

## 트래픽 분산 기술을 적용한 텔레프레즌스 시스템 연구

최승한, 신영수, 김도영, 김영진  
한국전자통신연구원

shchoi@etri.re.kr, ice5024@etri.re.kr, dyk@etri.re.kr, yjkim@etri.re.kr

### The Study of traffic distribution technology applied Telepresence system

Seunghan Choi, Youngsu Shin, Doyoung Kim, Youngjin Kim,  
Electronics and Telecommunications Research Institute

#### 요 약

본 논문에서는 기존 중앙집중형 방식의 텔레프레즌스 시스템에서의 확장성 문제를 해결하기 위해서 미디어 트래픽을 분산해서 처리 할 수 있는 구조와 서비스를 확장하기 위해서 제어 플랜과 미디어 플랜을 분리하는 구조를 제안하고자 한다. 트래픽 분산 기술을 적용한 텔레프레즌스는 제어 플랜과 미디어 플랜이 분리되어 수행하기 때문에, 트래픽 분산 및 서비스 확장에 용이하며, 여러 개의 미디어 분산 처리기(DP)가 클라이언트의 트래픽을 나누어서 중계하고 전달하기 때문에, 중앙집중형 텔레프레즌스 구조에 비해서 어느 한 시스템에 많은 트래픽이 집중되지 않는다. 또한, 서버에서 클라이언트로 직접 트래픽이 전달되지 않고 미디어 분산 처리기와 미디어 분산 처리기 사이에 트래픽이 우선 전달되고, 로컬에서 트래픽이 복사되어 여러 개의 클라이언트로 전달되기 때문에 네트워크 코어망에서의 트래픽을 감소시키는 장점이 있다.

#### 1. 서 론

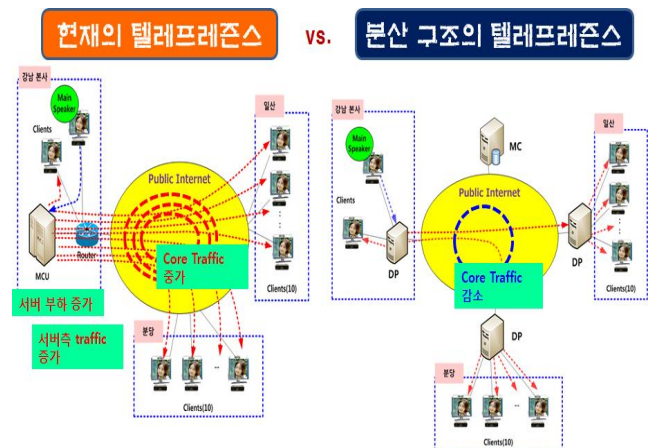
최근 전 세계적으로 스마트워크(Smartwork)에 주목하고 있으며, 우리나라도 스마트폰의 확산과 초고속 네트워크 활성화, ICT(Information and Communication Technology) 기술의 발전으로 인해 언제 어디서나 유연하게 근무 할 수 있는 여건이 성숙되어 가고 있으며, 저출산, 고령화 고령화등의 사회 문제에 대한 해소는 물론 가스 배출감소의 도움을 줄 수 있는 스마트워크연구에 대한 관심이 더해가고 있다[1].

스마트워크의 요소 기술로는 텔레프레즌스, 컨퍼런스개방형 서비스 플랫폼, 모바일 워크, 통합통신, 원격협업, Remote Access, 보안, UI/UX, 네트워크, 클라우드, 그리고, 시험/품질인증 및 관리기술로 분류 할 수 있으며, 이중에 텔레프레즌스 기술은 스마트워크의 핵심 기술이다. 텔레프레즌스는 고품질 실감형 영상 회의 기술을 의미한다. 기존 대부분의 영상회의 구조는 서버 중심의 중앙 집중형 구조이다. 서버 중심의 중앙 집중형 구조는 작은 규모 회사에서 적합한 구조로써, 보안 및 쉬운 제어 등의 장점을 가지고 있다. 그러나, 확장성이 적은 단점을 가지고 있으며, 사용자가 원하는 다양한 서비스를 추가하는데 제한을 가지고 있다[4].

