제 18 회 한국정보처리학회 추계학술발표대회 논문집 제 9 권 제 2 호 (2002.11)

Device Driver Hooking을 응용한 상호 원격 제어 교육 시스템

이희득
성균관대학교 전기, 전자 및 컴퓨터 공학부
e-mail : lhd0629@hotmail.com

Collaborative remote control education system using Device Driver Hooking

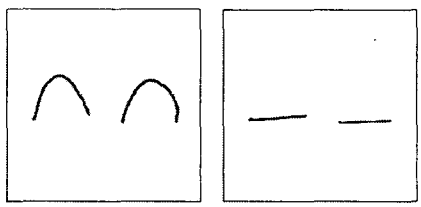
Hee Duk Lee
School of Electrical and Computer Engineering in SungKyunKwan Univ.
ChunChun-dong 300, Jangan-gu, Suwon, Korea
lhd0629@hotmail.com

요 약

현재 많은 사용자들이 정보 교육과 전달을 위하여 CD-ROM 이나 인터넷 환경과 그것의 응용을 이용 한다. 하지만 , 현재 상황에서의 정보는 한 방향으로만 전달되며 사용자간 정보 공유와 공유된 정보에 대한 설명 수단은 극히 제한되어 있다. 본 논문에서 제안 하는 시스템은 공유된 미디어 객체에 대하여 Mouse Recording 및 Player 를 통하여 공동작업에 참여한 사용자들이 동일 View 를 통해 참조하고 고가의 어플리케이션을 직접 실습 및 참조할 수 있도록 설계, 구현되었다. 또 피교육자들의 컴퓨터를 제어함으로 분산 시스템 환경 하에서 원격교육 등에서 정보 교환 및 학습 수단으로 사용될 수 있다.

1. 서론 및 관련 연구

현재 나날이 발전 되어가는 초고속 통신망으로 인하여 정보 서비스의 형태가 멀티미디어 컨텐츠의 종류에 관계없이 네트워크속으로 흡수되고 특히 웹 기반의 교육 멀티미디어 컨텐츠 분야에서 많은 발전이 이루어져 왔다. 이와 같은 시점에서 1998 년 W3C 에서 XML (extensible Makeup Language)에 기반 한 통합 멀티미디어 표현 언어인 SMIL 을 발표하였고 1998 년 6 월 SMIL1.0v 표준에 이어 2000 년 10 월에 SMIL2.0v 을 발표하기에 이르렀다.[1] 그 후 국내외 여러 기관 및 회사에서 SMIL 컨텐츠의 다양한 재생기 및 저작 도구들이 개발되었고, 상용화 되었다. 그러나 웹 환경 하에서는 상호 동기화에 따른 제약과 고가의 어플리케이션의 활용이 미진하기 때문에 웹에서 학생과 교사간의 효율적인 교육의 실현이 어려운 실정이다. 그 해결 방법으로 응용 공유라는 방법으로 고가의 프로그램을 여러 사람이 함께 활용을 하는 방안이 제시되었지만 몇몇 응용 프로그램(CAD, Potoshop 등 그래픽 프로그램)에서는 그 활용도 및 제한이 있었다. 그 이유는 마우스의 포인터 위치와 이벤트 만을 후킹해서 서버에 보내줌으로써 그래픽 프로그램에서 많이쓰이는 드로우윙 등의 곡선을 구현하는데 있어서 전송자(학생측)에서는 곡선을 드로우닝을 해서 선생측 서버로 보냈지만 실제로 구현되는 것은 다각형이거나 직선이 되는 등의 오류가 있었다.



<전송 전> <전송 후 처리 결과>

[그림 1] 이벤트 후킹 방식의 응용 공유 프로그램의 곡선처리

본 논문은 제안하는 시스템은 이 같은 기존의 응용 공유에서 어려웠던 그래픽 프로그램들의 구현을 해결하기 위해 마우스 device driver 를 후킹하여 전송을 함으로써 기존의 마우스 이벤트 후킹 방식이 아닌 마우스 액션 후킹 방식으로 대처하여 문제점을 해결하는데 중점을 두고 구현되었다.

본 논문의 구성은 2 장에서 Server 시스템의 구조와 세션의 관리 방법을 소개하였고 3 장에서는 개설자 컴퓨터 시스템의 구조와 참여자 컴퓨터 시스템의 구조에 대해 설명하였으며 마지막으로 4 장에서 결론 및 향후 과제에 대하여 기술한다.

2. Server 시스템 구조 및 세션 관리

Server 그룹은 학교나 학원등과 단체에서 운영하는 시스템으로서 개설자 시스템과 참여자 시스템간에 대응하도록 관리하는 서버로 구성되어 있다.

