

네트워크 기반 학습을 위한 분산 네트워크 브라우저의 개발

송태옥 정상욱 김태영
한국교원대학교 컴퓨터교육학과
(kinggem, ccomo, tykim)@cc.knue.ac.kr

Development of a Distributed Network Browser (DNB) for Network-Based Learning

Tae-Ok Song Sang-Wuk Jung Tae-Young Kim
Dept. of Computer Education, Korea National University of Education

요약

교육시스템에 있어서, 네트워크의 활용은 선택적인 것이 아니라 필수적인 것으로 인식되고 있다. 네트워크의 교육적 활용에 있어서 중요한 것으로서, 편리한 사용자 인터페이스, 멀티미디어 데이터의 전송으로 인한 네트워크 트래픽의 감소 대책, 학습 평가를 위한 학습 과정의 정보 기록, 쉬운 시스템 업그레이드 등을 들 수 있다. 본 논문에서는 인터넷 익스플로러와 같은 범용 웹 브라우저를 이용하는 학습 환경에서 탈피하여, ActiveX 컨트롤을 이용한 자유로운 사용자 인터페이스의 제공과 전송 파일의 체계적 관리를 목적으로 하는 분산 네트워크 브라우저(DNB : a Distributed Network Browser)를 개발하였다. DNB를 통하여, 네트워크 트래픽의 감소와 학습자 정보의 체계적인 관리 등의 효과를 얻을 수 있다.

1. 서론

네트워크 기반 학습(NBL : Network-Based Learning) 또는 인터넷 기반 학습(IBM : Internet-Based Learning)은 HTTP, FTP, NNTP, SMTP 등의 인터넷 프로토콜을 이용하여 이루어지는 학습을 의미하는데, NBL은 학습자의 소질과 능력을 계발하기 위한 학습환경을 마련하는 것은 교육적으로 중요한 의미를 지닌다. 그러나 NBL의 학습 효과를 극대화하는데 있어서, 현재 마련된 네트워크 기반 학습 환경의 대표적인 문제점으로서, 다음과 같은 세 가지 문제점을 들 수 있다.

첫째, 교육적인 상호작용도구는 부족하며, 사용자 인터페이스의 개선이 필요한 실정이다. 학습에 이용되는 네트워크 도구의 대부분은 학습용 도구가 아니다. 특히 많이 이용되는 인터넷 익스플로러의 경우, 학습에 이용하기 편리한 도구는 아니다. 여러 연구에서 학습용 도구에서 사용자 인터페이스의 중요성을 들고 있다. 원격교육에 있어서 전자우편, 컴퓨터 회의, 또는 뉴스그룹과 같은 네트워킹 도구들의 사용은 학습자에게 인지적 부담과 추가적인 경제 비용을 안겨주고 있는데, 그 이유는 이러한 도구들이 교육적 활동들을 지원하기 위해 설계된 것이 아니기 때문이며[4,7,8], 교

수-학습 활동을 지원하는 도구, 지식 구축 및 아이디어와 지식 구조에 대한 다양한 표현 도구, 그리고 학습 전략을 지원하는 도구들이 원격교육에 있어서는 필요하다[5,6,7]. 따라서 통합 브라우저[1]와 같은 편리한 사용자 인터페이스를 지원하는 통합 소프트웨어는 원격교육의 학습 효과를 높이기 위하여 필수적인 학습 환경으로 볼 수 있으며, 교육시스템은 기능도 중요하지만 사용자 편의성이 우선적으로 고려되어야 한다.

둘째, 학습자가 전송 받은 파일에 대하여 체계적인 관리가 불가능하며, 분산 멀티미디어에서 고려되어야 할 중요한 요소인 네트워크 트래픽을 감소시킬 수 없다. 기존의 웹 브라우저에서는 체계적인 파일관리가 불가능한데, 이 문제점으로 인하여 결과적으로 네트워크 트래픽을 감소시키는데 도움이 되지 못한다.

셋째, 학습자의 학습 정보를 분석하기 위한 정보를 체계적으로 생성하거나 관리하기 어렵다. 학습자들의 학습을 평가하기 위하여, 접속시간, 질문과 파일 전송의 회수 등에 관한 정보의 관리가 필수적이지만, HTML이나 ASP만으로 처리하기에는 많은 어려움이 따른다.

