

A Study on Problem Analysis for Safe onLine Video Platform Use

Hee-Sik Choi*, Yang-Hyun Cho*

*Lecture, Dept. of Computer Science and Engineering, Sahmyook University, Seoul, Korea

*Professor, Dept. of Computer Science and Engineering, Sahmyook University, Seoul, Korea

[Abstract]

In this paper, we propose an efficient dynamic workload balancing strategy which improves the performance of high-performance computing system. The key idea of this dynamic workload balancing strategy is to minimize execution time of each job and to maximize the system throughput by effectively using system resource such as CPU, memory. Also, this strategy dynamically allocates job by considering demanded memory size of executing job and workload status of each node. If an overload node occurs due to allocated job, the proposed scheme migrates job, executing in overload nodes, to another free nodes and reduces the waiting time and execution time of job by balancing workload of each node. Through simulation, we show that the proposed dynamic workload balancing strategy based on CPU, memory improves the performance of high-performance computing system compared to previous strategies.

▶ **Key words:** Corona, Untact, Video Conference, onLine class, offline class, platform software

[요 약]

2020년 상반기에 코로나 바이러스 감염증(코로나19) 확산 여파로 전 세계적으로 바이러스의 확산을 예방하는 차원에서 학교에서는 비대면 으로 온라인 실시간 수업이 시작하였다. 대부분의 기업 및 학교에서는 온라인 화상 회의 플랫폼을 이용하여 주도적인 회의를 진행하였고, 학교에서도 온라인 수업이 진행되었다. 본 논문 연구는 화상회의에 대한 플랫폼 수요는 높아졌지만 온라인 화상 회의/수업 환경에서 다양하고 유용한 화상회의 프로그램을 이용할 때 제3자의 개입으로 개인정보 유출, 회의 자료 유출, 자료 공유에 대한 문제점을 검토하여 개선하고자 한다.

이 논문에서는 우리는 화상회의 보안 이슈에 대한 안전한 4가지 방법을 제안한다. 1장은 연구의 배경과 목적, 2장에서는 관련 연구로 기존의 온라인 회의 프로그램의 특징에 대해서 살펴보고 3장에서는 온라인 회의 프로그램이 안고 있는 장. 단점을 비교하여 문제점을 분석하였다. 특히, 온라인 화상회의에 대한 다양한 플랫폼 이용 시 관리적인 측면과 보안적인 측면에서 발생할 수 있는 보안 이슈에 대한 문제점을 살펴보고 안전한 대응방안을 제시하였고 4장에서 결론으로 마무리하였다.

▶ **주제어:** 코로나, 비대면, 화상회의, 온라인 수업, 오프라인 수업, 플랫폼 소프트웨어

-
- First Author: Hee-Sik Choi, Corresponding Author: Yang-Hyun Cho
 - *Hee-Sik Choi (dali3054@ssu.ac.kr), Dept. of Computer Science and Engineering, Sahmyook University
 - *Yang-Hyun Cho (yhcho@syu.ac.kr), Dept. of Computer Science and Engineering, Sahmyook University
 - Received: 2020. 10. 05, Revised: 2020. 10. 28, Accepted: 2020. 10. 28.

I. Introduction

2020년 상반기에 중국 우한 지역에서 발생한 코로나 바이러스 감염증(코로나19) 확산 여파로 전 세계적으로 바이러스의 확산을 예방하는 차원에서 학교에서는 온라인 실시간 강의를 개설하는 학교들이 늘어났다. 우리나라에서도 코로나 감염 확산 예방 차원에서 비대면 수업인 온라인 화상회의 플랫폼을 적극적으로 추천하면서 화상 플랫폼 수업이 진행되었다. 본 논문에서는 온라인 수업 환경에서 다양하고 유용한 화상회의 프로그램을 이용할 때 원활한 수업을 진행하기 위해 온라인 화상 회의 프로그램의 장, 단점을 비교 분석 검토하여 본 논문 구성한다.

1장은 연구의 배경과 목적, 2장에서는 관련 연구로 기존의 온라인 회의 프로그램의 특징에 대해서 살펴보고 3장에서는 온라인 회의 프로그램이 안고 있는 장, 단점을 비교하여 경쟁력 및 이슈가 되고 있는 문제점에 대한 부분에 대해 문제점을 분석하고 4장에서 결론으로 마무리한다.

II. Preliminaries

1. Live Video Platform

1.1 Untact Class

세계보건기구(WHO)는 신종 코로나바이러스 감염증(코로나19) 사태를 두고 역대 최악의 국제 공중보건 사태라고 밝혔으며, 국내에서는 예방 차원에서 ‘사회적 거리두기’ 캠페인을 홍보하면서 가급적 사람이 모이는 장소에서는 집합체계의 모임이 비활성화 되도록 추진하였다. 학교에서는 온라인 수업 위주로 진행하면서 화상회의에 대한 플랫폼 수요가 높아졌다. 교육적인 정책에서 비대면 으로 학교 수업을 유지하면서 원활한 수업을 위해서는 온라인 교육은 자연적으로 우리 생활 속으로 빠르게 적응하게 되었다.

지금까지 기존의 영상 회의 소프트웨어 기반 프로그램은 스카이프, 행아웃 등을 선두주자 프로그램에서부터 최근 들어 출시된 다양한 솔루션의 프로그램은 코로나 사태와 관련되어 가상공간의 새로운 시대를 장을 여는 계기가 되었다. 그럼, 이번 코로나 사태로 인한 언택트 운동이 전개함에 따라 회사에서는 영상 회의, 학교에서는 온라인 수업, 개인 간에는 화상통화 등 많은 사람들이 사용하고 있는 화상 회의 플랫폼 프로그램 특징 및 국내 LMS 시스템 구성도이다[1].

