

학교 컴퓨터실을 위한 PC 실행 프로세스 모니터링 시스템의 설계 및 구현

송지희

송실대학교 대학원 컴퓨터학과

요약

PC 사용을 제어하고 관리하기 위하여 각 PC에서 실행하는 프로세스를 모니터링하는 시스템에 대한 연구는 여러 형태로 이루어져 왔다. 그러나 다수 PC에서 각 PC의 실행 프로세스를 모니터링하고 파일로 레포팅하는 방식의 시스템에 대한 연구는 찾아보기 어려운 실정이다. 이에 본 연구에서는 다수 PC 환경에서 각 PC를 모니터링하고 서버로 파일 레포팅하고, 레포팅 정보를 수합·정리하는 기능을 갖는 시스템을 설계 및 구현하고자 한다. 본 연구의 시스템을 이용할 경우 각 PC를 사용하는 학습자는 실행 프로세스가 관리자에게 레포팅된다는 것을 인지하게 되어 불필요한 프로세스 실행을 자제하는 효과를 가져올 수 있을 것으로 기대한다.

키워드 : 실행 프로세스, 모니터링 시스템

Design and Implementation of the PC Execution Process Monitoring System for School Computer Classroom

Ji-Hee Song

Soongsil University, Department of Computing

ABSTRACT

Many various researches about the PC execution process monitoring system have studied. Nevertheless, it is hard to find research of a system that multi-PC based each PC can be monitoring and reporting by file type. In this study, it designed and implemented that each PC can be monitoring and reporting by files to a server in multi-PCs' environments. Moreover it can gather and organize informations of reporting. It is expected users can recognize that execution processes are reporting. It causes to reduce execution unnecessary process.

Keywords : execution process, monitoring system

논문투고 : 2011-01-10

논문심사 : 2011-01-24

심사완료 : 2011-01-25

1. 서 론

인터넷의 급속한 보급으로 인하여 교육 환경에도 많은 변화가 생겼다. 컴퓨터를 이용한 교육이 활성화되고 온라인을 통한 학습이 활발해지면서 학습자를 위한 다양한 교육 콘텐츠와 시간과 공간의 제약을 받지 않고 교육을 받을 수 있는 학습자 중심의 학습 환경이 보편화되어 널리 활용되고 있다.

그런데 학습자 스스로가 컴퓨터의 바람직한 학습 활용을 이끌어야 함에도 불구하고 학습보다는 학습과 무관한 불필요한 프로세스를 실행하는 현상이 적지않게 나타나고 있다. 또한 강의자는 이를 제약하기 위한 활동으로 인하여 강의자·학습자 모두 학습에 집중하는데 불편함이 있어 왔다[9][10].

지금까지 이런 문제점을 해결하기 위하여 사용된 방식 중 하나는 서버 시스템에 사용 가능한 프로세스, 접속 사이트, 클라이언트 IP와 PC 이름 등을 등록한 후 등록되어진 정보와 클라이언트 PC에서 발생한 이벤트와 비교하여 등록되지 않은 프로세스, 사이트, PC들이 동작할 경우 차단하는 방식이 있었다. 이와 같은 방식은 관리자가 프로세스와 차단 사이트를 잘 파악하고 있어서 필요 여부를 판단하여 서버에 직접 등록하고 관리해야 하는 번거로움이 있었다. 또한 같은 강의실에서 여러 수업이 진행될 경우 관리자가 여러 수업에 필요한 실행 프로세스를 모두 판단하기 곤란한 점과 수시로 갱신되는 유해 사이트를 파악하여 등록·관리해야 하는 어려움이 있었다.

이러한 문제점을 개선하여 본 연구에서는 PC에 실행중인 프로세스를 자동 감지하여 관련 정보를 파일형태로 저장한 후 실시간 또는 비실시간으로 서버 시스템에 결과를 전송하는 형태의 시스템을 설계 및 구현하고자 한다. 이 시스템은 관리자, 교수자 모두 프로세스에 대해 직접적인 관리를 하지 않아도 되고, 학습자로 하여금 학습자의 PC에 실행중인 프로세스가 자동 감시되고 있음을 인지하도록 하여 학습자 스스로 불필요한 행동을 자제할 수 있게 하는 기능을 갖추도록 한다. 또한 필요시 관리자의 요청에 따라 지정 기간 동안의 특정 PC에 대하여 실행 프로세스에 대한 모니터링 결과를 살펴볼 수 있도록

하는 기능도 제공하도록 한다.

