

연구진



현 국

한국전자통신연구원  
표준연구본부 책임연구원  
Tel. 042-860-1565  
E-mail. whyun@etri.re.kr

공동연구진



이창규, 강신익, 김성혜, 허미영

정부지원내용

- 사업명: 정보통신방송표준개발지원사업 (과학기술정보통신부)
- 과제명: 4K/8K UHD 영상 콘텐츠 분산 스트리밍 프로토콜 표준개발
- 총연구기간: 2015년~2018년

# UHD 인터넷 방송 국제표준 제정, 표준특허/표준기술 확보

"대규모 동시접속자 수용 가능한 인터넷방송 표준기술 개발/보급"

**연구배경 및 필요성** 초고화질 콘텐츠 서비스 네트워크 비용 절감 필요

멀티미디어의 품질이 FHD를 넘어서 4K/8K 등의 UHD급으로 품질 향상됨에 따라 콘텐츠의 크기가 증가하고, 많은 사용자에게 제공함에 따른 서비스 제공자의 네트워크 비용이 큰 증가를 필연적으로 야기하게 된다. 단순한 네트워크 비용 뿐 아니라 소수의 서버가 높아진 트래픽 용량을 감당할 수 없으며, 클라우드, CDN 서비스를 활용할 경우 그 비용이 더욱 크게 상승할 수 밖에 없다. 이렇게 되면 중소기업의 서비스 사업자는 거대 공룡기업들과의 경쟁에서 살아남을 수가 없는 구조로 자연스럽게 흘러갈 수 밖에 없다. 이를 해결할 수 있는 방법으로 P2P 방식으로 콘텐츠를 전달하게 하면, 서비스 사업자의 네트워크 비용을 획기적으로 줄일 수 있으며, 동시 사용자가 늘어날수록 오히려 전달 성능과 품질이 더 나아지는 장점을 확보할 수 있다. 실제로 국내외에서 개인방송, 스포츠중계 등의 서비스 제공에 활용한 사례가 있으나, 초고화질급 콘텐츠 스트리밍 서비스의 상호연동과 후발사업자의 시장진입을 위한 기술 표준화가 필요한 시점이었다.

**기술의 내용 및 성과의 차별성·우수성** 단계별 기술개발, 국제표준화 병행을 통한 국제의장석/국제표준특허(후보) 다수 확보

본 연구과제를 통해 UHD 분산 스트리밍 기술의 국제표준화와 더불어 단계별 기술개발을 통한 표준기술 확보를 병행하였으며, 후속기술/표준개발 주도권 확보를 위한 선행기술을 개발하였다. 먼저 1단계로, 단일간 멀티미디어 데이터 병렬교환을 위한 피어간 프로토콜 표준인 X.609.4 권고안 개발과 동시에 프로토콜 스택 프로토타입을 동시 확보하고 다양한 플랫폼(윈도우, 리눅스 등)에 탑재 가능하게 하였다. 또한, 구동과 이식의 용이성을 위해 서버들은 클라우드 탑재를 위해 docker 컨테이너로 구축되도록 하였다. 2단계에서는 개발된 프로토콜 스택의 모바일 탑재하였고, 멀티미디어 재생동기화, 오버레이 네트워크 안정화 기법 관련 국제표준특허를 확보하였다. 마지막 3단계에서는 WebRTC 기반 피어간 통신을 통해 별도의 캐시 서버나 릴레이 서버없이 웹 브라우저간 연동이 가능하도록 하였다. 1단계에서 개발된 기술들은 60Mbps/30FPS/UHD급 콘텐츠를 기가비트네트워크



상에서 무리없이 대규모 서비스가 가능한 수준을 확보하였으며, 해당 기술은 중소기업에 기술이전 되었으며 추가 기술이전을 위해 지속적으로 홍보 중이다. 또한, 기술개발 과정에서 확보된 PR들은 최종표준문서에 반영됨으로써 4건 이상의 국제표준특허(후보)를 확보할 수 있었으며, 도출된 아이디어들은 논문으로 정리되어 국제학술대회에서 발표되었고 이 중 2건은 학회 저널 두고 의뢰(invite)를 받은 상태이다.