1.2 Domestic LMS system

국내 LMS 구성 시스템은 학교 학사 운영을 기반으로 교수 수업 운영, 실시간 영상 지원 시스템, 동영상 지원 시스템, 각종 학사 출석 운영 및 과제를 지원하는 시스템이 Fig. 1.과 같이 구성되며, 학생들이 동영상 또는 실시간 화상회의를 통해 강의 학습이 이루어지면 LMS 시스템과 실시간으로 연동되어 출석 및 과제 관리가 효율적으로 진행된다.

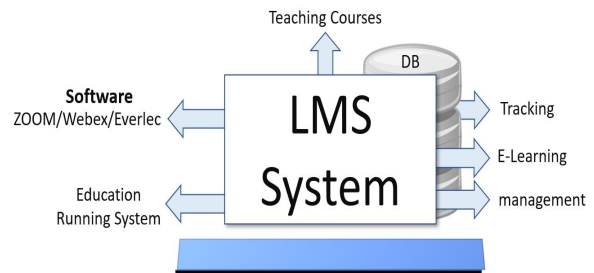


Fig. 1. Domestic LMS System

1.3 Zoom

좁은 HD 비디오 및 오디오를 제공하면서 한 번에 최대 1,000명의 참가자가 참여할 수 있으며 또한 한 화면에서 최대 49개의 비디오를 지원할 수 있다. 회의를 진행하는 동안 대화 내용과 영상 정보를 로컬 또는 클라우드에 저장이 가능하다. 또한 참가자들이 자신의 화면을 공유하고 필요에 따라 자신의 메모를 제공할 수 있도록 하는 협업 기능을 가지고 있으며 필요시 1:1 통화로 쉽게 전환이 가능하다. 좁은 팀 채팅을 기능을 통해 이력 검색, 파일 공유가 가능하며 팀 회의 및 공유 파일 모두에 256비트 TLS 암호화를 사용하여 강한 보안 기능이 내장되어 있다. 줌 사용과 관련된 이용자수는 바이러스가 퍼지기 전만해도 약 1,000만 명 정도 사용되는 고객을 확보했지만 코로나 계기로 금년 3월 말 사용자 수가 2억 명으로 늘어나 사용에 대한 편리성으로 많은 고객수를 확보한 프로그램이다[3].

Table 1. Zoom Service Feature

Function	ZOOM Service
Channel Sharing	○
Video Calling	○
Voice Calling	○
Resolution	720P HD
Maximum User	free : 100 users pay : 1000 users
Monitor Sharing	○
Account	×
Distinction	Convenience, easy to use menu
Advanced	Big Group or Big Company

1.4 Microsoft Teams

팀즈는 마이크로소프트에서 제공하고 있는 채팅 기반의 효과적인 협업 기반을 특징으로 채널, 채팅, 파일 등을 공유할 수 있고 회의를 주최하는 관리자는 최대 10,000명의 참가자까지 참여할 수 있는 대규모 회의를 구성하는 게 가능하다. 또한, 자사의 Microsoft 365와의 완벽한 통합을 통해 전화 및 회의를 쉽게 예약하고 조직 간에 초대를 공유할 수 있다. 외부 참석자 경우에는 응용 프로그램을 별도로 다운로드하지 않아도 웹 브라우저를 통해 팀즈를 사용할 수 있다. 팀즈 역시 화면 공유 및 통화 녹음, 라이브 캡션, 배경 흐림 기술 및 채팅 기능을 포함하여 주요 화상 회의 소프트웨어들의 제공하는 기능을 가지고 있다. 온라인 수업이 진행됨에 따라 강의자료 및 수업 유인물에 대해 원하는 팀과 채널에 공유하고 다운로드 받아서 클라우드에 저장되기 때문에 편리하게 폴더 및 파일을 관리할 수 있다.

Table 2. Teams Service Feature

Function	Teams Service
Channel Sharing	○
Video Calling	○
Voice Calling	○
Resolution	720P HD
Maximum User	10,000 users
Monitor Sharing	○
Account	OUTLOOK, GMAIL user
Distinction	Office 365 is free Advantages of securing Office 365 users as their customers
Advanced	Big Group, Big Company

팀즈는 연간 약정과 함께 매달 사용자당 5에서 20달러 사이의 플랜을 제공하고 있다. 모든 플랜이 최대 250명의 참가자와 회의를 주최할 수 있는 기능을 가지고 있다. 팀즈는 무료 버전도 제공하지만, 여러 명의 인원이 참가할 수 있는 회의가 아닌 일대일 화상 통화만 주최할 수 있다[3].

1.5 Webex Meetings

웹엑스는 세계 최대 네트워크 회사인 시스코가 제공하는 화상회의 솔루션이다. 웹기반 회의가 일상화된 요즘 엑스는 시장에서 쑤와 썬벅을 이룰 만큼 뛰어난 브랜드 가치를 자랑하고 있으며 가장 뛰어난 영상 콜라보레이션 서비스와 인지도 높은 브랜드로 입지를 굳히고 있다. 웹엑스는 플랜에 따라 최대 200명과 회의를 주최할 수 있는 게 가능하다. 플랜은 호스트당 \$14.95-\$29.95이다. 매달 지불하는 대신 매년 지불하게 되는 약정을 이용할 경우 \$10을 절약하는 게 가능하다. 웹엑스의 장점은 플랜의 가격에 따