따라서, 구현된 시스템은 학교 컴퓨터실 수업에 활용되어 학습자 스스로가 PC를 정해진 용도로 사용하게 하는데 기여함을 목적으로 한다.

2. 관련 연구

송병철(2009)은 교사가 수업에 필요한 특정 프로세스를 서버에 등록하고, 서버 프로세스와 클라이언트 프로세스를 비교하여 수업과 무관한 프로세스 사용 시 실시간으로 교사용 컴퓨터 화면으로 이벤트 메시지가 전송되게 하였다. 교사가 실습수업 진행 중 관리시스템에 불필요하게 접근하여 수업 행동을 관찰하는 과정을 개선하였으며, 학생들의 실습 활동에 대한 개인적인 성향을 고려하여 수업과 관련은 없지만 수업에 이용되는 프로세스를 활용할 수 있도록 하기 위하여 학생들이 전송한 사유를 보고 다른 프로세스 사용을 허락해 주는 등 학생들의 성향을 반영할 수 있는 실습수업 관리 시스템을 구현하였다 [2].

이중철(2008)은 차단 사이트 목록 기반에 의한 차단 방식을 사용하여 수업 시간에 수업과 관련되지 않은 사이트의 접속을 차단하고, 수업 외 시간에는 유해사이트의 접근을 차단하는 방식이다. 상용화된 차단 프로그램의 기능을 수행하면서, 도메인 네임에서 IP의 자동변환 기능을 탑재하고 있다. 교사용 컴퓨터에서 추가적인 프로토콜 설치 없이 TCP/IP 프로토콜 기반에서 소규모 네트워크 전체의 컴퓨터를 실시간으로 모니터링하고 일괄적인 관리를 한다. 네트워크 상 패킷의 송수신시 실질적으로 일어나는 상황에 대해 교사는 즉각적인 반응을 보일 수 있다 [7].

유기욱 외(2006)의 컴퓨터 실습실 교육·관리 시스템은 강의자가 서버를 사용하여 다수의 교육생들이 사용하는 클라이언트를 관리하는 방식이다. 서버 시스템은 강의자 컴퓨터로 다수의 클라이언트에게 특정 기능을 실행시키고, 각각의 클라이언트 상태를 파악하고 관리하는 시스템이다. 서버 시스템에 클라이언트 IP주소와 컴퓨터 이름을 등록한 후 등록되어진 클라이언트가 서버 접속을 원할 경우 사용을 허용한

후 접속리스트를 목록으로 관리한다. 서버 시스템에서 제어가 필요할 경우 목록에서 제어할 클라이언트를 선택하여 제어하고, 이벤트가 발생할 경우 이벤트로그에 이벤트에 대한 기록을 한다. 클라이언트 시스템은 서버 시스템에 접속을 한 후 명령을 받고 그에 따른 수행을 하고, 그 결과를 서버에 보고하는 시스템이다[4].

김태수 외(2005)는 자체 제작한 SNMP 라이브러리를 이용하여 서버에 등록된 에이전트에게 주기적으로 SNMP 메시지를 전송하여 원하는 정보를 수집한다. 에이전트 시스템이 수집한 정보를 바탕으로 적절히 가공하여 관리자에게 전달한다. 수집된 네트워크 트래픽 사용률, 트래픽 중 에러율, CPU 사용률, 메모리 사용률을 이용하여 관리대상이 되는 에이전트 시스템의 문제를 인식하고 해당 에이전트에 대한 빠른 상황판단 및 조치, 복구를 할 수 있는 장점이 있다[1].

