

# 2018 WebRTC Coference

webRTC 서비스의 Study 와 상용화 차이,  
그리고 MCU 의 허와실

(주)날리지포인트

# C.O.N.T.E.N.T.S

01. Study 와 상용화 차이
02. MCU 허와실
03. 기타, 그리고 Q & A
04. 별첨, 미디어서버 테스트 결과

# 01

## Study 와 상용화 차이

Presentation Part1.

# 1. Study 와 상용화 차이

## 1.1 Study ?

회원가입 등  
WEB  
프로그램

webRTC API

TURN / STUN  
?

녹화 / 녹음  
?



방 생성 /  
초대

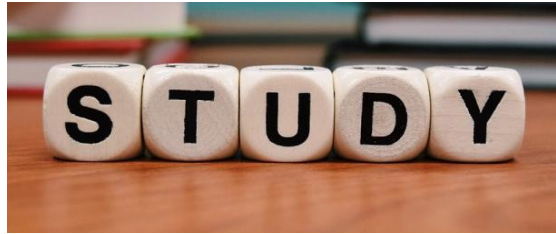
화면공유

채팅

P2P  
음성 / 영상  
처리

# 1. Study 와 상용화 차이

## 1.2 솔루션 ?



### 성능

녹화 / 녹음  
(최적화)

네트워크  
상태정보

P2P +  
미디어서버

### 안정

프로그램  
보안기능

상태메시지

예외처리  
(무중단서비스)

음성 / 영상  
딜레이  
최적화

### 확장

호처리(signaling)

이중화  
시스템 구성

TURN / STUN  
(자체서버)

# 1. Study 와 상용화 차이

## 1.3 서비스 ?

# SERVICE



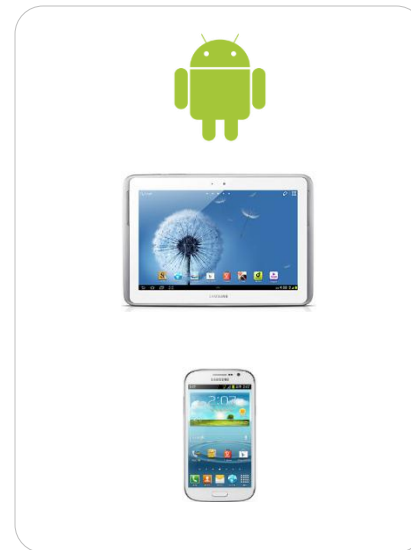
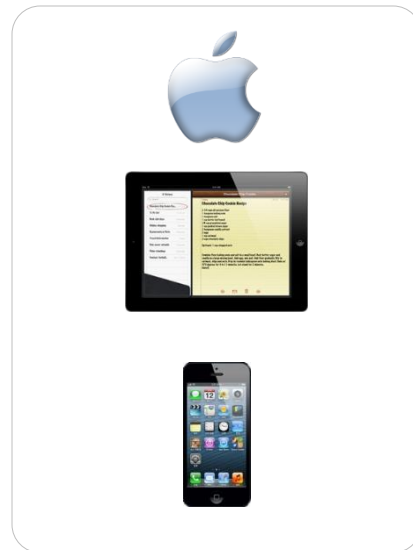
Windows

iOS

Android

...

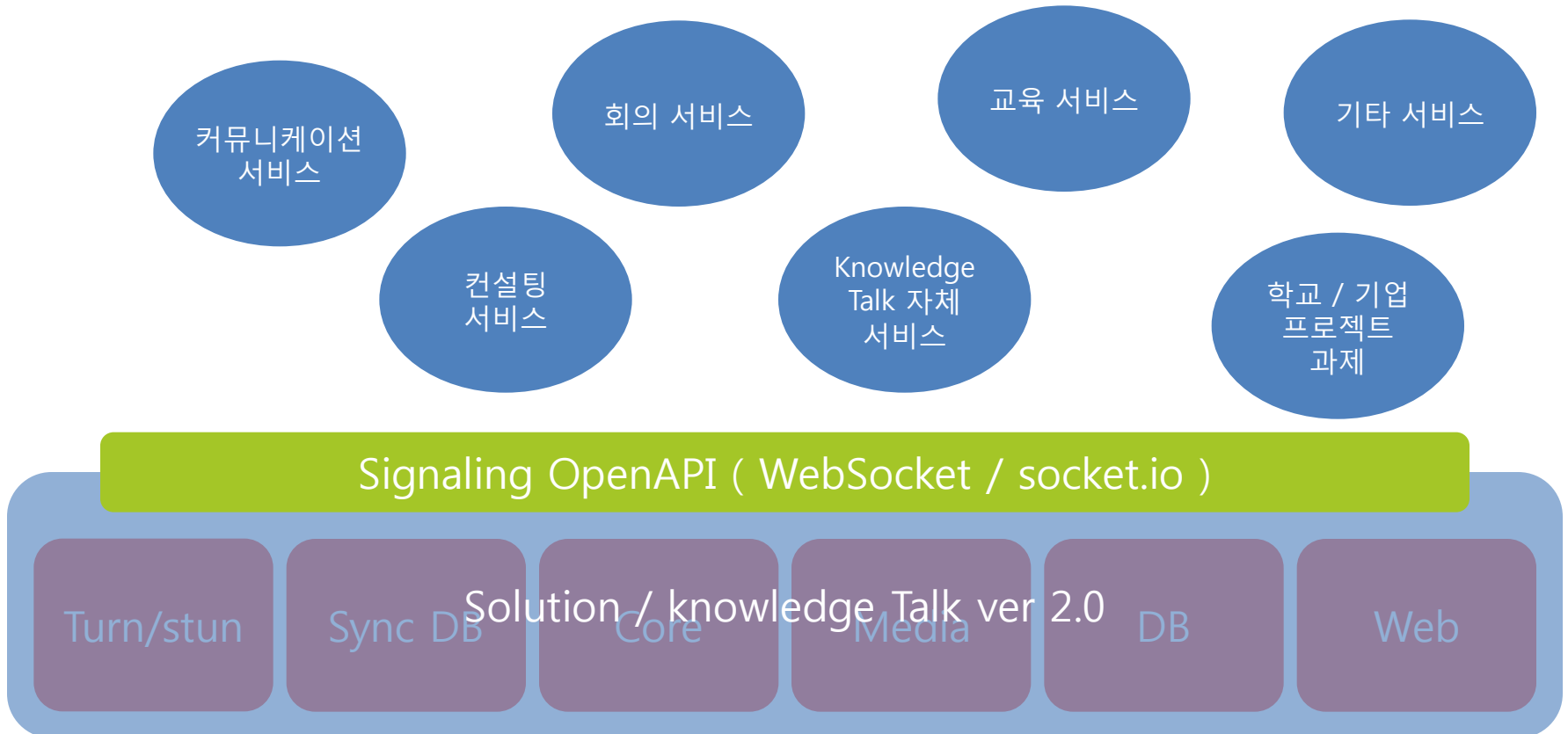
other OS



# 1. Study 와 상용화 차이

## 1.4 플랫폼 ?

# PLATFORM



# 02

## MCU 허와실

Presentation Part2.



## 2.미디어서버(MCU 방식) 테스트 자료

### 2.1 테스트 내용 리뷰

약 3~4개월 간 매주 미디어서버에 대한 테스트를 진행 후 현  
상황과 개선방향에 검토사항을 정리

상세 내용은 해당 테스트 내용, 별첨 참조

# 03

기타, 그리고 Q & A

Presentation Part3.