라 최대 회의 참석자 수가 다르지만, 기본적인 모든 기능의 각 플랜에 포함되어 있다는 점이다. 웹엑스에서 HD 영상, 발표자 보기, 화면 공유, 녹화, 마이크로소프트 오피스, 아웃룩 과 구글 캘린더를 사용할 수 있다. 추가로 웹엑스 사용자는 웹엑스 팀즈를 사용할 수 있다. 웹엑스 팀즈는 화상 회의, 그룹 메시지, 파일 공유 및 화이트보드와 같은 지속적인 팀워크를 위한 앱이다. 이 플랫폼은 직원들이 함께 작업할 수 있는 공간으로 설계되었으며 웹엑스는 조직 내부사람 및 외부 사람들이 자유롭게 화상 회의를 개최할 수 있게 설계되었다[5]. 웹엑스는 웹 브라우저, 전용 소프트웨어, 모바일 앱을 통해서 사용되며. 웹 브라우저에서 사용할 때보다 전용 소프트웨어에서 사용될 때 더 안정적이다[1]. 시스코의 웹엑스가 영상 회의를 위해 E2EE를 제공하고 있다. 기본 설정이 ‘꺼짐’ 상태이기에 이용하기 위해서는 설정을 변경해줘야 한다. 웹엑스 무료 사용자의 경우 E2EE를 사용하기 위해선 고객 지원을 통해 E2EE 설정 변경을 요청해야 한다. 웹엑스는 화상 회의에 E2EE를 제공하기 위해 모든 사용자에게 공유 대칭 키를 제공하며 모든 사용자가 각자 다른 대칭 키를 가지고 다른 사용자와 통신을 하게 되므로 네트워크 기반의 강력한 보안 솔루션을 제공하고 있다[5].

Table 3. Webex Service Feature

Function	Webex Service
Channel Sharing	○
Video Calling	○
Voice Calling	VoIP
Resolution	Full HD
Maximum User	pay : 200 users
Monitor Sharing	○
Account	Participants can view the Documents, Spreadsheets, and Applications of the manager hosting the meeting.
Distinction	You can use Blue Jeans with just a camera and browser
Advanced	Security service provided by the CISCO Network company

1.6 BlueJeans Meetings

블루진 2009년에 설립되었으며 캘리포니아에 본사를 두고 있다. 블루진은 상호 운용이 가능한 클라우드 기반의 비디오 컨퍼런스를 운영하고 있다. 블루진은 무료 플랜을 가지고 있지 않지만 30일 무료 체험을 제공하고 있다. 하지만 블루진의 기본 플랜을 매년 지불하게 될 경우 가격이 한 달에 \$9.99이다. 사용자는 최대 50명까지 참여할 수 있는 회의를 주최할 수 있다. 또한 5시간 정도의 회의를 녹화

할 수 있다. 블루진의 프로 플랜의 경우 매년 지불하게 될 경우 가격이 한 달에 \$13.99이다. 사용자는 최대 75명까지 참여할 수 있는 회의를 주최할 수 있으며 25시간 정도의 회의를 녹화 할 수 있다. 블루진의 비즈니스 플랜의 경우 최대 100명 참석자 참여할 수 있는 회의를 주최할 수 있으며 회의를 무한적으로 녹화가 가능하다. 또한 H.323/SIP 룸 시스템 연결을 제공한다. 가격은 블루진에 직접 문의하여 견적을 받아야 한다. 블루진의 다른 화상회의 시스템보다 적은 기능을 제공하지만 어느 누구와도 손쉽게 비디오 컨퍼런스를 시작할 수 있고 높은 품질의 시스템과 30일 무료 체험을 제공하기에 사용률이 높아지고 있다[2].

Table 4. Bluezeans Service Feature

Function	Bluezeans Service
Channel Sharing	○
Video Calling	○
Voice Calling	○
Resolution	Full HD
Maximum User	free : 50 users pay : 75 users business : 100 users
Monitor Sharing	○
Account	Use Blue Jeans with just a camera and a browser
Distinction	Cloud-based video connection solution
Advanced	25 hours recording for business plan

1.7 GoToMeeting

고투 미팅은 로그메인(LogMeIn)에서 제공하는 화상회의 서비스이다. 고투미팅은 서비스 플랜에 따라 최대 3,000명이 참석할 수 있는 회의를 주최 할 수 있지만 한 번에 25명만 비디오 회의에 참석할 수 있기에 대규모 회의보다는 소규모 회의에 더 적합하다. 주최자는 회의를 완전히 제어 할 수 있다. 주최자는 참가자를 음소거 및 음소거 해제를 할 수 있으며 어떤 참가자가 비디오 회의에 참여할 수 있는 여부를 결정할 수 있다. 예를 들어 어떤 사용자가 비디오 회의에 참여가 필요하지만 25명이 다 찼을 경우 다른 사용자의 카메라를 끄는 것이 가능하다. 고투미팅은 화면공유, 녹음, 그리기 도구, 회의 잠금 및 메시지 암호화 같은 기능을 제공하고 있으며 데스크톱 앱, 모바일 앱 그리고 웹브라우저에서 작동된다. 고투미팅은 인스턴트 미팅을 주최하거나 미팅을 나중에 열 수 있게 예약하는 것이 가능하며 아웃룩 및 구글 캘린더를 통하여 미팅을 예약할 수 있다. 현재 고투미팅은 시스코 웹엑스(Webex), 마이크로소프트의 비즈니스용 스카이프와 팀즈, 블루진스(Bluejeans)나 줌(Zoom) 등과의 경쟁을 펼치기엔 다소 부족하지만 새

로운 비즈니스 메시징(Business Messaging) 기능은 직원들이 일대일 혹은 단체로 기업의 내외부 사람들과 고투미팅 데스크톱 애플리케이션이나 모바일 앱을 사용해서 채팅을 할 수 있도록 하는 기능이다[6]. 고투미팅은 14일 무료 체험을 제공하며 3가지 유료플랜을 제공하고 있다. 프로페셔널 플랜은 한 달에 \$14이며 비즈니스 플랜은 한 달에 \$19이다. 엔터프라이즈 플랜의 경우 고투미팅에 직접 문의하여 견적을 받아야 하며 일반적으로 \$18에서 \$47.20 사이 정도가 된다. 각 플랜의 제공하는 기능들이 다르며 회의에 참여 할 수 있는 참석자 수가 다르다[7].

