

# 집단지성을 활용한 POI 시맨틱 검색을 위한 시스템 설계 및 구현

## Design and Implementation of Semantic Search for POI Utilizing Collective Intelligence

이재은<sup>1)</sup> · 손화민<sup>2)</sup> · 양종현<sup>3)</sup> · 유기윤<sup>4)</sup>

Lee, Jae-eun · Son, Hwamin · Yang, Jonghyeon · Yu, Kiyun

### Abstract

Semantic search recently been used in the search field. POI is one of the most essential information that make up the geographic information, and many of the geographic information system has POI search function as a basic. In this study, we propose POI semantic search using collective intelligence. For this, we designed and implemented service that constructs empirical information from tag and image, and provides an intuitive spatial navigation experience. For POI search, collective intelligence platform that many users can participate to collect variety information was designed and implemented.

Keywords: POI, Collective Intelligence, Semantic, Ontology, System Design

### 초 록

시맨틱 검색은 최근 검색 분야에서 널리 사용되고 있다. POI는 지리정보를 구성하는 가장 기본적인 정보 중 하나로서, 많은 지리정보시스템은 POI 검색을 기본으로 하고 있다. 본 연구에서는 기존의 POI 검색과 차별화되는 집단지성을 활용한 POI 시맨틱 검색을 위한 시스템을 제안한다. 이를 위해 먼저 태그(tag)와 이미지 형태로 POI의 경험적 정보를 구축하고, 직관적인 공간 탐색 경험을 제공하는 서비스를 설계하고 구현하였다. POI의 검색을 위해, 태그 형태의 다양한 정보의 효율적인 수집 및 구축을 위해 다수의 사용자가 참여할 수 있는 집단지성 플랫폼을 설계하였고, 실제로 이를 구현하였다.

핵심어: POI, 집단지성, 시맨틱, 온톨로지, 시스템설계

## 1. 서론

스마트폰의 등장 및 보급과, 각종 위치 관련 서비스들의 등장은 사람들에게 다양한 장소에 대한 정보를 쉽고 편하게 제공하고 있다. 구글이나 네이버, 다음 등 포털 사이트에서 제공하는 지도서비스나, 옐프, 포스퀘어 등으로 대표되는 위치 기반 서비스(LBS), 또 한국에서 계속해서 등장하고 있는 다양

한 맛집 서비스들을 그 예로 들 수 있다.

하지만 가고 싶은 장소, 또는 가야 할 장소를 결정하기에는 위 서비스들에서 제공하는 정보로는 조금 불충분한 점이 있다. 대부분의 서비스들은 POI(Point Of Interest)의 명칭이나 카테고리(ex: 카페, 파스타, 강남) 위주의 검색만을 제공하고 있다. 그러나 사용자들은 명칭, 위치, 주소, 전화번호 등의 객관적 정보 뿐 아니라 제공되는 서비스, 분위기, 후기, 만

Received 2016. 04. 20, Revised 2016. 05. 30, Accepted 2016. 06. 29

1) Member, Dept. of Civil Engineering, Seoul National University (E-mail: perfectsolo@snu.ac.kr)

2) Dept. of Civil Engineering, Seoul National University (E-mail: shm0407@snu.ac.kr)

3) Dept. of Civil Engineering, Seoul National University (E-mail: yangjonghyeon@snu.ac.kr)

3) Corresponding Author, Member, Dept. of Civil Engineering, Seoul National University (E-mail: kiyun@snu.ac.kr)

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

족도 등등 주관적일 수 있는 경험적 정보들을 함께 얻고 싶어 한다. 이러한 경험적 정보들을 얻기 위해서는 블로그나 페이스북 등 여러 방법들을 통해 정보를 취득하고, 취득된 정보를 바탕으로 장소를 검색하거나, 또는 장소를 검색한 후 그 장소에 대한 블로그나 페이스북 글을 검색하는 등의 방법을 주로 사용하게 된다.

2016년 현재 포털이나 맛집 서비스 등에서 지도에서의 실제 위치와 장소 이름을 통해 해당 장소와 관련된 블로그들을 바로 연결해 주는 서비스를 제공하고 있지만, 여전히 블로그의 길게 작성된 글들을 직접 눈으로 일일이 확인해야 한다는 불편함이 내재되어 있다. 사용자가 장소에 대해 얻기 원하는 정보는 정형적이지 않은, 비정형적인 정보일 가능성이 높다. 예를 들면 식사 후에 주변에 있는 “달콤한 디저트를 파는 분위기 좋은 카페”를 찾고 싶는데, 현재의 서비스들에서는 이와 같은 정보를 단번에 찾을 수 있는 방법이 없다.