그 구성은 Login Server, User Manager Server, Session Server, Data Transport Server 총 4 개의 Server 로 구성되어 있다.

2.1 Server System 구조

2.1.1 Login Server

사용자가 로그인을 할 때 ID 와 패스워드를 체크하는 기능을 담당하여 적법한 사용자인지를 구별하는 기능을 가지는 Server 이다.

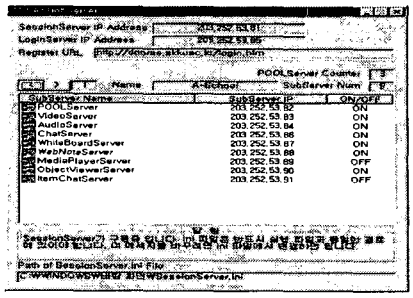
Login Server 는 User Data Base 와 연동을 하여 미리 등록 된 사용자인지 구별을해서 다음 절차로 과정을 연계한다.

2.1.2 User Manager Server

User Manager Server 는 Login Server 를 거친 적법한 사용자들의 학번 등의 참고사항과 세션 연결 상황 등을 관리하고 Session Server 에게 알려주는 역할을 한다. 사용자가 현재 참여하고 있는 Session 의 정보도 관리한다.

2.1.3 Session Server

서버 그룹들에게 받은 정보를 클라이언트와 서버 관리자에게 보여주는 역할을 하는 것이 세션 서버이다. 클라이언트에게 보여주는 정보는 세션의 현재 개설된 세션 정보, 참여자 정보, 대기자 정보를 보여준다. 세션 서버에서는 클라이언트(개설자,참여자)에게 보여줄 정보만을 관리하면 된다.



[그림 1] Session 서버

2.1.4 Data Transport Server

Data Transport Server 는 클라이언트(개설자와 참여자) 사이에 전달되어질 데이터들을 관리하고 전송해준다. Data 의 종류에는 Mouse Action Recording Stream, Capture 한 그림 File, Mouse Control Stream 등과 서로의 상태를 알 수 있는 정보와 채팅창 정보 등이 포함된다.

2.2 Server System 운용

각 Server System 의 운용 방법에 대하여 기술을 하면

① 개설자 프로그램에서 Login 을 요청하면 Login Server 에서 사용자 DB 와 연동을 해서 승인하여 그 정보를 User Manager Server 에게 전달.

② Login Server 에서 승인한 사용자 정보를 전달 받아 현재 개설된 Session 의 정보와 함께 User Manager Server 및 Session Server 에 전달.

③ Login Server 에서 전달 받은 사용자 정보와 현재 개설 Session 정보 등을 개설자 프로그램에 전달.

④ 개설자 프로그램이 Session 개설을 Session Server 에게 요청.

⑤ 참여자 프로그램 Login Server 에 접속

⑥ Login Server 가 Session Server 에게 참여자 정보 전달.

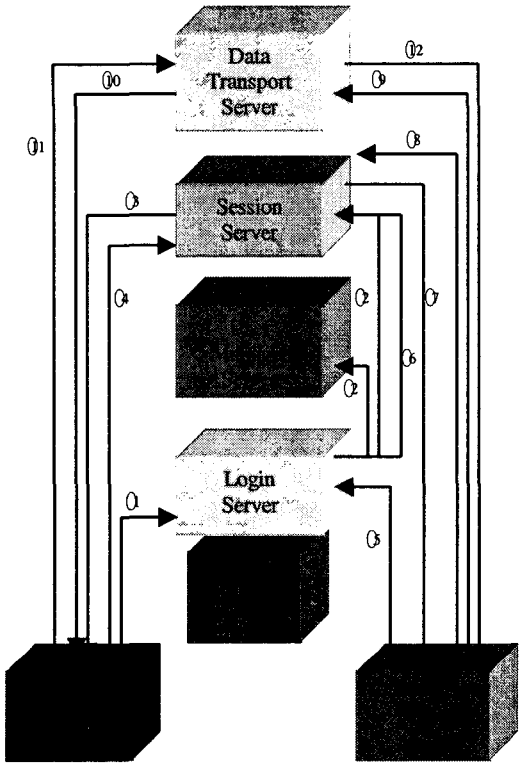
⑦ Session Server 에서 현재 개설 Session 및 개설자 정보 및 참여자 정보 전달.

⑧ 참여자 프로그램이 특정 개설 Session 에 참여를 요청.

⑨ 참여자 프로그램이 개설자 프로그램을 최종 목적지로 하는 data 를 Data Transport Server 에 전송.

