

VNC를 이용한 디스플레이 공유

이태호^{0*}, 이기훈^{**}, 안건태⁺, 이명준^{***}

^{*}울산대학교 컴퓨터·정보통신공학부

⁺(재)포항산업과학연구원

{^{0*}soulfree, ^{**}a2dya}@mail.ulsan.ac.kr, ⁺seeahn@rist.re.kr

^{***}mjlee@ulsan.ac.kr

Sharing Display Based on VNC

Taeho Lee^{0*}, Kihoon Lee^{**}, Geontae Ahn⁺, Myungjoon Lee^{***}

^{*}School of Computer Engineering & Information Technology, University of Ulsan

⁺Research Institute of Industrial Science & Technology

요 약

최근 디스플레이 장치의 발전에 따라 대형 디스플레이 장치를 활용하는 범위가 확대되었다. 이러한 대형 디스플레이 장치를 활용하는 범위의 확장에 따라 여러 사람이 대형 디스플레이 장치를 효율적으로 공유하는 것이 바람직하다. VNC(Virtual Network Computing)는 GUI를 통한 원격 제어 도구로써 다른 지역에 위치한 컴퓨터로 데스크탑 화면을 전송할 수 있다. 또한 VNC는 하나의 세션에 두 명 이상의 사용자가 동시에 같은 데스크탑 화면을 사용할 수 있다.

본 논문에서는 VNC를 활용한 디스플레이 장치의 공유에 대하여 기술한다. VNC 서버를 이용하여 대형 디스플레이 장치에 화면을 전송하며 대형 디스플레이 장치는 JavaViewer를 통하여 전송받은 데스크탑 화면을 출력할 수 있다. 그리고 디스플레이 공유 관리 도구를 통하여 동시에 여러 사람이 데스크탑 화면을 전송하는 것을 효율적으로 관리할 수 있다.

1. 서론

최근 디스플레이 장치 제조기술의 발전에 따라 넓은 화면을 지원할 수 있는 장치가 많이 개발되고 있으며 과거보다 저렴한 비용으로 공급되고 있다. 대형 디스플레이 장치는 다양한 분야에서 널리 활용되고 있으며, 특히 회의나 강연과 같이 특정 장소에 여러 사람이 모여 정보를 공유하는 작업에서 중요한 기능을 제공하고 있다. 더불어 회의 참여자가 구두 발표이외에도 다양한 방식으로 자신의 의사를 표현할 수 있도록 하는 도구로써 무료로 제공되고 있는 Open Office 소프트웨어[1]나 Google 오피스[2] 등이 있다. 이를 이용하면 비용에 대한 염려 없이 양질의 프리젠테이션 저작 작업을 통하여 자신의 의견을 설명할 수 있다. 또한 컴퓨터 시스템의 발전과 Divx[3], Mpeg-Layer 3[4]와 같은 멀티미디어 코덱 기술의 발전으로 다양한 동영상 자료를 자신의 의사표현의 방법으로 사용할 수 있다.

회의와 같이 여러 사람의 의견을 모으는 작업에서 회의 참여자가 대형 디스플레이 장치를 이용하기 위해서는 보통 개인의 노트북과 회의 장소에 마련된 프로젝터나 LCD를 이용한 대형 디스플레이 장치를 유선으로 연결하는 작업이

필요하다. 그러나 유선을 이용한 방식은 설치나 철거와 같은 작업에서 번거로울 뿐만 아니라 회의 참여자의 개인 장비와 회의장소의 장비가 서로 연결할 수 없는 호환성의 문제가 있을 수 있다. 이와 같은 문제를 해결하기 위하여 VNC 소프트웨어[5]를 이용한다. VNC는 원격제어 도구로써 인터넷을 통하여 다른 컴퓨터의 데스크탑 화면을 표시할 수 있으며, 동시에 여러 사람이 같은 데스크탑 화면을 사용할 수 있다. 따라서 VNC를 이용하면 여러 사람이 자신의 데스크탑 화면을 대형 디스플레이 장치에 표시할 수 있다.