**과학기술적 파급효과** AR/VR/홀로그램 등 고용량 데이터를 대규모 동시 서비스가 가능한 네트워크 기술 기반 마련

AR/VR/홀로그램 영상은 사용자에게 풍부한 몰입감을 제공하기 위해서는 360도 영상을 높은 화질로 제공해야 한다. 이는 높은 대역폭과 트래픽 용량을 요구함은 물론 사용자가 많아지게 되면 막대한 양의 트래픽을 소수의 서버들이 감당해야 하는 문제가 있다. 본 과제를 통해 개발된 표준/표준기술/표준특허는 트래픽을 분산시킴과 동시에 복수 경로를 통해 트래픽을 수신할 수 있게 함으로써 성능을 대폭 개선시키고, 서비스 사업자 장비의 부하를 크게 개선시킴과 동시에 트래픽 비용을 크게 줄일 수 있다. 또한, 다양한 응용 서비스와 접목되어 5G 킬러 어플리케이션 개발에도 활용될 수 있다.

**경제사회적 파급효과** 외산 플랫폼 종속 탈피/안정적 서비스 기반 제공, 국제표준/오픈소스/기술이전 등을 통한 표준 활용 진입장벽 대폭 축소

멀티미디어 분산 스트리밍 기술표준의 적용산업은 UHD 인터넷 VoD, 개인방송, 게임방송, 원격 교육 등이며, 각 산업별 시장 규모는 멀티미디어 스트리밍 장비 시장은 2024년까지 25억달러(Global Market Insight), 인터넷 개인 퍼블리싱/방송 시장은 북미 119억 달러(2017, US Market Research Report), 국내 1,600억(2016), 중국 16억 달러(2017, iResearch) 규모로 급성장하였다. CDN, 클라우드 등 다양한 서비스 제공 환경들이 빠른 서비스 개발과 통적 자원관리 지원 등으로 각광을 받았으나, 지속가능한 서비스를 제공하기에는 높은 비용을 감당해야 하는 문제가 있다. 본 과제를 통해 개발된 IT-U X.609.3, X.609.4, X.609.5 국제표준을 통해 누구나 개발할 수 있도록 하였고 가능 시험과 참고를 위한 샘플코드를 오픈소스로 제공하고 있으며, 핵심기술은 기술이전 등을 통해 업체에 보급하고 있다. 이러한 표준, 오픈소스, 기술이전을 통해 표준기술 활용의 진입장벽을 대폭 낮출 수 있었으며, 이 기술들은 유튜브, 트위치 등 외산 멀티미디어 스트리밍 서비스 플랫폼 종속을 탈피할 수 있는 대안 기술로 저비용으로 멀티미디어 콘텐츠 서비스 환경을 제공할 수 있으므로 개인방송, 새책방송, 원격교육, 웹 세미나 등에 활용 가능하다.



모바일 및 데스크톱 클라이언트간 연동 시연



WebRTC 기반 멀티미디어 분산 스트리밍 서비스 시연



동시 4백명 시청/송출 가능한 클라이언트 시연

Real Story

전시회 출품을 위해 실험실에서 모든 시나리오를 사전 점검하고 그 환경 그대로 전시장에 설치했다. 그러나 최종 리허설 과정에서 그동안 접 테스트에서는 전혀 경험해보지 못한 오동작을 발견하곤 한다. 이번 도 예외는 아니었다. 전시회 오픈까지 남은 시간은 밤샘을 해도 열 시간 정도, 전 멤버를 다급히 모두 전향하고 행인을 찾기를 몇 시간째, 시간은 계속 흘러가고 오만가지 생각이 떠올랐다. 언제나 그러하듯 행인은 너무나 단순했다. 겨우 긴급체하고 간신히 걸 시간 이전에 속으로 귀환 하려한다.

주요 연구개발 성과

- 논문: 10건
- 멀티미디어 스트리밍 서버 및 클라이언트 개발 (ICACT 2018 등 다수)
- 특허: 4건
- 모바일이전 서비스 및 지원 환경 개발(미국, 15/156347 등 국제표준특허 4건)
- 사업화: 1건
- 기술이전(연준소스기법 4건 만원)

용어해설

**P2P**  
Peer-to-peer의 약자로 사용자 단말간 데이터를 공유함으로써 서버의 부하를 감당시키는 기술