

룰 엔진 기반의 음성 인식 챗봇 IFTTT 서비스 시스템

김계영*, 이현동**, 조대수*

*동서대학교 컴퓨터공학부

**동서대학교 산학협력단

e-mail: kimly191@gmail.com, win4class@hanmail.net, dscho@dongseo.ac.kr

Speech Recognition Chatbot IFTTT Service System based on Rule Engine

KyeYoung Kim*, HyunDong Lee**, Dae-Soo Cho*

*Dept. of Division of Computer Engineering, Dongseo University

**Industry Academy Cooperation Foundation, Dongseo University

요 약

고객 상담 채팅은 비동기 상태에서도 메시지를 보낼 수 있기 때문에 고객이 메시지를 보낸 후 한참 후에 메시지를 읽고 답을 보내는 경우가 많아 하나의 고객 문의를 처리하는데 시간이 많이 소요된다. 이런 문제점을 해결하기 위해서 본 논문에서는 룰 엔진 기반의 챗봇 IFTTT 서비스 시스템을 제안한다. 이를 통하여 고객 상담 업무를 자동적으로 실시간 처리 할 수 있다.

1. 서론

최근 페이스북, 구글, 마이크로소프트 등 ICT 생태계를 주도하는 글로벌 기업들이 메신저 기반 챗봇 시장에 막대한 투자와 함께 플랫폼 선점에 총력을 기울이고 있다. 메신저 기반 SNS가 뛰어난 사용성·편리성을 앞세워 기존 웹·앱 기반 SNS 사용자를 넘어섬에 따라 챗봇에 대한 관심이 급격하게 증가하였기 때문이다.

채팅은 비동기 상태에서도 메시지를 주고받을 수 있기 때문에 고객이 메시지를 보낸 후 한참 후에 메시지를 읽고 답을 보내는 경우가 많아 하나의 고객 문의를 처리하는데 시간이 많이 소요될 수 있다. 반면에 자동화된 방식인 챗봇을 통한 고객 서비스를 제공하는 경우, 백엔드(Back-end) 시스템과 연동하여 룰(Rule) 기반으로 자동 처리함으로써 인건비를 절감하고 24시간 고객의 요구 사항을 처리할 수 있는 장점이 있다.

메신저 기반 SNS 챗봇 서비스는 기존에 있던 플랫폼에 다양한 서비스를 연동시켜 새로운 서비스를 제공한다는 점에서 IFTTT 방식의 시스템에 적합하다고 볼 수 있다.

본 논문은 사용자가 원하는 룰에 따른 챗봇 자동화 서비스를 제공하기 위한 룰 엔진 기반의 챗봇 IFTTT 서비스 시스템을 제안한다. 또한, 실시간 이벤트 처리 기술인 CEP 엔진 Esper를 이용하여 사용자가 설정한 룰에 대해 챗봇이 IFTTT 방식으로 서비스를 제공한다.

본 논문이 제안하는 시스템을 통해 사용자는 매일 아침 날씨를 확인하기 위해 날씨 정보를 조회할 필요가 없어지고, 사람을 통해 대화에 응대하던 상담업무의 경우 인건비 절감 효과도 있다. 또한, 제안 시스템은 사용자의 편의성

을 위해 음성 인식 기능을 가지고 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2절 관련 연구에서는 챗봇 기술과 CEP 기술을 살펴보고, 3절에서는 룰 엔진 기반의 음성 인식 챗봇 IFTTT 서비스 시스템을 제안하고, 4절에서는 제안 시스템의 평가, 마지막으로 4절에서는 결론 및 향후 연구 방향을 제시한다.

2. 관련 연구

2.1 챗봇 및 ITFFF 기술

챗봇은 대화 시스템에서 고객 서비스 또는 정보 수집을 비롯한 다양한 목적을 위해 설계된 컴퓨터 프로그램이다. 최근 법원, 변호사 사무실, 금융 등 다양한 분야에서 챗봇을 이용해 서비스를 제공하고 있다. Augello A의 3인은 SNS에서 사용되는 소셜 네트워크의 챗봇 모델을 제안하였고[1], A Shaikh 외 4인은 다양한 종류의 대화형 챗봇 시스템에 대해 조사하였다[2].

페이스북 CEO 마크주커버그는 'F8 2016 컨퍼런스'에 서 새로운 앱을 깔지 않고 메시지를 보내는 방식으로 서비스를 이용할 수 있는 챗봇 서비스를 공개하였다.

IFTTT(If This Then That)는 인터넷과 컴퓨터에 존재하는 여러 별개의 서비스와 어플 들을 임의로 연동시켜주는 기능을 수행한다[3].