본 논문에서는 VNC를 통한 효율적인 디스플레이 장치 공유에 대하여 기술한다. 개발된 디스플레이 공유 도구는 VNC를 이용하여 디스플레이 장치에 데스크탑 화면을 출력할 수 있도록 한다. 또한 공유 환경을 효율적으로 관리할 수 있도록 공유 관리 기능을 제공한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2절에서는 본 연구에서 이용하려고 하는 VNC를 소개하며 3절에서는 VNC 서버와 클라이언트의 구조에 대하여 분석한다. 4절에서는 개발된 디스플레이 공유 도구의 접속기능과 공유 관리 기능에 대해 기술한다. 5절에서는 결론과 향후 연구 과제

를 제시하고 있다.

2. 관련연구

2.1. VNC

VNC는 Thin Client 컴퓨팅 소프트웨어로써 GUI를 통하여 다른 지역에 위치한 컴퓨터를 제어할 수 있는 기능을 제공한다[5]. VNC는 서버와 클라이언트로 구성되어 있으며 데스크탑 화면을 송신하기 위하여 서버를 사용하며, 이를 수신하기 위하여 클라이언트를 사용한다. 서버와 클라이언트가 주고받는 메시지는 RFB 프로토콜을 통하여 이루어지며 인터넷을 통하여 전달된다[5,6]. RFB 프로토콜에는 서버에서 화면의 정보를 전송하기 위하여 사용되는 프레임 버퍼의 형식과 인코딩에 대하여 정의되어있으며, 클라이언트에서 서버에 전송하는 입력에 대하여 정의되어 있다. 현재 배포되고 있는 VNC로는 Real VNC, Tight VNC, Ultra VNC 등이 있으며 각 VNC는 특수한 기능을 제공하기 위하여 RFB 프로토콜을 확장하여 사용하고 있다. 또한 각 VNC는 특정 플랫폼에서 동작하는 서버와 플랫폼에 상관없이 동작할 수 있는 Java Viewer라고 불리는 클라이언트를 제공하고 있다. JavaViewer는 Java 언어로 개발된 VNC 클라이언트 소프트웨어를 지칭한다[5]. JavaViewer는 네이티브 언어로 개발된 VNC 클라이언트와 동일한 기능을 제공하면서 다양한 플랫폼에서 사용할 수 있는 장점을 가지고 있다. 또한 한 컴퓨터에서 중복하여 실행될 수 있으며 각각 다른 VNC 서버에 접속하여 사용할 수 있다.

VNC는 Linux나 Windows NT와 같은 운영체제에서 다중 세션을 지원한다. 사용자가 원하는 세션에 접속하기 위해서 세션 번호를 사용하며, 접속에 사용하는 포트번호를 통하여 세션번호를 입력할 수 있다. 또한 하나의 세션을 여러 사용자가 동시에 사용할 수도 있다.

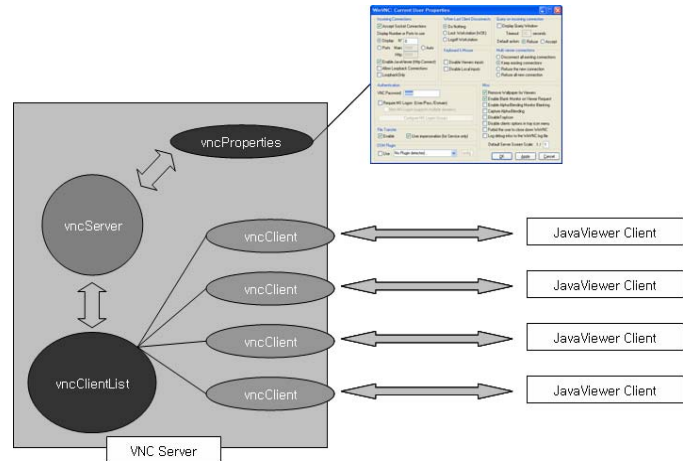
3. VNC 서버와 JavaViewer클라이언트의 구조

3.1. VNC 서버

VNC서버는 제어하고자하는 자원을 보유한 컴퓨터에서 실행된다. 다양한 VNC 서버가 있으나 [그림 1]은 윈도우즈 플랫폼에서 사용할 수 있는 VNC 서버의 주요 클래스와 관계를 간략하게 보이고 있다.

