

# 스마트 SNS 맵: 위치 정보를 기반으로 한 스마트 소셜 네트워크 서비스 데이터 맵핑 및 시각화 시스템

윤장호<sup>†</sup>, 이승훈<sup>\*\*</sup>, 김현철<sup>\*\*\*</sup>

## Smart SNS Map: Location-based Social Network Service Data Mapping and Visualization System

Jangho Yoon<sup>†</sup>, Seunghun Lee<sup>\*\*</sup>, Hyun-chul Kim<sup>\*\*\*</sup>

### ABSTRACT

Hundreds of millions of new posts and information are being uploaded and propagated everyday on Online Social Networks(OSN) like Twitter, Facebook, or Instagram. This paper proposes and implements a GPS-location based SNS data mapping, analysis, and visualization system, called Smart SNS Map, which collects SNS data from Twitter and Instagram using hundreds of PlanetLab nodes distributed across the globe. Like no other previous systems, our system uniquely supports a variety of functions, including GPS-location based mapping of collected tweets and Instagram photos, keyword-based tweet or photo searching, real-time heat-map visualization of tweets and instagram photos, sentiment analysis, word cloud visualization, etc. Overall, a system like this, admittedly still in a prototype phase though, is expected to serve a role as a sort of social weather station sooner or later, which will help people understand what are happening around the SNS users, systems, society, and how they feel about them, as well as how they change over time and/or space.

**Key words:** Sentiment Analysis, Word Cloud, Data, Twitter, Instagram, Online Social Networks, GPS, Mapping

### 1. 서 론

한국인터넷진흥원의 2014년 인터넷 이용 실태 조사보고서에 따르면 인터넷 이용자 10명 중 6명(60.7%)이 SNS 이용자이며 이들 중 45.3%가 최근 1주일 이내에 SNS 활동을 하는 것으로 조사됐다. 이렇게 SNS 활동이 많아진 이유 중 하나는 사람들의 스마트폰 보급이 증가 되었기 때문이다. 스마트폰을 이용하

여 자신의 의견이나 생각들을 손쉽게 올리고 교환하면서 데이터양은 급증했다. 또한, 현재 많은 Online Social Networks(OSN)에서 하루 수억 건의 많은 메시지가 올라온다. 이 메시지를 사이에서 사용자가 원하는 메시지와 정보를 찾아보기에는 너무나도 방대한 양이다. 이러한 이유로 좀 더 편리하고 간편하게 어떠한 사건들을 알아보고 사람들의 생각을 알아보는 SNS 데이터 맵핑 시스템이 만들어지고 있다.

※ Corresponding Author: Hyun-chul Kim, Address: (31066) 31, Sangmyeongdae-gil, Dongnam-gu, Cheonan-si, Chungcheongnam-do, Korea, TEL: +82-41-550-5403, FAX: +82-41-550-5386, E-mail: hkim@smu.ac.kr  
Receipt date: Jan. 8, 2016, Revision date: Jan. 28, 2016  
Approval date: Feb. 1, 2016

<sup>†</sup> Dept. of Computer Science and Engineering., Sangmyung University (E-mail: yoonjangho3@gmail.com)

<sup>\*\*</sup> Dept. of Computer Science and Engineering., Sangmyung University  
(E-mail: mr.leesh90@gmail.com)

<sup>\*\*\*</sup> Dept. of Computer Science and Engineering., Sangmyung University

※ This research was supported by a 2014 Research Grant from Sangmyung University.

Tweet 데이터들을 분석하고 지도에 맵핑이 되는 SNS Map [1], 지금 당장 올라오고 있는 트윗의 위치를 맵으로 보여주는 Tweeping.net [2], 트윗의 위치와 키워드, 해시태그까지 검색 가능한 The one million tweet map [3], 구글 맵을 이용해서 여러 가지 맵으로 트윗들을 보여주고 검색 가능한 Harvard TweetMap ALPHA [4], 그리고 A WORLD OF TWEETS [5] 등이 있다. 위 [1],[2],[3],[4],[5]는 빅데이터 전문가가 아닌 일반 사람들이 손쉽게 데이터를 분석하기에는 어려움이 있으므로 좀 더 사용자가 쉽게 이용할 수 있는 프로그램이 필요하다. 본 논문에서는 위와 같은 시스템의 기능을 포함해서 트윗과 인스타그램의 사진을 이용하여 맵핑 하는 기능과 검색된 트윗을 분석해서 제공 해주는 Smart SNS 맵핑 시스템에 관해서 설명한다. 본 논문에서는 2장에서는 Smart SNS 맵핑 시스템과 관련된 시스템들에 관해서 설명하며, 3장에서는 본 논문의 Smart SNS Map 시스템 구조와 데이터를 수집하는 구현 부분에 대해서 설명하고, 4장에서는 Smart SNS Map 시스템에서 제공하는 서비스에 관해서 설명하고 마지막으로 5장에서는 결론에 관해서 기술한다.

