

NFC를 활용한 병원 회진 안내 시스템 개발에 관한 연구

(A study on the development of hospital rounds information system utilizing NFC)

이효승*, 오재철**

(Hyo Seung Lee, Jae Chul Oh)

요약

현재 대한민국의 의료 기술과 의료 서비스는 세계 어디에서도 뒤처지지 않을 정도로 세계적인 수준을 자랑하고 있다. 하지만 이러한 의료서비스는 아직까지 환자중심이 아닌 병원 또는 의료진을 중심으로 이루어져 있으며 조금씩 환자 중심의 의료 서비스로 변화하고 있는 추세이다. 한국보건사회 연구원의 조사 결과에 따르면 2016년 현재 병원 입원 환자 중 30% 이상이 회진과 관련된 정보를 충분히 제공받지 못했고 특히 2~30대 환자의 50% 이상이 불만을 표시 하였고 70대 이상에서는 17% 정도가 불만을 표시 했다고 한다. 이러한 자료를 비추어 볼 때 특히 2~30대가 회진등과 관련된 정보를 바라고 있으며 이들은 스마트폰 사용에 익숙하다는 특징을 고려하여 회진정보 스마트폰 애플리케이션을 설계 구현하고자 한다. 현재 일부 중·대형 병원에서는 스마트폰 애플리케이션을 통해서 병원 정보를 제공하고 있으나 병원 안내 또는 외래환자의 진료 예약 등이 주요 목적이며 회진 정보를 제공하는 경우에도 대략적인 회진 시간만을 제공하고 있다. 본 논문에서는 스마트폰에 있는 NFC 기능을 활용해서 회진 시 자신의 순서를 확인할 수 있는 병원 회진 안내 시스템을 설계 및 구현 하고자 한다.

■ 중심어 : 의료서비스; 회진 ; NFC ; 안드로이드 ;

Abstract

Now, Korean health technology and health service is proud to be world class one at a level of not falling behind anywhere in the world. However, this health service has been provided, centering on hospital or medical staff, not patient so far. And there is a tendency to gradually change into patient-centered health service. According to the results of survey performed by Korea Institute for Health and Social Affairs, it was reported that, as of 2016, 30% or more of inpatients were not sufficiently given information relating to hospital rounds, and in particular, 50% or more of inpatients in their twenties to thirties expressed discontent, and approximately 17% of inpatients in their seventies and beyond expressed discontent. In the light of these data, especially inpatients in their twenties to thirties want information relating to hospital rounds and the like. And taking into consideration that they are characterized by being accustomed to using a smartphone, it is intended to design and implement a hospital rounds information smartphone application. Now, in some of medium and large hospitals, information about hospital is provided through smartphone application. However, the main purpose is hospital information or outpatient's appointment to see a doctor and so on. Even in case of providing information about hospital rounds, only information about approximate time to make rounds is provided. This paper is intended to design and implement hospital rounds information system making it possible to check their turn when rounds are made by utilizing NFC function in smart phone.

■ keywords : Health service; hospital rounds; NFC; Android;

I. 서 론

오늘날 병·의원을 이용하는 고객(환자 및 보호자)들은 현재 본인이 의료시설에서 적절한 서비스를 제공 받고 있는지, 또는

본인이 원하는 서비스를 제공 받고 있는지 확인하고 싶어 한다.

한국보건사회 연구원이 조사한 2016년 조사결과에 따르면 입원 대상자 중 30% 이상이 의료기관에서 제공하는 정보가 부족하다고 응답하였고, 특히 2~30대 층의 환자의 50% 이상이 의료기관에서 제공하는 회진과 관련된 정보에 불만을 표시 했다고

* 정회원, 순천대학교 컴퓨터학과

** 정회원, 순천대학교 컴퓨터학과

접수일자 : 2016년 09월 05일

수정일자 : 2016년 09월 22일

게재확정일 : 2016년 09월 27일

교신저자 : 오재철 e-mail : ojc@sunchon.ac.kr

한다. 대부분의 조사 대상자들이 해당 정보를 제공받지 못한 것으로 예상되며 그중에 불만을 표시하지 않은 조사 대상자들은 중장년층이 대부분이며 지금까지의 의료기관에서 이루어졌던 미흡한 정보제공에 익숙하기 때문에 불만을 표시하지 않은 것으로 예상된다.

