Journal of Korea Multimedia Society Vol. 18, No. 9, September 2015(pp. 1131-1139)
http://dx.doi.org/10.9717/kmms.2015.18.9.1131

도시의 공공서비스 제공을 위한 시각화 플랫폼의 핵심모듈 개발

김 미 연†

Developing the Core Modules of for Viz-Platform for Supporting Public Service in the City

Mi-Yun Kim†

ABSTRACT

The purpose of this research is creating the visualization platform of the user interface to make able to be provide the demanded service while users communication with surrounding space in a smart city environment. This comes from the latest enhanced interface technology and social media, and it uses the shares information to support the proper interface environment according to a life style and spatial properties. "EzCity" which is the user interface platform suggested in this research, can control the enormous amount of public data for the smart city. The core module of user platform is made up with Public data module, Interface module, Visualization module and Service module. The role of this platform is to be provide "Geo-Intelligent Interface Service" for space users to access the data in easier and more practical interface environment. This reinforces the visualization process for data collecting, systematization, visualization and providing service. Also this will be expected to be the base to solve the problem which complexity and rapidly increasing amount of data.

Key words: The Visualization Platform, Framework Planning, Core Module, Spatial Properties, Geo-Intelligence Interface Service

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

빅데이터의 이슈가 확산되고, 이의 활용이 국가 경쟁력으로도 부상함에 따라 미국, 중국, 일본, 유럽을 비롯한 세계 각국에서 공공데이터 활용에 대한 전략 수립에 적극 나서고 있다[1]. 우리나라에서도 '공공데이터포털(www.data.go.kr)'과 ' 서울시 열린데이터광장(http://data.seoul.go.kr)' 등의 서비스를 통해 공공데이터를 공개하고 오픈 API도 함께 제공함으로써 다양한 활용 전략을 전개해 나가고 있다[2]. 또한 안전행정부의 '국가오픈데이터포럼', 국토교통부의 '공간정보오픈플랫폼' 등 공공데이터의 활용범위도 확대되고 있다[3]. 특히 구글, 다음, 네이버 등 민간 분야에서 오픈 API를 활용한 서비스가 가능해지면서[4] 다양한 공공데이터의 활용이 가속화되고 있으며, 페이스북(Facebook), 트위터(Twitter), 아마존(Amazon), 넷플릭스(Netflix) 등 소셜 네트워크 서비스를 통해 다양한 위젯, 모바일앱, 지도서비스 등이 제공되고 있다[5]. 이 외에도 커뮤니티 매핑[1)]

※ Corresponding Author : Mi-Yun Kim, Address: 1107-2 Whagok-Dong, Kangseo-Gu, Seoul, Korea(157-010), TEL : +82-2-2128-3071, FAX : +82-2-2128-3111, E-mail : miki@sdu.ac.kr
Receipt date : July 16, 2015, Approval date : Aug. 6, 2014
† Seoul Digital Univ. Dept. of Digital Design

1) 커뮤니티 매핑이란 지도라는 매개체를 이용하여 사람과 사람, 또 커뮤니티와 커뮤니티 간의 소통과 참여를 유도하여 지역주민이 지역을 더 잘 이해할 수 있게하고 그들의 시각으로 모은 커뮤니티의 데이터를 통해 관심 커뮤니티에 대한 계획 및 의사결정에 참여하여 지속가능한 사회를 만들어가는 것

을 통하여 알지 못하는 사람들과 특정한 목적을 공유하며 다양한 관계를 쌓을 수 있게 되었으며, 다량의 콘텐츠를 교환할 수 있는 네트워크 환경의 변화에 따라 SNS상에서 교환되는 데이터의 활용성을 극대화 시키려는 시도가 계속되고 있다[6].

이와 같이 다양한 활용이 시도되고 있는 공공데이터를 이용한 융복합 서비스는 주거, 건강, 문화, 교통, 방재 등 시민의 일상생활밀착형 서비스의 발굴 및 추진으로부터 서비스 구현을 위한 정보통신, GIS (Geo-Spatial Information System), LBS (Location-based System), 증강현실기술(AR) 등까지 고도화된 기술 결합의 필요성이 대두되고 있다[7]. 특히 공간정보의 효과적인 시각화 기술 및 정보 디스플레이 기술을 적용하여 공간정보의 활용성을 높이고, 정보의 시각화 및 고도화를 통한 생활밀착형서비스가 시도되고 있다[8]. 그러므로 다양한 형태로 제공되고 있는 공공데이터와 오픈 API, 소셜 네트워크를 통해 제공되는 서비스, 그리고 커뮤니티 매핑 등과의 융복합서비스를 가능하게 하는 기반기술들이 생활밀착형 서비스로 완성되기 위해서는 주어진 상황을 인지하고, 이에 맞는 적절한 상호작용을 할 수 있도록 하는 것이 필요하다. 특히 선행연구에서 물리적인 형태의 인터페이스 디자인에 집중했다면, 원활한 IoT환경을 위해서는 사용자의 사고나 의사소통방식에 맞추어 사용자 경험이 스마트 공간에 반영되어야하고, 궁극적으로 무의식적 의도나 감정상태까지를 스스로 감지하여 반응하는 인터페이스 환경의 구축이 필요한 시점이다.