Table 5. GotoMeeting Service Feature

Function	GotoMeeting Service
Channel Sharing	○
Video Calling	○
Voice Calling	Meeting with voice commands
Resolution	Full HD
Maximum User	pay : 3000 users video conference : users
Monitor Sharing	○
Account	email account
Distinction	user's face recognition with camera and Artificial Intelligence service
Advanced	Artificial intelligence voice

1.8 Google Meets

구글 미팅은 구글이 개발한 통신 플랫폼의 하나로 기존의 행아웃 미팅 서비스로 잘 알려졌지만 꾸준히 발전하여 현재 구글 미팅이라는 이름으로 새롭게 단체 채팅·영상 통화, 화상 회의 등으로 발전하게 되었다. 구글 미팅은 데스크톱 앱 설치 없이 웹 브라우저로 사용이 가능하며 전용 접속 번호를 제공함으로써 이동 중인 직원이 회의에 참여할 수 있을 뿐만 아니라 회의가 끊어지지 않고 품질을 유지하는데 도움을 주고 있다. 애플 앱스토어 및 안드로이드용 구글 플레이 스토어에서 구글 미트 모바일 앱을 다운받아 사용하는 게 가능하다. 구글 미팅은 개인용 메신저로도 좋지만, 기업용 메신저로 쓰면 업무 효율을 대폭 높일 수 있다. 구글 미팅의 장점은 '통합' 솔루션으로 스마트폰뿐 아니라 스마트 기기, 윈도나 맥 기반 PC, 회의가 필요한 어디서든지 부분 참여가 가능하다. 또한 복잡한 가입과 인증 절차 없이 인터넷과 '구글 계정' 혹은 '이메일'만 있으면 회의실이나 소규모 협업 공간에서 클릭 한 번으로 화상 회의에 참여할 수 있다. 뿐만 아니라 구글에서 구글이 미팅 시 발생할 수 있는 내용 유출과 관련하여 보안에 더욱 더 신경을 써서 화상 회의 시 전송 중인 데이터에 대해서는 암호 처리하여 각종 해킹과 관련된 정보 유출에 안심하

게 사용할 수 있는 강력한 보안이 탑재되어 있으며 G Suite와도 완벽하게 통합되는 편리성을 제공하고 있다. 하지만 구글 미트의 단점 중 하나로는 구글 미트는 크롬, 파이어폭스, 엣지에서만 작동이 되며 이 외의 웹 브라우저에서는 작동되지 않는다[4].

Table 6. GoogleMeets Service Feature

Function	GoogleMeets Service
Channel Sharing	○
Video Calling	○
Voice Calling	○
Resolution	Full HD
Maximum User	free : 100 users pay : 1000 users
Monitor Sharing	○
Account	Google Account, Etc email Account
Distinction	Integration with G-Suite, transforming existing messengers into video conferencing
Advanced	Google's Brand power solution Convenient access for Google users

III. A Security Issue Problem and Analysis

언택트 사회가 본격화되면서 온라인 실시간 화상회의 솔루션 사용에 있어서 여기저기 크고 작은 정보 보안 문제가 발생하고 있다. 실제로 온라인 수업을 진행하거나 기관에서 원격 협업 업무를 진행하다 발생한 정보 문제에 대해서는 정보유출, 부정행위, 영상 테러 등의 문제들이 발생하고 있다. 본 논문에서는 온라인 수업에서 널리 사용되고 있는 실시간 화상회의 플랫폼에 대한 심각성과 개인정보 유출에 대한 보안 이슈 심각성에 대해 조사 연구가 필요하다.

1. Platform Security Issue [2]

1.1 Attending ID Sharing

실시간 화상회의 프로그램에 가장 인식이 높고 빠른 보급률을 자랑하고 있는 줌의 경우 개인정보 보안 취약성에 대한 의문이 제기되었다.

줌은 10자리의 숫자로 구성된 미팅 룸 ID를 통해 사용자가 회의에 입장을 할 수 있게 허용하고 있는데 회의ID와 비밀번호를 특정한 게시판에 공고하거나 개인 메일, SMS 등을 통해 회의 참여에 대한 링크 등을 전달한다. 보통 미팅 룸 ID는 비공개로 되어있지만 미팅 룸을 만든 호스트가 공유하지 않는다면 오직 호스트만 알 수 있기에 많은 참여

자가 제약된 부분이 많으므로 원활한 회의를 진행할 수 없다. 그렇기 때문에 공개된 게시판을 통해 미팅 룸 ID를 알고 있다면 누구든지 미팅 룸에 입장이 가능하다. 뿐만 아니라 미팅 룸에 공개된 ID를 통해 호스트가 원하지 않는 사람도 미팅 룸에 입장이 가능하게 된다. 그래서 침입자가 화상 회의에 참여하여 정보를 가져가거나 화상회의를 간섭하여 소중한 정보를 미리 유출시켜 외부로 새나가는 계기의 문제를 야기하게 된다[1].