이러한 정보를 쉽게 얻기 위해서는 “달콤한”, 또는 “분위기 좋은” 과 같은 키워드를 문자 그대로 매칭하여 찾는 것이 아니라, 그 의미를 파악해서 찾을 수 있어야 한다. 이러한 의미론적 검색을 위해서는 위치나 장소에 대한 정보를 구성하고 있는 데이터가 블로그의 글이나 댓글과 같은 비정형 데이터가 아니라 정형 데이터의 형태로 되어 있어야 보다 효율적으로 검색을 제공할 수 있다.

본 연구에서는 장소 정보를 정형적인 데이터 구조로 저장하기 위해 태그로 저장하는 방법을 사용한다. 경험적 정보들을 태그의 형식으로 저장해 두고, 각 태그들을 의미론적으로 관련지을 수 있다면 현재의 검색 경험보다 진보된 검색 경험을 제공할 수 있을 것이다.

장소 정보를 구성하는 태그는 다양할수록 더 좋은 결과를 줄 수 있다. 또한, 경험적 정보들은 주관적인 정보이기 때문에 소수의 정보보다는 많은 수의 정보가 모여 있을 때 의미가 있다고 할 수 있다. 이를 위해, 본 연구에서는 소수의 인원이 태그를 채워 넣는 것이 아닌 집단지성을 이용한 서비스 사용자들이 직접 정보를 채워 나가는 참여형 지리정보 시스템을 제안한다.

제안하는 집단 지성을 활용한 서비스는 다양한 태그를 수집할 수 있을 뿐 아니라, 각기 다른 사용자로부터 동일한 태그가 입력됐을 경우 태그의 입력횟수를 누적함으로써 어떤 태그가 보다 더 보편적인 경험이고, 어떤 태그가 보다 주관적인 경험인지를 구분할 수 있을 것으로 기대된다. 또한, 특정 지역의 사용자들의 직접 경험이 누적되어, 보다 신뢰성 있는 지역 정보를 쌓을 수 있을 것이다. 나아가, 태그 뿐 아니라 각 장소에 대한 이미지 정보를 사용자들로부터 입력받음으로써 텍스

트만으로 구성된 정보보다 한 단계 나아간 보다 객관적인 자료를 접할 수 있을 것으로 기대된다.

## 2. 시맨틱 정보 검색과 관련 기술

### 2.1 시맨틱 정보 검색과 검색을 위한 요소 기반 기술

웹의 발달과 함께 다양한 검색 서비스들이 등장하였다. 검색 서비스의 궁극적인 목표는 사용자가 검색어 입력을 통해 얻기 원하는 정보를 효과적으로 검색해 전달해 주는 것이라고 할 수 있다. 그러나 여기에서 문제가 발생한다. 예를 들어, 한 사용자가 “Apple”을 검색했을 때, 이 사용자가 사과를 뜻하는 Apple을 검색했을지, 아니면 미국의 컴퓨터/IT 기업 Apple을 검색했을지는 알 수 없다. 시맨틱 검색은 바로 이런 점을 해결하는 것을 목표로 하고 있다. 말하자면 검색하는 주체의 문자적 요소보다 내재적 의미를 파악한 검색을 하는 것이다.

공간정보에 있어서 주된 검색은 지역정보, POI에 대한 검색이라고 할 수 있다. Ga(2013)에 따르면, POI는 위치와 다양한 속성 정보를 포함하는 데이터로, 일반적으로 가게, 관공서, 기타시설 등과 관련된 지점 정보를 의미한다. 내비게이션에서 목적지를 검색하거나, 지도서비스에서 내가 가보고 싶은 장소들을 검색하는 행위가 주된 POI 검색의 형태라고 할 수 있다. 하지만 POI 검색도 단순히 POI 이름만을 검색하는 것이 아니라 앞서 서론에 언급한 것처럼 “달콤한 디저트를 파는 분위기 좋은 카페” 등 좀 더 구체적인 정보를 찾고 싶은 욕구가 있다. 검색어 이면에 있는 사용자의 의도를 파악하고 사용자가 원하는 결과를 주기 위해서는 시맨틱 검색 기술이 반드시 동반되어야 한다.

정보 검색의 핵심은 사용자의 검색 의도를 정확하게 파악하여 사용자가 이해할 수 있는 방법으로 검색된 결과를 전달해 주는 것이라고 할 수 있다. 이 과정을 크게 정보 색인과 질의로 나눌 수 있는데, 시맨틱 검색에서도 일반적 검색과 마찬가지로 나눌 수 있다. 먼저 색인은 정보를 수집하고 식별 체계, 정보 관리 체계를 이용하여 정보를 구축하고 확장하는 등 검색의 기반을 마련하는 작업이다. 질의는 사용자로부터 요구 사항을 받아 검색 결과를 생성하는 작업이라고 볼 수 있다.