## 2. 관련 시스템

본 논문에서 제안한 시스템인 Smart SNS Map 시스템과 관련된 시스템 총 5가지를 소개한다. 이 다섯 가지 맵은 SNS 중 하나인 트위터를 사용한 여러 가지 기능들을 가지고 있다. Table 1에 있는 총 5가지

의 관련 시스템 SNS Map, Tweeping, The one million tweet map, Harvard Tweet Map ALPHA, 그리고 A WORLD OF TWEETS을 비교 분석했다. 기본적으로 시스템 모두 여러 가지 맵을 사용해서 트위터를 맵 상에 출력하는 기능은 모두 가지고 있다. 두 번째 기능은 검색이 가능한 필터링 기능이다. Tweeping.net, A WORLD OF TWEETS를 제외한 나머지 세 시스템은 검색 필터링이 가능하다. 세 번째로 데이터 분석 기능은 SNS Map 시스템에서만 가능하다. 다음으로 데이터에 대한 통계 자료 제공 기능은 The one million tweet map, A WORLD OF TWEETS만 통계자료를 제공하고 있다. 다섯 번째 기능은 실시간 트윗이다. Harvard의 TweetMap ALPHA를 제외한 나머지는 모두 실시간성을 기준으로 데이터를 보여준다. 여섯 번째 기능인 과거 데이터 분석은 Harvard Tweet Map ALPHA와 SNS Map만 제공하고 있으며 TweetMap ALPHA는 2013/12/3~12/17일까지 15일간의 데이터를 SNS Map은 2014년 4/10~4/30일까지 21일간의 데이터를 분석해서 보여주고 있다.

하지만 Tweet Map ALPHA는 다른 시스템과는 다르게 여러 종류의 맵을 사용함으로써 맵의 형태를 다양하게 볼 수 있다는 큰 장점이 있다. 일곱 번째 기능인 감정 분석은 SNS Map에서 제공하고 그래프로 보여주고 그 단어에 대한 사람들의 반응을 볼 수 있다. 하지만 지역적으로 사람들이 어떠한 반응을 하고 있는지는 알기가 어렵다. 마지막 기능인 인스타그램 사진 검색은 인스타그램의 데이터를 받아와 현재

Table 1. Related work

Type / Function	SNS Map [1]	Tweeping [2]	The one million tweetmap[3]	Harvard Tweet Map ALPHA[4]	A WORLD OF TWEETS [5]
Mapping	○	○	○	○	○
Keyword searching	○	×	○	○	×
Analysis	×	×	×	×	×
Region-wise statistics	○	×	○	×	○
Real-time Tweets	○	○	○	×	○
Archived data analysis	○	×	×	○	×
Sentiment analysis	○	×	×	×	×
Instagram Photo Search	×	×	×	×	×

지도에 어느 지역에 무슨 사진이 올라오는지 볼 수 있는 시스템으로 Smart SNS Map 시스템에서만 제공한다. 표 1에서 볼 수 있듯이 모든 기능을 제공하고 있는 시스템은 아직 존재하지 않는다. 무엇보다도 분석을 실제로 하고 맵핑 작업까지 같이 해주는 시스템은 SNS Map을 제외하고는 존재하지 않는다. 이에 본 논문의 Smart SNS Map 시스템에서는 본 연구진이 예전에 개발한 기존의 시스템인 SNS Map [1]의 기능과 부족한 기능을 수정, 보완하여 키워드를 통한 인스타그램 맵핑은 물론, 키워드 검색에 따른 맵핑, 간단한 툴을 이용한 분석 부분과 실시간 & 과거의 데이터를 이용한 범위까지 서비스를 제공한다.