1.2 Encryption Key Leak

최근 들어 중국과 관련된 보안 문제점이 커지고 있다. 특히 줌 사용에 있어서 발생한 보안 문제는 암호화키를 중국으로 전송하는 문제점이 이슈가 되었는데, 줌은 실리콘밸리 기업이자 본사가 미국에 있지만, 창업자가 중국계이며 상당수의 개발자가 중국에 상주하여 개발을 진행하고 있기에 문제가 제기되고 있다. 게다가 중국 자회사가 3곳에서 앱을 개발하고 있어 사실상 중국 기업이라는 점도 정보 유출 가능성을 가중시키고 있어서 화상 회의에 사용되는 암호화키 일부가 베이징으로 전송되었다는 점이 문제점의 주요 내용이다. 줌은 최근 들어 폭증하고 있는 화상회의 양에 의해 암호화키 분배 서버의 부담을 줄이기 위해 보조 데이터 센터를 사용하고 있으며 이 중 일부가 베이징에 위치해 있기에 암호화키가 베이징을 거쳐 간다는 문제 제기를 받았다. 줌은 실수로 중국을 거쳐 간다고 해명을 했지만 지금도 이 문제에 대해서 의혹을 받고 있다[4].

1.3 Video Terror Attack

영상테러란 회의 참여자들에게 음란물, 욕설 영상 등을 보이게 함으로써 혐오스러운 영상을 보이게 함으로써 회의를 방해하게 한다. 일부 줌 사용자들은 앱을 이용하던 중 음란물이 갑자기 화면에 뜨거나, 신원을 알 수 없는 누군가가 증오 발언을 쏟아 내거나 혐오스러운 이미지를 띄우는 일이 발생했다. 코로나 발생 후, 금년 3월에는 화상회의 앱(App) 이용자들은 화상회의를 진행하던 중 '영상테러'가 발생하여 문제가 제기되었다[4].

1.4 Malware through email

코로나 발생이후 회의에 참여하기 위한 회의 공유 ID가 공개되는 허점으로 정보를 유출하여 이메일을 통해 악성 코드를 공유하는 보안 이슈도 발생했다. 특히, 최근에는 한 기업에 코로나 바이러스 관련 이사장님 지시사항이라고 메일이 전달되어 수신자에게 메일을 열어보도록 하였다. 제목 또한 누구도 의심할 여지가 없는 "코로나바이러스 대책회의" 등과 같은 업무적 관련 제목으로 작성되어

있어 업무적으로 메일을 열어보도록 유도되었다. 이 때 발송된 메일을 수신자가 열어보는 순간 악성 코드가 설치되어 사용자 PC가 악성코드에 감염되어 중요한 정보유출을 당하는 피해사례도 보고되었다[3].

1.5 Network Separation Attack

최근 글로벌 기업이 등장하고 업무적 전달도 대면에서 비대면으로 화상회의 플랫폼을 이용하여 업무를 진행하는 경우가 많다. 기업의 입장에서는 급변하는 시대적 배경에 업무적 효율성을 가져다 줄 수 있는 4차 산업혁명의 초고속 통신망 네트워크 공유를 통해 가능해졌다. 하지만 기업관점에서 볼 때 편리하게 이용되고 있는 화상회의, 원격근무, 업무적 협업 등이 공격자의 타겟이 될 수 있는 보안 위협이 발생할 수 있는 소지가 있다. 특히, 화상회의 대화방은 무단 접속, 업무방해를 위한 영상공격, 회의 내용 및 공유 자료, 정보 유출 등의 위험이 존재하게 되는데, 원격 근무의 경우 업무적으로 클라우드 환경에서 외부 인터넷 클라우드 환경을 많이 활용하고 있는데 이 때 망분리 이용에 따른 외부자 접속이 가능해 짐으로 써 기업 정보가 유출되는 불법 해킹이 가능해져 보안 위협에 따른 심각성이 초래되고 있다[7].

1.6. Threats Associated with Video Conferencing

Table 7. Threats Associated with Video Conferencing [11]

Threat	Network Speed	Impact
Unauthorized use of system	Low	Low
Unauthorized monitoring of a session	Low	Variable depending on nature of conference
Unauthorized joining of a session	Low	Variable depending on nature of conference
User at client terminal is an imposter	Low	Variable

1.7 Security Issue of Facebook ID Sharing

사생활 침해와 관련한 문제가 제기되고 있는 페이스북이 이번 온라인 실시간 회의와 관련하여 또 다른 보안 이슈가 발생하고 있다. 특히, ZOOM 사용 사용자에게 있어서 이미 알려진 보안 문제 외에 다른 문제점이 추가적으로 보도 되었다. 최근 Zoom이 페이스북 계정이 없는 사람들에게 대한 정보를 토대로 페이스북 사용자에게 대한 분석을 하였다는 보도가 있었으며, ZOOM은 화상회의를 주도적으로 사용하는 실시간 회의 프로그램인데도 불구하고, 없이도

일반전화인 음성만으로도 참여가 가능하다는 것이다. 이는 별도 인증없이 참여가 가능하므로 보안 위험성이 크다는 것이다. 뿐만 아니라 IT 매체 머더보드(Motherboard)가 최초로 보도한 바에 따르면 '페이스북 계정으로 로그인' 기능을 사용해 ZOOM에 접속하게 되면 사용자의 상당한 개인 정보가 페이스북 측으로 넘겨진다는 것이다[12].