# 3. 기타, 그리고 Q & A

## 3.1 기타 사항

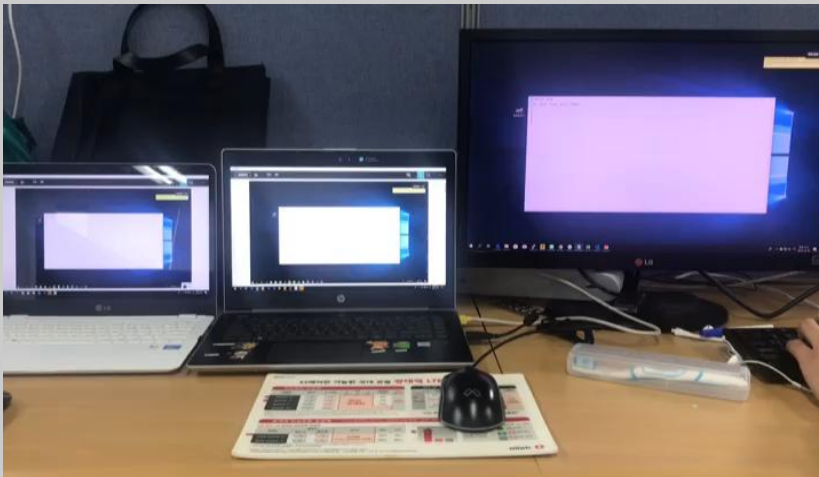
### 자료공유에 대한 발전방향

- 파일공유 / 문서공유 / 화면공유 등으로 공유
- 문서 암호화
- 파일 업로드에 대한 보안 취약 이슈

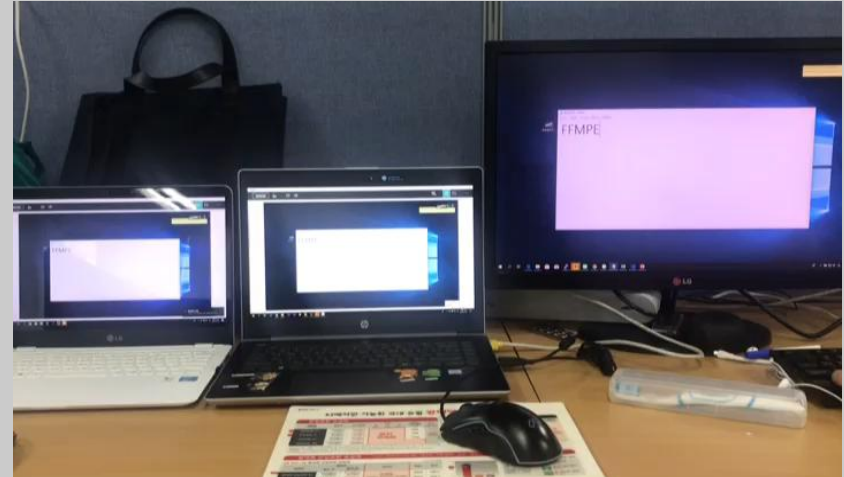
### 공유는 화면공유로...

- 필요한 시점에 자신에 자료를 화면으로 만 공유 (수신자의 문서 환경, 문서암호 여부에 상관없이)
- 하드웨어 가속
- [https://drive.google.com/file/d/1ZgabtcyavAsg7i4bm2iG\\_OUQvgC4wNy9/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1ZgabtcyavAsg7i4bm2iG_OUQvgC4wNy9/view?usp=sharing)
- FFMEPG
- <https://drive.google.com/file/d/13iep0Wd9JeeqRYB-Q4dsVfa54DhNMhNH/view?usp=sharing>

하드웨어 가속



FFMPEG



# 3. 기타, 그리고 Q & A

## 3.2 Q & A

### Q & A

궁금하신 부분에 대해서 말씀해주세요..

# 04

## 별첨. 미디어서버 테스트 결과

Presentation Part4.

# 미디어서버 성능 테스트 정리 (2/13)

구분	테스트 내용
<b>미디어서버 h.264, vp8 교차 지원여부</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 미디어서버는 호환 비디오코덱으로 vp8 과 H.264 를 지원</li><li>• vp8 코덱과 H.264 코덱을 사용하는 두 클라이언트끼리의 화상 통화 확인 Ex) client1 (vp8), client2 (h.264) 가 화상회의 참가시 영상은 각자의 코덱으로 인코딩되어 출력 됨</li></ul>
<b>음성출력 세팅</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Input : 16khz – 20kbps</li><li>• Output : 48khz – 20kbps</li><li>• Output 샘플링레이트는 변경이 불가능했음 (16khz 설정 시 gstreamer filtercaps가 처리못하고 오류 발생, 현재 시점에서 소스 커스트 마이징 어려움, 현 상태 유지)</li><li>• 테스트 영상 : <a href="https://drive.google.com/file/d/1_oGxm4CCfKfKVgyUuoeyJ003zWe393nP/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1_oGxm4CCfKfKVgyUuoeyJ003zWe393nP/view?usp=sharing</a></li></ul>
<b>미디어서버 성능 지표 기준</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 테스트 환경<ul style="list-style-type: none"><li>+ H/W 스펙 : Cpu: xeon E5-2683 v3 (16코어 32스레드) 2EA / Ram: 128gb PC4 / Hdd: 300gb 4EA (raid5)</li><li>+ 네트워크 환경 : 1GB ( LG U+)</li><li>+ 네트워크 속도 측정 : curl -s https://raw.githubusercontent.com/sivel/speedtest-cli/master/speedtest.py   python -</li></ul></li><li>Download: 306.75 Mbit/s</li><li>Upload: 616.50 Mbit/s</li><li>• 결과 : 16명 이상의 접속 시 레이아웃이 변경되는 시점에 일정부분 버퍼링이 걸리고 이후에는 정상 스트리밍이 가능. cpu 사용량은 20%를 넘지 않음. 25명까지는 참여자가 다 들어오고 나서 서비스 가능함, 25명 이상이 되면 레이아웃(6*6) 에서는 1~2명씩 화면 뭉개짐 발생, 현재 테스트 환경에서 원활한 서비스의 최대는 25명 정도로 생각됨</li></ul>
<b>모바일기기 음성 Delay 테스트</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• knowledgeTalk 테스트서버 에 브라우저로 접속하여 테스트</li><li>• 아이폰x : 영상통화 불가(영상, 음성 출력안됨)</li><li>• 갤럭시노트3 : 200ms 정도의 음성딜레이 있음</li><li>• V30 : 210ms 정도, 가끔 300ms 근처 까지 갔다가 다시 200ms 초반으로 복귀</li></ul>

# 미디어서버 성능 테스트 정리 1 (2/7)

구분

테스트 내용

영상 테스트

- 레이아웃 변경
  - > n\*n 정방형 레이아웃을 사용하도록 수정
    - Ex) 2명 -> 2x2(기존 2x1), 5명 -> 3x3(기존 3x2), 10명 -> 4x4(기존 4x3)
- 처리 방법
  - > 최초에 초대할 인원수를 체크하여 그 인원수 만큼 레이아웃 사전 적용. 미디어서버에 참여자 수를 필터 파라미터 (wgcp\_participant)를 통해 전송, 레이아웃을 사전 적용.
    - Ex) 화상회의 개설자가 자신 이외 9명을 초대할 시, 10인 참여의 레이아웃을 적용하여 처음부터 4x4 레이아웃으로 화상회의에 참여하고, 이후에 참여자가 추가되면 자동으로 레이아웃은 확장되도록 처리
- 테스트 영상 : 5인 회의로 시작하여, 추가로 5명을 초대 10명 참여 화면
  - > <https://drive.google.com/file/d/12ITuYXgxQqNfG-O1MNKfg3zV-iRhZFa/view?usp=sharing>

