
IoT 기반의 융합 맞춤형 식단추천시스템 프레임워크

조영희

평택대학교 컴퓨터학과

A Framework for IoT-Based Convergence Personalized Menu Recommendation System

Young-Hee Joh

Department of Computer Science, Pyeongtaek University

요약 개인 식단을 작성하기 위해서는 많은 고려 사항들이 있다. 개인 식단은 질병에 대한 식이요법, 체중에 따른 다이어트 등에 따라 다르다. 또한 음식의 선호도와 계절, 날씨, 기분에 따라 선택하는 식단이 달라진다. 개인은 건강관리를 위해 영양상태의 균형을 바로잡는 식단 추천을 기대한다. 본 논문에서는 이 같은 요구를 충족시키기 위하여 개인 맞춤형 식단추천시스템 구축 프레임워크를 제안한다. 식단을 추천하기 위해서는 시스템은 개인의 신체 상황, 식품 재료 상황, 환경 상황, 심리 및 감정 상황 등의 정보를 입력으로 받고, 다른 외부의 응용시스템으로부터 생성된 식단 작성 관련 온톨로지를 이용해 추론함으로써 식단 추천 서비스를 제공할 수 있다. 이 같은 서비스를 제공하기 위해서는 사물인터넷(IoT) 환경이 토대가 되어야 한다. 따라서 본 논문은 oneM2M 공통 서비스 플랫폼을 갖고 있는 IoT 표준화 환경에서의 개인 맞춤형 식단추천시스템 프레임워크를 제안한다.

• **주제어** : 사물인터넷, 맞춤형 식단 추천, 온톨로지, 융합, 프레임워크

Abstract To create a personal menu, there are a number of considerations. Personal menus are different depending on the dietary therapy for disease, diet for weight control. In addition, the menu you choose, depending on the personal preference and the season, the weather, current personal feelings may differ. An individual should expect to recommend a balanced diet, taking nutritional status just for health care. In this paper, we propose a personalized menu recommendations System framework to meet such needs. To recommend menus the system receives data of the body's individual circumstances, ingredients situation, environmental conditions, psychological condition, emotional condition and provides a recommended menu by performing the inference using the ontology generated from external application systems. In order to provide such services, Internet of Things (IoT) environment should be the foundation. In this paper, we propose a personalized diet recommendation system framework in the IoT standardization environment that has oneM2M common service platform.

• **Key Words** : Internet of Things(IoT), Personalized Menu Recommendation, Ontology, Convergence, Framework

1. 서론

최근 사물인터넷(IoT)에 관심이 집중되고 있다. IoT 환경에서는 모든 사물들은 인식 기능을 갖고 있으며 사람과 사물, 사물과 사물 간에 정보를 주고받을 수 있다. 이와 같은 환경에서는 컴퓨팅 기능을 갖는 디바이스가 주변의 상황 정보를 센서로부터 자동으로 획득하여 또 다른 컴퓨팅 장비로 정보를 보내는 것이 가능하다.

생활수준이 향상됨에 따라 사람들은 웰빙 생활에 관심이 높으며 그 중에서도 특히 건강한 식단에 많은 관심을 갖는다. 그러나 적절한 식단을 통하여 다이어트나 식이요법을 하고자 하여도 일반인은 영양성분과 의학에 관한 전문지식이 부족하여 만족할 만한 식단을 작성하기 힘들다. 예를 들면, 개인 식단을 작성하기 위해서는 고려할 사항들이 많이 있다. 질병이 있을 경우의 식이요법, 체중 조절을 위한 다이어트 등 목적에 따라 식단은 다르며, 음식의 선호도와 계절, 날씨, 기분에 따라 선택하는 식단이 달라진다. 건강에 관심을 갖고 있는 개인은 지능적으로 영양상태의 균형을 바로잡을 수 있는 전문적인 맞춤형 식단을 추천받기를 원하고 있다.