⑩ Data Transport Server 로부터 참여자 프로그램이 보낸 data 수신.

⑪ 개설자 프로그램이 참여자 프로그램 프로그램을



<그림 2> Server System 운용

최종 목적지로 하는 data 를 Data Transport Server 에 전송.

⑫ Data Transport Server 로부터 개설자 프로그램이 보낸 data 수신.

3. 개설자 및 참여자 컴퓨터 시스템의 구조와 운용

본 시스템은 교육, 원격 회의 공동작업등 다양한 환경에서 원활한 정보 교환과 Testing 등의 환경에 이용될 수 있도록 개설자 측 프로그램과 참여자 측 프로그램으로 구성되어 있다. 첫째, 선생측의 컴퓨터에 Loading 되고있는 프로그램을 Capturer 를 해서 학생들의 컴퓨터에 전송 하고 레코딩 된 마우스 액션을 Play 할 수 있는 개설자(선생용)측 프로그램. 둘째, Capturer 된 그림을 View 할 수 있고 마우스의 액션을 레코딩 할 수 있는 참여자(학생용)측 프로그램으로 구성되어 있다.

3.1 개설자(선생용)측 프로그램의 구성

개설자(선생용)측 프로그램은 공동 작업 참여자간의 어플리케이션 공유를 가능하게 한다. 어플리케이션 공유는 Capturer 된 어플리케이션의 화면 동기화를 통하여 이루어진다.

<그림 3> 클라이언트 전체 구성 및 운용

본 프로그램은 메모리 상주 프로그램으로 모든 어플리케이션의 상위에 위치하여 사용자의 임의(Hot key)나 프로그램 흐름상 자동으로 어플리케이션의 화면을 Capturer 하여 참여자 측 프로그램으로 전달한다. 또 전송된 Mouse 의 움직임이 Recording 된 스트림을 받아들여 실행시킨다.

Capturer Module 은 개설자 PC 에 Loading 된 목적 Application Software 의 화면을 Capture 하여 전송 Module 로 보낸다.

Mouse Action Player Module 은 참여자(학생측)PC 로부터 전달되어 개설자 측 전송 Module 로 보내어진 Mouse Action Recording Stream 을 개설자의 PC 상에 그대로 Play 시킴으로 장거리의 원격적인 환경 하에서 목적 Application Software 를 참여자가 직접 제어를 할 수가 있다.

Mouse Action Control Module 은 제어가 필요한 참여자(학생측)PC 에 Mouse Control Stream 을 전송함으로써 참여자의 불필요한 Mouse 의 동작을 제어해서 집중도 높은 교육 성과를 만들 수가 있을 것이다.

Chatting Module 은 참여자와 개설자간의 의견교환이나 참여자간의 의견교환을 하기위해 쓰여진다.

참여자 상태 View Module 은 참여자의 학습상태를 확인하기위해 각 참여자 PC 의 화면을 Capturer 하여 전송된 것을 View 하는 Module 이다.

3.2 참여자(학생용)측 프로그램

참여자(학생용)측 프로그램으로 주요 기능은 Capturer 후에 전송된 그림을 View 하고 Mouse Action 을 Hooking 하고 Recording 을 한 다음 전송한다.

View Module 은 개설자 프로그램에서 Capturer 된 그

림을 View 를 하여 참여자가 가상 실습을 하기위한 기본 테이블이다.

Mouse Action Recording Module 은 Mouse Device Driver 를 후킹을 해서 Mouse 의 움직임을 녹화를 한다. 마우스 포인터를 전체 화면에서 얻기 위해 메시지 후킹 방법을 사용한다.

저장을 할 구조체는

```
POINT pt;
BOOL  IsLButtonDown;
BOOL  IsRButtonDown;
```

이 3 가지인데 첫 번째는 마우스의 위치, 두 번째는 왼쪽 마우스 버튼의 움직임,세 번째는 오른쪽 마우스 버튼의 움직임을 저장을 해야만 한다.

Mouse Action Control Module 은 전송된 Mouse Control Stream 을 Play 시켜 사용자의 입력을 제어함으로 교육에 불필요한 행동을 억제한다.

Chatting Module 은 개설자 프로그램의 Chatting Module 과 같다.

Capturer Module 은 개설자 프로그램에서 참여자 상태 View Module 에서 참여자들의 상태를 보기위해 참여자의 PC 화면을 Capturer 하는 Module 이다.

3.3 개설자 및 참여자 컴퓨터 시스템의 운용

개설자(선생용)측 System 과 참여자(학생용)측 System 의 Data(Chatting, Capturer, Mouse Action Recording Stream, Mouse Action Control Stream)는 통신 Module 을 거쳐 Data Transport Server 를 거쳐 서로 연동이 이루어진다.