이강호(2004)는 자바와 웹 관련 기술들을 네트워크 관리에 적용하여 웹 기반 트래픽 모니터링 시스템을 구현하였다. 이 시스템은 인터넷에 연결된 교육용 실습실의 PC에서 애플릿을 실행시키면 인터페이스가 동작하고 관리자의 요청에 대한 기능과 그에 대한 응답을 수행한다. 분석 시스템은 인터넷과 인트라넷 분석으로 나누어지고 선로 이용율, 입출력 트래픽, 세그먼트 이용율을 이용한 성능 분석 기능과 선로 에러율, 패킷 손실율, 세그먼트 충돌율 등의 장애 분석 기능으로 구분하여 분석한다. 관리자가 원하는 형태의 실시간 모니터링 기능과 결과 차트 및 활용 방안의 출력기능을 제공함으로써 소규모 실습실 관리에 효율적으로 사용할 수 있다[5].

오늘날 학교 현장에서 많이 사용하고 있는 실습실 관리 시스템의 기능과 제한점을 살펴보면 원격실행, 시스템 강제 종료와 재부팅, 소프트웨어와 파일의 배포, 학생 화면 모니터링, 프로세스 실행 제한 등의 기능을 포함하고 있으나, 이들의 단점은 교사가 수업 중에 수시로 학생들의 화면을 모니터링 해야 하고, 부분적인 실행 프로세스 제한과 허용이 용이하지 않다는 단점이 있다.

3. PC 모니터링 시스템의 설계

3.1 기능 및 운영 환경

본 시스템은 PC의 실행 프로세스를 실시간, 비실시간으로 모니터링 할 수 있게 하는 시스템으로서 일반적으로 주된 기능은 클라이언트 프로그램의 모니터링과 서버로의 레포팅 기능, 서버 프로그램의 레포팅 정보의 수합 및 정리 기능이라 할 수 있다.

클라이언트 프로그램은 각각의 PC에 설치되어야 하며 운영체제 부팅 시 자동 실행되는 것을 기본으로 한다. 관리자 설정 옵션에 따라 실행 방식은 조정될 수 있다. 클라이언트 PC 사용자는 프로그램을 실행하게 되는데 이때 실행 프로세스가 생성된다. 클라이언트 프로그램은 정해진 시점마다 생성된 실행 프로세스를 모니터링하고 그 정보를 서버로 레포팅 한다.

서버 프로그램은 여러 대의 클라이언트 PC에서 보내오는 레포팅 정보를 규칙성 있게 수합 보관하게 된다. 관리자의 요청에 따라 수합 보관된 정보를 처리 및 분석하여 레포팅하게 된다.

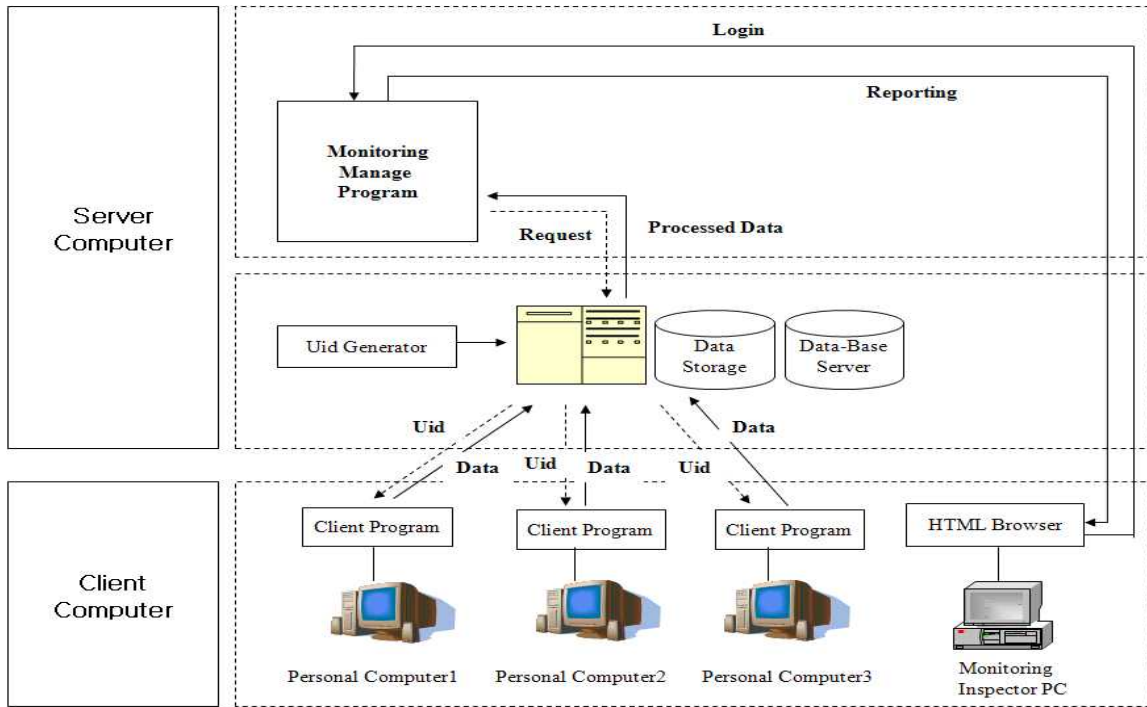
이와 같은 내용을 시스템 설계도로 표현하면 <그림 1>과 같다.