식단을 추천하는 시스템에 대해서는 많은 시도가 있었으나 종합적이지 못하고 부분적으로 문제를 해결하는 것이 대부분이다. 제한된 부분의 데이터를 입력 받아 부분적 관점에서 식단을 작성하는 방법들이다. 예를 들면, 체중 감량을 위한 식단으로 소모 열량의 관점에서만 접근하거나, 고혈압, 당뇨 등의 개인 질환의 관점에서 접근하는 식이요법형의 식단 시스템들이 있다. 진정한 건강관리를 위한 식단 작성은 부분적 접근 문제를 해결하고 종합적으로 접근할 필요가 있다.

본 논문에서는 이 같은 요구를 충족시키기 위하여 종합적으로 접근하는 개인 맞춤형 식단추천시스템 구축에 관심을 갖는다. 식단을 추천하기 위해서는 시스템은 개인의 신체 상황, 식품 재료 상황, 환경 상황, 심리 및 감정 상황 등의 정보를 입력으로 받고, 다른 전문분야는 외부의 응용시스템으로부터 생성된 온톨로지를 통해 추론하여 식단 추천 서비스를 제공할 수 있다.

이 같은 서비스를 제공하기 위해서는 사물인터넷(IoT) 환경이 토대가 되어야 한다. 따라서 본 논문은 IoT 표준화 환경에서의 개인 맞춤형 식단추천시스템에 대한 프레임워크를 제안하고자 한다.

2. 식단 추천 관련 연구

식단을 추천하려면 사용자의 기본정보와 신체상황정보, 외부에 존재하는 식품정보 환경 정보 등을 알아야 한다. 이런 정보를 획득하기 위해 초기에는 데이터를 직접 입력 처리 하였으나 스마트폰이 등장한 후 스마트폰에 내장된 센서를 활용하여 입력을 자동화 하려는 연구가 진행되고 있다. 추천 알고리즘을 위해선 지능적 접근을 하고 있으며, 식품정보 획득을 위해 스마트 냉장고 설계에 관한 연구가 진행되었다.

2.1 스마트폰을 이용한 식단 추천

최근에 개인의 건강관리를 지원하기 위해 많은 스마트폰 애플리케이션들이 개발되고 있다. 초기에 작성된 앱은 체중관리를 위해 섭취한 음식을 일일이 입력하여 칼로리를 계산하는 수준이었다[1]. 그 후 DietAdvisor라는 앱은 입력을 줄였는데, 운동량은 자동 파악하였으며, 입력 양을 줄이기 위해 먹은 음식을 입력은 카테고리로 분류된 화면을 통해 입력하여 식단 추천 서비스와 운동 추천 서비스를 제공하였다[2]. u-DailyCare 시스템은 휴대폰의 센서를 이용하여 모션 정보를 인식하는 기능이 있다. 이를 통해 개인의 운동량을 파악하여 행위 데이터를 입력하고 이 데이터를 네트워크를 통해 의사와 연결하여 질병을 체크할 수 있는 시스템이다[3]. 이 시스템은 전문적인 도움을 받을 수 있지만, 개인화 서비스를 받기 어렵다는 단점이 있다.

2.2 지능적 식단 추천

개인의 신체정보 중에서 키와 몸무게를 이용하여 비만도를 피지화하고, 사례자의 데이터베이스 중 가장 유사한 비만도에 대한 식단을 추천하는 연구가 되었다[4]. 그 외의 인공 지능 기법의 연구는 SNS (Social Network Service)를 통해 단어들을 분석하고 이에 관련한 사용자 프로파일을 자동으로 만들어 프로파일의 정보와 음식에 대한 유사도를 계산해 식단을 추천하는 연구가 수행되었다[5]. 또한 신체계측 및 체지방 정도를 BMI(Body Mass index) 지수로 계산하고 관련된 요인들을 입력받아 식단을 추천하는 연구도 있었다[6].