색인에서의 핵심적인 기술은 온톨로지(Ontology)라고 볼 수 있다. Uschold *et al.*(1996)에 따르면, 온톨로지는 정보 교환용으로 합의된 어휘를 만들기 위하여 특정 자연언어로 정의되는 사물, 사건 및 관계 등과 같은 개념들의 집합이라고 할 수 있다. 우리나라의 경우, Kim and Ahn(2008)의 연구에서 시맨틱 웹 응용의 성공을 위해 기존의 온톨로지 기법들

과 기술적 요소들을 비교 분석하여 시맨틱 웹 기법에 적합한 웹 온톨로지 구축기법을 제안하였다. Oh *et al.*(2004)은 Data Mediator와 Control Mediator를 이용한 시스템을 구현하고, 웹서비스의 기능적 측면과 의미적 측면을 통합적으로 표현하기 위해 수행 온톨로지(Competence Ontology)를 구축하여 웹 서비스를 기술하는 방법을 제안하기도 하였다. 지리 정보 분야에서도 시맨틱 웹에 기초한 온톨로지 적용 연구들이 활발하게 이루어지고 있다. Lee(2007)는 모바일 웹 환경에서 사용자의 행동맥락에 부합되기 위한 관광정보를 제공하는 실험적 시스템을 통해 관광정보를 검색하는데 활용하고자 PARA(place attraction resource activity) 온톨로지 모형을 설계, 구현하였다. Hong(2006)은 지리정보가 사회적 관계에 종속되며, 사회적 관계를 공유하는 특정 지역 내 커뮤니티의 활동에서의 이동에 주목한 개념적 모델을 제시하기도 하였다. Kim *et al.*(2006)은 GIS 상호 운용성 확보를 위한 기술로 온톨로지의 활용 가능성을 모색하고, RFID 및 유비쿼터스 컴퓨팅을 통한 온톨로지 활용 방안을 제시하였다.

색인에서 온톨로지 구축이 중요한만큼, 질의에서는 표준 규약을 준수하는 것이 중요하다. RDF(Resource Description Framework)는 시맨틱 웹 지원을 위해 W3C(World Wide Web Consortium)에서 지원한 표준으로, 웹 상의 자원의 정보를 표현하기 위한 규격이다. RDF는 다양한 메타데이터 사이의 연결을 위해 의미(semantic), 구조(structure) 및 구문(syntax)에 대한 공통 규칙을 지원한다. Jung *et al.*(2006)은 RDF를 사용한 Triple 처리 기법을 통해 기존의 DAML, DAML+, OIL을 기반으로 한 방식보다 향상된 정보검색 및 의미적 추천 방법을 제시하고, 웹 서비스를 수행하는 시스템을 구축하여 해당 방법에 대한 유효성을 검증하였다.

## 2.2 공간정보 분야에서의 집단지성 활용

집단지성은 등장 이후에 현재까지 지식을 축적하고 발전시켜 나가는 주요한 방법으로 관심을 받고 있다. 인터넷의 발달은 집단 지성의 활용 가능성을 더욱 크게 높였다고 할 수 있는데, 우리가 쉽게 접해볼 수 있는 위키피디아(Wikipedia)를 대표적인 집단 지성의 활용 사례라고 할 수 있다.

우리나라는 자영업자의 50%이상이 1년 내에 폐업하는 등, POI 데이터의 변동은 기타 공간 데이터에 비해 매우 빠르고 빈번하게 이루어지고 있는 편이다. Oh(2006)에 따르면, 현재의 POI 구축 방법은 크게 현장조사를 통해 데이터를 취득하는 실사취득방법과 웹, 문헌 등의 참고자료들을 활용하여 데이터를 취득하는 내업취득방법으로 구분할 수 있다. 우리나라의 경우, 2004~2013년의 개인사업자의 창업은 949만개, 폐

업은 793만개인데, 이를 통해 주로 가게 이름으로 구성되어 있는 POI 정보가 빠르고 빈번하게 바뀐다고 볼 수 있다.

이러한 빠른 변화를 반영하기 위해서는 특정 집단이나 단체에 의존하는 것 보다는 여러 사람의 지식이 한 곳에 합쳐지는 집단 지성을 활용하는 편이 효율적일 수 있다. 공간정보 분야에서의 집단지성에 의한 연구는 최근 활발하게 이루어지는 편이다. 특히 Goodchild(2007)는 자발적인 참여에 의한 공간정보를 VGI(Volunteered Geographic Information)이라고 명명하고, 전 세계의 모바일 사용자들을 통해 광범위한 지역에 대한 공간정보 데이터의 취득 및 구축 가능성을 제시하였다. Gawrysiak(2006)은 위키피디아의 사례를 공간정보 분야에 적용하는 플랫폼을 제시하고 설계하기도 하였다. 실제로 오픈스트리트맵(Openstreetmap), 위키매피아(Wikimpia), 플리커(Flickr) 등 집단 지성을 활용한 공간정보 구축 플랫폼들이 등장하고 원활히 서비스 되고 있는 중이다.

