

System Development Report

Loudness Logging System

Seoul Broadcasting System

방송인프라파트

SEP 2024



## **Table of Contents**

<b>Table of Contents</b>	<b>2</b>
<b>Introduction</b>	<b>3</b>
<b>Expectation</b>	<b>3</b>
<b>Requirements</b>	<b>3</b>
<b>Background</b>	<b>3</b>
<b>Loudness</b>	<b>3</b>
Figure 1: Block diagram of multichannel loudness algorithm (ITU BS.1770)	4
Figure 2: Filter response of first and second stage (ITU BS.1770)	4
<b>PyLoudnorm</b>	<b>5</b>
Table 1. Comparison of loudness algorithm implementation (Ref.[5])	5
<b>Design Specific</b>	<b>6</b>
Figure3. System workflow chart	6
<b>Recorder (by Sendust)</b>	<b>6</b>
Figure 4. Recording flowchart	6
<b>How to Use</b>	<b>7</b>
<b>Integrate Loudness Report Generator</b>	<b>8</b>
Figure 5. LKFS System workflow chart	8
<b>편성 정보</b>	<b>8</b>
<b>Record 파일 검사</b>	<b>8</b>
<b>프로그램 Loudness 계산</b>	<b>9</b>
<b>Web Interface</b>	<b>10</b>
Figure 6. Web Interface의 기본 모습	11
Figure 7. Web Interface에서 편성 수정 및 Loudness 재계산을 실행하고 진행과정을 확인하는 모습	12
<b>Hardware</b>	<b>13</b>
<b>실장</b>	<b>13</b>
Figure 8. 7F 기계실 안 케이블 연결도	14
<b>Result</b>	<b>14</b>
<b>리포트 결과물</b>	<b>14</b>
Figure 9. 24년 9월 12일에 대한 프로그램 통합 라우드니스 리포트 (Appendix 1)	15
Figure 10. 12일 애국가 ILKFS 계산에 사용된 근거 MLKFS 원본 csv파일 예시	15
Figure 11. 24년 9월 13일 10:36 기준 화면. 10시 파일은 현재 계속 growing 중	16
<b>운영안</b>	<b>16</b>
Table 2. Required storage per channel	16
<b>고찰</b>	<b>17</b>
<b>References:</b>	<b>18</b>
<b>Appendix</b>	<b>19</b>
Appendix 1) 24년 9월 12일 SBS DTV 주조PGM Loudness 리포트	19

## Introduction

지상파 방송 Loudness War로 인한 오디오 퀄리티 저하를 방지하기 위한 2018년 7월 시행된 과학기술정보통신부의 시행령 [KO-07.0114 디지털 방송 음성 레벨 운용 기준]에 따라, 대한민국에서 운용되는 방송국 프로그램은 Loudness가 -24ILFKS 로 제한되며 운용상의  $\pm 2\text{dB}$  이내 오차만 허용된다. 또한 방송국은 송신 Headend에서 일일 편성을 기준으로 Loudness를 측정하고 기록해 이를 일정 주기별로 중앙전파관리소에 보고할 의무를 가지게 되었다.

당사는 이를위해 MediaProxy사의 Loudness Logger 시스템을 도입해 사용했으나 24년 수천만원의 재계약을 앞두고 통합라우드니스의 정확한 측정을 연구해보는 과정에서 기술의 내재화와 Loudness의 근거있는 정확한 측정, 시스템의 유연성, 예산 절약을 목표로 시스템을 직접 개발하게 되었다.

(<https://github.com/doduck210/LoudnessLogging>)

## Expectation

- 정확한 프로그램별 Loudness(LKFS, LUFS) 측정을 제시함으로써 과학기술정보통신부와 ITU-R 국제표준에 더 적합한 Loudness 측정을 통해 당사의 기술품질을 높인다.
- 당사의 자체 기술력을 높임으로써 향후에 추가 요구사항이나 요청사항에 대한 대응 유연성을 높이고 추후 관련 구매에 대한 협상력을 높인다.
- 현재 시스템에 소비되고 있는 예산을 절약함으로 당사가 직면한 지상파 방송국 위기 극복에 도움을 준다

## Requirements

기존 사용하던 MediaProxy장비를 대체하기 위함이기에 기본적으로 해당 장비의 기능들을 구현하는 것을 목표로 한다. 세부적으로 운용부서와 협의중 나온 요구사항은 다음과 같다.

- 장비 하나로 SDI 녹음, 라우드니스 계산 및 리포트 생성
- AIMS(주조) 편성정보를 요청하고 받아오는 기능
- 사용자가 편성정보를 수정해서 다시 계산&리포트생성 하게 하는 기능
- 사용자 인터페이스

## Background

### Loudness

Loudness는 절대적인 파워를 dB로 나타내는 것이 아닌 인간이 주관적으로 느끼는 음량의 정도를 나타내는 것으로 Equal-Loudness Curve를 기준으로 기본 음성에 필터를 씌워 측정을 하는것을 기본으로 한다. 이를 나타내는 용어로 LKFS (Loudness K-weighted Full Scale) 을 사용하며 대한민국의 과학기술정보통신부에서는 ITU-R BS.1770의 표준을 따르고 있다.

참고로 일반적으로 EBU에서 사용하는 용어인 LUFS라는 용어가 더 널리 사용되는데 이 둘을 완전히 같은 개념이다.

Loudness는 4개의 단계를 거쳐서 계산된다.

1. K frequency weighting
2. 각 채널별 Mean square calculation
3. 채널 가중치 필터 적용 및 합산
4. 400ms 단위 게이팅(Gating)

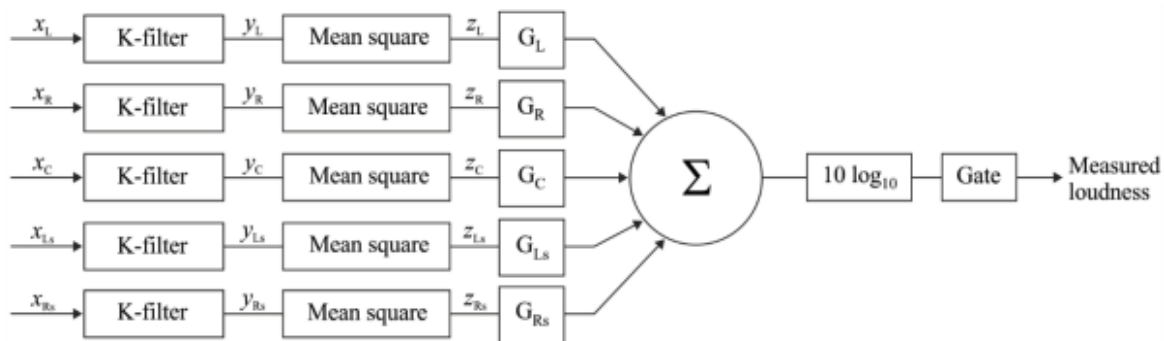


Figure 1: Block diagram of multichannel loudness algorithm (ITU BS.1770)

K-filter weighting는 일반적으로 저저역대에 둔감한 인간의 청각 시스템을 반영하는 작업으로, 여러분야에서 계속해서 연구되고 있으며 사용되는 분야마다 다른 형태가 있다. 대한민국 방송시스템에서는 BS.1770에 제시된 shelving filter와 high-pass filter 두 단계로 구성된 K-filter를 기준으로 LKFS를 구한다. 또한 Channel weighting은 Left, Right, Centre, Left surround, Right surround 이 각각 [1.0, 1.0, 1.0, 1.41, 1.41] 로 적용한다.

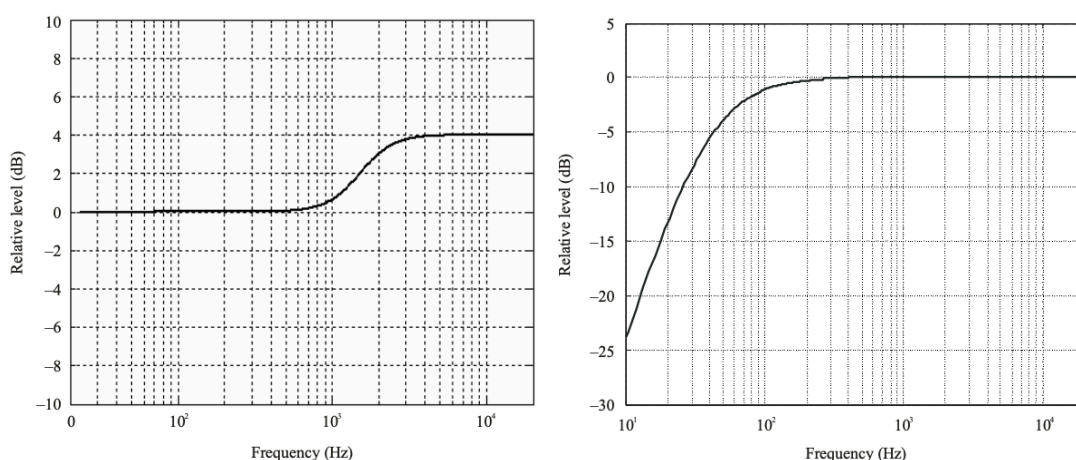


Figure 2. Filter response of first and second stage (ITU BS.1770)

Gating의 경우 BS.1770-3에서 추가된 부분인데, mute 혹은 small ambient sound만 있는 부분들이 LUFS값에 영향을 주지 않게 하기 위해 도입되었다. 소리가 있는부분은 음량을 엄청

크게 해버리고 나머지 silence한 구간들을 뒤서 평균을 내려버린다면 Loudness 규제 도입 취지에 맞지 않기 때문이다. 따라서 400ms 단위의 Momentary Loudness를 구하고 우선 absolute threshold에 해당하는 -70dB이하의 값들은 버린 후 전체 LKFS값을 구한다. 그리고 relative threshold라 불리는 전체 LKFS값에서 -10dB 이하인 Momentary Block들은 또 제거함으로써 진짜 소리가 제대로 나오는 부분만을 걸러낸다.