2.3 스마트 냉장고

식단 추천 시스템에서는 냉장고 안에 있는 식품의 정

보를 획득하는 것이 중요하다. 냉장고 속의 식품 정보를 자동으로 얻을 수 있는 스마트 냉장고에 대한 연구가 진행되었다[7]. 스마트 냉장고는 식품에 부착된 RFID 태그로부터 정보를 읽어 들여 사용자에게 서비스하는 기능을 갖는 냉장고이다. RFID 기반으로 효율적인 식품인식과 식품 위치 추적을 고려하였으며, 인터넷과 연결하여 식품 정보를 검색 하는 기능도 있다. 또한 스마트 냉장고에 장치되어 있는 RFID와 저열을 기반으로 저장된 식품으로 사용자가 선호하는 요리를 추천하는 시스템에 대한 연구도 진행되었다[8].

3. IoT 기반 플랫폼 기술

3.1 IoT의 정의

사물인터넷(Internet of Things, IoT)이라는 용어는 1999년 MIT의 케빈 애시턴(Kevin Ashton)이 처음으로 사용하였다[9]. 그에 의하면 IoT는 "인간과 사물, 서비스 세 가지 분산된 환경요소에 대해 인간의 명시적 개입 없이 협력적 센싱, 네트워킹, 정보 처리 등 지능적 관계를 형성하는 사물 공간 연결망"이라고 정의하였다. 그 밖에 ITU GSI, IERC, EU FP7 등 각 표준화 기관 및 연구 단체에서는 IoT를 "서비스와 글로벌 네트워크 인프라" 측면에서 정의를 내리고 있다[10][11]. 여러 기관에서 사용하는 IoT의 정의는 약간씩 차이가 있으므로 한마디로 정의하기는 어렵다.

IoT와 유사한 개념으로는 사람과의 상호작용 없이 기계들 간의 연결을 통해 정보를 교환하는 사물지능통신(Machine to Machine: M2M)의 개념이 있다[12][13]. 기지국의 도움 없이 근거리에서 단말기기 간 통신하는 LTE 기반의 단말 간 직접통신(Device to Device: D2D)의 개념도 있다[14]. M2M이나 D2D의 개념은 두 사물 간의 연결성을 강조한다는 측면에서 IoT 개념의 근간이 된다고 볼 수 있다.

본 논문은 사물간의 연결의 목적이 사람에게 서비스 하는 것에 있다고 보고, IoT의 개념을 사람 관점에서 다음과 같이 정의하고 시작하고자 한다. IoT의 정의는 "인터넷을 기반으로 모든 사물을 연결하여 지능형 정보 서비스를 제공하려는 목적으로 사람과 사물 간의 정보를 주고받는 것은 물론, 사람의 개입 없이 사물과 사물 간에 서로 정보를 소통하여 그 결과를 사람에게 서비스 함"이라 한다.

3.2 IoT의 주요 기술

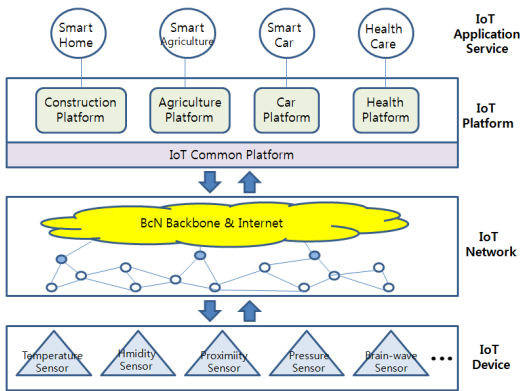
IoT 서비스를 위해서는 디바이스 측면의 센서 기술과 유무선 통신 및 네트워크 기술, 서비스 측면의 플랫폼 기술과 응용서비스 기술을 고려해야 한다. 센서와 통신 및 네트워크는 표준화 및 장치들 간의 호환 문제가 해결되어야 하고, 서비스 측면에서는 표준화된 공통 플랫폼 기술과 센서로부터 수집된 다양한 데이터의 공유와 분석의 문제를 풀어야 한다. IoT 서비스 기술의 개요를 [Fig. 1]에 표시하였다.

