

IoT 기반의 의료서비스 국내외 적용사례

우성희 · 한수진 · 권오성

한국교통대학교

IoT Application Cases for Medical Service

Sung-hee Woo, Su-jin Han, Oh-sung Kwon

Korea National University of Transportation

E-mail : shwoo@ut.ac.kr, kguong123@naver.com, kos1047@nate.com

요 약

사물인터넷은 기존의 유선통신을 기반으로 한 인터넷이나 모바일 인터넷보다 진화된 단계로 인터넷에 연결된 기기가 사람의 개입 없이 네트워크를 통해 언제 어디서나 서로 정보를 주고 받는다. 특히 사물인터넷 기술은 고령층 홈 케어나 만성질환 치료 및 관리 등 의료서비스 부문에 융합되어 의료비 절감 및 서비스 품질 향상에 기여할 것이며 헬스케어 산업의 패러다임 혁신이 될 것으로 기대된다. 따라서 본 연구에서는 IoT에 사용되어지는 기술과 IoT을 기반으로 한 국내외 의료서비스 적용 사례를 비교 분석하였다.

ABSTRACT

IoT is network evolved one more step than Mobile or Internet based on the existing wire communication and can interconnect all people, things, and virtual space at any time, anywhere. In particular, Internet of Things technology is expected to be converged on medical service such as elderly home care, chronic disease management, and treatment, and then it also contributes to savings and service quality of in the medical field and leads the paradigm or innovation of healthcare industry. In this study, we analyzed the IoT technology and application cases of medical service based on the IoT at home and abroad.

키워드

IoT, Medical Service on the basis of IoT, Healthcare, Convergence

1. 서 론

현재 의료의 질은 수많은 시간과 인력을 소비하여 향상시켰지만 전 세계적으로 진행되고 있는 다양한 의료서비스의 만족도는 그 이상에 미치지 못하였다. IoT 기술을 의료에 접목시킴으로 그 효과는 기대 이상의 결과를 가져 올 것으로 예측이 되며 최근 IDC에서 2014년 전 세계 IoT 의료관련 부문 시장규모는 82억 달러에서 2018년 124억 달러로 연 평균 10.2%씩 성장할 것으로 전망하였다. 국가별로는, 아시아-태평양 지역(APAC), 라틴 아메리카 시장에서의 성장이 클 것으로 예상된다. 이것은 새로운 업체의 시장 진출과 이와 연계한

투자, 생산에서 강력한 성장 동력을 발휘할 것으로 전망되기 때문이다. 또 아시아-태평양 지역의 의료 관련 지출 비용은 급속도로 증가하는 추세이며, 2020년에는 현재의 약 2배로 증가할 것으로 전망되는데 주요 요인으로는 인구고령화에 따른 의료 관련 비용 지출 상승, 의료서비스 구조 변화, '치료'에서 '예방'으로의 개인 건강에 대한 소비자들의 인식 향상으로 분석된다[1][2]. 따라서 본 연구에서는 이러한 부분을 종합적으로 실제 기사화된 자료들을 분석하고 현재 시중에 출시되거나 활용되어지는 사례들과 이를 뒷받침하는 IoT 기반 기술들을 비교 분석 하였다.

II. IoT 기반 기술

2.1 Sensing 기술

최근 스마트폰의 증가와 함께 IoT 발전에 대한 기대치가 높아지면서 관련 기술들도 급속도로 발전하고 있다. 그 중에서도 스마트폰의 눈과 귀가 되는 센싱 기술이 중력, 가속도, 자이로, GPS, 지자기, 근접, 조도 등으로 발전되어 적용 되고 있다. 센싱과 연관되어 요즘 주목받고 있는 기술은 다음과 같다[2][3].

1) MEMS (Micro Electro Mechanical Systems)

MEMS 센서는 반도체 제조 기술에서 발전한 나노기술을 이용해 제작되는 매우 작은 기계 시스템을 말하며, IoT의 특성에 맞게 점점 더 소형화되고 기능도 다양해지며 지능화 되는 방향으로 개발되고 있다. MEMS는 이미 스마트폰에는 많은 종류의 센서들이 적용되어 있으며, 웨어러블 디바이스, 태블릿, 자동차 등 스마트 기기들에 적용된 센서들 중의 70%가 MEMS 센서다.