## PyLoudnorm

PyLoudnorm은 BS.1770-4를 Python으로 Implementation한 오픈소스 (<https://github.com/csteinmetz1/pyloudnorm>) 로 통합라우드니스 측정과 Normalization의 기능을 가지고있다. 참고로 중앙전파관리소의 기준인 BS.1770-3과 해당 오픈소스가 구현한 1770-4는 Loudness계산법에는 전혀 차이가 없고 True-Peak에 관한 내용만 달라졌기 때문에 목표로 하는 라우드니스 측정에 있어서는 달라지는 게 없다.

LUFS계산은 K-weighted filtering, gating, 계산중 반올림 등의 과정에서 같은 알고리즘을 따르더라도 구현방식마다 조금씩 결과값의 차이가 생기는데, Pyloudnorm(default)의 경우 BS.2217 Measurement Meter 데이터에서 Target Loudness를 준수하며 tolerance for compliance인 0.1dB 이상의 오차가 생기지 않은 ITU-R에 적합한 LKFS구현이기에 해당 오픈소스 코드 필요한대로 수정해서 사용하였다.

File	Target	Implementation							
		pyloudnorm Default	pyloudnorm De Man	loudness.py	ffmpeg	libebur128	Essentia	Audition	youlean
FrequencySweep	-18.0	-18.03	-17.99	-17.99	-18.00	-18.00	-18.18	-18.03	-18.02
25Hz_2ch	-23.0	-23.00	-22.99	-22.99	-23.10	-23.00	<b>-26.37</b>	-23.04	-23.02
100Hz_2ch	-23.0	-23.03	-22.99	-22.99	-23.10	-23.00	<b>-22.86</b>	-23.04	-23.02
500Hz_2ch	-23.0	-23.04	-22.99	-22.99	-23.10	-23.00	-22.99	-23.04	-23.02
1000Hz_2ch	-23.0	-23.03	-22.99	-22.99	-23.10	-23.00	-23.00	-23.04	-23.02
2000Hz_2ch	-23.0	-23.03	-22.99	-22.99	-23.10	-23.00	-23.00	-23.04	-23.02
10000Hz_2ch	-23.0	-23.04	-22.99	-22.99	-23.10	-23.00	-23.00	-23.04	-23.02
25Hz_2ch	-24.0	-24.00	-23.99	-23.99	-24.10	-24.00	<b>-27.21</b>	-24.04	-24.02
100Hz_2ch	-24.0	-24.03	-23.99	-23.99	-24.10	-24.00	-23.92	-24.04	-24.02
500Hz_2ch	-24.0	-24.04	-23.99	-23.99	-24.10	-24.00	-23.99	-24.04	-24.02
1000Hz_2ch	-24.0	-24.04	-23.99	-23.99	-24.10	-24.00	-24.00	-24.04	-24.02
2000Hz_2ch	-24.0	-24.04	-23.99	-23.99	-24.10	-24.00	-24.00	-24.04	-24.02
10000Hz_2ch	-24.0	-24.04	-23.99	-23.99	-24.10	-24.00	-24.00	-24.04	-24.02
RelGateTest	-10.0	-10.07	-10.03	-10.03	<b>-9.60</b>	-10.00	-10.03	-10.07	<b>-10.15</b>
AbsGateTest	-69.5	-69.49	-69.45	<b>-71.46</b>	-69.50	-69.50	-69.45	-69.49	-69.55
Mono-Voice+Music	-23.0	-23.03	-22.99	-22.99	-23.10	-23.00	-22.97	-23.03	-22.98
Mono-Voice+Music	-24.0	-24.03	-23.99	-23.99	-24.10	-24.00	-23.97	-24.04	-23.98
Stereo-VinL+R	-23.0	-23.03	-22.98	-22.98	-23.10	-23.00	-22.97	-23.02	-22.99
Stereo-VinL+R	-24.0	-24.02	-23.98	-23.98	-24.10	-24.00	-23.97	-24.02	-23.98

Table 1. Comparison of loudness algorithm implementation (Ref.[5])

## Design Specific

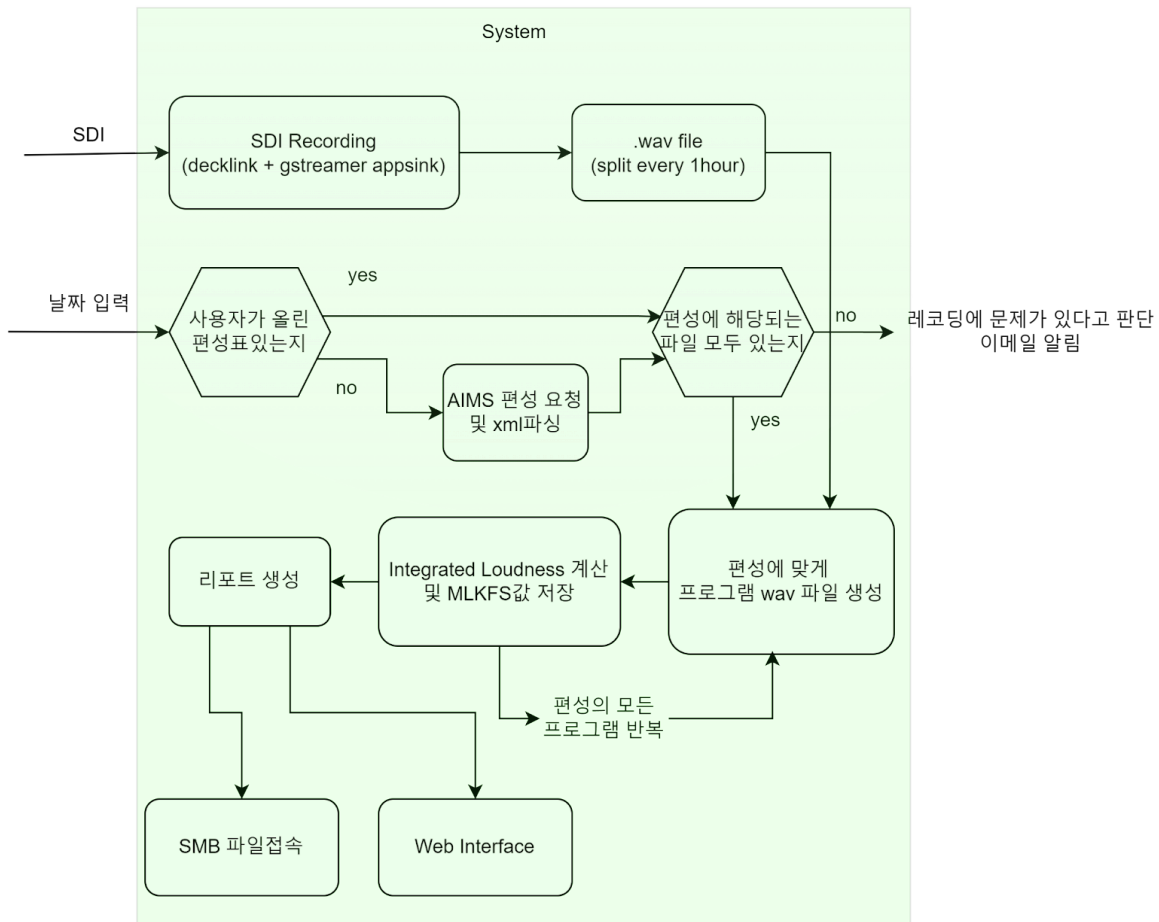


Figure3. System workflow chart

해당 시스템은 크게 2개의 독립적인 시스템으로 나눌 수 있는데 SDI 신호를 녹음하는 Recorder 시스템과, 레코딩파일을 기반으로 프로그램별 통합 라우드니스 (ILKFS) 를 계산하는 시스템으로 나뉜다. MediaProxy장비가 두가지 역할을 다 하기에 두가지 다 구현하기는 했지만 이 두 시스템은 완전히 독립적이기에 통합 라우드니스를 구하는 시스템은 외부에서 레코딩한 다른 파일을 사용해도 되는 확장성을 가진다.

