

# 챗봇을 활용한 만성질환 식단관리 웹 서비스

장재홍 · 김성희 · 정덕길

동의대학교

## Chronic diabetic management using Chatbot Web service

Jae-Hong Jang · Sung-Hee Kim · Deok-Gil Jung

Dong-eui University, Dept. of IT Convergence

E-mail : nuggets997@gmail.com · sh.kim@deu.ac.kr · dgjung@deu.ac.kr

### 요 약

사회적으로 인구의 고령화가 급속하게 진행되고 사람들의 식생활의 양식이 서구화되면서 불규칙적인 생활습관에 의해서 만성질환의 발병률도 높아지고 있다. 만성질환은 올바르게 규칙적인 생활습관 및 식사요법만으로도 예방 및 개선이 가능하다. 최근 출시되고 있는 대부분의 식단관리 모바일 애플리케이션은 비만관리나 다이어트가 목적이며, 만성질환 예방이나 개선을 위한 목적을 가진 애플리케이션은 찾아보기 힘들다. 이 논문에서는 만성질환 중에서 가장 흔히 접하는 당뇨병을 특정화한 웹 서비스를 개발하며, Chatscript 활용하여 당뇨병 식단관리를 도와주는 챗봇(Chatbot)을 구현한다.

### ABSTRACT

As the population ages socially and the diet of people becomes westernized, the incidence of chronic diseases is increasing due to irregular lifestyle. Chronic diseases can be prevented and improved with just regular lifestyle and diet. Most of the recently released diet management mobile applications are aimed at obesity management and diet, and applications that aim to prevent or improve chronic diseases are hard to find. In this paper, we develop a web service that identifies diabetes most frequently encountered among chronic diseases, and implements a chatbot service that helps diabetes management by using Chatscript.

### 키워드

Chatbot, Chatscript, 만성질환, 당뇨병, 식단관리

## 1. 서 론

사회적으로 인구의 고령화 및 서구화된 식습관, 불규칙적인 생활 습관 등으로 인해 만성대사성 질환의 유병률이 증가하고 있다. 만성질환은 합병증의 위험이 높기 때문에 평소에 식이, 운동 등 건강 생활실천을 통해 일상생활에서 관리해야 할 요소가 많은 질병이다.[1] WHO의 지난 2010년 보고(Global Burden of Diseases Profile: South Korea)에서 한국의 질병부담 요인의 순위 1위로 올라가지 못한 식습관을 지목하기도 하였다. 과도한 나트륨 섭취는 심부전, 심근경색, 협심증, 고혈압 등을 유발하고 고지혈증의 치료의 가장 기본인 처방이 포화지방의 섭취를 줄이는 것과 같이 식습관은 현대인의 다양한 질병과 밀접한 관련이 있다.[2]

최근 개인의 식단을 관리해주는 다양한 모바일

애플리케이션들이 출시되고 있다. 하지만 대부분의 애플리케이션들이 비만관리, 다이어트를 목적으로 하며 3대 영양소(탄수화물, 단백질, 지방)의 섭취량 분석 내용으로 제한되어있다. 실질적인 만성질환 예방이나 개선에는 도움이 되지 않는다. 또한 이러한 애플리케이션들은 주로 센서를 통해 걸음 수, 활동량, 수면 양 등 데이터를 트래킹하고, 사용자에게 자신의 생활 습관(식습관, 체중 조절, 수면 패턴 등)을 직접 기록하게 한다. 이 과정에서 사용자에게 정확한 양적 데이터를 요구한다. 이는 사용자로 하여금 데이터 입력에 대한 번거로움과 부담감을 느끼도록 만든다. 그리고 애플리케이션이 사용자에게 제공해주는 건강 정보는 이해하기 어려운 전문용어를 사용하고 정제되지 않은 데이터를 단순히 보여주는데 그치고 있다.[3]

이 논문에서는 대화형 인터페이스를 기반으로 자연어 대화를 통한 프로세스를 처리한다는 장

점을 지닌 챗봇을 활용하여 사용자의 데이터 입력 부담을 줄이고, 만성질환자의 식단관리를 제공해주는 챗봇을 설계하며 만성질환 중에서 당뇨병으로 특정화하여 구현한다.