센서 기술은 단순히 사물을 탐지하는 기술에서부터, 센서 내에 메모리를 내장하여 논리 제어 및 처리, 통신 기능을 갖는 기술, 복수의 센서 정보를 결합하여 다중 센싱 처리 기술과 가상 센싱을 통한 지능적 처리 기술이 있다.

유무선 통신과 네트워크 기술은 센서가 수집한 데이터를 상호 교환하기 위해 인터넷과 연결하는 것이 IoT의 핵심 기술이다. 대표적인 IoT 네트워크 기술로는 WPAN(Wireless Personal Area Networks)이 있다. 센서 네트워크를 위해 센서 노드들간의 통신을 위해서는 ZigBee, RFID, Bluetooth 등의 기술과 WiFi, LTE 기술을 이용한다. 그 다음 기존의 네트워크 계층인 IP와 연결하기 위해서는 IPv6 표준화와 저 전력 처리를 고려한 센서 네트워크 프로토콜인 6LoWPAN(IPv6 over Low Power WPAN), CoRE (Constrained RESTful Environments), ROLL(Routing Over Low power and Lossy networks) 등이 연구되고 있다.

센서로부터 얻은 정보를 처리하여 응용 서비스와 연동하기 위해서는 플랫폼 기술을 사용한다. 플랫폼 기술은 네트워크 측의 인터페이스와 서비스 측의 인터페이스 사이에서 저장, 처리 및 변환 등의 다양한 서비스를 제공하는 여러 가지 미들웨어로 구성된 기술이다.

IoT의 최종 목표인 응용서비스 기능을 구현하기 위해서는 정보의 검출 기술, 상황인식 및 인지기능 등 위치정보 기반 기술, 정보보안 기술, 온톨로지(Ontology)기반의 시맨틱 웹(Semantic web) 기술, 오픈 API(Application Programming Interface) 기술 등의 다양한 기술이 필요하다.

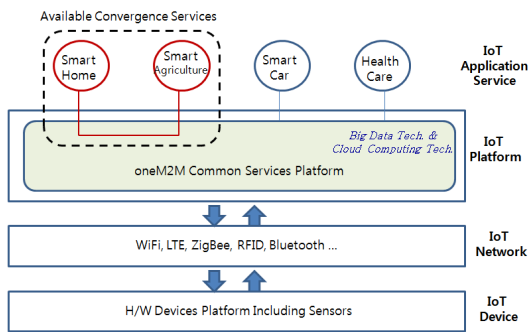


[Fig. 1] IoT Service Technology

3.3 IoT 플랫폼 기술 동향

다양한 응용서비스를 제공하기 위하여 중계자 역할을 하는 IoT 서비스 플랫폼의 역할은 사물에 연결된 센서로부터 데이터를 수집하고 분석하여 사용자에게 지능형 서비스를 제공하는 것이다. 이 경우 IoT 서비스 플랫폼은 각각의 응용 서비스에 대하여 독자적으로 플랫폼을 형성하여 제공하는 것보다, 다양한 서비스를 하나의 공통된 형태의 플랫폼으로 제공하는 것이 더 바람직하다[15].

이 같은 공통 서비스 플랫폼에 관한 기술 동향은 한국을 비롯한 유럽, 북미, 일본 등 각 지역을 대표하는 표준 기관 들이 모여 프로젝트를 통하여 oneM2M 공통 서비스 플랫폼 기술을 개발하고 있다[15]. oneM2M 표준화의 기본 아키텍처는 [Fig. 2]에 표시된 것과 같다.



