

<http://dx.doi.org/10.7236/JIIBC.2013.13.3.177>

JIIBC 2013-3-24

# Smart NFC 보안인증기기(SNSA) 개발

## Development of Smart NFC Security Authenticator(SNSA)

강정진\*, 이용철\*\*

Jeong-Jin Kang, Yong-Cheol Lee

**요 약** 최근 NFC(Near Field Communication) 기반의 통신 기능을 채용한 스마트기기 및 OS 등이 확산되면서, 기존의 RFID를 이용한 다양한 응용분야가 NFC로 대체되고 있다. Smart NFC 기술은 기존 서비스 및 기기와 쉽게 융·복합이 가능하며, 스마트폰을 활용한 결제·의료·인증 등 새로운 Network Communication 패러다임의 창출이 예상되고 있다. Smart NFC 보안 인증기기(Smart NFC Security Authenticator: SNSA)의 H/W와 S/W를 개발하고, 무선통신 시험 결과 허용기준값 이내를 만족하고, 토폴로지 영향의 실험 및 분석 결과, Daisy Chain 토폴로지가 Star 토폴로지에 비해 신호성능이 우수함을 보였다.

**Abstract** As smart devices and OS with communication capabilities based latest NFC (Near Field Communication) have been spreaded, many applications with using existing RFID are being replaced to NFC. Smart NFC technology and existing services and devices can be easily combined convergence and advantage of smart phones, such as authentication and billing, medical care, the creation of a new paradigm of Network Communication are to be expected. By developing H/W, S/W of the Smart NFC Security Authenticator(SNSA), satisfying with wireless communication test results within accepted reference value, analyzing and testing the impact of topology, the signal performance of Daisy Chain Topology was much better than Star Topology's.

**Key Words** : Smart NFC, Security Authenticator, SNSA, Daisy Chain Topology, Star Topology

### 1. 서 론

NFC(Near Field Communication)는 13.56[MHz]대역 비접촉식 근거리 무선통신기술로, 스마트폰과의 융합을 통하여 단말기간 데이터통신을 제공할 뿐만 아니라, 기존의 비접촉식 스마트카드 기술 및 무선인식기술(RFID: Radio Frequency Identification)과의 상호호환성을 제공한다.

2003년 NFC통신규격에 대한 국제표준제정(ISO/IEC

18092)과 2004년 Phillips, Sony, Nokia 가 주도하여 설립된 "NFC 포럼"은 일반 사용자들이 RFID 기술을 탑재한 휴대폰을 통해 보다 편리하게 서비스 받을 수 있는 목표를 가지고 활동하였다. Smart NFC 기술은 기존 서비스 및 기기와 쉽게 융·복합이 가능하며, 특히 정보의 송수신 매개체로서 스마트폰을 활용한 결제·의료·인증 등 새로운 Network Communication 패러다임의 창출이 예상되고 있다.<sup>[1]</sup>

2011년 3월 방송통신위원회는 "NFC 활성화 계획"을

\*중신회원, 동서울대학교 정보통신과

\*\*중신회원, (주)GES

접수일자 2013년 4월 15일, 수정완료 2013년 5월 20일

게재확정일자 2013년 5월 25일

Received: 15 April 2013 / Revised: 20 May 2013 /

Accepted: 25 May 2013

\*Corresponding Author: iibc2020@gmail.com

Dept. of Information & Communication, Dong Seoul University, Korea

발표하고, NFC를 활용한 다양한 응용서비스 활성화 방안을 적극 추진하였다. 이를 위해 2011년 6월 방통위, 이동통신사, 신용카드사, VAN사 및 유관기관 등 19개 기관을 회원으로하는 "코리아 NFC 포럼"이 출범했고, NFC 기반 서비스 공동인프라 구축, 시범사업, 표준화 등을 위한 MOU 체결이후에 표준화와 산업화의 토대가 일차적으로 마련되었다.<sup>[2, 3, 4, 5]</sup>

향후 5년 내 전 세계 휴대전화 이용자의 1/5이 NFC를 이용할 것으로 예측되는 상황에서, 미국 시장조사기관인 가트너(Gartner)는 NFC 서비스 시장규모를 2016년까지 6,170억 달러 규모, 이용자수는 4억 4,800만명으로 전망하고 있다.

본 연구는 보안관련 전문회사인 (주)GES와 동서울대학교가 산학공동기술개발을 통하여, Smart NFC 보안 인증기기(SNSA, Smart NFC Security Authenticator)의 H/W와 S/W를 개발하고, 무선통신 시험과 토폴로지 영향을 실험하고, 그 결과를 분석하였다.

## II. SNSA 개발

### 1. 개발내용

Smart NFC 보안 인증기기의 개발내용은 원격 업그레이드, USB 업데이트, GUI 주장치 통신, 원격명령, 음성안내, AS/CS 모드, NFC모듈, 키제어 기능, 설정 기능 등 표 1과 같다.

