

영상 가상화와 WebRTC를 이용한 고사양 저가 단말 기반 화상 안내 서비스 개발

A Development of Thin Client based Video Guide Service Using Video Virtualization and WebRTC

김광용* · 정일구 · 류 원

Kwang-Yong Kim*, Il-Gu Jung, and Won Ryu

한국전자통신연구원 지능형융합미디어연구부

* Intelligent Convergence Media Research Department, Electronics and Telecommunications
Research Institute

요 약

본 논문은 웹 브라우저 기반 통신 방식인 WebRTC를 이용하여 고사양 저가의 단말인 Set Top Box(STB)에서 인터랙션을 할 수 있는 다국어 화상 안내 응용 서비스 개발에 관한 것이다. 서버는 원격으로 연결된 썬 클라이언트의 디지털 정보 디스플레이와 함께 웹 카메라에 액세스하고 사용자와 안내 정보를 교환한다. 또한, 서버는 고품질 비디오 압축의 가상화 전송 방식을 사용함으로써 STB의 성능에 종속되지 않고 thin client STB에서 재생되는 원격 영상 안내 서비스 시스템을 제안한다.

키워드 : WebRTC, 썬 클라이언트, 화상 안내 서비스, 가상화, 웹 브라우저

Abstract

In this paper, we have developed the application of a remote multi-lingual video guide that allows interaction with Set Top Box of a thin client by using the WebRTC, a web browser-based communication method. A server accesses a web camera in conjunction with digital information display of a thin client connected remotely and is exchanged guide information with user. This server can be played in thin client STB using virtualization based the high-quality video compression technology. Further, it is not dependent on the performance of the STB and provides a video guide remotely.

Key Words : WebRTC, Thin Client, Video Guide Service, Virtualization, Web Browser

1. 서 론

오늘날, 한국은 해외로부터 많은 관광객들이 방문하고 있다. 2014년에는 아시안게임이 인천에서 개최 되고 2018년에는 동계 올림픽이 평창에서 열린다. 이와 같이 국내를 찾아오는 해외 관광객들에게 다국어 기반의 관광 목적지에 대한 정보와 안내 서비스가 시급하다. 따라서, 온라인으로 관광

객과 안내자간의 원격 화상 안내 기반의 관광 정보 서비스를 지원하여 국내 관광 활성화를 촉진할 수 있다. 화상 안내 서비스는 사용자인 관광객과 서비스 안내자 간에 일대일로 고품질의 말이 필요하고 웹 카메라와 마이크 지원 센서 장치를 필요로 하며 동영상, 이미지, 텍스트 등의 다양한 멀티미디어를 실시간으로 제공 받을 수 있어야 하므로 Digital Information Display(DID)를 제어하는 단말은 고사양 고가 단말이어야 한다. 본 논문에서는 단말 비중속적으로 인터랙션이 가능하도록 웹 브라우저 기반 통신 방식인 WebRTC[1][2]를 적용하여 고사양 저가 Thin client STB에 연결된 DID 스크린에서 영상 기반 가상화 방식으로 고품질 영상 압축 전송을 통해 고사양 저가의 Thin Client STB로 원격 화상 안내 서비스가 가능한 시스템을 개발하였다. 본 논문은 다음과 같이 구성 된다. 2장에서는 제안된 영상 가상화와 WebRTC를 이용한 고사양 저가 단말 기반 화상 안내 시스템의 구조를 제시하고 화상 안내 시스템의 서비스 절차에 대해 설명한다. 3장에서는 제안한 시스템의 구현 환경을 설명하고 시연 시스템의 시연 장면과 이에 대해 설명을 추가 한다. 그리고 4장에서 본 논문에 대한 결론으로서 향후 기대 효과와 결론을 정리 하고자 한다.

