

음성형 지식의 자율적 관리 및 서비스를 위한 애플리케이션 스위트 개발

Application Suite for Autonomous Management and Service of Verbal Knowledge

유기동(Keedong Yoo)*

초 록

문제 상황에 처한 사용자가 정보기술 역량을 활용하여 언제 어디서든 문제의 해결에 필요한 정보 및 지식을 완전히 자동화된 방식으로 제공받을 수 있도록 하는 자율적 지식서비스는, 사용자의 지적 탐구욕구의 증가와 더불어 정보기술 인프라의 고도화에 따라 더욱 많은 관심을 받고 있다. 기존의 지식서비스는, 지식의 획득과 분배 과정을 모두 다루는 것이 아닌, 지식의 분배 과정에 편향되어 집중되는 문제점을 갖고 있어, 사용자에게 분배되는 지식의 품질요건에 입각한 지식의 획득이 이루어지지 못한다. 따라서 본 연구는 지식이 획득되는 단계부터 사용자에게 분배되는 단계까지 일련의 과정을 완전 자동화하는 자율적 지식서비스의 프레임워크를 제시한다. 또한 이를 구성하는 요소기술을 도출 및 명세하여, 자율적 지식서비스의 프로토타입 시스템인 ASKs(Application Suite for Knowledge Service)를 개발한다. 본 연구를 통해, 특정 기술에 국한되어 정의되는 지식서비스의 범위를 확장하여, 보다 사용자 친화적이며 현실적 적용가능성이 높은 지식서비스의 구현이 촉진될 수 있다.

ABSTRACT

Autonomous knowledge service, a fully-automated and pervasive service for knowledge acquisition and support based on the power of recent ITs is gaining tremendous interest more and more, as not only the level of users' intelligence increases but also the maturity of IT infrastructure improves. Conventional approaches of knowledge service, however, could not satisfy users because they usually provided undesired knowledge which had been acquired without considering users' want. In other words, knowledge acquisition and distribution were separately performed. This research, therefore, suggests an amended autonomous knowledge service framework by fully-automating the whole phases of knowledge life cycle, from knowledge acquisition to distribution. ASKs, the prototype system of this research, is also implemented by defining and specifying component technologies which constitutently compose suggested framework. More user-friendly and applicable way of knowledge service will be derived and facilitated through this research.

키워드 : 자율적 지식서비스, 자동적 지식 획득, 선응적 지식 분배, 지능형 개인 비서, 스마트폰
Autonomous Knowledge Service, Automated Knowledge Acquisition, Proactive Knowledge Distribution, Intelligent Personal Assistant, Smartphone

본 연구는 2014년도 Dankook대학교 대학연구비(연구년연구비)의 지원으로 진행되었음.

* Dept of Business Administration, Dankook University(Cheonan Campus) (kdyoo@dankook.ac.kr)

Received: 2016-01-29, Review completed: 2016-02-11, Accepted: 2016-02-19

1. 서 론

높은 교육 수준과 더불어 언제 어디서든 활용이 가능한 정보기기의 도움으로 인하여, 오늘날의 사용자는 자신이 직면한 문제를, 해당 분야 전문가의 지원 또는 도움 없이, 직접 해결하고자 하는 욕구를 과거의 어떤 때보다도 더욱 강하게 소유하고 있다. ‘자율적 지식서비스(Autonomous Knowledge Service)’는, 정보기술 역량을 활용하여 언제 어디서든 완전히 자동화된 방식으로 제공되는 지식 획득 및 지원 서비스를 말한다[12]. 사용자는 자신이 휴대 또는 사용 중인 모바일 단말기를 이용하며, 이러한 사용자 단말기는 유무선 네트워크 환경에 접속되어 사용자의 음성 및 텍스트 기반의 명령을 입력받아 실시간으로 적절한 정보 또는 지식을 검색하여 사용자에게 제시한다. 최근에 들어 많은 관심을 얻고 있는 이른바 ‘DIY(Do It Yourself)’라는 용어는 오늘날의 인간이 갖는 직접적인 지적 활동 및 문제 해결에 대한 욕구를 대변하는 세태이다. 지능형 개인 비서 서비스로 알려진 애플 Siri, 구글 NOW, 그리고 마이크로소프트 Cortana 등의 서비스에 대해 많은 사용자들이 관심을 갖는 이유 또한 이동 및 일상적 생활 중 발생하는 문제에 대해 사용자 친화적으로 서비스되는 해결방안 및 지식에 대한 요구가 날로 증가하고 있기 때문이다. 이러한 자발적이고 직접적인 문제 해결 및 지적 활동의 실행을 통해 인간은 지적인 존재로서의 정체성을 발견 및 확인할 수 있음과 동시에 창작 및 창조에 따르는 성취감을 향유할 수도 있다.

