

## 다중 사용자를 위한 분산멀티미디어 원격제어 시스템

이민경\*, 조동섭\*  
이화여자대학교\* 컴퓨터공학과

### Distributed multimedia remote control system for multi-user

Min-Kyung Lee\*, Dong-Sub Cho\*  
Ewha womans University\*

**Abstract** - 분산 환경의 멀티미디어 시스템을 관리하기 위한 여러 가지 방법은 인터넷과 네트워크의 발달과 가속화되고 있다. 좀 더 편리하고 쉽게 중앙의 관리자가 분산된 환경의 다수의 이용자들을 효율적으로 관리하기 위해서 원격제어 방법을 사용한다. 이 때 관리자는 1:1 제어뿐만 아니라 1:n 제어도 가능해야 한다. 본 논문에서는 소켓을 사용하여 분산된 환경에서 다수의 사용자의 음악과 이미지 파일을 원격으로 제어할 수 있는 시스템을 설계, 구현한다.

#### 1. 서 론

인터넷과 네트워크 환경의 발달은 보다 좋은 서비스를 이용하고자 하는 사용자의 요구를 증대시키고 있다. 사용자는 어떠한 서비스든 자신의 편의에 따라 쉽고 빠르게 이용하기를 바란다. 특히 먼 거리에 있는 컴퓨터를 이동하지 않고도 사용할 수 있게 하는 원격제어 기술은 사람들의 요구를 충족시키기에 마땅하다. 인터넷의 발달은 먼 거리에 있는 컴퓨터를 자신의 컴퓨터를 이용해 제어할 수 있게 하는 원격제어 기술을 가능하게 하였다. 예를 들어 서울 본사에 근무하는 사원은 출장을 가지 않고도 간단한 작업을 통해 지방에 있는 지점의 컴퓨터를 자신의 컴퓨터로 제어할 수 있다. 원격제어기술의 발달로 제어자는 원격지까지 가는 수고를 하지 않고도 자신의 편의에 따른 장소에서 쉽게 원격지의 컴퓨터에 접근 할 수 있다. 인터넷은 보장형(Best Quality Service)서비스가 아닌 최선형(Best Effort Service)서비스를 제공한다. 네트워크 경로상의 라우터와 오고가는 데이터의 양에 따른 네트워크 혼잡상태에 따라 통신 속도는 변화한다. 한정되어 있는 네트워크의 혼잡상태에 따라 통신 속도는 변화하기 때문에 . 한정되어 있는 네트워크 대역폭에서 많은 데이터의 이동은 데이터의 손실, 데이터의 지연 등을 유발한다. 분산 환경에서 멀티미디어 데이터를 좀 더 빠르고 효율적으로 제어하기 위해서는 네트워크를 통해 오고가는 데이터의 양을 최소화하고 중앙의 관리자에 의한 제어가 가능해야 한다. 또한 인터넷상에서 기본적인 데이터 전송방식은 1:1로 다수의 사용자에게 전송을 하는 1:n 이나 n:n 방식에는 제한을 받는다. 특히 분산된 환경에 흩어져 있는 다수의 사용자를 제어하기에는 적합하지 않았다. 분산된 환경에서의 멀티미디어 시스템을 제어하기 위해서는 1:1뿐이 아니라 1:n 방식도 지원해야 한다. 트래픽의 효율적인 전송을 위해 IP 멀티캐스트 기술에 대한 연구가 이루어지고 있다. 본 논문에서는 분산 환경에서의 다수의 사용자를 제어할 수 있는 멀티캐스트 방식을 이용한 멀티미디어 원격제어 시스템을 설계하고 구현한다.

#### 2. 관련 연구

네트워크상에서 데이터를 전송할 때는 특정의 1인에게 전달하는 유니캐스트(unicast), 불특정다수에게 전달하는 브로드캐스트(broadcast), 특정다수에게 전달하는 멀티캐스트(multicast) 방법이 있다.

##### 2.1. 유니캐스트(Unicast)

유니캐스트는 네트워크상의 단일 송신자와 단일 수신자간의 통신이다. 대부분의 트래픽은 소스로부터 별도의 데이터 사본이 이를 요청한 각 클라이언트에게 보내지는 방식이다. 전송되는 프레임 안에 MAC 주소가 들어있어 지정된 목적지까지 바로 데이터가 전송된다. 여러대의 클라이언트가 같은 데이터를 요구할 때, 유니캐스트는 데이터 사본 여러 개를 보냄으로써 대역폭을 낭비한다. 시간과 공간의 제약을 받지 않는다는 장점을 가진다.

