

채팅봇으로 제어하는 IoT 스마트 모빌

김우진, 김해빈, 송경원, 송경원, 최태영
금오공과대학교 컴퓨터공학과
e-mail: on_11@naver.com

IoT Smart Mobile controlled by chatting bot

woo-jin Kim, Hae-bin Kim, byeoung-yune Kown, Kyoung-won Song, Tae Young Choe
Dept of Computer Engineering, Kumoh National Institute of Technology University

요 약

혼자서 영유아를 돌볼 때 아이 옆을 비우고 일을 처리하게 된다. 이 때 아이를 신경 쓰며 추가적인 시간과 노력을 소비하게 된다. 이러한 부채를 해결하기 위해 아이돌봄 보조가 필요하게 되었고 IoT를 통해 해결하려는 많은 노력이 있었으나 확장성의 제한으로 실효성 문제가 발생하였다. 이러한 문제를 해결하고자 본 연구에서는 SNS 채팅봇과 결합하여 확장성과 사용자에게 친근감을 줄 수 있는 IoT 스마트모빌을 설계 및 구현하였다. 본 IoT 스마트모빌은 원격에서도 사진, 온도도 및 미세먼지와 같은 환경을 확인 할 수 있으며 아기가 울거나 환경이 불쾌해지면 알람을 받아볼 수 있는 시스템이다.

1. 서론

아기가 태어나게 되면 부모는 아기를 돌보고 가사를 분담한다. 하지만 맞벌이의 증가로 육아휴가를 통해 한명만 아이를 돌보게 되어 아기 옆을 비워야하는 상황이 발생하면 아기를 확인할 수 없다는 불안감으로 금방 끝낼 수 있는 일도 수시로 아기를 확인하는 과정에서 소요 시간이 길어지고 완벽하게 처리되지 않아 불필요한 시간과 노력을 추가로 소비한다. 부모 대신 옆에서 대신 있으며 원격으로 상황을 알 수 있는 육아도움 시스템이 필요하게 된다. 이러한 문제를 사물인터넷(Internet of Things)을 통해 꾸준히 해결하려 했으나 확장성의 부족으로 특정 기능에만 국한되어 실효성의 문제가 있다. 본 논문에서는 IoT와 Social Networking Service(이하 SNS)의 채팅봇을 결합하여 기능의 확장이 쉽고 사용자에게 친근감을 줄 수 있는 IoT 시스템을 제안한다.

2. 관련연구

IoT는 여러 사물들이 네트워크상에서 연결되어 사물 상호간의 통신 또는 사람과 사물간의 통신을 통해 서비스를 제공하는 시스템이며 원격으로 편리하게 제어할 수 있게 해준다. SNS는 사용자간의 다양한 관계와 의사소통, 정보공유가 가능한 서비스이다. 대표적인 아이돌봄과 관련된 IoT 연구들은 아래와 같다.

2-1 사물인터넷을 활용한 아기돌봄 서비스

해당 논문은 베이비 케어 시스템 ‘오구오구’를 제안한다. 아기가 깡다면 스마트폰 알람을 울려주는 것과 음악제

생, 실시간 모니터링, 버튼을 이용한 제어 및 수유등(조명) 조절 기능을 제안한다 [1]. 현재 목표로 하는 시스템은 서버가 여러 사용자를 대상으로 하여 실시간 영상은 서버에 무리가 있고 음성의 경우 오히려 간단하게 분석 없이 소리만 제공한다. 음성관련 기능에서 비 학습 방식은 정확도가 많이 떨어진다. 현재 논문에서는 소음과 구분하고 [2] 울음소리를 분류하는 [3] 공정을 거치지만, 정확도가 떨어진다면 울음소리 분류모듈을 제거하고 소음과 구분하는 기능만을 사용하여 아이돌봄 서비스처럼 간략화 된 정보를 제공하는 것도 좋은 방법으로 보인다.