음성품질 테스트

- 방법1) 입/출력 품질( sampling rate [opus khz] + bandwidth [kbps] )를 case 별로 테스트 하여 최적 품질을 선택
- 결과) 다양한 case 를 테스트 해 본 결과, **입력:48khz-24kbps, 출력:48khz-24kbps** case 가 가성비 좋은 것으로 판단 됨, 상세 테스트 정보는 아래 따로 정리
- 방법2) 미디어서버 audiomixer buffer 변경 테스트 ( 기존 48kbps, 현재 64kbps, 추가 테스트 128kbps )
- 결과) 48kbps 는 사용이 어렵고, 64kbps 이상에서 서비스 가능하리라 판단, 128kbps 는 좀 더 선명하게 들리는거 같은데( 집중해서 들으면 느껴짐 ), 신경써서 듣지 않으면 64kbps 와 차이는 못 느낄거 같음
- **테스트 결과를 기반으로 64kbps 사용이 시스템 부하와 품질, 둘 다 적합하다고 판단됨**
  - > 기존 48kbps : noise 가 발생, 서비스 품질 안됨, 시스템 리소스 64kbps 와 비슷하거나 조금 작음 ( <https://drive.google.com/file/d/1J7QblhbZkdsPOGLzzBXGLaVXCDkOmQa2/view?usp=sharing> )
  - > 현재 64kbps : noise 없음, 서비스 품질 보장, 일반적인 말하는 수준 ( [https://drive.google.com/file/d/1bzipift\\_dTN\\_4vJvQ-f5hn9ZO-1g603-A/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1bzipift_dTN_4vJvQ-f5hn9ZO-1g603-A/view?usp=sharing) )
  - > 현재 128kbps : noise 없음, 서비스 품질 보장, 64kbps 보다 좀 더 깨끗하게 들림, 시스템 리소스 64kbps 에 비해 10% 정도 상승 ( <https://drive.google.com/file/d/1qPNN2JDxizYR3pOW80jHy4dIX9yIFn5S/view?usp=sharing> )

# 미디어서버 성능 테스트 정리 2 (2/7)

구분

테스트 내용

- 입/출력 bandwidth 를 case 별로 테스트 하여 최적 품질을 선택
- 미디어서버 audiomixer buffer 는 64kbps, 입/출력은 코덱은 opus 48khz
- 결과) bandwidth 가 높으면 좀 더 선명하게 들리는거 같음, 다만 리소스 사용이 증가하고, 유의미한 차이라고 느껴지지는 않음

입력:48khz-24kbps, 출력:48khz-24kbps ( 품질 양호 )

<https://drive.google.com/file/d/1jyz6KWNcyj3ktZwIkwoWgEzpW1raJ85f/view?usp=sharing>

입력:48khz-24kbps, 출력:48khz-48kbps ( 품질 보통 )

<https://drive.google.com/file/d/1QbdbkI0zV9zbVV1jd4x2e-VeOscEABW6/view?usp=sharing>

입력:48khz-24kbps, 출력:48khz-64kbps ( 품질 보통 )

[https://drive.google.com/file/d/1b\\_zJckAH82PJ3O\\_SALE6ENU8ODBQMJWD/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1b_zJckAH82PJ3O_SALE6ENU8ODBQMJWD/view?usp=sharing)

입력:48khz-36kbps, 출력:48khz-24kbps ( 품질 양호 )

<https://drive.google.com/file/d/1Dcnuitl1LhGBRn8zEIOQjqsV-O2LVzRx/view?usp=sharing>

입력:48khz-36kbps, 출력:48khz-48kbps ( 품질 보통 )

<https://drive.google.com/file/d/1PiQLOx1cw8hPFOGwk-YfVsmXavU5OvqO/view?usp=sharing>

입력:48khz-36kbps, 출력:48khz-64kbps ( 품질 보통 )

[https://drive.google.com/file/d/15YXzIRnbJ\\_y6Y6uiqbOpgn1G5FJlSk-N/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/15YXzIRnbJ_y6Y6uiqbOpgn1G5FJlSk-N/view?usp=sharing)

입력:48khz-48kbps, 출력:48khz-24kbps ( 품질 저하 )

<https://drive.google.com/file/d/1nQyUjgJsUMzxY9-fNk0O1yzWIVkqqBMO/view?usp=sharing>

입력:48khz-48kbps, 출력:48khz-48kbps ( 품질 보통 )

[https://drive.google.com/file/d/13Ogj\\_3VUjsLoimQs-VIWCx3fxFVkpABz/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/13Ogj_3VUjsLoimQs-VIWCx3fxFVkpABz/view?usp=sharing)

입력:48khz-48kbps, 출력:48khz-64kbps ( 품질 보통 )

<https://drive.google.com/file/d/1RUONumbo4bICy58IJTJP43qEiPCBFt1h/view?usp=sharing>

입력:48khz-64kbps, 출력:48khz-24kbps ( 품질 보통 )

[https://drive.google.com/file/d/1Dz4dPDDTZCpajaKGt4nxnM-\\_Y5az8Yx7/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1Dz4dPDDTZCpajaKGt4nxnM-_Y5az8Yx7/view?usp=sharing)

입력:48khz-64kbps, 출력:48khz-48kbps ( 품질 보통 )

<https://drive.google.com/file/d/1G0D3D7zSzBucHKPRWskIRuS6UEfjXvAZ/view?usp=sharing>

입력:48khz-64kbps, 출력:48khz-64kbps ( 품질 저하 )

<https://drive.google.com/file/d/1xubdg72W/hlrvs0mx1UcUIMtU1LmP08E-Y1/view?usp=sharing>