VNC 서버가 실행되었을 때 vncServer 클래스 객체가 생성되며 vncServer 객체에 의하여 VNC 서버에 필요한 주요 클래스의 객체와 스레드가 생성된다. 각 클라이언트와 통신은 vncClient 클래스 객체를 통하여 이루어지며 vncClient 객체는 vncClientList에 모여져서 관리된다. vncProperties 클래스는 VNC 서버 실행에 관한 각종 설

정을 담당한다.



[그림 1] VNC 서버의 주요 클래스

3.2. JavaViewer

JavaViewer는 VNC 서버로부터 전송된 데스크탑 화면을 표시하며 VNC 서버에 입력을 전달하는데 사용한다. JavaViewer는 웹브라우저에서 애플릿으로도 실행할 수 있다. 다음 [표 1]은 JavaViewer의 주요 클래스와 역할을 보이고 있다.

[표 1] JavaViewer의 주요 클래스의 역할

클래스	역할
VncViewer	JavaViewer를 실행하기 위한 main 메서드와 init 메서드가 있으며 JavaViewer의 각 객체와 스레드를 생성한다. JavaViewer 윈도우 이벤트를 처리한다.
RfbProto	소켓을 통하여 Vnc 서버와 RFB프로토콜을 주고받는다.
VncCanvas	전송받은 데스크탑 화면을 표시하며 사용자의 입력을 감지한다.
ClipboardFrame	원격시스템의 클립보드에 전송할 텍스트를 입력하거나 원격시스템으로부터 전달받은 클립보드 텍스트를 표시한다.

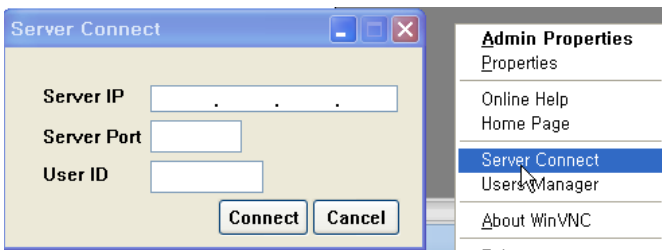
4. 디스플레이 공유

VNC서버를 이용하여 디스플레이 장치에 화면을 송출할 수 있고, 디스플레이 장치에서는 JavaViewer를 이용하여 VNC 서버에서 송출한 화면을 수신할 수 있다. 하지만 디스플레이 장치는 PC와 같은 입력환경을 제공하지 않으므로 디스플레이 장치에서 JavaViewer를 이용해 VNC 서버에 접속할 수 없다. 또한 VNC는 서버에서 클라이언

트로 접속할 수 있는 방법을 제공하지 않는다. 그리고 여러 사용자가 VNC 서버를 통하여 각각의 JavaViewer에 연결하였을 때 디스플레이 장치를 관리하는 관리자가 여러 JavaViewer를 관리하지 못하는 문제점이 있다. 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여 JavaViewer에 접속을 요청할 수 있도록 VNC서버를 확장하였다. 그리고 접속 기능과 디스플레이 장치의 JavaViewer 프로세스를 관리할 수 있는 기능을 제공하는 디스플레이 공유 도구를 구현하였다.

4.1. 접속기능을 위한 VNC 서버 확장

공유 요청자의 PC에서 동작하는 VNC 서버에서 디스플레이 장치의 JavaViewer에 접속하여 디스플레이 공유를 요청할 수 있도록 VNC 서버를 확장한다. 다음 [그림 2]는 확장한 VNC 서버에 추가한 공유 요청 기능의 대화상자이다.



[그림 2] 공유 도구 서버에 접속하는 메뉴와 대화상자

[표 2] 공유 요청 메시지의 구조

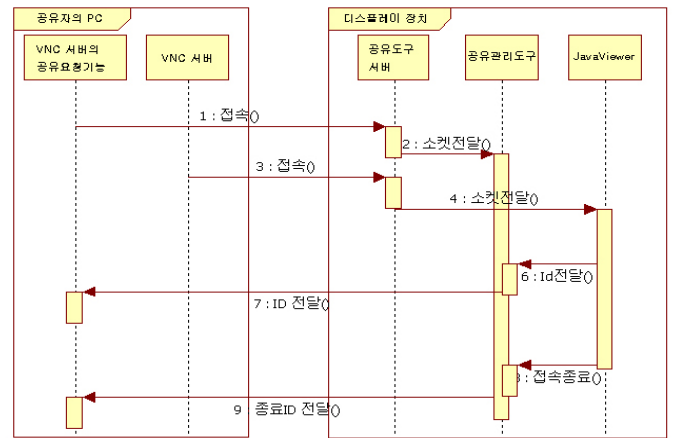
No.of bytes	Type	Value	Description
2	unsigned char	1	메시지 형식
12	unsigned char[12]		VNC 서버 IP4v
4	unsigned char[4]		VNC 서버 Port
2	unsigned char[2]		VNC 계정정보의 길이
length	unsigned char[length]		VNC 서버 계정정보