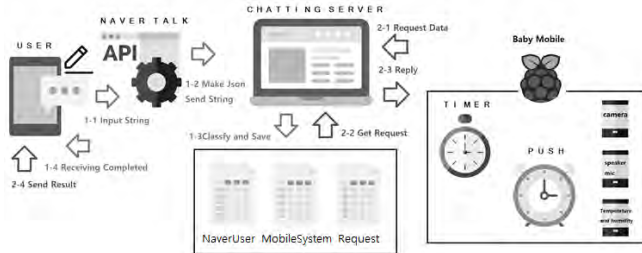
2-2 청각장애인을 위한 Raspberry Pi3 기반의 아기울음소리 감지기 및 무선 알림 시스템 연구

울음소리를 들을 수 없는 청각장애인들을 위해 오픈소스인 Baby-Cry-Detection을 활용하여 울음소리를 분석하여 알리는 시스템이다 [4]. 본 논문에서 사용하는 울음소리관련 기능들은 모두 비 학습방식으로 간단한 값들을 분석하여 결과로 사용하는 반면 학습 모듈을 사용하여 정확한 서비스를 제공한다. 앞서 ‘오구오구’가 알람만을 제공하는 것과는 반대로 사용자가 청각장애인이라는 특수성을 고려하여 자세한 분석과 알람을 맞춰 제공한다. 이는 일반 사용자를 기준으로 할 때, 편리한 기능이지만 학습과 분석을 반드시 포함될 필요는 없어 추 후 고려해볼 사항이다.

2-3 Raspberry Pi를 이용한 Home Automation활용과 개선

스마트 홈 내에서 모바일을 통해서 많은 기능들을 통합 제어하도록 개선하는 논문이다 [5]. 모바일을 통해서 제어하는 점은 같으나 집을 대상으로 내부의 센서나 동작들을 통합하는 것에 의의를 두고 있어 아이를 위한 모빌과는 거리가 있다. 단편적인 예로, 아이를 재우는 곳은 모든 가정이 다른데 그곳에 원하는 센서가 반드시 있지 않아 데이터를 받을 수 없는 공간적 요소가 발생한다. 때문에 독립적인 모빌이 필요하다.

3 시스템 구성



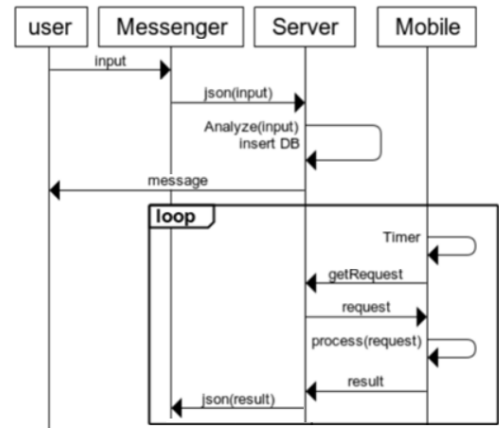
(그림 1) 전체 시스템 구조, 1 요청접수 , 2 결과응신

본 논문에서 제안하는 시스템은 SNS 채팅을 통해 IoT 기기를 제어하여 사진을 찍거나 미리 녹음하여 저장해둔 음성 및 동요를 재생하고 기기의 화면에서 아이가 사라지거나 현재 관측중인 온도과 습도 같은 환경이 불쾌해지면 알람으로 상황을 알려 줄 수 있다. 나아가 IoT 기기를 효율적으로 제어할 수 있는 SNS 채팅을 결합하여 시스템을 연결하는 서버구조로 (그림 1) 구성하였다. IoT 시스템은 SNS메신저와 결합되어 채팅봇을 통해 기능을 제어되기 때문에 사용자 인터페이스는 모바일을 통해 SNS 채팅봇으로 지원한다.

사용자 인터페이스는 기능을 제어하고 결과를 볼 수 있는 역할을 한다. 일반적인 IoT는 기능이 추가될 때 사용자에게 제공되는 인터페이스의 변경을 필수로 동반하며 직관성이 떨어져 설명서가 필요할 만큼 복잡하고 사용자의 실수를 유발하여 원하지 않는 실행 결과를 야기한다. 하지만 SNS 인터페이스를 제공한다면 간단한 설명만으로 쉽게 사용할 수 있고 기능을 확장하여도 사용자 입장에서 같은 화면(인터페이스)을 사용할 수 있게 된다. SNS 메신저는 타 메신저 보다 많은 기능을 제공하고 이미지 전송에서 크기나 픽셀에 제한이 적은 Naver Talk Talk을 사용한다.

서버는 공인 IP를 사용하므로 지역망 내의 기기에서 쉽게 접근이 가능하다. 하지만 반대로 공인 IP를 갖고 있는 서버가 가상 IP에 값을 보내는 것은 가상 IP를 사용하는 사용자가 네트워크 설정을 해야한다.

본 시스템은 (그림 2)과 같이 동작하여 SNS의 요청을 서버가 DB에 저장하고, 주기적으로 IoT 기기가 서버에 요청하여 이 내용을 수신하는 형태로 구현한다.