2.2 복합이벤트 처리(CEP, Complex Event Processing) 기술

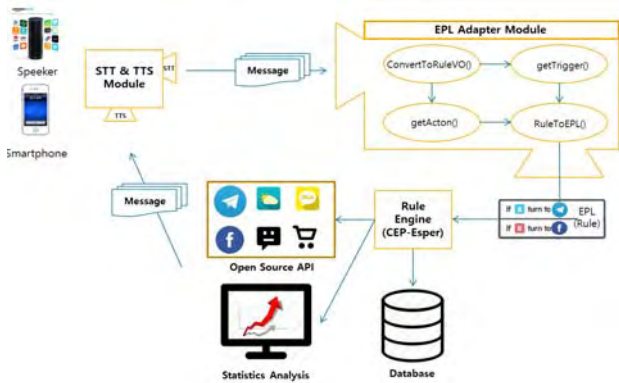
복합이벤트 처리 기술(CEP)은 여러 이벤트 소스로 부터 발생한 이벤트를 대상으로 실시간으로 의미 있는 데이터를 추출하여 대응되는 액션을 수행하는 것을 말한다. 이때

이벤트 데이터는 스트림 데이터로써 지속적으로 입력되는 대량의 데이터, 시간 순서가 중요한 데이터, 끝이 없는 데이터 등이다. 이러한 스트림 데이터는 전통적인 관계형 데이터베이스에서는 실시간 처리 및 분석이 불가능하다. CEP는 바로 이런 스트림 데이터를 실시간으로 분석하는 이벤트 데이터 처리 솔루션이다[4].

3. 룰 엔진 기반의 음성 인식 챗봇 IFTTT 서비스 시스템

3.1 제안 시스템 구성

본 논문이 제안하는 룰 엔진 기반의 음성 인식 챗봇 IFTTT 서비스 시스템 구성은 클라이언트로부터 문자열 데이터를 받아서 룰 엔진에 필요한 EPL(Event Processing Language) 문법으로 변환시켜주는 EPL Adapter Module과 EPL을 이용해서 실시간 이벤트 처리로 룰을 실행시켜주기 위한 룰 엔진으로 구성한다. 그림 1은 본 논문에서 제안하는 시스템 구성도를 나타낸 것이다.



(그림 1) 시스템 구성도

3.1.1 STT&TTS Module

STT(Speech To Text)는 사용자의 음성을 메시지 형태의 데이터로 변환시켜 서버의 EPL Adapter Module로 전송하는 역할 수행하며 TTS(Text To Speech)는 그와 반대로 Rule Engine에 의해 리턴 되는 메시지 형태의 결과를 음성으로 변환시켜 스마트 폰, 스피커로 전달한다.

3.1.2 EPL Adapter Module

EPL Adapter 모듈은 메시지 기반의 SNS 챗봇 UI를 통해 전송되는 메시지 데이터를 룰 엔진 개발 도구인 CEP 엔진 Esper에 필요한 EPL 문법으로 변환해주는 기능을 수행한다. 사용자 입장에서 Esper에 필요한 EPL 문법이 어떻게 구성되는지 모르기 때문에 시스템 내부적으로 채팅을 통해 전송되는 문자열 데이터를 룰 엔진 동작에 필요한 EPL 문법으로 변환할 필요가 있다. EPL Adapter 모듈을 통해 단순한 문자열 데이터에서 룰 데이터(EPL)로 변환되면 Rule Engine에서 Rule 데이터를 데이터베이스에 저장하고 챗봇 API와 연동 시켜 사용자에게 룰에 따른 자동화 서비스를 제공한다.

3.1.3 룰 엔진

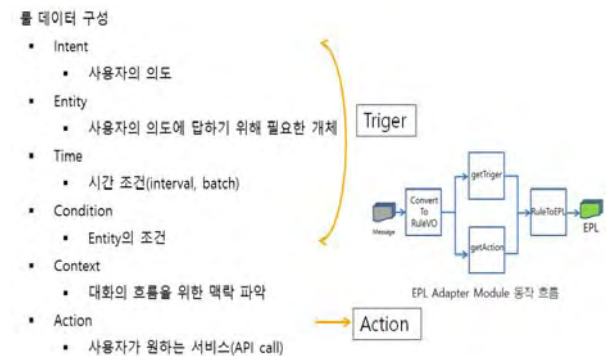
룰 엔진은 Back-End 시스템에서 EPL Adapter 모듈에 의해 변환된 EPL 데이터를 데이터베이스에 저장하고 사용자가 설정한 룰에 따라 챗봇 서비스를 제공한다.

