

AJAX를 이용한 실시간 예약 시스템 설계

전국현⁰ 문석재 엄영현 국윤규 정계동 최영근
평운대학교 컴퓨터 과학과

{uribas⁰, msj1568, yheum, ykkook kdjung, ygchoi}@cs.kw.ac.kr

A Design of Realtime Reservation System Using AJAX

Kookhyun Jun⁰ S.J. Moon Y.H. Eom Y.K. Kook K.D. Jung Y.G. Choi
Kwangwoon University, Computer Science

요 약

기존의 웹 애플리케이션 데이터 처리 기법으로는 동일 페이지에서 데이터의 Request와 Response를 동적으로 처리할 수 없다. 단위 워크플로우를 처리하기 위해서는 Request 페이지와 Response 페이지를 구분 처리하거나 페이지를 Refresh 해야 한다. 따라서, 사용자가 증가할수록 리소스 사용 비용 및 네트워크 대역폭이 급격하게 증가하게 된다. 이러한 이유로 복잡한 대화형 웹 애플리케이션 개발 및 실시간 정보교환 시스템 구축이 어렵다. 본 논문에서는 비동기 통신 방법인 AJAX(Asynchronous JavaScript And XML) 기반 기술을 이용하여 기존 시스템의 문제를 개선한 실시간 예약 시스템을 구축하고, 직관적이며 데이터 변동 상태를 실시간으로 제공하는 사용자 인터페이스 구축 방법을 제안한다.

1. 서 론

인터넷 기술과 통신망 기술의 급격한 발전으로 요즘 사용자들은 PC에 설치되어 있는 프로그램보다 웹 브라우저를 통해 다양한 서비스들을 더 자주 이용한다. 이런 다양한 서비스를 제공하기 위해 웹 애플리케이션의 개발은 더욱 어려워지고 복잡해지게 되었다. 기존의 웹 애플리케이션 데이터 처리 기법은 사용자의 Activity에 의해 데이터 Request가 발생되고, 웹 서버는 사용자의 Request에 대한 Response를 반복하며 단위 워크플로우를 처리하게 되고, 이들이 모여 하나의 웹 애플리케이션을 이룬다[5]. 웹 애플리케이션은 많은 웹 페이지들로 구성되어 있으며, 서로 유기적인 관계로 구성되어져 있다. 현재 복잡한 대화형 웹 애플리케이션 개발 및 실시간 정보교환 시스템 구축을 위해 ActiveX, Flash, Java Applet 등을 이용하고 있으나 시스템이 정상 작동하기 위해서는 필수적으로 사용자가 Plug-in을 설치해야 하는 불편 사항이 존재한다. Flash는 리소스를 많이 사용하며, 텍스트 기반이 아니기 때문에 수정 시 많은 비용이 발생하게 되고, ActiveX는 제한된 웹 브라우저에서만 동작하는 폐쇄성 문제가 존재하며, Java Applet은 자바 가상 머신을 설치해야 하는 불편함이 있다[1]. Plug-in 설치 없이 모든 브라우저에서 동일하게 작동하고, 확장성과 데이터 교환이 용이하며 빠른 응답이 보장되는 플랫폼을 구축하기 위해 본 논문에서는 AJAX[3]의 XMLHttpRequest 객체를 이용하여 페이지 Refresh 없이 실시간 데이터의 변동 정보를 보여주고, 사용자의 직관적인 이해와 편의를 위한 인터페이스 구축 방법을 제안한다.

본 논문의 구성은 2장에서는 AJAX 기술동향 서술과 이미 구축되어있는 예약 시스템을 분석하고, 3장에서는 AJAX를 이용한 실시간 예약 시스템 설계 및 구성에 대

해 서술하고, 4장에서는 타 시스템과 비교 분석하고 마지막으로 5장은 결론 및 향후 과제에 대해 기술한다.