##### 2.2 브로드캐스트(Broadcast)

같은 네트워크 세그먼트에 있는 모든 클라이언트에 단일 복사본을 송신한다. 데이터가 브로드캐스팅되면 데이터의 단일 사본이 네트워크상의 모든 클라이언트에게 보내진다. 브로드캐스트는 라우팅을 하지 않고

데이터를 원하는 원하지 않던 전체 네트워크에 보낸다. 모든 클라이언트에서 브로드캐스트 데이터를 수신하여 처리해야 하므로 네트워크 대역폭을 낭비한다. 클라이언트 컴퓨터 성능을 불필요하게 저하시킨다.

#### 2.3 멀티캐스트

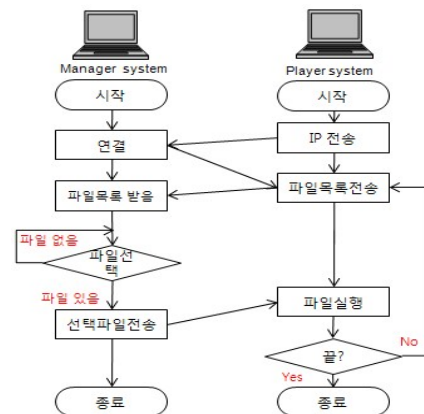
데이터를 요청한 클라이언트들에게 데이터의 단일 사본을 보낸다. 네트워크를 통해 여러 개의 데이터 사본을 보내지 않으며 요청하지 않은 클라이언트에게 데이터가 보내지는 일도 없다. 네트워크상에 멀티미디어 응용 프로그램의 배포를 가능하게 해주며 동시에 대역폭 요구를 최소화한다.

이를 위해서는 통신에 참가하는 호스트들을 그룹으로 묶어 단일 주소만을 할당해야 한다. 기존의 IP 주소체계인 A, B, C등급에 D등급 주소를 추가하였다. D등급 주소는 32비트의 IP 주소체계에서 최상의 왼쪽 4비트가 "1110"으로 시작한다. 특정그룹 간 통신은 224.0.0.0 ~ 239.255.255.255 사이의 IP 그룹 주소를 할당 받는다. 이를 IP 멀티캐스트 주소라고 한다. 호스트 그룹의 관리는 IGMP 프로토콜을 통해 이루어진다. 해당 그룹 동시에 가입하거나 탈퇴하고자 할 때 이를 관리할 수 있는 규약이다. IP 멀티캐스트 주소를 근거리망의 멀티캐스트 주소로 바꾸어야 한다. 인터넷에서의 통신은 IP 주소를 이용하지만 실제로는 각 호스트의 네트워크 어댑터 주소를 이용한다. 현재 근거리 망으로 가장 많이 사용하고 있는 인터넷은 48비트 주소체계를 가지고 있고 멀티캐스트 주소는 16진수로 "01005E"를 가진다. 따라서 IP 멀티캐스트 주소를 인터넷 멀티캐스트 주소로 대응 시켜야 한다.

#### 3. 분산멀티미디어 원격제어 시스템 설계 및 구현

##### 3.1 분산멀티미디어 원격제어 시스템 설계

물리적으로 분리되어 있는 두 시스템 중에 한쪽은 media player를 제어할 수 있는 media manager system이고 다른 쪽은 media manager에 의해 실행되는 media player system 이다. 이 분산된 네트워크 환경에서 물리적으로 분리되어 있는 두 시스템사이의 통신을 위해서 소켓을 이용한다.



<그림 1> manager system와 player system 간의 통신과정 설계

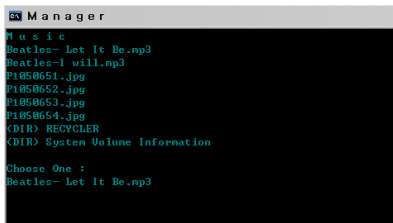
그림1은 media manager system과 media player system 두 객체간의 통신과정을 대략적으로 나타내고 있다. 두 객체간의 통신은 media player의 연결요청으로 시작된다. media player system은 manager system에게 연결을 요청하는 IP를 보내고 manager system은 IP를 확인 후, 통신을 시작한다. 통신이 시작되면 두 객체는 자신이 보낸 메시지에 대한 상대방의 응답을 확인하며 데이터를 주고받는다. 이때 통신을 위한

방법으로 TCP protocol을 사용한다.