예를 들어, 사용자가 매일 아침 8시에 날씨 정보를 알려달라는 룰을 설정하면 룰 엔진에서 '매일 8시'라는 룰 조건에 따라 날씨 정보를 알려주는 챗봇 API를 통해 사용자에게 날씨 정보를 알려주는 액션을 취하게 된다.

3.2 알고리즘 및 룰 설계

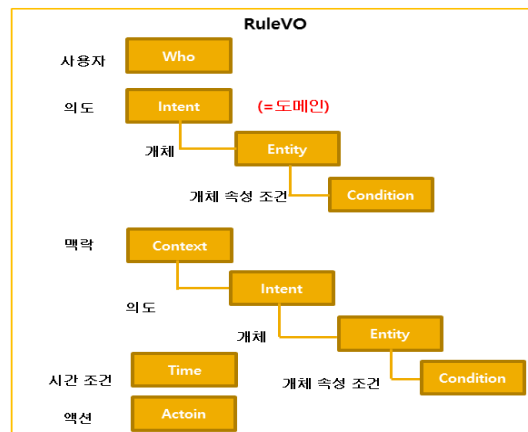
3.2.1 룰 데이터 모델 설계

본 논문에서는 클라이언트가 보내는 문자열 데이터를 오픈 소스기반의 CEP 엔진인 Esper에서 필요한 EPL 문법으로 변환시키기 위해 룰 데이터의 모델을 설계하였다. 룰 데이터의 구조는 Intent, Entity, Time, Condition, Context, Action 총 6가지 속성으로 구성하며, 속성에 대한 의미는 그림 2와 같다.



(그림 2) 룰 구조와 속성의 의미

룰 데이터의 각 속성은 서로 독립적인 관계를 가지지 않는다. Intent와 Context 속성의 경우 그림3에 나타난 것과 같이 Entity, condition 속성이 포함되어있는 의존적 관계를 가진다. 이는 채팅의 특성상 한 문장 안에 복수의 Entity 속성, Condition 속성이 포함되어있을 경우를 고려한 설계 구조다.



(그림 3) 의존적 룰 구조 설계

그림 4는 본 논문이 설계한 룰 구조가 EPL 문법에 필요한 데이터로 변환시키는 과정을 나타낸다.



(그림 4) 룰 데이터와 EPL

3.2.3 챗봇 시스템 내부 처리 알고리즘 설계

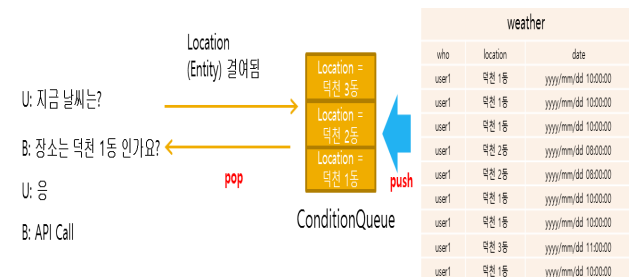
본 논문이 제안하는 시스템에서는 Back-end에서 대화형 챗봇의 시스템을 위해 2가지 알고리즘을 이용하고 있다.

먼저 Keywords Matching을 이용해 클라이언트의 Intent를 캐치한다. 다양한 Intent에 해당하는 키워드를 미리 데이터베이스에서 관리하여 보다 정확한 Intent 캐치가 가능하게 된다. 하지만 intent 키워드로 등록되지 않은 어휘는 캐치하지 못하는 단점이 있기 때문에 시스템이 제공하는 서비스의 요구사항에 따라 적절한 Intent 등록이 필요하다. 그림 5는 Keywords Matching의 예시를 보여주고 있다.

- Ex) 인사 Intent를 캐치하기 위한 키워드들
 - Greeting_Keywords = ["ㅎㅇ", "하이", "안녕", "hi", "hello", "안녕", "하임", "안녕하세요"]
 - Greeting_Response = ["ㅎㅇ", "안녕하세요", "저는 Bot 입니다.~"]
 - If intent is Greeting_Keywords
 - return random(Greeting_Response);

(그림 5) Keywords Matching 예시

두 번째로 제안 시스템은 사용자에게 맞춰서 Intent에 따른 Entity의 Condition value를 파악하기 위해 Condition 우선순위 알고리즘을 이용한다. Intent.Entity.Condition의 빈도수로 가중치를 계산하고 가중치가 높은 순서대로 우선순위를 적용한다. 다음 그림 6은 Condition 우선순위 알고리즘의 예시를 보여주고 있다.