이 중 특히 플리커는 초기에는 사진을 등록하고 다른 사람들과 공유하는 소셜 네트워크 서비스였으나, 이후에는 지오타깅(geotagging)된 사진을 올리는 플랫폼으로써 기능하고 있다. 플리커의 사례는 공간정보에서 단순한 속성정보 뿐만 아니라 시각적인 정보들이 중요해 지고 있음을 보여주고 있는 사례라고 할 수 있으며, 대표적인 이미지 기반 SNS인 인스타그램 역시 사진에 좌표를 부여하여 업로드 할 수 있다. 이처럼 지오타깅된 사진들은 위치 정보와 장소에 대한 속성 정보를 포함하기 때문에 POI 검색을 위한 정보로써 활용될 수 있다.

## 3. 태그, 이미지 기반의 집단지성 POI 검색 시스템 설계

본 연구에서는 집단지성을 활용한 태그와 이미지 기반의 POI 검색 시스템을 제안하고자 한다. 제안하는 시스템의 요구 사항은 다음과 같다.

1. 명칭, 카테고리 등의 기본 정보뿐 아니라 경험적 정보를 활용한 POI 검색이 가능하고,
2. 키워드 쿼리 검색이나 카테고리 검색에 비해 더 직관적인 공간 탐색의 경험을 제공하는 것이다.

이를 위해, 경험적 정보의 구축 및 활용을 위한 데이터 모델, 직관적 POI 탐색을 위한 사용자 경험을 설계하였다.

### 3.1 현재의 POI 데이터 모델

POI 정보에 대한 데이터 모델은 2015년 현재 W3C(World Wide Web Consortium)아래 존재하는 W3C POI Working Group에서 제시하고 있다.

W3C POI Working Group에서는 POI에 대해 정보가 있는 위치, 위치에 대한 정보라고 정의한다. 그들에 따르면 POI는 다양한 언어로 이름을 가진 건물의 3차원 모델이거나, 개방 및 폐쇄 시간에 대한 정보, 그리고 단순하게는 좌표 정보와 그 식별자라고도 할 수 있다.

POI 데이터는 본래 다양한 전송 메커니즘에 의해 독자적인 포맷으로 교환되어왔는데, W3C POI Working Group은 이를 유연하고 경량의 확장 가능한 표준화된 구문으로 정의하고 있다. 그들이 정의하고 있는 데이터 모델 UML은 Fig. 1과 같다.

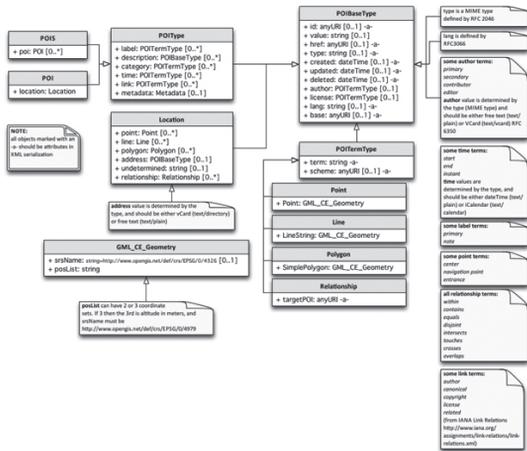


Fig. 1. POI data model UML (W3C POI Working Group)

국내에서는 TTA(한국정보통신기술협회)에서 W3C POI Core를 받아들여 관심지점 모델을 지정하고, 이를 국내 표준으로 사용하고 있다. 그러나 W3C 모델과 TTA 모델은 POI 정보 구축보다는 XML 기반의 모델로 표현 및 교환에 중점을 둔 모델이라고 할 수 있다. 본 연구에서는 현재 POI 데이터 모델에는 없는 이미지와 태그 속성을 가지고 기존의 POI 검색과는 다른 검색의 경험을 제공하고자 한다.

### 3.2 경험적 정보의 구축 및 활용을 위한 데이터 모델 설계

제안하는 시스템에서는 POI의 경험적 정보를 크게 태그와 이미지의 두 가지 형태로 구축 및 표현한다. 태그를 POI의 경험적 정보를 구축하기 위한 수단으로 활용하기 위해 각 사용자가 특정 POI에 대한 자신의 평가, 감정 등을 자유롭게 짧은 텍스트, 즉 태그의 형태로 입력할 수 있도록 한다. 이때, 서로 다른 사용자가 같은 내용의 태그를 작성하게 되면 해당 태그

에는 더 큰 가중치를 부여한다. 이렇게 충분한 수의 사용자들이 참여하게 되면 태그는 사회적, 통계적으로 유의미한 메타 정보로써 가치를 가질 수 있게 된다. 또한 태그는 유사한 POI들을 서로 연결하는 역할도 함께 한다. 전통적인 POI DB에서 카테고리가 하는 역할과 유사하지만 훨씬 더 자유롭고 확장성이 높은 연결을 제공한다. (Fig. 2)