음성품질 테스트  
상세 내용



# 미디어서버 성능 테스트 정리 (1/31)

구분	테스트 내용
9, 16, 26명 화상 회의 테스트	<ul style="list-style-type: none"><li>음성입력: opus 16khz, 20kbps, 음성출력: opus 48khz, 48kbps</li><li>영상: 레이아웃이 변경될 때마다 레이아웃에 맞춰서 해상도를 변경, 최초 hd화질로 시작한 참가자도 이후 레이아웃 변경되면 해상도 변경</li><li>결과) 음성 데이터에 일정 노이즈 발생, 영상은 9인, 16인 까지의 동시 접속은 괜찮아 보임, 16인 접속 중엔 약간 끊기는 현상이 있으나 금방 복구. 그 후에 26인까지 접속을 늘려보면, 정상 스트리밍 상태가 되기까지 일정 시간이 필요하고, 그 시간 후에는 정상적으로 출력되었으나, 참여자가 다 들어올 때 까지의 소요되는 시간 테스트 필요(약 10여초 정도 화면의 뭉개짐이 발생)</li><li>9명 입장 -&gt; <a href="https://drive.google.com/file/d/1Brg0j4QHc3kNs02b3o4mVqr6HvDpvBKw/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1Brg0j4QHc3kNs02b3o4mVqr6HvDpvBKw/view?usp=sharing</a></li><li>16명 입장 -&gt; <a href="https://drive.google.com/file/d/10ivgoX5H17k8_eAHhvpDCkpsobo--Egg/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/10ivgoX5H17k8_eAHhvpDCkpsobo--Egg/view?usp=sharing</a></li><li>26명 입장 -&gt; <a href="https://drive.google.com/file/d/1Xud11NKNFgUAJzM3rl0r46b2zV6A7BxP/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1Xud11NKNFgUAJzM3rl0r46b2zV6A7BxP/view?usp=sharing</a> <a href="https://drive.google.com/file/d/13SoGfGfRk6ZDaku2a0jAUnAFiFQ0am9a/view">https://drive.google.com/file/d/13SoGfGfRk6ZDaku2a0jAUnAFiFQ0am9a/view</a> (화면 뭉개짐 확인)</li></ul>
음성품질 테스트	<ul style="list-style-type: none"><li>결과) 음성에 일정 노이즈가 발생함, 입/출력 품질을 조절하여 적정한 설정데이터 값을 찾고 있으며, 입력데이터가 낮으면 지직 거리는 잡음이 생기고, 출력 데이터가 낮으면 선명하지 않은 것으로 생각됨, 음성 품질이 입력/출력 데이터에 영향을 많이 받음으로, 기본 입력,출력이 일정부분 이상이 되어야 할거 같음 ( pcmu 는 8khz, 60kbps 로 지직 거리지 않는으나, 동굴에서 말하는 듯한 울림이 생김 )</li><li>음성입력: opus 16khz, 36kbps, 음성출력: opus 48khz, 64kbps -&gt; <a href="https://drive.google.com/file/d/1n-rAr7m8FWxnA6RQAisV8Z4qYxBEMPXe/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1n-rAr7m8FWxnA6RQAisV8Z4qYxBEMPXe/view?usp=sharing</a></li><li>음성입력: opus 16khz, 36kbps, 음성출력: opus 48khz, 48kbps -&gt; <a href="https://drive.google.com/file/d/1HNDIKhGJrVhNtADGQsRjc9hhsaJ4yDKq/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1HNDIKhGJrVhNtADGQsRjc9hhsaJ4yDKq/view?usp=sharing</a></li><li>음성입력: opus 24khz, 24kbps, 음성출력: opus 48khz, 48kbps -&gt; <a href="https://drive.google.com/file/d/1v4QKUPIQUji6RimPYi9dkaYoGq33hGPpy/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1v4QKUPIQUji6RimPYi9dkaYoGq33hGPpy/view?usp=sharing</a></li><li>음성입력: opus 16khz, 20kbps, 음성출력: opus 48khz, 64kbps -&gt; <a href="https://drive.google.com/file/d/10WqxbpaecYI_ocfb0-p7BjWXI7tE1YGv/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/10WqxbpaecYI_ocfb0-p7BjWXI7tE1YGv/view?usp=sharing</a></li><li>음성입력: opus 16khz, 20kbps, 음성출력: opus 48khz, 48kbps -&gt; <a href="https://drive.google.com/file/d/1u3AI-GDF-dQwcyOOY_3yGufmnWcf3Yqp/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1u3AI-GDF-dQwcyOOY_3yGufmnWcf3Yqp/view?usp=sharing</a></li><li>음성입력: opus 48khz, 48kbps, 음성출력: opus 48khz, 48kbps -&gt; <a href="https://drive.google.com/file/d/1J7QblhbZkdspOGLzzBXGLaVXCDkOmQa2/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1J7QblhbZkdspOGLzzBXGLaVXCDkOmQa2/view?usp=sharing</a></li></ul>

# 미디어서버 성능 테스트 정리 (1/24)

구분	테스트 내용
4, 9, 16명 입장 후 유지 테스트	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 화면이 확장되는 시점에 약간 멈춤이 발생하고, 입장이 완료된 상태에서는 서비스 화면 유지됨</li> <li>• 4명 입장 후 1~2분간 유지 및 녹화 -&gt; <a href="https://drive.google.com/file/d/19QfrykhiwEdR9VGiBI93ORspCGF0PJ9S/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/19QfrykhiwEdR9VGiBI93ORspCGF0PJ9S/view?usp=sharing</a></li> <li>• 9명 입장 후 1~2분간 유지 및 녹화 -&gt; <a href="https://drive.google.com/file/d/1p8ZeT7qLTpYz7IZ1IY3pjo_iKiZDpdFZ/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1p8ZeT7qLTpYz7IZ1IY3pjo_iKiZDpdFZ/view?usp=sharing</a></li> <li>• 16명 입장 후 1~2분간 유지 및 녹화 -&gt; <a href="https://drive.google.com/file/d/1Ess-SXCgvzSiqlhW9DbtP4Vmzg6oj4Tm/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1Ess-SXCgvzSiqlhW9DbtP4Vmzg6oj4Tm/view?usp=sharing</a></li> </ul>
49명 입장 시간 측정	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 영상으로는 2분10초 에 49명의 입장이 완료되었고, 소요 시간은 약 2분15초~16초 정도</li> <li>• 순차적으로 입장 시 각 참여자의 입장 주기는 일반적인 상황에선 약 1.8초의 주기로 입장했고, 인원 배치가 변하는 상황 (16 -&gt; 17, 25 -&gt; 26 등)에선 그 이상의 시간이 소요(4 ~ 6초)</li> <li>• 입장시간은 peer connection 연결처리 + 믹싱 처리 시간이 포함</li> <li>• 캡처영상 -&gt; <a href="https://drive.google.com/file/d/1614uW-EU8W169YYszs1njCV3xUZd4h1O/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1614uW-EU8W169YYszs1njCV3xUZd4h1O/view?usp=sharing</a></li> </ul>
화면 이그러짐(데이터 손실) 발생시점 테스트  해당 결과는 네트워크 상태의 영향이라고 생각됨(리소스는 일정수준 유지)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 영상 해상도 213 * 120, 8 fps, 음성 코덱은 Opus 16khz, 입력 음성 데이터 20kbps(VBR), 출력 음성 데이터 24kbps(VBR)</li> <li>• 결과 : 40여명이 넘어가면, 추가 참여자 처리하면서 일정부분 멈춤과 입력 데이터 손실로 인한 화면 이그러짐이 발생,</li> <li>• 처리영상 : <a href="https://drive.google.com/file/d/12lTuYXgxQq_NfG-O1MNKfg3zV-iRhZFa/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/12lTuYXgxQq_NfG-O1MNKfg3zV-iRhZFa/view?usp=sharing</a></li> <li>• 영상 해상도 HD부터 낮춰감, 8 fps, 음성 코덱은 Opus 16khz, 입력 음성 데이터 20kbps(VBR), 출력 음성 데이터 24kbps(VBR)</li> <li>• 결과 : 25명 까지는 영상 끊김이 없었으나 26명 이후부터 버퍼링이 발생, 캡처된 화면 외의 다른 참여자 중엔 일부영상 이 깨지는 경우도 있었음, 30명 이전의 상황에선 일부 깨지는 영상도 금방 복구되었으나 30명 이상 접속했을 때엔 지속적인 영상 끊김, 또는 깨짐 현상이 발생</li> <li>• 처리영상 : <a href="https://drive.google.com/file/d/12lTuYXgxQq_NfG-O1MNKfg3zV-iRhZFa/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/12lTuYXgxQq_NfG-O1MNKfg3zV-iRhZFa/view?usp=sharing</a></li> </ul>
화면 레이아웃 변경 시 해상도 변경 처리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 화면 레이아웃 변경 시에 peer connection 은 유지하고 getUserMedia () 를 다시 생성하여 peer connection 으로 연결 처리 하는 방식으로 테스트 예정</li> <li>• 2명 / 4명 / 9명 / 16명 / 25명 등.. 레이아웃이 변경되는 부분을 고정 레이아웃으로 적용하는 방법도 검토 중</li> <li>• 레이아웃 변경시점에 세션은 해제하고 개별영 처리하는 것은 처리 성능상 좋지 않은것으로 생각되어 이에 따른 변경은 후 테스트</li> </ul>

