모바일 NFC기반의 순번대기 시스템의 설계

김상윤* · 조경래* · 김정한* · 배성호* · 강성인*
*동명대학교 의용공학과

An Implementation of Waiting Queue System based on Mobile NFC

Sang-yoon Kim* · Kyung-rae Cho* · Jung-han Kim* · Sung-ho Bae* · Sung-in Kang*
*TongMyong University Bio Medical Engineering
E-mail : uichsmulti@gmail.com

요 약

스마트 디바이스의 보급이 확대되면서 스마트폰은 우리 생활 깊숙이 파고들어 많은 생활방식을 변화시키고 있다. 또한, 스마트폰의 보급률이 높아지면서 스마트폰의 고급화, 고성능화가 진행중이며 이에맞추어 사회전반적인 스마트폰의 활용영역이 확대되고 있다. 최근에는 RFID를 기반으로 하는 근거리 무선통신 기술인 NFC를 탑재한 스마트폰의 보급이 증가하여 전자명함, 태깅 등 여러 영역에서 그 활용도를 높이는 추세다. 본 논문에서는 이를 활용하여 전통적인 번호표 방식의 순번대기 시스템에 NFC를 적용하여 접촉만으로 인체에 해가될 수 있는 전사용지사용의 지양, 스마트폰을 활용한 원거리 예약 등 보다 효율적인 순번대기 시스템을 운영할 수 있는 시스템을 제안한다.

ABSTRACT

The smartphone digs deep into our lives, is changing our life. With increases the penetration of smart phones, it getting better performance. In recent years, tend to increase its utilization by an increase in the prevalence of smart phones equipped with NFC short-range wireless communication technology based on RFID in a number of areas, including e-cards, tagging. In this paper, we implement a system that can operate the system by traditional saddlecloth way of waiting waiting waiting standby system more efficient by applying NFC.

키워드

NFC, 순번대기, 스마트폰, 모바일

Ⅰ. 서 론

스마트 디바이스의 보급이 확대되면서 생활 곳곳에서 스마트 디바이스를 활용한 서비스가 제공되고 있다. 이러한 서비스의 확대는 인간의 생활 깊숙이 파고들어 생활양식을 변화시키고 있다. 이러한 스마트 디바이스의 활용영역이 점차적으로 넓어짐에 따라 더 많은 서비스의 이용, 더 넓은 활용범위를 원하는 소비자의 욕구를 충족시키기 위해 스마트 디바이스는 갈수록 고급화, 고성능화 되고 있다. 최근에는 RFID기반의 근거리 무선통신기술인 NFC(Near Field Communication)를 탑재한 스마트 디바이스의 보급이 급격히 확산되어

전자명함, 태깅, 모바일 결제 등 넓은 분야에서 NFC를 활용한 서비스의 제공이 증가되고 있다. 본 논문에서는 이러한 NFC기술을 활용하여 기존의 순번대기시스템의 단점인 반환경성, 유해성, 시간활용의 비효율을 스마트 디바이스와 NFC를 통해 극복하고 보다 효율적이고 친환경적인 순번대기 시스템을 제안한다.

II. NFC

NFC는 약 10cm 이내의 거리에서 13.56MHz 대역 으로 데이터를 양방향 통신할 수 있는 비접촉 근거리 무선 통신 기술로 10cm 이내의 짧은 통신 거리로 인한 높은 보안성을 가지며 기존 RFID태그인 펠리카(Felica), 마이페어(Mifare) 태그와 호환되는 ISO/IEC 14443 접근 카드 표준이다. 하지만 기존의 RFID와 달리 읽기와 쓰기 모두를 지원하며 카드로 동작하는 카드 에뮬레이션, 카드를 읽을 수 있는 리더 모드, 디바이스로 동작하는 P2P 모드를 지원한다.