미국의 경우 환자중심의료서비스(Patient-centered care) 또는 고객중심서비스(Customer-centered services)의 원칙이 90년대 중반부터 주목을 끌기 시작하였지만[1], 아직까지 대한민국의료서비스의 경우에는 공급자 중심으로 발전되어 왔다고 할 수 있을 것이다. 그 이유로는 의료진과 환자의 입장차이 때문에 환자가 상대적 약자로 인식되어 졌기 때문이다.

하지만, 오늘날 의료기관 및 의료서비스의 공급증가 속에서 경쟁하고 생존하기 위해 의료서비스가 차츰 공급자 중심에서 고객(환자 및 보호자) 중심의 변화하고 있으며 또한 고객이 원하는 서비스를 충족시키기 위해 수요자가 어떠한 서비스를 원하는지 의료기관에서는 정확하게 파악할 필요성이 있을 것이다 [2].

현재 몇몇 중·대형 병원의 경우 스마트폰 애플리케이션을 이용하여 환자 및 보호자에게 병원 정보를 제공하고 있으나 그 정보가 입원이나 진료예약이나 외래진료 시간 안내 등 외래에 치중되어 있고 그나마 정보제공을 하고 있는 의료기관의 경우에도 회진 시간 안내 등 대략적인 내용만을 제공하고 있기 때문에 환자 및 보호자가 원하는 서비스에 미치지 못하고 있는 실정이다.

본 논문에서는 환자 및 보호자가 회진시간 알림 또는 각자 자신의 회진 순서에 대한 정보를 제공 받을 수 있도록 NFC 태그와 스마트폰에 내장되어 있는 NFC 기능을 이용하여 회진 안내 시스템을 설계 및 구현하고자 한다.

이러한 시스템을 이용한다면 회진 시간을 맞추지 못한 환자의 부재로 인해 회진 시간을 놓쳐서 의료서비스를 받지 못하는 경우가 줄어들 것이고 의료서비스 제공자는 환자 개인별로 회진에 대한 정보를 제공하고 해당 기록을 DataBase에 저장함으로써 이후에 혹시 발생할 가능성이 있는 컴플레인을 사전에 차단할 수 있을 것으로 예상된다.

본 논문의 구성으로 II장에서 NFC, Arduino, Android Application 등에 관한 관련 연구를 소개하고 III장에서 NFC 태그를 이용하기 위해 태그에 정보를 읽거나 저장하기 위한 디바이스 구성 및 태그정보 저장과 관련된 프로그램 구현 및 회진 안내시스템의 구성을 제안하고 설계와 구현한 후 NFC 회진 시스템을 관리하고 운영하기 위한 관리자용 애플리케이션과 회진 정보를 제공 받을 수 있는 사용자용 애플리케이션을 설계 구현하고자 한다. 마지막으로 IV장에서 결론을 맺고 논문을 마무리하고자 한다.

II. 관련연구

1. NFC(Near Field Communication)

NFC는 RFID 전자 태그 기술 중 근접거리에서 단말기간의 직접적인 데이터 교환이 가능한 13.56MHz 주파수 대역을 사용하는 비접촉식 무선통신 기술로써[3] 2002년 Sony, NXP에 의해서 개발되었고 그 이듬해에 국제 표준이 제정되었다[4].

최근 NFC 기술이 스마트 폰에 접목되어 이를 이용하여 결제서비스에서부터 관광안내 등의 각종 정보에 쉽고 빠르게 접근하고 제공받을 수 있다[5].

NFC의 통신방식은 능동형과 수동형으로 구분되어지고 있으며 통신모드의 구분 조건에는 여러 가지가 있으나 가장 큰 조건으로는 Tag 자체적인 전력을 사용해서 스스로 신호를 방출하는지 아니면 NFC 리더기의 전력을 이용하여 신호를 송출하는지가 가장 중요한 통신모드의 구분 조건이라 할 수 있을 것이다.

NFC의 동작유형에는 Read/Write mode, Card Emulation mode, P2P mode가 존재하는데 Read/Write mode의 경우 NFC 리더기(장치)가 수동형 태그를 읽어 들이는 형태이고 Card Emulation mode는 NFC 단말기(장치)가 수동형 태그의 역할을 하여 다른 NFC 리더기(장치)와 통신을 하는 방식이다. 마지막으로 PSP mode는 NFC 단말기가 상호간의 통신을 통해 정보를 교환할 수 있는 모드이다[6]. 본 논문에서 구현하고자 하는 시스템의 경우 수동 태그를 이용하여 데이터베이스에 있는 정보를 가공 조회하여 고객에게 정보를 제공하는 시스템 이므로 Read/Write mode가 적합할 것으로 판단된다.