2) GeoFencing

GeoFencing은 Geographic과 Fencing의 합성어로 특정한 범위 내에서 사용자의 움직임을 감지하는 기술이다. GPS를 활용한 기술이지만 GPS와 같이 세밀하게 모든 위치정보가 필요한 것이 아니라 지정된 범위 안에서 사용자의 출입 여부를 판단하여 필요한 정보를 제공하는 기술이다. 예를 들어 집안의 에어컨과 연동되어 있다면 여름철에 사용자가 집에서 1km 이상 벗어났을 때는 에어컨이 꺼지거나 다시 1km 범위 안으로 들어오면 미리 에어컨이 동작하는 것과 같은 시나리오를 예로 들 수 있다.

2.2 Network

IoT와 관련된 네트워크 기술 중에서도 이슈가 되고 있는 기술은 근거리 무선 통신과 관련된 기술들이다. 근거리 무선 통신 기술은 그 종류가 다양하고 각 기술들마다 서로 다른 표준을 내세우고 alliance를 구성하면서 점점 경쟁이 심화되고 있다. 각 기술들마다 장단점이 있기 때문에 제품의 특성에 따라 알맞은 기술을 적용 할 필요가 있다.

1) Beacon

Beacon이라는 용어의 어원은 바다의 등대와 같이 배가 육지와 의 거리를 가늠할 수 있도록 주기적으로 신호를 보내주는 장치를 의미한다. 최근 IT분야에서 말하는 Beacon은 블루투스 기술을 활용하여 스마트폰에 특정한 신호를 보내주고 사용자가 적절한 정보를 받아 볼 수 있도록 도와주는 장치다. 이 기술은 신호를 주고받는 스마트폰과 거리를 측정 할 수 있으며, 오차 범위도 5cm 정도로 GPS보다도 더욱 정확하다. 물론 수용 가능한 범위는 50m 정도로 GPS 보다는 작지만 실내와 같은 특정 장소에서 사용한다면 더욱 효율적으로

사용 할 수 있는 기술이다.

2) Zigbee, Z-Wave

Zigbee와 Z-Wave는 무선 메시 네트워크(Wireless Mesh Network) 표준의 하나이다. 두 기술의 가장 큰 특징은 저전력 소모와 저용량 통신이 가능한 근거리 무선 네트워크 기술이다. 주로 이동성이 적고 센서 신호와 같은 작은 용량의 정보 통신에 사용된다. 세부적으로 살펴보면 주파수, 통신 가능한 거리, 데이터 전송 속도, 보안성 등의 기술적인 요소들의 차이가 있긴 하지만 기술적인 특징이나 활용 분야는 홈네트워크 분야에 주로 활용되는 기술입니다.

2.3 Service Interface

서비스 인터페이스 기술은 네트워크 적인 접근 보다는 조금 더 정보화된 인공지능을 통해 인식, 판단, 정황, 처리, 가공 등의 기능적인 요소를 말한다. 특히 보안문제, 인증, 프로세스 관리 등의 고차원적 서비스 역할 또한 수행한다.

1) Deep Learning

컴퓨터는 간단한 과제를 스스로 해결하는데 엄청난 데이터와 연산이 필요하다. 컴퓨터가 데이터 군집화와 분류를 통해 정보를 학습하면서 판단할 수 있도록 해주는 것을 기계학습이라고 하는데, 그 중에서도 심화신경망 알고리즘을 활용한 기계 학습을 딥러닝 이라고 한다. 더욱 복잡하고 발전된 알고리즘과 급속한 컴퓨터 능력의 향상으로 인해서 딥러닝 기술이 점점 더 많이 활용되고 있다. 현재 주로 사용되는 분야는 이미지와 음성 인식 분야이지만 앞으로는 Nest와 같이 사용자 패턴을 분석하여 예측되는 솔루션을 제공해주는 IoT 분야에서도 많이 활용되어질 전망이다.

2) cloud computing

클라우드 컴퓨팅(영어: cloud computing)은 인터넷 기반(cloud)의 컴퓨팅(computing) 기술을 의미한다. 인터넷 상의 유틸리티 데이터 서버에 프로그램을 두고 그때 그때 컴퓨터나 휴대폰 등에 불러와서 사용하는 웹에 기반한 소프트웨어 서비스이다.

3) Big Data

기존 데이터베이스 관리도구로 데이터를 수집, 저장, 관리, 분석할 수 있는 역량을 넘어서는 대량의 정형 또는 비정형 데이터 집합 및 이러한 데이터로부터 가치를 추출하고 결과를 분석하는 기술을 의미한다. 빅 데이터 기술의 발전은 다변화된 현대 사회를 정확하게 예측하여 효율적으로 작동케 하고 개인화된 현대 사회 구성원 마다 맞춤형 정보를 제공, 관리, 분석 가능케 하며 과거에는 불가능했던 기술을 실현시키기도 한다.