2. 관련연구

2.1 AJAX

AJAX는 Asynchronous JavaScript And XML의 약어로 RIA(Rich Internet Application : Lazlo application, Flex, JSF) 같이 풍부하고 동적인 웹 애플리케이션을 제작하기 위한 요구에서 시작되었다[1]. AJAX의 주요 특징은 다음과 같다[3].

● 주요특징

1. 소규모 서버 측 이벤트:

- 서버에 소규모 데이터만 요청하여 받아옴
- DOM 트리 조작으로 페이지 모양 변경
- 전체 페이지의 Refresh 없음

2. 비동기 방식:

- 서버로 요청을 보내는 것이 브라우저를 멈추게 하지 않음
- 요청을 처리하는 동안 애플리케이션의 다른 부분을 계속 사용할 수 있음

3. 언제든지:

- 운영체제가 제공하는 사용자 이벤트와 동등한 수준 (마우스 클릭, 마우스 오버, 키 눌림 등)
- 어떠한 사용자 이벤트도 비동기 요청을 만들 수 있음

AJAX는 사용자 Request에 의해 Response된 데이터를 클라이언트 웹 브라우저 페이지에 렌더링 한 후 DOM트리 조작으로 전체 페이지의 Refresh없이 비동적으로 데이터 처리가 가능하다. AJAX 페이지의 새로운 생명주기 [3]는 그림 1과 같다.

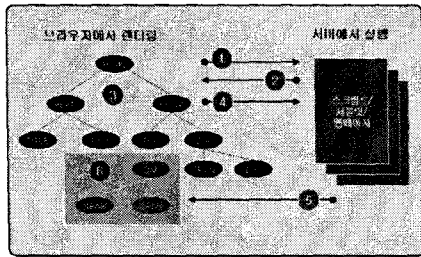


그림 1 AJAX 페이지의 생명주기

- ① 사용자가 지정된 URL에 대해 초기 요청 전송
- ② 서버는 원본 HTML 페이지 반환
- ③ 브라우저는 페이지를 메모리 상에 DOM트리 생성
- ④ 사용자의 비동기 동작(기존 DOM트리에 영향 없음)
- ⑤ 브라우저는 페이지 내 콜백 함수를 통해 데이터 수신
- ⑥ 브라우저는 결과를 해석하고 새로운 데이터를 이용해 메모리 내 DOM 트리 갱신(페이지를 새로그림)

AJAX는 이외에도 표준과 개방성, 확장성이 좋다. 웹 서버와 웹브라우저 사이의 데이터를 XML[2] 형식으로 주고받기 때문에 문서 관리가 쉬워지며 자동화가 쉽다는 것과 기거나 브라우저에 구애받지 않는다는 장점이 있다. 그림 2는 전통적인 웹 애플리케이션(상)과 AJAX 애플리케이션(하)의 통신 방법이며 이 차이로 클라이언트와 서버 사이의 데이터 교환량이 감소하기 때문에 웹 애플리케이션의 응답성이 좋아진다. 수많은 컴퓨터에서 이 같은 일이 일어나기 때문에 전체적인 네트워크 대역폭도 줄어들게 된다.

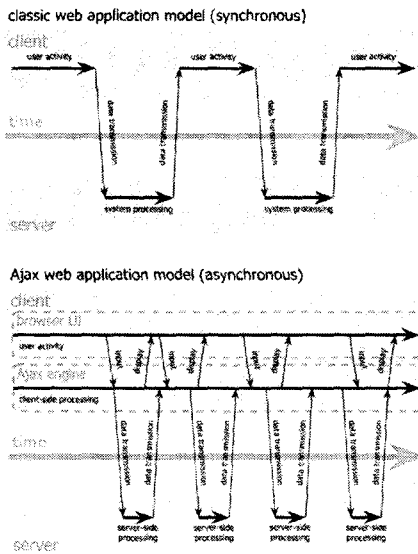


그림 2 통신 방법 비교

2. 2 Flash 기반의 실시간 예약 시스템 및 문제점

현재 Flash 기반으로 구축된 인터넷 영화 예약 사이트인 CGV[4]를 비교 모델로 하여 기존 방식의 문제를 분

석하고 개선안을 제시한다. 먼저, 영화 예약 시스템이 웹 브라우저에서 정상 작동하기 위해서는 Flash Plug-in을 설치해야 한다. 그림 3과 같이 좌석 위치를 예약하기 위해서는 영화선택, 극장선택, 날짜선택, 시간선택, 관람인원수를 순차적으로 선택해야 한다.

