

NFC기반 피트니스센터 맞춤 트레이닝 시스템 설계[☆]

Design of Custom Training System for Fitness Club Based on NFC

이 현 석¹ 박 석 천^{1*}
Hyun-Suk Lee Seok-Cheon Park

요 약

가트너(Gartner)에 따르면 2020년 글로벌 헬스케어 산업 규모는 전체 IoT 시장의 15%인 2천 850억불을 형성할 것으로 전망하고 있다. 이처럼 헬스케어 시장의 관심은 최근 크게 증가하고 있으며, 많은 사람들이 건강한 몸을 만들고자 피트니스센터를 찾고 있다. 하지만 자신에게 맞는 운동이 무엇인지 제대로 알지 못하여 잘못된 운동 방법으로 운동을 하여 자신의 건강을 역으로 악화 시키는 경우도 있다. 또한, 자신에게 맞는 운동을 추천 받아도 자신이 이용하는 피트니스센터에서 사용하는 운동기구와 다르거나 어떻게 사용해야 하는지 모르는 경우도 있어 문제가 되고 있다.

본 논문은 앞서 제시한 문제를 개선하고자 사용자들이 많이 이용하는 피트니스센터에 적합한 NFC 기반의 피트니스 센터 맞춤 트레이닝 시스템을 설계 하였다.

☞ 주제어 : 헬스케어, 근거리 무선통신, 사물인터넷

ABSTRACT

According to Gartner, the size of the global health care industry in 2020 is expected to reach \$ 850 billion, which is 15 percent of the total IoT market. The health care market is growing a lot lately, and many people are looking for a fitness center to build a healthy body. Sometimes, they exercise the wrong way by exercising exercise in the wrong way. Even though it is recommended to use the exercise, it is problematic to know how to use it or not to use it. It is becoming a problem.

This paper designed the NFC fitness center customized for the fitness center that users use to improve the previously presented problem.

☞ keyword : Health Care, NFC, IoT

1. 서 론

2005년부터 몸짱이라는 건강미 넘치는 몸매를 가진 사람을 가리키는 신조어가 생기면서 2016년 현재까지도 많은 이들이 건강한 몸을 만들고자 노력하고 있다. 이에 건강한 몸을 만들고자 많은 사람들이 피트니스 센터 (Fitness Club)를 찾으며 몸을 단련하고 있다[1]. 하지만 피트니스센터에서 건강한 몸을 만들기 위해서 운동하기에는 많은 불편한 점이 있다. 우선 운동을 위해서는 본인의 상태가 어떠한지 확인해야 하며, 자신의 상태를 알고

있다면 자신이 사용하고자 하는 운동기구의 사용법을 터득해야 한다. 이러한 과정을 전문적으로 알기 위해서는 피트니스 센터에 상주하고 있는 전문가에게 상담을 하고 자신의 상태를 파악하여 적합한 운동법을 지도 받아야한다.

일반적으로 피트니스센터에서는 트레이너에게 운동기구 사용법을 물어보고 확인 할 수 있다. 하지만 대부분의 피트니스 센터는 회원들을 모두 관리하기에는 실제적으로 여건이 안 되는 경우가 많이 있어 실시간으로 운동 방법을 배우기에는 불편한 점이 있다. 또한, 실시간으로 운동기구에 대한 사용법과 자신에게 적합한 운동기구가 무엇인지 배우기 위해서는 추가적인 금액을 트레이너들에게 지불해야 한다. 이러한 문제로 인하여 일반인들이 건강한 몸을 만들기에는 많은 불편한 점 있다.

시장조사기관 가트너(Gartner)에서는 2020년 글로벌 헬스케어 산업 규모는 전체 IoT 시장의 15%인 2천850억 불을 형성할 것으로 전망하고 있다[2]. 이처럼 현재 사물인터넷(IoT, Internet of Things)기술이 발전함에 각종 헬스

¹ Department of Mobile Software, Gachon University, Gyeonggi-do, 13120, Korea.

* Corresponding author (scpark@gachon.ac.kr)

[Received 7 March 2017, Reviewed 5 April 2017(R2 14 June 2017), Accepted 10 July 2017]

☆ 지원문구 본 논문은 미래창조과학부의 2017년 고용계약형 SW석사과정지원 사업을 지원받아 수행한 결과입니다.