III. IoT 의료 서비스 활용

최근 사물인터넷은 가전제품, 전자기기뿐만 아니라 헬스케어, 원격검침, 스마트홈, 스마트카 등

다양한 분야에서 사물을 네트워크로 연결해 정보를 공유 할 수 있다. 심장박동 모니터링 기계, 나이키의 퓨얼밴드 등도 이 기술을 기반으로 만들어 졌다. 특히 심장박동 모니터링 기계는 사물인터넷과 의료서비스가 융합된 대표적인 예로, 부정맥을 앓고 있는 환자가 기기를 부착하고 작동시키면 심전도 검사 결과가 자동으로 기록돼 중앙관제센터로 보내진다. 중앙관제센터는 검사 결과를 전문가에게 전송해 임상보고서를 작성하고 이 보고서를 통해 환자와 적합한 의료진과 연결된다. 이처럼 사물인터넷과 의료서비스, 그리고 빅 데이터가 통합되어 향후 만나게 될 미래에 의료서비스의 질의 증대를 기대한다. 다음의 표는 IoT을 의료서비스에 활용한 국내외로 적용사례이다. 제품명, 제조사, 사용된 기술과, 역할, 현재 사용되어지는 활용 분야 별로 정리하였다[3][4][5].

표 1. 국외활용사례(기술)

제품명 (제조사)	기술
구글 글래스 (구글)	구글이 개발 중인 헤드마운트 디스플레이(HMD)가 장착된 착용 컴퓨터로서 자연 언어 음성 명령을 통해 인터넷과 상호 작용하여 수술 시 환자의 중요 데이터를 실시간으로 받아보며 전문가들의 의견 교환과 원격수술지원, 수술교육이 보다 효과적임.
헬리어스 (프로테우스)	스마트 알약으로 알약안에 지름 1mm의 미세한 칩이 내장되어 알약이 위에 도달하는 순간 미세한 전류가 흐르며 몸에 붙인 패치를 통해 정보를 송신하는 기술.
D-셔츠 (사이언스)	스마트 직물은 온도, 심박수, 속도 및 가속도를 모니터링하고 데이터를 실시간으로 수집을 가능하게 하는 마이크로 센서가 장착되어 있음. 이러한 기술을 smart sensing 이라 함. 전송은 블루투스 연동으로 이루어짐.
에자일트랙 (GE)	GE사가 개발한 에일자트랙은 위치 추적 센서 기반의 사물인터넷 기술을 도입한 RTLS(Real Time Locating System: 실시간 위치 시스템).

표 2. 국외활용사례(활용분야)

제품명 (제조사)	활용 분야
구글 글래스 (구글)	2013년 6월 20일 EEMC의 라파엘 그로스만이 최초로 글래스를 착용하여 연골세포 이식수술을 진행. 그 외에도 스페인의 Clínica CEMTRO de Madrid의 페드로 길렌이 무릎 수술 영상을 전세계로 스트리밍하여 수술 교육이 진행됨
헬리어스 (프로테우스)	현재 넓은 범위에서 활용은 되어 지고 있지 않지만 미국의 식품의약국 FDA에 승인을 받은 상태.
D-셔츠 (사이언스)	마라톤선수나 운동선수의 생체 상태를 실시간으로 체크하고 코칭 할 때, 군인들의 훈련에 사용
에자일트랙 (GE)	미국 플로리다 어벤추라 병원에서는 에일자 트랙을 활용하였고 ‘호스피탈 셀 레브레이션 헬스’ 역시 RFID가 탑재된 에어로스카우트를 활용.

표 3. 국외활용사례(역할)

제품명 (제조사)	역할
구글 글래스 (구글)	수술 시 환자의 맥박, 혈압, 산소포화도 등을 나타내주고 CT와 MRI도 확인이 가능하여 수술 중 환자의 이상을 더 빨리 발견하고 수술의 집중력이 향상될 수 있음.
헬리어스 (프로테우스)	환자가 특정 약을 복용할 때 헬리우스를 함께 복용하면 헬리우스는 위속에서 천천히 녹으면서 환자의 생체 정보를 수집. 어떤 약을 몇 시에 복용했는지, 몸의 변화 등을 측정하여 몸에 부착된 패치에 전송되고 전송된 데이터는 주치의의 스마트폰으로 전달됨..
D-셔츠 (사이언스)	블루투스가 가능한 스마트 폰이나 다양한 헬스케어 기기와 연동이 가능하여 수집된 정보는 트레이너 센터, 병원 등으로 전송하여 체계적인 건강관리를 가능하게 해줌.
에자일트랙 (GE)	입원환자 및 외래환자들에게 위치추적 센서가 탑재된 팔찌를 제공하여 응급상황이 발생했을 시에 보다 신속하게 대응하고 의료장비에도 부착하여 필요 장비를 즉각 확인. 퇴원 수속 절차가 간소화되고 응급실 침대의 위치, 공석상황등을 파악하여 환자의 대기시간을 단축시킴.