2. Arduino/Genuino

오픈소스 하드웨어는 디자인이 공개된 하드웨어로 라즈베리파이, 갈릴레오, 아두이노등이 존재하며[7], 특히 아두이노는 마시모 반지 교수가 이탈리아의 이브레아라는 도시에서 구상하고 만들어 낸 오픈소스를 지향하는 전자 플랫폼이다[8]. 이 아두이노는 개발환경이 단순하여 프로그래밍을 잘 모르는 초보자에게도 쉬운 접근성을 제공하고 다양한 라이브러리를 제공하기 때문에 저비용으로 개발자가 생각하고 있는 다양한 아이디어를 구현해볼 수 있는 장점이 있다[9]. 아두이노와 제누이노는 동일한 제품으로 미국시장에서는 아두이노로 미국 외 시장에서는 제누이노로 명명하고 있으나 우리나라의 경우 대부분 아두이노라는 명칭을 사용하고 있다.

본 논문에서는 NFC Tag에 정보를 기록하기 위해 아두이노를 활용한 NFC Read/Write 장치를 설계 구현하고자 한다. 많은 량의 태그에 데이터를 기록할 때 실제 업무를 담당해야 하

는 담당자의 입장에서 스마트폰을 이용하여 데이터를 기록하는 방법보다는 컴퓨터와 NFC 리더기를 연결하여 일괄등록하는 방법을 선호하기 때문에 별도의 Read/Write 장치를 설계 구현하고자 한다.

3. Android Application

스마트 폰과 같은 모바일 기기의 보급률이 지속적으로 높아짐에 따라 최근 몇 년 사이에 컴퓨팅 환경이 모바일로 급속하게 변하고 있으며 특히 네이버 서비스의 경우에는 2013년 중반을 기점으로 모바일 접속자수가 컴퓨터 접속자수를 앞질렀다고 한다[10]. 이처럼 모바일 사용자가 증가하고 있는 추세에서 안드로이드 애플리케이션의 중요성은 더욱 커지고 있다고 할 수 있을 것이다.

안드로이드는 리눅스 기반의 운영체제로 2007년에 설립된 Open Handset Alliance에서 개발되어 그 다음해에 발표되었다고 한다[11]. 이러한 안드로이드 운영체제 상에서 동작하는 응용프로그램을 안드로이드 애플리케이션이라 한다.

안드로이드 애플리케이션은 액티비티(Activity), 서비스(Service), 콘텐츠 프로바이더(Content Provider), 인텐트(Intent), 브로드캐스트 리시버(Broadcast Receiver), 알림(Notification) 등으로 구성되어 있다.

액티비티는 애플리케이션이 보여주는 화면을 의미하고 서비스는 백그라운드에서 실행되고 있는 컴포넌트를 의미한다.

콘텐츠 프로바이더는 콘텐츠의 자료를 공급해 주는 역할로 애플리케이션 데이터베이스를 관리하고 공유하는 역할을 한다. 인텐트는 메시지를 전달하는 프레임워크로 액티비티, 서비스 호출, 브로드캐스트 리시버에 메시지를 전달할 때 사용한다. 마지막으로 알림은 사용자 알림 프레임워크로 알림바, 알림패널, 소리, 진동 LED점멸 등을 통해 사용자에게 특정 이벤트를 알릴 때 사용한다.

III. NFC 회진안내 시스템 설계 및 구현

1. NFC 디바이스 구성 및 태그 Read/Write 프로그램 구현

NFC 태그를 이용하여 시스템에 활용하기 위해 첫 번째로 해야 할 작업이 태그에 필요한 정보를 저장하는 것이다. 스마트폰의 NFC 쓰기 기능을 이용하여 태그에 정보를 저장할 수도 있겠지만 기록해야 할 태그가 많은 경우 혹은 일괄 작업으로 태그에 데이터를 기록해야 하는 경우에는 스마트폰을 이용한 데이터 기록 방법은 효율성이 떨어지게 된다. 그렇기 때

문에 본 논문에서는 실제 실무에 적용이 가능할 수 있도록 태그에 데이터를 읽거나 쓰기위해 컴퓨터에서 운영할 수 있는 별도의 NFC R/W 장치와 C/S 프로그램을 구현하고자 한다.