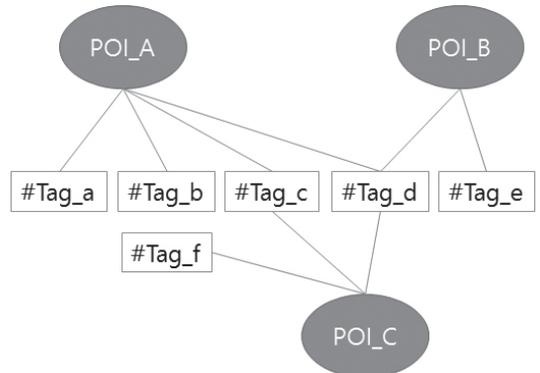


Fig. 2. Tags linked with POIs

태그가 경험 정보를 체계적으로 구축하고 POI들을 서로 연결하는 역할을 한다면, 이미지는 각 POI의 경험 정보를 함축적으로 전달하는 역할을 한다. 이미지는 텍스트와는 다른 다양한 정보를 제공한다. 구글 이미지 검색(Fig. 3)이나 인스타그램과 같은 사진 기반 SNS에서 볼 수 있는 것과 같이 이미지 기반의 정보 탐색은 텍스트 기반의 정보 탐색과는 다른 차원의 사용자 경험을 전달해 준다. 따라서 사용자가 태그와 함께 POI와 연관된 이미지를 등록할 수 있게 하고 이를 정보 탐색 과정에 적극 활용하도록 시스템을 설계 하였다.



Fig. 3. Google search(left), Google image search(right)

앞서 언급한 시스템 요구사항을 바탕으로 시스템의 논리적 데이터 모델을 Fig. 4와 같이 설계하였다. 객체간의 연결성을 나타내고 활용하는 것이 중요하기 때문에 관계형 데이터베이스가 아닌 그래프 데이터베이스를 선택하고 그래프 기반의 데이터 모델로 설계 했다. 그래프 데이터베이스는 노드와 엣지로 구성되는 그래프 구조의 데이터 모델을 기본으로 하는, NoSQL 데이터베이스의 일종이다. 노드는 객체를, 엣지

는 객체간의 관계를 나타내게 된다. 노드와 엣지는 라벨을 통해 서로 구분되며, 각각 키-값으로 이루어진 다양한 속성정보를 가질 수 있다. 경우에 따라 엣지에 방향성을 부여할 수 있기도 한다. 그래프 데이터베이스는 관계형 데이터베이스에 비해 높은 연결성을 가진 데이터 처리 능력, 그래프 모델 기반의 유연한 데이터 모델링, 그래프 탐색을 통한 높은 지역적 읽기 성능 등의 장점을 갖는다(Pokorný, 2015). Neo4J, OrientDB,