(그림 2) 요청의 흐름

3-1 SNS를 사용한 사용자 인터페이스

SNS에서 제공하는 채팅봇의 경우 대다수 입력만을 받고 해당 내용의 처리나 응답을 모두 서버에게 맡기는 형식이다. 그러므로 (그림 2)의 요청 흐름처럼 사용자로부터 받은 입력(문장)의 처리와 응답은 모두 서버에서 다루고 사용자 인터페이스는 단순하게 요청을 보내고 결과를 받는 뷰어의 역할로 사용한다.

3-2 서버 구조

서버는 리눅스 Ubuntu 16.04LTS에서 동작하며, IoT에서 센서 간의 정보교환에 주로 쓰이는 웹서버를 Python3 언어의 Flask 모듈을 통해 지원하고 네이버 Talk Talk에서 요구하는 https 프로토콜로 운영한다. 사용자와 모바일에 관한 데이터를 데이터베이스(DB: Data base-MySQL 5.7)를 이용하여 저장한다.

서버는 모바일과 SMS메신저가 보내는 데이터를 각각 구분할 수 있어야한다. 본 연구에서는 미리 약속한 URL을 사용하여 송신 대상을 구분한다. URL은 흔히 웹 주소로 서버에 필요한 파일을 요청할 때 경로를 표현하는 방법이다. 서버에 접근할 때는 보통 IP와 port를 통해서 접근하는데 이를 하나의 문자열로 묶는 것을 도메인이라고 한다. 도메인이 https://kit-iot-system이라고 가정하면, a.html이라는 파일의 URL은 https://kit-iot-system/a.html 이다. 본 논문에서는 사용자의 요청은 https://kit-iot-system에 직접 접근하고 그림이나 사진을 보거나 모바일이 접근하는 것은 https://kit-iot-system/~ 의 형태로 처리한다.

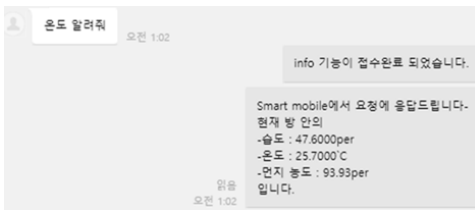
3-2-1 사용자 요청 처리

<표 1> DB 예시

naverUser table		mobile System table	
- userID	- Serial	- Serial	
abc123	SR0001	SR0001	
aasd12	SR0002	SR0002	
qlea32	SR0002	SR0003	
...		...	

request table		
- request	- requestor(userID)	- Serial
camera	abc123	SR0001
Voice	aasd12	SR0002
INFO	aasd12	SR0002
INFO	qlea32	SR0002

서버가 모빌과 사용자를 연결하여 <표 1>과 같은 테이블을 형성하기 위해 등록이라는 절차를 거친다. 이는 채팅봇을 통해 간단하게 “등록:SR0002”와 같이 자신의 모빌 번호를 전송하면 서버에서 직접 파싱하여 DB에 저장한다. 이 때 모빌과 사용자의 관계는 1 :다수의 관계이고 사용자와 모빌의 관계는 1:1이다. 즉, 사용자는 하나의 모빌만을 제어 할 수 있고 모빌은 여러 사용자로부터 동작할 수 있다.



(그림 3) 온도 요청 예시

```
{
  "event": "send",
  "user": "aasd12",
  "textContent": {
    "text": "온도 좀 알려 줄래?",
    "inputType": "typing"
  }
}
```

(그림 4) Json 데이터 구조

등록이 끝난 뒤 일반적인 기능제어는 (그림 3)의 예시처럼 채팅봇에서 문자를 입력하는 방식으로 진행된다. “온도 좀 알려줄래?”라고 “aasd12”라는 유저가 채팅을 작성하게 되면 네이버 API는 [6] 입력된 문자와 유저를 구분하는 userkey를 (그림 4)의 Json형태로 사용자가 등록한 서버(URL)에 전송한다. 서버는 문자열로 전송된 문장의 뜻을 알 수 없다. 그렇기 때문에 문장에서 요구하는 사항을 서버가 알 수 있는 기능의 형태로 표현해야한다.