NFC R/W 하드웨어의 경우 아두이노 우노를 메인으로 13.56MHz의 PN532 NFC/RFID Controller Shield를 결합하고 장치의 상태를 표시하기 위한 RGB LED 모듈과 수동형 버저를 이용하여 시각적이고 청각적인 사용자 인터페이스 기능을 추가하였다.



그림 1. 아두이노를 이용한 NFC Read/Write 장치

장비 자체적으로 스위치 등을 이용하여 Read와 Write 모드로 변경할 수 있도록 구성하고자 하였으나 사용자 입장에서 하드웨어적인 변경 방법보다 소프트웨어적인 모드 변경을 지원하는 것이 사용상 효과적이라 판단되어 소프트웨어 적으로 장비의 모드를 변경할 수 있도록 구현 하고자 한다.

NFC 태그 관리 프로그램은 Powerbuilder를 이용하여 개발하였고 mscomm32.ocx를 이용하여 아두이노와 시리얼 통신하였다. NFC 태그 관리 프로그램의 장치의 모드 변경을 위해 READER 버튼이나 WRITER 버튼을 클릭하면 해당 모드로 변경된다. 각각 해당되는 신호를 아두이노에 전달하여 모드가 변경되게 된다. 이 경우 NFC R/W 장치가 약 3초 정도 모드 변경 시간이 존재하게 되며 NFC 태그 관리 프로그램을 약 3초 정도 LOCK을 걸어 장치의 모드가 변경되는 시간동안 사용자의 불필요한 액션에 사전 대비하여 에러를 방지하도록 하였다.

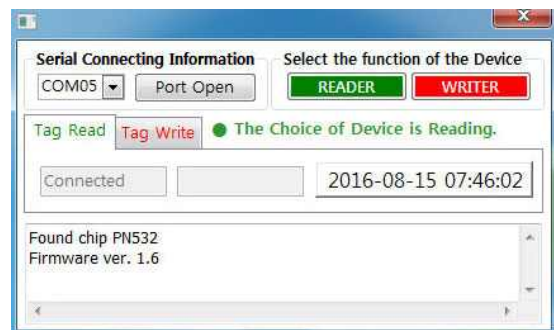


그림 2. NFC 태그 관리 프로그램(Read Mode)

해당 포트를 지정하고 연결을 시도하여 정상 연결될 경우 그

립2와 같이 "Connected"를 보여주고 Read Mode 상태로 대기하게 된다. 여기서 아두이노의 시리얼통신 속도를 9600으로 지정하였기 때문에 프로그램에서 별도의 속도 설정 없이 9600으로 하드코딩 하였으며 기타 환경설정 역시 프로그램 소스에 하드코딩 하였기 때문에 해당 별도의 설정 없이 포트만 연결하여 사용이 가능하다.

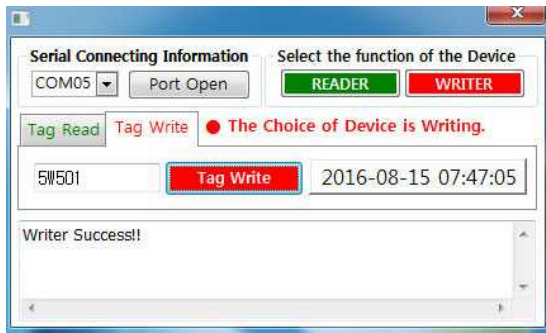


그림 3. NFC 태그 관리 프로그램(Write Mode)

NFC R/W 장치에 태그를 대고 그림3과 같이 저장할 텍스트를 입력 후 Tag Write 버튼을 클릭하여 태그에 정보를 저장할 수 있다. 정상적으로 저장 된 경우 Success를 확인할 수 있다.

단, 컴퓨터에 NFC R/W 장치를 연결하여 사용하는 이유는 다수의 태그를 일괄적으로 저장하기 위해서이기 때문에 해당 데이터를 더블클릭하여 태그에 정보를 저장할 수 있도록 프로그램의 Write 모드를 그림4와 같이 수정하였다.



그림 4. NFC 태그 관리 프로그램(일괄등록)

일괄등록 모드에서 저장한 태그 데이터를 Read 모드에서 읽어 들여 본 결과 정상적으로 데이터가 저장되고 조회됨을 확인

하였다. 이제 데이터가 저장된 태그를 이용하여 회진안내를 위한 시스템을 설계하고자 한다.