2. Suggestion

미국 및 유럽에서도 2학기에 온라인 개학이 선언되면서 이번 코로나 사태로 장기화된 비대면 수업 및 화상회의 솔루션을 안정적으로 사용하기 위해서는 우선적으로 각 화상회의 솔루션이 각 기관에 맞는 최적화된 환경이 우선적으로 제공되어야한다고 한다. Fig. 2, Fig 3에서 이슈화된 보안에 영향을 미칠 수 있는 문제점 등을 살펴보고 분석하여 보다 안정적으로 비대면 수업 및 각 기관에서 협업을 통한 업무 진행이 원활할 수 있는 방안에 대해 제시하고자 한다.

2.1 Invitation ID

화상회의 진행 시 공동 참여한 대한 알림 게시를 단체 게시판에 주로 활용하게 된다. 이 때 회의 참여자 외에도 제3의 참여자가 참여할 수 있으며 회의 진행에 필요한 회의 진행을 전체적으로 참관 또한 중요한 문서의 열람이 가능하다. 공동으로 수업 참여, 회의 참여를 개최할 경우에는 제3의 허가되지 않는 참여자가 불법 참여하는지에 대한 검토가 필요하다. 제3의 불법 참여자는 대개가 의도적으로 참여하는 경우가 많고 불법 참여가 이루어질 경우, 회의를 방해하는 행동 및 참여자만을 위해 공유된 자료 등을 열람하게 된다. 온라인 화상 회의가 갈수록 빈번하게 사용되는 최근에는 모든 참여자의 IP에 대한 식별, 암호화, IP 추적 분석이 가능하도록 참여자 전원에게 대한 암호 처리된 이력 관리 기술이 필요하다. 또한, 화상 회의 개최 필요시에는 공개 게시판에 참여 코드를 직접 게시하거나 특정한 링크를 눌러서 회의에 참여하는 방식보다는 가급적 참여자 명단을 먼저 입수하여 초대코드 등을 전송하여 안전한 참여로 회의를 진행하는 것을 제안한다.[10].

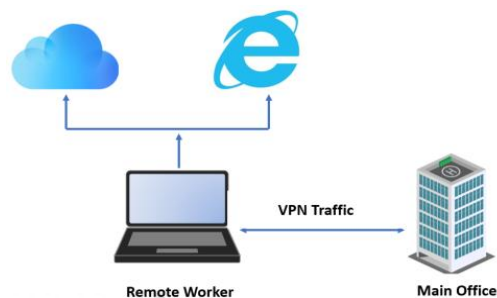


Fig. 2. Split Network Security Treat [8]

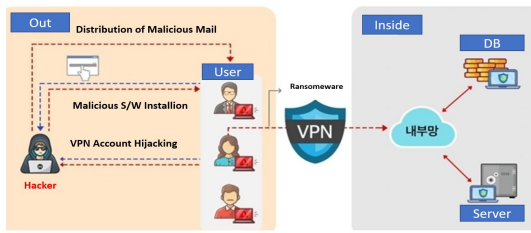


Fig. 3. VPN Attack [9]

2.2 ZOOM Security Issue

세계 여론에서 보고된 바에 따르면 다양한 화상 플랫폼 중에서 줌에 대한 보안 이슈가 가장 많은 문제점을 제기하였는데 그 중 대표적인 부분이 보안의 취약성으로 분석되었다. 특히, 개인과 개인은 무제한 접속 서비스, 3명 이상 참여하는 회의는 40분까지 무료 서비스를 제공하는 편리성으로 많은 고객수를 확보하여 서비스를 제공하고 있지만 제3자의 공격자(해커)가 침입해 인종차별 메시지 전송, 음란물 사진·영상 게시 등 해킹 사건이 속속 발생하며 심각한 보안 위협이 발생되었다. 줌이 지금까지 많은 고객 확보를 할 수 있었던 것은 개인과 개인 무제한 무료 접속, 3명 이상까지는 40분 제한적 무료 접속이라는 편리성 제공이 한 몫을 하였다. 하지만 너무도 많은 사용자 접속으로 ZOOM의 허점을 누리는 다양한 보안이 발생하여 문제가 된 것도 사실이다. 특히 회의 도중 관리자의 제어권을 빼앗아 음란물 영상 게시 및 특정 메시지를 전달하는 제어권 박탈은 매우 심각한 수준이라고 볼 수 있다. 관리자의 제어권을 박탈한 영상 배포 및 메시지 전송을 예방하기 위해서는 수시로 회의 참여자에게 2차 인증을 공개 해시 암호 기법을 이용하여 송부한 후, 정상적으로 응답 회신이 전달되는 참여자에 한해서 회의를 속행할 수 있도록 해야 하며 전달된 키값이 틀리거나 원하는 기준 시간(최대 10초 이내)에 전송되지 못하는 경우 비정상적인 참여자 또는 수상한 참여자나 회의를 방해할 수 있는 비정상 참여자로 간주하여 회의 주도자나 관리자는 프로필을 재확인하고 관제 보안 팀에 신고한 후 강제 퇴장을 명하도록 한다.