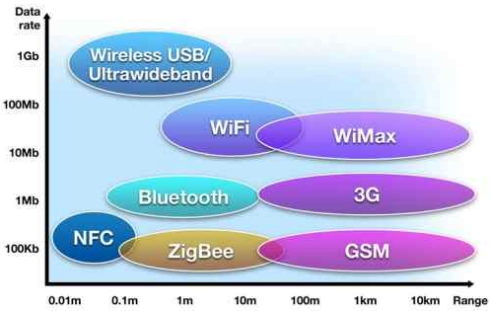

그림 1. NFC와 비접촉 기술

NFC는 비접촉식 카드 기술 표준(ISO/IEC 14443 A&B, JIS-X 6319-4)에 정의된 여러 핵심 요소를 활용하여 상용화된 다른 무선 기술의 한계를 보완한다. 또한 기존 비접촉식 카드의 인프라와 호환되고 하나의 기기로 서로 다른 시스템을 활용할 수 있다. NFC는 다른 근거리 통신 기술과 비교했을 때 동작 거리와 데이터 전송율, 사용성 등에서 차별화된 특징을 갖고 있다. 이러한 차별화된 특징으로 인해 NFC는 충분한 시장성에도 불구하고 단말기의 부족, 각 단체의 이견 등 여러 문제들로 인해 NFC 시장은 한 동안 정체돼 있었다. 그러나 최근 들어 NFC는 구글 지갑이나 프랑스의 CityZi 프로젝트, NFC 명동 시범 서비스 등을 통해 제2의 도약을 준비하고 있다.

III. NFC기반 순번대기 시스템의 설계

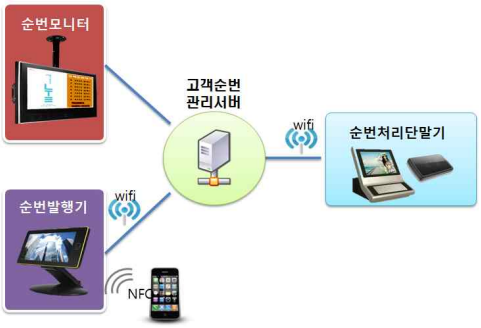

그림 2. NFC순번대기 시스템의 구조

본 논문에서 제안하는 시스템은 그림 2에서 보여주는것과 같이 순번발행기, 순번처리기, 순번모니터를 포함하는 순번대기 관리서버 및 고객용 모바일 어플리케이션으로 구성된다.

순번발행기는 Cortex-ARM 마이크로프로세서와 안드로이드 플랫폼 기반의 임베디드 시스템과 NFC모듈, Wi-Fi모듈로 구성되어 NFC지원 단말기 이용고객의 순번발행, 정보획득과 같은 접수업무를 수행한다. 또한 NFC 미지원 단말기 및 일반고객의 순번발행을 위하여 키패드를 이용, 개인식별번호를 통한 접수도 지원한다.

순번처리기는 순번발행기와 마찬가지로 NFC모듈과 Cortex-ARM 마이크로프로세서, 안드로이드 플랫폼 기반의 임베디드시스템으로 구성되며 Wi-Fi로 서버와 연결된다. 순번처리기는 직원용 단말기로 관리서버로부터 수신한 순번대기정보를 기반으로 순번고객의 순번인증 및 정보획득, 고객호출등의 업무를 담당한다. 특히, 다음순번고객의 정보 및 제공될서비스를 서버로부터 넘겨받아 고객에게 신속하고 정확한 서비스의 제공을 가능하게 할 수 있다.

순번대기 관리서버는 Linux 2.6 OS를 기반으로 Apache웹서버와 MySQL데이터베이스 서버, PHP를 사용하며 순번모니터를 포함한다. 순번발행기 및 순번처리기와 Wi-Fi를 통한 내부네트워크를 구성하며 고객의 접수정보를 넘겨받아 고객대기큐를 구성하고 실시간 대기고객 수 및 예상대기시간을 순번모니터를 통해 표시한다. 대기고객은 순번모니터를 통해 자신의 순서 및 예상대기시간을 파악하여 대기시간을 효율적으로 활용할 수 있다. 또한 순번대기 관리서버는 차례가 임박한 고객들의 단말기로 PUSH 및 SMS를 통한 순서에 대한 통지를 알려주어 고객의 원활한 순번대기를 가능하게 한다.