2. NFC 회진안내 시스템 구성 및 설계 구현

NFC를 활용한 병원 회진 안내 시스템의 구성은 그림5와 같다. 스티커형태의 NFC 태그에 병실정보와 침상정보를 저장한 후 병실 침상에 부착하고 스마트폰 장치에서 제공하는 NFC 리더 기능을 이용하여 데이터를 읽어 들인 뒤 데이터베이스를 조회하여 사용자에게 정보를 제공하도록 구성하고자 한다.

의료진의 입장에서 본다면 회진 시 체크해 주어야 할 업무가 증가하여 불편함을 호소할 수 있겠으나 입력 없는 처리나 출력은 불가능하다는 대전제에 기초를 두고 고객중심의 의료 서비스를 지향하기 위한 데이터 입력이라 생각하여야 할 것이며, 의료진의 데이터 입력을 수월하게 진행하기 위해 NFC 태그를 이용한 데이터 입력방법을 활용함으로써 보다 간단히 데이터를 입력할 수 있기 때문에 의료진의 입장에서 큰 부담은 아닐 것으로 판단된다.

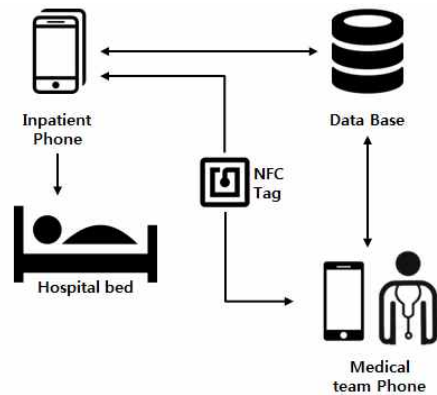


그림 5. NFC 회진안내 시스템 구성

단, 그림5에서와 같이 의료 담당자의 애플리케이션과 사용자용 애플리케이션은 NFC 태그를 기준으로 운용하도록 구성되어 있으므로 기본 데이터인 NFC 태그 데이터를 저장 할 때 각별한 주의가 요구된다.

NFC를 활용 병원 회진 안내 시스템은 크게 3가지로 구성되어 운영하도록 설계하였다.

첫째로 앞에서 언급한 NFC 태그 관리 프로그램으로 컴퓨터에 연결한 NFC R/W 장치를 이용하여 태그에 데이터를 일괄적으로 저장하고 저장된 태그의 정보가 정확하지 확인할 수 있는 태그 관리 기능의 프로그램이 있다.

둘째로 그림 6과 같이 관리자 애플리케이션에서 해당 의료진의 회진 예정시간이나 회진 시작 또는 태그의 정보를 이용하여 해당 환자의 회진진행 내역이나 회진을 받기위해 대기 중인

환자의 회진 순서에 대한 정보를 제공하는 프로그램이며, 셋째로는 사용자 애플리케이션이 있다.

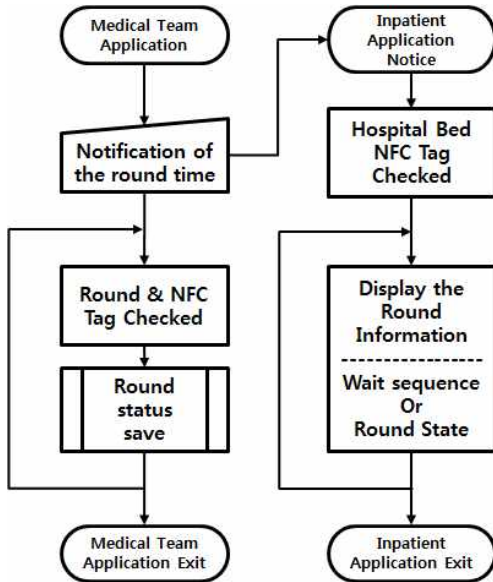


그림 6. NFC 회진안내 시스템 알고리즘

사용자 애플리케이션은 해당 의료진의 회진시작 알림을 받은 후 애플리케이션이 설치되어 있는 스마트 폰을 침상에 부착되어 있는 NFC 태그에 가져다 대어 본인의 회진 순서를 확인 할 수 있도록 하여 해당 환자의 회진 시 환자가 회진 시간을 인지하지 못해 회진을 받지 못하는 경우를 미연에 방지할 수 있을 것이다.