해당 시스템은 24년 5월에 기본을 완성하고 6월부터 9월까지 MediaProxy장비와 병렬 운용 테스트를 통해 수많은 수정을 거쳐 만들어지게 되었다.

### Recorder (by Sendust)

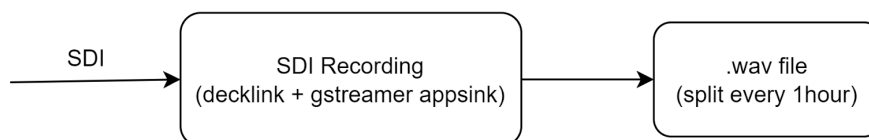


Figure 4. Recording flowchart

정확한 ILKFS값 측정을 위해서는 송출단의 소스를 정확하게 레코딩할 수 있어야한다. SBS는 24bit 48khz로 샘플링된 오디오를 송출하고 있고, 이 말은 초당 48,000개의 값을 무손실로 끊임없이 레코딩 해야한다는 것이다.

이를 위해 Gstreamer라는 멀티미디어 프레임워크의 Appsink 플러그인을 이용해서 Decklink에 연결된 SDI에 흘러들어오는 raw데이터들을 접근했다. 그리고 Python의 Queue 자료구조를 이용해 들어오는 오디오데이터를 모두 쌓고 일정 시간 단위로 데이터를 pop하며 wav파일로 쓰는 로직을 통해 SDI의 8채널 오디오데이터를 하나도 빠짐없이 안정적으로 레코딩할 수 있게 했다.

처음에는 winTV와 tvheadend를 이용해 SDI가 아닌 RF 자동 레코딩으로 해결하려고 했으나 타임코드가 조금씩 느려지는 문제를 발견해 안정적으로 사용할 수 없다고 결론 짓고 다른 방법을 모색하다 찾은 방법이었다.

wav 파일들을 너무 크게 만드는 것보다는 적절한 단위로 끊는것이 좋겠다고 판단해 1시간 단위로 파일이 만들어지게 했고, 이것이 라우드니스 시스템에서 사용하는 레코딩 파일의 기본 형식이 되었다.

## How to Use

LoudnessLogging/recording/ 디렉토리 내의 decklinkAudioRecord\*.py 실행

decklink duo 2 (4ch input) 기준으로 만들었기에 인덱스 0~3 총 4개 파일 만듦.

코드의 가장 윗부분 decklinkIdx 와 savingPath 변수 수정을 통해 decklink 번호와 레코딩 저장 경로 변경 가능.

## requirements :

gstreamer, PyGObject, numpy==1.26.4

Ubuntu 기준 Gstreamer 설치 :

```
$ sudo apt-get install libgstreamer1.0-dev libgstreamer-plugins-base1.0-dev  
libgstreamer-plugins-bad1.0-dev gstreamer1.0-plugins-base  
gstreamer1.0-plugins-good gstreamer1.0-plugins-bad  
gstreamer1.0-plugins-ugly gstreamer1.0-libav gstreamer1.0-tools  
gstreamer1.0-x gstreamer1.0-alsa gstreamer1.0-gl gstreamer1.0-gtk3  
gstreamer1.0-qt5 gstreamer1.0-pulseaudio
```

PyGObject 설치 :

```
$ sudo apt install python3-gi python3-gi-cairo gir1.2-gtk-4.0
```

## Integrate Loudness Report Generator

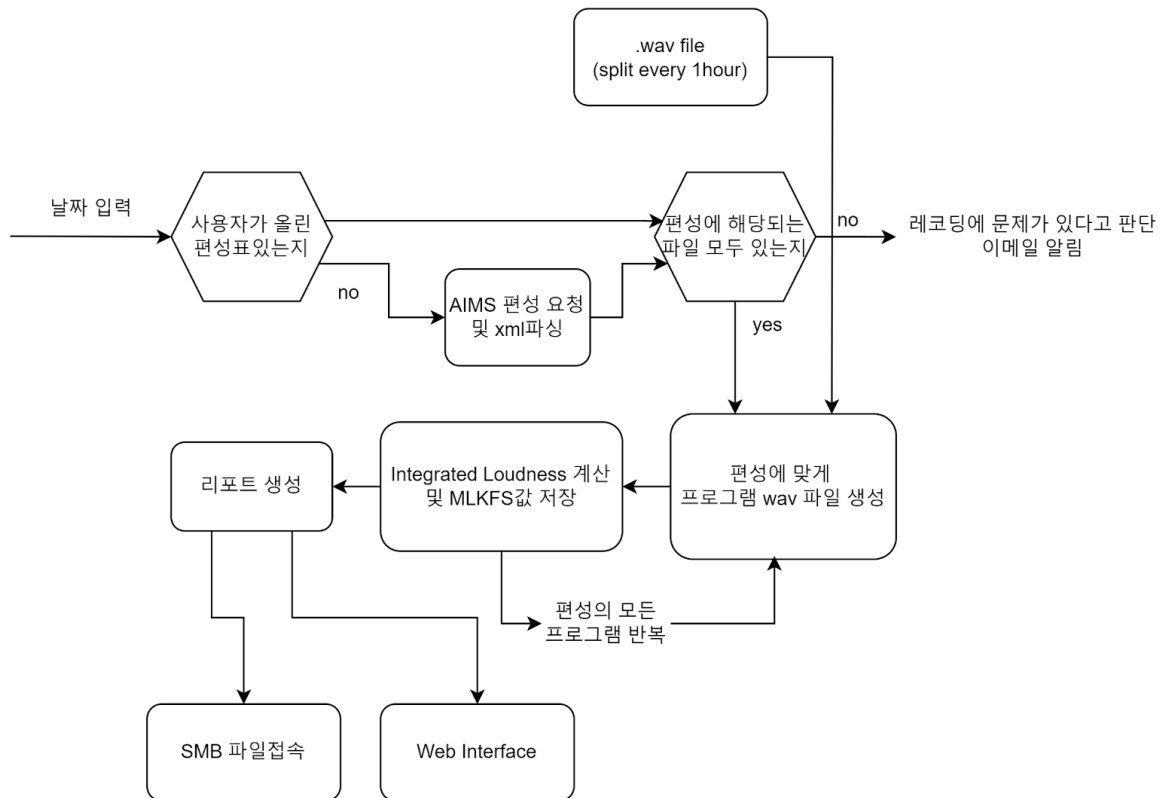


Figure 5. LKFS System workflow chart

모듈화된 세부 기능들의 Workflow가 구현된 최종 Module들의 집합 main.py 를 기준으로, 장비 셋팅 처음에 편성정보경로, 레코딩파일경로, 리포트생성위치, 채널이름을 입력하고나면 사용자로부터 받는 직접 입력은 날짜정보만 있다. (입력안하고 실행시 전일기준으로 실행)

### 편성 정보

사용자가 편성을 작성하거나 수정해서 직접 올린 경우 그 파일을 먼저 사용해야 하기에 편성정보경로에서 파일을 먼저 찾는다. 그 파일이 없으면 scheduleRequest.py를 사용해서 그 날짜를 기준으로 AIMS에 편성정보를 요청하고 응답을 xml파일로 저장한다.

모듈화를 해서 만든 시스템이기에 scheduleRequest.py의 scheduleRequest 함수만 따로 사용해 편성 파일만 받아볼 수도 있다. 해당 모듈은 경로와 날짜를 입력으로 받는다.

### Record 파일 검사

해당 시스템은 편성정보 기준으로 해당시간에 레코딩된 파일들로 작업을 하는데, 레코딩파일이 완전하지 않으면 작업중 오류가 생기게 되고 작업중 생기는 tmp파일들로 인해 추후 자동화 운영에 문제가 생기는 현상이 발견되어, 편성에 해당하는 레코딩 파일들이 온전히 존재하는지 앞서 검사하는 로직을 넣었다.

또한 운영상 하루에 한번 이상은 꼭 실행될 프로그램이기에 24시간 연중무휴 실행될 Recorder가 문제없이 레코딩을 하고 있는지 확인할 수 있는 부분이기도 하다.



## 프로그램 Loudness 계산

getLoudness.py의 programLoudness 함수를 이용한다.

프로그램 시작시간, 종료시간을 받아 한시간 단위로 잘린 레코딩파일로부터 프로그램의 wav파일을 만들어낸다. optional 기능으로 SDI신호와 컴퓨터 레코딩시간 차이의 보정값을 넣을 수 있고 outputDir을 지정하면 이 프로그램별로 잘린 wav파일을 해당 위치에 저장시켜서 나중에 사용자가 직접 들어볼 수 있게 했다.