따라서 본 연구에서는 이러한 문제점을 개선하기 위한 방안으로서, 3계층의 분산시스템의 구조를 기본

으로 하고 있는 분산 네트워크 브라우저(DNB : a Distributed Network Browser)를 제안하였다. DNB는 네트워크 또는 웹 기반 학습에서 이용되는 여러 가지 네트워크 클라이언트를 포함한 상호작용도구를 하나의 통합된 학습환경으로 제공하기 위하여 제작된 응용 소프트웨어로 볼 수 있다.

아래에 나올 내용은 다음과 같다. 2장에서는 교육시스템의 유형과 특성을 기술하였으며, 3장에서는 DNB를 지원하기 위한 시스템의 구성을 구조와 동작 방식이라는 두 가지 관점에서 제시하였다. 마지막 4장에서는 결론을 제시하였다.

2. 교육시스템의 유형과 특성

교수-학습에 있어서 멀티미디어 자료는 네트워크의 트래픽을 증가시키는 주원인이므로, 이에 대한 효율적인 방안이 필요하다. 대표적인 방안의 예는 MUG(Multi-User Graphic)를 들 수 있는데, MUG용 클라이언트는 수 MB에서 수백 MB에 이르지만, 불필요한 네트워크의 트래픽을 줄일 수 있는 장점을 가진 효율적인 클라이언트이다.

이 장점은 멀티미디어 자료의 갱신이 비교적 자주 이루어지지 않거나 대량의 멀티미디어 자료가 존재하는 시스템의 경우, 하이브리드 방식의 교육시스템은 웹 방식과 독립 방식의 교육시스템에 비하여 유용하다.

교육시스템의 유형에 따른 특성을 <표 3>에 나타내었다.

<표 3> 교육시스템의 유형과 특성

항목	유형	독립 방식	하이브리드 방식	웹 방식
실행 환경		자체 제작	자체 제작 또는 웹브라우저	기존 웹브라우저
제작 난이도		보통	높음	보통
멀티미디어자료의 위치		로컬 PC	클라이언트 또는 서버	서버
통신방식		-	연결·비연결 지향 프로토콜 또는 독자적인 프로토콜	HTTP
네트워크 트래픽		-	낮다	높음
유지보수의 용이성		낮음	보통	높음
배포의 용이성		낮음	높다	높음
GUI 수준		높음	높다	보통
배포본의 파일 크기		큼	큼	작음

서버에 있는 멀티미디어 자료의 갱신이 드문 경우, 대용량의 멀티미디어 파일을 클라이언트에 저장해두

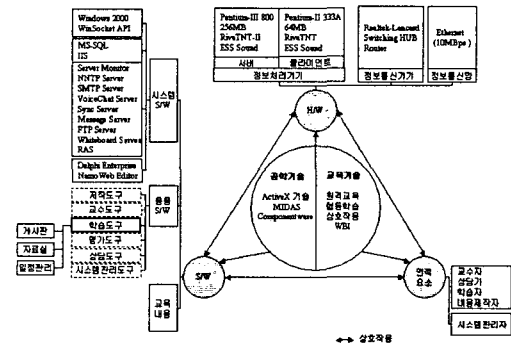
면, 마치 캐쉬를 이용하는 효과와 같이 네트워크 트래픽을 급격히 감소시키는 효과가 있다. 서버에 존재하는 학습용 멀티미디어 자료가 방대하여, 학습 그 자체에 지장을 초래할 수 있는 경우, 하이브리드 방식은 유용하다. 예를 들어, 음성과 문자 채팅 서버가 웹 서버와 동일한 시스템에서 운영될 경우, 웹 서버의 부하는 결과적으로 채팅 서버의 기능을 저해하게 된다. 그러므로 멀티미디어 자료를 다량 보유한 교육시스템의 경우, 네트워크의 부하를 최소화할 수 있는 하이브리드 방식으로 제작되는 것이 바람직하다.

교육시스템은 독립형, 하이브리드형, 네트워크형으로 나눌 수 있는데[3], 본 논문에서 제시한 웹 방식은 네트워크형에 해당되는 방식이다. 유지보수의 용이성이 웹 방식이 하이브리드방식에 비하여 높은 까닭은 웹 방식의 시스템은 별도의 배포과정이 필요 없기 때문이다.

3. 시스템

3.1 시스템 구조

교육시스템의 표준구조[2]에 기반하여, DNB를 이용하기 위한 시스템의 구조를 제시하면 (그림 1)과 같다.



(그림 1) 시스템 구조

(그림 1)에 응용 S/W가 6가지로 분류되어 있는데, 본 연구에서는 학습도구로서 게시판과 자료실을 제시하였으며, 학습 콘텐츠는 별도로 제시하지 않았다.