논문에서 제안된 시스템은 뮤직플레이어와 이미지 뷰어의 기능을 가진다. 재생, 일시정지, 정지, 볼륨제어 등의 간단한 미디어플레이어로서의 기능을 가질 뿐 아니라 간단한 이미지 뷰어로서의 기능도 가져야 한다. media manager system은 간단한 명령을 통해서 분산된 환경의 시스템을 제어할 수 있다. 이때, manager system은 네트워크 사이에서 일대일 통신뿐 아니라, 그룹간의 통신도 가능해야 한다.

### 3.2 분산멀티미디어 원격제어 시스템 구현

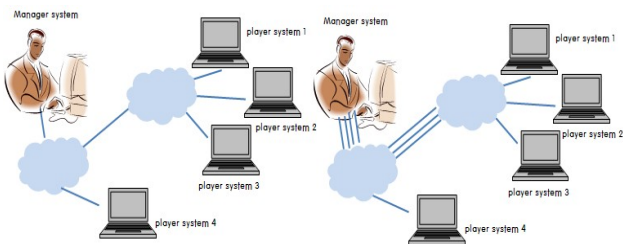
media player와 media manager system은 네트워크상에 분리되어 있다. 물리적으로 분리되어 있는 두 시스템 사이에 소켓을 통한 명령의 전달로 제어가 이루어진다. media player system은 media manager system에게 통신을 요청하고 media manager system으로부터의 응답과 함께 두 객체간의 통신이 시작된다. 통신이 시작되면 media player system은 media manager system이 이용할 수 있는 파일의 리스트만을 전송한다. 기존의 원격제어에서 전체화면을 전송하거나 전체 시스템을 전송했던 것과는 다르게 필요로 하는 기능에 관해서만 최소한의 전송을 통해 통신과정에서의 불필요한 오버헤드를 줄일 수 있다.



〈그림2〉 Media manager system 제어화면

media manager system은 하나의 media player system의 제어뿐만 아니라 다수의 media player system도 제어 할 수 있어야 한다.

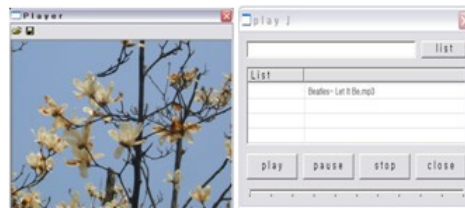
현재 인터넷상의 라우터는 1:1 통신의 멀티캐스트 방식이 대부분으로 1:n 제어를 위해서는 터널링을 통한 제어가 필요하다. media manager system과 통신을 원하는 다른 media player system들은 통신을 요청하고 media manager system으로부터의 응답을 기다린다. 이들 시스템은 같은 그룹의 형태로 묶인다. 이때, media player system은 브로드캐스트 방식을 통해서 media player systems를 제어할 수 있다. 같은 그룹에 속한 구성원들은 media manager system으로부터 전송된 한 번의 명령을 공유한다. media manager system의 제어에 따라 똑같은 동작을 서로 다른 장소에서 수행한다. 이때 다수의 media player system이 하나의 media manager system에 연결되어 있더라도 media manager system은 한 번만 명령을 전송하면 된다.



〈그림3〉 유니캐스트 전송 과정과 멀티캐스트 전송과정

그림3과 같은 1:N 전송방식인 멀티캐스트는 같은 그룹에 속한 사용자N명에게 동일 서버넷을 통하여 한 번에 명령을 전송한다. 1:1 전송방식은 사용자의 수만큼의 대역폭이 필요하므로, 사용자 수 증가에 비례하여 그 만큼의 시스템 확충이 필요하다. 한정된 네트워크 대역폭에서 네트워크의 외적 환경에 따른 QoS (Quality of Service)보장이 어렵다. 본 논문에서 제안된 시스템은 유니캐스트를 통한 시스템의 개별적인 제어와 멀티캐스트를 통한 동시제어를 함께 지원한다. 관리자의 필요에 따라 유니캐스트 방식과 브로드캐스트 방식 두 가지 모두 사용할 수 있다.