# 미디어서버 성능 테스트 정리 (1/17)

구분

테스트 내용

Opus 입출력  
VBR / CBR 테스트  
결과 요약

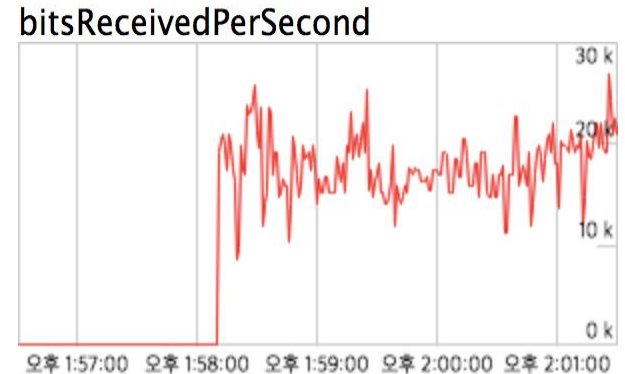
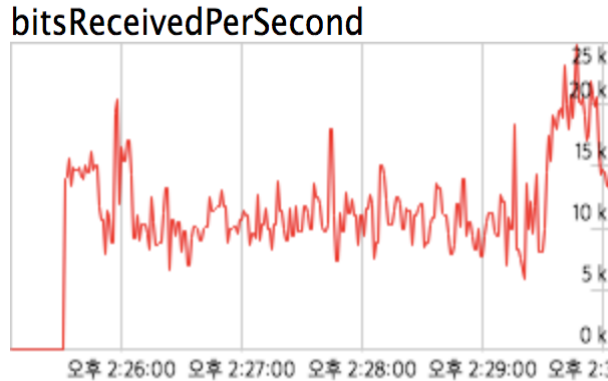
- 음성 입력 디폴트 세팅은 VBR, 음성 출력 디폴트 세팅은 CBR
- 위와 같은 형태여서 입력소스를 조절하면 전송데이터의 변화가 있었고, 출력은 64kbps(opus48khz) 로 유지 되었음
- VBR은 음성 입력이 없을 때(마이크 음소거) idle 상태로 가는 경향이 보임. CBR은 비교적 이관적인 데이터를 전송
- VBR / CBR 의 H/W 리소스 사용에 는 차이가 거의 없음
- 음성 출력을 VBR 로 변경하면, 음성 데이터가 전송되어 들어와야 출력이 높아지는 것을 확인 할 수 있음

VBR 출력

CBR 출력

2:29:30부터 마이크 입력을 켜고 소음을 발생시켜 음성을 입력 1:59:00~2:00:00 마이크 음소거. 2:00:00부터 다시 마이크 ON

VBR / CBR 테스트 데이터 화면



- 영상 해상도 213 \* 120, 8 fps
- 이전서버 : [https://drive.google.com/file/d/1\\_eIDzX6PQ4QLCPnBofXI4rZ0haWqgntA/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1_eIDzX6PQ4QLCPnBofXI4rZ0haWqgntA/view?usp=sharing)  
-> 데이터 처리에 일정 이슈발생( 화면 몽개짐 증상 등), 리소스 사용 Full
- 신규서버 : <https://drive.google.com/file/d/1eNm8doValKETliPxOqOld-1aLTCNpOO5/view?usp=sharing>  
-> 처리상 특이사항 없음, 리소스 최대 35%, 믹싱 완료 후 25% 내외로 유지됨

49명 이상 동접  
(음성 포함)

- 영상 해상도 213 \* 120, 8 fps, 음성 코덱은 Opus 16khz, 입력 음성 데이터 20kbps, 출력 음성 데이터 24kbps
- 처리영상 : [https://drive.google.com/file/d/12ITuYXgxQq\\_NfG-O1MKNKfg3zV-iRhZFa/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/12ITuYXgxQq_NfG-O1MKNKfg3zV-iRhZFa/view?usp=sharing)  
-> 50명 이상 처리 가능, 최대 리소스 사용 50% 내외, 믹싱 완료 후 35% 내외로 유지됨

# 미디어서버 성능 테스트 정리 1 (1/10)

구분	테스트 내용
opus 코덱 audiorate 변경	<ul style="list-style-type: none"><li>• RFC에 SDP offer 안의 opus 코덱을 컨트롤하는 문서 참조( <a href="https://tools.ietf.org/html/draft-spittka-payload-rtp-opus-03">https://tools.ietf.org/html/draft-spittka-payload-rtp-opus-03</a> )</li><li>• 문서에 의하면 sdp offer에서 a=rtp 항목을변경하는 것이 아니었고, a=fmtp를 사용하여 변경, 이를 사용하여 audiorate및 bitrate를 수정</li><li>• 적용 후 bandwidth를 체크하니 수정된 수치대로 전송되는 것을 확인. (maxaveragebitrate 20k bps 설정으로 변화된 bandwidth를 확인)</li><li>• 미디어서버의 믹싱 진행중 cpu 사용량에는 변화가 거의 없음( opus48k &lt;-&gt; opus16k ), output 은 64k 로 생성되므로, input source 가 영향을 많이 미치지 않는 것으로 판단</li><li>• 오디오 데이터 전송량이 줄어서 그런지 bandwidth 를 넘어서 버려지는 데이터는 거의 사라짐(chrome://webrtc-internals 로 확인)</li><li>• 크롬에서의 변경한 SDP offer 정보<ul style="list-style-type: none"><li>+ 기존: a=fmtp:111 minptime=10;useinbandfec=1</li><li>+ 수정: a=fmtp:111 maxplaybackrate=16000; sprop-maxcapture=16000; maxaveragebitrate=20000; stereo=0;</li></ul></li></ul>
신규서버 성능테스트	<ul style="list-style-type: none"><li>• 신규 서버 (Dell R630, : E5-2698V3 * 2 [32코어 64스레드] ) 는 미디어 믹시 시에 20% 이상 올라가지 않음( 최대 약 40명 접속 )</li><li>• 내부 스위치 및 LAN 환경을 1GB 로 확장하였지만, 테스트 성능은 크게 향상 되지 않음 ( 1~3명 정도 테스트, 인력 별도로 추가하여 테스트 예정 )</li><li>• 방 하나에 최대 접속 가능부분에 대해서는 제약이 필요해 보임( 서비스 안정화 및 품질을 위해 )</li></ul>
미디어 서버 환경변수 처리	<ul style="list-style-type: none"><li>• 미디어 서버의 고정값으로 들어있던 영상 사이즈, 프레임레이트 등을 json property 파일로 제어할 수 있도록 수정</li><li>• 현재 적용한 것은 출력영상의 width, height, framerate이다.(git에 커밋완료)</li><li>• Input source 는 방 참여자에 따라 조절이 가능하도록 signaling 서버 연동규격에 적용</li></ul>
SDP 정보	<ul style="list-style-type: none"><li>• 미디어 서버가 수용하는 코덱 정보 (a=rtp 항목에 해당)<ul style="list-style-type: none"><li>+ audio: opus/48000/2, PCMU/8000, AMR/8000</li><li>+ video: H264/90000 (VP8/90000 도 가능)</li></ul></li><li>• Client 는 SDP 변경사항 없이 적용가능 ( 미디어서버와 주고 받는 SDP 정보는 아래 정리 )</li></ul>