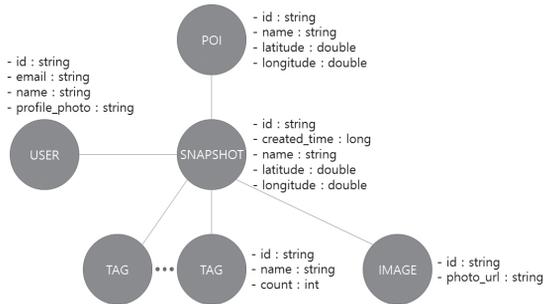


Fig. 4. Data model

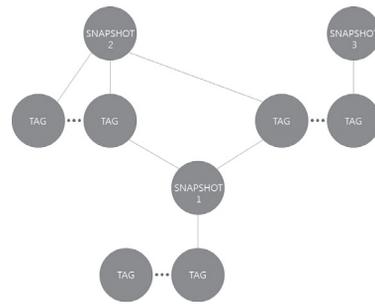


Fig. 5. Snapshot node with same tag

Table 1. Test data

user_id	uuid	lat	long	item_tag	place_tag	hashtag
01157560-6318-40ff-815c-4bd7556fb1a0	9cb95c6a-830a-4740-b911-4512d9afe2b1	[35.22287560961859]	[128.68263938308428]	["더치커피"]	["빅보이즈커피"]	["더치커피워일액", "서비스", "쓰다", "카페", "아지트", "BigBoyscoffee", "상남동", "상남시장"]
e96a99d6-3c80-4250-8981-0716b27d493d	1e0427fb-de3f-43af-a5ca-62ac658c7b54	[37.3976235]	[126.9195788]	["호떡"]	["호이호떡"]	["야채호떡", "당면", "맛집", "아뜨아뜨", "안양중앙시장", "안양", "중앙시장"]
577fcb48-7f5c-4cfb-ac0c-87b9219c4bd3	6ff872e8-e6ea-418d-b537-4adde6900229	[37.66013179999999]	[126.7684513]	["폼빠냐"]	["카페라리"]	["아이스크림", "커피부덕", "일산", "카페"]
648dcfa7-2de5-4207-9508-02dccf0ede33	1aef028a-0e06-4553-bc50-b2a9d6bab4ae	[37.3993232]	[126.6369138]	["딸기밀피유"]	["카페라리"]	["케이크", "강추", "짱맛", "달달함", "데이트", "딸기", "카페", "충도", "인천"]
9ded45f2-646a-41cd-a39e-48e74e7e8386	357d1050-ac7d-4b64-a011-4-53595f988931	[37.548605]	[126.921934]	["리코타치즈샐러드"]	["퍼블리크"]	["샐러드", "웰빙", "아삭아삭", "채소", "플레기", "홍대", "상수동", "빵집", "베이커리"]
7650bd6c-bd49-4145-96f4-81fe1097b4e5	0a516eb7-262e-4fc7-b5e4-58fd00ca7d0a	[37.5705347]	[126.932651]	["마카롱"]	["마리웨일마카롱"]	["달콤", "달달", "더럽", "홍대", "핫플레이스", "서교동"]

Titan 등이 대표적이다. 본 연구에서는 OrientDB를 활용하였다. OrientDB는 Java 기반으로 어떤 운영체제에서도 호환이 가능하고, 관계 스키마를 지원하기 때문에 NoSQL 데이터베이스임에도 불구하고 기존 SQL DB와 유사하게 사용 가능하다는 장점이 있다.

사용자가 POI에 사진과 태그를 등록하면 사용자(User) 노드와 연결된 새로운 스냅샷(Snapshot) 노드가 생성된다. 이 스냅샷 노드는 다시 이미지(Image) 노드와 태그(Tag) 노드를 생성해 연결한다. 한 개의 스냅샷 노드에는 여러 개의 태그가 생성될 수도 있다. 새로운 스냅샷 노드에서 생성하려는 태그와 동일한 태그 노드가 다른 스냅샷에 이미 존재한다면 새로운 노드를 생성하는 대신 기존의 노드에 연결한다.(Fig. 5)

실제로 수집되고 구축된 데이터는 Table 1과 같다. Table 1에서는 스냅샷의 구성 예를 보여준다. user\_id와 uuid, lat, long, item\_tag, place\_tag, hashtag 등으로 구성되어 있으며, 스냅샷에 딸린 이미지도 따로 저장한다.

### 3.3 직관적 POI 탐색을 위한 사용자 경험 설계

POI를 탐색할 때는 크게 두 가지 경우의 상황이 존재한다. 첫째, 찾고자 하는 POI에 대한 정보가 비교적 명확한 상황에서 POI의 위치를 탐색하는 경우와, 둘째, 위치가 제한된 범위로 정해진 상황에서 비교적 모호한 속성의 POI를 탐색하는 경우이다. 전자는 예를 들면 '스타벅스'나 '카페'의 위치를 찾는 경우로 대부분의 POI 검색 서비스에서 제공하고 있는 형태의 경험이다. 하지만 후자는 이 근처의 '조용한 곳'이나 '시원한 음료를 마실 수 있는 곳' 등을 찾는 경험으로 특히 모바일 환경에서의 주변 검색 상황에서 자주 발생하지만 키워드나 카테고리 검색으로는 원하는 결과를 쉽게 얻을 수 없다. 본 연구에서는 후자의 요구사항을 만족할 수 있도록 앞 절에서 구축한 데이터 모델을 기반으로 태그와 이미지를 따라 주변의 공간을 탐색할 수 있는 새로운 사용자 경험을 설계했다.(Fig. 6)

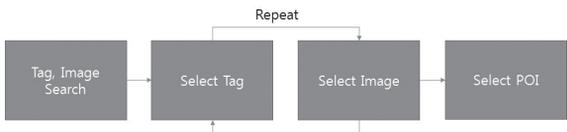


Fig. 6. User experience flow

태그는 POI에 정형적으로 구축된 명칭, 카테고리 등의 정보 외에 다양한 형태의 경험 정보를 담고 있다. 탐색의 첫 화면에서 사용자가 원하는 공간(이 주변 등)에서 등록된 태그들을 제시하고, 원하는 태그를 선택하거나 검색할 수 있게 함

으로써 사용자의 모호한 욕구를 최대한 반영하며 탐색을 시작한다. 이후에는 태그와 연결된 이미지들을 선택하며 태그와 이미지를 반복적으로 탐색하는 과정을 가질 수 있도록 한다. 사용자는 이러한 반복 탐색 과정 끝에 원하는 POI를 선택하게 된다.

## 4. 사례 구현

구현하고자 하는 시스템의 시스템 아키텍처는 Fig. 7과 같다. JVM 기반의 웹 프레임워크인 Play framework 2.4, 그래프 데이터베이스인 Orient DB 2.1을 활용해 Restful 웹서비스를 구현하고, Android 모바일 앱 클라이언트를 구현하였다.

