

혼합형 P2P 기반 컴퓨팅환경에서의 교육 콘텐츠 전송 시스템에 대한 연구

김진일

(주)블루베리소프트

Study on Education Content Delivery System in Hybrid P2P based Computing Environment

Kim Jin Il

BlueberrySoft Inc.

E-mail : elearning@paran.com

요 약

클라이언트/서버 기반 방식의 콘텐츠 전송 시스템은 서버로 작업요청이 많아질 경우에는 서버에 처리부하가 집중되는 병목현상으로 인하여 시스템이 마비 되는 취약점을 가지고 있다. 그러나 인터넷 사용자의 폭발적인 증가와 콘텐츠 품질 향상 요구로 인하여 서버의 증설만으로는 한계에 이르렀다. 그러므로 이러한 문제점들을 개선하기 위해 P2P 기반 컴퓨팅방식을 사용한다.

본 논문에서는 컴퓨팅 자원의 공유를 목적으로 하는 P2P 컴퓨팅 환경에서 휴유 컴퓨팅 자원을 이용하여 교육 콘텐츠 전송 시스템을 설계하고 구현한다. 제안된 시스템은 인터넷 전송뿐만 아니라 위성 채널을 통해 콘텐츠를 전송할 수 있도록 시스템을 구현하고, 실시간 강의와 비실시간 강의의 콘텐츠를 모두 전송하도록 설계한다.

ABSTRACT

Internet-based client/server architecture of Contents Delivery System suffers from frequent disconnections and security threats caused by dependency of the server or overload. But, We reached the limit to the increase of the server because a contents quality enhance and Internet user explosively increase. Therefore, a P2P based computing methods are used for sloving these issues.

In this paper, We implement and design the Education Content Delivery System for cyber education system using idle Computing Power in P2P computing to share computing resources. We implement not only Internet infrastructure but also satellite infrastructure system, and designed to transfer real-time or non real-time contents.

키워드

P2P, 콘텐츠 전송, 디지털 콘텐츠, 사이버 수업

1. 서론

사이버 교육은 컴퓨터를 이용한 멀티미디어 기술과 빠른 정보 통신망으로 개인의 특성에 맞는 개별교육이 가능해야 되고, 대면교육(face-to-face)과 비슷한 효과를 얻을 수 있도록 교수와 학생들간의 상호 작용을 지원하도록 디지털화된 비디오, 오디오, 그래픽, 텍스트 등이 유기적으로 결합된 멀티미디어 데이터로 교육 콘텐츠가 만들어져야 한다. 다시 말하자면, 앞으로 만들어질 콘텐츠는 단순한 지식전달 형태가 아니라 수강생 개인의 감성적인 교감을 가질 수 있는 기능이 포함[3]되어야 하기 때문에 단위 시간당 전송해

야할 데이터의 양이 더욱 더 증가할 수 밖에 없다.

이렇듯, 갈수록 커지고 증가하는 콘텐츠를 중앙집중식 서버에 저장해두고 접속한 사용자들에게 다양한 형태의 서비스를 제공하는 것은 서버에게 상당한 부담이 아닐 수 없다. 네트워크상의 사이버공간을 교육 공간으로 하는 교육환경을 안정적으로 제공하는 것도 사이버교육 프레임워크 설계시, 고려해야할 중요한 요소이므로, 안정적이면서도 체계적인 콘텐츠 전송 서비스 시스템에 대한 연구는 반드시 필요하다. 또한, 기존의 대학들이 열린교육의 추세에 따라 사이버 교육을 도입하는 사례가 늘어나고 있다. 하지만, 사이버 교육을 확대 실시하기 위해 새로운 시스템을 도입해

와 과다 재전송에 의한 지상전송 기록인 비상조치 기록으로 나누어 관리한다. 전송관련 팩트 관리는 전송 파일의 분할 크기 설정 내역, 전송 최대 반복횟수 저장, 그리고, 로그를 기반으로 한 전송 팩터별 전송결과로 로그 데이터를 검색한다. 또한, 전송시, 전송할 파일의 크기를 자르는 것과 전송 반복횟수의 기반정보로 활용된다.

전송할 콘텐츠는 콘텐츠명, 콘텐츠 코드(코스 선택), 콘텐츠 안내용 화면, 콘텐츠 요약, 콘텐츠 내용소개, 콘텐츠의 이수구분, 콘텐츠 저작권 관련 내용 등이 포함된다. 콘텐츠 관리는 제작된 교육 콘텐츠 리스트, 콘텐츠의 내용, 그리고 사용자 화면 표시 내용을 확인할 수 있도록 한다. 또한, 수정, 삭제 시 과정별 코스서버와 연동되어 자동으로 처리되며, 콘텐츠 변경처리와 연계되어 변경/삭제한다.