[Fig. 2] 공통 서비스 플랫폼

공통 기반의 oneM2M 서비스 플랫폼은 다양한 센서로부터 탐지된 대량의 데이터를 수집하고 분석하여 처리해야 한다. 따라서 시맨틱 기반의 지능적인 서비스를 하는 빅데이터 기술을 사용하고 클라우드 컴퓨팅 기술을

활용하면 더욱 효율적이다. [Fig. 2]에서 보는 것과 같이 스마트 홈과 스마트 농업과의 융합 서비스 처리 문제를 풀기 위하여 공통 플랫폼을 사용하면 보다 손쉽게 해결이 가능하다.

공통 서비스 플랫폼의 세부 기능으로는 데이터관리 및 저장기능, 통신 관리 및 전달처리 기능, 등록 기능, 보안 기능, 구독 및 통지 기능, 그룹관리 기능, 네트워크 연동 기능, 데이터 검색 기능, 위치 기능, 장치 관리 기능, 서비스 과금 등의 기능이 있다[15].

4. 개인 맞춤형 식단 추천 프레임워크

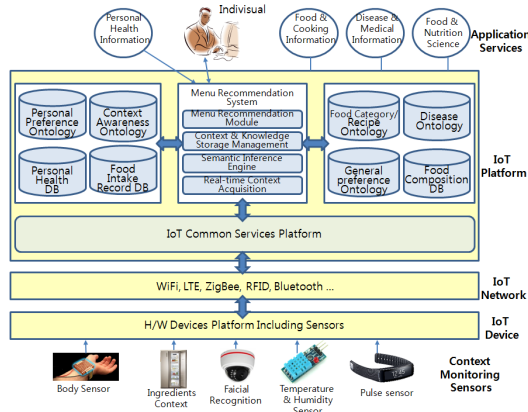
4.1 맞춤형 식단 추천 프레임워크

본 논문에서 제안하는 IoT 기반 개인 맞춤형 식단 추천 프레임워크는 [Fig. 3]에 표시 하였다. 기본적으로는 IoT 기반 공통 서비스 플랫폼을 따르고 있으며, 서비스 부분에서 개인 맞춤처리를 위한 시맨틱 지능형 정보서비스 부문이 추가 되었다.

식단추천시스템에는 개인의 나이, 성별, 신체 및 건강, 질병 정보들이 저장되어 있으며, 실시간으로 병원과 연계되어 데이터가 업데이트 된다. 계절에 따라 개인이 선호하는 음식 정보는 그동안 섭취한 음식 이력을 통해 추론하여 온톨로지 형태의 지식베이스로 작성되어 있다. 또한 시스템에는 다른 응용 시스템으로부터 연계하여 얻은 식단 추천과 관련된 전문적인 정보가 제공된다. 예를 들면 질병 및 의료 시스템으로부터 질병에 따른 식이요법 온톨로지가 제공되고, 농수산 식품 관련 연구소에서 제공하는 식품성분 영양소 구성과 칼로리 정보 데이터베이스가 제공되며, 음식의 종류와 조리 방법에 따른 음식 재료 정보가 온톨로지 지식베이스로 제공된다.

식단추천시스템의 작동과정은 다음과 같다. 이용자가 개인정보 및 환경정보 수집 장치가 설치되어 있는 실내에서 식단추천시스템을 작동시키면 맞춤형 식단 추천 작업이 시작된다. 먼저 시스템은 설치되어 있는 IoT 기반의 센서들로부터 개인의 상황정보를 수집하여 획득한다. 개인 상황정보 획득 과정은 센싱 정보가 IoT 디바이스 계층과 IoT 네트워크 계층을 거쳐서 IoT 공통 서비스 플랫폼을 통해 시스템에 저장된다. 식단추천시스템은 획득된 개인상황 센싱 정보와 시스템 내에 저장되어 있는 개인정보, 조리 레시피 온톨로지와 질병관리 온톨로지 정보, 개인 선호 음식 정보를 고려하여 추론 엔진을 통하여

개인 맞춤형 식단의 후보를 추천하여 제공한다. 추천 식단 후보 중에서 이용자가 선택하여 채택이 되면 채택된 식단의 조리법이 이용자에게 제공된다. 그리고 결과는 음식 섭취 이력 데이터베이스에 저장되어 또 다른 의사결정정보에 활용된다. 추천된 맞춤형 식단은 획득된 정보의 양과 질에 따라서 추론 결과의 정확도가 달라질 수 있다.