프로그램 wav를 만드는 방법은 두가지가 있는데 쉬운 방법은 편성 전체에 해당하는 파일을 모두 합친 후 통합파일에서 프로그램파일을 하나씩 잘라내는 방법, 두번째는 프로그램 하나하나당 필요한 파일을 찾아서 잘라내는 방법이다. 이 두가지 방법 중 두번째가 구현은 조금 더 복잡하지만 메모리 사용면에서 효율적이고 특히 파일이 커질 때 속도저하가 덜 해 프로그램 하나하나당 필요한 파일을 찾아 잘라붙이는 방식으로 구현하였다. 또한 사용자가 편성을 수정해서 Loudness 재계산을 한다고 했을 때, 바뀌지 않은 부분은 기존에 잘라냈던 파일을 그대로 사용하고, 수정된 부분만 최소한의 파일을 참고해 프로그램 wav를 만들 수 있어 더욱 유연하고 효율적인 장점이 있었다.

SDI신호를 Decklink로 받고 Gstreamer로 데이터를 처리해 wav로 저장하다보면 편성표의 시간과 실제 레코딩파일의 시간이 다를 수 있다. 예를 들어 편성기준 09:00:00에 시작하는 프로그램이 있어서 레코딩된 파일에서 09:00:00인 부분을 들어보면 수 ms~s 초 정도의 차이가 있을 수 있다. 이를 위해서 signed float type 의 보정값을 받아서 편성시간과 SDI 레코딩시간간의 차이를 보정할 수 있게했다. 해당 값은 처음에 사용자가 프로그램 wav파일을 들어보고 보정값을 정해 셋팅해 두면 되고 SDI소스를 바꾸지 않는 이상 시간차가 변할 일이 없기때문에 처음에 한번만 셋팅을 해두면 된다. (main.py에서 programLoudness 호출부 correctionTime parameter 수정)

만들어진 프로그램wav파일은 getLoudness.py의 getLoudness 함수로 I-LKFS와 M-LKFS값을 계산한다.

해당 함수는 오픈소스 PyLoudNorm을 수정해서 만들었고, 파일을 받아 해당 파일의 시작부터 끝까지의 I-LKFS값, 그 계산 근거인 M-LKFS값을 반환한다. BS.1770의 Loudness의 계산순서를 따라 필터를 씌워 400ms의 window단위로 mlkfs값을 구하고 75% Overlay 즉 0.1s hop length로 window를 shift하며 이를 반복한다. 그 이후 Absolute Gating, Relative Gating을 차례로 거쳐 최종 Integrated Loudness를 계산한다.

마지막 최종 결과물로서 기존 MediaProxy장비 리포트 형식을 참고하여 같은 형식으로 엑셀파일을 만들게 했다.

일일 편성별로 프로그램별 start time, end time, duration, ILKFS, title, ID 가 나오는 xlsx파일 리포트가 생성되고, 별도 mlkfs라는 폴더에 프로그램별 계산 근거 mlkfs값들을 csv파일들로 저장한다.

3달 넘게 장기간 테스트했기에 더이상 예외가 없을 거라 생각하지만 전체과정중 혹시나 에러가 발생한다면 운영자에게 에러 메시지에 대해 이메일 알림이 가서 어떤 문제인지 확인할 수 있게 했다.

## Requirements :

python==3.9.19, numpy==2.0.2, scipy, soundfile, openpyxl, requests

ffmpeg

## Web Interface

기본적으로 SMB 접속을 허용해 audio, data/ recording, schedule 디렉토리에 접근할 수 있게 했다. 전파관리소 제출에 필요한 라우드니스 리포트와 mlkfs값은 data디렉토리에서 찾을 수 있고 프로그램별 wav파일은 audio디렉토리, 연중무휴 레코딩중인 파일은 recording디렉토리, 편성xml파일은 schedule에서 확인 가능하다.

편성을 사용자가 수정하거나 새로작성해서 ILKFS값 재계산을 시키고싶다면 schedule파일에 해당날짜 파일을 수정하거나 새로작성하고 SSH 접속을통해 python main.py [해당날짜] 를 실행하면 된다.

하지만 이 방법이 파일들에 접근하는건 편리할지 몰라도 편성수정 후 Loudness 재계산을 하는 데에는 SSH접속과 Python 코드 실행이 비 개발자에게는 어려울 수 있을 거라 생각해 Python Flask Framework으로 간단한 Web Interface를 만들었다. (oban.py)

웹 브라우저에서 "서버IP:5000" 으로 접속하면 서버에서 SMB와 동일하게 디렉토리를 탐색하고 Loudness 관련 파일을 다운 받고 편성을 웹페이지상에서 바로 수정하거나 수정작성한 편성을 올릴 수 있게 했다.

## Requirements :

flask

← → ↺ 🏠 ⚠ 주의 요함 10.10.108.111:5000/directory/data/

# Ducky's Loudness Logger

현재 경로: data/

## 디렉토리 목록

- [mlkfs/](#)

## 파일 목록

- [.DS\\_Store](#)
- [.DS\\_Store](#)
- [CleanPGM Loudness Report 2024-09-09.xlsx](#)
- [CleanPGM Loudness Report 2024-09-04.xlsx](#)
- [CleanPGM Loudness Report 2024-09-05.xlsx](#)
- [CleanPGM Loudness Report 2024-09-08.xlsx](#)
- [CleanPGM Loudness Report 2024-09-09.xlsx](#)
- [CleanPGM Loudness Report 2024-09-10.xlsx](#)
- [CleanPGM Loudness Report 2024-09-11.xlsx](#)
- [CleanPGM Loudness Report 2024-09-12.xlsx](#)
- [CleanPGM Loudness Report 2024-09-13.xlsx](#)
- [CleanPGM Loudness Report 2024-09-15.xlsx](#)
- [CleanPGM Loudness Report 2024-09-16.xlsx](#)
- [CleanPGM Loudness Report 2024-09-17.xlsx](#)
- [CleanPGM Loudness Report 2024-09-18.xlsx](#)

## 파일 업로드

파일 선택

선택된 파일 없음

업로드

## 날짜 선택 및 Loudness 재계산

연도-월-일 ▾

실행


## 주요 링크

- 편성 파일 : [schedule](#)
- 데이터 파일 : [data](#)
- 오디오 파일 : [audio](#)

Figure 6. Web Interface의 기본 모습

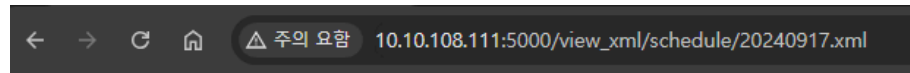
편성 XML파일들의 경우 선택했을 때 웹페이지상에서 바로 내용을 보고 수정할 수 있게 했다.

또한 날짜를 선택하고 Loudness 재계산을 하는 메뉴를 만들어서, 편성을 수정했을 때 해당 날짜를 선택하고 실행버튼을 눌러, 해당 날짜의 Loudness 재계산이 되도록 만들었다.



오늘이나 미래날짜로 계산을 시도해 유효하지 않은 편성파일이 생겨버리게 되면 추후 라우드니스 계산의 오류가 생기기에 오늘 이전의 날짜만 선택할 수 있게 했다.

재계산 되는 과정을 사용자가 볼 수 있게 stdout을 변경하고 html로 뿌려 웹페이지에서 콘솔화면을 확인하고 현 계산 상태를 볼 수 있게 했다.



## XML 수정

```
<?xml version="1.0" ?>
<EventList>
  <EventInfo>
    <EventIndex>1</EventIndex>
    <OnAirDate>17/09/2024</OnAirDate>
    <StartTime>04:45:00</StartTime>
    <Duration>00:04:21</Duration>
    <PGMID>P20091201001</PGMID>
    <EventTitle>(화면조정시간)가을(1밴드)(재)(24년09월14일(토))</EventTitle>
    <DescriptiveVideoService>False</DescriptiveVideoService>
  </EventInfo>
  <EventInfo>
    <EventIndex>2</EventIndex>
    <OnAirDate>17/09/2024</OnAirDate>
    <StartTime>04:49:21</StartTime>
    <Duration>00:04:41</Duration>
    <PGMID>P20141109001</PGMID>
    <EventTitle>(애국가SIGN-ON)(4절)(1밴드)(재)(23년07월31일(월))</EventTitle>
    <DescriptiveVideoService>False</DescriptiveVideoService>
  </EventInfo>
</EventList>
```

저장

[뒤로 가기](#)



## 진행 상태

```
/
91
:
-23.127345652820114
60
/
91
:
-23.0753658440671
61
```

[메인 페이지로 돌아가기](#)

Figure 7. Web Interface에서 편성 수정 및 Loudness 재계산을 실행하고 진행과정을 확인하는 모습

## Hardware

아래 Spec의 장비를 똑같이 2대 사용해 주/예비로 구성했다.

