

## Flex기반 웹 환경 센서 데이터 시스템 설계 및 구현

Design and Implementation of Web Environmental Sensor Data System based on Flex

한재정, 류남훈, 오경숙, 김응곤, 장문석  
순천대학교 컴퓨터과학과

JaeJeong Han, NamHoon Ryu, KyeongSug Oh, EungKon Kim, MoonSuk Jang  
Dept. of Computer Science,  
Sunchon National University

### 요약

초기의 웹 기술은 2차원적이며 수동적인 정보교환이 주류를 이루었다. 사용자들은 시간이 흐를수록 보다 좀 더 실제의 세계와 유사한 3차원의 환경에서 능동적으로 참여하기를 원했다. 그러나 웹 환경의 큰 변화를 몰고 올 것으로 예측되었던 VRML이 여러 가지 여건으로 인해 확대되지 못하였다. 최근 인터넷 업계의 최대 화두는 단연 Web 2.0이다. Web 2.0의 기본 방향은 편리한 UI(User Interface)의 구현과 기존의 웹보다 동적인 웹의 구현이다. 그 중 RIA(Rich Internet Application)라는 개념은 Web 2.0의 중요한 기술적 이슈중 하나이다. 본 논문에서는 Flex기술을 이용하여 화려한 UI와 다양한 기능을 가진 웹 환경 센서 데이터 시스템을 설계하고 구현하였다.

### Abstract

The early web technology was 2D type and exchange of information was passive generally. AS the time had passed, users wanted to participate in the 3D environment which is similar to real world actively. However VRML which is expected to bring big changes of the web environment has not been expanded owing to various circumstances. At a recent Web 2.0 is the most popular topic in the Internet business. Basic concept of Web 2.0 is implementation of comfortable UI(User Interface) and implementation of more active web than previous web. Concept of RIA(Rich Internet Application) is one of the Web 2.0 important technologies. In this paper, we designed and implemented Web Environmental Sensor Data System which has fantastic UI and various functions by using Flex.

## I. 서론

최근 인터넷은 사용자들의 편의를 고려하며 사용자들에게 시각적인 효과를 주는 방향으로 진화하고 있다. 그러나 초기의 웹 기술은 2차원적이며 수동적인 정보교환이 주류를 이루었다. 사용자들은 좀 더 실제의 세계와 유사한 3차원 환경에서 능동적으로 참여하기를 원했고, 이런 사용자들의 요구로 인하여 많은 기술들이 나오기 시작했다. 그 중 Web 2.0의 대표기술인 RIA기술은 동적이고 확장 가능한 몇 가지 공용기술들을 통해 개발되고 있다[1]. 대표 기술로는 Ajax(Asynchronous Javascript and XML), 마이크로소프트 실버라이트(Silverlight), Adobe Flex, 그리고 데스크탑 기반의 Opera와 야후 등의 Widget, Windows Live Gadget 등이 있다. 이러한 RIA기술로 콘텐츠 제공자들은 서비스를 보다 다양한 방법으로 제공할 수 있게 되었고, 사용자들은 보다 편리한 환경에서 자신이 원하는 콘텐츠를 즐길 수 있게 되었다.

세계경제포럼(WEF)에서 '리더들의 목소리(Voice of

Leaders)' 설문조사 결과 지구촌의 최우선 해결과제 중 기후변화가 2006년 9%에서 2007년 20%로 급증하였으며, PWC(Price Water house Coopers) Global CEO Survey 결과, 기업 CEO들의 40%가, 아·태 지역 CEO들의 약 50%가 기후변화 위협을 지적하였다. 급년 들어서는 기후변화에 관한 국제적 논의가 한층 활발히 다뤄져 G8 정상회담을 비롯해 미국제안 고위급 회담 등 각종 정상회의에서 핵심의제로 부각되고 있다. 이처럼 최근 들어 환경에 대한 관심이 고조되고 있다 [2].

본 연구에서는 측정된 환경 센서 데이터를 Flex기술을 이용하여 실시간으로 웹 환경에서 모니터링하고 분석할 수 있도록 설계하고 구현한다. II장에서는 관련연구에 대하여 살펴보고, III장에서는 논문에서 제안하는 시스템을 설계한다. IV장에서는 설계한 환경 센서 데이터 시스템의 구현과 세부적인 사항들을 설명하고, 마지막으로 V장에서는 결론 및 향후 과제를 제시한다.