본 시스템의 운영 환경은 서버 환경과 클라이언트 환경으로 나눌 수 있다. 서버 환경과 클라이언트 환경은 <표 1>과 같이 하드웨어와 소프트웨어 환경으로 구분하여 고려해 볼 수 있다. 이러한 운영 환경은 참고적인 환경으로 실제 운영할 경우는 상황에 따라 조정될 수 있겠다.

<표 1> 시스템의 운영 환경

| 구분 | | 사양 | |
|--------|-----------|------------------|------------------------|
| Server | Hard ware | CPU | 3.2GHz |
| | | DISK | 160G |
| | | Network | 10/100 Mbps |
| | Soft ware | Operating System | MS-Windows 2003 Server |
| Client | Hard ware | CPU | 2.33GHz |
| | | DISK | 100G |
| | | Network | 10/100 Mbps |
| | Soft ware | Operating System | MS-windows XP |

3.2 시스템 워크 플로우

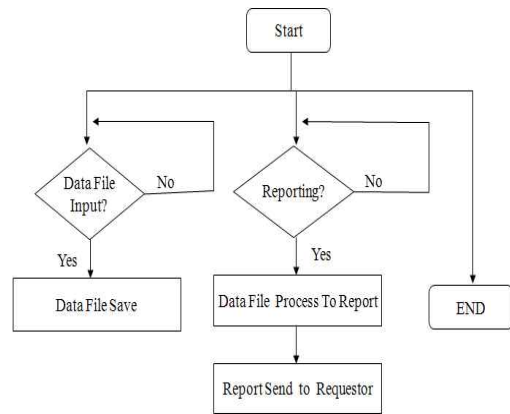


<그림 1> 시스템 설계도

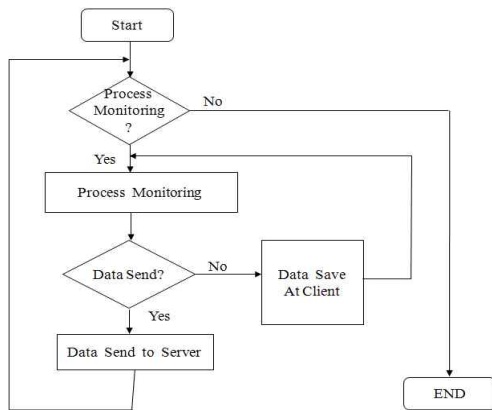
시스템의 전반적인 흐름을 명확하게 이해할 수 있도록 하기 위해 워크 플로우를 작성한다. 본 시스템의 워크 플로우는 서버와 클라이언트 시스템으로 나누어 작성할 필요가 있다. 이를 작성하면 <그림 2>, <그림 3>과 같다.

