

<http://dx.doi.org/10.7236/IIBC.2014.14.2.101>

IIBC 2014-2-14

Focus + Context 시각화 기법을 사용한 교통정보 웹 서비스

Web Service for Traffic Information Using Focus+Context Visualization Technique

김광섭*, 남두희**

Kwangseob Kim*, Doohee Nam**

요약 정보통신환경이 빠르게 발전되면서 다양한 분야에서 데이터가 수집 및 공개되고 있고, 이를 사용하여 다양한 서비스가 제공되고 있다. 또한, 수집되는 데이터가 복잡해짐에 따라 이를 효율적으로 시각화하기 위해, 다양한 시각화 기법들을 적용하여 사용자가 빠르게 이해 할 수 있는 어플리케이션이 고안되고 있다. 교통정보 분야에서도 실시간 정보를 지도를 통해 제공하고 있다. 하지만 교통 정보 데이터들이 복잡해지면서, 단순한 시각화 방법으로는 사용자들이 쉽고 빠르게 교통 정보를 이해하기가 어렵다. 이 연구에서는 이러한 사항을 착안하여, 전체 정보의 개략적인 내용을 한 눈에 파악하면서 동시에 사용자가 관심 있는 대상을 쉽고 상세하게 볼 수 있는 Focus+Context 기법을 사용하여 교통 정보 웹 서비스를 설계 및 구현하였다. 이 연구에서는 최신 정보통신기술을 반영하여 데스크톱뿐만 아니라 스마트 기기 모두 적용 할 수 있는 웹 기술인 HTML5(Hyper Text Markup Language 5)를 이용하였으며, 정보 시각화와 교통 정보를 결합함으로써, 앞으로 교통정보 분야뿐만 아니라, 사용자 관점에서의 복잡한 정보를 이해하기 쉽게 시각화 할 수 있는 응용 어플리케이션 사례로 기여 할 것으로 예상된다.

Abstract Information and Communication Technology environment has been developing rapidly and variety of services are in service. As data becomes increasingly sophisticated. These data was applied techniques of visualization in order to visualize efficiently. Various agencies are providing the map based data in real-time. However, traffic information is getting more complex and users are having a difficulty to understand with convential visualization techniques. This study was designed and implemented in the web service of traffic information using Focus+Context. Web service implemented HTML5(Hyper Text Markup Language 5), and it runs on browser of either desktop or mobile devices. This study sets an example as web application from a user perspective by combining information visualization and traffic information.

Key Words : Information Visualization Techniques, Focus+Context, HTML5, Traffic Information

I. 서 론

최근 정보통신산업의 데이터들은 다양해지고 있으며,

이와 동시에 수집되는 데이터의 양도 급격하게 증가하고 있다. 국내에서는 이러한 데이터들을 서울 열린 데이터 광장(<http://data.seoul.go.kr>)과 같은 사이트를 통해 실시

*정회원, 한성대학교 정보컴퓨터공학

**정회원, 한성대학교 정보시스템공학과 (교신저자)

접수일자: 2014년 3월 12일, 수정완료: 2014년 4월 10일

게재확정일: 2014년 4월 11일

Received: 12 March, 2014/ Revised: 10 April, 2014

Accepted: 11 April, 2014

*Corresponding Author: doohee@hansung.ac.kr

Dept. of Information Systems Eng., Hansung University, Korea

간으로 제공해주고 있을 뿐만 아니라, Open API(Application Program Interface)를 사용하여 2차 가공을 가능하도록 하여, 다양한 서비스를 생산 할 수 있도록 도와주고 있다. 이러한 데이터들은 최근 스마트 기기가 발전 및 보급 되면서, 기존 데스크톱에서 제공하는 것 뿐만 아니라, 다양한 장치를 통해 제공 되고 있다.

현재 제공되고 있는 교통 정보는 단순 시각화에만 중점을 두고 있는 실정이다. 앞으로 빠른 기술 발전됨과 동시에 데이터양은 급속도로 증가 될 것이고, 복잡해 질 것이다. 그러므로 정보를 단순히 보여주는 것이 아닌, 효율적인 시각화하기 위한 연구가 필요하다.