☆ 본 논문은 2017년도 한국인터넷정보학회 추계학술발표대회 우수 논문 추천에 따라 확장 및 수정된 논문임

케어 서비스가 성장하고 있으며 대표적으로 모니터링 서비스와 건강관리 서비스가 있다. 이러한 헬스케어 서비스를 통해 트레이너에게 운동 하는 방법을 직접 배우지 않아도 어플리케이션이나 IoT헬스 디바이스를 통하여 간접적으로 배울 수 있다.

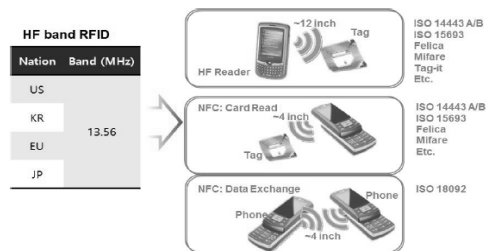
사용자는 자신의 상태를 파악할 수 있는 정보를 입력하면 자신에게 맞는 운동을 추천해주는 제품들이 나타나 있다. 그리고 이와 관련된 연구들 중에는 타인하고 사용자의 개인정보를 비교하여 사용자와 비슷한 상태를 가진 타 사용자가 이용하는 운동을 추천 하여 정확도를 높이고자 하는 연구도 진행 되어 있다[3]. 하지만 이러한 연구들은 사용자의 상태를 잘 분석하여 운동을 추천하지만 사용자가 사용 할 수 있는 운동기구에 대한 추천 보다는 운동기구 없이 할 수 있는 맨몸 운동들이 대부분이다. 이에 전반적인 지식이 없는 사용자는 맨몸 운동을 피트니스에 있는 운동기구에 응용하지 못하는 문제가 있다. 또한, 이러한 어플리케이션은 일반적인 운동 추천으로 인해 사용자를 전반적으로 케어 해주기 힘들어 피트니스 센터에 있는 트레이너들을 대체하는데 부족함이 있다고 보여 진다[3].

본 논문은 기존에 많이 연구된 사용자 상태를 파악하는 연구 보다는 상태가 파악된 사용자가 피트니스 센터에서 사용할 수 있도록 피트니스 센터에 맞게 운동 추천을 하여 사용자의 편의성을 증대 시키는데 중점을 두고자 한다. 이에 NFC 기능을 탑재한 모바일 디바이스를 가진 피트니스 센터 회원들이 운동기구에 부착 되어 있는 NFC Tag를 읽어 자신에게 필요한 운동인지 확인 하고 사용자의 상태에 따른 운동순서 와 Tag한 운동기구의 운동 방법 및 정보 등을 가르쳐주며 운동기구에 수요를 확인하여 사용자의 편의성을 증대시키는 NFC 기반의 피트니스 센터 맞춤 트레이닝 시스템을 설계 하였다.

2. 관련연구

2.1 NFC(Near Field Communication)

NFC는 비접촉 무선통신 기술로 기존 RFID 기술이 스마트폰에 적용된 것이며, 13.56MHz 대역을 사용하여 10cm 이내로 접근시켜 필요에 따라 수신기와 송신기가 역할을 번갈아 가면서 양방향 데이터를 송수신하는 근거리 통신수단 이다. 통신거리가 10cm 이내로 짧기 때문에 보안 및 안정성에 있어 우수하다고 판단되고 있다. 이러한 NFC는 카드결제기, 도어락, 여권, 대중교통 등 외부



(그림 1) NFC 표준
(Figure 1) NFC Standard

	1.0 공중보건의 시대	2.0 질병치료 시대	3.0 건강수명 시대
시대	18~20C 초	20C 초 ~ 말	21C 이후
기술	인두접종 개발	페니실린 발견	인간 지능 프로젝트
목적	전염병 예방과 확산 방지	질병의 치료 및 자유	질병 예방 및 관리로 건강한 삶 영위
지표	전염병 사망률	기대수명, 질병 사망률	건강수명, 의료비 절감
공급	국가	제약, 의료기기 회사, 병원	기존 공급자 + IT, 전자, 건설, 자동차 회사 등
수요	전 국민	환자	환자 + 정상인
산업 변화	• 예방접종, 상아수도 보급 • 청진기, 엑스레이 발명 • 의사 양성제도 확립	• 제약, 기기, 병원산업화 • 신약 및 치료법 개발	• 유전자 조기 진단 • 맞춤 치료제 등장 • U-헬스 보급

(그림 2) 헬스케어 패러다임 변화
(Figure 2) Health Care Paradigm Changes

기기와 연결하는 수단으로 많이 사용 중에 있다.