# 미디어서버 성능 테스트 정리 2 (1/10)

## 구분

## 테스트 내용

- {"id": "client", "sdpOffer": "v=0wRwno=- 4485388054156550632 2 IN IP4 127.0.0.1wRwns=-wRwnt=0 0wRwna=group:BUNDLE audio videowRwna=msid-semantic: WMS 5wYq2UD16yIS3YTSwFnmfxHaLqsyi4oHOWqvWwRwnm=audio 9 UDP/TLS/RTP/SAVPF 111 103 104 9 0 8 106 105 13 110 112 113 126wRwnc=IN IP4 0.0.0.0wRwna=rtcp:9 IN IP4 0.0.0.0wRwna=ice-ufrag:5a4AWrWna=ice-pwd:LHEZEFZJPE/UV98mOhTh+4bWrWna=ice-options:trickleWrWna=fingerprint:sha-256 02:9E:2A:C5:23:50:0F:8E:F6:54:A9:61:8B:B3:DD:74:7A:B4:06:BF:8C:19:13:CE:BD:53:9C:B2:F9:09:B0:62wRwna=setup:actpasswRwna=mid:audiowRwna=extmap:1 urn:ietf:params:rtp-hdext:ssrc-audio-levelwRwna=sendrecvwRwna=rtcp-muxwRwna=rtmpmap:111 opus/48000/2wRwna=rtcp-fb:111 transport-ccwRwna=fmtp:111 minptime=10;useinbandfec=1wRwna=rtmpmap:103 ISAC/16000wRwna=rtmpmap:104 ISAC/32000wRwna=rtmpmap:9 G722/8000wRwna=rtmpmap:0 PCMU/8000wRwna=rtmpmap:8 PCMA/8000wRwna=rtmpmap:106 CN/32000wRwna=rtmpmap:105 CN/16000wRwna=rtmpmap:13 CN/8000wRwna=rtmpmap:110 telephone-event/48000wRwna=rtmpmap:112 telephone-event/32000wRwna=rtmpmap:113 telephone-event/16000wRwna=rtmpmap:126 telephone-event/8000wRwna=ssrc:3787305055 cname:baEqjyIIm356zJONwRwna=ssrc:3787305055 msid:5wYq2UD16yIS3YTSwFnmfxHaLqsyi4oHOWqv 506999cb-185c-44bb-a818-88d605002ecbwRwna=ssrc:3787305055 mslabel:5wYq2UD16yIS3YTSwFnmfxHaLqsyi4oHOWqvWwRwna=ssrc:3787305055 label:506999cb-185c-44bb-a818-88d605002ecbwRwnm=video 9 UDP/TLS/RTP/SAVPF 96 97 98 99 100 101 102 124 127 123 125 107 108wRwnc=IN IP4 0.0.0.0wRwna=rtcp:9 IN IP4 0.0.0.0wRwna=ice-ufrag:5a4AWrWna=ice-pwd:LHEZEFZJPE/UV98mOhTh+4bWrWna=ice-options:trickleWrWna=fingerprint:sha-256 02:9E:2A:C5:23:50:0F:8E:F6:54:A9:61:8B:B3:DD:74:7A:B4:06:BF:8C:19:13:CE:BD:53:9C:B2:F9:09:B0:62wRwna=setup:actpasswRwna=mid:videowRwna=extmap:2 urn:ietf:params:rtp-hdext:toffsetwRwna=extmap:3 http://www.webrtc.org/experiments/rtp-hdext/abs-send-timewRwna=extmap:4 urn:3gpp:video-orientationwRwna=extmap:5 http://www.ietf.org/id/draft-holmer-rmcat-transport-wide-cc-extensions-01wRwna=extmap:6 http://www.webrtc.org/experiments/rtp-hdext/playout-delaywRwna=extmap:7 http://www.webrtc.org/experiments/rtp-hdext/video-content-typewRwna=extmap:8 http://www.webrtc.org/experiments/rtp-hdext/video-timingwRwna=sendrecvwRwna=rtcp-muxwRwna=rtcp-rsizewRwna=rtmpmap:96 VP8/90000wRwna=rtcp-fb:96 ccm firwRwna=rtcp-fb:96 nackwRwna=rtcp-fb:96 nack pliwRwna=rtcp-fb:96 goog-rembwRwna=rtcp-fb:96 transport-ccwRwna=rtmpmap:97 rtx/90000wRwna=fmtp:97 apt=96wRwna=rtmpmap:98 VP9/90000wRwna=rtcp-fb:98 ccm firwRwna=rtcp-fb:98 nackwRwna=rtcp-fb:98 nack pliwRwna=rtcp-fb:98 goog-rembwRwna=rtcp-fb:98 transport-ccwRwna=rtmpmap:99 rtx/90000wRwna=fmtp:99 apt=98wRwna=rtmpmap:100 H264/90000wRwna=rtcp-fb:100 ccm firwRwna=rtcp-fb:100 nackwRwna=rtcp-fb:100 nack pliwRwna=rtcp-fb:100 goog-rembwRwna=rtcp-fb:100 transport-ccwRwna=rtmpmap:101 level-asymmetry-allowed=1;packetization-mode=1;profile-level-id=64001fwRwna=rtmpmap:101 rtx/90000wRwna=fmtp:101 apt=100wRwna=rtmpmap:102 H264/90000wRwna=rtcp-fb:102 ccm firwRwna=rtcp-fb:102 nackwRwna=rtcp-fb:102 nack pliwRwna=rtcp-fb:102 goog-rembwRwna=rtcp-fb:102 transport-ccwRwna=fmtp:102 level-asymmetry-allowed=1;packetization-mode=1;profile-level-id=42e01fwRwna=rtmpmap:124 rtx/90000wRwna=fmtp:124 apt=102wRwna=rtmpmap:127 H264/90000wRwna=rtcp-fb:127 ccm firwRwna=rtcp-fb:127 nackwRwna=rtcp-fb:127 nack pliwRwna=rtcp-fb:127 goog-rembwRwna=rtcp-fb:127 transport-ccwRwna=fmtp:127 level-asymmetry-allowed=1;packetization-mode=1;profile-level-id=42001fwRwna=rtmpmap:123 rtx/90000wRwna=fmtp:123 apt=127wRwna=rtmpmap:125 red/90000wRwna=rtmpmap:107 rtx/90000wRwna=fmtp:107 apt=125wRwna=rtmpmap:108 ulpfec/90000wRwna=ssrc-group:FID 296467610 814238857wRwna=ssrc:296467610 cname:baEqjyIIm356zJONwRwna=ssrc:296467610 msid:5wYq2UD16yIS3YTSwFnmfxHaLqsyi4oHOWqv 2ae3dea5-7c1c-4edb-88ef-376ff235180awRwna=ssrc:296467610 mslabel:5wYq2UD16yIS3YTSwFnmfxHaLqsyi4oHOWqvWwRwna=ssrc:296467610 label:2ae3dea5-7c1c-4edb-88ef-376ff235180awRwna=ssrc:814238857 msid:baEqjyIIm356zJONwRwna=ssrc:814238857 msid:5wYq2UD16yIS3YTSwFnmfxHaLqsyi4oHOWqv 2ae3dea5-7c1c-4edb-88ef-376ff235180awRwna=ssrc:814238857 mslabel:5wYq2UD16yIS3YTSwFnmfxHaLqsyi4oHOWqvWwRwna=ssrc:814238857 label:2ae3dea5-7c1c-4edb-88ef-376ff235180awRwn"}  
• {"id": "response", "response": "accepted", "sdpAnswer": "v=0wRwno=- 3724534688 3724534688 IN IP4 0.0.0.0wRwns=Kurento Media ServerwRwnc=IN IP4 0.0.0.0wRwnt=0 0wRwna=msid-semantic: WMS 5wYq2UD16yIS3YTSwFnmfxHaLqsyi4oHOWqvWwRwna=group:BUNDLE audio videowRwnm=audio 1 UDP/TLS/RTP/SAVPF 111 0wRwna=mid:audiowRwna=rtcp:9 IN IP4 0.0.0.0wRwna=rtmpmap:111 opus/48000/2wRwna=rtmpmap:0 PCMU/8000wRwna=setup:activewRwna=sendrecvwRwna=rtcp-muxwRwna=fmtp:111 minptime=10;useinbandfec=1wRwna=ssrc:68147959 cname:user790576461@host-88198d0ewRwna=ice-ufrag:5bdAWrWna=ice-pwd:g95Li30mLbXwXOco8kbT4wRwna=fingerprint:sha-256 B9:94:B1:16:1B:60:B5:90:9C:36:46:B5:6C:70:BE:65:C6:B7:E4:0E:13:E5:9E:58:D9:32:C9:7D:0D:97:11wRwnm=video 1 UDP/TLS/RTP/SAVPF 100 102 127wRwna=extmap:3 http://www.webrtc.org/experiments/rtp-hdext/abs-send-timewRwna=mid:videowRwna=rtcp:9 IN IP4 0.0.0.0wRwna=rtmpmap:100 H264/90000wRwna=rtmpmap:102 H264/90000wRwna=rtmpmap:127 H264/90000wRwna=rtcp-fb:100 ccm firwRwna=rtcp-fb:100 nackwRwna=rtcp-fb:100 nack pliwRwna=rtcp-fb:100 goog-rembwRwna=rtcp-fb:102 ccm firwRwna=rtcp-fb:102 nackwRwna=rtcp-fb:102 nack pliwRwna=rtcp-fb:102 goog-rembwRwna=rtcp-fb:127 ccm firwRwna=rtcp-fb:127 nackwRwna=rtcp-fb:127 nack pliwRwna=rtcp-fb:127 goog-rembwRwna=setup:activewRwna=sendrecvwRwna=rtcp-muxwRwna=fmtp:100 level-asymmetry-allowed=1;packetization-mode=1;profile-level-id=64001fwRwna=fmtp:102 level-asymmetry-allowed=1;packetization-mode=1;profile-level-id=42e01fwRwna=fmtp:127 level-asymmetry-

