成果発表　チーム６

下田音里･瀧和樹･相田陽香

開発環境（JUPYTER NOTEBOOK ・ VSCODE）

使用言語：Python

- pyaudio
- Pydub
- librosa
- Scipy

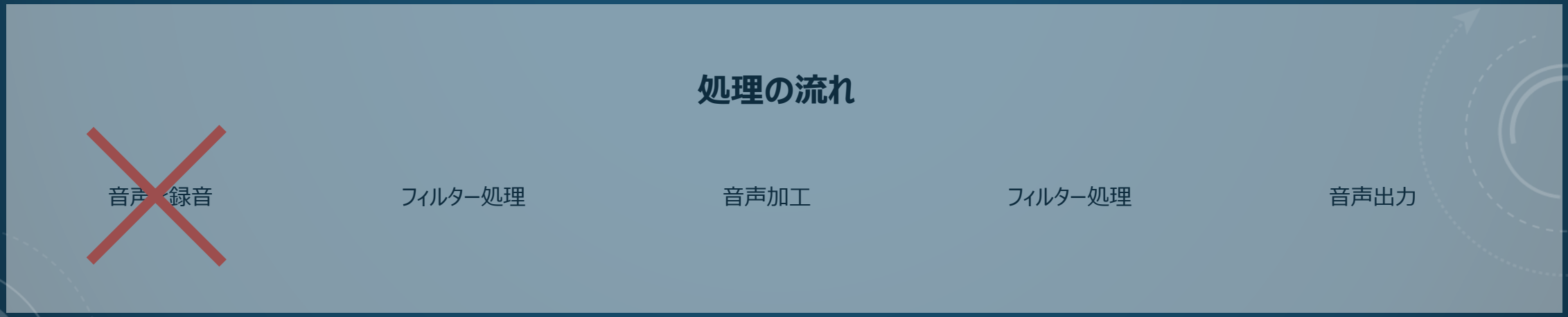
処理の流れ

音声を録音 → フィルター処理 → 音声加工 → フィルター処理 → 音声出力

開発環境（JUPYTER NOTEBOOK ・ VSCODE）

使用言語：Python

- ・pyaudio
- ・Pydub
- ・librosa
- ・Scipy



プログラム説明

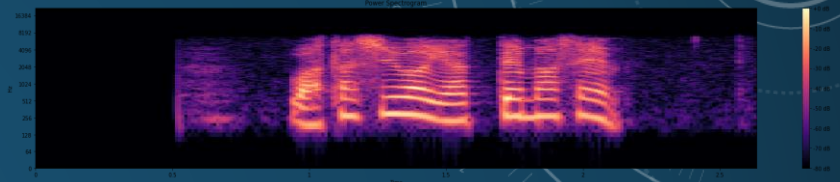
- ピッチ変更
- フィルタ（ノイズ除去）
- 付加効果

プログラム(一部抜粋)

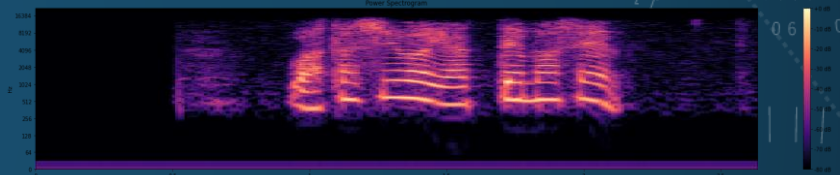
- ピッチ変更
  - 値の正負で音域を操作
  - 1オクターブ上＝ 12
  - 1オクターブ下＝ -12

```
wavf = 'criminal.wav'
wr = wave.open(wavf, 'r')
fr = wr.getframerate()
ch = wr.getnchannels()
print("Channel: ", ch)

wavf = 'criminal.wav'
fn = wr.getnframes()


def stretch(data,rate=1):
    input_length = fn

    data=librosa.effects.time_stretch(data,rate)
    return data

#1オクターブ上げる
def pitch(data,sr,pitch_factor):
    return librosa.effects.pitch_shift(data,sr,pitch_factor)


def load_audio_file(file_path):
    input_length = fn
    data = librosa.core.load(file_path,sr=fr)[0]
    |
    if len(data)>input_length:
        data = data[:input_length]
    else:
        data = np.pad(data, (0, max(0, input_length - len(data))), "constant")
    return data


sr=fr
data = load_audio_file("criminal.wav")

#1オクターブ上げる
pitch_data=pitch(data,sr,12.0)


# wavファイル保存
sf.write("output2.wav", pitch_data, sr, subtype="PCM_16")
```

元音声



1オクターブ上げる



プログラム(一部抜粋)

- フィルタ
  - ハイカットフィルター
  - ローカットフィルター

  - 一定以下の振幅を持つデータのカット

```
fft = fftpack.fft(wave)    # FFT

# 元データの隔離,実際に使うのはfft
fft_original = copy.copy(fft)


#フィルタ処理
lf = 100     #Hz下限
hf = 5000   #Hz上限
ac = 0.5   #振幅下限
#サンプリング周期
samplerate = N / AudioLength
fft_axis = np.linspace(0, samplerate, N)     # 周波数軸を作成
fft_amp = np.abs(fft / (N / 2))   # 振幅成分を計算


#上下のカット
fft[(fft_amp < ac)] = 0
fft[(fft_axis < lf)] = 0
fft[(fft_axis > hf)] = 0

# IFFT処理
ifft_time = fftpack.ifft(fft) #この時点ではまだ複素数
```

プログラム(一部抜粋)

- 残響付加
- 様々な音
- 動物や物音効果音など
- ボイスチェンジにどう変化を与えるか

```
    input_length = 480000
    data = librosa.core.load(file_path,sr=18000)[0] #, sr=16000
    if len(data)>input_length:
        data = data[:input_length]
    else:
        data = np.pad(data, (0, max(0, input_length - len(data))), "constant")
    return data

sr=18000
data = load_audio_file("haji.wav")
pitch_data=pitch(data,sr,-3.0)

sf.write('chenge.wav', pitch_data,sr)

#wavファイル読み込み
fs1, x = wav.read("chenge.wav")
fs2, h = wav.read("tu.wav")
x = x / 32768
h = h / 32768

#フィルタ設計
filter = sig.firls(13, (0, 8000, 12000, 24000),
                   (1, 1, 0, 0), fs = 48000)

#畳み込み
y = sig.convolve(x, h)
y_int = (y * 32768).astype('i2')

#wavファイル保存
wav.write("chenge3.wav", fs, y_int)
```

実演

実演

1. 元音声
2. フィルター1回目（ノイズ除去）
3. ピッチ変更
4. フィルター2回目（ノイズ除去）

1. フィルタ1回目を行わなかったもの
   (ピッチ変更のみ)

まとめ

・入力音声データを加工するプログラムを作成した

・リアルタイム変換は実装せず

・GUI実装せず

・フーリエ変換したものをもう一度WAVへ変換する作業が難しかった

・環境構築・プログラム統合に手間取った

・**一週間では足りなかった！**

（やりたいことはまだあったが、手が回らなかった…）

ご清聴ありがとうございました