1.2 연구의 목적 및 범위

본 연구는 선행 연구에서 정의한 인터페이스 사용자의 시각화 플랫폼인 "EzCity"의 개념 및 단위 모듈의 기본 기능에 따라 "EzCity" 구축을 위한 프레임워크 설계 및 핵심모듈 구성을 목적으로 한다. 이 연구는 사용자와 주변 환경이 의사소통하는데 가장 우선적이라 할 수 있는 매개영역인 인터페이스의 시각화에 초점을 두었으며, 정보사용 목적에 따라 적절한 시각화 방법을 적용할 수 있는 플랫폼을 제시하고자 한다. 이를 통해 사용자의 상황이나 요구에 최적화된 인터페이스 환경 제공이 궁극적인 목적이다.

2장에서는 생활밀착형 서비스 구현을 위한 기존 연구 내용을 정리하고, 상황인식 및 시각화 관련 선행연구 고찰과 소셜네트워크 등 관련 기술에 대한 최신 연구 방향을 정리한다. 이를 기반으로 3장에서는 "EzCity" 서비스 플랫폼의 프레임워크를 제안하고 핵심모듈에 대한 기능과 내용을 4장에서 요약하였다.

2. 이론적 배경

2.1 생활밀착형 서비스의 개념

생활밀착형 서비스는 엠비언트 인텔리젼스(Ambient Intelligence, AmI)라는 용어를 중심 개념으로, 인간의 상호작용을 인식하고 반응하기 위한 연구와 기술을 기반으로 발전되어 왔다. 이를 통해 AmI가 주변 환경을 인지하고 상호작용하는 것임을 강조해왔다. 즉 상황에 대한 단순한 정보의 취득보다는 상황을 가정하고 피드백할 수 있도록 지식을 구축하는 것을 기반으로 하고 있으며, 이에 따라 상황인식을 위한 구성요소로 컴퓨팅, 통신, 소프트웨어, 센서, 출력장치 등을 정의하고 있다[9].

박종현의 연구[10]에서 ICT융합 기술을 통한 생활밀착형 서비스가 다양한 사회문제 대응 및 해결, 생활 속에서 발생하는 불편함을 해소하고 나아가 국민의 일상생활니즈를 충족하여 삶의 질을 높인다고 하였다. 강장묵 등의 연구[11]에서는 생활밀착형 서비스는 기존의 모바일 서비스와는 달라 위치정보와 로컬정보 그리고 소셜네트워크 서비스 정보 등을 모아 개인화된 서비스를 제공한 것이라 예측하고 있다.

A) Wake-up Light
B) Mist Clock Radio
C) Philips Ambilight TV
D) Ambient Umbrella

Fig 1. Ambient Intelligent Products.

<Source: Curran, K(2010)., "Past, Current and Future Developments in Ambient Intelligence>

2.2 상황인식과 시각화

사용자가 주변 환경과의 원활한 소통을 위해서는 상황의 인식과 정보이해를 돕기 위한 정보의 시각화가 매우 중요한 요소이다. August 등은 AmI와 스마트 환경(Smart Environments)의 최신 기술을 정리하였는데, 환경 관련 인자를 지능형 시스템이 주위 환경과 분리하여 상황을 파악하고 반응해 왔던 것을 시스템 내부로 끌여들여 인지(recognition), 처리(computation), 행동(action) 등의 처리를 하도록 하는 새로운 관점을 제시하였다[12]. Stanford의 AIR (Ambient Intelligence Research) Lab의 연구초점은 스마트홈과 사무실에서 지능환경 기술과 응용프로그램을 개발하는 것인데, 고령자 공간을 위한 행동분석, 스마트 사무실의 개인권장시스템(Personal Recommendation System), 점유인식 스마트 빌딩(occupancy-aware smart buildings) 등에 대한 연구를 진행하고 있다[13].