해당시스템은 ffmpeg과 파이썬의 numpy와 가장 많이 사용하는데, 실제 장치들의 사용량을 봤을 때 그래픽카드 연산은 거의 없어 그래픽카드는 가장 저렴한 것으로 했고, CPU와 램, SSD정도만 24년 기준 좋은 성능을 낼 수 있는 것들로 골랐다. HDD 4개는 RAID 1+0으로 레코딩과 라우드니스 데이터의 안정성을 더했고, 최근 수냉식을 많이 트렌드와는 달리 기계실에서 오래 사용할 서버는 오히려 공냉식이 안정적이라 판단했다.

또한 UHD소스도 직접 받아서 처리할 수 있게 Duo2가 아닌 Blackmagic 8K Pro로 선정했고, OS는 무엇으로 해도 상관은 없지만 윈도우보다 Ubuntu가 서버로 사용하기에 안정적이라 느껴 Ubuntu로 선정했다. 만약 추후에 Windows를 사용하게 된다면 Gstreamer PyGObject를 사용하기 위해 msys2를 사용해야 한다.

- CPU : i9-14900K
- CPU 쿨러 : 3RSYS Socool RC1800 LITE (공냉)
- SSD : 삼성전자 990 Pro M.2 NVME 1T
- HDD : WD BLUE 5640/256M (WD80EAAZ, 8TB) \* 4ea
- 램 : SK하이닉스 DDR5-5600 (64GB(32Gx2))
- 그래픽 : NVIDIA T400 D6 4GB
- 마더보드 : ASUS PRIME Z790-P-CSM
- 파워 : 시소닉 NEW FOCUS GX-850 GOLD 풀모듈러 ATX3.0
- 케이스 : 2MONS 4U D650 HD-28 워터쿨
- 확장보드 : Blackmagic Design DeckLink 8K Pro
- OS : Ubuntu 22.04 LTS

## 실장

장비는 7F NQC뒷편 기계실에 설치할 예정이고 Loudness Logger 실 운영자, NQC와 협의해 Input소스를 정했다. 해당 내용은 공사관련 별도 문서로 manuals 디렉토리의 "Loudness Logger 공사.pdf" 자세히 확인 가능하다.

주 장비 :

- SBS HD (주조 PGM)
- SBS UHD (Down Converted)
- MBC

예비 장비 :

- SBS HD (주조 PGM)
- SBS UHD (Down Converted)
- KBS 1
- KBS 2

케이블과 장비의 간략한 도면 :

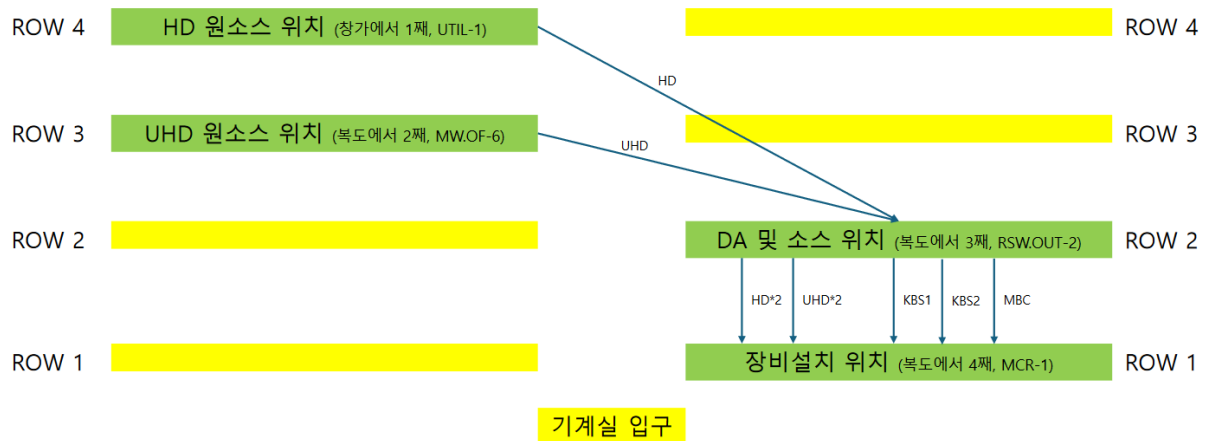


Figure 8. 7F 기계실 안 케이블 연결도

## **Result**

### **리포트 결과물**

라우드니스 리포트는 data디렉토리 안에 “[채널명]\_Loudness\_Report\_[날짜].xlsx” 로 생성된다.

해당 리포트는 기존 시스템의 리포트와 완전히 같은 형식으로 프로그램의 Start Time, End Time, Duration, ILKFS, Title, ID 정보가 있다.

그리고 ILKFS계산 근거에 대한 mlkfs값은 data/mlkfs/[날짜] 디렉토리 안에 [채널명]\_[idx]\_[프로그램시작시간].csv 파일로 확인 가능하다.

자율 저장 ● 잠

CleanPGM\_Loudness\_Report\_2024-09-12.xlsx - 제한...이 PC에 저장됨

검색

파일 홈 삽입 페이지 레이아웃 수식 데이터 검토 보기 자동화 도움말

이메일 공유

제한된 보기 주의하세요—인터넷에서 가져온 파일에는 바이러스가 있을 수 있습니다. 편집하지 않는다면 제한된 보기에서 여는 것이 안전합니다.

편집 사용(0)

Start Time

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	Start Time	End Time	Duration	ILKFS	Title	ID											
2	04:45:00	04:49:20	00:04:20	-23.0468	(화면조정/P20091201001												
3	04:49:20	04:54:01	00:04:41	-22.9829	(애국가SIC/P20141109001												
4	04:54:01	04:59:45	00:05:44	-22.9874	[캠페인] 건축물붕괴 국민행동요령(8.3~)-91초[[캠페인] 송강기사고 행동요령(KBS)(10.23~)-81초[[캠페인] 심폐소생술 행동요령(8.3~)-112초												
5	04:59:45	05:00:00	00:00:15	-23.078	1. ID (CH SBS LOGO)												
6	05:00:00	05:51:35	00:51:35	-23.0412	생방송 투(P20130813003												
7	05:51:35	05:52:01	00:00:26	-23.1922	1. 이어서												
8	05:52:01	05:59:25	00:07:24	-23.0026	[캠페인] 어린이 보호구역 내 안전 수칙(6.24~)-60초[[캠페인] 어린이 유괴 예방 방법(KBS)(6.27~)-60초[[캠페인] 아파트 화재시 대피요령(4.2												
9	05:59:25	05:59:40	00:00:15	-22.5921	2. ID (CH 희망내일 A)												
10	05:59:40	06:21:53	00:22:13	-22.9484	모닝와이드P20141016001												
11	06:21:53	06:23:34	00:01:41	-22.9181	2. 이어서												
12	06:23:34	06:23:51	00:00:17	-23.3243	3. ID Tonight (17초)												
13	06:23:51	07:36:40	01:12:49	-23.0442	모닝와이드P20171016005												
14	07:36:40	07:38:21	00:01:41	-22.8929	3. 이어서												
15	07:38:21	07:38:38	00:00:17	-23.6525	4. ID Tonight (17초)												
16	07:38:38	08:35:22	00:56:44	-22.9584	모닝와이드P20160714002												
17	08:35:22	08:36:33	00:01:11	-22.9359	4. 이어서												
18	08:36:33	08:38:00	00:01:27	-22.9183	[예고] 추석 특집 마술랭 1호점(1차티저)수정(평일)(9.11~9.15)-30초[[예고] 금토드라마 (굿파트너)(전일)(9.12)-29초[[예고] 과물입 인생사 2(9												
19	08:38:00	08:38:15	00:00:15	-23.1664	5. ID 꼬꼬무												
20	08:38:15	08:47:59	00:09:44	-23.0048	맨 인 블랙 P20211001003												
21	08:47:59	08:48:40	00:00:41	-22.9617	5. 이어서												
22	08:48:40	08:50:30	00:01:50	-23.0048	[합찬SPOT] 오페라 투란도트(교제2)(수시)(9.7~9.30)-30초[[예고] 킬러출 결심(평일)(9.10~9.15)-39초[[예고] 꼬리에 꼬리를 무는 그날 이야기												
23	08:50:30	08:50:45	00:00:15	-22.8634	6. ID 과물입인생사2												
24	08:50:45	09:51:29	01:00:44	-23.0861	좋은아침(P20130801049												
25	09:51:29	09:52:40	00:01:11	-23.244	6. 이어서												
26	09:52:40	09:54:54	00:02:14	-22.8892	[합찬캠페인] 한국전력공사-에너지센스 에너지절약(7.8~)-40초[[합찬예고] 서울 드라마 어워즈 2024(평일)(9.4~9.24)-32초[[예고] 추석특선영												
27	09:54:54	09:55:09	00:00:15	-22.645	7. ID 꼬꼬무												
28	09:55:09	10:25:57	00:30:48	-23.1221	SBS 10 뉴:P20151120005												

Figure 9. 24년 9월 12일에 대한 프로그램 통합 라우드니스 리포트 (Appendix 1)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
253	-20.9132									
254	-21.0196									
255	-21.4604									
256	-21.8465									
257	-22.2431									
258	-22.209									
259	-22.5849									
260	-22.7697									
261	-23.1692									
262	-23.4705									
263	-23.2662									
264	-22.9677									
265	-23.2747									
266	-24.0891									
267	-24.8306									
268	-25.6363									
269	-25.1426									
270	-24.5135									
271	-23.969									

Figure 10. 12일 애국가 ILKFS 계산에 사용된 근거 MLKFS 원본 csv파일 예시

Recording기능과 관련해 채널별 디렉토리에 1시간 단위의 무손실 레코드 파일이 잘 생성되는 모습을 볼 수 있다.