블루투스는 기기 간 설정을 통해 데이터를 전송하지만 NFC는 별도의 설정이 필요 없이 데이터를 전송할 수 있다는 장점이 있다. NFC 표준은 그림 1과 같다[4].

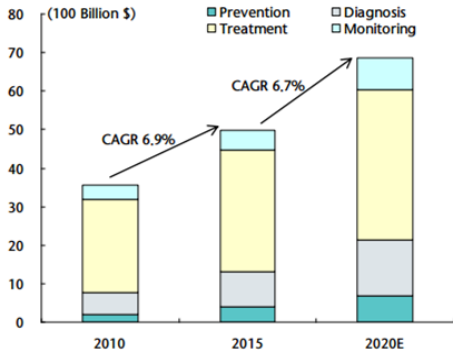
2.2 헬스 케어(Health Care)

헬스케어는 건강 관련된 전반적인 산업을 말하며 의료 서비스, 예방 관리 등이 포함 되어 있다. 최근 헬스케어 산업은 사회적, 기술적 환경 변화에 따라 산업의 외연이 확장되는 추세이다.

헬스케어 패러다임은 1.0 공중보건 시대에서 3.0 건강수명시대로 가고 있으며 이에 헬스케어의 패러다임에 목적은 예방 및 건강관리로 변화 하고 있다. 헬스케어 패러다임의 변화는 그림 2와 같다[5].

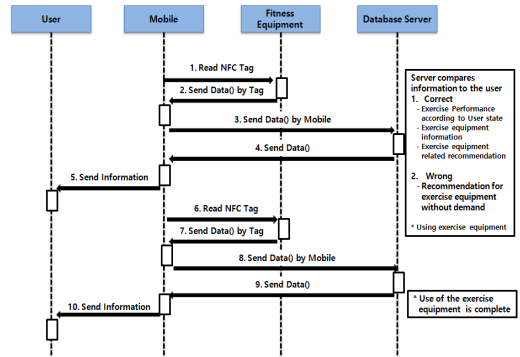
헬스케어 패러다임의 변화에 따라 전 세계 헬스케어 시장 중 예방 및 모니터링 시장이 확대되고 있다. 글로벌 헬스케어 시장 전망 그림은 그림 3과 같다[6].

그림 3에서 보듯이 이제는 정확한 모니터링 이외에도 사용자 실생활에 맞는 정보를 제공하여 사용자가 건강관



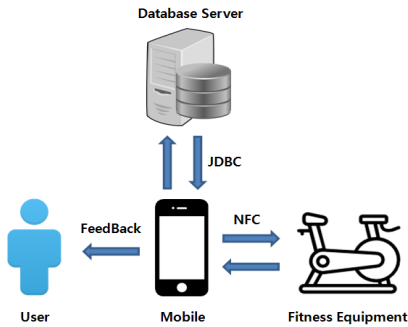
(그림 3) 글로벌 헬스케어 시장 전망

(Figure 3) Global Healthcare Market Forecast



(그림 5) 시스템 동작 절차

(Figure 5) Sequence Diagram of System



(그림 4) 제안 하는 시스템 개요도

(Figure 4) Overview of Proposed System

사용자에게 필요한 운동기구인지 확인되면 사용자가 다이어트가 필요한지 근육을 키워 몸을 만들기 위한 사용자인지를 확인 한다. 만약 다이어트가 필요한 사용자라면 운동기구에 대한 설명과 다이어트에 맞는 운동 순서를 추천해주고 그 외에 필요한 운동기구를 추천해주게 된다. 그리고 근력을 키워 몸을 만들기 위한 사용자라면 운동기구에 대한 설명과 사용자에게 맞는 운동 순서를 추천해주고 사용자가 Tag한 운동기구와 비슷한 운동기구들을 추천 해주게 된다. 만약 사용자에게 불필요한 운동기구라고 판단되면 사용자에게 필요한 운동기구중 다른 사용자가 사용하지 않는 운동기구를 추천해준다.