Paz-Lopez은 회의실과 같은 실내공간에서의 상황정보를 파악하기 위한 것으로 'HI3(Humanized, Intelligent, Interactive and Integrated environments)'모델을 개념적으로 제시하였다[14]. 이 모델의 구조는 메인 레이어(Main layer), 보조 모듈(Support modules)로 구분하고 메인 레이어는 다시 응용 레이어(Application layer). 서비스, 레이어(Service layer), 센싱과 엑추레이터(Sensing and Actuator), 장비 추상화 레이어(Device abstraction layer) 등으로 구분하였으며, 아래 Fig. 3과 같다.

Maly는 스마트 환경의 실현을 위한 단계를 센서, 인지 컴포넌트(Perceptual components), 상황 모델링(Situation modeling), 서비스 등의 4개 단계로 구분하고, 각 단계에서 데이터 처리 스키마를 제시하였

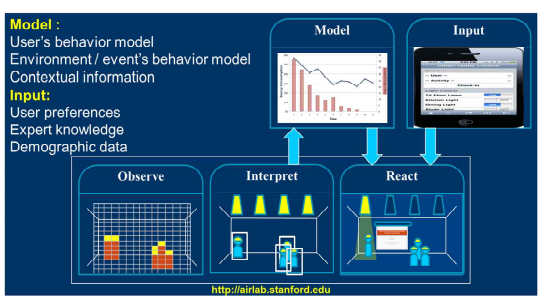


Fig 2. User Behavior Model in AmI.
<Source: Ambient Intelligence in AIR Lab>

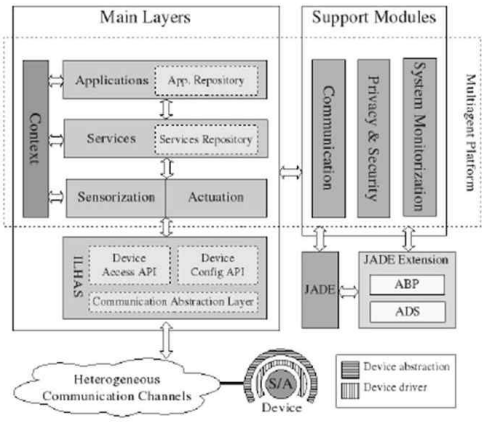


Fig 3. HI3 Architecture Block Diagrma.
<Source: IEEE Symposium, 2007>

다[15]. 이는 사용자 행태에 초점을 맞추고 있으며, 센서들로부터 수집된 사용자 행태를 입력저장소(Entity repository)를 통해 모델링 상태감지기(Modeling State Detector)로 받아들여 서비스할 내용을 결정하는 것이 특징이다.

상황인식 및 시각화에 대한 국내 연구 동향은 다음과 같다. 서영정 등은 사용자 및 주위 환경의 상황정보를 활용하여 문화재의 미디어 콘텐츠를 개인화하고 공통 관심사를 사용자 커뮤니티 내에서 선택적으로 공유할 수 있도록 지원하는 시스템을 제안하였다[16]. 신춘성 외는 사용자들이 상황인식 모바일 증강현실 기술이 탑재된 모바일 장치를 활용하여 언제 어디든지 콘텐츠를 소비하고 생산하며, 다른 사용자와 실시간 공유 및 협업할 수 있는 플랫폼을 제안하였다[17]. 우운택은 스마트 공간에서 모바일 사용자의 상황정보에 따라 개인화된 콘텐츠를 증강시키는 '맥락인식 모바일 증강현실 시스템'을 제안하였다. 이는 여러 가지 센서들로부터 획득된 정보를 통합하여 모바일 사용자의 변화하는 상황정보를 실시간으로 인식하고, 모바일 사용자의 상황정보 이력을 기반으로 해당 상황에 대한 사용자의 프로파일, 사용자가 선호하는 콘텐츠 혹은 상황에 용이한 콘텐츠 정보를 추론한다[18].

그러나 선행연구에서는 모두 상황인식에 초점을 두고 있을 뿐 시각화 부분을 간과하고 있다. 본 연구에서는 일반인이 정보에 보다 빠르게 접근하여 인지할 수 있도록 하고, 정보와 편리하게 상호작용할 수 있는 방안을 제시함으로서 정보와의 상호작용성을

최대화할 수 있도록 한다.