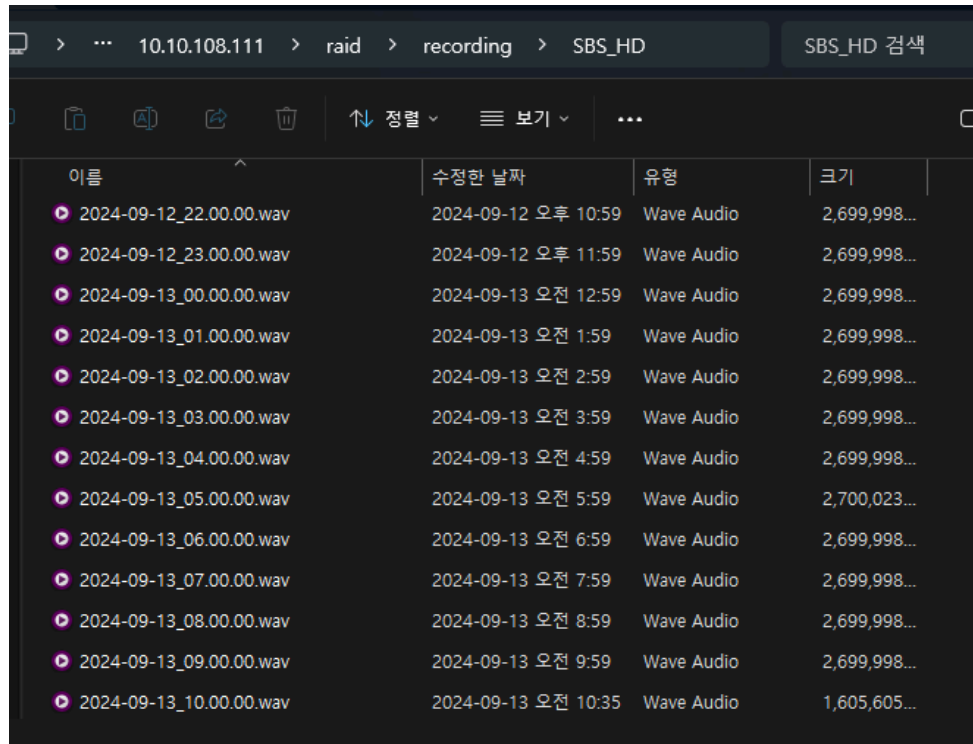


Figure 11. 24년 9월 13일 10:36 기준 화면. 10시 파일은 현재 계속 growing 중

## 운영안

일일 편성을 보면 평일 기준 보통 익일 03시, 정파가 없는 날은 익일 55시 이후, 올림픽과같은 빅이벤트 날에는 익일 오전 07시까지도 편성이 있어 안정적으로 매일 08시에 전일 편성에 대한 리포트 생성을 하도록 한다.

Linux서버이기에 crontab을 이용해 스케줄링했고, 장비가 혹시 리부팅되었을 때는 레코딩, 웹 인터페이스가 자동실행되게 한다.

용량과 관련해 레코딩 파일이 하루에 한채널당 62GB 정도를 차지하고, 리포트는 12KB, MLKFS원본은 14MB 를 차지한다. 부수적으로 저장하고있는 프로그램별 wav파일은 SDI 8ch중 2ch만 사용하므로 약 15GB정도 된다.

	1ch 1day	SBS 2ch 1day	max 4ch 1day
original recording	62GB	124 GB	248 GB
report+mlkfs	14MB	28 MB	56 MB
program wav	15GB	30 GB	60 GB

Table 2. Required storage per channel

SBS가 의무적으로 가지고있어야 하는 데이터는 ILKFS 리포트와 mlkfs값의 90일치 인데, 이 두개는 총 저장공간 16TB에 저장하기에 충분히 작은 데이터이기 때문에 계산로그데이터,



편성 xml파일과 함께 수용되는 4채널 모두 10년치를 저장하는 것으로 했다. (10년치 약 204GB)

가장 큰 용량을 차지하는 원본 레코딩 파일은 혹 전파관리국의 요청을 받고 라우드니스 재계산을 하게될 경우 꼭 필요한 값이므로 SBS채널은 100일치를 저장, 나머지 채널은 Loudness Report만 참고삼아 보는 용도이므로 2일치만 저장하기로 했다. (SBS 2채널 100일치 약 12.4 TB, 나머지 채널 2일치 248GB)

마지막으로 부수적으로 저장하고있는 프로그램별 wav파일은 해당 프로그램의 Loudness를 빠르게 다시 계산해보는 용도 혹은 프로그램이 잘 동작하나 사용자가 확인하는것 정도 이외에는 기능이 없기에 사실상 저장하지 않아도 되는 기능이다. 따라서 2일치를 저장해 두는것으로 했다. (2일치 약 120GB)

이렇게 총  $204 + 12400 + 248 + 120 = 12972$  GB , 러프하게 13TB 정도로 하드드라이브가 유지되도록 했다.

## 고찰

기술기획팀과 Loudness Logger 구매 관련 회의를 하다 이정도 시스템은 직접 만들수도 있지 않을까 하는 생각에 라우드니스에 대해 공부하고 오픈소스를 찾아보고 프로그램 Loudness 측정의 POC 이후 바로 프로젝트를 진행했다. 하지만 막상 프로젝트를 진행하다 보니 레코딩이나 웹인터페이스와 같이 생각지 못한 부분에서 어렵고 손이 많이가는 부분이 많았다.

해당 프로젝트를 통해 라우드니스 자체에 대한 이해도가 높아졌고, SDI Raw Data에 접근해 이를 처리할 수 있게 됨으로써 다른 방면으로의 활용도도 생각해볼 수 있게 되었다. 예를들어 현재 SBS에서 10년이 다 되어가는 장비인 RTS사의 Loudness Monitor와 같은 실시간 Loudness (MLKFS, SLKFS, ILKFS) 모니터링도 충분히 가능해졌다. (아직 x86 base 구현이므로 RTS사의 장비처럼 소형화를 하기는 어렵다.)

평소 방송 현장과 맞닿아 있는 부서인 만큼 방송에 필요한 기술들과 미래 기술들에 관심을 갖고 앞으로도 이번 프로젝트처럼 직접 공부하고 부딪히며 SBS의 기술 내재화에 앞장서는 방송인프라파트가 되겠다.

## **References:**

- [1] 과학기술정보통신부, “디지털 텔레비전 방송프로그램 음량 등에 관한 기준”, 과학기술정보통신부고시 제2018-39호, 2018. 7. 3, Accessed May. 3, 2024 [Online] Available: <<https://law.go.kr/LSW/admRulLsInfoP.do?admRulSeq=2100000134169>>
- [2] ITU-R, “Algorithms to measure audio programme loudness and true-peak audio level”, Recommendation BS.1770-3 (08/2012), Accessed May. 3, 2024 [Online] Available: <[https://www.itu.int/dms\\_pubrec/itu-r/rec/bs/R-REC-BS.1770-3-201208-S!!PDF-E.pdf](https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/bs/R-REC-BS.1770-3-201208-S!!PDF-E.pdf)>
- [3] 조용성 최동준, “디지털 방송 음량 레벨 운용 기준”, ETRI저널
- [4] KT스카이라이프 방송운용팀, “오디오 라우드니스”, 방송과기술 2016년 10월호, Available: <<http://tech.kobeta.com/wp-content/uploads/2016/10/23318.pdf>>
- [5] Christian J. Steinmetz, Joshua D. Reiss, pyloudnorm: A simple yet flexible loudness meter in Python, Available: <[https://csteinmetz1.github.io/pyloudnorm-eval/paper/pyloudnorm\\_preprint.pdf](https://csteinmetz1.github.io/pyloudnorm-eval/paper/pyloudnorm_preprint.pdf)>
- [6] ITU-R, “Compliance material for Recommendation ITU-R BS.1770”, BS.12217-2, Accessed May. 9, 2024 [Online] Available: <[https://www.itu.int/dms\\_pub/itu-r/opb/rep/R-REP-BS.2217-2-2016-PDF-E.pdf](https://www.itu.int/dms_pub/itu-r/opb/rep/R-REP-BS.2217-2-2016-PDF-E.pdf)>

