

언택트 기술 환경에서의 지능형 헬스 어드바이저 모델 접근 방안

An Approach of Cognitive Health Advisor Model for Untact Technology Environment

황태호¹ · 이강윤[†]

가천대학교 컴퓨터공학과

요 약

4차산업혁명 시대에 인공지능 API에 기반한 정보의 활용은 산업과 생활에 많은 영향을 주고 있다. 특히, 의료분야에서 인공지능을 이용한 데이터 활용은 사회에 많은 변화와 영향을 미칠 것이다. 이 논문은 “Cognitive Health Advisor model(CHA model)”을 구현하기 위하여 필요한 구성요소를 연구하고, 이를 기반으로 “chatbot 이용한 CHA model”을 구현하는데 있다. 개방형 Cognitive 챗봇을 이용하여 일상 생활에서 변화되는 사용자의 건강상태를 파악하고 분석하고 생체센서와 챗봇 상담으로 분석한 사용자의 건강정보는 챗봇을 통하여 사용자에게 정보를 전달하여 사용자의 건강증진을 위한 교육정보를 제공하는 지능형 헬스 어드바이저 모델을 구현한다. 이 구현을 통하여 향후 활용 가능성을 확인하고 연구방향을 제시하고자 한다.

■ 중심어 : 챗봇, 가시화, 지능형 헬스 어드바이저, 언택트 기술

Abstract

In the era of the 4th Industrial Revolution, the use of information based on AI APIs has a great influence on industry and life. In particular, the use of artificial intelligence data in the medical field will have many changes and effects on society. This paper is to study the necessary components to implement the “Cognitive Health Advisor model (CHA model)” and to implement the “CHA model using chatbot” based on this. It uses the open Cognitive chatbot to analyze and analyze the health status of users changing in their daily lives. The user’s health information analyzed by the biometric sensor and chatbot consultation delivers the information to the user through the chatbot. And it implements a cognitive health advisor model that provides educational information for users’ health promotion. Through this implementation, it intends to confirm the possibility of future use and to suggest research directions.

■ Keyword : Chatbot, Visualization, Cognitive Health Advisor, Untact Technology

I. 서론

4차 산업혁명 시대에서 주변에서 발생하는 수많은 정보와 데이터를 분석하고 활용하는 것은 사회의 경쟁력과 삶의 변화에 직결되고 있다. 특히 의료분야에서 인공지능을 이용한 데이터 활용은 사회에 많은 변화와 영향을 미칠 것이다. 또한, 이러한 인공지능 기술의 발전은 인간의 건강관리와 의료산업에 혁신적인 변화를 가져올 것이다.[1]

개인의 생체신호정보, 건강검진정보, 생활 패턴 관리등의 지속적인 건강관리는 인간의 삶의 질 향상과 질병 예방에 많은 영향을 준다. 치매, 알츠하이머 등 뇌질환으로 인해 겪는 장애 후유증과 사망률은 주기적인 건강검진을 통한 조기발견이 필요하다. 이는 치료 시기가 빠를수록 치료 효과가 높아지기 때문이다.

기존 헬스케어 어드바이저는 건강관리의 보조 역할 이었다. 개인의 건강을 직접적으로 검사하기 어렵고 병원을 방문하여 검진을 통해 나오는 결과에 따라 진단이 가능하다. 하지만 병원과 거리적으로 떨어져 있는 경우 병원 방문이 어렵기 때문에 환자의 질병에 대한 조기검진이 어렵다. 또한, 대화형이 아닌 일방적인 정보를 전달하였다. 만약, 질병에 관한 증상, 위험도, 예방 등 정보를 학습한 챗봇과 환자가 “지능형 헬스케어 어드바이저”를 통해 건강을 관리한다면 더 많은 효과를 볼 수 있을 것이다.