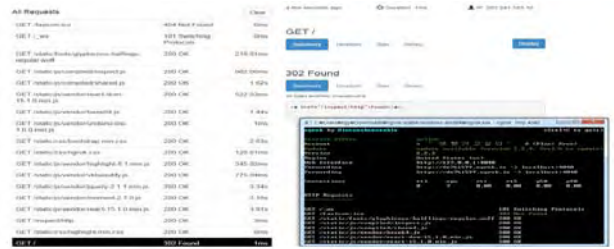


(그림 6) Condition 우선순위 알고리즘 예시

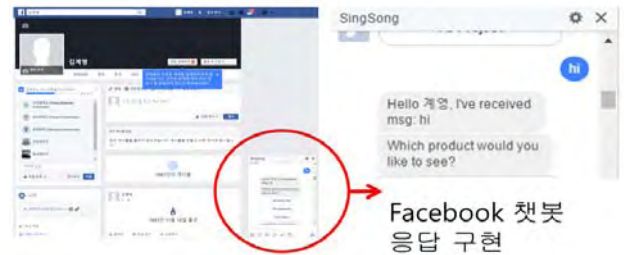
4. 룰 엔진 기반의 음성 인식 챗봇 IFTTT 서비스 시스템 평가

제안 시스템은 페이스북 메신저 API를 사용하여 클라이

언트가 룰 엔진의 트리거가 되는 Intent를 보일 경우 Back-end에서 자동으로 답변을 해주는 방식으로 구현하였다. 그림 7은 본 논문에서 제안하는 시스템을 구현한 결과이다.



HTTPClient Request 결과



(그림 7) UI 및 구현 결과

소프트웨어 품질의 특성 및 척도에 대한 표준화인 ISO9126 Quality Model[5]의 6가지 품질 속성을 기반으로 본 논문에서 제안하는 룰 엔진 기반의 챗봇 시스템과 기존의 1문 1답 형식의 고객상담 시스템을 정성적으로 비교하면 표1과 같다.

<표 1> 기존의 시스템과 제안하는 시스템의 비교

특징	기존의 1문 1답 형식의 고객 상담 시스템	제안하는 룰 엔진 기반의 고객 상담 챗봇 시스템
기능성	사용자의 요청 발생 시에만 서비스 제공	룰 기반의 자동화 서비스 제공
가용성	사용자의 요청 없는 응답 서비스시 장애 발생	사용자의 요청 없이 룰 기반 이벤트 처리로 자동화 서비스 제공
사용성	정형적 데이터의 1문 1답 서비스 제공	다양한 룰 조건 생성 및 서비스 제공
효율성	실시간 처리 부재로 인해서, 상담업무의 효율성 부재	CEP 엔진을 이용한 실시간 데이터 처리로 처리 시간 및 비용 최소화
유지 보수성	런타임 환경에서 룰 생성 및 변경의 한계	런타임 환경에서 다양한 도메인의 룰 생성 및 변경 용이
이식성	단일 플랫폼에서 동작	다양한 플랫폼에서 동작

5. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 룰 엔진 기반의 음성 인식 챗봇 IFTTT 서비스 시스템을 제안하였다. 이를 통하여 룰 엔진(Rule Engine)과 Back-end 시스템 연동을 이용한 자동화 서비스가 가능하게 하였다. 또한, 기존의 플랫폼에서 내부 AI 챗봇 뿐만 아니라 다양한 외부 챗봇 API 연동을 통한 IFTTT 방식의 서비스가 가능하다. 제안 시스템은 챗봇의 대화를

사람이 응대하는 방식에서 자동화 되어 인건비 등을 절감할 수 있고 24시간 고객의 요구 사항을 처리할 수 있는 기대효과도 가지고 있다. 향후에는 대화형 시스템을 위한 알고리즘 개선 및 톨 구조의 다변화를 연구하고자 한다.

Acknowledgments

본 결과물은 교육부의 재원으로 지원을 받아 수행된 대학특성화(CK-1) 사업의 연구 결과입니다.

참고문헌

- [1]Augello A. Gentile M. Weideveld L. Dignum F “A Model of a Social Chatbot,” *Intelligent Interactive Multimedia Systems and Services 2016*. Vol. 55, pp. 637 - 647. 2016
- [2]A Shaikh. G Phalke. P Patil. S Bhosale. Raghatwan J. “A Survey On Chatbot Conversational Systems” *International Journal of Engineering Science*, 3117. 2016
- [3]S. Ovadia, “Internet Connetction Automate the Internet With If This Then That (IFTTT),” *Behavioral and Social Sciences Librarian*, Vol. 33, pp. 208-211, 2014.
- [4]Esper: Event Processing for Java, <http://www.espertech.com/esper>
- [5]ISO 9126 Software Quality Characteristics, <http://www.sqa.net/iso9126.html>