3.2 동작 방식

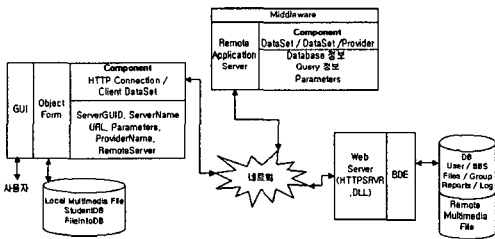
일반적으로 원격교육에 이용되는 웹 브라우저의 경우, 네트워크의 트래픽을 비롯한 네트워크의 연결 상태는 학습 효과와 직결된다. 따라서 네트워크의 트래픽을 최소화하며 네트워크가 이용 불가능한 최악의 상태에서도

학습을 유지하기 위한 하나의 대안으로서, 서버와 클라이언트의 동작 방식에 대하여 다음과 같이 제안하였다.

(1) 서버의 동작 방식

서버의 동작 방식은 하이브리드 방식을 지원하는 3-티어 분산 처리 방식이다. 이 방식은 클라이언트가 하이브리드 방식으로 접속하였을 때 동작하는 방식이다. 이 방식은 다음과 같은 과정으로 처리된다. 사용자가 정보를 요청하는 경우, 로컬 시스템에 있는 정보는 네트워크를 거칠 필요 없이 로컬 데이터에 접근하여 읽어들인다. 하지만 로컬 데이터가 없으면, 웹서버에 요청하게 되는데, 이 요구가 웹서버의 처리 능력과 독립된 것일 경우, 원격 애플리케이션 서버 관리자가 서버의 시스템 레지스트리에서 적절한 원격 애플리케이션 서버를 찾은 후 이 서버를 실행한다. 실행된 원격 애플리케이션 서버는 사용자가 요청한 정보를 찾은 후 정보를 사용자에게 전송하게 되며, 이러한 과정은 사용자가 정보를 제공하게 될 때에도 반복되어 나타나게 된다.

서버와 클라이언트 동작 방식을 (그림 2)에 제시하였다.



(그림 2) 서버와 클라이언트의 동작 방식

(2) 클라이언트의 동작 방식

클라이언트 동작 방식은 학습자들의 학습 환경과 네트워크의 상태에 따른 학습 효과의 차이를 최대한 줄이기 위하여, 하이브리드 방식으로 구현하였다. 하이브리드 방식의 기본 원리는 MUG와 같다. 클라이언트가 보유하고 있는 파일들이 변경되거나 삭제되었을 경우, 서버로부터 해당 파일을 전송 받는다.

이것은 클라이언트의 파일 정보가 지속적으로 관리되고 있기 때문에 가능한데, 로그인 과정에서 갱신할 파일의 목록을 작성하고 이 목록에 있는 파일들을 백그라운드로 전송 받는다. 클라이언트는 전송받은 파일을 하나의 대형 BLOB(Binary Large Object) 파일로 관리하는 방식이나 특정 디렉토리에 보관하는 방식으

로 구현될 수 있다. 물론 클라이언트가 다운로드받은 OCX 파일은 등록서버를 이용하여 레지스트리에 등록하여야 한다.

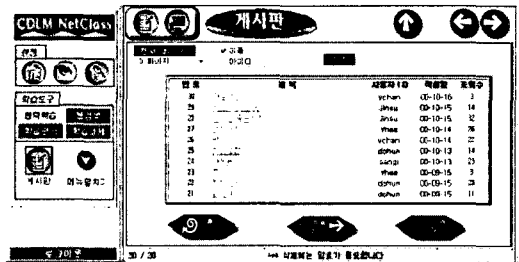
3.3 구현

구현 화면은 다음과 같다.

(1) 게시판

게시판의 화면을 (그림 3)에 제시하였다.

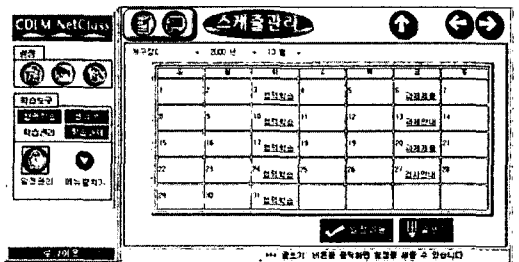
새로운 공지사항의 정보는 원격 서버로부터 전송받아 로컬에 저장하며, 새로운 정보가 없다면 기존의 로컬 데이터베이스에 저장된 데이터를 출력하게 된다.