① 개설자 측 프로그램이 Login & Session Manager 를 통해 Login 을 한 다음 Session 개설.

② 참여자 측 프로그램이 Login & Session Manager 를 통해 로그인후 Session 참여.

③ 개설자 측 프로그램이 Capturer Module 을 통하여 개설자의 PC 에 Load 된 Application 화면을 Capturer 후 전송 Module 로 전달.

④ 개설자 측 프로그램의 전송 Module 은 Data Transport Server 를 거쳐 참여자 측 프로그램의 전송 Module 로 Data 전달.

⑤ 전송된 Data 를 View Module 에 전달, Application 화면 View.

⑥ View Module 에 의해 표시되는 화면에 의한 참여자(학생)의 Mouse Action 을 Mouse Action Recording Module 에 의해 Recording.

⑦ 참여자 측 프로그램의 Mouse Action Recording Module 에 의해 Recording 된 Mouse Action Stream 을 참여자 측 프로그램의 전송 Module 에 전달, Data Transport Server 를 거쳐 개설자 측 프로그램의 전송 Module 에 전달.

⑧ 개설자 측 프로그램의 Mouse Action Player Module 에서 전송된 Mouse Action Recording Stream 을 Play.

⑨ 개설자 측 프로그램의 Capturer Module 은 전송된 Stream 에 의해 제어된 어플리케이션 화면을 Capturer 하여 참여자 측 프로그램으로 전송.

⑩ 참여자 측 프로그램의 Display Module 이 개설자 측 프로그램에서 전송된 Capturer data 를 Display

4. 결론

본 논문에서는 고가의 응용 프로그램을 교육의 목적으로 인터넷 환경에서 공유를 하는데 필요한 서버 구조, 세션 관리, 사용자 관리와 후킹 방법, 원격 Mouse Control 방법에 대해 제안하였다. Mouse Action Recording 을 관리하는 기법은 고가의 응용프로그램을 구입하는 부담을 상당히 줄일 수가 있고, 모든 모듈이 독립적으로 상호 연동하기 때문에 차후의 관리하기에도 매우 쉽고 인터넷 교육뿐만 아니라 다른 용도로도 사용하기 위해 쉽게 변경할 수 있다.

추가적인 연구 방향을 살펴보면, 우선 멀티미디어 자원을 공유를 하기 때문에 보안 유지라는 부분에서 상당히 취약할 수 있다. 이런 부분등에서 보안해야 하고, 불필요한 Mouse Acti 의 제어와 Keyboard 후킹과 제어를 할 있도록 연구가 계속 되어야 한다.

참고문헌

[1] W3C, SMIL 1.0 Specification, http://www.w3.org/TR/REC-smil, Korea, 1995.

[2] Dae J. Hwang, "CBM based Integrated Multimedia Distance Education System," In Proceedings of International Conference on on-line EDUCA, May 1996, Seoul, Korea.

[3] Seok S. Kim, Dae J. Hwang, Chan G. Jeong, "A Multimedia Collaboration Home Study System: Much," In proceeding of High Performance Computing ASIA '97 *Conference and Exhibition, sponsored by* IEEE Computer Society, Seoul Korea, Apr., 1997

[4] Dae J. Hwang, "Real Time Multimedia distance education system: DooRae," Technical Report, electronic education study seminal for 200 years", an institution of the electronic, Korea, August, 1995

[5] K.M. Chandi, A. Rifkin, "Systematic Composition of Objects in Distributed Internet Applications", Proc. of the 30th Hawaii International Conference on System Science, January, 1997

[6] Gil C. Park, Dae J. Hwang, "A Collaborative Multimedia Distance Education System Running on DooRae," In Proceedings of International Conference on IEEE, October 1996, Beijing, China

[7] Som, N., & Peter, O. Making the Most of Practical Experience in Teacher Education with Computer-Supported Collaborative Learning. AACE International Journal of Educational Telecommunications, 2(4), 1996, pp. 265-278.

[8] Robert F.Mines, Jerrold A.Friesen, Christine L.Yang, "DAVE: A Plug and Play Mode for Distributed Multimedia Application Development", ACM Multimedia '94 Proceedings, October 15-20,1994.

[9] Hania Gajewska, Jay Kistler, Mark S. Manasse, and David D.Redell, "Argo: A System for Distributed Collaboration", ACM Multimedia '94 Proceedings, October 15-20, 1994.

[10] *Tom Brinck and Ralph Hill, Designing Groupware* for Realtime Collaboration, CSCW 94 Tutorial Note