표 1. SNSA의 개발내용

Table 1. Contents of SNSA Development

기능	세부내용
원격 업그레이드 기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 운용 S/W, D/D, 음성파일 업그레이드</li> </ul>
USB 업데이트 기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 동영상 파일 업데이트, S/W업그레이드</li> </ul>
GUI 기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 방법 상태(경계/해제) 표시</li> <li>■ 감지기 상태 및 설치위치정보 한글표시(구역, 설치위치, 감지기 종류, 수량)</li> <li>■ 통합경계 실패시 가장기 ID, 감지기 상태 및 설치위치정보 한글표시(구역, 설치위치, 감지기 종류, 수량)</li> <li>■ 주장치 전원상태, 관제통신상태 표시</li> <li>■ 동영상 재생 기능</li> </ul>
주장치 통신기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ RS485 주장치 통신</li> </ul>
원격명령 기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 경계/해제 설정</li> </ul>

음성안내 기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 사용자 편리를 위한 음성안내</li> </ul>
AS/CS 모드	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 카드등록</li> <li>■ 자기진단(LCD 밝기조정, 스피커 음량조정, LCD Backlight 제어)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 자기진단 기능 S/W 제어만 가능</li> </ul> </li> </ul>
NFC 모듈	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ISO 14443 Type A, ISO8092(13.56MHz)</li> </ul>
키 제어 기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 경계/해제/확인</li> <li>■ 출근/복귀/외출/복귀</li> </ul>
설정 기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ID 설정</li> </ul>

### 2. SNSA의 H/W

Smart NFC 보안 인증기기의 H/W는 그림 1의 기능 블록도에 정의된 바와 같다.

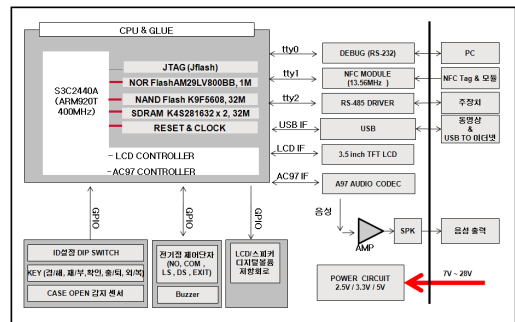


그림 1. SNSA의 H/W 기능 블록도

Fig. 1. Block diagram of SNSA H/W Function

### 3. SNSA의 S/W

Smart NFC 보안 인증기기의 S/W 그림 2의 기능 블록도에 정의된 바와 같다.

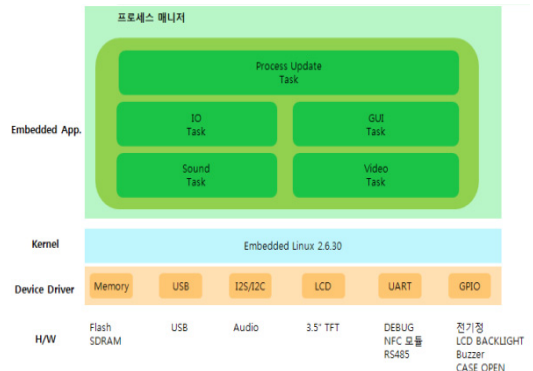


그림 2. SNSA의 S/W 기능 블록도

Fig. 2. Block diagram of SNSA S/W Function

#### 4. 주요사양

표 2는 SNSA의 주요사양을 나타낸 것이다.

표 2. 주요사양  
Table 2. Main Specification

구분	항목	세부사양	비고
CPU/G LUE	CPU	S3C2440A	ARM9 CORE
	Memory	1MBYTE BYTE NOR FLASH 32MBYTE NAND FLASH 32M SDRAM	
OS	Kernel	Linux Kernel 2.6.30	
	File System	YAFFS file system	
기능	디스플레이	3.5인치 TFT LCD (RGB)	Backlight S/W조절기 능포함
	NFC 모듈	ISO 14443 Type A, ISO18092(13.56MHz)	통신 속도 :9600,TTL, UART1
	음성출력	AC97 인터페이스	음성출력
	디지털볼륨	S/W 볼륨조절	
	ID 설정	DIP SW ID (1~8)	
	보호기능	CASE열림감지 센서	
	기능 Key	경/해, 확인, 출/퇴, 외/복	
	Buzzer	키 인식음	
	버전관리	H/W 버전	
	통신 I/F	485 통신	주장치 통신 IF
USB		USB 1.0	USB 단자
디버그		RS232	디버그단자 -MOLEX52 67-03PIN
전원사 양	전원입력	DC 7V ~ 28V / 500mA 이하	서지조건 : +- 2KV

### III. 시험 및 결과분석

#### 1. 무선통신 시험

그림 3은 무선통신 측정의 정면도를 보인 것이다.

