

효과적인 공동작업의 지원을 위한 웹기반 공유작업공간[†]

정계훈* · 정수권 · 김인호 · 김규완 · 이명준
울산대학교 전자계산학과

A Web-based Shared Workspace Supporting Effective Collaborative Work

Jae-Hoon Jeong* · Soo-Kwon Jeong · In-Ho Kim · Gyu-Wan Kim · Myung-Joon Lee
Department of Computer Science, University of Ulsan

요 약

광범위하게 분산되어 있는 작업그룹의 여러 사용자들이 공동의 프로젝트에 관하여 효율적으로 협력작업을 하기 위해서는 상호간의 긴밀한 정보의 교류와 공유가 필수적이다. 그리고 사용자들은 서로 공유한 정보를 잘 관리하여 이후에도 쉽게 재사용할 수 있도록 하드웨어나 소프트웨어에 독립적인 환경에서 작업하기를 원하며, WWW와 데이터베이스는 이러한 유형의 작업모형을 지원하기 위한 기반환경을 갖추고 있다. 공유작업공간(shared workspace)은 공동작업(collaborative work)을 지원하기 위한 기반환경으로서 그룹 구성원들이 접근가능하고 공유된 정보를 저장하는 저장소이다. 본 논문에서는 기존의 데이터베이스와 웹 기반기술을 응용하여 중앙집중방식의 공동작업 기능을 지원하는 공유작업공간을 설계하고 구현하였다.

1. 서론

인터넷 사용에 대한 욕구가 폭발적으로 증가하면서 월드와이드웹(World Wide Web, 이하 "웹"이라 약칭함)에 관련된 기술과 관련 소프트웨어의 개발속도가 급격히 빨라졌다. 이러한 움직임은 통신망의 역할을 새롭게 변모시키고 있으며, 웹을 이용한 응용분야 또한 급속도로 확대되고 있는 추세이다.

웹의 클라이언트/서버 구조, 이기종 시스템간의 접속문제해결, 문서 표시 언어(Document Mark-up Language)지원, 표준화된 기술, 저렴한 구축비용, 사용의 편리성, 확장성의 용이성, 다양한 미디어에 대한 지원 및 기술체용이라는 장점은 정보공유를 기본으로 하는 공동작업 부분의 새로운 방안(solution)으로 최근 관심이 고조되고 있다[1]. 현재의 공동작업 환경은 광범위하게 분산되어있는 경우가 많으며, 여러 작업그룹내의 구성원들은 이런 환경에서 실시간으로 서로의 정보를 교환하고 공유하기를 원한다[2] 그리고 작업그룹내의 구성원들은 서로 공유된 정보를 잘 관리하여 이후에도 재사용하기를 바라며, 소프트웨어나 하드웨어로부터 독립적인 환경에서 작업하기를 요구한다. 현재 공동작업을 위한 대표적인 그룹웨어인 로터스 노트(Lotus Notes)등은 작업그룹의 범위가 제한적이고, 클라이언트는 특정 플랫폼(platform)과 응용 프로그램에 의존적이다. 그러나 웹의 클라이언트 응용 프로그램인 브라우저(browser)는 GUI(Graphic User Interface)방식으로 인터넷 서비스를 통합적으로 제공하며, 거의 모든 컴퓨팅 환경에 포함되어 있다. 그러므로 사용자들은 자신의 컴퓨팅 환경에 관계없이 웹서비스가 가능한 곳이라면 네트워크의 접속상황에 관계없이 자신의 브라우저를 통하여 인터넷상의 모든 정보를 얻을 수 있다. 이런 특징들을 포용하기 위한 공유작업공간은 공동작업을 지원

하기 위한 기반환경으로서 그룹 구성원들이 접근가능하고 공유된 정보를 저장하는 저장소이다. GMD의 BSCW(Basic Support for Cooperative Work)시스템은 공유작업공간을 지원하는 웹기반의 공동작업을 위한 정보공유 시스템이다[3][4] 그러나, 정보공유를 위한 모든 처리가 서버측에 하나로 통합되어 있어 웹상에서 작업속도가 느리다. 그리고 그룹에 대한 정의가 모호하여 사용자가 능동적으로 그룹에 참가할 수 없는 단점이 있다.