지식의 중요성에 대한 강조는, 공허함을 느

낄 정도로 당연하고 일반적이며, 지식이 무엇인지 아는 사람이라면 모두가 공감할 수밖에 없는 주제이다. 지식의 기원, 범위, 구조 등의 본질을 규명하기 위한 인식론(Epistemology), 조직의 무형적 지식을 획득하여 유형적 지식으로 관리하고자 했던 지식경영(Knowledge Management), 지식기반(Knowledge-based) 시스템의 구현을 위해 인간의 지식을 컴퓨터가 이해할 수 있는 형식으로 변환하여 이식시키고자 노력한 지식공학(Knowledge Engineering), 지식의 창조를 위한 인간의 판단 과정을 알고리즘화하여 컴퓨터에 학습시키고자 시도한 기계학습(Machine Learning), 인간의 문제 해결 능력과 과정을 그대로 모방하여 문제 해결 방안과 답을 제시하는 인공지능(Artificial Intelligence) 분야 등 인간의 삶 속에서 지식을 보다 현실적이고 편리하게 활용할 수 있도록 구성하기 위한 다양한 분야의 노력들을 쉽게 발견할 수 있다.

그러나 이러한 다양한 분야의 많은 노력에도 불구하고, 지금의 사용자들은 왜 자신의 주변에 준비되어 있는 많은 지식과 이를 정보기술의 역량을 활용하여 지능적이고 편재적으로 제공되는 서비스에 대해 만족하지 못하는 것일까? 만족하지 못하는 것이 아니라, 오히려 정확하고 빠르며 어렵지 않게 활용할 수 있는 지식과 서비스에 대해 더욱 갈증을 느끼는 것이 사실이다. 이는 다다익선(多多益善)을 바라는 인간의 욕심 때문이라고도 말할 수 있겠으나, 이 보다는 현재 제공되고 있는 지식 및 이의 서비스가 갖는 문제점과 한계 때문이라는 해석이 더욱 설득적이다. 단순한 불만 요소는 약간의 보완을 통해 제거될 수 있으므로, 사용

자의 욕심으로 인해 초래되는 불만족이라면 현재와 같은 지식 및 이의 서비스에 대한 전면적인 부정 또는 불신까지 비약되지 않기 때문이다.

정보기술의 역량을 기반으로 하는 지식서비스와 관련된 기존의 연구[3, 4, 5, 8, 9]는, 사용자의 요구를 입력받아 해당 요구에 가장 부합하는 정보 또는 지식을 공개된 다양한 데이터베이스 또는 인터넷 환경으로부터 검색 및 추출하여 사용자에게 제공하는 형식으로 구성된다. 또는 사용자의 상황정보를 자동으로 파악하여, 사용자가 필요로 하는 정보 또는 지식에 대한 요구를 직접 입력하지 않아도 시스템이 자동으로 사용자의 상황에 적합한 정보 또는 지식을 생성하여 제공한다. 즉 기존의 지식서비스 관련 연구는 대부분 사용자의 요구에 대하여 시스템이 자동으로 지식을 추출 및 제공하는 데에 초점을 둔다.

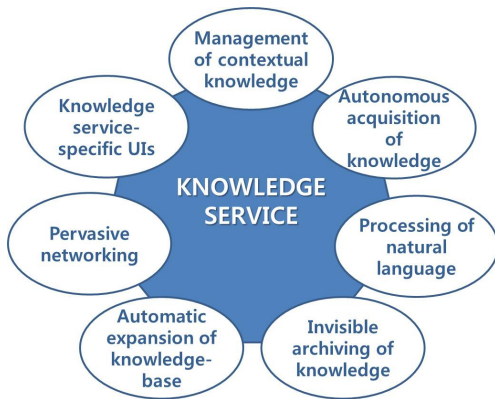
지식서비스의 과정은 크게 지식의 ‘획득(Acquisition)’과 ‘분배(Distribution)’로 구분될 수 있는데, 기존의 지식서비스는 대부분 지식의 분배 과정을 자동화 및 자율화하는 데에 주된 관심을 갖고 있다. 많은 사용자들이 지식서비스의 문제점으로 지적하는 서비스의 부정확성(Inaccuracy) 또는 결과물의 부적절성(Inappropriateness)은 바로 지식의 분배 과정에 국한된 기존 연구에 기인한다고 볼 수 있다[2, 7, 10, 11]. 즉, 기존의 연구는, ‘생성 및 획득-분류-공유-활용 및 평가’의 단계를 갖는 지식 생명주기 중 ‘공유’와 ‘활용’ 단계에 국한되어 있으므로, 서비스의 목적물인 지식 자체에 대해서는 명확하게 정의하지 않았다. 이로 인해 저장 또는 공유되는 지식 또한 품질이 보장되지 않아

활용성 또한 매우 제한적일 수밖에 없었으며, 더욱이 이러한 지식을 검색 및 사용하고자 하여도 매우 불편하고 자연스럽지 못한 절차와 방식을 따라야 했다. 지식서비스의 효과를 극대화하기 위해서는, 지식 생명주기 중 ‘생성 및 획득’, ‘분류’, 그리고 ‘공유’ 단계를 처리하는 과정을 전반적으로 재정비해야 하며, 서비스되는 지식을 사용하는 ‘활용’ 방식 또한 보다 사용자 친화적으로 재설계되어야 한다. 서비스되는 지식 자체에 대한 논리적인 정의를 바탕으로 현실적으로 유용한 지식이 획득되고 이를 실제로 사용자가 사용하는 절차에 맞추어 사용자에게 가장 편리하고 현실적인 방식으로 제공할 수 있어야 한다.

