

# RF(RF-ID)을 이용한 Biometric System 구현에 관한 연구

김광환\* · 김영길\*  
아주대학교

## The implementation of Biometric System using RF-ID

kwoang-hwoan-Kim\* · Young-kil Kim\*  
Aju University  
E-mail : faith2kxh@msn.com

### 요 약

본 논문에서는 현재 상용화 되어 있는 RF-ID 기술과 Biometric System 기술을 맞물림으로써 보안이 강화된 인증 시스템을 구성하여 정보가 유출되고 악용되지 않도록 하는 가능성을 제시 할 것이다. 현재 가장 많이 쓰이는 신용카드의 분실과 위조 등 많은 문제점들이 발생하고 있다. 이런 문제점들을 해결하기 위하여 RF Card에 지문 데이터를 저장하고 인증 절차를 거쳐 사용하는 시스템을 구성하였다. 이 시스템을 사용하여 공공기관 서비스, 신용카드, 물리적 접근 통제, 컴퓨터, 네트워크 등 여러 가지 관련된 연구가 예상되며, 인증 절차를 통하여 상용 제품으로의 개발도 가능할 것이다.

### ABSTRACT

In this paper, a system that implementation of Biometric System Using RF-ID. We organize a certification system which the security is strengthened, the information is flowed out and the presentation will do the possibility not to be abused. The loss of the credit card and problems which there is many of forgery back are happening. To solve such problems, We organized the system to use after we stored a fingerprint data at RF Card and going through certification necessary formalities. Various research to be related uses this system and is predicted, The development to common use goods will be possible through a certification procedure.

### 키워드

무선데이터인식기술(RFID · Radio Frequency IDentification), 광학방식, 반도체방식,  
비접촉식 카드(Contactless Card)

### 1. 서론

무선데이터인식기술(RF-ID · Radio-Frequency Identification)의 발달에 따라 생활이 편리해지고 있다. 현재 사용하고 있는 RF-ID 기술 예를 들면 신용카드, IC 카드, 교통카드 스마트 카드 등 여러 가지 RF-ID 기술이 급부상하고 있다. 현재 ISO에서는 ISO JTC/SC31, WG4, UHF 대역 표준화 등 RF ID 표준화를 위해 Auto-ID 센터를 출현했다. 그리고 일본 총무성에서는 2010년에는 경제적 파급효과가 17조엔에 달할 것으로 예상하고 있다. 그러나 그 부작용으로 분실, 위조 등의 많은 문제점

들이 발생하고 있다. 이러한 사고를 예방하기 위하여 편리성과 보안성에서 탁월한 효과를 발휘하는 Biometric System 과의 접목이 필요해 지고 있다. 본 연구에서 제안한 시스템은 기존의 RF-ID System에 Biometric System을 접목하여 System의 보안성을 높여 현재 발생하고 있는 문제점들을 해결하고 방지하려는 목적을 가지고 있다. 기존에 접촉(Contact)식 System이 개발되었으나 접촉식 보다는 비접촉(Contactless)식 RF-ID 사용으로 편리성을 증가 시킬 수 있다.

RF-ID 산업은 보안/출입 제어, 동물 추적, 차량 안전장치, 요금 징수 같은 전통적 애플리케이션 분

야에서 이미 성공을 거두었으며, 현재는 차기 킬러 애플리케이션을 찾는데 심혈을 기울이고 있다. 과거 수년간 공급망(supply chain) 분야에서 RF-ID가 응용되면서 많은 사람들이 공급망을 킬러 애플리케이션으로 생각하게 되었다. 시장 조사 기관인 VDC가 최근 발행한 자료에 따르면, 공급망 관리 애플리케이션 용 RF-ID 하드웨어의 전세계 출하량이 2002년 약 8,900만 달러에 이르며, 2007년까지 38%의 연평균 성장율을 보일 것으로 전망하고 있다.