정보 시각화(Information Visualization)분야는 1999년 Stuart K. Card가 용어를 사용하면서 컴퓨팅 기술, 대용량 데이터 저장 기술 및 상호작용을 가능하게 하는 빠른 연산기술 그리고 고해상도 디스플레이 기술 발전에 의해 계속적으로 성장 할 수 있는 밑거름이 되고 있다^[7]. 정보 시각화 기법은 과거서부터 계속적으로 연구되어 다양한 기법들이 존재하고 있으며, 데이터양이 많아진 요즘 다양한 분야에 접목되어 사용되고 있다. 정보 시각화 연구 중 Keim et al.은 정보 시각화를 위한 데이터 유형과 다양한 시각화 기법에 대해 정리를 하였다^[5]. 본 연구에 사용된 Focus+Context 기법은 사용자가 개략적인 내용을 파악하면서, 관심 있는 대상을 쉽고 상세하게 볼 수 있으며, 이를 이용한 사례 연구가 존재하고 있다^{[1][8]}.

또한, 이 연구에서는 최근 다양한 스마트 기기 출시에 따라 사용자가 다양한 장치에서 교통 정보를 제공 받을 수 있도록 HTML5를 적용하여 설계 및 구현하였다.

II. 교통 정보 시각화 현황

국내외에서는 교통정보를 다양한 매체를 통해 실시간으로 제공하고 있으며, 최근 정보통신기술이 발전되면서 스마트 기기를 통해서도 교통정보가 제공되고 있다. 또한 다양한 지도 서비스가 제공되고 있어, 지도를 통해 이미지를 이용한 제공 방식이 늘어나고 있다.

국내의 경우 대부분 지도 이미지를 이용하는 것이 대부분이며, 내부에 아이콘을 통해 서비스가 제공되고 있다. 또한 모바일 어플리케이션도 별도로 제공 하고 있지만, 교통정보를 실시간으로 제공하는 어플리케이션의 종류는 다양하지 않다.

표 1은 각 서비스에 대한 표시 방법을, 표 2는 각 서비스에 대한 감시 카메라(CCTV) 제공 여부와 상호작용 방법에 대해 정리한 것이다. 실시간 영상을 대부분 동영상으로 제공 하고 있으며, 상호작용의 경우에도 어느 정도 제공하고 있지만, 자체 제작 지도에서 검색하기엔 한계점을 보이고 있다. 또한 적용된 기술에서 웹 사이트의 대부분의 경우별도 플러그인(Plug-in)을 사용하여 서비스 하고 있다. 최근 스마트 기기들은 플러그인을 지원하고 있지 않기 때문에, 데스크톱 외에 다른 기기에서는 접근이 불가능하다.

외국은 구글맵 기반 매쉬업(Mashup) 기술을 이용한 경우가 대부분이다. 호주 Live Traffic NSW는 HTML5를 적용하여 모든 기기에 서비스하고 있다. 일본의 경우에도 웹브라우저와 교통정보 모바일 앱을 제공하고 있지만, 국내와 거의 동일하게 자체 제작지도 및 텍스트 시각화 방식을 이용하여 제공하고 있다. 대부분의 감시 카메라 제공은 이미지로 제공하고 있으며, 별도의 플러그인을 사용하지 않고 있어, 다양한 기기에서 제공 할 수 있다는 장점이 있다.

1. 국내 서비스 별 교통정보 시각화 방법 (표시방법)

Table 1. Method of visualization of traffic information(Display)

사이트	표시방법					
	지도		이미지		아이콘	
EX	O	자체	X	-	O	도로 색 변화
고속도로교통정보	O	자체	O	지도 이미지	O	도로 색 변화
	X	-	O	지도 이미지	O	도로 색 변화
ITS국가교통정보센터	O	구글	O	지도 이미지	O	CCTV, 사고현황, 공사현장 등
	O	구글	-	-	O	CCTV, 사고현황, 공사현장 등
	O	구글 지도	-	-	O	CCTV, 사고현황, 공사현장 등
TBN	O	자체	O	지도 이미지	O	CCTV
서울지방경찰	O	T Map	X	-	O	CCTV, 돌발상황
네이버	O	자체	O	위치 정보	O	CCTV, 길찾기
다음	O	자체	O	위치 정보	O	CCTV, 길 찾기
Tago	O	구글	X	-	O	버스, 지하철
실시간교통정보(앱)	X	-	O	지도 이미지	O	-

2 국내 시각화 방법 (감시 카메라, 상호작용)
 Table 2. Method of visualization in Korea (CCTV)

사이트	CCTV		상호작용				적용기술
			옵션	검색	소셜	확대	
EX	X	-	O	X	X	O	플래시
고속도로교통	O	동영상	O	X	X	O	플래시
	O	동영상	O	X	O	O	Android/ iOS
ITS 국가교통 정보센터(웹, 앱)	O	동영상	O	X	O	O	HTML5
	O	동영상	O	X	O	O	HTML5
	O	동영상	O	X	O	O	Android
TBN	O	이미지	X	X	X	O	플래시
서울지방경찰	O	동영상	O	O	X	O	ActiveX
네이버	O	동영상	O	O	O	O	플래시
다음	O	동영상	O	O	O	O	플래시
Tago	X	-	O	O	X	O	HTML5
실시간교통정보(앱)	X	-	X	X	X	O	Android