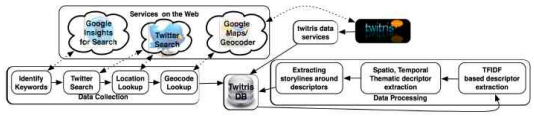
2.3 소셜네트워크와 그 밖의 기술

최근 이슈가 되고 있는 빅데이터는 소셜네트워크 서비스와 연계하여 도시생활을 지원하는 공공서비스의 역할을 하고 있다. 예를 들어 트위터의 트윗에 대한 키워드 검색을 통해 이벤트 발생을 감지하고 시공간 모델을 적용하여 위치를 파악하는 연구가 진행되고 있는데 다음과 같다.

최우성 등은 위치기반의 재난 및 질병에 관한 이벤트와 정치·사회적 성향의 이벤트를 감지하기 위한 트위터 수집 시스템을 제안하였다19]. Nagaraian 등은 특정 이벤트 발생을 포함하는 트윗을 수집해서 트위터 검색 API와 'Google Insights for Search'를 통해 키워드 검색을 수행하고, 트윗 데이터가 생성된 위치정보를 파악하였으며[20], 아래 Fig. 4와 같다.

Sakaki 등은 지진과 같은 이벤트 발생을 실시간으로 감지하기 위하여 트위터 데이터를 이용하였는데, 트위 데이터로부터 이벤트 발생 관련 키워드를 검색하고 분류함으로써 트위터가 이벤트 발생을 감지하는 센서 역할을 하도록 하였다[21].

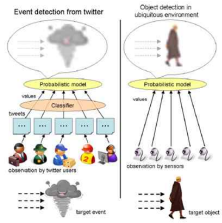
이 외에 여러 웹사이트로 특정 정보를 추출하고, 이를 지도에 매쉬업하여 출력하는 연구도 진행되었는데, 조아라와 강영옥은 축제정보를 제공하는 국내외 축제 사이트와 GeoRSS(Geo-Really Simple Syndication Rich Site Summary)기능을 제공하는



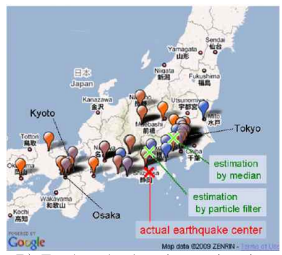
A) Data collection, Analysis and Visualizaing in Twitris

B) Twitris v1: Spatio-Temporal processing of Twitter and associated news, multimedia and Wikipedia content

Fig. 4. Twitris: Twitter though space, time and theme.
<Source: http://twitris.dooduh.com>



A) Correspondence between event detection from Twitter and object detection in a ubiquitous environment



B) Earthquake location estimation based on tweets

Fig 5. Earthquake Shakes Twitter Users
<Source: http://www.ymatsuo.com>

웹사이트를 대상으로 축제정보를 추출하여 주는 사이트 구축을 제안하였다[22]. 이는 축제정보를 지도 기반으로 재조직함으로써 정보전달이 가능함을 보여주었다.

또한 증강현실이 스마트 디바이스와 네트워크 고도화를 통해 그 사용성이 현실화되면서 단순히 텍스트 입력 기반의 검색이 아니라 사용자의 현재 위치, 사운드, 이미지 등의 상황을 파악하고 이를 검색조건으로 하여 관련 정보를 제공해주는 증강현실 기반 기술을 활성화하는 것도 필요하다[23].

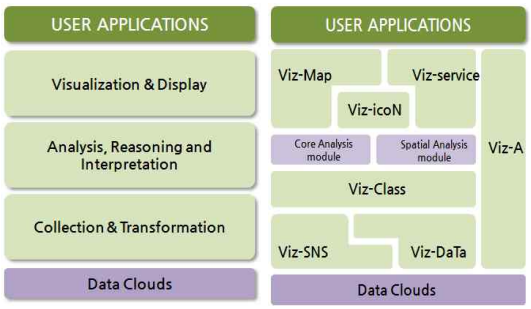
3. User Interface Plarform, "EzCity"

3.1 EzCity의 프레임워크

인터페이스 사용자의 시각화 플랫폼 "EzCity"는 개인화된 정보 시각화 도우미로서 공간 사용자가 보다 효율적이고 쉽게 정보에 접근할 수 있도록 최적화된 인터페이스 환경을 제공하는 것을 목적으로 한다.

여기서 인터페이스 사용자의 시각화 플랫폼이란 지능형 도시의 다양한 스마트 공간에서 소셜 미디어에 의해 발생되는 정보를 활용하여 변화된 도시의 생활양식과 공간특성에 적합한 인터페이스 환경을 제공해주기 위한 플랫폼이다. EzCity는 선행연구[24]에서와 같이 7개의 단위모듈로 구성되며, 아래의 Fig. 6과 같은 주요기능을 가진다.