접수일자: 2013년 3월 31일

심사(수정)일자: 2013년 4월 7일

게재확정일자: 2013년 11월 25일

* Corresponding author

본 논문은 미래창조과학부 및 한국산업기술평가관리원의 산업융합원천기술개발사업(정보통신)의 일환으로 수행하였음.[10044553, 웹 오브젝트 기반의 다중 통합 촬영 시스템 기술 개발]

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

2. WebRTC를 이용한 씬 클라이언트 기반 화상 안내 시스템의 구조

그림 1에서 보는 바와 같이, WebRTC를 이용한 씬 클라이언트 기반 화상 안내 시스템은 화상 안내자 단말, 화상 안내 응용 서버, 화상 안내 가상화 서버, 그리고 Thin Client 사용자 STB, 이 STB의 제어에 의해 화면이 제어되는 가상화 기반 인터랙션 사용자 DID(Digital Information Display)로 이루어진다.

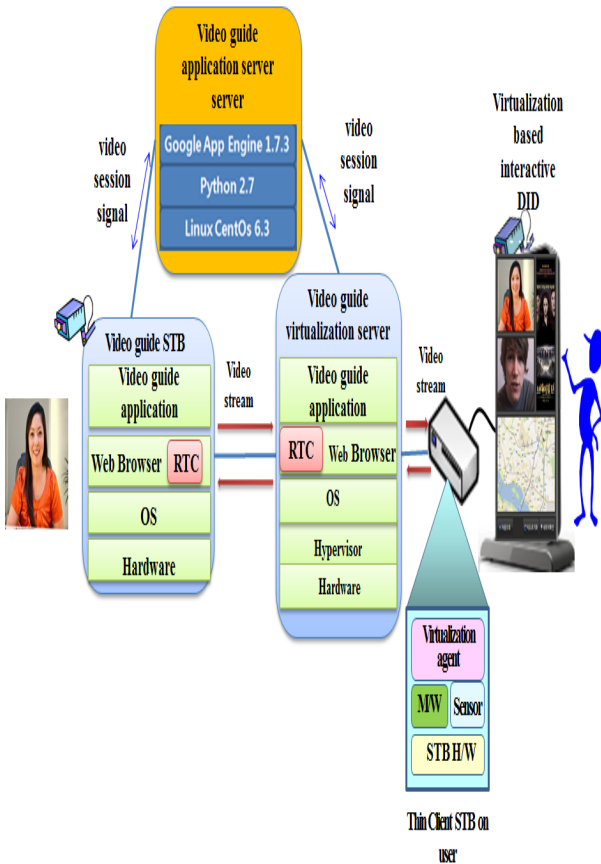


그림 1. WebRTC를 이용한 씬 클라이언트 기반 화상 안내 시스템 구조도

Fig. 1. The Architecture of Thin Client Based Video Guide Service using WebRTC

WebRTC (Web Real-Time Communication)는 웹 브라우저 간에 플러그인의 도움 없이 서로 통신할 수 있도록 설계된 API이다. W3C에서 제시된 초안이며, 음성 통화, 영상 통화, P2P 파일 공유 등으로 활용되는 통신 방식이다[1][2]. 이것은 Google 이 오픈 소스화한 프로젝트에서 시작되어 그 뒤로 국제 인터넷 표준화 기구(IETF)가 프로토콜 표준화 작업을 수행하였고, W3C가 API 정의를 진행하고 있다. 화상 안내 응용 서버는 Linux OS인 CentOS를 사용하였고 파이썬 2.7버전과 Google App Engine[3]으로 구성된 응용 서버 플랫폼을 설계하였다. 또한 화상안내 서비스를 위해서 Google의 크롬 브라우저를 기본으로 사용하였다. WebRTC를 이용한 화상 안내 서비스 절차는 그림 2와 같다.