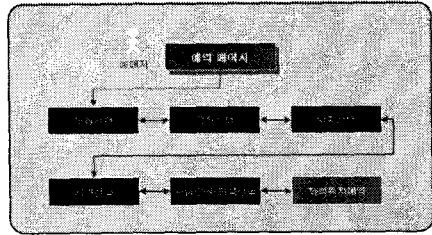


그림 3 예약 처리 흐름도

그림 4는 좌석 예약 화면이다. 현재 예약률을 왼쪽 아래의 상태 진행 그래프로 확인이 가능하며 인덱스의 설정을 참조하여 잔여 좌석 중 원하는 좌석을 예약을 할 수 있다.

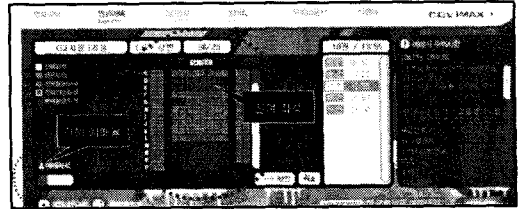


그림 4 예약 시스템(CGV영화관 좌석 예약)

이 예약 시스템에서는 다음과 같은 문제가 발생할 수 있다. 예약을 원하는 여러 사용자들은 자신의 웹 브라우저를 이용하여 예약 시스템에 동시에 접근할 수 있고, 같은 시간에 동일한 좌석 예약 페이지를 보고 있을 수 있다. 첫 번째 사용자는 가운데 중간인 H05번 좌석을 선택하여 예약을 진행하고 있다. 3초 후 두 번째 사용자도 같은 좌석을 선택하려 할 때 두 번째 사용자는 H05번 좌석이 현재 예약 진행 중인 사실을 알 수 없다. 좌석 예약을 위해 시스템을 이용하고 있는 사용자는 좌석의 실시간 예약 상태를 알고 싶을 것이며, 예약완료, 예약중 등의 최근 변동 내역을 재확인 하기 위해서는 현재 페이지를 Refresh 하거나 좌석을 선택한 후 예약 확인 버튼을 눌러 예약 완료 이벤트를 발생시키는 수밖에 없다. 예약 완료 버튼을 누르면 클라이언트는 웹 서버에게 좌석 예약에 대한 데이터의 입력을 요청하게 될 것이고, 웹 서버는 데이터베이스에게 현재 예약이 되어 있는지 먼저 확인한 후, 예약이 되어있지 않다면 예약 데이터를 입력하게 된다. 만일 그 사이 다른 사용자에게 의해 이미 예약이 완료된 상태라면 웹 서버는 예약 불가능 메시지를 클라이언트에게 리턴 할 것이다. 만일 좌석 예약 시스템을 사용하고 있는 모든 사용자들에게 실시간으로 예약 완료된 좌석과 예약 진행 중인 좌석의 상태를 보여준다면 더욱 편리하게 예약 시스템을 사용게 될 것이다.

3. AJAX 기반의 실시간 예약 시스템

3. 1 시스템 구조

본 논문에서 제안하는 AJAX를 이용한 실시간 예약 시스템의 전체 시스템 구조 및 데이터 흐름도는 그림 5와 같다.