## II. 관련연구

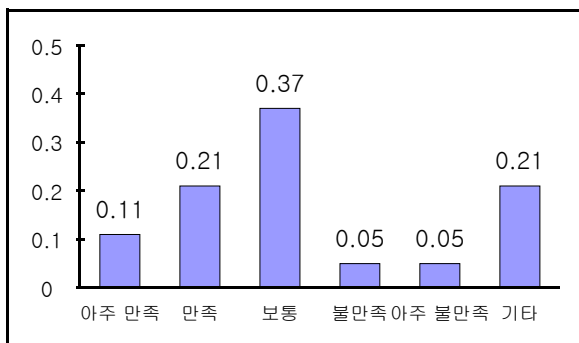
### 1. RIA

웹 응용 프로그램은 많은 장점에도 불구하고 서버/클라이언트 환경의 윈도우 프로그램에 비해 사용자 인터페이스가 부족하다고 지적되어 왔다. 이런 단점을 극복하기 위해 Macromedia(현재 Adobe)는 2002년 RIA를 처음으로 소개하였다. 표 1은 클라이언트/서버와 Web 그리고 RIA를 비교 분석한 것이다.

[표 1] C/S vs. Web vs. RIA

구 분	C/S	Web	RIA
유저인터페이스	자체컴포넌트	Html(jsp등)	자체컴포넌트
설치프로그램	클라이언트모듈	없음	플래시플레이어
웹서비스이용	낮다	높다	높다
대량데이터처리	가능	제한적	가능
오프라인작업	가능	불가능	가능
실시간모니터링	가능	제한적	가능
프로그램배포	설치프로그램필요	없음	자동배포
컴포넌트개발	제한적	템플릿화	가능
네트워크사용량	적음	높음	적음
레거시시스템연동	제한적	가능	가능

RIA는 전통적인 데스크톱 응용 프로그램의 특징과 기능을 가지는 웹 응용 프로그램이며, 웹의 접근성을 그대로 유지한 상태에서 데스크탑 어플리케이션의 상호작용을 결합한 새로운 웹 패러다임이다[3]. 전체적인 화면의 갱신 없이 부분적인 화면 정보 갱신, 드래그 앤 드롭과 같은 동적이면서 다양한 미디어가 포함된 통합된 화면 처리를 제공하고, 개발자는 단순화된 개발 화면과 최소한의 코드량으로 전체적인 화면의 흐름을 제어할 수 있기 때문에 생산성 있게 어플리케이션을 개발할 수 있다. 또한 클라이언트 환경에 구애받지 않고 다양한 기술 표준과 호환 가능하고, 복잡한 설치 절차 없이 구동이 가능하다.



▶▶ 그림 1. RIA 만족도

그림 1은 RIA 만족도에 대해 보여준다[4]. RIA를 도입한 기업이 얼마나 만족 했는지에 대한 조사결과를 보면 69%는 기대 이상이라고 답하였다. 10%는 기대 이하이며, 21%는 정확한 결과를 측정하지 못한 것으로 나타났다.

### 2. Ajax

Ajax는 RIA같이 풍부하고 동적인 웹 어플리케이션을 제작하기 위한 요구에서 시작되었다. 2005년 2월 Jesse James Garrett에 의해 처음 사용되어짐으로써 많은 웹 개발자들의 주목을 받게 되었다. 이는 독립적이고 구체적인 하나의 특정 기술을 지칭하는 것이 아닌 DHTML, CSS, XML, XMLHttpRequest 등 다양한 기존의 웹 기술들의 조합으로 다음과 같은 몇 가지 특징을 나타낸다[5].

- XMLHttpRequest와 Javascript를 이용한 비동기 통신
- XML과 XSLT를 통한 데이터 교환과 처리
- DOM을 지원하여 다이내믹 표현 가능
- CSS와 XHTML을 이용한 표준 기반 표현 가능

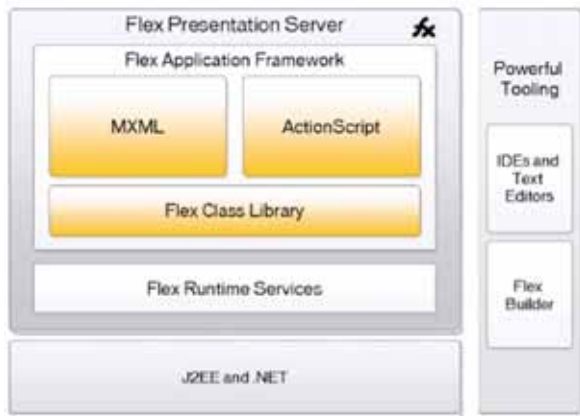
### 3. Silverlight

실버라이트(코드네임 : Windows Presentation Foundation /Everywhere, WPF/E)는 미디어 파일을 재생하고 여러 운영 체제에 유연성 있게 웹 어플리케이션을 제공하는 웹 브라우저 기능 확장용 소프트웨어로, 디자이너와 개발자에게 단순한 웹을 뛰어넘는 풍부한 기능의 대화식 환경을 배포 할 수 있는 다중 플랫폼 솔루션을 제공한다[6]. 그리고 벡터기반의 그래픽, HD급의 미디어 및 애니메이션 등의 표현 능력으로 더 풍부하고 흥미 있는 UX를 갖춘 RIA를 만들 수 있다.