운동기구의 사용을 끝낸 사용자는 운동기구에 다시 Tag 하여 자신의 운동을 끝난 것을 알려주고 자신의 어떠한 운동을 했는지 확인 할 수 있도록 한다.

리를 할 수 있도록 해주어야 한다.

3. 피트니스 센터 맞춤 트레이닝 시스템 설계

3.1 시스템 개요

본 논문에서는 사용자의 상태를 파악하는 방식에 대해서는 이미 많은 연구가 되어 있기 때문에 사용자에 상태를 알고 있는 상태에서 사용자가 피트니스 센터에서 어떤 운동기구 사용해야하는지에 대해 중점적으로 설계를 하였다. 제안 하는 시스템 개요도는 그림 4와 같다.

본 시스템에의 순서는 NFC 기능이 탑재된 스마트폰을 소지한 피트니스센터 사용자가 운동기구에 붙어있는 NFC Tag로 부터 데이터를 스마트폰으로 입력 받으면 스마트폰(Application)은 데이터베이스 서버에 입력된 사용자의 정보와 비교하고 필요한 운동기구인지 확인 한다.

3.2 시스템 동작 절차

본 논문에서 제안한 시스템 동작 절차는 그림 5와 같다. 우선 자신에 정보가 입력된 피트니스 센터 회원은 스마트폰으로 자신이 해보고자 하는 운동기구에 부착 되어 있는 NFC Tag로부터 정보를 입력 받는다. 그 후 스마트폰(Application)은 데이터베이스 서버로 입력받은 정보를 보낸다. 서버는 입력 받은 정보와 사용자의 정보를 비교 하여 사용자에게 필요한 운동기구 인지를 확인한다. 사용자에게 맞는 운동기구인지 확인되면 사용자의 상태에 따라 운동순서와 운동기구의 방법 및 정보를 제공해준다. 그리고 사용자가 Tag한 운동기구와 비슷한 운동기구를 추천해주게 된다. 만약 사용자가 불필요한 운동기구를 Tag하게 된다면 사용자에게 필요한 운동기구중 다른

사용자가 사용하지 않은 운동기구를 추천해준다. 마지막으로 운동기구의 수요 판단과 사용자의 운동 여부를 확인하기 위해 운동기구의 사용을 끝낸 후 운동기구에 다시 Tag를 한다.

그림 5는 앞서 설명한 제안 시스템의 시퀀스 다이어그램을 나타내고 있다.

3.3 시스템 알고리즘

제안하는 시스템 알고리즘은 NFC가 탑재된 스마트폰이 운동기구에 부착되어있는 NFC Tag를 접촉하면 시스템 로직을 실행하게 된다.

알고리즘의 진행 순서 크게 5가지로 나누어 확인 할 수 있으며 내용은 다음과 같다.

첫째, 운동기구에 부착 되어 있는 NFC Tag에서 받은 Data()를 Database 서버에 보낸다.

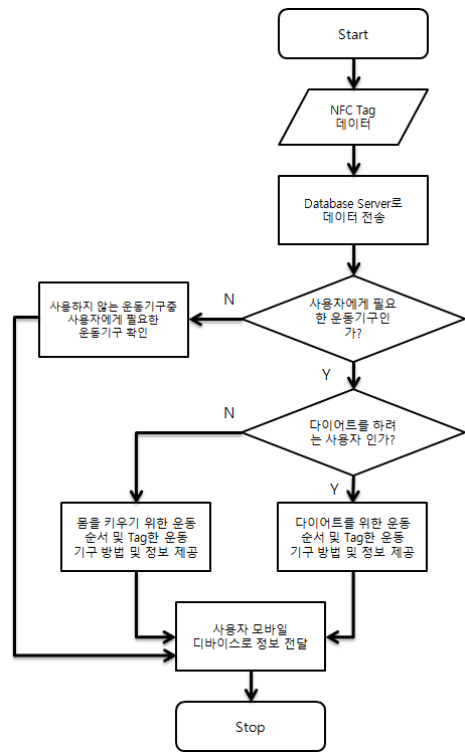
둘째, 서버는 입력받은 데이터와 서버에 저장되어 있는 사용자의 정보와 맞는지 확인한다.