따라서 본 연구는 지식의 생성 및 획득, 분류, 공유, 그리고 활용 등 지식 생명주기에 속하는 전반적인 단계들을 보다 현실화하고 사용자 친화적으로 재구성하여, 보다 정확하고 신뢰적으로 지식 생명주기의 전단계를 관할하는 자율적 지식서비스의 프레임워크를 제시하고자 한다. 또한 제시된 프레임워크를 구성하는 요소기술을 정의하고 이들 요소기술로 기반으로 구현되는 세부 모듈을 명세 및 종합하여, 지식 생명주기 전단계를 관할 및 지원하는 자율적 지식서비스 애플리케이션 스위트(Suite)의 아키텍처와 프로토타입을 제시한다.

2. 자율적 지식서비스 프레임워크

본 연구에서 제시하는 자율적 지식서비스는 <Figure 1>과 같은 특징을 가지며, 이를 구체적으로 설명하면 다음과 같다.



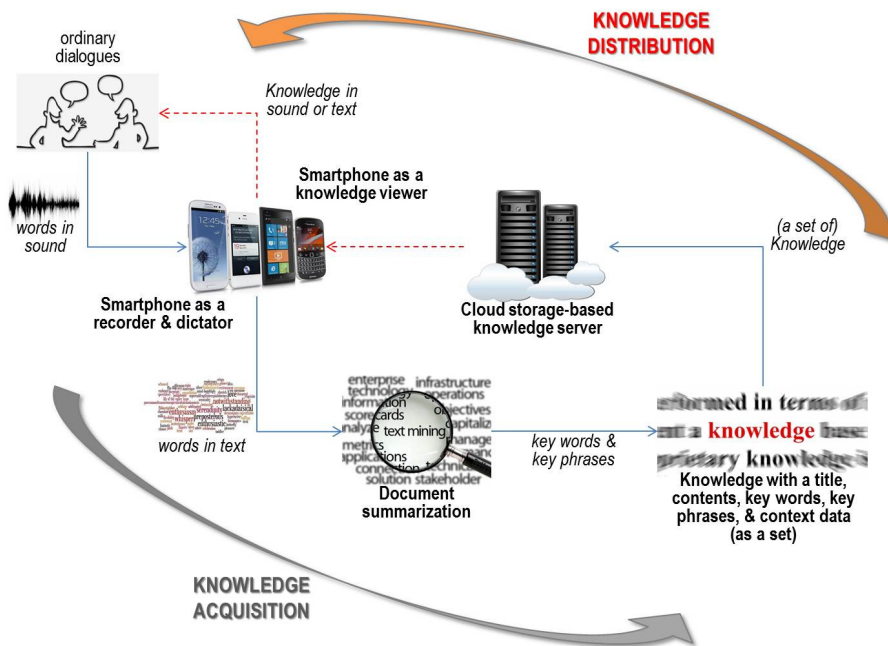
〈Figure 1〉 Capabilities of Autonomous Knowledge Service

- Management of contextual knowledge: 지식이 활용 또는 적용될 수 있는 상황(Situation)에 대한 정보가 메타지식(Meta-knowledge)의 형식으로 해당 지식과 함께 획득 및 저장되어, 사용자의 지식에 대한 이해도와 검색 정확도를 보장한다.
- Autonomous acquisition of knowledge: 일상적 대화 또는 회의 중 음성을 통해 표출되는 지식이 모니터링 중인 시스템에 의해 자율적으로 녹음 및 기록되어, 지식소유자(들)의 직접적인 지식등록 작업이 없이 완전 자동화된 방식으로 지식이 획득된다.
- Processing of natural language: 텍스트 형식으로 전환된 음성 지식의 내용을 문서자동요약 기법을 기반으로 분석하여 해당 지식의 주제어(Keyword) 또는 주제문구(Keyphrase)를 자동으로 추출한다. 추출된 주제어 또는 주제문구를 이용하여 해당 지식의 제목(Title)이 자동으로 설정된다.
- Invisible archiving of knowledge: 획득된 지식의 제목, 주제어, 주제문구 등이 시스템에 의해 자동으로 파악되어, 지식소유자 또는

사용자의 직접적인 조작(Manipulation)없이 지식베이스 내의 해당 카테고리에 실시간 아카이빙 된다.

- Automatic expansion of knowledge-base: 온톨로지 기반 지식지도 형식의 지식베이스 카테고리는 온톨로지의 자체적인 추론 기능에 의해 자체적인 오류 검토 및 수정, 그리고 지식 간 새로운 관계를 설정하고, 이를 바탕으로 지속적인 지식지도의 자동적인 확장이 이루어진다.
- Pervasive networking: 클라우드 스토리지 형식으로 구축된 지식베이스는, 사용자가 휴대 또는 사용 중인 단말기를 통해 언제 어디서든 접근 및 서비스가 가능하다.
- Knowledge service-specific UIs: 지식소유자 또는 지식사용자의 상황과 이들이 휴대 및 사용 중인 단말기의 종류에 최적화시킨 지식서비스 전용 사용자 인터페이스를 통해 지식이 획득되고 서비스된다.