VNC 서버의 공유 요청 기능은 [표 2]와 같은 요청 메시지를 공유 도구 서버에 전송한다. 공유 요청 메시지를 전송받은 공유 도구 서버는 공유 요청 메시지에 담긴 VNC 서버 IPv4 주소와 포트번호, VNC 서버의 계정정보를 이용하여 JavaViewer를 실행한다. 실행된 JavaViewer는 접속을 요청한 컴퓨터에 실행중인 VNC 서버에 접속하여 해당 데스크탑 화면을 출력한다.

디스플레이 공유 도구 서버는 디스플레이 장치에서 동작하고 있으며 VNC 서버의 공유 요청에 의하여 실행된

JavaViewer의 프로세스 번호를 저장한다. [그림 3]은 추가한 VNC 서버의 공유 요청 기능과 디스플레이 공유 도구의 서버를 통하여 디스플레이 장치의 JavaViewer가 공유 요청자의 VNC 서버에 접속하는 과정을 시퀀스 다이어그램으로 보여주고 있다.

JavaViewer는 여러 프로세스가 생성되어 실행이 가능하며 각각의 JavaViewer가 다른 VNC 서버에 접속할 수 있다. 따라서 실행된 여러 JavaViewer를 통하여 하나의 디스플레이 장치에 여러 컴퓨터의 데스크탑 화면을 출력할 수 있으므로 디스플레이 공유 도구를 사용하면 디스플레이 장치를 여러 사람이 공유 할 수 있다.



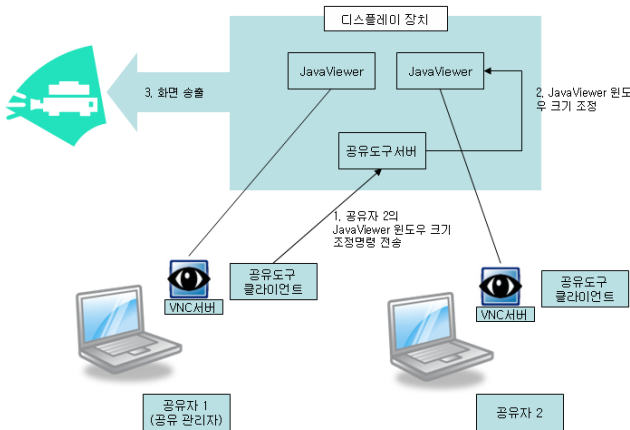
[그림 3] 디스플레이 공유 도구를 통한 VNC 접속 과정

4.2. 디스플레이 공유 도구

4.2.1. 디스플레이 공유 관리 기능의 소개

디스플레이 공유 도구의 공유 관리 기능은 공유 요청자의 공유 허용 여부를 제어하며, 공유 요청자들의 데스크탑 화면을 출력하고 있는 각각의 JavaViewer 윈도우 크기를 조절하고 활성화 여부를 설정할 수 있는 기능이다. 디스플레이 장치에는 별도의 입력장치가 제공되지 않으므로 디스플레이 공유도구는 디스플레이 공유자 PC를 이용하여 디스플레이 장치의 JavaViewer를 제어하여 공유 관리를 수행하는 기능을 제공하도록 한다.

디스플레이 공유 도구는 서버와 클라이언트 구조이다. 디스플레이 공유자는 공유 관리 요청을 자신의 PC에서 동작하는 공유 도구 클라이언트를 이용하여 디스플레이 장치의 서버에 전송하며 서버는 이러한 요청을 처리한다. 다음 [그림 4]는 디스플레이 공유 도구의 공유 관리 기능을 이용하여 특정 클라이언트와 연결된 JavaViewer의 윈도우 크기를 조정하는 과정을 간략하게 보이고 있다.