셋째, 사용자의 정보와 맞으면 사용자가 어떠한 상태의 사용자인지 파악 한다.

넷째, 사용자의 상태에 따라 운동순서와 운동기구의 사용 방법 및 운동기구 관련 정보 등을 찾아 사용자의 스마트폰(Application)으로 전송한다.

다섯째, 만약 사용자의 정보와 다르면 사용자에게 필요한 운동기구를 찾고 현재 Tag가 되지 않은 운동기구에 관련 정보를 사용자의 스마트폰으로 전송한다.

NFC 기반의 피트니스 센터 맞춤 트레이닝 시스템의 알고리즘은 그림 6과 같이 설계 하였다.



(그림 6) 제안하는 시스템 알고리즘 (Figure 6) Algorithm of Proposed System

3.4 UI 화면

본 논문의 User Interface 화면은 그림 7과 같이 구현 하였다. 우선 사용자는 로그인을 통해 자신을 인증을 하면 NFC 데이터를 읽어 들일 수 있는 화면으로 진입하게 된다. 그리고 운동기구에 부착 되어 있는 NFC Tag에 스마트폰을 가까이 되면 Tag에 입력되어 있는 정보를 스마트폰으로 받을 수 있다. 입력 받은 데이터는 서버에서 사용자와 맞는 데이터인지 확인하고 맞으면 운동기구의 사용법 및 연관된 운동 기구에 대해 추천 해준다. 그리고 사용자의 상태에 맞춰 운동순서를 보여줄 수 있도록 하였다. 그리고 운동기구를 다 사용한 사용자는 다시 한 번 운동기구에 Tag함으로써 자신의 운동기구 사용을 확인하며 전체 운동기구 사용여부를 확인 할 수 있도록 하였다.

구현한 화면을 통해 사용자는 피트니스 센터를 이용하



(그림 7) UI 화면 (Figure 7) User Interface Screen configuration

기 위해 추가적인 관련 지식을 습득할 필요가 없어졌다.

4. 결 론

본 논문에서는 NFC를 활용한 피트니스 센터 맞춤 트레이닝 시스템을 설계하였다.

의료산업에 패러다임이 예방 및 사전 관리로 변화 한 것처럼 많은 사람들은 질병을 예방하기 위해 자신의 건강에 대해 많은 신경을 쓰고 있다.

기존에는 사용자의 상태를 알게 해주는 헬스케어 제품에 대한 많은 연구가 이루어 졌지만 관련 지식이 부족한 일반 사용자가 실생활에서 사용하기에는 아직 부족한 점이 많다. 그리고 건강을 위해 일반 사용자는 피트니스 센터를 많이 이용하지만 피트니스 센터에 최적화되어 운동을 추천 해주는 제품과 서비스가 부족한 상황이다. 이에 사용자들은 운동기구에 대한 사전 지식을 가지고 있어야 하거나 피트니스 센터에 있는 전문 트레이너에게 코치를 받아야 했다. 하지만 전문 트레이너는 수가 한정적이고 코치를 받기 위해서는 적지 않은 금액을 지출해야하기 때문에 사용자에게 부담이 되고 있다.

이에 본 논문은 앞서 말한 문제점을 해결하고자 실생활에 맞는 NFC기반 피트니스 센터 맞춤 트레이닝 시스템을 설계 하였다. 설계 된 시스템은 피트니스 센터 운동기구를 분류할 수 있는 데이터를 각 NFC Tag에 저장시키고 Tag를 운동기구에 부착한다. 운동기구에 부착된 Tag로부터 데이터를 읽어 사용자에게 맞는 운동기구인지 구별하고 운동기구에 대한 사용법 및 연관 운동기구를 추천 해준다. 또한 사용자의 상태에 따라 운동순서를 제공 해줌으로써 사용자는 운동을 위한 관련지식을 습득할 필요가 없어졌다. 그리고 운동기구를 사용한 후 사용자가 다시 한 번 운동기구에 Tag 함으로써 운동기구의 수요 상황을 판단하여 사용자가 사용하고 싶은 운동기구의 수요여부와 사용자에게 운동기구를 추천해줄 때 수요 여부를 판단하여 사용자가 빠르게 운동기구에 접근할 수 있도록 하였다.