## Appendix

### Appendix 1) 24년 9월 12일 SBS DTV 주조PGM Loudness 리포트

Start Time	End Time	Duration	ILKFS	Title	ID
04:45:00	04:49:20	00:04:20	-23.0468	(화면조정시간)여름(1밴드)(재)(24년06월05일(수))	P20091201001
04:49:20	04:54:01	00:04:41	-22.9829	(애국가SIGN-ON)(4절)(1밴드)(재)(23년07월31일(월))	P20141109001
04:54:01	04:59:45	00:05:44	-22.9874	[캠페인] 건축물붕괴 국민행동요령(8.3~)-91초[[캠페인] 승강기사고 행동요령(KBS)(10.23~)-81초[[캠페인] 심폐소생술 행동요령(8.3~)-112초[[캠페인] 아파트 화재시 대피요령(4.24~)-60초	
04:59:45	05:00:00	00:00:15	-23.078	1. ID (CH SBS LOGO)	
05:00:00	05:51:35	00:51:35	-23.0412	생방송 투데이(재)(24년09월12일(목)) UHD)	P20130813003
05:51:35	05:52:01	00:00:26	-23.1922	1. 이어서	
05:52:01	05:59:25	00:07:24	-23.0026	[캠페인] 어린이 보호구역 내 안전 수칙(6.24~)-60초[[캠페인] 어린이 유괴 예방 방법(KBS)(6.27~)-60초[[캠페인] 아파트 화재시 대피요령(4.24~)-60초[[캠페인] 지진 피해 대비 국민행동요령(KBS)(7.16~)-85초[[공익] (코바코) 청소년 도박 예방 편(수시)(9.10~10.29)-30초[[예고] 금토드라마 (지옥에서 온 판사)3차(평일)(9.6~9.12)-68초[[예고] 더 트롯쇼 한가위 특집(평일)(9.10~9.18)-60초[[예고] 꼬리에 꼬리를 무는 그날 이야기(당일)(9.12(목))-20초	
05:59:25	05:59:40	00:00:15	-22.5921	2. ID (CH 희망내일 A)	
05:59:40	06:21:53	00:22:13	-22.9484	모닝와이드 (1부)(생방VCR)(24년09월12일(목))	P20141016001
06:21:53	06:23:34	00:01:41	-22.9181	2. 이어서	
06:23:34	06:23:51	00:00:17	-23.3243	3. ID Tonight (17초)	
06:23:51	07:36:40	01:12:49	-23.0442	모닝와이드 (2부)(생방VCR)(24년09월12일(목))	P20171016005
07:36:40	07:38:21	00:01:41	-22.8929	3. 이어서	

07:38:21	07:38:38	00:00:17	-23.6525	4. ID Tonight (17초)	
07:38:38	08:35:22	00:56:44	-22.9584	모닝와이드 (3부)(생방VCR)(24년09월12일(목))(UHD)	P20160714002
08:35:22	08:36:33	00:01:11	-22.9359	4. 이어서	
08:36:33	08:38:00	00:01:27	-22.9183	[예고] 추석 특집 마술랭 1호점(1차티저)수정(평일)(9.11~9.15)-30초[[예고] 금토드라마 (굿파트너)(전일)(9.12)-29초[[예고] 과몰입 인생사 2(당일)(9.12(목))-28초	
08:38:00	08:38:15	00:00:15	-23.1664	5. ID 꼬꼬무	
08:38:15	08:47:59	00:09:44	-23.0048	맨 인 블랙박스 스페셜(24년09월12일(목))	P20211001003
08:47:59	08:48:40	00:00:41	-22.9617	5. 이어서	
08:48:40	08:50:30	00:01:50	-23.0048	[협찬SPOT] 오페라 투란도트(교체2)(수시)(9.7~9.30)-30초[[예고] 물려줄 결심(평일)(9.10~9.15)-39초[[예고] 꼬리에 꼬리를 무는 그날 이야기(당일)(9.12(목))-41초	
08:50:30	08:50:45	00:00:15	-22.8634	6. ID 과몰입인생사2	
08:50:45	09:51:29	01:00:44	-23.0861	좋은아침(24년09월12일(목))(UHD)	P20130801049
09:51:29	09:52:40	00:01:11	-23.244	6. 이어서	
09:52:40	09:54:54	00:02:14	-22.8892	[협찬캠페인] 한국전력공사-에너지센스 에너지절약(7.8~)-40초[[협찬예고] 서울 드라마 어워즈 2024(평일)(9.4~9.24)-32초[[예고] 추석특선영화(서울의 봄)18일2030(평일)(9.2~9.17)-34초[[예고] 과몰입 인생사 2(당일)(9.12(목))-28초	
09:54:54	09:55:09	00:00:15	-22.645	7. ID 꼬꼬무	
09:55:09	10:25:57	00:30:48	-23.1221	SBS 10 뉴스(생방VCR)(24년09월12일(목))	P20151120005
10:25:57	10:26:07	00:00:10	-23.2361	7. 이어서	
10:26:07	10:28:14	00:02:07	-22.9788	[예고] 물려줄 결심(박지현-전남친)(평일)(9.10~9.15)-39초[[협찬 예고] 2024 프로야구(한화 vs 롯데)(평일)(9.7~9.13)-31초[[예고] 금토드라마 (굿파트너)(전일)(9.12)-29초[[예고] 과몰입 인생사 2(당일)(9.12(목))-28초	
10:28:14	10:28:29	00:00:15	-23.2475	8. ID 꼬꼬무	

10:28:29	11:25:16	00:56:47	-22.9194	열린TV 시청자세상(24년09월12일(목))	P20180111002
11:25:16	11:26:27	00:01:11	-22.957	8. 이어서	
11:26:27	11:28:01	00:01:34	-22.982	[SPOT] 골 때리는 그녀들-더현대 팝업 티저(수시)(9.7~9.28)-23초[[예고] 추석 특집 마술랭 1호점(1차티저)수정(평일)(9.11~9.15)-30초[[예고] 꼬리에 꼬리를 무는 그날 이야기(당일)(9.12(목))-41초	
11:28:01	11:28:16	00:00:15	-22.7846	9. ID 굿파트너	
11:28:16	11:52:12	00:23:56	-23.0804	고향이 보인다(24년09월12일(목))	P20151124001
11:52:12	11:52:38	00:00:26	-22.9047	9. 이어서	
11:52:38	11:55:24	00:02:46	-22.9013	[SPOT] 골 때리는 그녀들-더현대 팝업 티저(수시)(9.7~9.28)-23초[[예고] 추석특선영화(서울의 봄)18일2030(평일)(9.2~9.17)-34초[[예고] 정글밥(9월 17일(화) 오후 5시 30분)(평일)(9.6~9.16)-41초[[예고] 물려줄 결심(평일)(9.10~9.15)-39초[[예고] 금토드라마 (굿파트너)(전일)(9.12)-29초	
11:55:24	11:55:39	00:00:15	-22.6144	10. ID 과몰입인생사2	
11:55:39	12:30:34	00:34:55	-22.816	SBS 12뉴스(생방VCR)(24년09월12 일(목))	P20130910005
12:30:34	12:31:45	00:01:11	-23.0385	10. 이어서	
12:31:45	12:33:21	00:01:36	-22.9527	[예고] 추석특선영화 종합(17화,18수)(평일)(9.10~9.16)-29초[[예고] 추석 특집 마술랭 1호점(1차티저)수정(평일)(9.11~9.15)-30초[[예고] 과몰입 인생사 2(당일)(9.12(목))-37초	
12:33:21	12:33:36	00:00:15	-22.9866	11. ID 꼬꼬무	
12:33:36	13:49:01	01:15:25	-22.8864	금토드라마 (굿파트너)(재)-12회(24년09월1 2일(목))(해설)(UHD)	P20240605001
13:49:01	13:50:27	00:01:26	-23.0334	11. 이어서	
13:50:27	13:52:27	00:02:00	-22.8781	[예고] 물려줄 결심(평일)(9.10~9.15)-39초[[예고] 그것이 알고싶다(평일)(9.11~9.12)-40초[[예고] 꼬리에 꼬리를 무는 그날 이야기(당일)(9.12(목))-41초	
13:52:27	13:52:44	00:00:17	-22.9559	12. ID 서울의 봄(17초)	