2.3 Screen Sharing Suggestion

비대면 수업 시 화면 공유로 수업을 진행하고 수업 자료 및 회의 자료를 제공하는 새로운 방법이 시도되었다. 하지만 화면공유로 인한 화질 저하 및 로딩 지연, 화면이 깨져서 공유자의 자료가 제대로 보이지 않은 문제점들이 많았다. 교강사의 경우도 이러한 민원이 끊이지 않자 수업 진행해야지 민원 해결해야지 온라인 수업에 대한 불만을 토로하였다. 당연히 원격 화상 수업이 실제 대면 수업과 같은 학습효과를 얻기에는 많은 애로사항이 많다. 아무래도

기존의 화상회의 플랫폼을 강의 목적으로 사용하다 보니 수업에 효과적인 기능이 부족한 것도 사실이다. 코로나 19가 장기화 되는 만큼, 대학교에 플랫폼을 제공하는 기업들은 화상 '수업'에 적합한 플랫폼을 구축하고 학교는 화상 강의에서 발생하는 로딩과 관련된 속도 저하 문제점, 영상에 음란 영상 등을 회의를 참여하는 사람이 회의 주도자의 권한을 빼앗는 부분은 당연히 기술적 보안을 필요하다. 그러므로 본 제안은 기술적 세션 보안 문제를 다시금 재검토하여 참여자의 주도권을 점유하는 보안 이슈의 문제점은 반드시 해결되어야 함을 권고한다. 그러므로 학생들의 불만이 없는 양질의 수업 환경이 제공될 수 있도록 실시간 수업에 개선된 새로운 원격 화상 플랫폼 서비스가 제공되도록 기술적 세션이 필요하다고 본다.

2.4 Propose a Plan to utilize Clouding Service

망분리는 주로 국가안보와 국가 기밀, 중요연구를 수행하는 특수한 분야를 네트워크로 연결하여 업무적 수행을 진행할 때 망분리를 이용한다. 특히, 산업 기반의 특수한 경우 자체 보유 설계도면 및 특허 및 산업 기관의 지적, 지적 재산과 관련 있는 분야의 경우 인터넷에 연결되지 않은 전용망을 이용하고 있다. 하지만 외부와 분리된 전용망 환경에서도 안전하게 외부 인터넷에 연결하고 업무적으로 유동성 있게 활용하고자하는 시도는 충분히 필요하다고 볼 수 있다. 즉, 4차 산업혁명이 활발히 전개되고 있는 요즘이라면 특히나 클라우드 환경의 저장기술과 네트워크 기술을 연계하여 망분리 환경에서도 충분히 안전하게 업무적으로 자원을 공유할 수가 있다. 망분리 네트워크 환경에서 해킹과 관련된 정보 유출이 걱정된다면 충분히 원격 화상 회의 플랫폼 환경에서도 안전하게 클라우드 기반의 공유 자원을 이용할 수 있는 방법을 제안한다.

2.5 Provision of Third Party Information

지금까지 소개한 다양한 실시간 화상 프로그램을 이용하여 회의에 참석을 시도할 경우, 보통적으로 특정한 프로그램을 접속할 경우네는 해당 회사의 ID와 패스워드를 사용하여 접속하는 것이 기본적인데, 하지만 근간에 문제가 되고 있는 제3의 ID 계정만으로 참여가 가능하다는 것인데, 이는 동종 계통의 경쟁 프로그램이 자사 사용자를 유치 수를 높이기 위해 계정 만드는 불편함을 제거한 후, 자사의 계정 없이 타회사 계정만으로 편리하게 접속이 가능하도록 제공하고 있다는 것이다. 그사례가 대표적으로 페이스북이나 구글과 같은 서드파티 서비스를 통해 접속을 하게 되면, 충분히 화상 회의 참석 서비스 접속이 가능하다. 하지만 문

제가 되는 것은 사용자의 개인정보의 대부분이 해당 업체로 넘어간다는 걸 사용자는 절대로 간과해서는 안된다. 과연 편리함으로 내 개인정보의 제공이 타 프로그램으로 제공되고 있는 것이 타당하다고 볼 수 있을까? 본 논문에서는 편리함이라는 서비스를 내세워 보안과 관련하여 내 정보가 본인 동의 없이 상당히 많은 항목의 정보가 서드파티에게 타회사 계정만으로 접속할 경우에는 개인정보가 넘겨질 수 있다는 구체적인 메시지를 전달해야 한다. 또한 회의 참석하는 사용자도 타계정과의 공유되어 전달되는 서비스 뒤에는 편리함 보다는 개인정보 침해가 발생할 수 있음을 인지하고 있어야 사전에 피해를 예방할 수 있다.

2.6 Korea Video Conferencing Problem

국내 화상 회의 시스템은 대부분이 외국 프로그램에 의존적이다. 그러다 보니 보도된 보안 이슈에 대해서도 급하다 보니 바로 사용해야하는 절박한 상황에서의 코로나 재택근무 및 실시간 학교 수업에 바로 사용되어야만 했다. 뿐만아니라 갑작스런 비대면 온라인 수업 환경 변화에 교강사나 교수 학습 센터에서도 이용과 관련된 기술적 부분과 보안 관련 사용 매뉴얼이 제대로 갖추어지지 않아서 크고 작은 이용상에 문제점이 교강사 및 참여자인 학생들에게 그대로 전달되었다. 또한 공유하는 부분에 대해서도 편리성에 대한 기능적 특성은 설명되었지만 공유로 인한 확장, 자료 공유로 인해 유출 문제가 발생할 수 있을 것이라는 부분에 대해서는 주의사항 및 언급이 중요하게 다루어지지 않았으므로 개인정보 유출 및 자료 유출에 대한 문제도 그대로 드러나게 되었다. 그리고 화상회의의 진행되는 동안 일부 참여자들은 개인의 프라이버시를 염려하여 사용을 꺼리는 측면과 참여자들의 관찰되지 않은 사각지대에서의 흐지부지한 소극적 참여도 작은 문제점으로 보도되었다. 또한 실시간 화상회의에 대한 절실감과 필요성은 중요하겠지만 너무도 필요이상으로 무분별하게 화상회의프로그램이 사용되고 있지는 않은지 10개월이 진행되고 있는 시점에서 다시한번 중간 점이 필요하다고 보여진다. 현재까지는 국내에서 개발한 국내산 화상회의 및 실시간 수업을 진행할 수 있는 검증된 플랫폼 개발이 진행되지 않은 상태에서 한국 환경에 맞는 안전하게 사용할 수 있는 프로그램 개발이 매우 절실한 상황으로 보여진다.