지식의 획득은 단순히 지식을 포착(Capture)하여 저장하는 것만으로 완성되는 것이 아니라, 해당 지식의 주제와 내용이 무엇인지 파악하는 과정까지 포함되어야만 한다[1]. 따라서 지식의 자율적 획득은, 사람이 소유 또는 사용하는 지식을 포착하여 이의 내용을 파악하여 해당 지식의 주제 및 제목을 추출하고, 이를 이용하여 해당 지식을 지식저장소에 저장하는 일련의 과정이 자율적으로 진행됨을 의미한다. 또한 자율적 지식 분배는, 지식을 사용하고자 하는 사용자의 지식에 대한 직접적인 요청이 없이, 사용자의 문제 및 작업 상황을 묘사하는 컨텍스트 정보를 기반으로 추론 및 파악하고, 이를 통해 결론된 사용자의 상황에 적



〈Figure 2〉 Framework for Autonomous Knowledge Service

용될 수 있는 지식을 추출 및 전송하는 일련의 과정이 완전 자동화된 방식으로 진행됨을 의미한다.

따라서 지식의 자율적 획득을 위해서는 일단 지식소유자가 보유 또는 사용하는 무형 및 유형의 지식을 포착한 후 이를 분석이 가능한 형식(ex. 텍스트 형식)으로 변환하는 과정이 필요하다. 분석이 가능한 형식을 취한 지식의 내용을 파악하기 위하여 텍스트마이닝 등의 문서자동요약 기술을 적용하고, 이를 통해 해당 지식의 주제어 또는 주제문구를 추출하고 이를 이용하여 해당 지식을 저장한다. 지식의 자율적 분배를 위해서는 지식을 필요로 하는 사용자의 상황 파악이 선행되어야 한다. 이를 위해 사용자의 상황정보를 센싱(Sensing)하고 이들을 조합 및 추론하여 해당 사용자가 처한 상황을 결론짓는다. 결론된 사용자의 상황에

적용이 가능할 것으로 판단되는 지식을 지식 저장소로부터 추출하거나, 해당 지식에 연결이 가능한 URL을 생성하여 사용자가 휴대 또는 사용 중인 단말기에 추천 형식으로 제공한다.

요컨대 본 연구에서 제시하는 자율적 지식 서비스의 프레임워크는, 지식소유자의 대화 중 말로 표현되는 지식을 획득하고 저장 및 공유하고 이를 추출하여 또 다른 사용자에게 제공하는 일련의 과정들을 모두 포괄한다. 따라서 〈Figure 2〉와 같은 프레임워크를 정의할 수 있으며, 이는 다음과 같은 4가지의 세부 시스템으로 구성된다.

- 지식사용자의 대화를 모니터링하며 녹취하는 **스마트폰 기반 녹음 및 녹취 시스템**
- 녹취된 지식의 문장을 분석하여 제목, 주제어, 주제문구 등을 추출하고 이들과 녹취된 지식, 그리고 스마트폰을 통해 파악된 상황

정보를 종합하여 지식을 구성하는 문서자동 요약 시스템

- 획득된 지식을 클라우드 스토리지 형식으로 구성된 온톨로지 기반 지식지도 상에 자동으로 저장하는 온톨로지 기반 자동 아카이빙 시스템
- 사용자 단말기를 통해 지식에 대한 검색 및 조회, 그리고 추천 등의 작업이 이루어지는 지식 검색 및 네비게이션 시스템

이 중 스마트폰 기반 녹음 및 녹취 시스템, 문서자동요약 시스템, 온톨로지 기반 자동 아카이빙 시스템을 통해 지식의 획득, 지식 검색 및 네비게이션 시스템을 통해 지식의 분배가 진행된다. 각 세부 시스템은 최종적인 지식 서비스를 제공하기 위하여 상호 유기적으로 연동되며, 이의 구성을 위해 다음과 같은 요소 기술이 필요하다.