### 3. 시스템 설계 및 구현

본 논문에서 사용된 시스템 구조는 Fig. 1과 같이 데이터 수집 부분, 맵핑 부분, 분석 & 결과 부분으로 나누어진다. 데이터 수집은 PlanetLab [6]의 각 노드에서 트위터 스트리밍 API [12]를 통해서 각 노드에 트위터 데이터를 텍스트 파일로 저장하게 된다. 텍스트 파일로 저장된 데이터를 한 시간마다 서버로 이동시키고 필요한 키워드만 뽑아서 중복처리를 하고 MongoDB [13]에 저장한다. Real-time으로 이루어지는 트위터 Heat map과 Insta Map, Sentiment

Heat Map 같은 경우 트위터 스트리밍 API의 실시간 스트리밍을 통해서 DB 저장 없이 바로 데이터를 받아서 지도에 맵핑한다. Heat map은 열을 뜻하는 히트(heat)와 지도를 뜻하는 맵(map)이 결합된 단어로, 색상으로 표현할 수 있는 다양한 정보를 일정한 이미지 위에 열 분포 형태의 시각화 그래픽으로 출력하는 것이다. 또한, Insta Map은 맵 상에 인스타그램 사용자가 업로드한 데이터를 맵핑한다. 맵핑은 2가지 부분이 있다. Heat Map, Insta Map을 이용한 실시간 맵핑 부분, MongoDB에 있는 데이터를 이용해서 검색되는 키워드에 따라서 검색 결과를 맵핑해주는 키워드 검색 부분이다. Heat Map 같은 경우에는 실시간으로 스트리밍으로 받아온 인스타그램과 트위터의 데이터를 즉시 지도에 맵핑 해준다. 키워드 검색 부분은 검색을 하면 MongoDB의 저장된 데이터에서 검색된 키워드로 인덱싱 작업을 거쳐 맵에 Marker Cluster를 통해 보여준다. 마지막으로 분석 부분도 키워드 검색을 할 경우 불러온 데이터를 이용해서 분석하게 되고 분석된 결과는 그림이나 그래프로 보여준다.

#### 3.1 데이터 수집

트위터에서 여러 API를 제공하는데 스트리밍 API를 통해서 트윗 데이터를 받아 올 수 있다. 하지만 전체 트윗 데이터의 1%라는 제약이 있고, 또한 인터넷 요청에 제한이 존재해서 긴 시간에 걸쳐서 데이터를 받아오게 되면 IP 제한이 걸리게 된다. 이런 문제를 해결하기 위해서 PlanetLab을 이용한다. 한 IP에 수집 가능한 시간을 찾아내기 위해서 수차례의 실험을 통한 결과 약 3~4일간 수집할 수 있고 더 지나게 될 경우 IP가 제한이 되고 계속해서 수집할 경우 수집 시간이 계속해서 단축되는 걸 확인할 수 있다. 따라서 적절한 타임 스케줄을 만들어서 IP 제한을 피해 계속해서 데이터를 수집 할 수 있다. 트위터 스트리밍 API를 통해서 여러 가지 방법으로 데이터를 수집할 수 있는데 그 중에서 우리는 2가지의 방법으로 수집한다. 첫 번째로 전체 트위터 중에서 랜덤으로 트위터를 가져오는 랜덤 샘플링 방식, 두 번째로 일정 영역을 지정시켜서 지정된 영역에서 트위터를 가져오는 GPS 위치 기반 방식으로 수집한다. 랜덤 샘플링 방식은 전체 트윗의 1%를 무작위로 가져오는 방식이다. 이와는 반대로 위치 기반은 일정 지역에

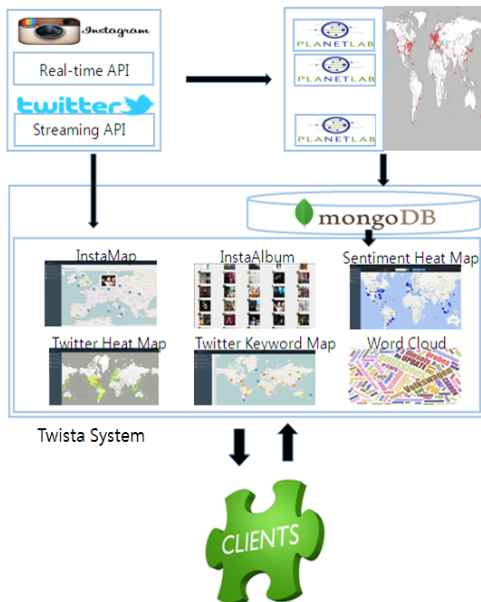


Fig. 1. Smart SNS Map: System Overview.