13:52:44	15:46:27	01:53:43	-23.4825	뉴스브리핑(생방VCR)(24년09월12일(목))(UHD)	P20170317009
15:46:27	15:48:08	00:01:41	-23.0063	12. 이어서	
15:48:08	15:52:41	00:04:33	-22.9454	[SPOT] 골 때리는 그녀들-더현대 팝업 티저(수시)(9.7~9.28)-23초[[예고] 금토드라마 (지옥에서 온 판사)3차(평일)(9.6~9.12)-68초[[예고] 추석특선영화(서울의 봄)18일2030(평일)(9.2~9.17)-34초[[예고] 추석 특집 마술랭 1호점(1차티저)수정(평일)(9.11~9.15)-51초[[예고] 물려줄 결심(박지현-DJ)(평일)(9.10~9.15)-43초[[예고] 궁금한이야기Y(전일)(9.12)-53초	
15:52:41	15:52:56	00:00:15	-22.6304	13. ID 꼬꼬무	
15:52:56	16:44:16	00:51:20	-23.4382	좋은아침 스페셜(24년09월12일(목))(UHD )	P20200702002
16:44:16	16:45:42	00:01:26	-22.9838	13. 이어서	
16:45:42	16:52:38	00:06:56	-22.9965	[예고] 골 때리는 그녀들-한일전(선수 티저)(평일)(9.7~9.30)-62초[[예고] 더 트롯쇼 한가위 특집(평일)(9.10~9.18)-60초[[예고] 추석특선영화(서울의 봄)18일2030(평일)(9.2~9.17)-34초[[예고] 정글밥(9월 17일(화) 오후 5시 30분)(평일)(9.6~9.16)-41초[[예고] 추석 특집 마술랭 1호점(1차티저)수정(평일)(9.11~9.15)-51초[[예고] 물려줄 결심(박지현-DJ)(평일)(9.10~9.15)-43초[[협찬예고] 2024 프로야구(한화 vs 롯데)(평일)(9.7~9.13)-31초[[예고] 그것이 알고싶다(평일)(9.11~9.12)-73초[[예고] 꼬리에 꼬리를 무는 그날 이야기(당일)(9.12(목))-20초	
16:52:38	16:52:53	00:00:15	-22.8486	14. ID 과물입인생사2	
16:52:53	17:42:47	00:49:54	-23.0185	SBS 오뉴스(생방VCR)(24년09월12일(목))(UHD)	P20161230003
17:42:47	17:43:13	00:00:26	-23.4934	14. 이어서	
17:43:13	17:44:53	00:01:40	-23.0014	[공익] (기상청) 지진 이해 영상-여진구편(9.1~)-40초[[캠페인] 어린이 보호구역 내 안전 수칙(6.24~)-60초	
17:44:53	17:45:08	00:00:15	-23.0158	15. ID (CH SBS LOGO)	

17:45:08	17:58:22	00:13:14	-22.7796	위시켓(1750)(24년09월12일(목)))(UHD)	P20240827002
17:58:22	17:58:32	00:00:10	-23.4478	15. 이어서	
17:58:32	18:00:17	00:01:45	-23.2689	[캠페인] 어린이를 위한 도로 안전수칙(6.27~)-45초[공익] (시미재)장애인 방송-대국민 인식제고(폐쇄자막 편)(3.25~)-30초[공익] (코바코) 청소년 도박 예방 편(수시)(9.10~10.29)-30초	
18:00:17	18:00:32	00:00:15	-22.7075	16. ID (CH SBS LOGO2)	
18:00:32	18:13:45	00:13:13	-22.914	위시켓(1805)(24년09월12일(목)))(UHD)	P20240827002
18:13:45	18:15:11	00:01:26	-23.151	16. 이어서	
18:15:11	18:20:43	00:05:32	-23.0237	[SPOT] 골 때리는 그녀들-더현대 팝업 티저(수시)(9.7~9.28)-23초[[예고] 더 트롯쇼 한가위 특집(평일)(9.10~9.18)-60초[[예고] 정글밥(9월 17일(화) 오후 5시 30분)(평일)(9.6~9.16)-41초[[예고] 물려줄 결심(평일)(9.10~9.15)-39초[[예고] 2024 프로야구(한화 vs 롯데)(평일)(9.7~9.13)-31초[[예고] 궁금한이야기Y(전일)(9.12)-30초[[예고] 금토드라마 (굿파트너)(전일)(9.12)-29초[[예고] 과몰입 인생사 2(당일)(9.12(목))-37초[[예고] 꼬리에 꼬리를 무는 그날 이야기(당일)(9.12(목))-41초	
18:20:43	18:21:00	00:00:17	-22.446	17. ID 서울의 봄(17초)	
18:21:00	18:40:43	00:19:43	-23.025	접속무비월드 스페셜(24년09월12일(목))(해설)	P20190528001
18:40:43	18:41:58	00:01:15	-23.3355	SBS 8 뉴스 예고(1밴드)(24년09월12일(목))	P20150802002
18:41:58	18:43:39	00:01:41	-22.9121	17. 이어서	
18:43:39	18:46:05	00:02:26	-22.9426	[협찬캠페인] 식품의약품안전처-마약류안전관리(9.2~)-40초[[예고] 추석 특집 마술랭 1호점(1차티저)수정(평일)(9.11~9.15)-30초[[예고] 물려줄 결심(평일)(9.10~9.15)-39초[[예고] 과몰입 인생사 2(당일)(9.12(목))-37초	
18:46:05	18:46:20	00:00:15	-23.1387	18. ID 굿파트너	
18:46:20	19:43:20	00:57:00	-22.98	생방송 투데이(생방VCR)(24년09월12일(목))(UHD)	P20130813003

19:43:20	19:44:01	00:00:41	-22.9713	18. 이어서	
19:44:01	19:45:03	00:01:02	-22.6984	[예고] 추석특선영화(서울의 봄)18일2030(평일)(9.2~9.17)-34초[[예고] 과몰입 인생사 2(당일)(9.12(목))]-28초	
19:45:03	19:45:18	00:00:15	-23.2934	19. ID 꼬꼬무	
19:45:18	19:50:50	00:05:32	-22.9335	SBS 8 뉴스 (타이틀CM)(1밴드)(24년09월12일(목))	P20150802001
19:50:50	19:51:00	00:00:10	-22.6202	(수정2)(기업PR(로켓카)시보)	
19:51:00	20:52:20	01:01:20	-22.8661	SBS 8 뉴스(생방VCR)(24년09월12일(목))	P20140718001
20:52:20	20:53:31	00:01:11	-22.8627	19. 이어서	
20:53:31	20:54:14	00:00:43	-22.7863	[SPOT] 골 때리는 그녀들-더현대 팝업 티저(수시)(9.7~9.28)-23초[[예고] 꼬리에 꼬리를 무는 그날 이야기(당일)(9.12(목))]-20초	
20:54:14	20:54:29	00:00:15	-23.0356	20. ID 물려줄결심	
20:54:29	22:16:46	01:22:17	-22.5683	과몰입 인생사 2(24년09월12일(목))	P20240704002
22:16:46	22:18:27	00:01:41	-22.9644	20. 이어서	
22:18:27	22:19:01	00:00:34	-22.4407	[예고] 추석특선영화(서울의 봄)18일2030(평일)(9.2~9.17)-34초	S20080612003
22:19:01	22:19:16	00:00:15	-23.4488	21. ID 굿파트너	
22:19:16	00:14:33	01:55:17	-22.5604	꼬리에 꼬리를 무는 그날 이야기(24년09월12일(목))(UHD)	P20211014001
00:14:33	00:14:59	00:00:26	-22.3223	21. 이어서	
00:14:59	00:16:53	00:01:54	-22.9845	[협찬캠페인] 국민건강보험공단-요양기관 본인확인 강화제도(5.9~)-40초[[예고] 추석특선영화(서울의 봄)18일2030(평일)(9.2~9.17)-34초[[예고] 그것이 알고싶다(평일)(9.11~9.12)-40초	
00:16:53	00:17:08	00:00:15	-22.8474	22. ID 물려줄결심	
00:17:08	00:41:38	00:24:30	-23.0648	나이트라인(생방VCR)(24년09월12일(목))	P20130910008
00:41:38	00:43:04	00:01:26	-22.8994	22. 이어서	



00:43:04	00:45:21	00:02:17	-22.9711	[예고] 금토드라마 (지옥에서 온 판사)3차(평일)(9.6~9.12)-68초[[예고] 추석 특집 마술랭 1호점(1차티저)수정(평일)(9.11~9.15)-30초[[예고] 물러줄 결심(평일)(9.10~9.15)-39초	
00:45:21	00:45:36	00:00:15	-23.2403	23. ID 굿파트너	
00:45:36	01:30:30	00:44:54	-23.1692	문화가중계(24년09월12일(목))	P20200804001
01:30:30	01:32:10	00:01:40	-22.8836	[공익] (기상청) 지진 이해 영상-여진구편(9.1~)-40초[[공익] (시미재)장애인 방송-대국민 인식제고(한국수어 편)(3.25~)-30초[[공익] (코바코) 청소년 도박 예방 편(수시)(9.10~10.29)-30초	
01:32:10	01:32:25	00:00:15	-22.7102	ID - (CH 희망내일 B)	
01:32:25	01:34:07	00:01:42	-23.0887	(애국가SIGN-OFF)(1절)(1밴드) (재)(23년07월31일(월))	P20141109002
01:34:07	01:34:13	00:00:06	-22.4292	방송종료	