<그림 2>에서 서버 프로그램은 클라이언트 프로그램으로 데이터 파일이 전송되어오는 것을 처리하는 모듈과 레포트 요구자를 위해 레포팅을 수행하는 모듈이 주요 부분이다.

<그림 3>에서 클라이언트 프로그램은 각 PC의 실행 프로세스 모니터링을 수행하면서 일정 시기에 데이터를 저장하거나 서버로 전송하는 모듈이 주요 부분이 된다.



<그림 2> 서버 프로그램의 워크 플로우



<그림 3> 클라이언트 프로그램의 워크 플로우

이와 같은 서버와 클라이언트 프로그램의 상호 작용으로 인해 각 PC의 실행 프로세스에 대한 모니터링 레포트를 만들어낼 준비를 할 수 있게 된다. 모니터링 레포트는 웹 브라우저 환경에서 권한에 따라 볼 수 있도록 한다.

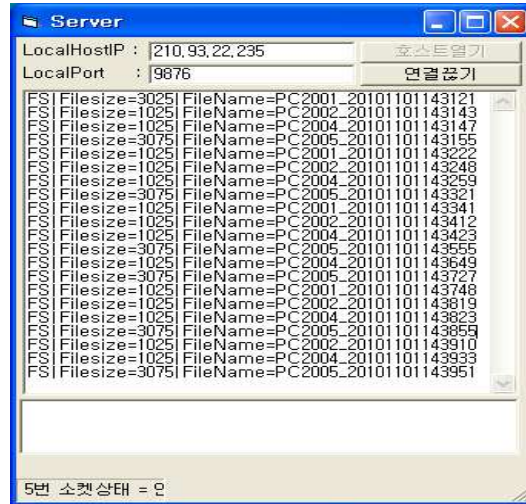
4. PC 모니터링 시스템의 구현

4.1 서버

클라이언트에서 보내온 프로세스 모니터링 데이터 파일을 수신하는 서버 프로그램은 <그림 4>와 같다. 정해진 호스트 주소와 포트를 통해 파일을 받게 된다.

<표 2> 서버의 데이터베이스 테이블 목록

| No | 속성 이름 | 설명 |
|----|--------------|---------------------|
| 1 | SerialNumber | 개체의 일련 번호 |
| 2 | RecordTime | DB 기록 시간 |
| 3 | FileName | 수신된 모니터링 데이터 파일의 이름 |
| 4 | FileSize | 수신된 모니터링 데이터 파일의 크기 |
| 5 | Place | PC의 물리적 위치 정보 |
| 6 | ProcessList | 실행 프로세스 목록 |
| 7 | Check | 관리자 확인 |



<그림 4> 모니터링 데이터 수신 서버 프로그램

수신된 파일의 내용 중 주요 항목은 데이터베이스로 저장된다. 데이터베이스로 저장되는 주요 속성은 <표 2>와 같다.

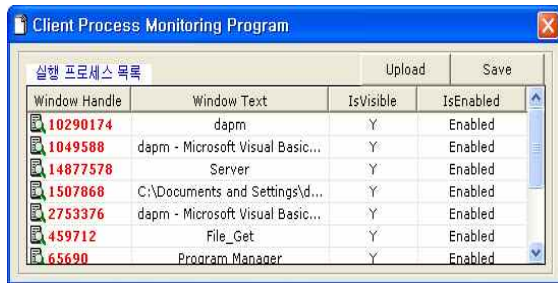
레포팅 요청이 발생하면 서버의 데이터베이스와 서버에 보관된 데이터 파일을 가공하여 레포트를 생성하여 요청자에게 보여주게 된다. 레포팅 요청은 웹 브라우저를 이용하여 로그인을 통해 권한을 받은 후 할 수 있으며 결과는 웹 브라우저로 보여지게 된다. <그림 5>와 같은 웹 브라우저 화면을 통해 레포팅을 개략적으로 볼 수 있으며 클릭을 통해 보다 구체적인 내용을 볼 수 있다.