영역을 지정해서 사용자의 GPS 좌표를 기반으로 수집하는 방식이다.

인스타그램 또한 트위터의 방식과 유사하다. 인스타그램 개발자 홈페이지에서 제공하는 Real-Time Photo Update API[14]를 통해서 스트리밍으로 인스타그램 데이터를 받아 온다. 인스타그램에서 제공하는 이 스트리밍 API는 4가지 방식으로 데이터를 가져온다. 각각 Users, Tags, Locations, Geographies의 네 가지 방식으로써 원하는 종류의 데이터만 가져오는 것이 가능하다. 첫 번째로, Users는 아이디를 조건에 넣으면 아이디가 게시한 인스타그램 상의 데이터들만 수집한다. 두 번째로, Tags는 해시 태그 키워드 검색이다. Tags 조건에 키워드를 넣으면 인스타그램의 게시물 중 '#키워드'가 들어간 데이터만 수집한다. 세 번째로, Locations는 지역이나 도시 이름에 따라서 데이터를 수집한다. 마지막으로 Geographies는 위도, 경도 좌표와 반지름 길이를 입력하면 지도상의 특정 좌표로부터 반경 내에서 발생하는 인스타그램 게시물들을 수집한다. 이 중에서 Insta Map, Insta Album에 사용되는 방식은 Tags이다.

### 3.2 PlanetLab

PlanetLab은 컴퓨터 네트워킹과 분산 시스템 연구를 돕기 위한 시스템으로, 전 세계 485개의 사이트에 총 1,038개의 노드를 보유하고 있는 거대한 시스템이다. 현재 Smart SNS Map은 약 230개의 노드를 사용한다. 우리의 실험으로는, 트위터 스트리밍 API를 통해 한 대의 컴퓨터를 이용해서 모으는 데이터의 양과 PlanetLab 노드들을 이용해서 모으는 데이터양에서 랜덤 샘플링 방식은 전혀 차이가 없지만, GPS 위치 기반 방식의 경우에는 Table 2의 한주의 총 수집량에서 볼 수 있다시피 3.98배의 차이가 난다.

### 3.3 Time Schedule

트윗 데이터의 지속적이고 누락 없는 데이터를 수

집하기 위해서 230대의 노드를 효율적인 타임 스케줄에 따라서 배치했다. 랜덤 샘플링 기반의 1개의 노드, GPS 위치 기반의 9개의 노드를 한 세트로 구성시켰다. 랜덤 샘플링은 여러개의 노드를 이용해도 모두 같은 데이터가 수집되기 때문에 1개의 노드만 사용하고 GPS 위치 기반의 9개 노드들은 전 세계를 총 9부분으로 나누어서 여러 대륙에 따라 나누어서 데이터를 수집한다. 한 세트당 24시간 데이터를 수집하고 다음 노드로 전환 시킨다. 노드 연결이 끊어지거나 에러가 날 경우 다음 기다리고 있는 노드로 대체하면서 지속적인 데이터의 수집이 가능하다.