Play framework는 JAVA로 모든 구현이 가능하다는 점 때문에 많은 사용자가 사용하고 있는 웹 프레임워크이다. 웹 서버를 내장하고 있어 별도의 서버를 세팅할 필요가 없고, 중간에 발생하는 코드 변경 내역에 대해 자동으로 빠르게 빌드를 해 나가는 등의 장점이 있다. Orient DB는 그래프 데이터베이스로, 마찬가지로 JAVA로 만들어졌다. Android는 스마트폰 OS의 대부분을 점유하고 있으며, 개발 측면에서도 진입 장벽이 iOS에 비해 낮고, JAVA를 사용한다는 점에서 채택하게 되었다.

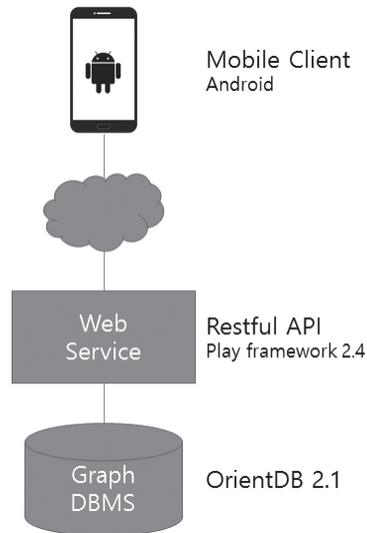


Fig. 7. System architecture

서비스의 메인 화면에서는 먼저 사용자의 위치를 중심으로 거리 순으로 스냅샷들을 리스트로 표현해 준다. 각각의 스냅샷들은 사진을 가득 채워 표시함으로써 한눈에 관심 있는

스냅샷을 선택할 수 있도록 도움을 주고, 사진과 태그들을 함께 표현함으로써 사용자의 정보 탐색에 도움을 준다.(Fig. 8)



Fig. 8. Item list and detailed view

사용자는 사진과 태그로 이루어진 스냅샷의 리스트를 탐색하다가, 관심이 있는 스냅샷의 상세 정보를 확인할 수 있다. 스냅샷 상세보기 화면은 아이템의 모든 상세정보를 확인할 수 있는 페이지로서, 작성자, 사진, 장소, 태그 등이 표현된다. 또한, 상세보기 화면에서 마음에 드는 정보를 발견했을 때 ‘좋아요’ 표시를 할 수 있고, 댓글로 의견을 남길 수 있다. 각각의 태그는 같은 태그를 포함하는 스냅샷의 수가 몇 개인지 함께 보여주고, 각각의 태그를 선택하면 본 시스템에서 해당 태그를 포함하는 스냅샷들을 모두 볼 수 있다.

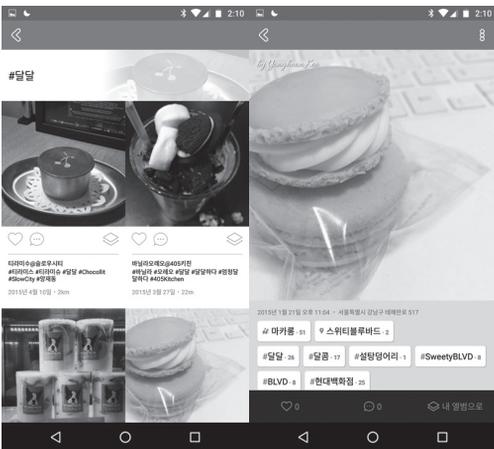


Fig. 9. Tag item list

어떤 스냅샷의 상세보기에서 관심있는 태그를 발견했다면 해당태그를 포함하는 모든 스냅샷들을 함께 모아볼 수도 있다. Fig. 9의 왼쪽 화면은 “달달” 이란 태그를 선택한 화면으로, 스냅샷들을 탐색하다 “달달” 태그를 보고, “달달”이라는 태그에 관심이 생겼다면, 다른 “달달”이라는 태그를 가지고 있는 스냅샷은 어떤 것들이 있는지 확인할 수 있다. 이렇게 태그와 태그들을 탐색하다가 우연히 마음에 드는 태그를 발견하여 모아볼 수도 있고, 처음부터 관심있는 키워드가 있다면, 검색기능을 통해 관심 키워드(태그)로 검색할 수 있다. 정확히 강남역 주변에 어떤 스냅샷들이 있는지 확인해 볼 생각으로 본 서비스에 들어온 경우 “강남역”으로 검색하면 “강남역”을 포함하는 모든 스냅샷을 확인할 수도 있다.