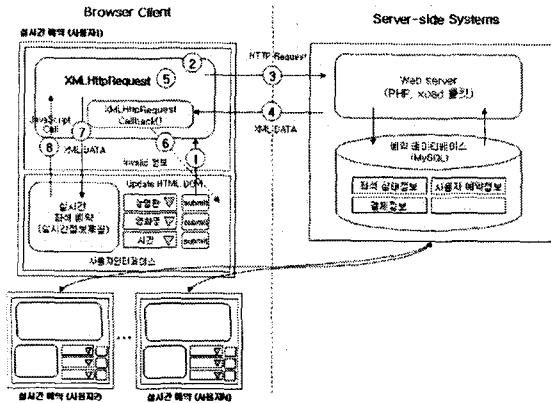


그림 5 전체 시스템 구조도

사용자들은 자신의 클라이언트 웹 브라우저를 통해 실시간 예약 페이지에 접근하고, 예약 진행 상황을 실시간으로 감시할 수 있으며 예약을 처리한다.

- ① 각 항목을 마우스로 클릭(마우스 클릭 이벤트)
- ② 비동기 전송에 필요한 XMLHttpRequest 객체를 생성
- ③ 웹 서버로 HTTP Request 전송
- ④ 데이터베이스에 예약 정보를 질의한 후 응답되어진 정보를 클라이언트에 XML DATA로 응답
- ⑤ 클라이언트는 데이터의 DOM 트리 조작으로 브라우저의 갱신없이 변경하고 최신 데이터를 즉시 반영
- ⑥ Invalid 데이터일 경우 XMLHttpRequest Callback() 함수로 사용자에게 메시지 리턴
- ⑦ 전송된 XML 데이터를 좌측 예약 화면에 반영
- ⑧ 예약 가능한 좌석을 클릭하면 JavaScript Call 해당 좌석 예약 메소드 실행하고 웹서버로 비동기 전송
- ⑨ 좌석의 예약 처리를 완료하고, 참조 중인 모든 클라이언트에게 좌석의 예약 완료 정보를 비동기적으로 전송

3. 2 프레임워크

AJAX로 구축된 실시간 예약 시스템의 프레임워크는 그림 6과 같다.

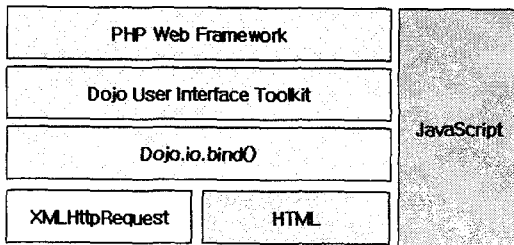


그림 6 실시간 예약시스템 프레임워크

-원격호출 Toolkit: Dojo[6] 툴킷을 활용하여

서버 측 환경에 무관하게 작업

-UI Toolkit: Dojo 툴킷으로 각기 독립적이고

인스턴스화 가능한 UI 컴포넌트 구현

-웹 프레임워크: 오픈 플랫폼인 PHP 프레임워크 이용

실시간 예약 시스템에서 Dojo Toolkit을 이용한 원격 원격 호출 함수를 구문으로 기술하면 표 1과 같다. 호출 함수를 이용하면 그림 5와 같이 DOM 트리를 조작하여 화면 갱신 없이 해당 Element에 데이터를 입력할 수 있다.

표 1 원격 호출 함수의 구문

```
function assignCrsInfo(data) {
    var crsInfo = data.split(',');
    document.getElementById("movie").value = crsInfo[0];
    document.getElementById("title").value = crsInfo[1];
    document.getElementById("time").value = crsInfo[2];
    document.getElementById("movieError").innerHTML = "";
}
```

3. 3 사용자 인터페이스

본 논문에서는 XMLHttpRequest 객체에 의해 응답되어진 데이터를 XML 형식으로 사용자의 브라우저에 표현하고 비동기적으로 갱신한다. 예약을 원하는 사용자는 자신의 Desktop 애플리케이션을 이용하는 것처럼 현재 예약되지 않은 좌석을 선택하는 것만으로 예약 준비가 끝나게 된다. 웹 서버로부터 좌석 예약 상태를 실시간으로 제공받는 사용자 인터페이스의 구조도 및 예약자의 예약 워크플로우는 그림 7과 같다.