## 4. 결과: Smart SNS Map System

본 논문의 시스템에서 제공하는 서비스는 트위터 데이터를 분석하고 분석된 데이터를 기반으로 지도에 맵핑하고 키워드에 대한 지역감정 및 반응을 제공한다. 또한, 인스타그램의 데이터를 수집하여 키워드 검색에 대한 지역적 사진들을 찾아볼 수가 있다. 트위터 데이터를 분석하는 방법에는 실시간으로 어느 지역에서 트위터가 올라오는지 알 수 있는 Real-time Heat Map기능, 분석된 데이터를 Leaflet [11]을 통해서 지도에 맵핑 시켜주는 Marker Cluster 기능, 검색된 키워드에 따라서 사람들의 생각을 단어별로 빈도수에 따라 보이는 Word Cloud 기능, 검색하는 키워드에 대한 지역적 사람들의 반응을 알아보는 Sentiment Analysis Heat map 기능, 검색하는 키워드의 사진과 그에 따른 맵핑을 통해서 어느 지역에서 어떤 사진들이 올라오고 있는지 확인할 수 있는 Insta Map기능, 검색된 사진들을 앨범처럼 나열해서 볼 수 있는 Insta Album을 통해 제공하는 기능이 있다.

### 4.1 Real-time Heat Map

지금까지 수집된 데이터와 분석 작업까지 마친 데

Table 2. The number of collected tweets, for each collection method

Scope		Quantify/Hour	Quantify/Day	Quantify/Week
1 PC	GPS	100K	2,400K	168,000K
	random	150K	3,600K	250,00K
PlanetLab	GPS	400K	9,600K	670,00K
	random	150K	3,600K	250,00K

이터를 보여주는 방법에는 다른 시스템에서 볼 수 있듯이 맵을 통한 맵핑 작업이다. 수집, 가공된 트윗 데이터에는 GPS 정보가 다 있어서 GPS 좌표 값에 따라서 맵에다 표시를 할 수 있다. 또한, 기본적인 내용을 보여주는 것뿐만 아니라 사람들이 원하는 트윗이나 특정 단어가 들어가는 트윗들만 따로 키워드 검색을 통해서 맵으로 보여주고 트윗을 분석한 결과 또한 보여준다. 지도를 통해서 실시간적으로 데이터가 발생하는 것을 보여주는 방법으로는 Real-time Heat Map이 있다. 이 방법은 트위터 스트리밍 API를 통해서 현재 실시간으로 모이고 있는 데이터를 구글 맵을 통해서 Heat Map으로 보여주게 된다. 2장에서 소개한 다른 시스템에도 있는 필수 기능으로 현재 수집되고 있는 트윗 양에 따라서 지도 음영의 정도가 달라진다. 이 Real-time Heat Map은 Safe software[16]의 Heat map 기술을 사용하여 만들었다. Heat Map을 만들기 위해서는 크게 두 가지가 필요한데 그 첫 번째로는 실시간적인 트위터 데이터를 얻기 위해서 트위터 Developers[12]에 자신의 트위터 계정으로 Consumer key, Consumer secret, Access token key, Access token secret을 얻어야만 한다. 두 번째로는 실시간적으로 발생하는 트윗을 받아오고 표시하기 위해서 Node.JS[18]를 사용하여 데이터를 받아와 구글 맵에 Heat Map 형식으로 표시할 수 있도록 만들었다.

#### 4.2 Marker Cluster & Word Cloud

데이터를 분석하는 방법으로 2가지의 방법을 사용한다. 트위터 데이터를 이용하여 텍스트 안에 해당 글자가 있는지 확인하여 맵핑하는 Marker Cluster, 글이나 문장에서 사용되는 단어의 빈도 분석에 따라서 글자의 크기가 달라지는 Word Cloud 방법을 사용했다. 첫 번째로 Marker Cluster의 경우에는 Leaflet을 이용했다. Leaflet은 자바스크립트 오픈소스로서 Leaflet은 지도에 최대 축소를 통해서 트위터 글을 직접 모두 다 읽어 볼 수 있고 클릭을 하게 되면 해당 트위터 페이지로 이동할 수 있게 되어 있다. 또한, 지도의 축척에 따라서 자동으로 영역도 조절해준다. 최근 독일의 폭스바겐 회사는 배기가스 수치를 조작하여 사람들에게 많은 실망감을 안겨 주었다. 국제적으로도 폭스바겐을 향한 비난이 끊이지 않고 있는 상황에서 해당 차량 리콜과 여러 가지 보상 정책으로