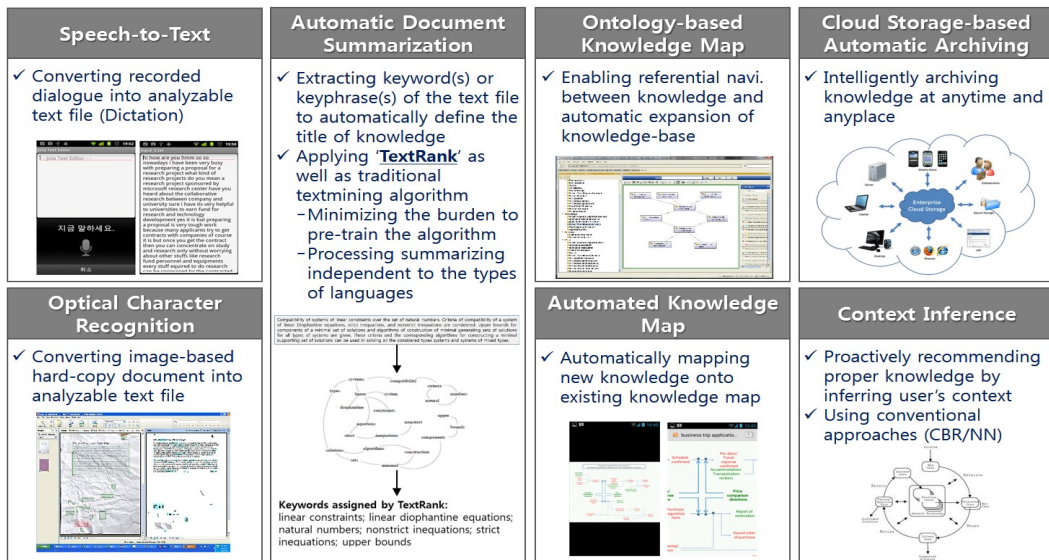
3. 자율적 지식서비스 시스템 아키텍처 및 프로토타입(ASKs)

3.1 ASKs 구성 요소기술

본 연구의 프로토타입 시스템인 ASKs(Application Suite for Knowledge Service)는, 지식소유자가 휴대한 스마트폰을 통해 획득된 지식을 클라우드 스토리지 기반 지식저장소에 자동으로 분류 및 아카이빙하고, 저장된 지식을 필요로 하는 지식사용자가 파악될 경우 해당 지식을 사용자가 휴대한 스마트폰에 선응적(Proactive)으로 추천한다. ASKs는 지식의 획득-분류 및 저장-추출 및 분배 등 지식수명

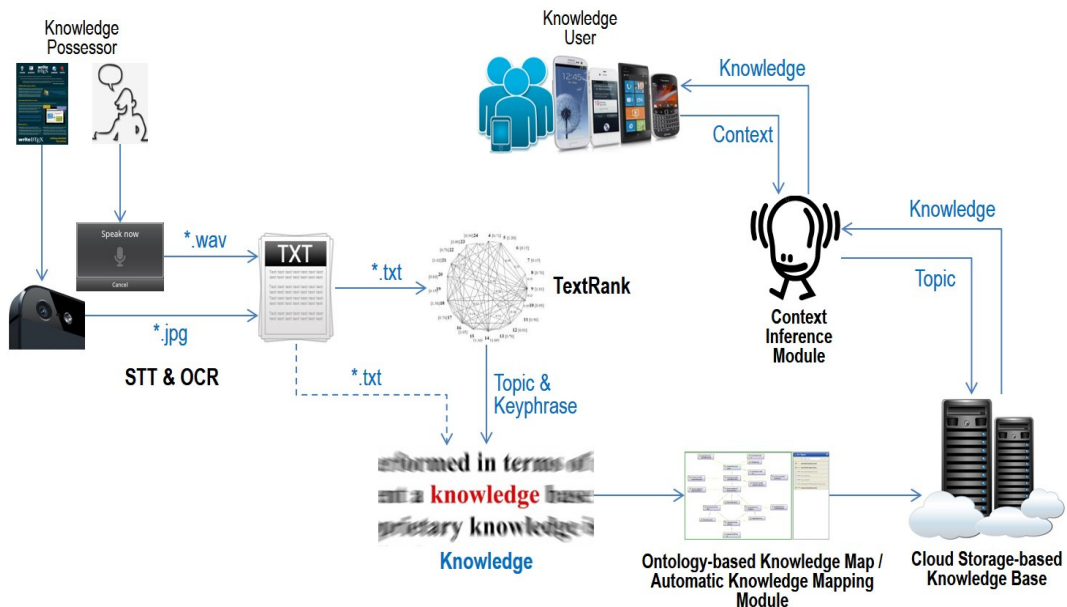
주기 전반을 자율적으로 진행 및 관할하며, 이를 구성하는 요소기술은 <Figure 3>과 같고, 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

- 음성인식 기반 녹취 기술: STT 기술은 이미 기존에 많은 연구를 통해 결과물이 산출되고 있으나, 음성인식 기술 자체의 낮은 정확도 문제가 지속적으로 지적되고 있다. 따라서 스마트폰 내장 마이크 대신 이어폰 연결단자에 부착되는 전용 마이크를 사용하여 음성 인식의 정확도를 향상시킨다.
- 광학식 문자 판독 기술: OCR 기술은 개발된 역사가 상대적으로 오래 되어 상당히 만족할 만한 정확도를 보이나, 문자 판독 이외의 새로운 서비스의 개발을 위해 다른 관련 기술과 융합한 예는 매우 적다. 따라서 OCR 기술을 문서자동요약 기술과 융합하여, Hard-Copy 형식의 문서 또는 이미지 형식의 문서의 내용을 자동으로 파악하여 주제어 및 주제문구를 추출한다.
- 문서자동요약 기술: 문서자동요약을 위한 접근법은 크게 지도적(Supervised) 방식과 비지도적(Unsupervised) 방식으로 구분된다. 충분한 양의 훈련 데이터를 이용한 사전 학습이 필수적인 지도적 방식은 텍스트마이닝과 같은 기계학습(Machine Learning) 기법에서 기존에 많이 활용되어 왔으나, 사전 학습의 비효율성과 컴퓨팅으로 부담으로 인한 문제가 지적되고 있다. 이에 최근 관심을 얻는 비지도적 방식의 대표적 예인 TextRank 알고리즘을 구현하여 기존 텍스트마이닝 기법이 갖고 있는 문제를 해결함과 동시에 문서의 작성에 사용된 언어의 종류와 상관없이 해당 문서의 주제어 및 주제문구를 자동 추출하는 시도 또한 필요하다[6].