크롬이 생성하여  
전송한 SDP offer

미디어 서버가 전  
송한 SDP answer

# 미디어서버 성능 테스트 정리(12/27)

구분

테스트 내용

- 영상 bitrate**
- 영상 코덱 : H.264
  - 영상 bitrate 용량 단위(kbps) = width \* height \* fps \* BPP / 1024
  - BPP = bits per pixel , 영상화질 정도 (H264코덱은 BPP를 0.12 ~ 0.14 사용을 권장)
  - 영상 데이터 : 1280\*720, 8fps (최대)
  - 전송 영상 데이터 : 864 ~ 1008 kbps (1280 \* 720 \* 8 \* [0.12 or 0.14] / 1024)

- 음성 bitrate**
- 오디오 코덱 : opus/48 khz
  - 오디오 데이터 : 25~35 kbps (chrome://webrtc-internals 로 확인)
  - Opus 16khz 로 변경하면 네고가 되지 않고, 다른 선택으로 연결( googleing 해보면 Opus 는 48 khz 만 지원된다는 정보들 있음 )

- 초당 webrtc 전송데이터**
- 전송 데이터 = 영상 + 음성 = 900 ~ 1050 kbps (약 1MB)
  - HD 사용자 기준이며, 참여자가 많아 질수록 전송량은 작아짐

- 참여자 당 전송데이터**
- 참여 인원 수에 따른 source영상 사이즈 및 bitrate 변화 예상(옆의)
  - 49명 접속 미디어서버 처리 데이터량  
-> 수신 7,632,727 bps, 전송 50,577,408 bps 로 예상
  - 믹싱 데이터 출력은 HD 화질(1280 \* 720)

참여자 입장 순서	입력 영상 width (px)	입력 영상 height (px)	입력 영상 예상 bandwidth (bps)
1 ~ 4	1280	720	1,032,192
5 ~ 9	640	360	258,048
10 ~ 16	427	241	115,256
17 ~ 25	320	180	64,512
26 ~ 36	256	144	41,288
37 ~ 49	213	120	28,627

- 미디어서버 예상 bandwidth**
- 위의의 계산으로 각 참여자의 입력 bitrate는 최대 약 1Mbps
  - 출력은 500kbps ~ 1Mbps 사이에서 변화 (chrome://webrtc-internals 로 확인)
  - 음성의 출력 bitrate는 60~80 kbps로 전송 ( 입력이 25~35 인 참여자의 음성데이터를 믹싱하여 출력, 자신의 음성 제외 )

- 적용 영상**
- 4명까지는 HD 로, 이 이후에는 격자모양으로 확장될 수록 화질을 낮춘다
  - 아래 36명 이상의 접속 테스트를 한 영상이다. 서버는 100Mbps 회선 환경, 38명 접속 시 cpu 사용량 20% 내외, 메모리 5% 내외
  - 화면의 이그러짐 현상은 100Mbps 환경의 max bandwidth 를 다 사용하기에 발생하는 것으로 판단 (1GB 회선으로 변경 중)
  - [https://drive.google.com/file/d/1Y0r8WeaK6c1XBW3ZgZdHW0apqcd\\_KMVB/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1Y0r8WeaK6c1XBW3ZgZdHW0apqcd_KMVB/view?usp=sharing)