본 논문에서는 기존 중앙집중형 방식의 텔레프레즌스 시스템에서의 확장성 문제를 해결하기 위해서 미디어 트래픽을 분산해서 처리 할 수 있는 구조와 서비스를 확장하기 위해서 제어 플랜과 미디어 플랜을 분리하는 구조를 제안하고자 한다.

#### 2. 트래픽 분산 기술을 적용한 텔레프레즌스 시

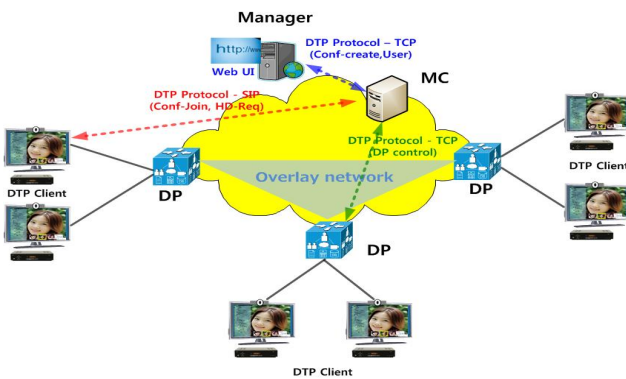
#### 스텝



[그림 1] 기존 텔레프레즌스와 트래픽 분산 기술을 적용한 텔레프레즌스 시스템의 차이점 비교

[그림 1]은 기존 텔레프레즌스와 트래픽 분산 기술을 적용한 텔레프레즌스 시스템의 차이점 비교한 그림이다. 기존의 텔레프레즌스 구조는 클라이언트의 수가 증가 할 수록, 서버(MCU) 처리해야 할 트래픽이 모두 집중되기 때문에, 서버의 부하가 증가하며, 서버가 위치한 네트워크 노드에 트래픽이 집중되어 병목 현상이 발생하는 문제가 있다. 또한, 주화자의 트래픽을 다른 클라이언트에게 전달하는 하는 과정에서 서버에서 모든 클라이언트에 트래픽이 1:1 로

송신되어야 하기 때문에, 네트워크 코어망에 트래픽이 증가하게 되어, 네트워크 코어망의 트래픽이 증가하는 시간에는 텔레프레즌스 시스템의 품질이 저하되는 문제가 있다. 트래픽 분산 기술을 적용한 텔레프레즌스는 제어 플랜과 미디어 플랜이 분리되어 수행하기 때문에, 트래픽 분산 및 서비스 확장에 용이하며, 여러 개의 미디어 분산 처리기(DP)가 클라이언트의 트래픽을 나누어서 중계하고 전달하기 때문에, 중앙집중형 텔레프레즌스 구조에 비해서 어느 한 시스템에 많은 트래픽이 집중되지 않는다. 또한, 서버에서 클라이언트로 직접 트래픽이 전달되지 않고 미디어 분산 처리기와 미디어 분산 처리기 사이에 트래픽이 우선 전달되고, 로컬에서 트래픽이 복사되어 여러 개의 클라이언트로 전달되기 때문에 네트워크 코어망에서의 트래픽을 감소시키는 장점이 있다.