사용자 중심의 healthcare system은 사용자의 건강기록과 건강관련 정보를 확인하는 것이 중요하다. 현재 개인 건강 상태를 모니터링하고, 데이터를 측정하여 질병 예방, 진단, 치료와 관리를 할 수 있다. [2] 환자의 건강상태를 원격으로 측정하기 위해 원격측정, 초음파 센서, 스마트센서, 웨어러블 센서까지 다양하게 발전하고 있다.[3][4] 그러나, 지능형 헬스 어드바이저를 위한 챗봇은 부족하다. Interactive chatbot을 이

용하여 communication하고 개인의 건강 상태를 질문하여 건강의 상태와 변화를 파악하고 사용자가 원하는 정보를 제공하면 보다 효율적인 서비스가 될 것이다.

딥러닝 및 인공지능 기술의 급격한 발전으로 인한 음성 인식율의 향상으로 스마트 스피커의 사용영역이 확장 되었다. 대화형 인공지능 서비스는 Google (“OKGoogle”), Apple (“Siri”), Amazon (“Alexa”), Samsung (“S-Voice”)등의 개인비서 서비스와 스마트스피커 시장에서 경쟁을 벌이고 있다. 음성인식 분야는 Deep Learning 기반의 인공지능의 발전으로 NLP (Natural Language Processing)에서 NLU (Natural Language Understanding), NLG (Natural Language Generation)으로 발전하였다.

음성인식은 딥러닝 학습 기술을 사용하여 복잡한 음성인식 시스템의 구조를 간단하게 처리함으로써 언어별 전문 도메인 지식이 없이 대용량 음성 데이터만으로 딥러닝 뉴럴 네트워크를 훈련하여 음성을 텍스트로 변환하는 “End-to-End” 음성인식 기술이 사용되고 있다. [5]

지능형 헬스케어 어드바이저 모델은 사용자의 건강상태를 확인하여, 건강상태를 분석(health status analysis)하고, 질병을 예측하고 예방(prediction and prevention of diseases)하며, 사용자에게 훈련을 통한 건강증진(promotion of health through training) 방법을 제공하는 기능을 갖는다.

본 연구의 목표는 첫째, 사용자의 체온, 산소포화도 (SpO2), 심전도등의 생체신호를 측정하여 생체정보 변화를 분석한다. 둘째, 챗봇을 이용하여 사용자의 건강상태를 확인하고, 건강상태를 분석(health status analysis)한다. 셋째, 챗봇을 이용하여 사용자에게 건강관리정보를 제공하는 Cognitive Health Advisor Model을 구현하는 것이다.

이를 위하여 생체센서로 부터 사용자의 생체

정보를 취득하며, 챗봇의 활용을 위하여 Kakao에서 제공하는 오픈 플랫폼 기반의 “Kakaoi 오픈빌더”를 사용하여 챗봇을 구현한다.

II. 본 론

2.1 이론적 배경

2.1.1 Chatbot

챗봇은 채팅과 로봇의 합성어로 인공지능을 기반으로 사람과의 대화를 통해 질문의 이해하고 답변하며, 명령을 수행하는 “인공지능 기반의 커뮤니케이션 시스템”을 말한다.

챗봇의 초기모델은 1966년 개발 되었으며, 근래에 인공지능 기술의 발전으로 딥러닝 기술이 챗봇에 적용되어 사용자의 질문을 이해하고 적합한 답변을 제시할 수 있게 되었으며, 복잡한 업무를 수행하는 것이 가능해졌다. [5]

챗봇은 동작방식에 따라 미리 정의된 규칙을 기반으로 동작하는 “규칙기반 챗봇”과 기계 학습 알고리즘을 이용하여 자연어를 이해하고 적절한 답변을 생성하거나 선택하는 “기계 학습 기반 챗봇”으로 분류된다. 기계 학습 알고리즘은 자연어를 분해하는 역할을 수행하는 NLP (Natural Language Process) 모듈, 자연어의 의미를 파악하는 NLU (Natural Language Understanding) 모듈, 정의된 답변의 선택하거나 생성하는 NLG (Natural Language Generation) 모듈로 구성된다.

챗봇은 정보교환방식에 따라서 FAQ와 같은 자주 묻는 질문에 정해진 답변을 제시하는 “일회성 질의응답 챗봇”과 대화의 시작과 종료와 있고 특정한 목적을 달성하기 위해 정보를 수집하고 응답하는 “연속 대화형 챗봇”으로 구분된다. “연속 대화형 챗봇”중에서 정해진 시나리오에 따라 동작하는 챗봇 시스템을 Frame-based system이라 한다.