Fig. 10. Selected POI and its location

주변 스냅샷들의 사진과 태그를 탐색하다가 최종적으로 원하는 POI를 찾았다면, POI 명칭을 눌러 해당 POI의 상세정보를 확인할 수 있다.(Fig. 10) 상세정보 페이지에서는 해당 POI의 일반적인 내용(명칭, 주소, 전화번호, 홈페이지주소 등)을 확인할 수 있고, 다른 사람들이 해당 POI에 남긴 의견들도 확인할 수 있다. 그리고 해당 POI가 태그된 모든 스냅샷들의 리스트도 바로 볼 수 있다. 최종적으로 이 POI를 찾아가고 싶다면, POI의 위치를 확인해 볼 수도 있다.

## 5. 결론

본 연구에서는 집단지성을 활용한 시맨틱 POI 검색 시스템을 설계하고 구현하였다. POI에 대한 정보를 집단지성을 활용하여 태그와 이미지 정보로써 구축하고, 이를 통해 POI 시맨

틱 검색을 지원하고자 하였다. 이를 위해 위치기반서비스의 형태로 사용자들이 모바일 서비스를 통해 POI에 대한 정보를 태그와 이미지의 형태로 업로드하고, 원하는 정보를 검색할 수 있는 서비스를 구현하였다. 구현된 서비스 내에서 POI의 속성정보라고 할 수 있는 태그와 이미지의 간편한 탐색이 이루어짐을 확인하였다.

태그간의 연관관계는 태그의 개수가 많아질수록 신뢰성이 높아질 수 있다. 다만, 현재로써는 태그의 개수가 적을 때에도 태그들 간의 연관관계를 구축하는 부분이 미흡한 편이고, 이 부분에 대한 추가적인 연구가 필요하다. 예를 들면 “달달하다”와 “달달”이 같은 태그로 묶이거나, “팔빙수” 태그가 “빙수”태그의 하위 태그로 들어가는 등의 연관관계 구축에 대한 고민이 필요하다.

태그의 개수가 많아야 하는 부분은 결국 사용자가 많아지고, 또한 사용자들의 적극적인 참여가 이루어져야만 가능한 부분이다. 그렇기 때문에 기술과 알고리즘에 대한 부분과 더불어 이러한 서비스의 활성화에 대한 부분도 함께 이루어져만 집단지성을 활용한 POI 검색이 원활하게 이루어 질 수 있을 것으로 생각된다.

## 감사의글

본 연구는 국토교통부 국토공간정보연구사업의 연구비지원(15CHUD-C061156-05)에 의해 수행되었습니다.

## References

- Ga, C. (2013), *A Method for POI Data Construction by Integration of SLI and Vector Maps*, Ph.D. dissertation, Seoul National University, Seoul, Korea, 124p. (in Korean with English abstract)
- Gawrysiak, P. (2006), Extending traditional wiki systems with geographical content, *6TH IFIP International Conference on e-Commerce, e-Business, and e-Government Project E-Society: Building Bricks*, IFIP, 11-13 October, Turku, Finland, Vol. 226, pp. 292-302.
- Goodchild, M. F. (2007), Citizens as sensors: the world of volunteered geography, *GeoJournal* Vol. 69, No. 4, pp. 211-221.
- Hong, I. (2006), Communal ontology of landmarks for urban regional navigation, *Journal of the Korean Geographical Society*, Vol. 41, No. 5, pp. 582-599. (in Korean with English abstract)
- Jung, K., Kim, P., and Kim, K. (2006), RDF triple processing methodology for web service in semantic web environment, *Journal of Korean Society for Internet Information*, Vol. 7, No. 2, pp. 9-21. (in Korean with English abstract)
- Kim, J. and Ahn, K. (2008), Web ontology building methodology for semantic web application, *Korea Information Processing Society Review*, Vol. 15, No. 1, pp. 47-60. (in Korean with English abstract)
- Kim, J., Cha, M., Song, W., and Yu, K. (2006), Ontology for semantic interoperability in geographic information systems, *2006 GIS/RS Conference*, pp. 146-154. (in Korean with English abstract)
- Lee, Y. (2007), A semantic web services for tourism information over the mobile web, *Journal of the Korean Geographical Society*, Vol. 42, No. 5, pp. 788-807. (in Korean with English abstract)
- Oh, J., Choi, B., Jeong, Y., Joo, S., and Han, S. (2004), Competence ontology for semantic web services description, *Korea Information Processing Society Review*, Vol. 11, No. 4, pp. 457-464. (in Korean with English abstract)
- Oh, S. (2006), Infra 21 seminar – POI construction condition and future plan of Korea, *KRIHS Monthly Magazine*, Vol. 291, pp. 152-157. (in Korean)
- Pokorný, J. (2015), Graph databases: their power and limitations, *14th IFIP TC 8 International Conference Computer Information Systems and Industrial Management*, IFIP, 24-26 September, Warsaw, Poland, Vol. 9339, pp. 58-69.
- Uschold, M. and Gruninger, M. (1996), Ontologies: principles, methods and applications, *Knowledge Engineering Review*, Vol. 11, No. 2, pp. 93-136.