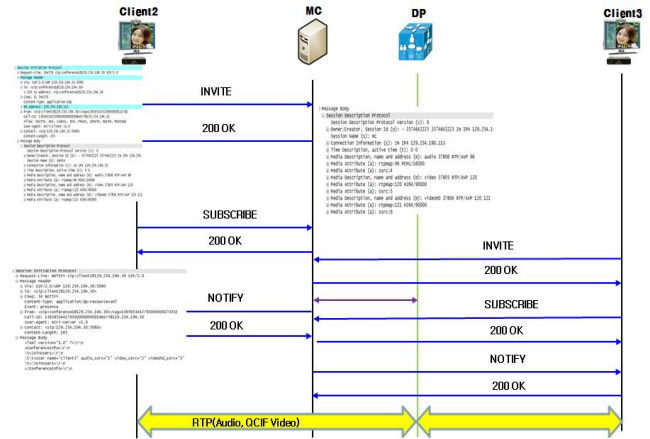


[그림 2] 트래픽 분산 기술을 적용한 텔레프레즌스 시스템의 제어 프로토콜

[그림 2]는 트래픽 분산 기술을 적용한 텔레프레즌스 시스템의 구조와 제어 프로토콜을 도시한 그림이다. 시스템의 구성은 다중접속 제어장치(MC; Multi-point Controller), 분산 미디어 프로세서(DP; Distributed media Processor), 그리고 이들과 연동하는 분산 클라이언트로 이루어진다. 다중접속 제어기(이하 MC 라 함)는 클라이언트로 부터의 호 처리 패킷을 받아 인터넷 상에서의 다중접속 연결을 처리하고, 분산 미디어 프로세서(이하 DP 라 함)는 비디오와 오디오 트래픽을 중계하고 전달하기 위한 처리 기능을 수행한다. 이 구성으로 분산된 다수의 DP 를 P2P 형태로 연결함으로써 네트워크 상의 트래픽 집중, 서버 로의 부하 집중을 방지할 수 있기 때문에 중앙 집중형 구성에 비해 뛰어난 용량적 확장성과 네트워크 부하분산 효과를 제공할 수 있다.

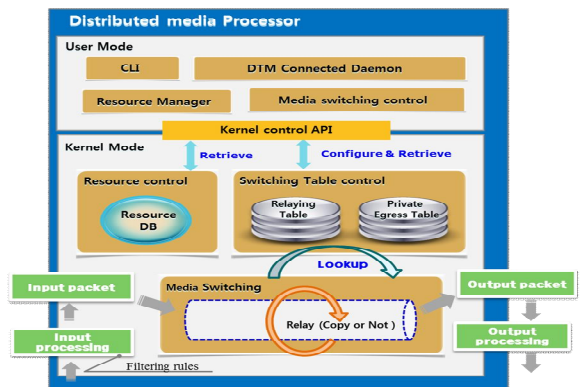
매니저(Manager)는 회의 개설 관리, 사용자 관리, 그리고, 텔레프레즌스 모니터링 관리 기능을 수행하며, 웹기반의 사용자 인터페이스를 제공한다. 텔레프레즌스 관련 데이터베이스는 MC 에서 관리되기 때문에, 사용자가 매니저를 통해서 회의 개설 및 사용자 가입을 요청할 경우에 매니저에서 MC 로 관련 제어 프로토콜을 통해서 트랜잭션을 처리한다. 클라이언트와 MC 사이에는 회의 참여 제어 프로토콜이 있으며, 이 프로토콜은 회의 참여, HD 비디오 요청, 회의 탈퇴 기능을 수행한다. 회의 참여 제어 프로토콜은 영상 회의에서 많이 사용되는 IETF 표준인 SIP 표준 프로토콜[3]을 준수해서 개발되었다. MC 는 회의 참여 제어 프로토콜의 서버 기능을 수행할 뿐만 아니라, 회의에 속한 클라이언트들과 DP 정보를 이용해서 여러 개의 클라이언트와 여러 개의 DP 간의 미디어

트래픽이 전달되기 위한 패스(Path)를 계산해서 DP 에 설정한 스위칭 엔트리를 생성한다. 생성된 스위칭 엔트리를 DP 제어 프로토콜을 통해서 DP 로 요청한다. 스위칭 엔트리 생성 요청을 수신한 DP 는 요청 메시지에 포함된 파라미터를 가지고 스위칭 엔트리 테이블에 스위칭 엔트리를 생성한다.