또한, 챗봇은 답변생성방식에 따라 지식DB에서 사용자의 질문에 알맞은 답변을 하는 “검색모델 챗봇”과 사용자의 질문에 기존에 정의되지 않은 새로운 답변을 생성하는 “생성모델 챗봇”으로 분류할 수 있다. “생성 모델 챗봇”을 만들기 위해서는 많은 양의 학습데이터가 필요하다. [6]

챗봇의 핵심 기술은 기계에 의하여 도형, 문자, 음성 등을 식별시키는 패턴인식기술(Pattern Recognition), 인간이 쓰는 언어를 컴퓨터에 인식시켜 처리하는 자연어처리기술(Natural Language Processing), 컴퓨터가 정보자원의 뜻을 이해하고, 논리적 추론까지 할 수 있는 Symantic Web, 비정형 텍스트 데이터에서 새롭고 유용한 정보를 찾아내는 Text Mining,

가상공간에서 현실의 상황을 정보화하고 이를 활용하는 상황인식컴퓨팅(Context Aware Computing) 기술이다.[5][6][7]

본 논문에서는 챗봇 Builder로 Kakaoi Openbuilder를 사용했다. 카카오이 오픈빌더는 카카오에서 개발한 챗봇 설계 플랫폼이다. 오픈빌더를 이용하면 사용자와 빠른 상호작용이 가능한 대화형 챗 디자인이 가능하고, 카카오톡 채널을 통해 제공되는 대화형 인터페이스의 챗봇을 제작할 수 있다. 카카오 오픈빌더로 만들어진 챗봇은 사용자의 의도를 응대하는 다양한 블록들이 모여 이루어진 시나리오로 관리된다.

Kakaoi Openbuilder를 이용하여 챗봇을 구현하기 위해서는 엔티티, 인텐트, 시나리오의 작성 이 필요하다.

첫 번째 엔티티는 챗봇이 이해할 수 있는 용어를 체계적으로 정리한 것이다. 엔티티가 정의되어 있다면, 챗봇은 User’s input으로부터 사용자의 의도를 파악하기 위한 주요 데이터를 추출할 수 있다. 헬스케어 관련하여 생체 데이터의 종류, 관련 운동 및 응급처치 등의 의료정보 등을 설정하였다.

두 번째 인텐트는 사용자 의도의 기본 단위를 나타낸다. 사용자의 User's input에 따라 이때 블록을 거쳐 사용자의 의도와 봇이 수행할 액션, 응답할 내용이 설계된다. 블록은 “이번주 혈당 변화안내, 심장에 좋은 생활 습관, 고혈압에 좋은 운동” 등과 같이 봇의 수행 미션(Task) 단위로 설계된다.

세 번째 시나리오는 봇 안에서 사용자가 경험할 수 있는 서비스 단위이다. 하나의 시나리오는 다양한 블록들이 모여서 이루어진다. 봇작업자는 이러한 시나리오 단위로 다수의 블록들을 원하는 서비스 별로 그룹핑하여 관리할 수 있다.

이러한 과정을 통해서 사용자가 원하는 의도를 파악하여 알맞은 정보를 전달해주는 과정이 설계된다.


2.1.2 Healthcare Advisor by Chatbot

CPS(Cyber-physical systems) 개념을[8] 반영한 cognitive health advisor model의 연구에 따르면 cognitive health advisor 플랫폼의 구성은 먼저 개방형 구조 이어야 한다. 둘째는 개방형 플랫폼이 구성되어수집, 분석된 정보가 다양한 인터페이스를 통해 다른 시스템과 인터페이스 될 수 있도록 구성되어야 한다.

지능형 헬스 어드바이저 기능구성은 첫번째, 예측기능과 분석기능 둘째는 EMR과 관련된 헬스정보의 관리, 그리고 셋째로 대화형 인터페이스가 필요하다.[7][8][9]

헬스케어 챗봇은 건강 관련 문제를 해결하고 이에 효율적인 의료 정보를 제공하는데 그 목적을 둔다. 이러한 글로벌 헬스케어 챗봇 시장의 주요 회사는 아래 그림 1과 같이 Sensely, Buoy health, Your.MD, Florence 등이 있다. 사용자들은 웹, 앱과 같이 원하는 플랫폼으로 챗봇에게 의료도움을 받을 수 있다.