본 논문에서 제안된 시스템은 미디어플레이어와 이미지 뷰어의 기능을 가진다. 기본적으로 뮤직플레이어는 재생, 일시정지, 정지, 볼륨 조정의 기능을 가지고 이미지뷰어는 선택된 이미지를 보여주거나 저장하고, 뒤의 이미지로 넘기는 기능을 한다. 뮤직플레이어와 이미지뷰어는 각각 또는 동시에 실행 될 수 있다.



〈그림4〉 이미지플레이어 실행화면 과 뮤직플레이어 실행화면

그림4과의 왼쪽 그림은 선택된 그림을 보여주는 이미지 뷰어의 실행 화면이다. 그림4의 오른쪽 그림은 선택된 음악파일을 실행하는 뮤직플레이어 실행화면이다. 선택된 파일의 이름이 실행 목록에 추가된 것을 확인할 수 있다.

이미지뷰어와 뮤직플레이어의 기능은 독립적으로 실행되기도 하고 동시에 실행되기도 한다. 또한, media manager system의 제어에 의해 작동하지만 직접적인 media player system 윈도우이벤트를 통해서도 작동한다.

본 논문에서 제안된 시스템은 분산 환경에서 관리자에 의한 사용자의 빠르고 쉬운 제어가 가능하다는 장점을 가진다. 소켓은 사용자에게 의한 최적화가 가능하므로, 자신이 필요한 기능만을 최소화하여 빠르고 쉬운 제어를 가능하게 한다. 소켓은 사용자에게 의한 최적화가 가능하므로, 자신이 필요한 기능만을 최소화하여 빠르고 쉬운 제어를 가능하게 한다. 또한, media player system의 저장된 데이터를 사용하므로 실시한 전송을 통해 보여지는 음악이나 그림파일보다 우수한 품질을 가진다. 또한, 데이터에 대한 무단복제나 수정 배포 등의 저작권 문제의 발생가능성이 적다. 또한 멀티캐스트 전송방식은 데이터 중복전송으로 인한 네트워크 자원낭비를 막고 정보를 필요하지 않는 곳에는 전송을 하지 않기 때문에 불필요한 통신을 통한 오버헤드의 발생을 줄일 수 있다.

### 3. 결 론

본 논문에서는 소켓을 이용한 간단한 분산멀티미디어 원격제어 시스템을 구현하였으며, 이를 통해 필요한 관리방법이 제안되었다. media manager system은 분산된 환경의 n개의 media player system을 1:1 뿐 아니라 1:n로 연결 제어할 수 있어야 한다. 이 때 관리자는 단 한 번의 명령의 전송을 통해 다수의 사용자를 제어함으로써 메시지의 중복전송을 통한 네트워크 대역폭의 낭비를 줄일 수 있고, Media manager system은 외부의 사용자들에게 제공된 콘텐츠를 효율적으로 관리할 수 있다. 정보의 전달을 최소화 한 통신을 통해 불필요한 오버헤드를 줄일 수 있어 빠른 전달이 가능하다. 앞으로의 연구를 통해서 좀 더 많은 사용자를 빠르고 쉽게 제어할 수 있는 제어시스템을 고찰하겠다.

### [참 고 문 헌]

- [1] A Satoshi Itaya, Naohiro Hayashiara, Tomoya Enokido.Makoto Takiwaqa, "Distributed Coordination for Scalable Multimedia Streaming Model," IEEE2006
- [2] 최덕호, 박용진, 김원태, "명시적 멀티캐스트 프로토콜 및 응용의 구현", 한국정보과학회 가을 학술발표논문집 vol.29.No2, 2002
- [3] Richard M.Adler, "Distributed Coordination Models for Client/Server Computing," IEEE Computer, pp14-22. April, 1995
- [4] Robert Orfali, Dan Harkey, "Client/Server Programming with Java and CORVA"-2<sup>nd</sup>, 1998
- [5] 한윤기, 구용완, "CORBA-ORB, JAVA-RMI 소켓을 이용한 그룹 통신의 구현 및 성능분석," 2002 한국인터넷정보학회(3권1호)
- [6] Microsoft PRESS, "Inside Distributed COM," 1998
- [7] www.purebasic.com