이는 정보와 대화하고 조작하는 방법, 사용자의 참여를 위한 인터랙션의 효율성을 극대화하기 위해 제공되는 시스템으로 다음의 Fig. 7의 시스템 구성도에서와 같이 7개의 단위모듈을 기본으로 하여 그 기능에 따라 4개의 핵심모듈인 공공데이터 모듈, 인터페이스 모듈, 시각화 모듈, 공간정보서비스 모듈로



A) Functions of each module B) Composition of each module

Fig. 6. Functions and Composition of Each Module in EzCity.

구성된다.

3.2 EzCity의 핵심 구성 모듈

위의 Fig. 7에서와 같이 EzCity의 프레임워크를 기반으로 크게 4개의 핵심모듈을 기본으로 한다. 먼저 데이터 모듈의 경우 기존 개방된 공공빅데이터를 활용하여 개인에게 필요한 자료를 개인화한다.

인터페이스기술 모듈의 경우 공간 중류와 조건에 따라 적합한 인터페이스 기술을 작용하며, 시각화 모듈의 경우 정보사용목적에 맞게 다양한 시각화 방법을 제공한다.

공간정보 서비스모듈의 경우 공간정보를 기반으로 사용자의 요구에 따라 사용자 패턴, 사용자 수준에 적합한 서비스를 제공한다. 구성모듈의 세부항목은 다음의 Table 1과 같다.

본 연구에서는 2013년을 빅데이터의 원년으로 맞는 시점에서 데이터의 범위는 스마트 공간의 환경 구축형 데이터와 서비스 활용형 데이터로 구분할 수 있으며, 서비스의 범위는 공공데이터 기반의 공공서비스를 대상으로 한다. 인터페이스 기술의 적용범위는 우선 도시의 다양한 물리적 객체, 즉, 건축물 또는 공공시설물과 모바일 디바이스를 대상으로 한다. 공간정보서비스는 주로 OpenAPI를 활용한 모바일 앱과 웹 서비스를 기본으로 한다. 시각화 모듈의 경우 사용자 수준이나 욕구에 맞추어 필요정보를 선택· 레이어드(Layered) 하여 매쉬업 형태로 제공한다.

4. EzCity 핵심모듈의 주요 기능

인터페이스 사용자의 시각화 플랫폼 "EzCity"는 시각화 서비스를 기본으로 하며, 사용자에게 정보 인지성을 극대화하기 위한 시각화 과정에 집중하여 핵심모듈을 구성하였다. 7개의 단위 모듈로 구성된 EzCity의 핵심 모듈은 데이터 모듈, 서비스 모듈, 인