그림 1. 국외 교통정보 시각화 웹 / 모바일 앱.
 Fig. 1. Services of web and mobile app for traffic visualization in Beijing, Japan and Australia)

표 3. 국외 교통정보 제공 사이트 시각화 방법 (표시방법)
 Table 3. Method of visualization of traffic information in Beijing, Japan and Australia (display)

사이트	표시방법					
	지도	이미지	아이콘			
일본 (웹, 앱)	O	자체	O	지도, CCTV	X	-
	O	자체	O	지도, CCTV	X	-
베이징	O	자체	X	-	X	-
뉴욕	O	자체	O	지도	O	CCTV 아이콘
멜버른	O	구글	O	CCTV	O	사고, 공사 아이콘
시드니	O	구글	O	CCTV	O	정체, 화재
Live Traffic NSW	O	구글	O	CCTV	O	사고, 공사, 공공시설물
	X	-	O	CCTV	X	-
대만	O	구글	O	CCTV	O	사고, 공사, 공공시설물, 이미지 지도
	O	자체	O		X	-

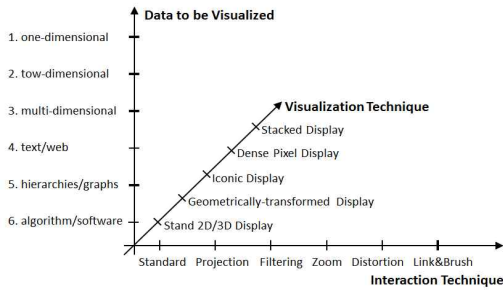
표 4. 국외 교통정보 시각화 방법 (실시간 영상, 상호작용)
 Table 4. Method of visualization of traffic information in Beijing, Japan and Australia (CCTV and interaction)

사이트	CCTV		상호작용				적용기술
			옵션	검색	소셜	확대	
일본 (웹, 앱)	O	이미지	X	X	X	X	HTML
	O	이미지	X	X	X	X	iOS
베이징	X	-	O	O	X	O	HTML
뉴욕	O	이미지	X	X	X	O	플래시
멜버른	O	이미지	O	O	X	O	HTML5
시드니	O	이미지	X	X	X	O	HTML5
Live Traffic NSW	O	이미지	O	O	O	O	HTML5
	O	이미지	X	X	X	O	HTML5
	O	이미지	O	O	X	O	Android iOS
대만	O	이미지	X	X	X	O	플래시, Java

III. Focus+Context 기법을 사용한 교통정보 웹 서비스

정보 시각화는 사용자에게 효율적으로 정보를 전달하기 위해 데이터를 그래픽 요소를 활용하여 가공 후 형상화 하는 것이다. 이는 점차 복잡해지는 데이터들에 대한 이해도를 높임으로써 정보 검색 시 요구되는 시간을 줄여주며, 이해하기 쉽게 도와준다. 정보 시각화의 기법은 다양하게 존재하고 있으며, 1차원, 2차원, 다중 차원, 텍스트, 그래프와 같은 시각화 할 수 있는 데이터와, 시각화

기법, 상화작용 기술을 이용하여 정보 시각화 기법을 분류 할 수 있다.



2. 정보시각화 기법 분류

Fig 2. Classification of information visualization techniques^[5]

Focus+Context는 사용자가 주변 모든 정보의 개요를 보는 것과 동시에 관심 대상을 상세하게 볼 수 있도록 하는 것이며^[4], 상황(Context)과 상세(Focus) 정보 모두가 필요하고, 상세 정보에는 상황 정보와는 다른 정보를 나타내야하며, 마지막으로 하나의 화면 내에서 결합해야 한다고 Card et al.에서 정리하였다[2]. Focus+Context가 확장되어 1992년도에는 이를 확장해서 어안 뷰(Fisheye View)를 제안하였고[3], 1995년도에는 하이퍼블릭 공간(Hyperbolic space) 매핑(mapping)을 Focus+Context를 사용하여 시각화 한적 있다^[6]. 또한, 최근에 Weigel(2013)는 공간 정보 분야에서 구글(Google) 지도를 Focus+Context를 사용하여 시각화 하는 연구가 진행되기도 하였다.