고객용 모바일 어플리케이션은 NFC를 지원하는 안드로이드 플랫폼기반의 스마트 디바이스를 기반으로하며 NFC카드 에뮬레이션, P2P모드로 동작하여 고객정보의 저장 및 전송, 실시간 대기인수, 예상대기시간 표시 및 순서알림 푸시서비스를 제공한다.

Ⅳ. 안드로이드 NFC 및 NDEF

안드로이드 플랫폼에서 NFC의 카드리더, P2P 기능의 활용은 다음 순서와 같이 진행된다.

카드리더로의 동작은 안드로이드의 태그 디스패치 시스템을 통해 동작할 수 있다. 태그 디스패치 시스템은 NFC 태그와 태그를 식별하는 정보를 캡슐화한 인텐트를 생성하고 인텐트에 대한 필터를 등록한 앱에게 인텐트를 전송한다. 만약 하나 이상의 앱에서 인텐트를 받기 원한다면 Activity Chooser가 사용자로 하여금 액티비티를 선택하도록 표시된다. 태그 디스패치 시스템은 3개의 인텐트를 정의할 수 있다. 높은 우선순위부터 낮은 우선순위로 정리하면 다음과 같다.

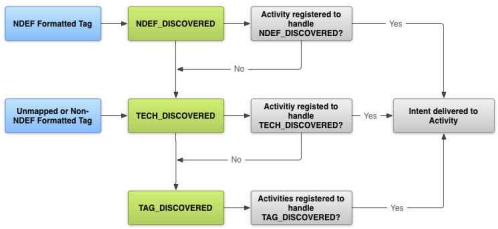

그림 3. NFC 태그 디스패치 시스템

안드로이드 플랫폼은 2대의 안드로이드 장비간에 P2P데이터 교환이 가능하도록 '안드로이드 빔'을 제공한다. 안드로이드 빔을 사용하여 데이터 전송시 사용되는 포맷은 NDEF(NFC Forum Data Exchange Format)로 가벼운 바이너리 메시지 포맷을 지향하며 캡슐화하여 정의한 포맷이며 임의 타입의 페이로드를 전송하는데 목적이 있다. NDEF의 최대길이는 2^(32) - 1옥텟(8bit)이며 NDEF레코드는 페이로드 길이, 페이로드 타입, 페이로드 식별자(옵션)와 같이 3개의 파라미터를 포함한다. NDEF를 캡슐화하기 위한 구성요소로 메시지, 레코드, 레코드 청크를 가지며 그림 4와 같은 레이아웃을 가진다.

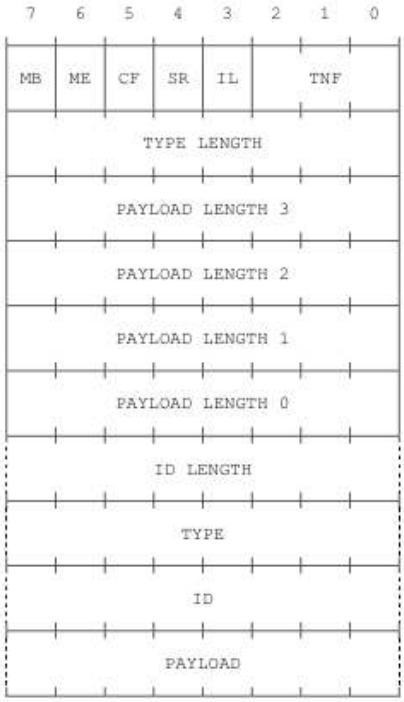

그림 4. NDEF레코드 레이아웃

Ⅴ. 실 험

본 논문에서 제안하는 NFC순번관리시스템의 구현을 위해 NFC카드 에뮬레이션, 카드리더, NDEF포맷을 이용한 P2P모드 데이터 전송을 실험하였다. 실험은 NFC모듈과 NFC를 지원하는 스마트폰간의 데이터 교환으로 실시하였으며 NFC모듈은 Windows 7기반의 PC와 RS-232C방식으로 연결하였다.