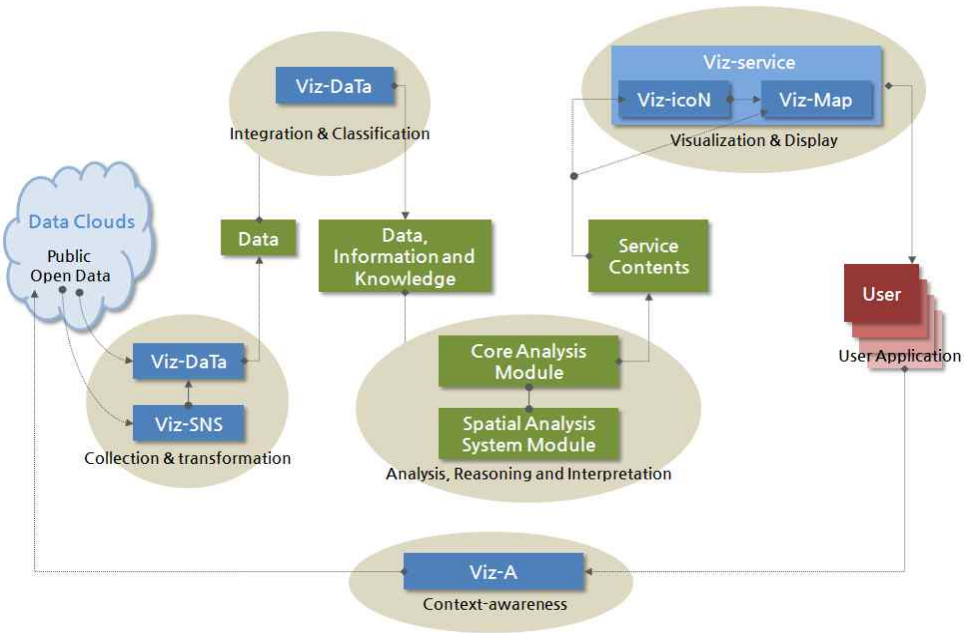


Fig. 7. The Framework of "EzCity" System

Table 1. Main Components of EzCity System

Component & Range		Details
Data module	Public Open Data	- Transportation - Urban Management - Culture & Travel - Health & Welfare - Industrial Economy - Security - Environment - General Administration
Service Module	Geo-spatial Infoemation Service	- SNS, - Open API - Open Source Software - Mobile App - Web Service - IoT (Internet of Things)
Interface-tech Module	Using the Architectural Surface or Mobile Device	- Multi-view Display - Bumping - Multi-sensory Interface
Visualization Module	Customized Visualization	- User-driven - Context-aware AR - Mash-up

터페이스 기술 모듈, 시각화 모듈로 구성되며, 그 기능은 다음과 같다.

첫째, 데이터 모듈은 "Viz-data"를 통해 스마트 공간에 분산된 방대한 데이터를 수집·가공하여 각 공간 사용자에게 유용한 정보로 전환시켜주며, 빅데이터의 공공활용성을 증대시킨다. 개방된 공공빅데이터는 물론 "Viz-SNS" 모듈을 통해 SNS 상에서 무의미하게 사장되는 정보를 발굴·수집하여 정보의 사용성을 높인다. ,Viz-data와 Viz-SNS에서 수집된 정보는 "Viz-Class"를 거쳐 정보 특성에 따라 재분류하고, 또 다른 결합을 통해 유용한 정보로 가공·변환시켜준다. 데이터모듈의 구성요소는 다음의 Fig. 8과 같다.

둘째, 서비스 모듈은 공간정보를 기반으로 정보사용자의 사용 맥락에 맞게 정보사용 행위패턴을 구성하고, 사용자의 수준을 고려하여 사용자 맞춤형의 서비스 형태로 변환하여 제공한다.

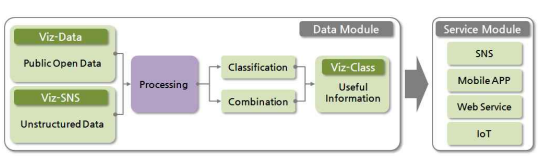


Fig. 8. The Component of Data Module.

공간정보 서비스 모듈의 "Viz-A"[25]는 우리가 제공받는 다양한 정보가 사용자 수준에 관계없이 인지 가능한 정보 형태로 변화시켜주는 에이전트의 역할을 하며, 사용자에게 맞춤형 인터페이스 사용자 시나리오를 제공해줌에 따라 한층 업그레이드된 인터페이스 환경을 제공한다. 이는 데이터모듈에서 생성된 데이터를 활용하여 Viz-A를 거쳐 사용자의 정보접근성을 극대화하고, "Viz- Service" 모듈의 SNS, 모바일 APP, 웹 서비스, 사물인터넷을 통해 서비스가 제공되는 것이다. 서비스모듈의 구성요소는 다음의 Fig. 9와 같다.

셋째, 인터페이스 기술모듈은 사용자의 정보사용 맥락을 고려하여 사용자에게 직관적으로 정보인식이 가능하도록 디스플레이한다. "Viz-icoN"[26]의

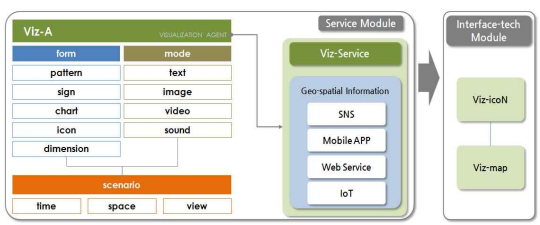


Fig. 9. The Component of Geo-spatial Information Service Module.

경우 폴딩 스크린(Folding screen) 형태로 정보시각화에 따라 표준시각화(Standard-visualization)기법이 적용된 인터페이스 기술이며, 연관정보들의 모듈로 결합, 또는 재조합, 해체가 쉽고 편리한 사용법을 제공한다. 이는 일반인은 물론 사회적 약자도 쉽게 관련 정보에 접근할 수 있도록 VizMap에 정보를 출력해준다. “VizMap”은 정보 사용자의 맥락에 매칭되는 정보를 디스플레이하고 최종 사용정보를 레이어화하거나 필요정보만 선택하여 디스플레이가 가능하다. 인터페이스 기술 모듈은 다양한 디스플레이 기법을 활용하여 사용자가 언제 어디서든 편리하게 정보에 접근할 수 있도록 실시간 인터페이스 환경을 최적화한다.