표 4. 국내활용사례(기술)

제품명 (제조사)	기술
Fitbit플렉스 (핏빗)	전화 수신시 Charge HR이 손목에서 진동으로 수신여부를 알려주며, GPS를 탑재한 운동 모니터링을 이용하여 지도상 경로, 구간별 페이스를 확인할수 있고 방수기능이 있으며, 디스플레이는 OLED를 사용
piix (코벤티스)	환자가 기기를 작동시키면 심전도검사(ECG)결과가 기록되고 이 결과를 무선송신기(제드링크)에 전달됨. 제드링크를 통해 ECG는 중앙관계센터로 전송되고 이 데이터를 바탕으로 전문가가 임상보고서를 작성.
수면 장애 검출 센서 (비트)	가속도, 마이크, 온도, 습도 센서 등 IoT 기술을 이용해 수면상태를 판단하고 연성 외피로 만들어져 수면 중에 착용해도 사용자가 불편하지 않고 자각을 최소화함. 수면시간 동안 수집, 분석된 수면품질 및 환경정보는 헬스케어 스마트 기기로 무선 전송.

표 6. 국내활용사례(역할)

제품명 (제조사)	역할
Fitbit플렉스 (핏빗)	정밀 모션 감지 센서를 통해 일상적인 활동인 걸음수와, 이동거리·시간, 수면시간, 섭취·소모 칼로리 같은 식생활 습관까지 사용자 개인 정보를 바탕으로 재가공 및 분석하여 오차없는 과학적인 데이터 측정값을 LED에 보여줌.
piix (코벤티스)	심장질환자의 심장 부위에 밴드처럼 부착하여 사용하는 피스는 실시간으로 심박 수, 체온, 호흡 속도 등을 체크해 이상이 있을 경우 환자의 생체정보를 의료진에 전달.
수면 장애 검출 센서 (비트)	수면 장애 검출 센서 장치를 잠옷이나 속옷에 부착 후 수면을 취하게 되면 주변 환경의 온도, 습도 등의 침실 환경 정보와 코골이, 무호흡, 뒤척임등의 수면 장애 요소를 분석

표 5. 국내활용사례(활용분야)

제품명 (제조사)	활용분야
Fitbit플렉스 (핏빗)	개인의 건강을 보다 편리하게 관리해주는 피트니스 기기와 스포츠 보조기구로 활용되어지고 있고 개인의 생활의 모든 면모를 데이터로 기록하여 웰니스 서비스에 활용
piix (코벤티스)	규칙적으로 상태를 측정, 관리하는 시스템으로 심장질환과 같이 상시 모니터링이 필요한 만성질환을 앓고 있는 사람들에게 가장 필요로 하며, FDA의 승인을 거쳐 심장질환자들로 부터 호평을 받고 있음.
수면 장애 검출 센서 (비트)	다양한 IoT 센서와의 융합, 빅데이터/시맨틱 분석 기술이 적용된 웰니스 IoT 서비스에 활용되어 지며, 수면관리 전문 클리닉과 연계해 수면 장애 치료의 효과를 높임.

IV. 결 론

해외에서는 IoT 기술을 적용한 제품과 서비스가 시장에 출시되고 활용되는 반면, 국내에서는 원격진료 불허, 사물인터넷의 개념이 대중에게는 이해가 다소 부족하고 정부의 정책적 지원이 미흡하여 사물인터넷과 헬스케어의 융합이 다소 부진한 상태이다. 지금의 의료서비스는 우리가 고통이나 질병을 인지하여 병원이나 약국을 찾아가 진료나 처방을 받았지만 IoT를 활용한 의료서비스는 질병과 통증을 예방하는 의료서비스로 진화를 하게 될 것이다. 스스로 생체 정보를 모니터링 하며 건강을 관리하게 되고 자신의 건강 상태에 맞는 약물을 찾아 복용 할 수 있게 될 것이다.

참고문헌

- [1] 박재범, 정지훈, U-Health를 위한 상호작용 기술, 정보과학지, 2014.11
- [2] 배윤진, 2015헬스케어산업전망, 의료기기 시장·기술정보지, 2015.3
- [3] <http://story.pxd.co.kr/1041>
- [4] <http://blog.naver.com/smartstreet/220040764313>
- [5] <http://blog.naver.com/enzymek/220244477773>