4.2 클라이언트

설정된 규칙에 따라, PC의 실행 프로세스를 모니터링하여 이를 파일로 저장하는 클라이언트 프로그램은 <그림 6>과 같다. 기본적으로 이 프로그램은 사용자 화면에 나타나지 않는 것으로 설정된다. 그러나 관리자 권한으로 제어가 가능하며 몇 가지 옵션 설정을 통해 프로세스 모니터링을 조정할 수 있다. 저장된 모니터링 파일은 설정된 주기에 따라 서버로 전송된다.

| Client Process Reporting Program | | | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------|-------|--|-------|
| SN | R-Time | Pid_Uid(File Infomation) | Place | Process List | Check |
| 3825 | 2010.11.01 14:52:20 Delete | PC2001_20101101143121 | 205A | ##data.txt - Notepad ##pcmo list - Mozilla Firefox ##pcmo : database (Access 2000 file format) ##Microsoft Access ##NoteTab Light - D:\HOME\public_html\Wpcmo\list.asp ##NoteTab Light - D:\HOME\public_html\Wpcmo\write.asp | 확인 |
| 3824 | 2010.11.01 14:53:31 Delete | PC2002_20101101143143 | 205A | ##pcmo list - Microsoft Internet Explorer ##dpm : database (Access 2000 file format) ##Open Capture ver 1.4.1 ##Distributed Agent Program for Client Process Monitoring ##Microsoft PowerPoint - [Present_skill.ppt] ##FileZilla Server (127.0.0.1) | 확인 |
| 3823 | 2010.11.01 14:53:03 Delete | PC2001_20101101143222 | 205A | ##Distributed Agent Program for Client Process Monitoring ##Welcome for Seoul City University - Mozilla Firefox ##Microsoft Office Publisher ##Picasa 3: Free Download in Google - Microsoft Internet Explorer ##Vaccine for PC ##Connection for Network | 확인 |
| 3822 | 2010.11.01 14:55:25 Delete | PC2004_20101101143147 | 205A | ##Amazon - Microsoft Internet Explorer ##Naver Vaccin ##Daum - Chase Life! Life On Daum - Microsoft Internet Explorer ##Explorer ##Adobe Reader ##Naver :: - Microsoft Internet Explorer | 확인 |
| 3821 | 2010.11.01 14:57:18 Delete | PC2005_20101101143155 | 205A | ##Education Contents - Microsoft Internet Explorer ##Google - Microsoft Internet Explorer ##smile.snue.ac.kr - Mozilla Firefox ##Edunet - Microsoft Internet Explorer ##Welcome Edunet - Microsoft Internet Explorer | 확인 |

<그림 5> 클라이언트 프로세스에 대한 레포팅 프로그램



<그림 6> PC 프로세스 모니터링 프로그램

클라이언트 프로그램은 로그인하여야 설정을 조정할 수 있다. 로그인하지 못하면 설정된 상태를 유지하며 클라이언트 프로세스를 모니터링하고 서버로 정보를 전송하는 역할을 수행한다. <그림 7>은 클라이언트 프로그램의 로그인과 접속서버 정보 입력 화면이다. <그림 7>의 ①은 로그인을 하기 위한 선택이다. ②는 서버 컴퓨터의 IP 주소이며 ③은 서버 컴퓨터와의 통신 포트번호를 보여주는 곳이다.



<그림 7> 로그인과 서버 IP

5. 결론 및 향후 연구과제

PC를 활용한 수업에 있어서 학습자가 다른 용도로 PC를 활용하는 것을 차단하기 위한 연구는 그동안 여러 형태로 있어 왔다. 각 PC에 특정 프로세스들을 실행하지 못하도록 차단하는 프로그램을 설치하는 방식 또는 특정 프로세스만 실행할 수 있게 하는 방식, 수업에 필요한 특정 프로세스를 서버에 등록하고 클라이언트 PC에서 실행한 프로세스가

서버에 등록된 프로세스와 비교하여 관리하는 방식, 각 PC의 실행 화면을 교수자 PC인 서버로 전송하여 화면을 감독하는 방식 등 여러 가지 방식이 연구되어 왔다.

