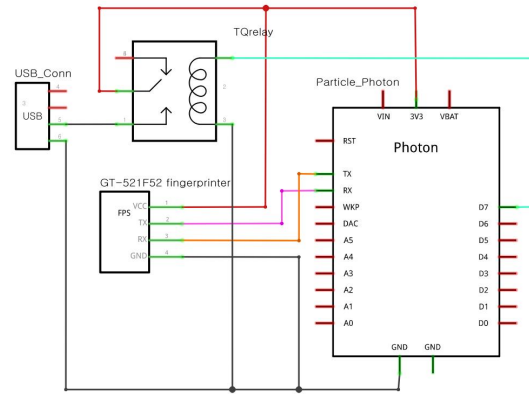


Fig. 4. 회로도

<그림 4>는 “지문인식기반의 보안 USB저장장치”를 구현하기 위해 그린 회로도이다.

지문인식기와 Photon을 사용해 D7번 핀의 출력을 HIGH로 설정하여 릴레이를 동작시켜 USB커넥터에 연결되는 전원을 제어하는 회로이다.

2. 소프트웨어구조

2.1 지문인식기반의 보안 USB저장장치 동작원리

지문인식과 등록의 구분을 위하여 사전에 Photon에 명령어에 따라 두 가지 과정을 나누어 하도록 코드를 업로드 한다. <그림 5>는 전체적인 구성을 도식화한 구성도이다.

구현을 위한 기본적인 방법은, 지문이 인식되었을 때 릴레이를 작동시켜 끊어져 있던 USB 커넥터의 전원부에 전원을 공급하여 USB를 인식하는 것이다.

순서도를 기반으로 설명하면 시리얼 통신을 통해서 입력 대기 상태인 Photon에 명령어를 보내고 지문인식과 지문등록의 기능을 따로 처리하도록 프로그래밍 하여 코드를 업로드 한다.

지문인식의 경우 지문 데이터를 입력받아 데이터베이스와 대조 후 등록된 지문일 경우 릴레이를 작동시켜 USB 커넥터의 전원을 연결하여 USB가 연결된다.

만약 등록되지 않은 지문일 경우 문제점을 인식하기 위해 오류코드를 출력해주고 다시 명령어 입력 대기 상태로 복귀한다.

지문을 새로 등록하는 경우 3회에 걸쳐 지문을 입력받아서 지문 데이터를 저장하고 다시 명령어 입력 대기 상태로 복귀한다.

REFERENCES

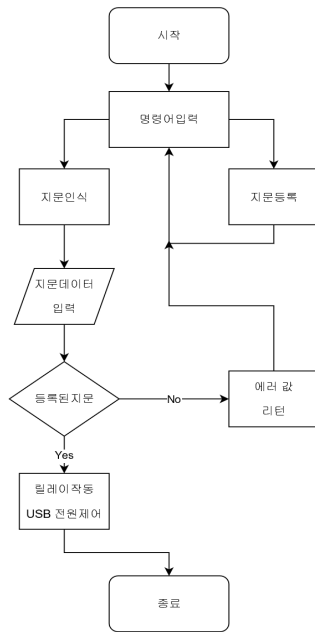


Fig. 5. 알고리즘 순서도

IV. Conclusions

본 논문에서는 USB의 분실 및 도난과 같은 취약점과 데이터의 유출로 인한 피해를 해결하기 위하여 연구를 시작하였고, 생체인식과 USB 저장장치를 결합하여 이러한 데이터의 유출을 방지하려 하였다.

USB 저장장치는 많은 사용자가 사용하고 있고 데이터를 저장 및 이동시키기 굉장히 용이함에 비해 분실, 도난 시 그 부담이 크다. 지문인식은 현재 생체인증 부분에서 가장 많이 사용되고 있는 인증 방식으로서 현재 가장 많이 개발되어 여러 방면에서 사용되고 있다. 인증 모듈의 가격 또한 타 인증 방식에 비하여 많이 저렴하고 사용방법도 간편하게 개발되어 사용하기 매우 편리했다. 본 연구는 개인의 보안뿐만 아니라 총체적인 USB 저장장치의 보안을 위해 지문인식을 통한 USB 저장장치의 보안성을 높이고자 하였고, USB에 탑재된 프로그램이 아닌 지문인식 모듈의 소프트웨어와 하드웨어 설계를 통해 보안의 강도를 높였다.

스마트폰에 많이 사용되는 전기식 지문센서의 문제는 습기에 약하기 때문에 인식률이 현저하게 떨어진다. 특히 다한증의 사용자에게는 문제가 더욱 많이 발생한다. GT_521F52의 경우엔 광학식을 사용하기 때문에 습도의 문제가 없다. 타 지문인식 USB는 드라이버를 설치하거나 실행프로그램을 통하여 지문을 등록하는 과정을 거친다. 본 장치는 일반인도 쉬운 지문등록과 사용을 위해서 버튼형식의 등록방식을 구현하였다. 또한, LED를 사용함으로써 누구나 USB의 상태를 쉽게 확인할 수 있다.

이번 연구를 통해서 개선해야 할 점은 전원을 통해 제어하는 시스템이기 때문에 결과적으로 분실이나 도난 시에 습득한 자가 분해하여 데이터를 추출 해낼 수 있어 지문인식과 함께 내부 데이터 암호화 등 추가적인 보안을 강화하는 것이 필수 불가결하다.

[1] A Study on Implementation of Finger-Print Identification System Using Optical Sensor ,Shin Gi-Bong , Journal of the Korean Broadcasting Media Engineering Association

[2] Development for Reliability Quality and Performance Evaluate Model of Fingerprint Recognition System ,Uhm Woo Sik, KDI Journal of Economic Policy

[3] Study for Performance of Fingerprint Recognition , Eom Ki-Yeol, Park Hyung-Joon ,Hong Da-Hye, Kim Moon-Hyun, 2007, Journal of the Korea Electrotechnical Association Information and Control Conference

[4] Development of USB Fingerprint Peripherals and Fingerprint Recognition Algorithm using Contact Light Device, Kwon Hyung Ki, 2002, Sunmoon University

[5] Study on biometric standardization for biometric performance improvement, Hong Seung Joon, 2011, Korea University Graduate School of Engineering

[6] A Study on the Quality Evaluation Method of Biometric Software , Yoon Young Mi, 2006, Hoseo University Graduate School of Venture

[7] Extraction and Integration of Specific Points using Combination and Distribution in Fingerprint Recognition, Park Jong Min, 2005, Graduate School of Chosun University

[8] A Study on the Fingerprint Recognition System : Fingerprint recognition technology trends and tasks, Lee Man Sik, 2003, Dongguk University Graduate School of International Information