향후 본 논문을 토대로 시스템을 구현할 예정이며, 구현이 된다면 본 논문에서 제시한 운동 추천시스템으로 피트니스 센터를 이용하는 사용자들이 추가적인 비용 없이 사용자는 자신에게 맞는 운동기구를 사용할 수 있다고 사료된다.

참 고 문 헌(Reference)

- [1] Mi-Hye Jang, Jong-Yeol Choe, "The advent of the advent of new consumer culture and identity change - A sociological interpretation of the 'Mom-Jjang' craze," Korea Society for the Liberation of Korea Celebrates 60th Anniversary of the Liberation of Korea, pp. 69-85, 2005. <http://www.dbpia.co.kr/Journal/ArticleDetail/NODE00913238>
- [2] Middleton, P. Kjeldsen, P. & J. Tully, "Forecast: The internet of things, worldwide, 2013," Gartner Research, 2013. <https://www.gartner.com/doc/2625419/forecast-internet-things-worldwide->
- [3] Eung-Yeol Kim "A Study on Changes Body Mass Index Monitoring System for the Management of Obesity," Paichai University, 2016. <http://www.riss.kr/link?id=T13953235>
- [4] Yu-Na Ro, "A Study on the Status and Implications of IoT in Healthcare - Focus on the Care and Prevention of Obesity," KICS, pp. 628-629, 2013. <http://www.riss.kr/link?id=A100567621>
- [5] Jeong-Wan Lee, "NFC(Near Field Communication)," Korea Internet Security Agency, 2013.
- [6] Seung-Hwan Kim "Smart Health Care Technology Trends," Korea Hospital Association, pp. 342, 2013.
- [7] "Biosensors Market Analysis By Application By Technology By End-use And Segment Forecasts To 2020," Grand View Research, pp. 91, 2015. <http://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/biosensors-market>
- [8] Ji-Hoon Kim, Jeong-Seon Park, and Soonhee Han, "Design and implementation of product management system using NFC function," Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering, vol.18, no.5, pp. 1201-1206, May. 2014. <http://www.riss.kr/link?id=A101324915>
- [9] Jang-Mee Lee and Sung-gul Hwang, "Analyses and Suggestions on Healthcare Devices and Services on the basis of IoT," The Journal of Digital Design, vol.15, no.2, pp. 963-971, Apr. 2015. <http://www.riss.kr/link?id=A100470009>

[10] Seong-Min Lee, Sang-Yeon Yoon and YoonSeok Yang
“Applications that use a variety of sensors which measure motion,” The Journal of Korea HCI, Dec. 2014, pp. 152-154.
<http://www.riss.kr/link?id=A100313466>

[11] Sung-Jae Yoo, Yeon-Sik Noh, Young-Kwang Nam and Hyung-Ro Yoon, “Development of the Total Exercise Management System Based on Intelligent Bio-feedback,” vol.38 no.1, pp. 98-101, Jun. 2011.
<http://www.riss.kr/link?id=A82666492>

● 저 자 소 개 ●



이 현 석(Hyun-Suk Lee)

2015년 동국대학교 경영학과(경영학사)
2015~현재 가천대학교 대학원 모바일소프트웨어학과 석사 과정
관심분야 : 사물 인터넷, 헬스케어, 모바일 소프트웨어 etc.
E-mail : hot2473@naver.com



박 석 천(Seok-Cheon Park)

1977년 고려대학교 전자학과 (공학사)
1982년 고려대학교 대학원 컴퓨터공학과 (공학석사)
1989년 고려대학교 대학원 컴퓨터공학과 (공학박사)
1991년~1992년 UC, Irvine Post Doc
1988년~현재 가천대학교 컴퓨터공학과 정교수
관심분야 : 사물인터넷, 모바일 통신, 네트워크 시큐리티 etc.
E-mail : scpark@gachon.ac.kr