그림 3은 구현된 웹 서비스 흐름도이다. 국가교통정보 센터에서는 Open API로 소통정보, 사고정보, 공사정보, CCTV정보를 XML(Extensible Markup Language) 파일로 제공 하고 있다. 이를 AJAX(Asynchronous JavaScript and XML) 통신을 통해 받아와 구글 지도에 매쉬업 형태로 보이게 된다. 이 때, 구글 지도 객체를 상황 관점과 상세 관점 두 개로 나눠서 생성하여 이벤트에 따라 보이게 된다.

웹 서비스 구현에 있어서는 최신 웹 기술인 HTML5 API를 사용하였다. HTML5를 사용함으로써 자신의 위치(GeoLocation), 웹 저장소(Web Storage) 등 다양한 기능을 포함하고 있어 기존 웹 서비스가 아닌 웹 어플리케이션 서비스로 구현이 가능하며, 이러한 기능을 플러그인을 사용하지 않고 구현 가능하므로 데스크톱 웹 브라우저 뿐만 아니라, 다양한 스마트 기기에 동일하게 제공할 수 있다는 장점이 있다. 웹 서비스에 사용된 지도로는 구글 지도 API를 사용하였으며, 사용자 인터페이스(User Interface)구성과 Open API 값 통신을 위해 jQuery가 사용되었다. jQuery는 웹 어플리케이션에 복잡한 상호작용을 자바스크립트를 이용해 쉽게 추가할 수 있도록 해주면서 대부분의 웹 브라우저에 호환하므로 많이 사용되고 있는 라이브러리(Library)이다.

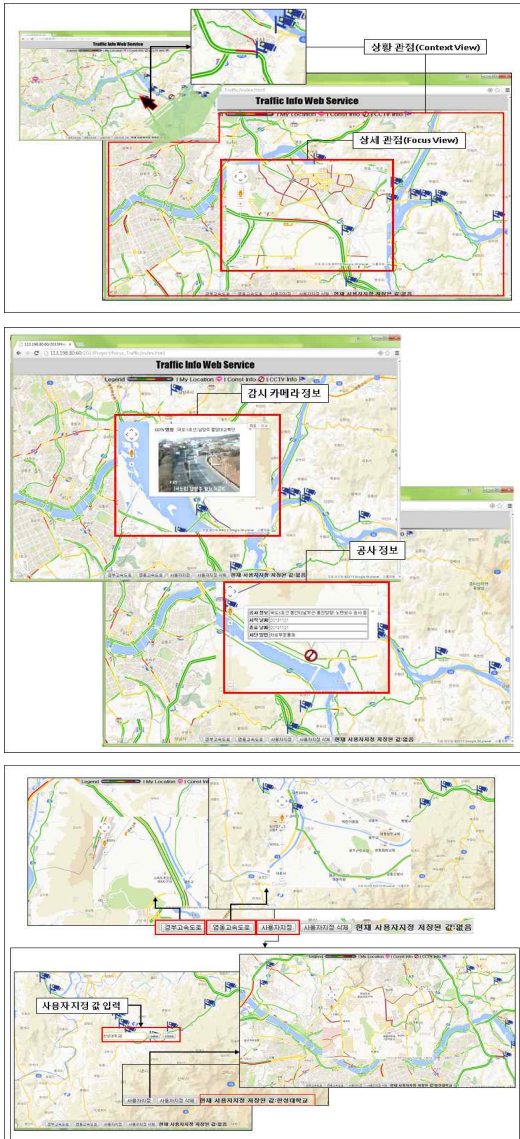
배경 지도로 구글 지도를 사용하였으며, 매쉬업 형태로 실시간 교통정보를 표시하였다. 상단 중앙에 범례로 소통정보, 내 위치, 공사정보, 감시카메라를 보여주고 있으며, 하단 중앙에는 주요 지역에 대한 이동을 원클릭으로 이동 할 수 있도록 버튼을 구성하였다. 웹 서비스에 접속하면 자동으로 HTML5의 GeoLocation API를 통해 자신의 위치를 받아오게 되고 자신의 위치 주변의 지도를 표시하여 상황 관점(Context View)을 보여준다.

사용자가 관심 있는 지역을 선택하여 지도위를 클릭하게 되면 상황 관점(Context View)에서는 그대로 보이게 되고 상세 관점(Focus View) 지도가 보이게 된다. 정보 시각화는 전체적으로 상황 관점보다 상세 관점에서 정보가 더 자세히 보이게 된다. 소통정보에는 정밀도(LOD: Level of Detail)가 적용되어 있어 상세 관점에서 좁은 도로까지 보여주며, 상황 관점에서는 매쉬업 한 감시 카메라나 공사 아이콘을 클릭하게 되면 지도 중심으로 이동하고, 상세 관점 지도에서 클릭하게 되면 감시카메라 상황과 공사 정보가 이미지와 텍스트로 시각화 된다. 또한, 원클릭 사용자 관심 지역으로 이동한 화면이다.