SNSA 무선통신 시험시 고려조건으로, 구조적·기능적 조건, 환경적 조건 및 전기적 조건 등이 고려되는데, 중요 측정결과를 나타내는 전계강도는 표 3과 같다.

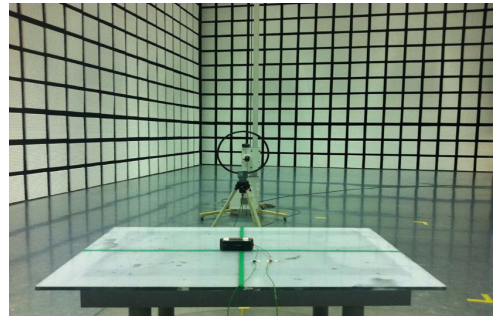


그림 3. 무선통신 측정 정면도  
Fig. 3. Front view of Wireless Communication Measurement

표 3. 전계강도  
Table 3. Electric Field

구분		결과	
주파수 [MHz]		13.561	
전파형식		A10	
케이블 손실		0.5	
안테나 계수		18.4	
AMP + ATT 계수		-	
계기 지시치 [dBμV]		38.89	
측정값 [dBμV/m]		57.79	
거리환산		- 10.4	
최종 결과값	측정값	dBμV/m	47.39
		dBμV/m	234.15
		dBμV/m	0.234
	기준값 [mV/m]		47.544

방송통신위원회의 고시규정 제2013-1호의 허용기준은 10 m 거리에서 측정된 기본파 전계강도가 47.544 mV/m 이하이어야 한다. 본 연구의 기본파 전계강도는 신호가 미약하여 측정거리 3 m에서 측정하고, 다음 순서에 의해 최종 결과값을 구하였다.

- (1) 3 m 거리환산 =  $20\log(3/10) = -10.4$
- (2) 측정값(dBμV/m) = 계기 지시치(dBμV) + 안테나 계수 + 케이블 손실 - AMP + ATT 계수 + 거리환산
- (3) 결과값 =  $10^{(측정값 / 20)}$  [μV/m]

측정결과 주파수 13.561[MHz]에서 방통위 고시 기준치인 -54 [dBmW]를 만족시키는 -80.2[dBmW]로 측정되었다.

## 2. 토폴로지 영향 실험<sup>[6]</sup>

그림 4는 SNSA 실험 환경 구성도로서, 보안 주장치에 SNSA 8대를 연결하고, 각 보안인증 디바이스의 ID를 각각 1 ~ 8로 조정한 후, 보안 주장치에 SNSA의 통신 케이블 거리 변화에 따른 통신 상태를 확인한다.(단거리(1.5m), 장거리(800m)에서의 각각) 다양한 토폴로지(Daisy Chain, Star, Tree, 혼합)에 대해 단거리 및 장거리 실험을 수행한 결과는 표 4와 같다.

다양한 토폴로지와 다양한 통신거리에 대해 SNSA 7대 연결 시까지 안정적이었으며, Daisy Chain 토폴로지에 대해서는 통신이 안정적이나, Star 토폴로지에서는 일부 디바이스에 따라 통신 불안정 상태가 발생되었다.

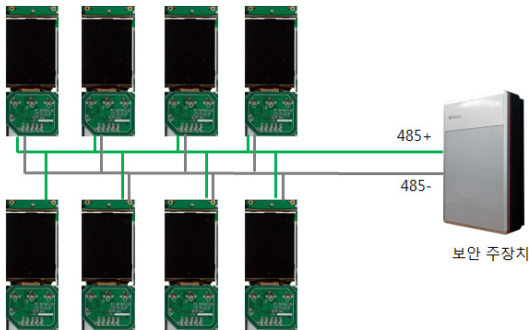
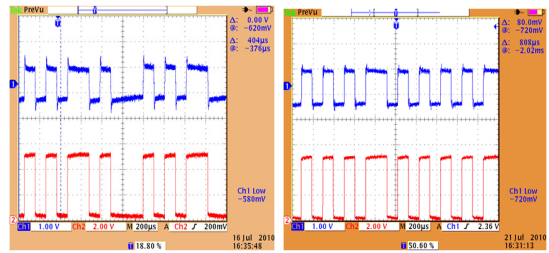


그림 4. SNSA 실험 환경 구성도  
Fig. 4. Configuration of SNSA Experiment

표 4. 통신케이블 거리에 따른 통신측정  
Table 4. Communication Measurement according to Communication cable distance

Device수량	통신상태		Remark
	단거리(1.5m)	장거리(800m)	
1	안정적	안정적	1~7번 시료는 고정
2	안정적	안정적	
3	안정적	안정적	
4	안정적	안정적	
5	안정적	안정적	
6	안정적	안정적	
7	안정적	안정적	
8	안정적	불안정	모든 토폴로지에 대해, 장거리에서 일부 시료에 따라 통신 불안정 상태 발생

그림 5는 통신거리 200[m]에서 Star와 Daisy Chain 토폴로지의 영향을 측정된 결과로, Star 1.2[V], Daisy Chain 1.4[V]로 Daisy Chain 토폴로지의 출력 신호 레벨이 비교적 크며, Star의 경우 잡음 신호가 약간 많은 편이다.