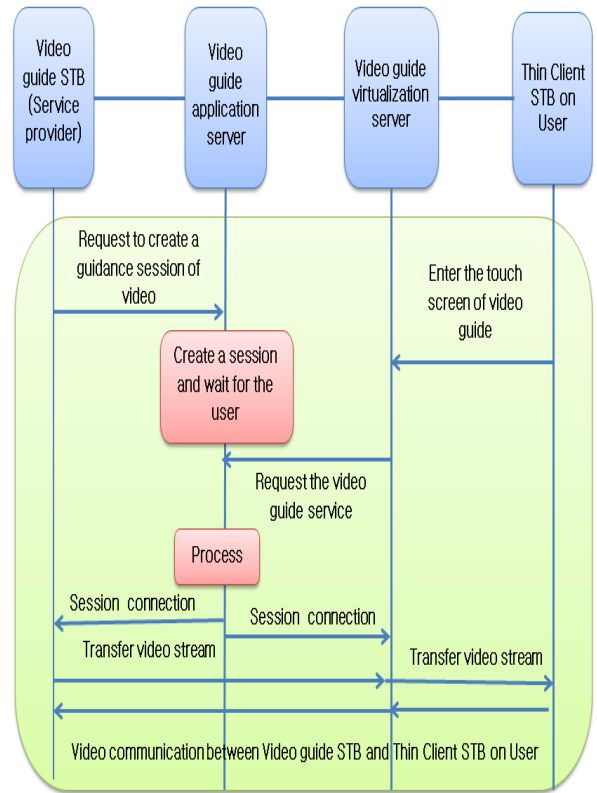


그림 2. 화상 안내 서비스 절차

Fig. 2. The Procedure of Video Guide Service

3. 구현 환경 및 시연

화상 안내 응용 서버는 OS로 Linux CentOS 6.3버전을 사용하였고 파이썬 2.7버전과 Google App Engine 1.7.3 버전[3]으로 구현했다. 또한 화상 안내자 단말은 OS로 CentOS 6.3를 사용하고 RAM은 1GB에 Web Cam은 해상도가 640 * 480를 사용하였고 단말 화면 해상도는 1920 * 1080를 기반으로 Chrome browser 23.XX 버전으로 구현하였다. 화상 안내 가상화 서버는 MPEG-4 Elementary Stream(ES) 기반의 원격 화면으로 스트리밍을 전송할 수 있는 시스템으로 STB 단말의 하드웨어 및 소프트웨어와 비종속적으로 화상 안내 서비스가 가능하도록 설계되었고 화상 안내 영상에 대한 압축 전송을 통해 대역폭을 절감할 수 있으며 터치스크린과 웹 카메라, 센서 및 마이크에 대한 화상 안내 입출력 장치에 대해 가상화를 함께 지원하도록 구현되었다. 그림 3과 4는 서버 측 안내자와 Thin client 측 사용자와의 다국어 화상 안내 시연을 보여 주는 그림으로서, 화상 안내를 위한 언어 방을 선택해야 개설하고, 영상 안내와 더불어 지도 맵을 이용하여 사용자가 이동하고자 하는 위치를 안내자와 사용자간 서로 동기를 맞추어 지도 맵에 현재 위치와 목적지까지 경로를 표시하며 대화를 나눌 수 있다. 그림 3은 서버 측 안내자의 영상 가상화 기반 안내 STB의 사용자 인터페이스를 보여 주는 것이고 그림 4는 원격으로 연동된 영상 가상화 기반 고사양 저가 단말의 사용자 인터페이스를 보여 준다. 만약, 안내자와 사용자간의 연결 대기 시간 동안 사용자의 무료함을 더해 주기 위해 그림 5와 같이, 화상 게임을 제공해 줄 수 있다.



그림 3. 안내자의 다국어 화상 안내 시연
Fig. 3. The Demonstration of Multilingual Video Guide on the Guider



그림 5. 사용자의 화상 게임 시연
Fig. 5. The Demonstration of Video Game on the User

마지막으로, 터치스크린, 카메라, 센서, 마이크와 같은 화상 안내 입력력 장치에 대해 Redirection이라는 가상화를 지원해 준다. 이제, 본 시스템을 구동하기 위한 화상 안내 안내자 및 사용자의 환경 설정 및 시스템 구동 절차를 설명하고자 한다.