본 논문에서는 공유정보의 영구적 재사용과 사용자들이 능동적으로 그룹을 생성하고 참가할 수 있도록 기존의 웹 기반 기술과 데이터베이스를 응용하여 웹과 데이터베이스를 인동한 중앙집중방식의 실시간 공동작업 기능을 지원하는 공유작업공간과 데이터베이스 세션을 공유하여 작업속도 개선을 위한 미들웨어를 구현하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2절에서는 공동작업을 위한 기반환경인 웹과 데이터 베이스에 관해 살펴보고, 3절에서는 공유작업공간 설계에 관해서 설명하고, 4절에서는 3절에의 설계를 바탕으로 공유작업공간 구현에 대하여 설명한다. 마지막으로 5절에서는 결론과 향후 연구 방향에 대하여 언급한다.

2. 공동작업을 위한 기반환경

2.1 WWW 서비스 환경

자금은 인터넷을 사용하는데 웹서비스를 이용하지 않는 사용자가 없을 정도로 웹 서비스는 폭 넓게 사용되고 있다. 웹은 기본적으로 클라이언트/서버 구조와 표준 프로토콜인 HTTP(Hyper Text Transfer Protocol)[8]를 제공하고 있다. 클라이언트인 웹 브라우저는 HTTP를 이용해서 서버에게 HTML[7] 문서를 요청하게 되며 결국 HTML 문서를 저장하고 있는 서버가 문서를 클라이언트에게 보여주게 된다. 특별히 공동작업환경을 위해 웹서비스를 이용한다면 기존의 공동작업

[†] 본 연구는 한국과학재단 지정 울산대학교 기계부품 및 소재특성평가 연구센터의 지원에 의한 것입니다

을 위한 전용 시스템을 가지고 있는 것에 비해 아래와 같은 장점들이 있다. 첫 번째로 공동작업에 참여하는 사용자들이 웹 클라이언트 프로그램인 브라우저만 가지고 있다면 특별한 소프트웨어 설치 없이 바로 공동작업이 가능하며, 공동작업을 위한 이전의 준비가 필요 없게 된다. 두 번째, 브라우저는 다양한 플랫폼 상에서 운용되고 있으므로 이기종간의 공동작업 문제를 해결하게 된다. 세 번째, 어떤 네트워크 환경이든 웹을 이용하면 서비스의 차이가 없기 때문에 특정 네트워크 환경에 종속되지 않게 된다 즉, 인터넷 접속을 위해 모뎀이나 LAN, 어느 네트워크 환경을 사용하든 공동작업을 위해서 아무런 영향을 미치지 못하게 된다. 끝으로 웹에서는 모든 정보가 웹 서버에 저장되고 브라우저는 단지 그 내용을 브라우저하는 역할을 하므로 공동작업에 관한 모든 정보의 일관성 유지가 용이하게 된다

2.2 공동작업 정보 공유를 위한 데이터베이스 시스템

웹의 기본적인 클라이언트/서버 구조는 서버 쪽에 저장하고 있는 변화하지 않는 정적인 HTML[7] 문서를 기본적으로 제공하는 서비스이다 그러나 공동작업처럼 정보가 자주 변화하고 작업한 내용의 동적인 문서를 나중에 다른 사용자와 함께 공유하기 위해서는 기존의 웹의 구조가 확장되어야 할 필요가 있다. 이 문제를 해결하기 위한 가장 보편적인 방법은 CGI(Common Gateway Interface)를 이용하는 것이다 웹 상에서의 공동작업을 위한 공간을 제공하기 위해 기존의 다른 시스템은 CGI와 파일 시스템을 사용하고 있다[3]. 이 논문에서는 데이터베이스 시스템을 사용함으로써 파일 시스템의 문제점인 속도와 서버 쪽의 부담을 해결함으로써 서버 쪽의 부담을 덜어주고 속도를 높이고자 한다.