3. 안드로이드 애플리케이션 구현

그림 7, 8, 9, 10에 나오는 애플리케이션의 캡처 내용 중 의료진과 고객의 정보 및 그 외의 모든 데이터는 임의로 만든 허구 데이터이며 단지 NFC를 활용한 병원 회진 안내 시스템을 구현하고 테스트 하기위한 데이터임을 앞서 밝히고자 한다.

데이터베이스 테이블 구조는 의사정보테이블, 입원환자테이블, 일별회진순서테이블로 구성되며 의사정보테이블을 기준으로 해당되는 입원환자를 조회하고 일별 의사별 회진순서 View 테이블을 생성한 후 NFC 태그를 이용한 회진 기록에 따라 일별회진순서 테이블에 데이터를 저장한다.

로그인 시 해당 사용자의 정보를 이용하여 의료진의 정보를 가져오고 그 데이터로 해당 진료과의 의료진이 담당하는 회진 대기자리스트를 View 테이블로 생성해 놓는다.

로그인 후 해당의료진의 정보가 맞는지 확인하고 상단에 위치한 회진시작알림 버튼을 이용하여 대기자들에게 회진 시간을 공지하고 그림7의 우측과 같이 고객에게 회진을 담당하는 의료

진의 이름과 시간을 공지함으로써 회진에 대한 정보를 담은 메시지가 전송되게 된다.

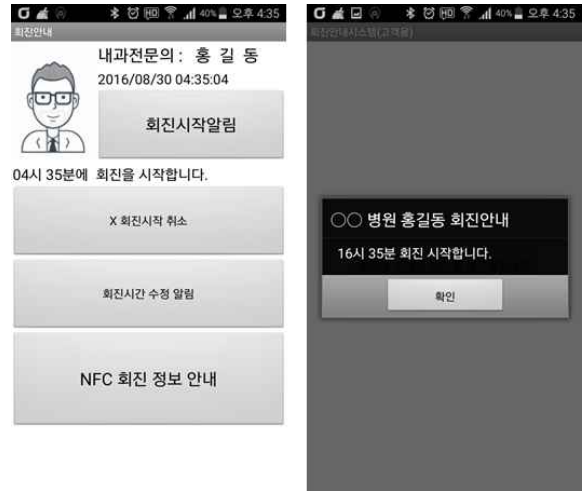


그림 7. NFC 회진안내 시스템 의료진 메인화면 및 고객용 회진 안내 메시지 수신 화면

의료진이 전송한 회진 안내 메시지를 확인한 후 스마트폰의 NFC 리더기능을 이용하여 침대에 부착되어있는 NFC 태그를 접촉 시키게 된다. 단, 스마트폰의 NFC 기능이 활성화 되어 있어야 한다.

이렇게 스마트폰이 NFC 태그의 정보를 읽어 들이게 되면 그림8의 오른쪽에 있는 그림처럼 회진을 담당할 의료진의 정보와 함께 회진 시작시간 및 환자(고객)의 성명, 침대번호 등의 정보를 제공해주고 본 논문에서 구현하고자 하는 시스템의 가장 중요한 포인트인 환자별 회진 대기 순서가 기록되게 된다.

고객용 애플리케이션의 경우 회진안내에 관한 정보제공이 주요 기능이기 때문에 양방향 통신을 지양하고 JSP 웹페이지를 구성한 후 안드로이드의 웹 애플리케이션으로 구현하여 해당 웹페이지를 열어 회진 상태를 확인하고 별도의 액션 없이 회진 상태가 자동 갱신되어 쉽게 확인 할 수 있도록 하였다.

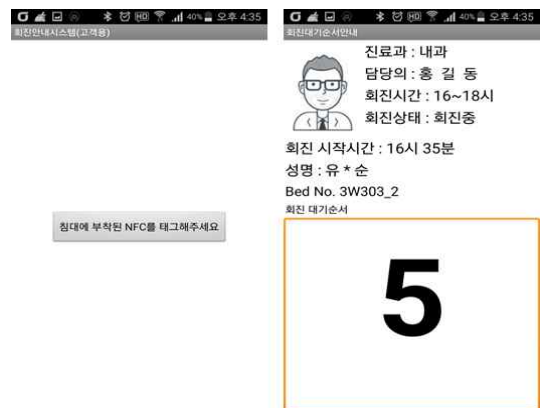


그림 8. NFC 회진안내 시스템 고객용 NFC 태그 화면

그림7의 왼쪽에 있는 의료진용 애플리케이션 메인화면에서 NFC 회진 정보 안내 버튼을 탭 하면 그림9의 좌측에 있는 화면과 같이 의료진이 담당하는 환자의 회진 리스트가 생성되게 된다. 해당 리스트에 넘버가 존재하며 해당 일련번호가 그림8에 제공되는 대기 순서이다. 해당 리스트 화면에서 해당 입원 환자의 회진 이후 침대에 붙어있는 NFC 태그에 스마트 폰을 접촉시키면 그림9의 오른쪽과 같은 메시지를 확인할 수 있다.