3.1 화상 안내자 환경 설정 및 시스템 구동 절차

화상 안내자는 그림 6과 같이, STB 화면에서 크롬 브라우저를 실행 시킨다. 브라우저의 URL창에chrome://flags를 입력하고 다음 항목을 사용으로 선택한다. 한글 버전인 경우는 “웹오디오 입력”, 영문 버전인 경우는 “Web Audio Input” 항목을 찾아서 사용으로 변경하고 맨 아래쪽의 “지급 다시 시작 버튼”을 클릭한다.



그림 4. 사용자의 다국어 화상 안내 시연
Fig. 4. The Demonstration of Multilingual Video Guide on the User

그림3, 4, 5에서 보는 바와 같이, 영상 기반의 화상 안내 가상화 서비스의 장점 및 특징은 크게 3가지로 요약 할 수 있다. 첫째, STB 단말의 하드웨어 및 소프트웨어에 비종속적으로 화상 안내 서비스를 가능하게 한다. 둘째, 화상 안내 영상에 대한 압축 전송을 통해 대역폭을 절감할 수 있다.

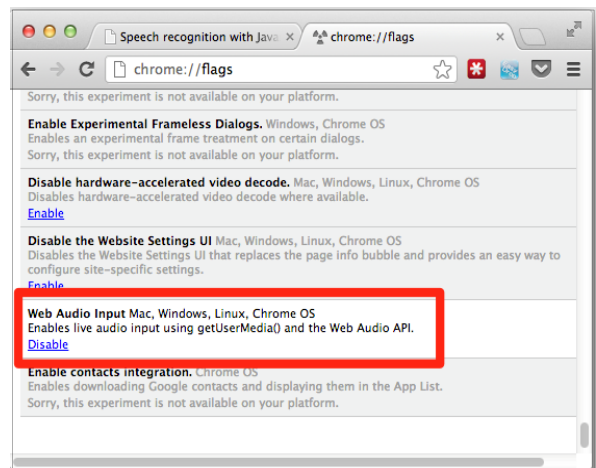


그림 6. 크롬 브라우저 설정
Fig. 6. Setup of Chrome browser

그림 7은 크롬 브라우저 환경을 설정한 후, 화상 안내 방안을 개설하였을 때 화면이다. 화상 안내자는 STB 화면에서 화상 안내를 위한 언어별 방안을 개설하기 위하여

http://10.225.232.77:8080/guide 라는 URL을 입력하여 언어별 방개설을 하고 사용자가 들어오길 대기하면서 기다리게 된다. 언어를 선택하여 방을 개설하게 되면 그림 8과 같이, 안내자 대기화면에서 사용자가 들어오길 대기한다. 안내자 대기 화면에서 좌측의 지도와 동영상은 사용자가 들어오게 되면 동기가 이루어지고 동영상은 실시간 이미지가 보여진다. 우측의 지도와 동영상은 안내자의 지도와 동영상이 된다. 안내자가 사용자와 대화를 하면서 우측의 지도에서 목표 지점을 표시하고 안내자 지도 싱크를 클릭하면 사용자 지도와 서로 내용을 동기화 한다. 만약, 사용자와의 안내를 종료하려면 “사용자 연결 끊기”를 통하여 연결만 종료시키고 현재 안내자 대기화면은 유지시킨다. 그래서 다른 사용자가 다시 접속하면 안내 서비스를 할 수 있다. 안내자가 모든 안내 서비스를 종료하고 개설된 방을 닫으려는 경우에는 안내자 나가기를 클릭하여 개설된 방을 닫고 언어별 방개설 메뉴로 이동할 수 있다.

화면으로 이동하여 게임을 즐길 수 있다.



그림 9. 화상 안내 사용자의 사용자 인터페이스
Fig. 9. UI for Video Guide on the User



그림 7. 화상 안내방 개설 사용자 인터페이스
Fig. 7. UI for Opening of Video Guide Room

그림 10의 사용자 인터페이스는 화상 안내 언어별 선택 초기 화면을 보여 준다.