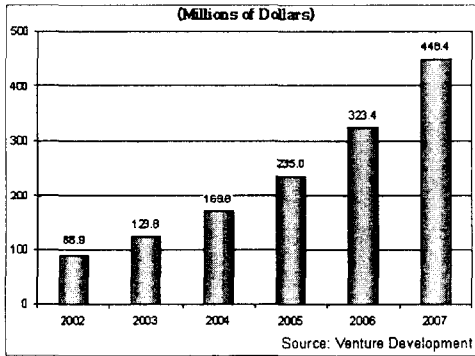


그림 1. 공급망 관리 애플리케이션 용 RF-ID 하드웨어의 전세계 출하량

Fig. 1 Global Shipments of RF-ID Hardware to Support Chain Management Applications

공급망에 있어 RF-ID 애플리케이션의 잠재력은 무한해 보이지만, 공급망 관리 애플리케이션을 지원하기 위한 RF-ID 기술의 출시는 아직 기대 수준에 도달하지 못하고 있다. VDC의 마이클 리아드(Michael Liard) 프로젝트 매니저는 "불행하게도 매출 규모는 RF-ID 기술이나 공급망 분야에 대한 관심과 활동의 수준에 비해 저조하며, 공급망 솔루션에 대한 테스트 활동과 관심이 꾸준히 증가했지만, 2002년 주목할 만한 기술 완성은 거의 없었다"고 말하면서, "공급망 분야에서 RFID의 확대를 위한 최대의 과제는 엔드 유저 가격 수준, 표준, 미미한 채널 개발 등이며, 2003년은 RF-ID 시장이 이런 문제들을 해결하는 해가 될 것"이라고 전망하고 있다. [1]

## II 본론

### 1. 무선데이터인식(RF ID)

RF-ID는 물체나 동물 또는 사람 등을 식별하기 위해 전자기 스펙트럼 부분의 무선 주파수내에 전자기 또는 정전기 커플링 사용을 통합시킨 기술이다. RF-ID는 바코드를 대체할 기술로서 산업계에서의 사용이 점차 늘고 있다. RF-ID의 장점은 직접 접촉을 하거나 가시대역 상에 스캐닝을 할 필요가 없다는 점이다. RF-ID 시스템은 세 가지 요소로 구

성되는데, 안테나, 트랜스버(흔히 판독기에 통합된다), 그리고 트랜스폰더라고도 불리는 태그가 그것이다. 안테나는 트랜스폰더를 활성화시키기 위한 신호를 전달하기 위해 무선 주파수 전파를 사용한다. 트랜스폰더가 활성화되면, 트랜스폰더는 가지고 있던 데이터를 안테나로 전송한다. 이 데이터는 대개 어떠한 처리가 일어나는 PLC로 넘겨지는데, 이러한 처리에는 문을 통과하는 정도의 단순한 것에서부터, 데이터베이스가 연동된 판매 거래 행위처럼 복잡한 것에 이르기까지 다양한 것들이 포함된다. 저주파 RF-ID 시스템(30 kHz ~ 500 kHz)은 약 1.8m 이하의 짧은 전송 영역에서 사용되며, 고주파 RF-ID 시스템(850 MHz~950 MHz 및 2.4 GHz ~ 2.5 GHz)은 27m 이상의 먼 거리의 전송 능력을 제공한다. 일반적으로 주파수가 높으면, 시스템의 가격이 더 비싸다. 이 연구에서는 현재 가장 일반적으로 사용되어 지고 있는 13.56MHz의 주파수 시스템을 사용하였다.

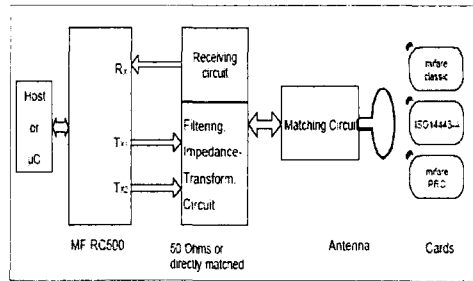


그림 2. RF 시스템 구성 [2]  
Fig. 2 RF System Configuration [2]