### 4. Flex

Flex의 정식 명칭은 Flex Presentation Server로 구성요소는 그림 2와 같이 모두 국제 표준에 기반 한 것으로 ActionScript(Javascript), MXML(Machine-oriented eXtensible Markup Language), DOM3 등의 표준 위에 Adobe의 API와 클래스 라이브러리가 추가된 형태이다[7].

Javascript의 언어적인 단점을 보완한 ActionScript는 강력한 객체지향 언어로 거듭났을 뿐만 아니라, Flash의 기존 버전에서 검증되었던 강력한 라이브러리들을 Flash보다 훨씬 편리하고 쉽게 이용할 수 있는 길을 제공해 준다. MXML은 요즘 웹 어플리케이션 개발 방법론에 부합하게 XML 태그 형식으로 UI를 구성하게 해주는 훌륭한 도구라 할 수 있다.

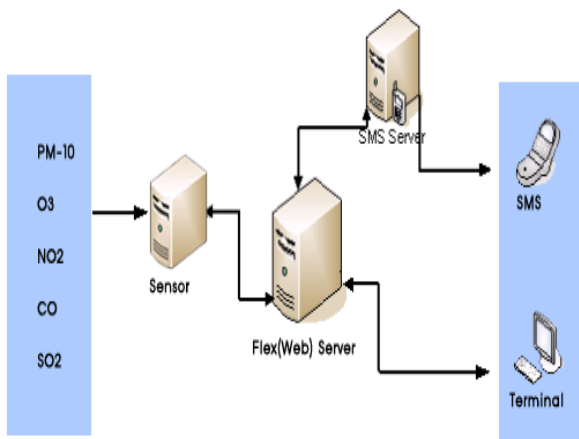


▶▶ 그림 2. Flex 구성요소

Flex는 RIA 구축을 위한 기술 중 현재 가장 많은 개발자들이 사용하고 있는 툴로 다른 기술과의 차이점은 많은 데이터가 들어오고 나가는 것이 단일 인터페이스에서 그래프 및 차트가 계속 바뀌는 것을 리얼타임으로 보고 조작하는, 좀 더 인터랙티브한 경험을 제공할 수 있으며, Flash Player가 동작한다면 운영체제, 브라우저, 디바이스를 가리지 않고 실행되는 완벽한 유비쿼터스 솔루션이다. 즉 한 번의 개발로 ActiveX 나 JVM등에 관계없이 IE, Firefox, PDA, 핸드폰, 위성 단말기 등 어디에서든지 인터넷으로 같은 어플리케이션을 공유할 수 있게 해주는 미래지향적인 환경을 제공해준다.

### III. 웹 환경 센서 데이터 시스템 설계

Flex 기술을 이용해 Web 2.0에 부합하는 사용자 편의 위주의 실시간 웹 환경 센서 데이터 시스템을 설계하였다. 그림 3은 각종 센서 및 측정 장비로부터 입력받은 환경 센서 데이터 시스템의 구성도를 보여준다.



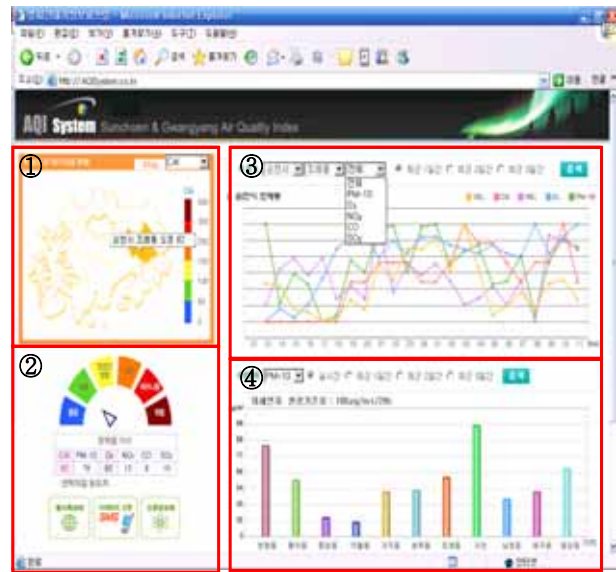
▶▶ 그림 3. 환경 센서 데이터 시스템 구성도

대기질지수(Air Quality Index, 이하 AQI)는 하루 동안 대기의 상태를 알려주는 지수로써, 대기의 상태 정보와 사람의 건강에 미치는 대기정보를 제공한다. AQI 지수는 짧은 시간 또는 하루 동안 오염된 대기가 사람의 건강에 미치는 정도에 초점을 맞추고 있으며, PM-10, O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, SO<sub>2</sub>의 대표적인 5가지 오염 물질에 대한 대기의 상태 지수를 제공한다[8].