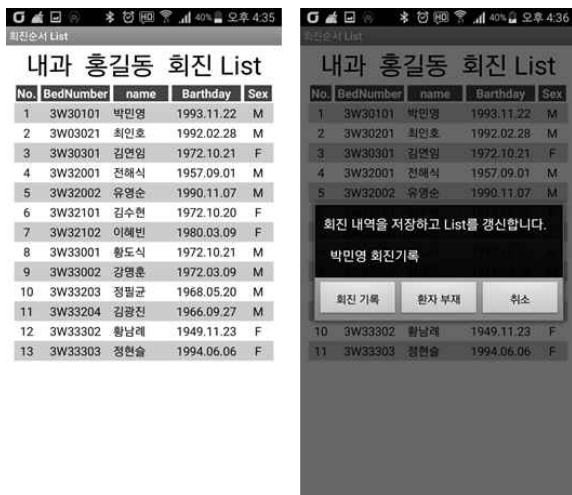


그림 9. NFC 회진안내 시스템 의료진용 NFC 태그 화면

해당 환자에 대해 정상적인 회진완료 시 회진 기록 버튼을 탭하여 회진 완료시간과 정상적으로 회진을 하였다는 Flag를 일별회진순서 테이블에 저장하여 기록하게 되고 환자의 부재 등으로 인해 정상적인 회진이 불가능하여 대기 중인 다른 환자를 위해 해당 환자를 건너뛰어야 할 경우 환자부재 버튼을 탭하여 회진을 시도한 시간과 환자부재에 대한 Flag를 데이터베이스에 기록하게 된다.

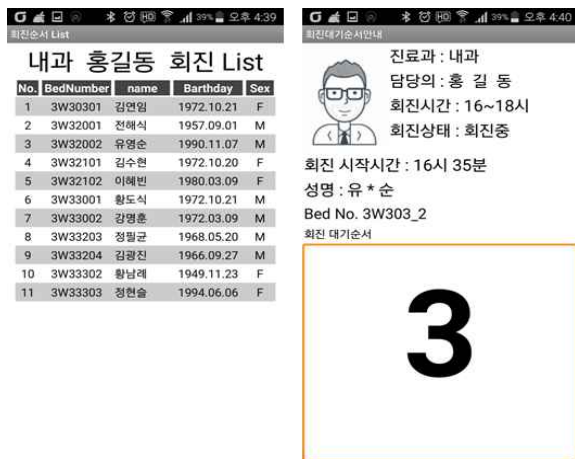


그림 10. NFC 회진안내 시스템 알고리즘

이렇게 데이터베이스에 저장 한 후 그림 10의 왼쪽에 있는 화면처럼 회진 대기 중인 환자 리스트가 갱신되어 대기 중인 환자만 화면에 표시되게 되고, 오른쪽에 있는 화면처럼 대기 중인 환자의 순서가 갱신된다.

본인(환자)의 회진이 끝나거나 해당일자의 해당의료진의 회진이 마무리된 경우에는 고객용 웹 애플리케이션에 별도로 당일 담당의사의 회진 완료에 대한 정보를 제공하여 회진 안내 시스템으로 인한 고객들의 혼선을 줄이고 고객용 NFC 병원 회진 안내 시스템 사용의 불편함을 최소화 하였다.

IV. 결 론

본 논문에서는 고객(환자 및 보호자)과 의료진의 원활한 소통과 고객중심의 스마트한 의료서비스 제공의 일환으로 NFC를 활용한 병원 회진 안내 시스템을 설계하고 구현하였다.

병원에 입원한 환자들에게 회진과 관련된 정보를 제공함으로써 입원 환자가 당연히 알아야 할 본인의 진료 시간에 대한 정보를 제공 받을 수 있고, 병원에서는 회진과 관련된 데이터를 실시간 저장하여 이후 발생할 수 있는 환자의 컴플레임에 대하여 사전 대비할 수 있을 것으로 예상된다.