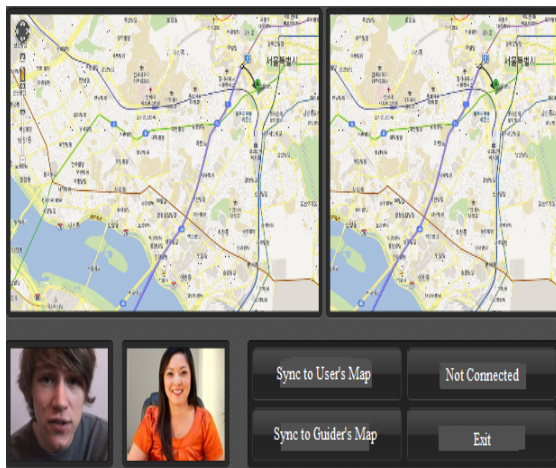


그림 8. 안내자 대기 사용자 인터페이스
Fig. 8. UI for Stand by Guider



그림 10. 화상 안내 언어별 선택 초기 사용자 인터페이스
Fig. 10. UI for Selection Language on the User

3.2 화상 안내 사용자 환경 설정 및 시스템 구동 절차

그림 9는 화상 안내 사용자의 화면이다. 화상 안내 사용자는 DID 화면의 초기 화면 상태에서 화상 안내와 게임 선택 메뉴 중에 화상 안내를 받고자 “화상안내” 버튼을 터치하여 “화상안내 언어별 선택” 화면으로 이동한다. 만약 여기서 사용자가 게임을 선택한다면 HTML5로 구현된 게임

“화상 안내 언어별 선택” 화면을 통해 한국어, 영어, 중국어, 일본어의 각 언어별 안내자가 안내자 서버 측에 대기하고 있으며 사용자는 원하는 언어를 선택하면, 언어별 지원 가능한 안내자와 일대일로 실시간 화상이 연결되어 안내 서비스를 받을 수 있다. 그런데 안내자가 다른 사용자에게 안내 서비스를 하고 있거나 언어별 방을 개설하지 못한 상태에서는 알람 메시지를 보여주고 현재의 언어 선택 화면을 유지하게 되며, 일정 시간이 지난 후 사용자는 다시 화상 안내 사용자 화면 메뉴를 접근하여 볼 수 있다. 사용자는

상단의 사용자와 하단의 안내자 화면을 동시에 보면서 일대일 화상안내 서비스를 받는다. 또한 사용자는 하단의 지도를 터치 하면서 위치를 이동 시켜 볼 수도 있고 확대 또는 축소 하여 볼 수 있다. 사용 중 “내 위치 확인”을 터치하면 내 위치가 지도에 표시 된다. 지도 초기화는 처음 지도가 설정된 상태로 재 로드된다. 지도는 안내자가 보내주는 지도 정보를 받을 수 있다. 또한 사용자 지도와 안내자의 지도는 서로 동기화 되어 같은 지도를 보면서 대화 한다. 안내 서비스를 “종료” 하려면 처음을 선택하여 처음 메뉴로 되돌아 갈 수 있다.

4. 결 론

최근 한국에서는 2014년 인천 아시안 게임과 2018년 평창 동계 올림픽과 같이 세계적으로 인기있는 스포츠 경기가 개최될 예정이다. 따라서, 한국을 찾아 오는 해외 관광객들이 편리하게 경기장 주변 관광 명소와 지리적 정보를 제공할 수 있도록 다국어 기반의 관광 목적지에 대한 정보와 안내 시스템을 구축하고 제공해 줄 필요가 생겼다. 우리는 이와 같은 필요성에 따라 웹 사이트와 같이 관광 정보 키오스크를 거리에 배치하고 실시간으로 관광객과 안내자간의 원격 화상 안내 기반의 관광 정보 서비스를 지원하기 위한 방안을 모색해 왔다. 화상 안내 서비스는 사용자인 관광객과 서비스 안내자 간에 일대일로 고품질의 망이 필요하고 웹 카메라와 마이크 지원 센서 장치를 필요로 하며 동영상, 이미지, 텍스트 등의 다양한 멀티미디어를 실시간으로 제공할 수 있어야 하므로 Digital Information Display(DID)를 제어하는 단말은 고사양 고가 단말이어야 한다.