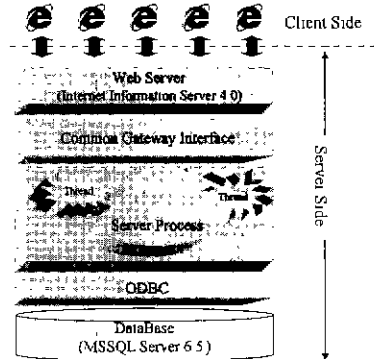
3. 공유작업공간의 설계

웹서버의 구조는 정보를 모든 사용자들에게 개방하는 구조이다. 그러나 본 논문에서 구현한 공유작업공간은 성격이 다른 작업그룹이 하나 이상 존재할 수 있고, 각 작업그룹마다 공유된 정보가 있다 공유작업공간을 구현하기 위해서는 웹서버의 구조에 그룹관리, 그룹의 정보공유와 공유된 정보를 관리, 보관하기 위한 기능을 추가해야한다. 본 설계에서는 공유작업공간의 모든 기능이 웹서버에 포함되며 공유작업공간을 이용하는 그룹의 구성원들은 표준 웹 브라우저를 통하여 그들의 정보를 공유하고 관리할 수 있다. 공유작업공간의 모든 정보를 보관하기 위하여 데이터베이스를 사용한다.

3.1 공유작업공간의 구조

본 논문에서 구현한 공유작업공간의 구성원들은 자신의 작업공간의 정보를 바탕으로 하여 공동작업을 위한 그룹을 만들 수 있으며 작업그룹에는 다양한 형태의 정보를 등록할 수 있다 그리고 등록된 정보는 폴더 계층구조로 표현이 된다. 구성원들은 그 폴더에 자신의 지역(local)에 있는 정보를 작업공간에 저장시킬 수 있고, 작업공간에 있는 정보를 자신의 지역시스템(local system)으로 다운로드할 수도 있다 공유작업공간은 [그림 1]과 같이 작업에 필요한 모든 정보가 서버에 저장, 제어되는 중앙집중제어방식의 공동작업 기반 응용프로그램이다 따라서 작업그룹 구성원의 공동작업에 필요한 정보입력은 서버에 있는 공유작업공간에 모두 전달되며, 공유작업공간은 작업그룹의 변화된 내용을 사용자의 브라우저에 HTML문서로 출력시킨다 그리고, 현재 접속되어 있는 그룹의 사용자에게는 작업그룹의 변화된 내용을 이벤트(event) 형식으로 전달하여 정보를 공유하는 방식이다 이렇게 모든 데이터가 서버에서 모두 처리되기 때문에 데이터의 일관

성을 유지하기가 쉬워진다. 그리고, 모든 정보가 HTML문서로 클라이언트에 전송되기 때문에 공유작업공간의 사용자들은 HTML문서 내의 링크(link)를 클릭만 하면 작업을 할 수 있다



[그림 1] 공유작업공간 구조

3.2 공유작업공간의 사용자 인증

사용자가 공유작업공간에 처음 접근을 하게 되면 자신의 아이디와 패스워드 및 공개키 암호화 기법에 의해 생성된 컴퓨터에 수록되지 않은 자신만의 비밀키를 획득하게 된다. 여기서 생성된 비밀키는 전자메일을 사용할 때 메일 내용의 보호를 위해 사용되며 일반적으로 사용자가 공유작업공간에 접속하고자 할 때는 해당받은 아이디와 패스워드를 이용하게 된다.

공동작업을 위해 사용자가 그룹을 위한 작업공간을 만든 후 원하는 사용자들을 작업에 참여시키기 위해 초대하고자 할 때는 해당 사용자들의 공개키를 이용하여 그룹의 참여를 위한 비밀번호를 암호화하여 사용자들에게 보내어 준다. 초대를 받은 사용자는 컴퓨터에 수록되지 않은 자신만의 비밀키를 이용하여 그룹 참여 비밀번호를 획득한 후 해당 그룹에 참여를 하여 공동 작업을 할 수 있게 되는 것이다 그룹에 참여하는 또 다른 방법의 한 가지로 사용자는 그룹의 목록을 통해 자신이 참여를 원하는 그룹을 선택할 수 있는데 임의의 그룹을 선택하면 시스템 내부적으로 선택된 그룹의 개설자에게 참여를 원하는 사용자의 아이디로 메일이 보내어지게 된다. 그룹의 관리자는 보내어진 메일을 통해 사용자의 참여 여부를 결정하게 되고 참여를 허락한다면 앞에서 설명한 방법으로 해당 사용자에게 그룹 참여의 메일을 보냄으로써 임의의 사용자는 자신이 원하는 그룹에 능동적으로 참여를 할 수 있다.