넷째, 시각화 모듈은 사용자의 정보 사용 목적과 정보특성에 맞는 형태로 전환해 주는 에이전트로 맥락인식을 기반으로 증강현실기법과 매쉬업 기술 등을 적절히 활용하여 제공되는 정보를 보다 효율적으로 출력함으로써 서비스 사용만족도를 최대화 한다.

인터페이스 모듈과 시각화모듈의 구성요소는 아래 Fig. 10과 같다.

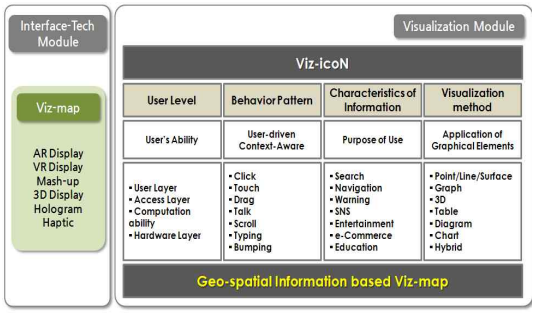


Fig. 10. The Component of Interface-Tech Module and the Component of Visualization Module.

5. 결론 및 향후 연구

이 연구의 목적은 지능형 도시의 스마트 공간에서 공간 사용자가 보다 쉽고 효율적으로 인터페이스 환경에서 정보에 접근할 수 있도록 인터페이스 사용자의 시각화 플랫폼을 구축하는 것이다.

인터페이스 사용자 시각화 플랫폼의 핵심 모듈은 데이터모듈(Public Data Module), 공간정보서비스 모듈(Geo-spatial Information Service Module), 인터페이스기술 모듈(Interface Technology Module), 시각화 모듈(Visualization Module)이다.

이와 같은 핵심 모듈을 기반으로 인터페이스 사용자의 시각화 플랫폼인 "EzCity" 시스템의 프레임워크를 구성하고, 최종적으로 사용자 플랫폼의 시각지도인 "VizMap" 상에 “Viz-icoN”을 디스플레이한다. 또한 사용자 플랫폼의 인터페이스 시각화 에이전트인 “Viz-A”를 통하여 사용자에게 적합하고, 정보맥락에 따라 맞춤형 서비스 제공하는 역할을 수행한다.

인터페이스 사용자의 시각화 플랫폼은 기존의 서비스 플랫폼과는 달리 데이터 수집에서 서비스제공에 이르기까지 정보의 시각화 과정을 강화한 것이다. 또한 정보사용자의 인터페이스 환경을 최적화하기 위해 시각화 에이전트의 역할을 극대화한 것으로 근미래의 IoT환경에서 정보의 최종 사용자의 빠르고 정확한 정보전달과 이해를 지원할 것이다.

참 고 문 헌

[1] H.S. Ryu, *Issue & Trend of Big Data Business*, DIGIECO, 2012.

[2] Seoul Open Data Plaza, http://data.seoul.go.kr/ (2015, 5, 14)

[3] S. T. Kim, *Evolving World by Big Data: Big Data*, The Global Best Practice, National Information Society Agency, 2012.

[4] Ministry of Land, *Transport and Maritime Affairs*, The Master Plan of the Spatial Information Industry Promotion, 2010.

[5] J.Y. Kim, D.H. Son, and H.J. Kim, *"Technical Trends of Social Network Service," ETRI Journal Electronics and Telecommunications Trends*, Vol. 26, No. 3, 2011.

[6] National Information Society Agency, *Big Data Age! The Evolution of SNS and Public Policy, IT Future Strategy*, Big Data Strategy Research Center, 2012.

[7] M.S. Jung, C.M. Cho, M.C. Kim, E.J. Park, and J.E. Kim, *A Study on Realizing the Strategies of New Digital Convergence Space(IV): Focusing on the Strategies for Convergence GI(Geospatial Information) Services*, KRIHS, 2012.

[8] GIS United, *Big Data Spatial Analysis Public*

Policy, The Soup ,Korea, 2014.