## II. 당뇨병환자의 식단 추천 방법

당뇨병을 예방하고 치료하기 위해서는 체중에 따른 적절한 섭취량과 적절한 에너지를 섭취해야 한다. 이 논문에서는 챗봇과 사용자의 대화를 통해 현재 당뇨병 환자가 섭취한 식품을 파악하고 영양분석 기능을 수행한다. 이때 사용자가 섭취한 식품의 열량과 영양소는 '식품안전나라'에서 제공하는 식품 데이터베이스를 기준으로 하며 당뇨병 환자를 위한 열량 산정은 'Harris-Benedict 공식[4]'을 이용한다.

표 1. 체중 및 활동량에 따른 열량 산정 방법.

구분	BMI	열량 조절 (Kcal)	활동정도에 따른 에너지 필요량 (Kcal/kg)		
			가벼운 활동 (사무직)	보통 활동 (학생, 주부)	심한 활동 (운동선수)
저체중	< 18.5	+ 250~500	35	40	45
정상	18.5~22.9	-	30	35	40
과체중	23.0~24.9	- 250~500	25	30	35
비만	≥25				

◦ BMI 공식  
 •남자 = 키(m2) \* 22, •여자 = 키(m2) \* 22  
 ◦ 기초대사량 공식  
 •남자=66+(13.7\*체중(kg))+(5\*키(cm))-(6.8\*나이(yr))  
 •여자=65+(9.6\*체중(kg))+(1.8\*키(cm))-(4.7\*나이(yr))

표 1에서는 하루 섭취 열량을 계산하는 방법을 보여주고 있으며 [표2]에서는 당뇨 환자가 섭취해야 하는 에너지원의 구성비와 식품종류를 보여준다.[5]

표 2. 당뇨 환자를 위한 에너지원 비율.

구분	1g당 에너지	구성비	식품 종류
당질	4Kcal	50~60%	설탕, 전분 등 열량을 내지 않는 섬유소
단백질	4Kcal	15~20%	육류, 생선류, 계란, 유제품, 콩류, 두부
지방	9Kcal	25% 이하	식용유, 마가린, 견과류, 종실류

식단관리를 위해서는 우선 표 1을 참조하여 하루에 섭취하는 열량을 산출한다. 표 2에 표시되어 있는 1g당 에너지와 구성비를 통해 표 1을 참조하여 산출한 섭취 열량을 기준으로 영양소 섭취량을 도출해낸다. 표 2를 참조하여 계산한 영양소별 섭취량의 결과 값과 섭취한 음식에 대한 영양소의 차이를 계산한다. 계산결과를 통해 과

다 섭취 또는 섭취량이 부족한 부분을 안내하며 그에 맞추어 사용자의 의사에 따라 한 끼 단위 또는 1일 단위로 표 2에 표시된 식품종류를 기준으로 식단을 추천해준다. 그리고 섭취 음식 중에서 당뇨병환자에게 적합하지 않은 식품이 있는 경우에는 섭취금지 경고를 수행하고 대체 식품을 제시해준다.

## III. 만성질환 식단관리 웹 설계

### III.1 챗봇의 정의 및 개념

챗봇이란 채팅(Chatting)과 로봇(Robot)의 합성어로 사람과의 문자 대화를 통해 질문에 알맞은 답이나 각종 연관 정보를 제공하는 인공지능(AI) 기반의 커뮤니케이션 소프트웨어를 지칭한다. 한마디로 대화형 메신저, 채팅하는 로봇을 말한다.

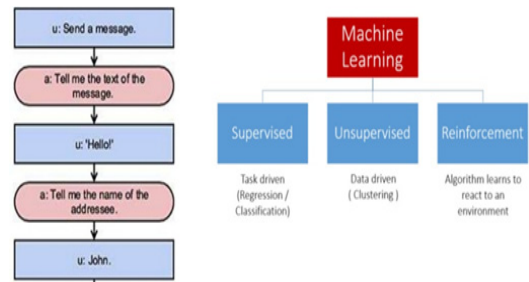


그림 1. 규칙기반(좌) 및 인공지능 기반 챗봇(우).

챗봇의 종류에는 규칙 기반과 인공지능 기반으로 분류된다. 그림 1은 규칙 기반의 챗봇과 인공지능 기반의 챗봇을 나타낸다.[6] 인공지능 기반의 챗봇은 이전에 주어진 데이터로 학습하여 사용자의 명령을 처리하며, 새로운 형태의 요청도 학습하여 처리할 수 있다. 하지만 오류를 줄이기 위해서는 많은 학습 데이터가 필요하다. 규칙 기반의 챗봇은 미리 세워둔 규칙에 따라 사용자의 요청을 처리한다. 따라서 새로운 형태의 요청은 처리할 수 없지만 오류가 발생할 위험이 적다.