3.3 그룹정보 공유방법

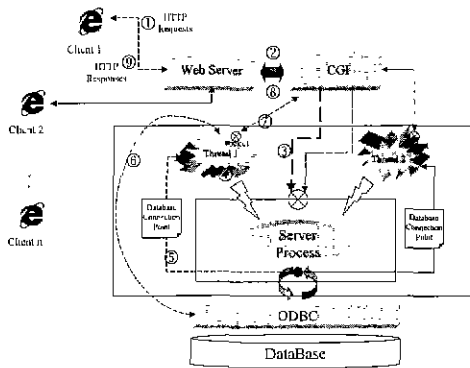
모든 사용자들은 정보공유를 위하여 사용자가 작업의 특성에 따라 그룹을 생성할 수 있다. 이렇게 생성된 그룹들은 작업특성에 따라 그룹 구성원들의 정보공유방법이 달라진다. 본 논문에서 구현한 공유작업공간은 두 가지 형태의 그룹을 지원한다. 하나는 그룹내의 모든 구성원들이 그룹에 속해 있지 않은 다른 사용자들에게 그룹의 정보를 공유할 수 있도록 초청을 할 수 있다. 또 다른 방법은 특별한 보안을 요구하는 그룹이 있을 수 있다 이를 위하여 그룹생성자만이 그룹의 구성원을 초청 할 수 있도록 하여 정보를 공유하는 방법이다. 그룹에 속해있는 구성원이 등록한 정보와 정보를 등록했을 때의 변경된 그룹의 내용과 이벤트 정보들은 모두 데이터베이스 내의 각각 관련된 테이블(table)에 저장이 된다. 공유작업공간 시스템은 데이터베이스의 테이블에서 그룹에 관한 정보를 선택(select)해서 하나의 뷰(view)를

생성한다. 그리고 뷰의 내용을 선택하여 HTML문서로 변환한 후 클라이언트의 브라우저로 전송을 시켜준다

위한 데이터베이스로는 MS SQL Server 6.5를 이용했다. 그리고 CGI 스크립트(script)로 C언어를 사용하였다.

3.4 데이터베이스 세션공유를 위한 미들웨어 설계

공유작업공간 시스템은 모든 작업이 서버에서 수행되는 중앙집중 제어방식의 응용프로그램이며, 대부분의 작업이 데이터베이스와 연동되어 수행이 된다. 그러므로, 클라이언트에서 작업요청이 있을 때마다 데이터베이스와 연결을 시도해야 되는 부담 때문에 서버의 부하가 커지는 단점이 있다 이를 해결하기 위하여 [그림 2]에 표현한 것처럼 데이터베이스와 공유작업공간 응용프로그램의 중간에 미들웨어를 두어 클라이언트의 요청에 상관없이 항상 데이터베이스와 연결을 유지한다. 클라이언트에서 작업요청이 발생하면, 응용프로그램이 소켓(socket)을 통하여 미들웨어에게 자신의 정보를 전달하고, 미들웨어는 쓰레드(thread)를 만들어 자신이 연결하고 있는 데이터베이스와의 연결 포인트(point)와 공유작업공간의 소켓정보를 쓰레드에게 전송한다. 그 다음에는 쓰레드를 통해 응용프로그램이 통신을 하며 클라이언트가 요청한 작업을 처리하게 된다. [그림 2]에는 클라이언트의 요청이 있을 경우 작업을 처리하는 과정을 나타내고 있다.