[Fig. 3] 맞춤형 식단 추천 프레임워크

4.2 식단추천시스템 세부 프로세스

4.2.1 IoT 기반 플랫폼의 프로세스

모든 센서 디바이스는 등록되어 자원으로 관리된다. 등록된 여러 센서 디바이스로부터 상황정보를 획득할 때, 센싱된 정보 중에서 중복된 정보가 감지될 때는 물리적 디바이스의 값을 추상 디바이스의 값으로 표현하여 평균값을 채택한다. 예를 들면 등록이 된 디바이스들 중에서 온도·습도 함께 측정되는 기능의 센서와 온도만 측정되는 센서가 등록되어 있을 때, 온도 센싱 정보는 센서가 위치하는 곳에 따라 다른 값으로 두 가지 값이 얻어질 수 있다. 이 경우 두 가지 값의 평균값을 취한다.

센서로부터 센싱된 정보를 주고받는 네트워크는 소형이며 저 전력을 사용하는 장치간의 통신임을 고려할 때 6LoWPAN의 표준을 따른다. 인터넷 통신은 기존의 TCP 기반의 HTTP를 사용할 경우 너무 많은 정보를 교환하여야 한다. 따라서 불필요한 데이터를 줄여 RESTful 체계(CoRE)를 사용하는 UDP 기반의 CoAP을 사용한다.

공통 서비스 플랫폼의 프로세스는 다음과 같다. 센서 장치와 식단추천시스템들을 등록하고 관리 한다. 장치에 대한 위치정보를 제공하고 관리한다. 유사 기능 및 관련

된 기능의 장치에 대하여 그룹을 설정하여 일괄 관리한다. 모바일 기기와 연동을 위한 기능을 제공한다. 네트워크 접속 연동 기술을 제공한다. 메시지 전달 관리와 품질 정책에 따라 품질관리 기능을 제공한다. 특정 정보를 검색하는 기능을 제공한다. 보안 기능과 인증, 권한 설정 기능을 제공한다. 센서로부터 획득된 데이터를 저장하고 식단추천시스템이 이용 가능하도록 한다.

4.2.2 개인 및 환경 상황정보 획득

실시간 개인상황 및 환경정보는 크게 4가지 정보로서 냉장고내의 음식재료상황, 신체상황, 실내 환경상황, 심리 및 감정적 상황 등의 정보를 획득한다. 가장 기본적인 정보인 식품재료상황 정보를 얻기 위하여 냉장고에 RFID 리더기가 장착되어 있는 스마트 냉장고가 준비되어 있어야 한다. 또한 모든 식품재료는 RFID 전자 태그가 부착되어서 식품에 대한 정보를 인식하기 용이하도록 한다. 신체상황 정보를 획득하기 위해 사람의 몸에 밀착된 웨어러블 디바이스를 이용하거나 스마트폰을 이용하여 체온, 혈압, 심장박동 수, 당뇨 수치, 운동량과 소모 열량 등을 측정한다. 또한 집안에 설치된 빌트인 헬스케어 센서들로부터 몸무게 등의 신체정보를 얻을 수 있다. 실내 환경상황 정보를 얻기 위해서는 집안에 각종센서가 부착되어 있는 스마트홈 시스템으로부터 획득한다. 심리 감정상황을 파악은 집안에 설치된 카메라를 통하여 안면 인식 과정 등을 통하여 감정을 추론해낸다.