관련 기술	주요 내용
패턴인식 (Pattern Recognition)	기계에 의하여 도형, 문자, 음성 등을 식별시키는 것
자연어처리 (Natural Language Processing)	인간이 보통 쓰는 언어를 컴퓨터에 인식시켜 처리하는 일 정보검색, 질의응답, 시스템 자동번역, 통역 등이 포함
시맨틱 웹 (Semantic Web)	컴퓨터가 정보자원의 뜻을 이해하고, 논리적 추론까지 할 수 있는 차세대 지능형 웹
텍스트 마이닝 (Text Mining)	비정형 텍스트 데이터에서 새롭고 유용한 정보를 찾아내는 과정 또는 기술
상황인식컴퓨팅 (Context Aware Computing)	가상공간에서 현실의 상황을 정보화하고 이를 활용하여 사용자 중심의 지능화된 서비스를 제공하는 기술

그림 2. 챗봇의 주요 기술.

챗봇에는 패턴인식, 자연어처리, 시멘틱 웹, 텍스트마이닝, 상황인식킴퓨팅 등 총5개의 기술을 필요로 하며, 상세내용은 그림 2에 표시되어 있다. 챗봇의 Front-End는 주로 모바일 메신저 앱 또는 웹 형태로 구성된다. Back-End에서는 사용자 질의에 적절한 답변을 제공하기 위한 자연어처리, 상황인식, 빅데이터 분석 기술이 사용된다.

식단관리 챗봇은 사용자의 질문에 대해서 정해진 규칙에서 오류 없이 정확한 정보가 제공되는 것이 가장 효율적이라 판단하여 규칙 기반을 채택하여 챗봇을 설계한다. Front-End는 웹을 기반으로 사용자와 챗봇이 대화하며 편의성 및 접근성을 위해 웹도 호환이 가능하도록 한다. Back-End는 자연어 처리에 강점을 보이는 Chatscript를 이용하여 개발자가 사전에 작성해놓은 응답패턴이나 데이터베이스를 통해 사용자에게 정보를 제공한다.

### III.2 Chatscript 정의 및 개념

Chatscript(이하 CS)는 챗봇(Chatbot)을 제작하는데 유용한 자연어처리 기능을 제공하는 챗봇(Chatbot) 개발 툴이다.[7] 오픈소스 프로젝트 중의 하나로서 CS로 개발된 챗봇(Chatbot)은 가장 인간다운 인공지능에게 주는 상인 뫼브너상(Loebner Prize)을 여러 번 수상하는 등 사용가치를 인정받고 있다. 기능 및 장점으로는 말걸기 기능, 대화의 인접쌍 지원, 맞춤법 오류에 대한 강건성, 규칙의 논리적 집합인 토픽이나 컨셉의 제공, 높은 코드 가독성 등이 있다. 토픽(Topic)이라는 규칙의 집합체를 가지고 있어, 다양한 주제와 관련된 대화를 수행할 수 있다. 클라이언트와 CS의 대화는 입력문, 패턴, 매칭, 출력문의 4가지 요소로 구성된다. 패턴과 출력문을 묶어 규칙이라 하며, 개발자가 미리 준비해 놓는 것이다. 입력문과 매칭은 대화 중에 사용자와 챗봇에 의해 각각 실시간으로 입력되고 검토되는 것이다.

Chatscript의 규칙과 패턴의 매칭 구조는 그림.3에서 도시되어 있다.[8] 클라이언트가 챗봇에게 메시지(message)를 전달하면, CS는 개발자가 작성해놓은 규칙 중에서 입력문과 일치하는 패턴을 찾는다. 이때 패턴을 기준으로 입력문을 조사한다. 즉, 패턴이 입력문과 같거나 패턴이 입력문에 포함되면 일치하는 것으로 판단하고 준비되어 있는 출력문을 사용자에게 출력한다.[9]

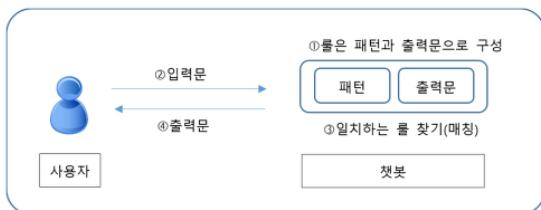


그림 3. Chatscript 규칙과 패턴 매칭.