2.7 LMS system response speed

국내 네트워크의 발달로 인해 많은 대학교, 사이버대학교, 온라인을 통한 LMS 시스템은 어느정도 자리를 잡아가고 있다. 특히, 이번 코로나 사태로 인해 각 교육기관에서는

더욱더 실질적으로 좋은 서비스를 통해 학생들에게 빠른 운영시스템으로 서버 용량을 늘리고, 속도 개선 등으로 노력을 기울여 왔다. Table 8.은 이번 중간고사 시험을 통해 현재 운영되고 있는 학교 LMS 시스템에 대한 서비스의 운영에 대해서 조사하였다. 대부분의 학생들은 교수님들의 콘텐츠가 강의 시작 시간에 비해 늦게 콘텐츠가 올라오는 사례, 질의 응답에 대한 지연, 강의 동시간대에 시청할 경우 속도가 느려지는 등의 불편함에 대한 의견을 주었으나 학교 LMS 시스템 운영에는 대부분 만족한다고 조사되었다.

Table 8. Operational Analysis Survey

Issue	Suggestions
LMS speed	Generally, Slow speed when watching in student's class
Lecture Service	The professors' lectures are excellent without much difference from the class time, but some professors are unsatisfied with the linking of other lectures.
Lecture's Q&A	Most of the students are somewhat dissatisfied with the quick answers to their questions and answers.
LMS Management	Students are most satisfied with the LMS service currently operated by the school.

2.8 Suggestion summary

본 논문에서 검토 분석하여 제안한 사항들에 대해 Table 9. 표로 정리하였다.

Table 9. Suggestion summary

Issue	Suggestions
Invitation ID	Rather than posting the participation code on the board or a meeting site link to participate in the real meeting, it is suggested to conduct the meeting with safe participation by transmitting the invitation code in advance to the participants.
ZOOM Security Issue	The second additional authentication request is processed in a public Hash encryption method, and authorization to continue the real meeting should be additionally performed only for participants of normal response about our random security key.
Screen Sharing Suggestion	A new technical session Security Issue should be improved to solve the problem of occupying the initiative of the meeting participant.
Propose a Plan to utilize Clouding Service	It is proposed to use cloud-based shared resources in order to more safely use elements that may cause threats by using a separate VPN.

IV. Conclusions

사상 초유의 코로나 사태 비대면 수업 운영이 장기화됨에 따라 화상회의 플랫폼을 활용한 온라인 수업이 1학기에 이어 2학기에도 이어지고 있다. 온라인 수업이란 네트워크를 활용한 수업이 회의를 개최하는 관리자가 정해진 학습 목표를 학생들한테 전달하고, 기업체에서는 업무적 보고, 기술적 현황, 영업적 전략 회의 등을 진행하게 된다.

본 논문에서는 온라인 화상회의에 대한 다양한 플랫폼 선택에서 관리적인 측면과 보안적인 측면에서 발생할 수 있는 보안 이슈에 대한 문제점을 살펴보고 이와 관련하여 사고를 예방하여 안정적인 측면에서 회의를 진행할 수 있는 방안을 제시하였다. 또한, 비대면 수업의 장기화로 국내 온라인 수업 방향 전환에 따른 안정성과 무엇보다 국내 네트워크 환경에서 한글 처리 및 보안이 강화된 실시간 환경에 적합한 한국형 플랫폼 개발이 급선무라고 본다.

ACKNOWLEDGEMENT

This paper was supported by the Sahmyook University Research Fund in 2020.

REFERENCES

- [1] Untact, <https://brunch.co.kr/@forplanb/232>
- [2] Zoom, <https://www.techradar.com/best/best-video-conferencing-software>
- [3] Teams, <https://poem23.com/3388>
- [4] Encryption Key Leak, <https://www.businessnewsdaily.com/9556-best-video-conference-services.html>
- [5] Webex, <http://www.ciokorea.com/news/150988>
- [6] GoToMeeting, <http://www.itworld.co.kr/news/6>
- [7] GoToMeeting, <http://www.sisaweek.com>
- [8] Split Network Security, <https://www.datanet.co.kr/news/articleView.html?idxno=146748>
- [9] VPN Attack, <https://www.sisaweek.com/news/curationView.html>
- [10] Invitation ID, <http://www.itworld.co.kr>
- [11] K.V.Rop and N.K.Bett "IP Based Security on Video Conferencing,"<https://www.researchgate.net/publication/251237171>, 2014.
- [12] ZOOM FACES SECURITY CONCERNS AT WORST POSSIBLE TIME, <https://internationalsecurityjournal.com/zoom-faces-security-concerns-at-worst-possible-time/>

Authors



Hee-Sik Choi received the B.S., M.S. and Ph.D. degrees in Computer Science and Engineering from Soongsil University, Korea, in 2004, 2006 and 2012 respectively. Dr. Choi is currently a lecture in the Department

of Computer Science and Engineering, Sahmyook University. He is interested in Clouding computing and Network Security.



Yang-Hyun Cho received the B.S., M.S. and Ph.D. degrees in Computer Science and Engineering from Kwangwoon University, Korea, in 1982, 1985 and 2011, respectively. Dr. Cho joined the faculty of the

Department of Computer Science and Engineering Sahmyook University, Seoul, Korea, in 1997. He is currently a Professor in the Department of Computer Science and Engineering, Sahmyook University. He is interested in Computer Network, BCN, GMPLS.