Sensely는 봇을 통해 환자는 증상을말하고 이에 알맞은 자가 치료 조언을 받을 수 있으며,



	Your.MD	Sensely	Buoy Health	Infermedica	Florence
Funds raised	\$17.3 MM	\$11.8 MM	\$9 MM	\$5 MM	Unspecified
Year founded	2012	2013	2014	2012	2016
HO location	London, UK	San Fran., CA	Boston, USA	Wroclaw, POL	Dortmund, DEU
Staff size	49	20	23	26	Unspecified
Target user	Patient, Clinician	Patient, Clinician	Patient	Patient, Clinician	Patient
Types of data processed	Chat (text)	Chat (text), image, video	Chat (text)	Chat (text), image, video	Chat (text)
Est. current users	Unspecified	Unspecified	Unspecified	Unspecified	2,000+?

〈그림 1〉 챗봇기반의 헬스서비스기업

Chat모드와 Voice모드를 사용하여 통신이 가능하다. Sensely는 다양한 캐릭터를 사용하여 독특한 한 브랜드 페르소나를 구축하고 있다.

Your.MD는 웹 및 앱으로 사용할 수 있으며, 사용자의성별과 나이에 맞는 의료 정보를 제공한다. Your.MD는 사용자의 증상을 확인하고 건강과 관련된 퀴즈를 내는 등 개인 건강 도우미 역할을 수행한다.

Florence는 User에게 데이터를 입력 받아 시간의경과에 따른 건강 정보를 수집한다. 또한 사용자에게 약을 복용하는 시간에 대한 알람을 보내준다.

이처럼 헬스케어 챗봇은 다양한 플랫폼에서 이용되고 있다. 실시간으로 건강상태를 모니터링하고, 사전에 증상을 알아 조기 진단을 하는 등 의료 산업에서 챗봇의 역할은 중요해질 것이다.

III. 커그너티브 헬스 어드바이저 모델

3.1 시스템 구성도

본 연구에서 구현된 지능형 헬스 어드바이저의 데이터는 생체정보 및 건강상태 정보의 취득단계, 생체정보 분석 및 건강정보 분석단계, 건강상태 분류 단계, 건강상태에 따른 건강정보 제공및 건강 증진을 위한 교육단계로 구분하였다.

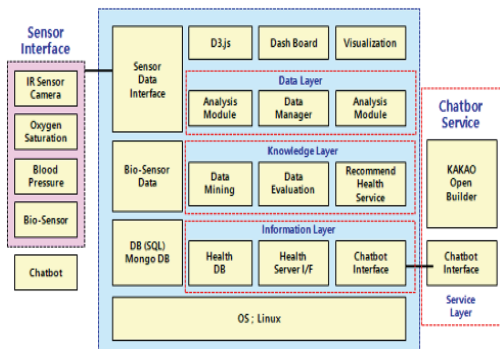
1단계, 정보취득단계에서는 생체정보는 체온, 혈압, 맥박, 산소포화도(SpO2), 심전도(ECG) 등의 생체센서를 이용하여 측정하여 취득하고, 사용자의 건강상태 정보는 챗봇을 이용하여 양방향 대화를 통하여 건강정보의 취득한다.

2단계, 생체정보 분석 및 건강정보 분석 단계에서는 각 생체신호의 특성에 따른 위험도와 예방을 할 수 있는 기준에 따라 “건강주의” 및 “건강위험”구간을 설정 하였다.

3단계, 분석단계의 결과를 이용하여 정상구간, 주의구간, 위험구간을 선정하여 사용자의 건강상태를 분류한다

4단계, 분류된 건강상태에 따라 챗봇을 이용하여 사용자에게 건강상태를 알려주고 건강 증진에 필요한 정보를 제공하고 운동정보를 제공한다.