# 미디어서버 성능 테스트 정리(12/19)

구분	기준	개선방안	비고
음성	<ul style="list-style-type: none"> <li>Opus 48khz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Opus 16khz</li> <li>16Khz 로 변경하여 출력하는것이 리소스 사용률이 증가함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>미디어서버의 오디오 믹싱 default 가 Opus 코덱은 48khz 로 되어 있음, 값을 변경하기 위해서는 gStreamer 소스 분석 필요</li> </ul>
처리 스레드	<ul style="list-style-type: none"> <li>10개 스레드</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>10개 이상으로 변경 적용 / 테스트</li> <li>35개 스레드 까지 확장하여 처리 성능 테스트</li> <li>스레드가 증가 할수록 리소스 사용은 늘어나지만 처리성능은 좋아짐</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>미디어서버 처리스레드 개수를 변경/테스트하여 서비스 최적화 스레드 개수 선택</li> </ul>
미디어서버 소스 수정	<ul style="list-style-type: none"> <li>Input source 를 정해서 해당 소스를 믹싱하여 FHD / HD 로 output 을 생성</li> <li>N명 모두 Input source 동일 해상도로 처리</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>미디어서버 와 시그널서버 연동하여 현재 방 참여자의 정보를 미디어서버에 전달하여 참여자의 수에 맞게 input source 를 변경 처리하도록 소스 수정</li> <li>참여자가 늘어나수록 해상도를 조절하여 처리 최적화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>해당 처리 부분으로 대략 처리성능 30% 정도 향상 된것으로 판단됨</li> </ul>
믹싱데이터	<ul style="list-style-type: none"> <li>640*480, 24f</li> <li>640*480, 16f</li> <li>640*480, 8f</li> <li>400*300, 24f</li> <li>400*300, 16f</li> <li>400*300, 8f</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1920*1080, 24f</li> <li>1920*1080, 16f</li> <li>1920*1080, 8f</li> <li>1280*720, 24f</li> <li>1280*720, 16f</li> <li>1280*720, 8f</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>FHD(1920*1080) 는 사용 리소스가 많아, 20명 이상의 서비스에는 적합하지 않을것으로 판단됨</li> <li>HD(1280*720), 8f 최적 이라고 판단됨</li> <li>24인치 모니터로 FHD 와 HD 의 해상도를 비교해보고, 사용자가 체감하는 품질은 크게 차이를 느끼지 못함</li> </ul>
H/W 사양	<ul style="list-style-type: none"> <li>CPU : intel Xeon@ processor w5590 X 2 (1366), 3.33GHz, 8MB Cache</li> <li>RAM : 24GB</li> <li>SSD : 120GB</li> <li>보드 : Super micro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CPU : E5-2698V3 * 2 [32코어 64스레드]</li> <li>HDD : 2.5" SAS 300G 15K 12G * 6</li> <li>RAM : PC4-2133P 16G * 8</li> <li>P/W : 1100W * 2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>서버 업그레이드 및 이중화 구성 예정</li> <li>+ Dell R630 서버 * 2EA</li> <li>+ L4 스위치</li> </ul>
적용 영상	<ul style="list-style-type: none"> <li><a href="https://drive.google.com/file/d/1dZntSTHi3gNGa-is3WVD0emws6it45B6/view">https://drive.google.com/file/d/1dZntSTHi3gNGa-is3WVD0emws6it45B6/view</a></li> <li><a href="https://drive.google.com/file/d/1jhVm6aYpbD-OWYA40AGxe249isTjqbQ9/view">https://drive.google.com/file/d/1jhVm6aYpbD-OWYA40AGxe249isTjqbQ9/view</a></li> <li>참가자가 계속 들어오고 있는 상황에서는 믹싱 time 필요로 멈춘 듯 한 화면이 보이지만, 다 참여하고 난 후에는 8f 영상으로 보여짐</li> </ul>		

# 미디어서버 성능 테스트 정리(12/06)

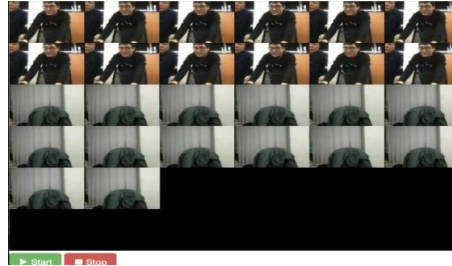
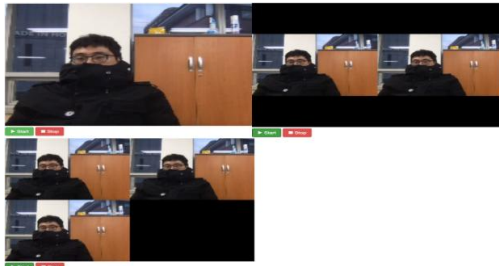
구분	기준	개선방안	비고
<b>코덱</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Video : VP8</li> <li>• Audio : Opus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Video : VP8 / H.264</li> <li>• Audio : Opus(48khz) / PCMU(8khz) / AMR(8khz)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• H.264 와 PCMU 코덱을 적용하여 테스트 진행</li> </ul>
<b>최대 대역폭</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미설정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 설정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 최대 대역폭을 넘으면 분산해서 처리, 성능향상은 없음</li> </ul>
<b>미디어서버 소스 수정</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 영상 믹싱 후 각 단말로 전송 부분에 한 번 더 필터링</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 영상 믹싱 데이터를 기준으로 각 단말에 전송 처리</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gstreamer 입력 / 출력 부분 체크</li> <li>• Input source 가 처리 성능보다 많아 지면, 병목이 생겨서 서버 다운발생, H/W 성능에 맞게 입력 데이터 조절 기능 추가 증</li> </ul>
<b>믹싱데이터</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 800*600, 60f</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 640*480, 24f</li> <li>• 640*480, 16f</li> <li>• 640*480, 8f</li> <li>• 400*300, 24f</li> <li>• 400*300, 16f</li> <li>• 400*300, 8f</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 640*480, 8f 최적 이라고 판단됨</li> <li>• 32명 동접 처리 (max 40명이상 가능)</li> </ul>
<b>추후</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N/A</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gstreamer 및 미디어 믹싱 부분 소스를 커스트 마이징( 믹싱 데이터 최적화, input 소스와 처리 성능 간 조율 처리 등 )</li> </ul>	
<b>적용 영상</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://drive.google.com/file/d/1kaY9kwTzdD7KQWzfZyLkxwcDmL4-4dHi/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1kaY9kwTzdD7KQWzfZyLkxwcDmL4-4dHi/view?usp=sharing</a></li> </ul>		



# 미디어서버 성능 테스트 기준

구분	기준	개선방안	비고
서버사양	<ul style="list-style-type: none"> <li>CPU - intel Xeon@ processor w5590 X 2 (1366), 3.33GHz, 8MB Cache</li> <li>램 - 24GB</li> <li>SSD - 120GB</li> <li>보드 : Super micro</li> </ul>		
Source data	<ul style="list-style-type: none"> <li>1080p&amp;60f</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>800p&amp;30f</li> <li>800p&amp;15f</li> <li>600p&amp;30f</li> <li>600p&amp;15f</li> <li>300p&amp;30f</li> <li>300p&amp;15f</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>사용자의 수에 따라 source data 를 최적화 하고, 사용자가 불편하지 않은 정도의 프레임 정도를 테스트</li> <li>현재는 20명 이상 들어왔을때 300p&amp;15f 으로 이슈가 없어 보이며, 좀 더 낮추고 테스트 진행</li> </ul>
접속자	<ul style="list-style-type: none"> <li>16명</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>26명</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cpu 부하 80% 이상 수준</li> </ul>
미디어서버 기본출력	<ul style="list-style-type: none"> <li>800*600, 60f</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>800*600, 30f</li> <li>800*600, 15f</li> <li>400*300, 30f</li> <li>400*300, 15f</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>기본 출력을 줄여서 리소스 사용을 최소화 하여 최적화 작업 진행</li> </ul>
비디오필터	<ul style="list-style-type: none"> <li>없음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>추가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Source data 를 비디오필터를 이용하여 영상품질을 최적화 처리, 일정부분 성능향상이 있으나, source data 최적화로 처리하는게 성능 향상이 좋음</li> <li>고려하지 않음</li> </ul>
레이아웃 설정	<ul style="list-style-type: none"> <li>없음</li> <li>방에 접속하는데로 믹싱하여 화면 재설정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>추가</li> <li>최대 인원의 방을 만들고 각 접속자의 source data 를 방에 맞게 최적화 하여 미디어 서버로 전달</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>적용 작업 중</li> <li>다자간 시작할 때, 최대 참여자를 정하고 시작해야 함</li> </ul>

적용 영상



- 위의 성능개선 작업으로 같은 기준의 서버에서 기존 대비 약 2배 정도 성능 향상은 확인
- 추가로 레이아웃 설정과 믹싱 부분 소스 업데이트로 성능 개선 작업진행 중

감사합니다.