그림 3. 실시간 교통정보 웹 시스템 흐름도.
Fig. 3. Flow for real-time traffic information web system

구글의 지오코딩(Geocoding) API를 이용하여 국내 경부고속도로와 영동고속도로 지역을 한번 클릭으로 바로 이동하여 Focus+Context 시각화가 가능하도록 하였다. HTML5의 웹 저장소(Web Storage)기술로 로컬 저장소(Local Storage)와 세션 저장소(Session Storage)가 있으며, 이 연구에서는 웹 브라우저가 종료되어도 웹 브라우저 내에 기억 할 수 있는 로컬 저장소를 사용하여 사용자가 원하는 지역에 대해 바로 이동 할 수 있도록 구현하였다.



4. Focus+Context 기법이 적용된 교통 정보 시각화.
 Fig. 4. Visualization of communication information (Focus+Context)

V. 결론

현재 제공되고 있는 국내 교통 정보 현황은 단순히 데이터를 지도를 이용한 맵핑 방법으로 시각화 하는데 초점이 맞춰져 있고, 시각화 기법이 적용되어 있지는 않다. 또한, 플래시 기반의 자체 제작한 지도를 이용함으로써 최근 많이 보급된 스마트 기기에 적용 하려면 새롭게 개발을 해야 한다. 이 연구에서는 Open API를 이용하여 실시간 교통정보를 제공 하는 웹 서비스를 구축하였고 정보 시각화 기법 중 Focus+Context 기법을 적용하여 다른 서비스와 차별화를 두었다. 구현 결과에서 보이는 것과 같이 Focus+Context 기법은 사용자가 전체적인 상황을 볼 수 있을 뿐만 아니라 관심 지역의 상세 관점도 동시에 볼 수 있다는 장점이 있으며, 사용자가 한 번에 두 가지 정보를 확인 할 수 있다. 상세 관점에서 상황 관점에서 보다 더욱 더 많은 정보를 볼 수 있어 사용자가 원하는 정보를 쉽게 볼 수 있다는 장점도 있다. 현재 국내 지도의 경우 HTML5를 완벽하게 지원하고 있지 않아 사용하는데 제한이 있다. 이 연구는 사용자를 고려하는 서비스 구현 사례로 기여 할 것으로 예상된다.

References

- [1] Baudisch, P., N. Good, P. Stewart, 2001. Focus Plus Context Screens: Combining Display Technology with Visualization Techniques, Processings of ACM Symposium on User Interface Software and Technology 2001, pp.31-40.
- [2] Card, S.K., Mackinlay, J.D., and Shneiderman, B., 1999. Readings in Information Visualization: Using Vision to Think, Morgan Kaufmann Publishers, pp. 1-34.
- [3] Hauser H., 2005. Generalizing Focus+Context Visualization, VRV is Research Center in Vienna, Austria, <http://www.VRVis.at/>.
- [4] Infovis Wiki, 2013. <http://www.infovis-wiki.net/index.php/Focus-plus-Context>.
- [5] Keim, D. A., C. Panse, M. Sips, 2004. Information Visualization: Scope, Techniques and Opportunities for Geovisualization, Exploring Geovisualization,

Oxford: Elsevier: pp.1-17.

- [6] Lamping J., R Rao, 1996. The hyperbolic browser: A Focus + context technique for visualizing large hierarchies, Journal of Visual Languages and Computing, 7(1):33-35.
- [7] Spence, R., 2007. Information Visualization: Design for Interaction, 2nd ed., Prentice Hall, 304p.
- [8] Weigel, M., S. Boring, N. Marquardt, J. Steimle, S. Greenberg, A. Tang, 2013. From Focus to Context and Back: Combining Mobile Projectors and Stationary Displays, Processings of GRAND 2013.

소개

광 섭 (정회원)



- 2011년 8월 : 한성대학교 정보시스템 공학과(공학사)
- 2013년 8월 : 한성대학교 정보시스템 공학과(공학석사)
- 2013년 9월 ~ 현재 : 한성대학교 정보컴퓨터공학과 박사과정
- 주관심분야: GIS/RS, Web, Mobile

남 두 희(정회원)



- Univ. of Washington 공학박사
- 경력
미국 워싱턴주 교통계획 감독관
한국교통연구원 책임연구원
- 주관심분야 : ITS기술, U-City, 통방 융합기술

※ This research was financially supported by Hansung University for Nam, Also, This work was supported by the National Research Foundation of Korea Grant funded by the Korean Government (NRF-2013R1A1A2006979) for Kim.