사람들의 마음을 돌려 보려고 하고 있다. 여기서 Smart SNS Map을 통해서 사람들의 폭스바겐에 대한 세계 각지의 사람들 생각을 확인해 볼 수가 있다. Fig. 2와 같이 2015년 10/10~10/30일까지의 데이터를 'Volkswagen'으로 검색한 트윗을 지역별로 표시할 수 있도록 만들었으며 각 지역의 트윗의 개수는 트윗 텍스트 안에 해당 키워드가 포함되어있을 경우 포함이 된다. 그리고 지도의 영역은 축척에 따른 각 영역마다 트윗의 개수가 분할 및 통합이 된다. 검색 키워드와 날짜 등에 따라서 제한된 검색을 통해 추출된 데이터를 Leaflet을 통해 맵에 맵핑 시켜 준 후에는 해당 키워드에 대한 Word Cloud를 볼 수가 있다. Word Cloud의 경우에는 단어의 빈도수에 따라서 단어의 크기가 변하게 만들어진 오픈소스 [7] 프로그램을 활용했다. Word Cloud는 가장 많이 쓰는 단어를 표시함으로써 사람들이 무슨 단어를 가장 많이 언급하는지에 따라서 주요 관심거리에 대해서 예측할 수 있다.

#### 4.3 Sentiment Analysis Heat Map

여러 Social Networks에서 사람들의 댓글에 따른 감정 분석을 하는 연구는 많이 진행 되고 있다. 한 예 [18]로 Twitter에 실린 사람들의 댓글을 분석해서 사용자의 감정분석을 통해서 정치적 성향까지 알아내는 실험도 있다. 이렇듯 특정 목적을 위해서 감정 분석을 이용하는 방법도 있지만 우리의 시스템에서는 특정 상황이 아닌 모든 기본 단어들에 대한 감정 분석을 실시하는 과정을 거친다. Sentiment Analysis Heat Map은 검색하는 키워드에 대해서 지역적

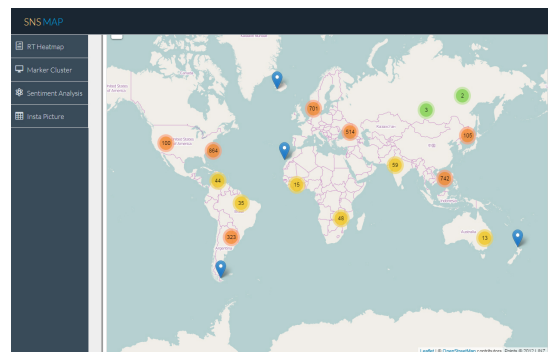


Fig. 2. 10/10~10/30 2015, the whole world map (GPS based), with keyword "Volkswagen".

으로 사람들의 반응을 알아보기 위한 기능이다. 이 기능은 Maxluk의 'Realtime social sentiment analysis app' 기술을 사용하였다. 이 기능은 트위터 스트리밍을 이용하여 검색하는 순간 전 세계에서 해당 트위터를 불러와서 데이터를 긍정, 중립, 부정으로 구분하여 지도상에 Heat Map으로 표시하게 된다. Fig. 3(a)를 보면 최근 배기가스로 구설에 오른 'Volkswagen'의 긍정적인 반응의 모습이다. 이 Heat Map은 초록색으로 유럽 전역에는 긍정적인 반응이 있고, 그 밝기가 각각 다르며 미국 동부에서 긍정적인 모습이 많이 포착되는 모습이다. Fig. 3(b)는 'Volkswagen'의 중립적인 Heat Map 모습인데 유럽 쪽에는 터키, 말레이시아와 인도네시아에 중립적 의견이 분포되어 있음을 확인할 수가 있다. Fig. 3 (c)에서는 'Volkswagen'의 부정적인 Heat Map 모습인데 긍정과 중립보다 부정적인 모습이 확연히 눈에 띄고 유럽 쪽과 말레이시아, 북미, 남미 전 세계에서 많은 사람들이 얼마나 'Volkswagen' 회사에 많은 실망을 하였는지 비교, 확인할 수가 있다.

#### 4.4 Insta Map & Insta Album

인스타그램은 인스타그램 리얼타임 API를 통해서 데이터를 받아 오는데, 데이터를 가져올 때보다 편리하게 제어할 수 있도록 하는 인스타피드[15] 플러그인 사용한다. 데이터의 각각의 정보들을 볼 수 있는 Fig. 4(b)가 Insta Album이고 Insta Album의 정보들을 맵에 게시한 것이 Fig. 4(a) Insta Map이다.