[9] K. Curran, "Past, Current and Future Developments in Ambient Intelligence," In *Ubiquitous Developments in Ambient Computing and Intelligence: Human-Centered Applications,* pp: xix-xxix, IGI Global 2011, ISBN 978-1- 60960-549-0

[10] J.H. Park, "*The Trends of ICT Services for Life-support*," *ETRI Journal Electronics and Telecommunications Trends*, Vol. 27, No. 4, pp. 21-28, 2012.

[11] J.M. Kang and T.J. Song, "A Study on Structural Holes of Privacy Protection for Life Logging Service as Analyzing/Processing of Big-Data," *The Journal of The Institute of Internet, Broadcasting and Communication*, Vol. 14, No. 1, pp. 189-193, 2014.

[12] J.C. Augusto, H. Nakashima, and H. Aghajan, "*Handbook of Ambient Intelligence and Smart Environments"* 2010 edition, Springer, New York, 2010

[13] AIR Lab, http://airlab.stanford.edu/(2015, 5, 14)

[14] Paz-Lopez, A.G. Varela, S. Vazquez-Rodriguez, J.A. Becerra, and R.J. Duro, "Integrating Ambient Intelligence Technologies using an Architectural Approach," *Proceeding of Ambient Intelligence*, pp. 1-26, 2010.

[15] I. Maly, J. Curin, P. Slavik, and J. Kleindienst, "Framework for Visual Analysis of User Behaviour in Ambient Intelligence Environment," *Proceeding of Ambient Intelligence*, pp. 85-107, 2010.

[16] Y.J. Suh, Y.M. Park, H.S. Yoon, and W.T. Woo, "CAMAR: Context-Aware Mobile AR System for Personalized Smart Object and Media Contents Provision in Ubiquitous Computing Environment," *Journal of the Institute of Electronics and Information Engineers-CI*, Vol. 44, No. 3, pp. 57-67, 2007.

[17] C.S. Shin, W.W. Lee, Y.S. Oh, Y.J. Suh, H.J. Kim, A.Y. Choi et al., "CAMAR 2.0: User-driven Context-aware Mobile Augmented Reality," *Telecommucation Review*, Vol. 19, No. 6, pp. 860-876, 2009.

[18] S.J. Oh and W.T. Woo, "CAMAR Companion: Context-aware Mobile AR System for Supporting the Personalization of Augmented Content in Smart Space," *Proceedings of Human Computer Interaction*, pp. 673-676, 2009.

[19] M.S. Jung, C.M. Cho, M.C. Kim, E.J. Park, and J.E. Kim, *A Study on Realizing the Strategies of New Digital Convergence Space(IV): Focusing on the Strategies for Convergence GI(Geospatial Information) Services*, KRIHS, 2012.

[20] M. Nagarajan, K. Gomadam, A.P. Sheth, A. Ranabahu, R. Mutharahu, and A. Jadhav, "Spatio-Temporal-Thematic Analysis of Citizen Sensor Data: Challenges and Experiences," *Proceedihgs of The 10th Conference of LNCS on Web Information Systems Engineering*, 539-553.

[21] T. Sakaki, M. Okzaki, and Y. Matsuo, "Earthquake Shakes Twitter Users: Real-time Event Detection by Social Sensors," *Proceedihgs of The 19th International Conference of World Wide Web*, pp. 851-860. 2010

[22] A.R. Cho and Y.O. Kang, "The Design and Implemenation of Festival Information Website using the GeoRSS Function," *Journal of Kora Spatial Information Society*, Vol. 18, No. 1, pp. 89-99. 2010.

[23] Korea Communications Agency, *The Current State and Forecast of Technology: Mobile Augmented Reality*, KOMPASS Market & Issue, 2012.

[24] M.Y. Kim and D.J. Seo, " The Visualization Module Composition for Interface User Platform," *Journal of Korea Multimedia Society*, Vol. 16, No. 12, pp. 1482-1494, 2013.

[25] M.Y. Kim and D.J. Seo, "The Application of Interface Viz-A for Public Data in Smart

Space Based on SNS," *Proceeding of The 3rd International Conference on Convergence Technology*, Vol. 2, No. 1, pp.148-149, 2013.
[26] M.Y. Kim and D.J. Seo, "The Visualization Module, Viz-icoN for the Optimization of Geo-spatial Information Service on the Smart City," *Proceeding of International Conference on Geospatial Information Science*, p.21, 2013.

김 미 연

2004년 9월~2009년 8월 연세대학교 대학원, 이학박사
2001년 3월~2003년 8월 연세대학교 생활환경대학원, 이학석사
1984년 3월~1988년 2월 서울대학교 미술대학 산업디자인학과, 미술학사