〈Figure 3〉 Technology Components for the Autonomous Knowledge Service

- 온톨로지 기반 지식지도 기술: 네트워크형 지식지도를 통해 표현되는 지식과 이들 간의 관계는 온톨로지를 이용하여 정형화(Formalization)시킬 수 있다. 온톨로지의 자체 추론 기능을 통한 지식지도의 자동적인 확장, 그리고 사용자의 자연어를 이용한 시맨틱 검색이 가능하므로, 지능적이고 사용자 친화적인 지식베이스의 구성을 위해 필수적이다.
- 지식지도 자동 구성 기술: 지식지도의 자동 구성은 새로운 지식을 기존의 지식네트워크에 자동적으로 추가하는 기술이다. 기존의 SOM (Self-Organizing Map) 기술은 알고리즘에 의해 지식네트워크를 자동적으로 구성하기 위해 고안된 방법인데, 알고리즘의 복잡성과 컴퓨팅의 부담으로 인해 실제 서비스를 제공하기에는 한계가 있다. 따라서 간단한 재귀적(Recursive) 프로그래밍에 의해 기존 지식네트워크에 새로운 지식을 자동적으로 매핑하여 추가하도록 구성한다.
- 클라우드 스토리지 기반 지식 아카이빙 기술: 온톨로지 기반으로 구축된 지식지도는 지식베이스의 분류 및 저장 체제로 활용되므로, 구축된 온톨로지 기반 지식지도에 새롭게 등록 및 정의된 지식을 저장하는 자동 아카이빙 기능이 필요하다. 지식베이스는 언제 어디서든 접속 및 활용을 원하는 사용자의 요구를 충족시킬 수 있어야 하므로 클라우드 스토리지 기반으로 구성되는데, 사용자 단말기 내 가상 폴더 방식으로 작동되도록 구성한다.
- 상황정보 추론 기술: 지식을 사용하고자 하는 사용자가 처한 상황을 결론짓기 위해, 획득된 상황정보를 종합 및 추론한다. 본 연구에서는 스마트폰을 센서 및 단말기로 사용하므로, 사용자가 필요로 하는 지식의 유형을 결정하기 위해 사용자의 물리적 상황정보, 즉 위치, 시간, 일정 등과 더불어 논리적 상황정보, 즉 스마트폰 상에 활성화된 콘텐츠를 종합적으로 추론한다.



〈Figure 4〉 Architecture of ASKs

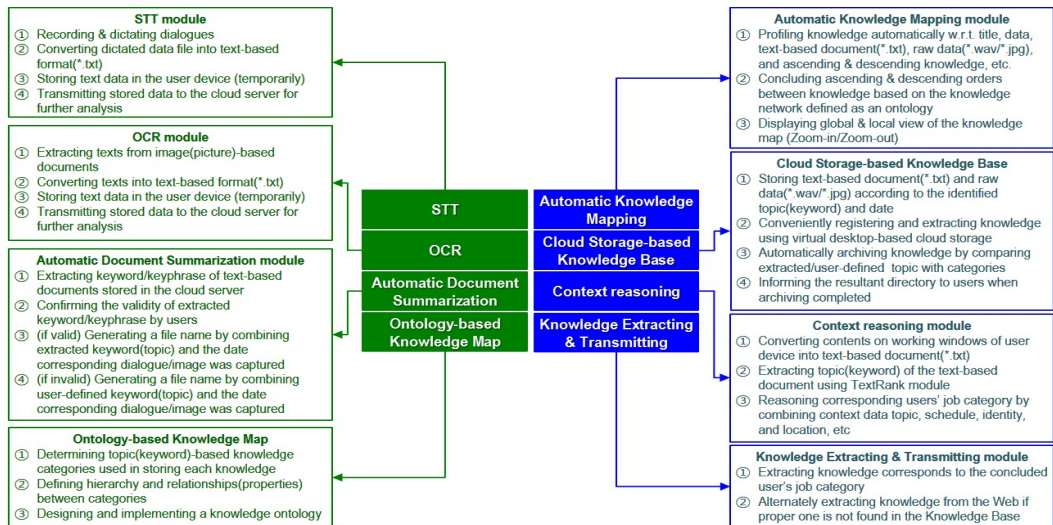
3.2 ASKs 프로토타입

이러한 자율적인 지식의 획득 및 분배는 앞서 설명된 요소기술의 모듈화를 통해 가능해지는데, 프레임워크에서 파악되는 워크플로우와 제시된 요소기술의 특성 및 관계를 기초로 아키텍처를 설계하면 <Figure 4>와 같다. 도출된 아키텍처에서 확인할 수 있듯이, 본 연구의 자율적 지식서비스는 총 8종의 기본 모듈로 구성되며, 각 모듈은 자체적인 결과물 산출을 통한 별도의 서비스를 제공할 수 있는 독립적인 애플리케이션으로서의 가치를 갖는다. <Figure 5>는 ASKs를 구성하는 기본 모듈의 기능 및 워크플로우에 대한 명세이다.