웹 환경 센서 데이터 시스템은 각종 센서 및 측정 장비로부터 환경 정보를 전달 받아 각 자료를 분석하고 해석하여 비전문가가 쉽게 이해할 수 있도록 하였다. 그리고 대기 중 오염 물질이 부적절한 농도에 도달했을 때 경고 메시지를 보내어 사람들이 취할 수 있는 행동강령을 제시하였다.

### IV. 웹 환경 센서 데이터 시스템

각종 센서 및 측정 장비로부터 전달받은 실시간 환경 센서 모니터링 시스템은 그림 4와 같이 구성된다.



▶▶ 그림 4. 환경 센서 모니터링 시스템 구성도

#### 1. 지도를 이용한 위치 선택 영역

마우스를 이용하여 측정 지점을 선택할 수 있으며, 마우스를 측정 지점에 위치시키면 관심항목이 풍선도움말로 표시된다.

#### 2. 선택 지점별 요약 표시 영역

측정 장소에서 전달받은 환경 센서 및 측정 장비 데이터의 오염지수를 쉽게 분석할 수 있도록 해당 상태를 이해하기 쉽게 표현했으며, 경고 발생 시 경고 메시지를 출력해 주는 영역이다.

### 3. 측정 항목 선택 및 차트 표시 영역

목록 상자를 이용해 측정 지역 및 측정 항목을 선택할 수 있으며, 최근 몇 일간의 측정 자료를 표시할 것인지 선택이 가능하다. 측정 지역에서 전달받은 환경 센서 및 측정 장비 데이터를 꺾은 선 그래프를 이용하여 실시간으로 표시하며, 환경오염 물질에 따라 다른 색을 활용해 가독성을 높였다.

### 4. 세부 측정 지점별 차트 표시 영역

목록 상자를 이용해 측정 항목을 선택할 수 있으며, 측정 장소별 수치를 세로막대 그래프를 이용해 실시간으로 보여줌으로써 선택한 측정 항목에 대하여 측정 장소별 지수를 비교 분석할 수 있다.

## V. 결론 및 향후과제

본 논문에서는 환경 센서 및 측정 장비로부터 전달 받은 데이터를 활용하여 사용자 맞춤형 정보를 능동적으로 제시하였다. 그리고 페이지 단위의 동기식 전송에 따른 정보 제공의 지연 현상을 줄이기 위하여 비동기식 정보 제공 방식의 Flex기술을 이용하여 사용자에게 보다 빠른 정보를 제공하도록 하였다.

이 시스템은 PM-10, O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, SO<sub>2</sub> 등 환경 센서 데이터를 실시간으로 3차원 그래프를 통해 모니터링 함으로써 시각적 효과를 높였다. 그러나 가장 중요한 현장에서의 측정 장비에 대한 보정과 점검에 대한 부분이 매우 취약한 실정이다. 결국 대기오염 측정 자료의 신뢰성을 제고하기 위해서는 측정 과정 전반에 걸쳐 불확실성을 최소화할 수 있도록 세심한 주의 기울인 실험 계획을 수립하는 것이 최선의 접근 방식이라고 할 수 있다.

#### 감사의 글

본 과제(결과물)는 교육인적자원부(정), 산업자원부의 출연금으로 수행한 산학협력중심대학 육성사업의 연구결과입니다.

#### ■ 참고 문헌 ■

- [1] J. Yu, B. Benatallah, F. Casati, R. Saint-Paul, "XUPClient - A Thin Client for Rich Internet Applications," In Proc. WISE, pp. 524-535, 2006.
- [2] 고윤화, "기후변화 대응 필요성 및 환경부 정책 방향", 한국대기환경학회 2007 추계학술대회 논문집, pp. 37-38, 2007.
- [3] Kevin Mullet, "The Essence of Effective RIA", 2003.
- [4] Forester Research, Inc. "The Business case For Rich Internet Applications", 2007.

- [5] A Design and Implementation of a SCORM 2004 Sequencing Engine and Data Model Based on Ajax, 2006.
- [6] <http://en.wikipedia.org/wiki/silverlight>
- [7] 백유정, 박수진, "사용자경험 관찰을 통한 RIA UI컴포넌트의 GUI디자인 연구", 한국디자인학회, 디자인학연구, Vol. 20, No. 4, pp. 89-100, 2007.
- [8] 백성옥, 이여진, 박대권, "국내 시간별 대기환경지수 방법의 문제점과 개선 방안", 한국대기환경학회지 제22권 제4호, pp. 518-528, 2006.