그림 2와 같이 지능형 헬스 어드바이저는 생체 데이터를 취득하고 관리하는 Data layer, 건강정보를 관리하는 Information Layer, 정보를 이용하여 습득한 지식을 관리하는 Knowledge Layer, 건강정보를 사용자에게 전달하는 Service Layer로 구성되며, 생체 데이터 취득을 위한 Sensor Interface와 Chatbot로 구성하였다.



(그림 2) 지능형헬스어드바이저 구성도

3.2 생체신호 인터페이스

센서와 통신기술의 발달은 다양한 생체센서

로 사용자의 건강상태와 행동을 모니터링 할수 있게 되었다. [10] 이러한 생체 모니터링 장치는 생체신호를 디지털신호로 변환하는 센서 장치와 생체신호를 수집하여 처리하는 컨트롤러 모듈로 구성된다.

사용자의 생체신호를 측정하기 위하여 체온, 혈압, 맥박, 산소포화도(SpO2), 심전도(ECG) 센서를 사용 하였다. 각각의 센서는 생체신호를 측정후 취득한 생체신호는 controller를 사용하여 정해진 data process에 따라 서버에 전송한다.

3.3 챗봇기반의 헬스 어드바이저

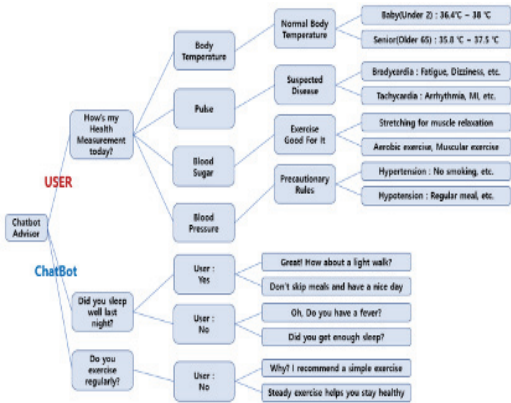
본 논문에서는 챗봇 Builder는 Kakaoi Openbuilder를 사용하였다.

카카오 오픈빌더로 만들어진 챗봇은 사용자의 의도를 응대하는 다양한 블록들이 모여 이루어진 시나리오로 관리된다.

Controller를통해 측정된 생체정보의 종류는 다양하며, 정상범위와 도움이 되는 운동, 음식 등도 모두 다르다. 따라서 사용자의 User's input에 알맞은 대답을 하려면, 정보를 얻고자 하는 생체데이터의 올바른 정보와 사용자의 의도와 악이 중요하다. 본 논문에서는 생체정보를 수치화하여 안내하고, 알맞은 의료 정보를 제공하는 헬스케어 어드바이저형 챗봇을 구현하였다.

Health Advisor 챗봇 작업을 위하여 그림 3과 같이 시나리오를 작성하였다. 사용자의생체정보는 Controller를 이용하여 확인할 수 있고, 운동량등의 정보는 챗봇을 통하여사용자로부터 얻을 수 있다.

챗봇의 데이터 프로세스에서 사용자는 Controller를이용하여 Health Data를 측정한다. 측정된 정보는 ChatBot Cloud Server로 업로드 되고, 챗봇은 이를 통해 사용자에게 적절한 의료 정보를 전달해준다. 사용자는 챗봇을 통해 자가진단과 정보 획득이 가능하다



〈그림 3〉 챗봇시나리오 다이어그램

챗봇으로 제공되는 정보는 D3.js를 사용하여 시각화하여 사용자에게 제공하여 보다 효과적으로 건강상태화 건강관리를 할 수 있도록 적용하였다.

IV. 결 론

이번연구에서 개인의 체온,혈압, 맥박, 산소포화도(SpO2), 심전도(ECG)등의 기본 생체정보를 측정하고, 챗봇을 이용하여 개인의 건강상태를 확인하고 건강을 관리할 수 있는 지능형 헬스 어드바이저를 구현 하였다. 또한, 챗봇의 활용을 유스케이스 시나리오를 설정하고 오픈 플랫폼 기반의 “카카오 플러스친구”에서 제공하는 오픈빌더를 사용하여 챗봇을 구현하였다. 이번 연구에서 제안한 모델을 활용하면 사용자의 생체 신호의 변화를 관리하고 챗봇을 이용하여 사용자에게 정보를 제공하고 건강관리를 할 수 있음을 확인하였다.