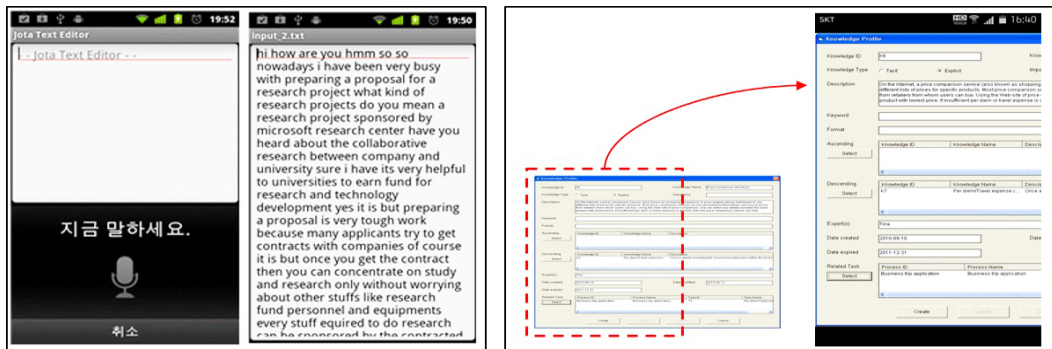
STT 모듈과 OCR 모듈을 함께 사용하는 이유는, STT 모듈의 음성인식 정확도를 보정하기 위한 방법이다. 즉, 대화에 내재된 지식을 획득하기 위하여 대화를 녹취하되, 대

화 진행 시 함께 사용하는 이미지 또는 문서를 촬영하여 해당 대화의 주제어 또는 주제 문구 추론 결과의 정확성을 향상시킨다. 현재까지 음성인식 분야의 인식정확도는 만족할만한 수준이 되지 못하므로 이를 보완하기 위하여 대화 시 함께 활용하는 문서, 메모, 또는 사진 등의 이미지 내에 포함된 텍스트를 함께 활용하여 해당 대화의 주제, 즉 대화 참여자가 처한 (논리적) 상황 파악의 정확도를 향상시킨다.

<Figure 6>은 구현된 ASKs 모듈 중 UI로 표현되는 예를 보여준다. ASKs는 앞서 언급된 Siri 또는 NOW와 같이 지능형 개인 비서 서비스를 스마트폰 상에서 작동되는 앱(App)을 통해 제공하므로, STT를 통한 대화 녹취파일(a), 지식 프로파일(b), 지식지도(c), 그리고 정보 및 지식 추천 핑거네일(d) 등의 UI를 갖는다.

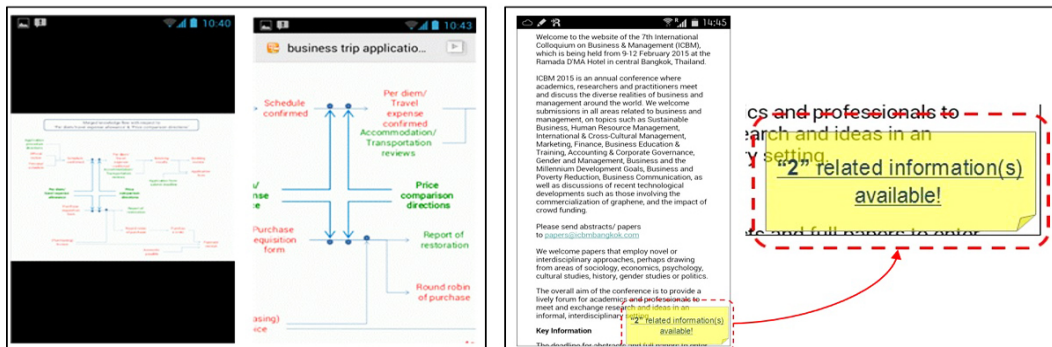


〈Figure 5〉 Specification of ASKs Modules



(a) STT-based dictation

(b) Knowledge profile



(c) Knowledge map displayed on the smartphone

(d) Link-based knowledge recommendation

〈Figure 6〉 Example UIs of ASKs

4. 결 론

본 연구는 완전 자동화된 방식으로 지식의 획득 및 분배를 수행하는 자율적 지식서비스의 개념과 프레임워크를 정의하고 이를 구성하는 요소기술 및 프로토타입 시스템 아키텍처를 제시하였다. 지식서비스의 구현을 위해 부분적으로 진행되어 왔던 기존의 유사 연구들을 집대성하여 보다 현실적이고 실제 활용이 가능한 결과물을 산출하였다. 본 연구의 ASKs는 구성 모듈을 조합하여 각 모듈의 본래의 기능과는 전혀 다른 새로운 서비스를 제공하지만, 각 모듈은 개별적으로도 매우 특징적인 기능을 가지므로 기존에는 없는 새로운 서비스를 제공한다. 따라서 각 모듈을 개별적으로 개발하는 것 또한 큰 의미를 가질 수 있으며, 이는 곧 개발된 모듈을 재조합하여 새로운 유형의 서비스를 제공하는 새로운 지식서비스 시스템으로 진화될 수 있음을 의미한다.