### 5. 결 론

본 논문에서는 지속적인 시간 동안 효율적이고도 많은 양의 SNS 데이터를 수집하는 방법과 그에 대한 몇 가지의 분석 기법들을 소개하였다. SNS를 통해서 수집된 데이터의 좌표를 통해서 맵에 표시해주는 것과 동시에 특정 키워드 검색, 분석 등을 통해 나온 결과를 그래프를 통해서 보여주는 시스템을 제안하였다. 그리고 그 초기 프로토타입으로 Smart SNS Map을 구현했다. 특히 이번 Smart SNS Map에는 단순히 글만이 아닌, 사진을 주로 사용하는 인스타그램

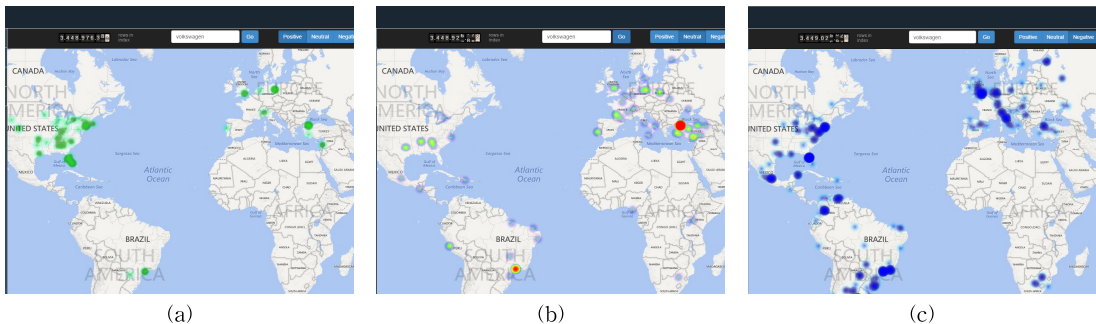


Fig. 3. (a)Positive, (b)Neutral (c)Negative Sentiment Heat-map, with keyword "Volkswagen".

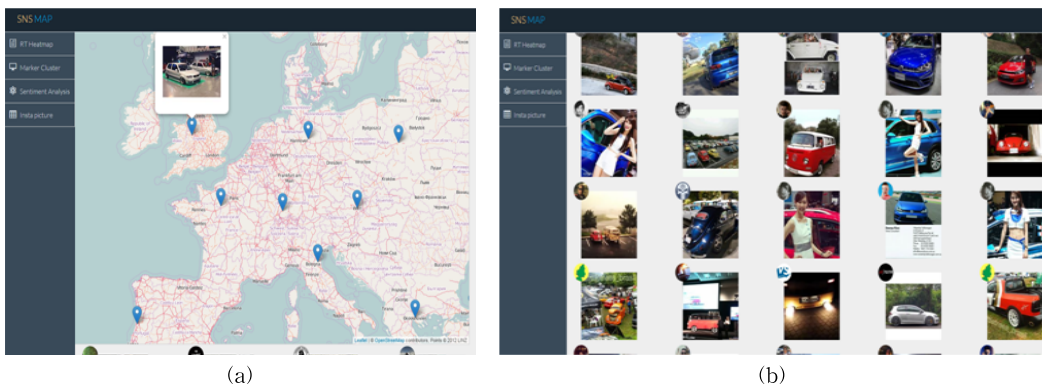


Fig. 4. (a) Insta Map with keyword "Volkswagen", and (b) its Insta Album.

램을 사용함으로써, 좀 더 시각적인 효과를 증대시켰다. 이를 통해 글을 읽기 전에, 미리 주요 내용을 한눈에 살펴볼 수 있다. 중점적인 향후 과제로는, 대규모의 SNS 데이터를 처리하고 지도에 맵핑 시켜 줄 수 있도록 시스템을 확장하는 것이다. Smart SNS Map은 다수의 사람이 사용하고 있는 SNS를 기반으로 만들어졌다. 현재, 페이스북, 트위터, 링크드인, 인스타그램, 구글플러스 등이 대표적인 SNS로 많이 사용되고 있다. 이 중, 트위터와 인스타그램을 활용함으로써 한 쪽 SNS에만 편중되지 않은 정보를 얻을 수 있다. 실제로 SNS별로 화제가 되는 토픽은 각기 다를 수 있다. 하지만 이러한 점도 두 개의 SNS를 활용함으로써 보완이 가능하고, 또한 여러 SNS의 데이터를 활용하면 더욱 다양한 주제와 토픽들의 정보를 얻을 수도 있다.