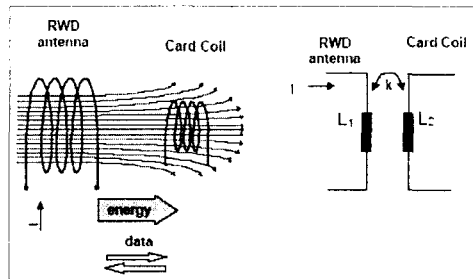


그림 3. 데이터 전송  
Fig. 3 Data Transfer

RF-ID 카드는 비접촉식 카드(Contactless Card)의 대표 격이라 흔히 비접촉식 카드를 말할 때는 RF-ID 카드를 일컫는다. RF-ID카드는 다른 접촉식 카드와는 달리 이용자가 카드를 리더(READER)에 삽입하는 시간이 필요치 않으며 기계적인 접촉이 없기 때문에 마찰이나 손상이 없고 오염이나 환경의 영향이 적은 것이 특징이다. 따라서 현재의 카드 시스템에서는 대용량의 이력관리를 제외한 순차를 필요로 하는 시스템에서는 RF-ID카드가 이용되고 있다. 안테나(READER)에서 지속적으로 전파

를 발산하고 있고 ID와 DATA가 저장된 카드 (TAG)가 그 전파 범위안에 들어가면 자신이 지니고 있는 ID 와 DATA를 안테나로 전송한다. 이때 안테나는 CARD에서 전송된 ID를 데이터 신호로 변환하여 PC에 전송하고 PC는 미리 저장된 DATA BASE와 비교하여 필요한 서비스를 제공한다.

## 2. 지문인식

개인의 지문은 평생이 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 홀로그래프 등을 비광학 방식은 반도체센서나 초음파 등의 센서를 이용한다. 이러한 지문인식 센서에는 기본적으로 전류를 흘리거나 맥박, 온도를 감지하는 기능이 추가되어 있어서 생체가 아닌 모형 물질로 속이는 것을 방지되어 진다.

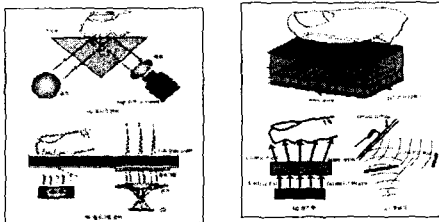


그림 4. 센서(광학방식, 반도체방식) [3]  
Fig. 4 Sensor (Optical, Semiconductor) [3]

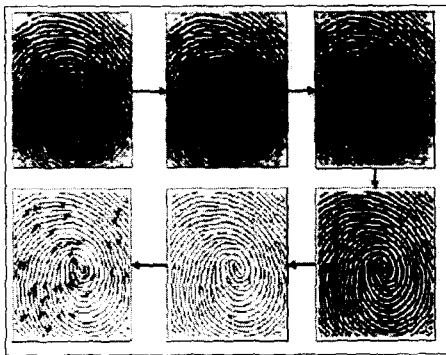


그림 5. 이미지 처리 [4]  
Fig. 5 image Processing [4]

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. 시스템 구성

이 연구에서의 시스템 구성은 RF Card에 지문 데이터를 저장하고 데이터를 RF-ID Circuit에서 수신하여 Finger System에서 인증되도록 구성되어 진다.

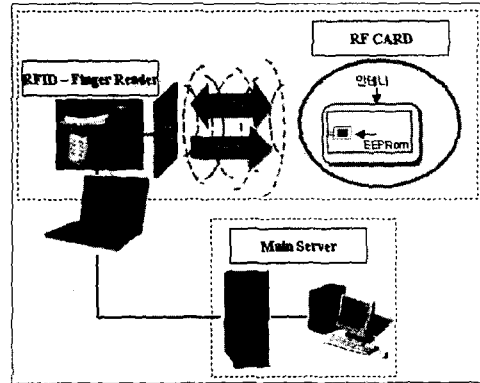


그림 6. 시스템 구성  
Fig. 6 System Configuration

이 시스템에서 RF 의 주파수대역은 13.56MHz 의 주파수를 사용하였으며 RF 카드는 4K-Byte의 메모리(EEPROM)가 있는 카드를 사용하였다. 지문 데이터와 사용자 정보 등이 1K-Byte 이상이기 때문에 1K-Byte이하의 RF 카드는 사용하지 않았다.