[그림 3] 회의 참여 제어 프로토콜

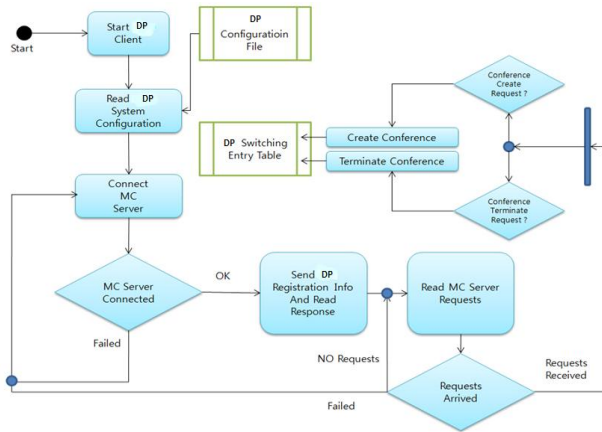
[그림 3]은 클라이언트와 MC 사이의 회의 참여 제어 프로토콜의 타이밍 다이어그램을 도시한 그림이다. 클라이언트는 MC 에게 회의 참여 요청을 하고 MC 는 회의에 참여중인 클라이언트에게 새로운 참여자의 정보를 알려준다. MC 는 새로운 참여 클라이언트의 미디어(저해상도 비디오 및 오디오) 전송을 위한 자원을 DP 에 할당하도록 요청한다. 만일 자원(미디어 스위칭)이 정상적으로 할당되면, 클라이언트에 전송하기 위한 미디어 제어 정보를 알려준다.



[그림 5] 분산 미디어 프로세서(DP)의 구조

[그림 5]는 분산 텔레프레즌스 시스템에서 비디오, 오디오 등의 미디어 트래픽을 중계하는 DP 의 구조를 도시한 그림이다. 유저 모드의 DTM Connected Daemon 은 MC 의 미디어 스위칭 정보를 받아서 커널 모드의 relaying table 을 제어하는 기능을 수행한다. DP 에 패킷이 입력되면 패킷의 인덱스값을 확인해서 relaying table 을 참조해서 패킷이 출력되어야 하는 정보를 찾은 후에, 패킷을 다음에 전달되어야 하는

목적지정보로 재포맷해서 송신하게 된다.



[그림 6] DP의 스위칭 엔트리 제어 순서도

[그림 6]은 DP에서 스위칭 엔트리를 생성/삭제하기 위한 순서도를 도시한 그림이다.

### 3. 결론

본 논문에서는 기존 중앙집중형 방식의 텔레프레즌스 시스템에서의 확장성 문제를 해결하기 위해서 미디어 트래픽을 분산해서 처리할 수 있는 구조와 서비스를 확장하기 위해서 제어 플랜과 미디어 플랜을 분리하는 구조를 제안하였다. 제안한 기술은 ISP(Internet Service Provider), CP(Content Provider), 그리고 기업내에서 확장성 있는 텔레프레즌스를 도입할 수 있을 것으로 기대된다. 향후에는 본 고에서 제안한 트래픽 분산 기술을 적용한 텔레프레즌스 시스템과 모바일 단말과의 연동기술과 클라우드 기반의 텔레프레즌스/영상 회의 서비스를 제공할 수 있기 위한 연구를 수행할 계획이다.

#### Acknowledgment

본 연구는 미래창조과학부가 지원한 2013년 정보통신·방송(ICT) 연구개발사업의 연구결과로 수행되었습니다.(11-921-05-001)

#### 참고 문헌

- [1] Korea Communications Commission(KCC), “Advancing Korea as a global smart power through balance between life and work”, Nov. 2010.
- [2] Junchao Li, Weimin Lei, Journal of Networks, Vol.5, No.6, “A comparison of Multimedia Conferencing Frameworks”, Jun.2010
- [3] J. Rosenberg, “A Framework for Conferencing with the Session Initiation Protocol (SIP)” RFC 4353, IETF, Feb. 2006.