과정별 코스 관리(Course Manager)는 코스 정보와 대상 장비정보로 나누어 관리한다. 코스 정보는 코스 서버 ID, 코스명, 사용자 정보, 사용하는 IP가 공인인지 비공인지를 자동으로 감지해 서버에 보고한다. 대상 장비 정보는 운영체제버전, 서비스팩, 버전번호, 메모리, HDD, 랜카드, 잔여 용량 등을 관리한다.

2. 코스서버

전송관리에서는 수신된 콘텐츠의 에러 검사 및 복구, 복구 불가능한 경우 에러 로그 작성과 수신기록, 비상조치 기록 등의 전송관련 로그 관리를 한다. 콘텐츠 관리에서는 관리센터에서 갱신되는 정보의 수집, 로컬 DB의 갱신의 DB연동과 관리센터에서 작성되어 오는 HTML혹은 ASP파일을 수신한다. 수신된 파일을 요구한 클라이언트 PC로 전송하여 전송된 콘텐츠가 적용되도록 한다.

수강생들이 사용하는 최종 단말의 인터페이스는 웹기반의 인터페이스로 개발하는 데, 수강생들에게 제공되는 화면은 콘텐츠 홈과 수강한 콘텐츠, 신규 콘텐츠, 콘텐츠 전체 목록 그리고, 콘텐츠상세 소개의 콘텐츠 목록, 콘텐츠 보기 페이지(Active X Control이용)로 구성한다.

3. 클라이언트 PC

클라이언트 PC에서는 서버에 접속하여 필요한 콘텐츠를 가져오게 되는데, 수강생들에게 제공되는 인터페이스는 팝업창 형태로 제공되고, 수강과목에 대한 콘텐츠의 안내와 연계과목 여부를 표시, 알림 기능이 가능하다.

III. 성능 평가

1. 실험환경

제안된 콘텐츠 전송 서비스 시스템의 작업 할당 방

법은 인터넷 기반 다중 서버 환경에서 퍼지 개념을 이용한 기존의 작업기법[1]을 개선하여 사용하도록 한다. 그리고, 제안된 시스템은 인터넷망을 이용한 전송 뿐만 아니라 위성 채널을 이용해 콘텐츠를 제공할 수 있도록 시스템을 구현하도록 설계되었지만 본 연구에서는 인터넷망에서만 실험을 실시한다.

시스템의 하드웨어 구현 환경을 살펴보면, 디지털 콘텐츠 관리센터 서버와 코스서버는 안정적으로 다수의 코스 서버 접속을 유지 관리하면서 콘텐츠를 전송하기 위한 시스템 사양은 셀러론 1.2 GHz * 2 CPU와 512 MByte메모리를 사용한다.

2. 실험결과 및 분석

일반적으로 분산 다중 서버 환경의 작업 할당기의 성능은 전체적인 작업 처리량과 작업의 평균 응답시간으로 나타내어진다. 작업처리량은 단위 시간 동안 전체 서버에서 처리된 작업 요청의 합을 의미하며, 평균 응답 시간은 각 작업 요청 별로 이들이 요청된 시각부터 처리되어 결과가 반환될 때까지의 응답 시간을 평균한 값이다.

그러므로, 제안된 콘텐츠 전송 서비스 시스템의 성능은 클라이언트들이 느끼는 빠른 서비스 응답이기 때문에 성능 평가 요소는 동시에 다수의 클라이언트가 다수의 서비스를 요청하고 서비스를 받을 때까지의 평균 응답 시간으로 정한다.

사이버 강좌를 실시하는 과목은 콘텐츠 구성요소의 비율에 따라 유형-1, 유형-2, 유형-3, 유형-4로 분류한다. 유형-1의 과목은 대부분 텍스트(TEXT, 36%)와 이미지(IMAGES, 34%)로 구성된 유형이고, 유형-4는 거의 대부분이 비디오(80%)로 구성된 유형이다. 사이버 강좌로 개설된 교양필수 8개 과목을 2000명이 수강하고 있고, 각 과목당 최소한 예측, 복습을 포함하여 평균 5번 정도 콘텐츠 서비스를 요청한다고 한다. (표 1)는 각 유형별 상위 5위내에 포함되는 콘텐츠의 크기, 요구된 서비스 요청 수, 총 전송량 그리고, 제안된 방법에서 사용된 클라이언트의 수, 서버의 수를 나타낸다.