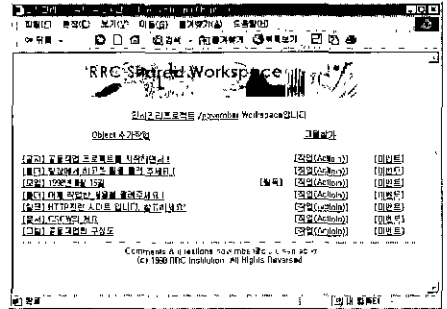
[그림 2] 미들웨어 흐름도(Flow chart)

4. 공유작업공간의 구현

공유작업공간은 웹상에서 사용자들이 능동적으로 그룹을 생성하고 참가할 수 있도록 구현했다. 자신이 속한 그룹에 참가하고자 할 때는 [그림 3]에 보이는 것과 같이 그룹참여 링크를 클릭한다 그러면 공유작업공간 응용프로그램이 실행되어 미들웨어의 캐쉬(cache)로부터 공유작업공간에 등록되어 있는 모든 그룹의 목록을 보여주게 된다. 구성원은 리스트에서 자신이 참여하고자 하는 그룹을 선택하게 되면 [그림 3]과 같이 그룹의 내용을 볼 수 있게 된다 또한 사용자들은 여러 그룹에 참여할 수 있다 이를 위하여 개인의 작업공간에는 사용자가 참가하고 있는 모든 그룹의 리스트를 표시하여 인증을 위한 입력 없이 바로 그룹에 참가할 수 있게 하였다

사용자는 작업그룹에서 작업링크를 클릭하여 정보를 갱신(update)하거나 등록할 수 있다 그리고, 이벤트 링크를 클릭하면 해당 정보의 모든 변경사항을 점검할 수 있다 또한 접속한 시점부터 그룹내의 모든 이벤트를 다른 브라우저창을 통하여 실시간으로 보여준다

하드웨어나 소프트웨어에 독립적인 환경에서 네트워크의 접속상황에 관계없이 공동작업을 위한 공유작업공간 구현을 위해서 선택한 개발 플랫폼으로 네트워크 웹, 그리고 응용프로그램 서비스를 관리하기 위한 통합 플랫폼을 제공하는 Window NT 서버의 IIS(Internet Information Server) 4.0을 사용하였고, 공유정보의 영구적 재사용을



[그림 3] 공유작업공간의 HTML사용자 인터페이스

5. 결론

본 논문은 공동작업의 기반이 되는 공유작업공간을 웹상에서 구현하였다 따라서 공동작업을 필요로 하는 곳에서는 별도의 추가비용 없이 웹서비스가 되는 곳이라면 어디서라도 사용이 가능하다. 그리고, 웹을 사용함으로써 그룹의 공간제약을 없애고 또한, 공동작업에 참여하고자 하는 사용자들이 대부분의 시스템에 포함되어있는 브라우저를 통하여 공동작업에 참가할 수 있도록 하여 기존의 공동작업 시스템의 약점인 특정 플랫폼에 종속적인 부분을 해결하였다. 또한, 쓰레드를 이용한 미들웨어를 구현하여 서버의 부담을 경감시켜 속도개선을 하였다.

앞으로는 공유작업공간의 신뢰성을 향상시키기 위한 방법과 서버의 중앙집중도를 낮추기 위한 방안 및 문서관리시스템과의 통합에 관하여 연구할 예정이다

6. 참고문헌

- [1] Berners-Lee, T., Cailliau, R., Luotnen, A., Frystyck Nielsen, H and Secret, A, The World-Wide Web, in Communications of the ACM, 37(8), August, 1994
- [2] Eve M. Schooler, "Conferencing and collaborative computing" Multimedia Systems oc ACM, Vol 4, 1996
- [3] Bentley, R., Horstmann, T, Sikkell, K. and Trevor, J., "Supporting Collaborative Information Sharing with the World Wide Web The BSCW Shared Workspace System", in The World Wide Web Journal. 1, December 1995, ©O'Reilly
- [4] Bentley, R. and Appelt, W, "Designing a System for Cooperative Work on the World-Wide Web. Experiences with the BSCW System", in Proceedings of HICSS'30: January 1997, ©IEEE Computer Society Press
- [5] Roseman, M and Greenburg, S (1996) "TeamRooms: Groupware for Shared Electronic Spaces" In the Proceedings of Chi '96, British Columbia, Canada
- [6] Frank Reiff, "PublicSpace A Flexible Shared Workspace System", 11 September 1997, ECSCW'97
- [7] W3C, "HTML 4.0 Specification", July, 1997 <http://www.w3.org/TR/WD-html40-970708>
- [8] W3C, "HTTP/1.1 Performance Overview", <http://www.w3.org/Protocols/HTTP/Performance>