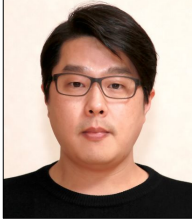
자율적 서비스 시스템의 완성은, 관련된 기술의 진보에 의한 것보다는, 서비스의 대상인 사용자의 본질적인 면에 대한 완전한 이해에 의해 가능해진다. 음성인식 기술의 진보에 의한 녹취 정확도 향상, 텍스트마이닝 알고리즘의 최적화를 통한 사전학습 부담 경감 및 예측 정확도 향상, 사용자 상황 추론 엔진의 정확도 향상 등은 지식서비스 시스템의 성능 제고를 위해 오랫동안 알려져 온 연구주제이며, 본 연구 또한 이러한 분야의 진보에 의해 더욱 정확한 결과를 산출할 수 있다. 그런가하면 인간의 지식 구성 및 인지 논리를 규명하고자 하는 인식론 또는 인지과학 분야와의 접목을 통해, 보다 이해 및 사용하기 쉬운 지식을 정확하게 획득 및 분배하는 자율적 지식서비스 시스템의 출현을 앞당길 수 있다.

References

- [1] Davenport, T. H. and Prusak, L., Working Knowledge: How organizations manage what that know, Harvard Business School Press, ISBN 1-57851-301-4, 1998.
- [2] Kwan, M. M. and Balasubramanian, P., "Knowledge Scope: managing knowledge in context," Decision Support Systems, Vol. 35, pp. 467-486, 2003.
- [3] Kwon, O. and Lee, J., "Text categorization based on k-nn approach for web site classification," Information processing and management, Vol. 39, pp. 25-44, 2003.
- [4] Kwon, O., Yoo, K., and Suh, E., "ubiDSS: A Proactive Intelligent Decision Support System as an Expert System Deploying Ubiquitous Computing Technologies," Expert Systems with Applications, Vol. 28 No. 1, pp. 149-161, 2005.
- [5] Kwon, O., Yoo, K., and Suh, E., "ubiES: Applying Ubiquitous Computing Technologies to An Expert System for Context-Aware Proactive Services," Electronic Commerce Research and Applications, Vol. 5, No. 2, pp. 209-219, 2006.
- [6] Lee, G. and Kim, H., "Automated development of rank-based concept hierarchical structures using Wikipedia links", The Journal of Society for e-Business Studies, Vol. 20 No. 4, pp. 61-76, 2015.
- [7] Lin, F. and Yu, J., "Visualized cognitive knowledge map integration for P2P net-

- works,” *Decision Support Systems*, Vol. 46, pp. 774-785, 2009.
- [8] Nunes, V. T., Santoro, F. M., and Borges, M. R. S., “A context-based model for Knowledge Management embodied in work processes,” *Information Sciences*, Vol. 179, pp. 2538-2554, 2009.
- [9] Volda, S., Mynatt, E. D., MacIntyre, B., and Corso, G. M., “Integrating Virtual and Physical Context to Support Knowledge Workers,” *IEEE Pervasive Computing*, 1536-1268, pp. 73-79, 2002.
- [10] Yang, K. and Huh, S., “Automatic expert identification using a text categorization technique in knowledge management systems,” *Expert Systems with Applications*, Vol. 34, pp. 1445-1455, 2008.
- [11] Yoo, K., “Mobile device and virtual storage-based approach to automatically and pervasively acquire knowledge in dialogues,” *Journal of Intelligence and Information Systems*, Vol. 18 No. 2, pp. 1-17, 2012.
- [12] Yoo, K., “Capture knowledge on the spot: toward the autonomous and pervasive service of context-rich knowledge,” *Automatika*, Vol. 54, No. 4, pp. 401-414, 2013.
- [13] Zhou, J., Gilman, E., Palola, J., Riekkki, J., Ylianttila, M., and Sun, J., “Context-aware pervasive service composition and its implementation,” *Personal and Ubiquitous Computing*, Vol. 15, pp. 291-303, 2011.

저 자 소 개



유기동

1998년

2002년

2006년

2007년~현재

관심분야

(E-mail: kdyoo@dankook.ac.kr)

POSTECH 산업공학과 (공학사)

POSTECH 산업공학과 (공학석사)

POSTECH 산업경영공학과 (공학박사)

단국대학교(천안) 경영학부 부교수

경영정보시스템, 지식경영 및 지식관리시스템, 컨텍스트
기반 자율적 컴퓨팅, 지능적 지식 서비스, 정보전략 기획 및
성과평가