(그림 3) 게시판

(2) 일정관리

학습자의 일정을 관리할 수 있는 일정 관리 도구를 (그림 4)에 제시하였으며, 동작 원리는 게시판과 동일하다.



(그림 4) 일정 관리

(3) 자료실에서 동영상 보기

멀티미디어 파일 중 동영상 파일을 학습자가 다운로드받은 후 출력하는 화면을 (그림 5)에 제시하였다.



(그림 5) 자료실에서 동영상 보기

자료실에 등록된 10MB 정도의 동영상 파일을 다운로드 받은 후 윈도우 미디어 플레이어의 창이 자동적으로 생성된다. 윈도우와 연결된 응용프로그램을 실행하는 방법 외에도 DNB에 플레이어 기능을 내장시켰다. 이 두 가지 방법의 차이점은 동영상 파일의 형태이다. 즉, 윈도우의 표준 미디어 플레이어를 이용하는 경우, 멀티미디어 파일은 독립적으로 존재하여야 한다는 제한점이 있다. 그러나 플레이어를 내장하는 방법은 모든 데이터를 BLOB으로 관리할 수 있으며, 또한 메모리 스트림(stream)이나 파일 스트림을 이용하여 재생할 수 있다.

4. 결론

본 연구에서는 기존의 원격교육 시스템이 지니고 있는 문제점을 개선한 분산 네트워크 브라우저를 제안하였다. 이것을 설명하기 위하여, 시스템의 구조와 동작 방식이라는 두 가지 관점에서 기술하였다.

DNB를 지원하기 위하여, 서버는 3-티어 분산 처리 방식으로 동작하며, 클라이언트는 하이브리드 방식으로 동작한다. 이러한 시스템 구조는 기존의 웹 브라우저를 이용하는 방식에 비하여 네트워크의 트래픽을 95% 이상 감소시킬 수 있다.

DNB가 제공하는 학습 환경은 기존의 원격교육에 이용되는 도구들과 기능적으로 차이가 있지는 않다. 그러나 학습자에게 편리한 사용자 인터페이스를 제공하고, 멀티미디어 데이터의 전송으로 인한 네트워크 장애로부터 학습자를 보호할 수 있다는 것이 DNB의 장점이다.

WBI에서는 네트워크 연결이 필수적이지만, DNB 환경에서는 네트워크 연결의 중단되었을 때에도 제한적인 학습이 가능한데, 이것은 전송 받은 학습 자료의 관리가 이루어지기 때문에 가능하다. 따라서 학습자들이 겪게 되는 학습 환경의 차이와 네트워크의 상태가 미치

는 부정적인 영향을 최소화할 수 있다.

DNB 환경의 이러한 장점을 고려해볼 때, DNB의 교육적 가치와 발전 가능성은 농후하다고 볼 수 있다. 일례로, 새로운 프로토콜을 제공하는 DNB의 운용은 시스템의 보안성을 높이는 결과를 얻을 수 있다.

참고문헌

- [1] 송태욱, 안성훈, 김태영(2000). 협동학습을 위한 통합브라우저의 설계 및 구현. 한국컴퓨터교육학회 논문지, 3(1).
- [2] 송태욱, 안성훈, 김태영(2000). 인터넷 기반 교육시스템의 표준구조에 관한 연구. 한국정보과학회 1999 춘계학술발표논문집.
- [3] 유재택 외(1998). 교육용 멀티미디어 소프트웨어의 인터페이스 표준화 연구. 멀티미디어교육지원센터.
- [4] Feenberg, A.(1993). Building a global network : The WBSI executive education experience. In L. Harasim(Ed.), *Global networks : Computers and international communication*. Cambridge, MA : MIT Press.
- [5] Harasim, L.(1990). Online Education : An environment for collaboration and intellectual amplification. In L. Harasim(Ed.), *Online Education : Perspectives on a new environment*. NY : Praeger.
- [6] _____.(1991). Design and tools to augment collaboration in computerized conferencing systems. In J. Nunamaker & R. Sprague(Eds.), *Proceedings of the Hawaiian International Conference on Systems Science*, 4, Organizational Systems and Technology Track.
- [7] _____.(1993a). Networkworlds : Network as social space. In L. Harasim(Ed.), *Global networks : Computers and international communication*. Cambridge, MA : MIT Press.
- [8] Smith, R. C.(1988). Teaching special relativity through a computer conference. *American Journal of Physics*, 56(2).