4.2.3 맞춤형 식단 추천 프로세스

센서로부터 획득한 개인상황나 환경상황에 대한 원시 데이터는 센서의 종류, URI, 센서의 위치, 센싱된 값 등으로 표현된다. 저 전력 상황임을 고려하고 전송을 쉽게 하기 위하여 데이터를 JSON으로 표현하여 전송한다. 예를 들어 온도 데이터를 JSON 형태로 표현하면 다음과 같다.

```
{
  "Type" : "TemperatureSensor"
  "URI" : "TemperatureSensor 1",
  "Location" : "Kitchen"
  "Value" : 25
}
```

식단추천시스템에서는 전달받은 데이터를 상황 온톨

로지로 표현한다. 즉, 전달된 데이터는 상황인지를 위하여 [Fig. 3]에 표시된 상황 및 지식저장관리 모듈에 의하여 RDF나 OWL 등을 통하여 온톨로지로 저장된다. 식단 추천은 여러 응용 서비스로부터 생성된 정보들을 융합하여 제공된다. 식단추천시스템은 질병상황과 선호상황, 영양권장 정보 등을 융합하여 추론 작업을 하여 조건에 맞는 식단을 분류하여 1차적으로 후보군을 찾아준다. 그 다음 선호도의 가중치에 따라 추천식단 후보군을 추론하여 서비스 요구자에게 최종 추천된 식단의 결과를 보내 준다.

5. 결론

최근에 사물인터넷(IoT)에 관한 관심이 고조되고 있는 추세이다. 본 논문에서는 IoT의 정의에 따라 IoT의 개념을 정립하고, 기본적인 IoT 주요 기술을 이해한 후 IoT 플랫폼 기술 표준화 동향을 살펴보았다. 아직은 완성되지 않았지만 대표적인 표준화 추세 중의 한 가지가 oneM2M이다. 기존의 사물인터넷 서비스 방법은 각각의 응용 서비스 영역에 따라 개별적으로 IoT 서비스 플랫폼을 구축하여 이용하는 방법을 사용하였다. oneM2M은 이를 한 개의 공통의 서비스 플랫폼으로 통합하여 여러 응용 영역의 서비스가 한 개의 공통 플랫폼으로부터 서비스를 받게 되는 방법이다. 공통 서비스 플랫폼을 사용하게 되면 응용영역간의 융합이 용이해진다. 또한 이 같은 구조에서는 각 사물들로부터 발생하는 정보가 한곳으로 집중되므로 대량의 데이터 처리가 요구된다. 따라서 공통 서비스 플랫폼에서는 빅데이터 기술과 클라우드 컴퓨팅 기술이 필요하게 된다.

본 논문은 이러한 IoT 기술을 기반으로 융합된 개인 맞춤형 식단추천시스템의 프레임워크를 구축했다. 그동안 연구된 식단추천시스템들은 부분적으로 입력된 정보로부터 식단을 작성하게 되므로 추천된 식단의 결과가 만족스럽지 못할 뿐 아니라, 상황정보를 일일이 입력해야 하는 불편함이 있다. 본 논문에서 제안한 식단추천시스템은 oneM2M 공통 서비스 플랫폼 구조를 기반으로 한다. 따라서 식단 추천 시 다른 응용 서비스 영역에서 생성된 지능적인 데이터들과 융합하여 추론함으로써 보다 만족스런 식단 추천 결과를 제공할 수 있다. 또한 사물인터넷 기반이므로 상황 정보들이 여러 가지 센서들로부터 자동 인식되어 입력되어 제공됨으로 인하여 이전

시스템들 보다 사용자에게 편리함을 제공한다.