이번 연구는 생체정보 확인과 시나리오에 기반한 단순한 건강관리 어드바이저 역할을 하였으며, 의료정보를 이용한 병증예측과 진단을 포함하지 못한 한계를 가지고있다. 지능형 헬스 어드바이저가 보다 효율적인 건강관리를 위해서는 “생체정보와 생활패턴, 인공지능 알고리

즘을 이용한 건강 이상판단” 등의 내용이 반영된 시스템이 구현되어야 할 것이다. 향후 생체 정보와 개인의 생활패턴에 따른 “건강상태 판단 알고리즘”, 생체정보 변화와 생활패턴에 의한 “건강상태 변화예측 알고리즘” 등의 연구가 필요하다.

참 고 문 헌

- [1] K. Lee and N. Ha, “AI platform to accelerate API economy and ecosystem,” 2018 International Conference on Information Networking (ICOIN), Chiang Mai, 2018, pp. 848-852.
- [2] The Relationship between Alzheimer’s Disease and Diabetes: Type 3 Diabetes Kroner, “Alternative Medicine Review” Vol. 14, Issue 4, Pages 373-379, December 2009
- [3] A.Lymeris, “Smart wearable systems for personalised health management: current R&D and future challenges,” Proceedings of the 25th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicineand Biology Society (IEEE Cat. No.03CH37439), Vol.4, pp.3716-3719, 2003
- [4] A. Lmberis and A. Dittmar, “Advanced Wearable Health Systems and Applications - Research and Development Efforts in the European Union,” in IEEE Engineering in Medicine andBiology Magazine, vol. 26, no. 3, pp. 29-33, May-June 2007
- [5] Fabrice Axisa, P. M. Schmitt, C. Gehin, G. Delhomme, E. McAdams and A. Dittmar, “Flexible technologies and smart clothing for citizen medicine, home healthcare, and disease prevention,” in IEEE Transactionson Information Technology in Biomedicine, vol. 9, no. 3,pp. 325-336, Sept. 2005

- [6] 김성근, 신민철, 강주영. (2018). 챗봇기술소개및 사례분석. 정보와통신열린강좌, 35(2(별책8호)), 21-28.
- [7] S.K. Kim, M.C. Sin, J.Y. Kang, "Chatbot technology introduction and case analysis", Korea information & communication society, 35-2-8 P21-28, 2018.
- [8] Chung, K., Park, R.C. Chatbot-based healthcare service with a knowledge base for cloud computing. Cluster Comput 22, 1925-1937, 2019
- [9] K.Y. Lee, Reference Model and Architecture of Interactive Cognitive Health Advisor based on Evolutional Cyber-physical Systems :KSII TRANSACTIONS ON INTERNET AND INFORMATION SYSTEMS Vol. 13, no. 8, Aug. 2019
- [10] Lee, E., The past, present and future of cyber-physical systems: A focus on models. Sensors, 15(3): pp.4837-4869. Article (CrossRef Link)
- [11] Muller, H.A., The Rise of Intelligent Cyber-Physical Systems. Computer, pp. 7-9, 2017(12) Article (CrossRef Link)

저 자 소 개



황 태 호(Tae-Ho Hwang)

- 1985년 : 한양대학교 원자력공학(공학사)
- 1991년 : 한양대학교 경영학(석사)
- 2020년~현재 : 가천대학교 컴퓨터공학과 박사과정재학
- 2020년~현재 : 가천대학교 컴퓨터공학과 박사과정재학
- 관심분야 : 빅데이터, IoT, 인공지능, 딥러닝



이 강 윤(Kang-Yoon Lee)

- 1986년 : 연세대학교 전자공학과(공학사)
- 1996년 : 연세대학교 전자계산학과 (공학석사)
- 2010년 : 숭실대학교 IT정책경영(공학박사)
- 2016년~현재 : 가천대학교 컴퓨터공학과 교수
- 관심분야 : 인공지능, IoT, 빅데이터 활용, 솔루션

사 사

본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기술진흥센터의 대학ICT연구센터육성지원사업의 연구결과로 수행되었음(IITP-2020-2017-0-01630).