당뇨병의 경우, 기본적인 당뇨 환자가 섭취해야 하는 영양소를 기준으로 식단을 추천받아야 한다. 그렇다면 사용자는 입력문으로 식단을 추천 받을 수 있는 키워드를 메시지로 입력할 것이다. '식단', '당뇨 식단', '당뇨 한끼' 등과 같은 사용자 메시지를 Chatscript는 토픽을 찾아 사전에 사용자가 작성해놓은 규칙에 따라 이야기를 진행할 것이다. 그 상황에 따라 섭취음식이나 운동량을 사용자에게 질의하거나 바로 식단을 추천해줄 것이다.

### III.3 웹서비스 설계

Chatscript를 사용하여 만성질환자의 식단관리 챗봇의 구현은 그림 4에 도시된 아키텍처를 기반으로 한다. 구현되는 식단관리 모바일 웹의 시스템 환경으로는 윈도우서버(WindowServer)를 기본적으로 선택하고 웹서버는 IIS(인터넷 정보 서비스)로 구축한다. 사용자(클라이언트)가 챗봇(서버)과 대화를 위한 웹서비스(Web Service) 플랫폼으로는 Microsoft.NET Framework기반의 ASP.NET을 사용한다. 개발 시에는 HTML5, CSS3 언어를 이용하여 모바일 웹에서도 호환되도록 개발한다.

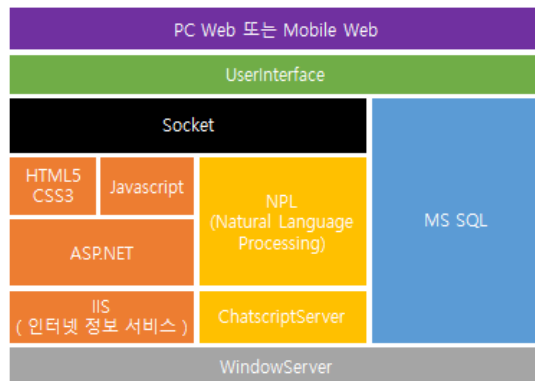


그림 4. 만성질환 식단관리 웹 아키텍처.

ApplicationServer에서는 Ajax를 통해 Post 방식으로 CS Server와 소켓통신을 하는 코드페이지로 메시지를 전달한다. 코드페이지에서는 CS Server와 소켓(Socket) 통신을 수행한다. 이때, CS 내부적으로는 개발자가 작성한 규칙을 매칭하여 출력문을 반환하거나 데이터베이스에 접근하여 출력문을 반환한다. CS Server에서 응답해주는 출력문은 최종적으로 웹서비스에 작성된 Javascript에서 수신하며, 해당 출력문은 클라이언트에게 시각적으로 편의성을 주기위한 방법으로 재구성하여 다시 전달된다.

전체적인 프로세스는 그림 5에 도시되어 있으며 만성질환 식단관리 웹의 구동 프로세스는 다음과 같다. ① 클라이언트가 메시지를 작성하여 전송, ② 인터넷을 통해 웹서버로 전달, ③ 웹서버에서는 ApplicationServer로 메시지를 전달, ④ Application-Server는 ChatscriptServer와 소켓통

신을 통해 메시지를 전달, ⑤ ChatscriptServer에서는 개발자가 작성한 규칙과 필요에 따라 데이터베이스 접근을 통해 클라이언트에게 전달할 메시지를 작성한 후 다시 역순으로 클라이언트에서 전달한다.

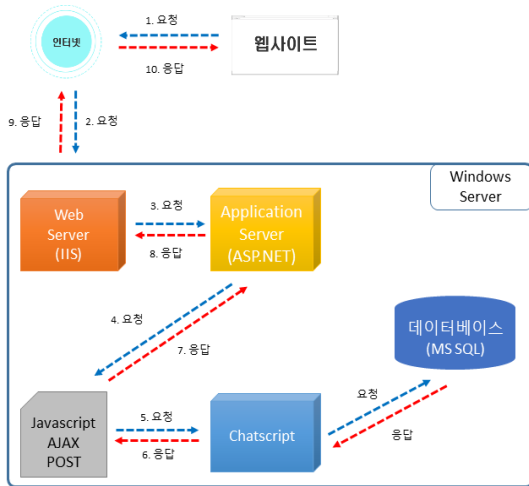


그림 5. 만성질환 식단관리 웹 구동 프로세스.