본 논문에서 단말 사양에 종속성 없이 인터랙션이 가능하도록 웹 브라우저 기반 통신 방식인 WebRTC를 적용하여 고사양 저가 Thin Client STB에 연결된 DID 대형 스크린에서 영상 기반 가상화 방식으로 고화질 영상 압축 전송을 통해 고사양 저가 Thin Client STB에서 동작하는 원격 화상 안내 서비스 시스템을 제안 하였다. 본 시스템은 WebRTC 웹 브라우저 기반 통신방식을 사용하여 단말 HW/SW 비종속적인 화상안내 서비스 가능하고 가상화 서버 기반으로 화상 안내 영상에 대한 압축 전송을 통해 대역폭을 절감할 수 있으며 터치스크린, 센서, 카메라 및 마이크 등 다양한 화상 안내 입출력 장치에 대한 가상화를 지원한다. 본 프로토타입 원격 화상 안내 서비스 시스템을 좀 더 최적화하여 관광 안내 서비스의 활성화에 이바지 할 수 있기를 기대한다.

References

[1] Available: <http://ko.wikipedia.org/wiki/WebRTC>, [Accessed: September 10, 2013]
 [2] Available: <http://dev.w3.org/2011/webrtc/editor/webrtc.html>, 2011, [Accessed: September 10, 2013]
 [3] Available: <https://developers.google.com/appengine/downloads?hl=ko>, [Accessed: September 10, 2013]

저 자 소 개



김광용(kwang-Yong Kim)

1991년 : 충남대학교 컴퓨터공학과 공학사
 1993년 : 충남대학교 대학원 컴퓨터공학과 공학석사
 1998년 : 충남대학교 대학원 컴퓨터공학과 공학박사
 1998년~2000년 : 시스템공학연구소 영상 처리연구부 PostDoc

2000년~ 현재 : 한국전자통신연구원 방송통신미디어연구부 문 연구원

2011년~ 현재 : 한국전자통신연구원 방송통신미디어연구부 문 책임연구원

관심분야 : Video Processing, Cloud Computing, Fuzzy Logic, Neural networks, Soft Computing

Phone : +82-42-860-5241

E-mail : kwangyk@etri.re.kr



정일구(Il-Gu Jung)

1997년 : 고려대학교 전산학 이학사
 1999년 : 고려대학교 전산학 이학석사
 1999년~ 현재 : 한국전자통신연구원
 2013년~ 현재 : 한국전자통신연구원 방송미디어클라우드연구실 실장

관심분야 : Cloud Computing, 웹 오브젝트 기반의 다중통합 촬영 시스템

Phone : +82-42-860-1227

E-mail : ilkoo@etri.re.kr



류 원(Won Ryu)

1983년 : 부산대학교 계산통계학과 이학사
 1987년 : 서울대학교 전산학 이학석사
 2000년 : 성균관대학교 정보통신공학 공학박사
 2010년~ 현재 : 한국전자통신연구원 지능 융합미디어연구부 부장

2011년~ 현재 : 통신학회 통신네트워크연구회 위원장

2009년~ 현재 : 전자공학회방송통신융합연구회 위원장

2004년~ 현재 : 통신학회/전자공학회 학술위원, 사업위원

2000년~ 현재 : BcN포럼/FMC포럼 분과위원장

관심분야 : Soft Computing 개방형 IPTV (IPTV2.0)기술, IPTV 융합서비스 및 콘텐츠 공유를 위한 개방형 IPTV 플랫폼 기술, Social TV 서비스

Phone : +82-42-860-6290

E-mail : wlyu@etri.re.kr