(a) Star 1.2[V] (b) Daisy Chain 1.4[V]

그림 5. 토폴로지 영향  
Fig. 5. Impact of Topology

## IV. 결론

본 연구에서는 SNSA의 H/W와 S/W를 개발하고, 무선통신 시험결과 허용기준값 이내를 만족시키고 있다. 또한 Daisy Chain 토폴로지가 Star 토폴로지에 비해 신호성능이 우수함을 보였다.

본 과제의 참여기업인 (주)GES는 네트워크 기능이 보완된 보안인증, 출입통제장치 및 출동경비시스템을 공급하고 있는 국내 3대 출동 보안서비스 전문회사이며, 수입 대체 효과 외에도 신규 시장 창출과 NFC 기술을 바탕으로 한 응용제품을 개발하였다. Smart NFC 기술은 스마트폰 외에도 활용분야가 광범위한 새로운 기술 패러다임이 창출될 것으로 예상된다.

최종 결과물은 일반 시장에 보급 확대하고 소비자로 하여금 새로운 제품 욕구를 유발시켜, 관련 산업 및 타 산업분야의 응용제품을 적극 개발하여 전반적인 활성화 효과와 기술과급효과를 기대할 수 있다.

## References

- [1] NFC Forum, "What is NFC?", [www.nfc-forum.org/aboutnfc/](http://www.nfc-forum.org/aboutnfc/)
- [2] Changmin Park, Park Neo, "A Hybrid Vulnerability of NFC Technology in Smart Phone", Journal of Information and Security, Vol.12, No.4, pp.3-8, 2012
- [3] Sunhee Lim, Jaewoo Jeon, "Study on NFC Security Analysis and UICC Alternative Effect", Journal of communications and networks, Vol.

36, No.1, pp.29-36, Jan. 2011

[4] Mingu Lee, Dongwan kim, "Active Authentication Method using NFC", Journal of communications and networks, Vol. 37, No.C2, pp.140-156, 2012

[5] Ernst Haselsteiner and Klemens Breitfuß, "Security in near field communication(NFC)," Philips Semiconductor Workshop on RFID Security(RFIDSec 06), July 2006

[6] Jeong-Jin Kang, Yong-Cheol Lee, "Topology Influence of the Smart NFC Security Authenticator(SNSA)", Proceeding of the 2012 Fall Conference of the Institute of Webcasting, Internet and Telecommunication(IWIT), Vol.10, No.1, pp.225-226, 2012

※ 본 연구는 2012년 중기청 산학연 공동기술개발사업(과제번호 : C00223053, 2012.6-2013.5)의 지원으로 수행되었음. This work was supported by the Small & Medium Business Administration 2012 Consortium funded by the Korean Government(No. C00223053).

### 저자 소개

#### 강 정 진(중신회원)



- 1991년 3월 ~ 현재 : 동서울대학교 정보통신과 교수
- 2007년 2월 ~ 2010년 2월 : 미시간주립대학교 전기컴퓨터공학과 교환교수
- 1991년 8월 ~ 2005년 8월 : 건국대학교 전자정보통신공학과 외래교수(대학원 및 학부, 강의 및 논문지도)

- 2012년 : 한세대학교 4차원영성 최고위과정
- 2011년 : 한국과학기술원(KAIST) 최고위과정
- 1997년 : 한국전자통신연구원(ETRI) 초빙연구원
- 1989년 : 서울대학교 반도체공동연구소
- 1984년 ~ 1985년 : 삼성반도체통신(주) 연구소
- 1982년 ~ 1984년 : 육군통신장교(ROTC)
- 2011년 ~ 현재 : Marquis Who's Who in the world 인명록 등재

<주관심분야 : Smart & Cloud Convergence, RFID/USN, Smart device, Mobile Communication & Computing, Antenna & Electromagnetic Wave, Smart Security & Intelligent Control>

#### 이 용 철(중신회원)



- 2004년 1월 ~ 현재 : (주)GES 대표이사
- 2008년 ~ 현재 : 동서울대학교 산학협력단 자문위원
- 2009년 ~ 현재 : 서울시립대학교 전자전기컴퓨터공학부 산학자문위원회 자문위원

<주관심분야 : Passive Optical Network, Smart Security System, RFID/USN, Wireless Networking, Self-learning Algorithm, Intelligent Control>