<표 2> 각 기능에 대한 식별 키워드

기능	명사	동사
INFO	온도, 습도, 먼지, 공기	주, 주고, 알려주
Music	동요, 노래	재생, 들려주
Voice	목소리, 부모, 가족	재생, 들려주
Camera	사진, 모습, 얼굴	보여주, 찍, 알려주
Regist	등록	-
HowToUse	사용법, 도우미, 도움말	-

본 논문에서는 서버는 각 기능을 하나의 명사로 기억하고 그것을 <표 2>와 같이 미리 저장하고 입력된 문장을 형태소 단위로 분석하여 사용자가 요청한 기능을 파악

한다. 앞에서의 “aasd12”유저가 요청한“온도 좀 알려줄래?”를 전송받은 서버는 KoNLPy를 [7] 통해서 (원본, 품사)형태로 분해한다. 분해된 결과는 [(‘온도’, ‘NNG’), (‘알려주’, ‘VV’), (‘?’), ‘SF’)]로 리스트형태로 나오게 되며 명사계열(품사에 N이 포함된 것)과 동사계열(품사에 V가 포함된 것)에 해당하는 것만 골라 [‘온도’, ‘알려주’]를 저장한 뒤 미리 저장해둔 것들과 비교하여 실행시킬 기능(INFO)을 문자열로 <표 1>과 같이 DB의 request테이블에 요청한 userkey와 함께 저장한다.

3-2-2 모빌 요청 처리

모빌은 1초 간격으로 자신의 고유한 번호(SERIAL)를 https://kit-iot-system/RQST에 전송한다. 서버는 이를 전달받으면 유효한지 <표 1>의 mobile System에서 조회한 후에 request에서 고유번호를 조회하여 사용자가 요청한 내용을 “요청자 요청내용”의 형태로 문자열로 만들어 전송한다. 만약 다른 요청이 있다면 줄바꿈(‘\n’)으로 구분하여 “aasd12 Voice INFO<\n>qlea32 INFO”과 같은 형태로 만들어 전송한다.

모빌은 앞서 받은 aasd12 Voice INFO<\n>qlea32 INFO”문자열을 잘라서 해당 요청을 처리하고 처리가 끝나면 요청자에게 개별 push한다. push할 대상(aasd12)와 해당 내용(voice INFO 완료)을 서버의 /push URL로 전송한다. 서버는 이 내용을 그대로 네이버 API로 전송하고 이를 받은 네이버 API는 해당 사용자의 메신저에 출력한다.

모빌이 실행될 시 긴급 상황에 push 알람을 하기 위하여 자신을 등록한 user들의 key가 필요하다. 이를 /bootUp URL을 통해 서버에 요청하면서 본인의 고유번호를 서버에 전송하게 된다. SR0002라는 모빌이 부팅되어 실행되면 서버는 <표 1>의 naverUser table의 userID를 Serial 값이 SR0002인 유저들을 모아 “aasd12 qlea32”의 문자열로 전송한다.

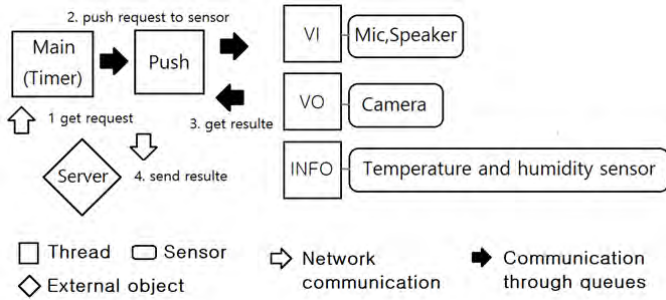


(그림 5) 사진요청

<표 1>의 ‘abc123’의 사용자가 (그림 5)의 상황처럼 사진 기능을 요청하는 경우, 모빌은 사진을 /<abc123>/imag URL로 서버에 보내게 된다. 해당 파일을 받게 되면 서버는 이를 SR0001.2018.08.09.13.15.27.png의 형태로 저장하고 /download/<SR0001.2018.08.09.13.15.27.png> 형태로

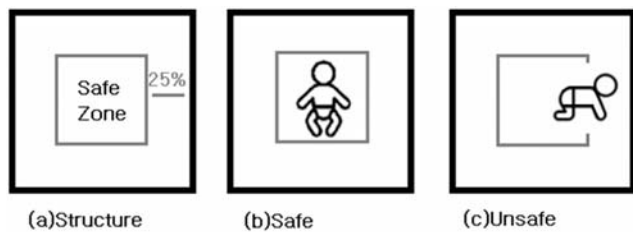
새로운 URL을 만들어 'abc123'사용자에게 Json형태로 전송하게 된다. 해당 URL을 실제 웹브라우저에서 접속하게 되면 화면에 모빌이 찍은 사진이 표시되게 된다. 이를 받은 네이버 talk talk API는 해당 URL로 접속하여 이미지를 API의 서버에 업로드하고 해당 내용을 사용자의 메신저에 출력한다.