그림 2은 각 유형별로 기존의 클라이언트/서버 방식과 제안된 방법의 성능을 평가하기 위해 평균 응답 시간을 비교하였다.

유형-1처럼 텍스트 위주로 구성된 작은 크기의 콘텐츠가 대부분인 경우에는 클라이언트/서버 형태로 시스템을 구축하는 것이 효과적임을 알 수 있다. 유형-2처럼 이미지 위주로 구성된 데이터의 경우에도 유형-1의 경우와 크게 차이를 볼 수 없었다. 즉, 콘텐츠의 크기가 작으면 제안된 방법이 클라이언트/서버 방식에 비해 성능이 떨어지는 것을 볼 수 있다. 이것은 요구되는 서비스 요청에 대해 코스 서버를 선정하고 배정하는 오버헤드가 증가되기 때문이다. 하지만 유형-4와 유형-4에서처럼 주로 오디오와 비디오가 포함된 형태의 크기가 큰 콘텐츠를 서비스하는 경우에는 클라이언트/서버 방식보다 제안된 방법이 더 우수한 성능을 얻을 수 있음을 알 수 있다. 그러므로, 콘텐츠의

크기가 커지고 콘텐츠의 수가 증가할수록 기존의 클라이언트/서버 방식보다는 제안된 방법을 사용하는 것이 바람직하다.

표 1. 각 유형별 상위 5위의 서비스 요청 수

	콘텐츠 크기(MB)	총전송량(GB)	C/S 기반 방법	제안된 방법	
			서비스 요청수	클라이언트의 수	서버의 수
유형-1	0.01	0.02	2,650	512	10
	0.01	0.02	2,500	458	15
	4.47	3.27	750	150	2
	58.63	11.45	200	50	2
	0.02	0.05	2,600	523	19
유형-2	15.21	4.77	321	65	6
	8.41	17.25	2,100	450	14
	0.09	0.14	1,560	320	18
	98.78	19.29	200	50	9
	0.12	0.29	2,450	480	15
유형-3	55.21	27.50	510	250	14
	59.52	18.89	325	200	16
	58.47	12.16	213	130	9
	56.88	5.28	95	25	2
	56.49	14.89	270	240	8
유형-4	247.65	84.65	350	235	12
	285.46	90.60	325	312	18
	546.24	112.02	210	145	20
	601.35	119.80	204	135	16
	615.95	72.18	120	75	12

참고문헌

- [1] 이종화 외 : "인터넷기반 사이버교육 프레임워크의 구현", 한국통신학회 논문지, Vol.25 No.12A, pp.1815-1820, 1999.12.
- [2] Koera@Home 프로젝트, "인터넷기반 분산컴퓨팅환경구축사업 수행보고서", 한국과학기술연구원, 2004.12.
- [3] 황대준, "사이버 스페이스상의 상호참여형 실시간 원격 교육시스템에 관한 연구", 정보처리 제4권 제3호, pp.29-40, 1997.5.
- [4] Betty Collis, "Applications of Computer Communications in Educations: An overview", IEEE Communications Magazine, March 1999.
- [5] Dae J. Hwang, CBM based Integrated Multimedia Distance Education System, In Proceedings of International Conference on Online EDUCA, May 1996, Seoul, Korea.

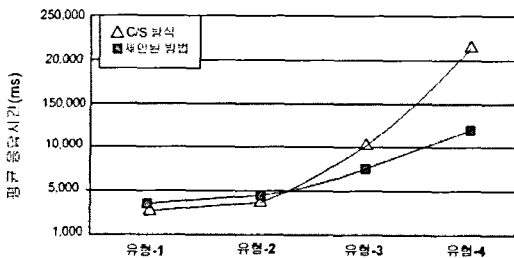


그림 2. 유형별 평균응답시간

IV. 결론

향후 보편적인 교육 형태로 예상되는 사이버교육을 위하여 본 논문에서는 사이버 교육 시스템에서 공통으로 필요한 기능인 교육 콘텐츠 전송 서비스 시스템을 제안하였다. 제안된 시스템은 실시간/비실시간 전송이 가능하고, 인터넷망과 위성채널 모두를 이용하여 교육 콘텐츠를 전송할 수 있으며, 다중세션과 다수의 사용자들을 위해 분산 환경을 제공하는 전송시스템이다. 특히, 대학이 경쟁력을 갖추기 위해서 지리적, 학문적으로 떨어져 있는 대학 캠퍼스간, 해외 대학과의 자매결연, 해외 교육기관 설립 등을 추진함에 따라, 추가적인 시스템 도입 비용을 부담하지 않고 멀티미디어 원격교육시스템 구축할 수 있다.