만성질환 식단을 추천하기 위한 프로세스는 그림 6에 도시되어 있으며 다음 단계별로 수행된다. ① WebServer에서 전달해준 메시지를 Chatscript Server로 전달, ② ChatscriptServer는 자연어 처리를 통해 키, 체중, 나이, 섭취음식, 운동을 키워드로 분리하고, 섭취음식과 운동 정보를 DataBase에 접근해 조회, ③ 분리된 키워드와 DataBase에서 조회한 데이터를 토대로 2장에서 언급한 공식에 따라 열량 계산, ④ 그 결과를 토대로 메시지를 결정하고 ApplicationServer로 전달, ⑤ ApplicationServer는 수신된 메시지를 기반으로 식단표를 제작한다.

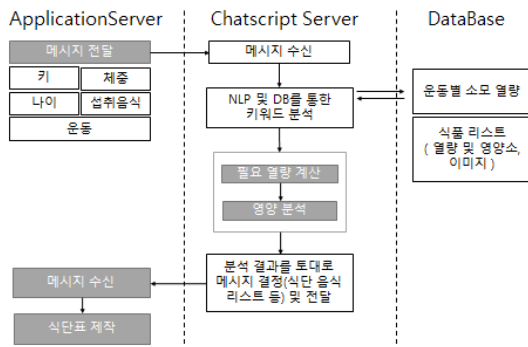


그림 6. 식단 추천 프로세스.

#### IV. 결 론

의료분야와 IT기술이 결합된 의료서비스인 u-헬스케어는 2005년 세브란스병원의 시스템 구축

이후 여러 대학병원과 IT 개발업체가 참여하고 협력하면서 계속해서 발전하고 있다. 2015년 구글의 알파고 이후 인공지능 기술이 발전하면서 이를 접목한 영상처리나 원격 진료 등의 많은 분야에서 더욱 향상된 서비스가 개발되고 있다.

이 논문에서는 이러한 의료 IT융합 기술의 발전 속에서 챗봇을 통한 의료지원 서비스의 한 방법을 제안하고자 챗봇 시스템을 구현하였다. 규칙 기반의 챗봇은 제공되는 규칙의 범위 내에서만 응답 처리가 가능하다는 한계가 있다. 차후 규칙 기반의 챗봇 시스템에 빅데이터 분석과 인공지능이 접목된 결합된 형태의 챗봇 시스템의 구현을 계획하고 있다.

#### 참고문헌

- [1] 이종수, “만성 질환자의 식습관 개선을 위한 애플리케이션 서비스 연구”, 한국디자인포럼 Vol.48 pp.71-82, 한국디자인트렌드학회, 2015.
- [2] 전영란 외 4명, “식단 분석을 통한 개인별 만성질환 피드백 시스템 설계”, 한국정보과학회 2015년 동계학술발표회 논문집 pp1491-1493, 한국정보과학회, 2015.12.
- [3] 박경빈 외 3명, “BEING: 모바일 건강 관리 어플리케이션의 사용성을 높이는 UX 디자인 요소 분석”, Proceedings of HCI Korea 2018 학술대회 논문집 pp.50-55, 2018.1.
- [4] 위키피디아, “Harris-Benedict equation”, 2018, [https://en.wikipedia.org/wiki/Harris%E2%80%93Benedict\\_equation](https://en.wikipedia.org/wiki/Harris%E2%80%93Benedict_equation)
- [5] 이영호 외 5명, “스마트 폰 기반의 당뇨병 환자를 위한 개인 맞춤형 식단 관리 시스템”, 한국콘텐츠학회논문지 제10권 제12호 pp.1-9, 한국콘텐츠학회, 2010.12
- [6] 김민수 외 8명, “스마트 매장을 위한 챗봇 시스템 설계 및 구현”, 2018년도 한국통신학회 동계종합학술발표회 논문집 pp.1569-1570, 한국통신학회, 2018.
- [7] 처니, “챗봇(Chatbot)이란”, 2017.11, <https://m.blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=pgh7092&logNo=221130729303&proxyReferer=https%3A%2F%2Fwww.google.co.kr%2F>
- [8] exagen, “챗봇 만들기: 혼자 힘으로 한국어 챗봇 만들기”, 2016.05, <http://exagen.tistory.com/notice/>
- [9] 조준영 외 3명, “Chatscript와 대화 주제 유도 고리즘을 이용한 챗봇 개발”, 한국정보과학회 2017 한국소프트웨어종합학술대회 논문집, pp. 1884-1886, 한국정보과학회, 2017.12.