[그림 5] 공유 도구의 관리기능을 통하여 공유자 2의 JavaViewer 윈도우 크기를 조절하는 과정

4.2.2. 디스플레이 공유 관리 기능의 구현

공유 관리 기능을 지원하기 위하여 공유 도구 서버에서는 현재 디스플레이 장치에 연결된 공유자들의 IP의 목록을 작성하여 각 공유 도구 클라이언트에 전송한다. 이 목록은 새로운 클라이언트가 접속했을 때 또는 클라이언트가 접속을 해제했을 때 갱신된 리스트를 작성하여 각 공유 도구 클라이언트에 전송한다. 공유 관리 기능의 클라이언트 리스트를 통하여 각 클라이언트의 데스크탑을 출력하는 JavaViewer를 제어한다. 공유 도구의 클라이언트가 공유 관리를 위하여 공유 도구 서버로 요청하는 메시지는 다음 [표 3]과 같이 정의한다. 또한 공유 도구 서버가 클라이언트에 전송하는 클라이언트 리스트 메시지의 구조는 다음 [표 4]와 같다.

공유 도구 서버는 공유 도구 클라이언트로부터 전송받은 메시지를 바탕으로 JavaViewer의 윈도우 설정을 변경하며, 특정 공유자의 데스크탑 화면을 출력하는 JavaViewer의 실행을 종료시킬 수 있다.

[표 3] 공유 관리 요청 메시지

이름	헤더 값	역할
ReSizeScreen	2	특정 JavaViewer의 윈도우 크기를 변경
SortScreenbySquare	3	JavaViewer 윈도우들을 바둑판 형태로 정렬
SortScreenbyCascade	4	JavaViewer 윈도우들을 겹친 형태로 정렬
ActiceViewer	5	특정 JavaViewer를 활성화하여 가장 상위에 위치 시킴
DropUser	6	특정 공유사용자의 연결을 끊음

[표 4] 접속 요청 메시지의 구조

No.of bytes	Type	Value	Description
2	unsigned char	1	메시지 형식
4	unsigned char[4]		리스트 길이
length	unsigned char[length]		클라이언트 리스트

각 기능은 공유 도구 서버가 JavaViewer를 실행 할 때 저장하여 두었던 프로세스 번호를 사용한다.

5. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 디스플레이 장치를 인터넷을 통하여 공유할 수 있는 방법에 대하여 기술하였다. 최근의 대형 디스플레이 장치는 화면을 출력 하는 것에 그 기능이 그치지 않고 콘텐츠를 녹화하여 재 출력하거나 다양한 기기를 연결하여 출력하는 기능을 제공하고 있다. 최근 네트워크에 연결이 가능한 디스플레이 장치가 고안되어 사용되고 있으므로 개발한 공유 도구를 사용하면 유선을 이용하여 디스플레이 장치를 공유함으로써 발생하는 호환성 문제나, 유연성의 문제를 효과적으로 해결 할 수 있다.

VNC 서버를 디스플레이 장치의 JavaViewer에 연결 할 수 있도록 VNC서버를 확장하였다. 그리고 디스플레이 공유자들이 공유를 관리할 수 있도록 서버와 클라이언트로 이루어진 디스플레이 공유 도구를 마련하였다. 디스플레이 공유 도구의 서버와 클라이언트는 Java 언어로 개발되었기 때문에 플랫폼의 제약이 없다.

VNC를 이용한 디스플레이 공유는 현재 음성 데이터를 전송하는 방법을 제공하고 있지 않으며 동영상 데이터를 원활하게 보여주지 못한다. 향후 연구를 통하여 이러한 문제점을 해결할 것이다.

6. 참고 문헌

[1]"http://www.openoffice.org/", OpenOffice
 [2]"http://www.google.com/", Google Office
 [3]"http://www.divx.com/", Digital Video Express
 [4]"http://www.mpeg.org/", Moving Picture Experts Group
 [5]"Virtual Network Computing", Tristan Richardson, Quentin Stafford-Fraser, Kenneth R. Wood and Andy Hopper, 1998
 [6] Tristan Richardson, "The RFB Protocol", 2006