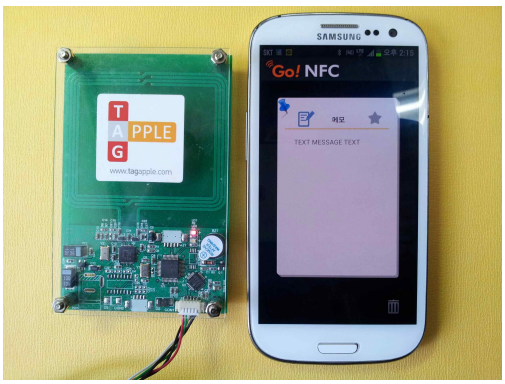

그림 5. NFC모듈과 스마트폰의 P2P통신

스마트폰을 카드로 동작시키기위해서는 별도의 작업이 필요하지 않으며 NFC모듈에서 TAG ID

를 읽으면 스마트폰의 고유 NFC태그를 읽을 수 있다. 스마트폰을 카드리더로 동작시키는 실험에서는 스마트폰의 후면에 NFC태그를 접촉하여 NFC태그 디스패치 시스템의 동작을 확인하였다. 또한, NFC모듈과 스마트폰간의 P2P데이터 전송 실험에서는 그림 5와 같이 NDEF포맷에서 지원하는 TEXT, URI, vCard(전자명함)형식으로 데이터를 전송하여 스마트폰내의 NFC어플리케이션인 Go! NFC에 데이터가 올바로 전송되는 것을 확인하였다.

Ⅵ. 서비스 시나리오

본 논문에서 제안하는 NFC순번관리시스템의 서비스시나리오는 다음과 같다.

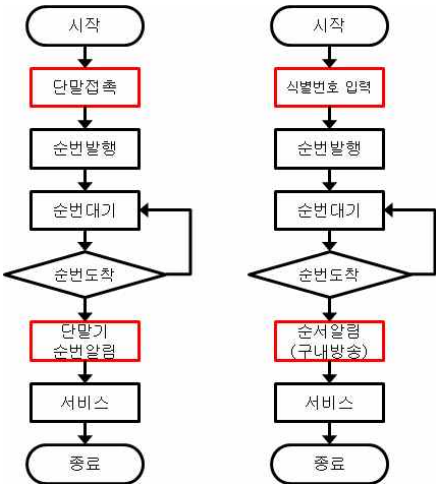

그림 6. 서비스 시나리오

NFC지원 단말기 소지고객의 경우 순번발행기에 단말기를 접촉하여 순번을 발행받고 관리서버로부터 대기정보를 수신한다. 순번이 되어 호출된 고객은 창구에서 순번처리기에 단말기를 접촉하여 서비스를 제공받을 수 있다.

일반고객의 경우 순번발행기에서 전화번호 뒤 4자리와 같은 개인식별번호를 입력 후 순번을 발행받은 후 대기한다. 고객대기 관리서버에서는 순번이 되면 순번모니터 및 구내방송을 통해 해당 고객을 호출하고 해당고객은 방송 및 순번모니터를 통해 서비스창구로 이동하여 서비스를 받을 수 있다.

Ⅶ. 결론 및 기대효과

본 논문에서 제안한 NFC순번관리시스템은 기관 방문 후 서비스를 받기까지 소요되는 시간을 보다 효율적으로 사용할 수 있도록 대기방식을 개선할 수 있고, 전통적 순번대기-서비스 방식에서 탈피하여 보다 효과적인 고객맞춤형 서비스를 제공할 수 있을것으로 기대된다. 또한 인체 및 환경의 대표적 유해물질인 감열지의 사용을 억제하여 보다 친환경적인 순번대기 시스템을 구성할 수 있다.

참고문헌

[1] 박성호, “스마트폰 기반 다중 순번대기관리 어플리케이션의 구현”, 숭실대학교 미디어학과

[2] NFC Ecosystem, "http://www.nfc-forum.org/aboutnfc/ecosystem/"