3-3 모빌 시스템



(그림 6) 모빌 시스템 흐름

모빌시스템의 기능은 요청을 받는 것과 처리, 알람을 전송하는 것으로 나눌 수 있다. 하지만 이 기능들은 하나의 스레드에서 구현하는 것은 어렵기 때문에 (그림 6)과 같이 멀티스레드 환경으로 구성한다. 요청을 받고 분류하여 실행하는 main 스레드와 알람을 처리하는 push 스레드로 크게 나누어진다. VI, VO, INFO 스레드는 위급한 상황을 알리거나 처리 결과를 통보하기 위해 알람발생이 필요하다. 이를 위해 push스레드가 중앙에서 각 스레드 간의 통신을 처리하게 된다. main에서 서버로부터 받은 요청들은 처리를 위해 각 센서에 push를 통해 전달하고 이를 받은 센서들은 작업 후 push를 통해 서버로 전달한다. 이 때 모든 스레드가 같은 메시지를 사용하게 된다. 이로 인해서 각 스레드 간에 자원경쟁이 발생하게 되는데 이를 세마포어(semaphore)를 활용하여 처리한다.



(그림 7) Safe Zone

VI, VO, INFO 스레드의 경우 각 각 센서를 지속적으로 점유한다. VO는 울음소리, INFO는 불쾌지수가 높다면 알람을 보내고 VI는 (그림 7)에서 (a)의 형태로 Safe Zone을 지정하여 만약 아이가 (b)의 형태로 Zone 이내에 있지 않고 (c)처럼 위치를 벗어나려할 때 push를 하게 된다. 이 때 사진을 찍거나, 다른 요청을 하게 되면 센서를 놓고 자원경쟁이 발생한다. 세마포어로 순서대로 센서를

나눠 쓴다면 속도에서 느려지고 비효율적이므로 지속적으로 센서를 갖고 있되, 추가적인 요청을 받아 큐에 저장하고 해당 내용을 읽어 다른 기능들을 처리하게 한다. 큐 또한 여러 스레드가 접근하나 push와는 달리 요청이 없더라도 동작할 것이 있기 때문에 sem_using으로 큐의 저장과 읽기를 보호한다.

4 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 SNS 메신저 채팅봇과 IoT 시스템을 결합하여 원격 모빌 제어 시스템을 제안하였다. 또한 모빌의 사진 기능을 통해 아기의 상황을 실시간으로 확인하고 자리를 이탈하거나 잠을 깨서 우는 상황, 쾌적하지 못한 환경에 대한 알람을 받아볼 수 있어 육아중인 부모들의 피로를 덜어줄 수 있게 되었다. 차 후 학습 [5]을 통해 더욱 나은 울음소리를 분석하고, 채팅을 통해 육아에 필요한 정보를 제공하는 방식으로 개선한다면 더 편리하고 스마트한 시스템이 될 수 있을 것이다.

참고문헌

[1]Juhyeon Kim, donghyeon Im, Pilkyo Jung, Seunghwan Jwa and Seungcheon Kim “A Baby-Care service using IoT” 대한전자공학회, Vol.2016, No.11, pp.841-843, 2016
 [2]Seon Dae Kim, Won-Yeol Oh, Joon Sik Lim and Eun-Seok Ryu “The Research on Baby Cry Detector and Wireless Alarm System based-on Raspberry Pi3 for Hearing-Impaired” 한국통신학회, Vol.2018, No.1, pp.813-814, 2018
 [3]Youngjoo and Jun Hwang “The baby’s room proper temperature and humidity representation, the baby crying reminder and analysis” 정보기술논문지, Vol.17, No.2, pp.307-308, 2016
 [4]Seon Dae Kim, Won-Yeol Oh, Joon Sik Lim and Eun-Seok Ryu “The Research on Baby Cry Detector and Wireless Alarm System based-on Raspberry Pi3 for Hearing-Impaired” , 한국통신학회, Vol.2018, No.1, pp.813-814, 2018
 [5]Kim Hyeonggi, Park Youngho, Kim Soogyum, Park Daehee, Oh Suyeol and Kim Gwangjin “Home Automation utilization and improve using Raspberry Pi” 한국정보과학회 Vol.2014, No.6, pp.1815-1817, 2014
 [6]Naver 톡톡 파트너 센터, 챗봇 API 소개 , <https://partner.talk.naver.com/accounts/100338976/guide>
 [7]nyanye(TaylorJung), README.rst , <https://github.com/konlpy/konlpy/blob/master/README.rst>