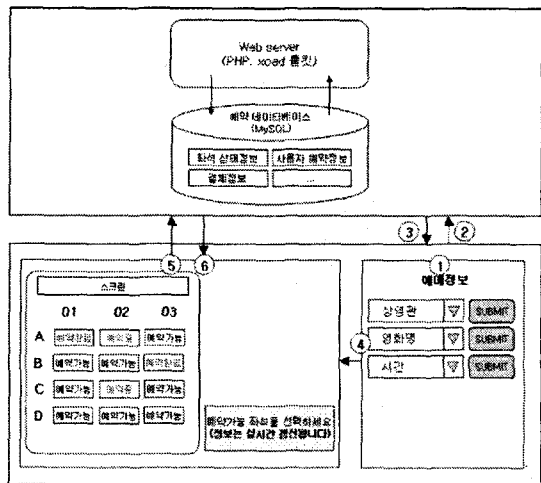


그림 7 사용자 인터페이스

- ① 사용자가 예약을 위한 기본 데이터 선택 (상영관, 영화명, 시간)
- ②, ③ 웹 서버와 XMLHttpRequest 비동기 통신으로 예약정보 선택 완료
- ④ 좌석에 대한 예약 화면 생성(DIV 엘리먼트)
- ⑤ 예약 정보에 의해 이동된 XML 데이터로 화면 갱신, 웹 서버와 독립적으로 정보 교환

- ⑥ 데이터베이스의 좌석 상태 정보를 실시간으로 갱신 (예약가능, 예약중, 예약완료)

4. 타 시스템과 비교 분석

기존 웹 애플리케이션의 데이터 처리 방식으로 사용자의 서비스 요구 및 품질향상을 위한 대화형 애플리케이션, 실시간 정보 교환 시스템을 구축하기에는 어려운 점이 많다. 본 논문에서 제안한 시스템에서는 AJAX 기반 기술을 이용해 Web2.0에 부합하는 시스템 구축 및 사용자 편의 위주의 실시간 웹 애플리케이션 구축 및 유저 인터페이스 구성이 가능하다는 강점이 있다.

표 1 각 시스템 별 비교분석

구분 \ 시스템	Flash 기반	ActiveX 기반	Java Applet 기반	본 시스템
Plug-in 필요 유/무	유	유	유	무
비동기통신 가능여부	불가능	불가능	불가능	가능
실시간 정보 제공 (동일 페이지 내)	가능	가능	어려움	강력
브라우저 제한	제약	제약	제약없음	제약없음
수정비용	많음	많음	다소많음	적음
서버부담	많음	많음	다소많음	적음
코드 재사용	비효율적	비효율적	조금 효율적	효율적

5. 결론 및 향후과제

본 논문에서는 AJAX기반 기술을 이용한 효율적인 실시간 예약 시스템을 제안하였다. 또한 보다 간편하고 직관적인 사용자 인터페이스를 구축하였으며 비동기 통신 객체인 XMLHttpRequest를 이용하여 페이지 간 중복 데이터를 제거하였고, 네트워크 대역폭 낭비를 최소화하여 서버의 효율성을 극대화시켰다. 하지만, 앞으로 실시간 좌석 예약과 지불 결제 처리를 통합할 수 있도록 시스템 확장이 필요하며, 실시간 예약 처리 시스템의 복잡한 내부 구조를 처리하기 위한 예약 처리 에이전트에 대한 연구가 필요하다.

참고문헌

- [1] A Design and Implementaion of a SCORM 2004 Sequencing Engine and Data Model Based on Ajax, 2006
- [2] W3C, Extensible Markup Language (XML) W3C Recommendation 6 October 2000,
- [3] Justin Gektland, Ben Galbraith, Dion Almeare "Pragmatic Ajax", 2006
- [4] CGV, <http://www.cgiv.co.kr>.
- [5] Jess James Garrett "Ajex": A New Approach to Web Applications", Essay, 2005
- [6] Dojo, <http://dojotoolkit.com>