## REFERENCE

- [1] S.H. Lee, D.Y. Oh, and M.H. Kang. "SNS Map : Location-based SNS Data Mapping System," *The Korean Institute of Information Scientists and Engineers*, Vol. 2015, No. 6, pp. 1119-1121, 2015.
- [2] Tweetping Real Time Data Mapping, <http://tweetping.net/> (accessed Jan., 4, 2016).
- [3] The One Million Tweet Map, <http://onemilliontweetmap.com/> (accessed Jan., 4, 2016).
- [4] WorldMap TweetMap ALPHA, <http://worldmap.harvard.edu/tweetmap/> (accessed Jan., 4, 2016).
- [5] A World of Tweets, <http://aworldoftweets.frogdesign.com/> (accessed Jan., 4, 2016).
- [6] PLANETLAB, <https://www.planet-lab.org/> (accessed Jan., 4, 2016).
- [7] Word\_Cloud, <https://github.com/amueller/word-cloud> (accessed Jan., 4, 2016).
- [8] D. Cong, Y. Chen, and X. Fu, "Crowd Crawling: Towards Collaborative Data Collection for Large-scale Online Social Networks," *Proceedings of the First ACM Conference on Online Social Networks*, pp. 183-188, 2013.
- [9] S. Baccianella, A. Esuli, and F. Sebastiani, "SentiWordNet 3.0: An Enhanced Lexical Resource for Sentiment Analysis and Opinion Mining," *Proceedings of the International Conference on Language Resources and Evaluation*, pp. 2200-2204, 2010.
- [10] T. Sakaki, M. Okazaki, and Y. Matsuo "Earthquake Shakes Twitter Users: Real-time Event Detection by Social Sensors," *Proceedings of the 19th International Conference on World Wide Web*, pp. 851-860, 2010.
- [11] Leaflet, <http://leafletjs.com> (accessed Jan., 4, 2016).
- [12] Twitter Developer, <https://dev.twitter.com/> (accessed Jan., 4, 2016).
- [13] MongoDB, <http://www.mongodb.com> (accessed Jan., 4, 2016).
- [14] Instagram Developers, <https://www.instagram.com/developer/> (accessed Jan., 4, 2016).
- [15] Instafeed.js, <http://instafeedjs.com> (accessed Jan., 4, 2016).
- [16] Safe Software, <http://www.safe.com/> (accessed Jan., 4, 2016).
- [17] Node.js, <https://nodejs.org/en> (accessed Jan., 4, 2016).
- [18] S.J. Kim and B.Y. Hwang. "Propensity Analysis of Political Attitude of Twitter Users by Extracting Sentiment from Timeline," *Journal of Korea Multimedia Society*, Vol. 17, No. 1 pp. 43-51, 2014.





윤 장 호

2011년 3월~현재 상명대학교 컴  
퓨터공학과 학사과정  
관심분야: 온라인 소셜 네트워크,  
빅데이터



이 승 훈

2015년 2월 상명대학교 컴퓨터소  
프트웨어공학과 졸업  
2015년 3월~현재 상명대학교 컴  
퓨터공학과 석사과정  
관심분야 : 데이터 마이닝



김 현 철

1995년 2월 KAIST 전산학과 졸업  
1997년 2월 KAIST 전산학과 공  
학석사  
2005년 2월 KAIST 전자전산학  
과 공학박사  
2005년 3월~2005년 12월: KAIST  
박사 후 연구원  
2006년 1월~2007년 12월 CAIDA (Center for Applied  
Internet Data Analysis), San Diego Supercom-  
puter Center 박사 후 방문 연구원  
2008년 3월~2012년 2월 서울대학교 컴퓨터공학부 BK  
조교수  
2012년 3월~현재 상명대학교 컴퓨터공학과 조교수  
관심분야 : 데이터 과학