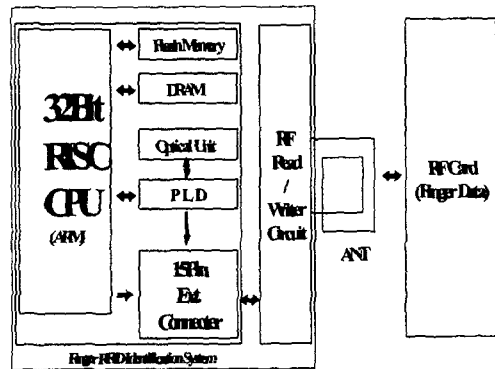


그림 7. 하드웨어 구성  
Fig. 7 Hardware

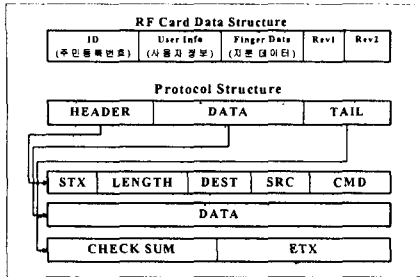


그림 8 데이터 베이스구조와 통신프로토콜  
Fig. 8 Hardware

#### IV. 실험 및 결과

##### 1. 실험 환경

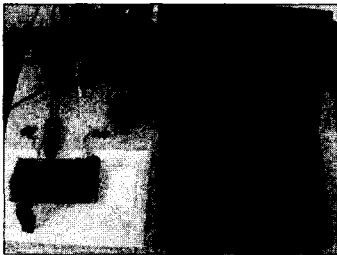


그림 9. 실제 실험 환경  
Fig. 9 Environment of Experiment

실험 시스템은 그림9와 같이 구현한 하드웨어 시스템(카드 리더+지문)을 컴퓨터 한 대를 사용하여 구성하였다. RF카드의 지문데이터를 읽어 사용자의 지문과 인증단계를 거쳐 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 전송하고 감시 하는 기능을 가진다.

##### 2. 하드웨어 구성(RF ID + 지문인식 시스템)

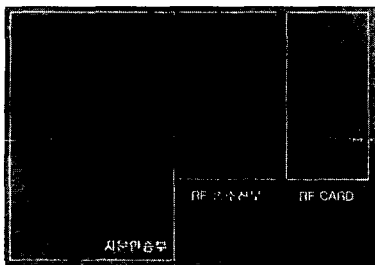


그림 10. 구현한 시스템  
Fig. 10 Biometric (Finger) System Using RF-ID

그림 10은 실제 구현한 RF ID+지문인식 시스템이다. RF 카드에 저장된 정보(지문데이터)를 수신하여 사용자의 지문과 인증결과를 RS232 Signal로 PC로 송신한다. 기존의 Hardware에서는 지문데이터를 Sram과 시스템 자체 메모리에 저장 하였으나 구현된 시스템은 RF 카드에 저장함으로써 시스템 자체 메모리 사용량이 기존의 시스템보다 많이 감소하여 시스템을 구성 하였다.

#### V. 결론

기존의 RF-ID의 문제점을 보완하고 하기 위해 본 논문에서는 RF-ID와 Biometric System을 접목한 시스템을 제안하고 구현하였다. RF CARD에 지문 데이터를 저장하고 이 저장된 데이터에 의해 RF CARD 사용 시 인증 단계를 거쳐 사용함으로써 다른 시스템에도 적용할 수 있는 가능성을 제시 하였다.

RF-ID 시스템은 그 적용분야가 증가일로에 있고 국내시장 규모도 점차 확대되고 있다. 또한 생체인식 시장규모도 확대되고 있다. 본 시스템에 대한 중요성 인식과 기술개발에 박차를 가한다면 다른 시스템에도 연계가 가능하고 새로운 시장을 개척할 수 있을 것이다.

#### 참고 문헌

- [1] <http://www.mindbranch.co.kr/>
- [2] Philips Semiconductors, "Design if MF RC500 Matching Circuits and Antennas", 2000 p.5
- [3] Biometric Consortium, (<http://www.biometrics.org/>)
- [4] Secugen Corporation, (<http://www.secugen.com>)