본 논문에서 제안한 융합형의 개인 맞춤형 식단추천 시스템 프레임워크를 통하여 완성된 식단을 추천받기 위해서는 앞으로 추가적으로 해결해야 연구과제가 많이 있다. 상황정보를 획득하기 위하여 필요한 센서가 완비된 스마트 홈 구성과 스마트 냉장고 등 환경상황 획득문제를 해결해야 한다. 또한 지능처리를 위하여 다른 전문적인 응용 시스템 영역에서 제공하는 다양한 온톨로지 구축의 문제도 앞으로 해결되어야 할 문제이다.

References

- [1] E. Choe, J. Seo, "u-Health for Management of Chronic Diseases -Physical Activity and Therapeutic Exercise-", Journal of the Korean Medical Association, Vol. 52, No. 12, pp. 1154-1163, 2009.
- [2] B. Lim, J. Kim, J. Yoo, B. Zhang, "DietAdviser : A Personalized eHealth Agent in a Mobile Computing Enviroment", Journal of KIISE : Computing Practices and Letters, Vol. 18 No. 6, pp. 459-463, 2012.
- [3] B. You, D. Kim, G. Jo, S. Kim, S. Oh, J. Jo, "u-DailyCare : Design of a Health Management System for Chronic Illness Patients", Proc. of the KIISE Korea Computer Congress 2011, Vol. 38, No. 1(A), pp. 146-149, 2011.
- [4] H. Kim, S. Rho, J. Hong, Design and Implementation of Fuzzy-based Menu Recommendation System, Journal of Advanced Navigation Technology, Vol. 16, No. 6, 2012.
- [5] J. Jeong, S. Kang, "Hybrid Food Recommendation System Using Auto-generatend User Profiles", The Jorunal of the Korea Intelligent Information System Society, Vol. 21, No. 5 pp. 609-617, 2011.
- [6] S. Jeon, S. Kim, "A Study on Physical Indices, Food Habits and Nutrient Intakes in Patients with Hypertension", J East Asian Soc Dietary Life, Vol. 15, No. 3, pp. 271-282, 2005.
- [7] J. Lee, H. Kim. T. Kim, H. Seo, "RFID-based

- Automatic Entity Information Management System for Smart Refrigerator”, Journal of Internet Computing and Services Vol. 9, No. 1, 2008.
- [8] H. Jang, S. Baek, Y. Kim, Y. Ha, K. Cho, "Design and Implementation of a Food Recommendation System based on RFID", Korea Computer Congress 2009, Vol. 36, No. 2(D), 2009.
- [9] Kevin Ashton, "That internet of things", RFID Journal, 22, pp. 97-114, 2009.
- [10] IERC white paper. "The Internet of Things 2012, New Horizons", 2012.
- [11] EU FP7 Project CASAGRAS, "CASAGRAS Final Report: RFID and the Inclusive Model for the Internet of Things", pp. 10-12, 2009.
- [12] IEEE 802.16p, Machine to Machine(M2M)System Requirements Document, 2011.
- [13] ETSI TS 102 689 v1.1.1, Machine-to-Machine Communications(M2M); M2M Service Requirements, Aug 2010.
- [14] 3GPP TR 22.803 version 12.2.0, Feasibility study for Proximity Services(Prose), June 2013.
- [15] S. Kim and K. Kim, "oneM2M technology trends in the Internet of Things platform", The Journal of Korean Institute of Information Scientists and Engineers, pp. 31-36, Jun 2014.

저자소개

조 영 희(Young-Hee Joh)

[평생회원]



- 2001년 8월 : 한국과학기술원 경영정보공학전공 (공학박사)
 - 1984년 1월 ~ 1989년 : 벽산정보산업주식회사 시스템개발부
 - 1990년 1월 ~ 1996년 9월 : 한국생산성본부 정보화사업부 전문위원
 - 1996년 11월 ~ 2001년 8월 국제전자상거래연구센터 연구위원
 - 2001년 8월 ~ 현재 : 평택대학교 컴퓨터학과 교수
- <관심분야> : 지능형시스템, 전자상거래, 유비쿼터스컴퓨팅, 사물인터넷, IT융합