물론 어떠한 상황에서도 컴플레임은 발생할 수 있으나 적어도 클레임은 발생하지 않을 것으로 예상된다.

또한 본 논문에서 설계하고 구현한 애플리케이션의 경우 단순한 정보제공을 위해서 고객용 애플리케이션의 경우 웹 애플리케이션으로 구동하였으나 회진 시간 내에 환자가 진료를 받고자 복귀하였을 경우 회진을 받지 못하고 넘어가는 경우가 발생할 수 있고 이러한 경우 위에서 언급한 컴플레임이 발생할 수 있을 것으로 예상된다.

앞으로 본 논문에서 제시한 시스템을 실제 병원에 도입하기 위해 양방향 통신방식을 이용하여 회진시간 부재로 인해 진료를 못 받은 경우 해당 회진시간 내에 환자의 재요청을 통해 진료를 받을 수 있도록 설계를 변경하고 의료진과 입원환자 및 보호자의 의견을 더욱 다양하고 디테일하게 조사하여 시스템에 반영하고자 한다.

References

[1] W.J. Han, "Trends and Current Issues in Health Services Quality Improvement: Case of the United States," *The J. of Korean Society of Quality Assurance in Health Care*, vol. 14, no. 2, pp. 101-114, 2008.

[2] H.J. Shin, "Service Delivery Chain of Healthcare Facility Practicing High Performance Work

System," *Health and Social Science*, vol. 28, no. -, pp. 139-170, 2010.

- [3] M.S. Kim, H.G. Kim, B.K. Lee and J.H. Seo, "Study on NFC Security Technology and Vulnerability," *Smart media journal*, vol. 2, no. 3, pp. 54-61, 2013.
- [4] S.K. Noh and D.Y. Choi, "Standard technical analysis, trend and future of NFC," *Smart media journal*, vol 2, no. 3, pp. 10-16, 2013.
- [5] S. Park, H.G. Kim and S.J. Sim, "Clustering System Model of Intormation Retrieval using NFC Tag Information," *Smart media journal*, vol 2, no. 3, pp. 17-22, 2013.
- [6] K.H. Ahn and Y.I Kim, "Development of an App for Store Information Management based on NFC," *Smart media journal*, vol 2, no. 3, pp. 39-46, 2013.
- [7] D.H. Ryu and T.W. Choi, "Development of Open IoT platform based on Open Source Hardware & Cloud Service," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 11, no. 5, pp. 485-490, 2016.
- [8] S.E. Park, C.G. Hwang and D.C. Park, "Internet of Things(IoT) ON system implementation with minimal Arduino based appliances standby power using a smartphone alarm in the environment," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 10, no. 10, pp. 1175-1181, 2015.
- [9] H.S. Lee and J.C. Oh, "Studies on Effective Fluid Monitoring Terminal design with the Use of Location-based service," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 11, no. 4, pp. 421-426, 2016.
- [10] 송경욱, 안효석, "안드로이드 애플리케이션의 효율적인 리소스 사용 점검을 위한 테스트 방법 및 사례," *정보과학회지*, vol. 34, no. 5, pp. 9-16, 2016.
- [11] H.R. Ryu, Y. Jang and T.K. Kwon, "Malware Classification System to Support Decision Making of App Installation on Android OS," *J. of The Korean Institute of Information Scientists and Engineer*, vol. 42, no. 12, pp. 1611-1622, 2015.

저 자 소 개



이호승(정회원)

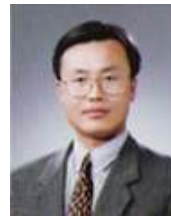
2005년 동국대학교 정보통신공학과
학사 졸업.

2008년 순천대학교 정보통신공학과
석사 졸업.

2014년~ 현재 순천대학교 컴퓨터학과
과 박사 과정

2013~ 현재 청암대학교 컴퓨터정보과 겸임교수

<주관심분야 : 의료정보시스템, u-헬스케어 시스템>



오재철(정회원)

1978년 전북대학교 전기공학과
(공학사)

1982년 전북대학교 컴퓨터공학과
(공학석사)

1998년 전북대학교 컴퓨터공학과
(공학박사)

1984년~1986년 기전대학교 전자계산학과 전임강사

1986년~현재 순천대학교 컴퓨터공학과 교수

<주관심분야 : 임베디드시스템, USN, 네트워크 설계
및 분석>