본 연구에서는 PC에서 실행되는 프로세스를 모니터링하여 레포팅하는 시스템을 클라이언트-서버 기반으로 설계 및 구현하였다. 이 시스템은 학습자 PC의 실행 프로세스를 모니터링하여 그 내용을 파일로 저장하고 이 파일을 서버로 전송하는 기능을 갖추고 있다. 또한 서버로 전송된 파일을 기반으로 레포팅 정보로 가공하여 보여주는 기능을 제공한다. 기존에 연구된 시스템에서는 학생용 화면을 서버로 전송하여 교수자가 판단하게 하는 방식이 선호되어 왔는데, 이러한 방식은 교수자가 여러 학생용 PC의 화면을 실시간으로 감독해야 하는 어려움과 서버로 이미지 정보를 집중해야 하기에 속도가 떨어지는 곤란함이 있었다. 이에 본 시스템에서는 학생용 PC에 대해 실시간으로 화면을 감독하지 않으면서도 실행 프로세스를 레포팅을 통해 감독할 수 있는 방식이라는 점이 기존 시스템과 차별화되는 특징이다. 따라서 본 시스템을 이용하면 교수자는 학습자들에게 PC 사용시 실행한 프로세스를 모니터링 레포트를 통해 교수자가 알게 된다는 점을 알려줌으로써 학습자 스스로 불필요한 프로세스 실행을 자제하게 할 수 있다. 이를 통해 학습자는 실행 프로세스에 대한 책임감을 갖고 보다 바람직한 용도로 PC를 사용하게 될 것으로 기대된다.

향후 과제에서는 현재의 모니터링 항목에 대한 분석 보강과 저장 시간 간격에 대한 최적화, 레포팅에 대한 기능을 강화하고자 한다.

참고문헌

[1] 김태수, 정창영, 김동역, 김용석(2005). SNMP를 이용한 효율적인 시스템 모니터링. 강원대학교 산업기술연구소 논문집, 25-A, 175-182.
 [2] 송병철(2009). 수업집중력 향상을 위한 컴퓨터 실습수업 관리 시스템. 석사학위논문, 고려대학교 교육대학원 컴퓨터교육전공.
 [3] 안성진, 정진욱(2000). SNMP를 이용한 PC 실

습실 시스템의 모니터링과 제어. 한국컴퓨터교육학회 논문지, 3-1, 109-115.
 [4] 유기욱, 양윤석, 강경우(2006). 컴퓨터 교육·실습 관리 시스템 개발. 한국정보기술학회 하계학술대회 논문집, 227-283.
 [5] 이강호(2004). 소규모 실습실 관리를 위한 웹 기반 트래픽 모니터링 시스템의 설계 및 구현. 한국 컴퓨터정보학회 논문집, 9-4, 127-131.
 [6] 이선주(2006). 학교 컴퓨터 실습실의 효율적인 관리를 위한 웹 구현. 석사학위논문, 영남대학교 교육대학원 정보처리교육전공.
 [7] 이중철(2008). 인터넷을 이용한 수업에서 패킷 캡처를 통한 사이트 접속제한과 성능 분석. 석사학위논문, 한국교원대학교 대학원 기술교육전공.
 [8] 장덕진(2002). 컴퓨터실습실 사용자관리 시스템의 설계에 관한 연구. 우송대학교 부설 산업연구원 산업연구 논문집, 4-1, 1-21.
 [9] Deng Rong(2010). *Design and Implementation of Computer Lab Management System Based on Web Service. Chongqing Vocational Institute of Engineering, Chongqing 400037, China.*
 [10] Yujia Zhang, Wenyong Weng, Zhe Xi, Jian Su, Zebing Wang(2010). *A Self-Adaptive Monitoring and Analysis System for Students' Behaviors in Laboratory Course. International Conference on Electrical and Control Engineering.*

저 자 소 개

송 지 희



1992 동의대학교 전산통계학과 (이학사)
 1996 경희대학교 교육대학원 전자계산교육전공(교육학석사)
 2004 숭실대학교 대학원 박사과정
 관심분야 : 컴퓨터교육이론, 컴퓨터 통신

e-mail : songjh@snue.ac.kr