

Phase Vocoder

NTNU 41047029S 林振可

功能

- Time Scaling: Change the Time of a Signal without Varing the Frequency
- Pitch Shifting: Change the Frequency of a Signal without Varing the Time

使用方法

```
phase_vocoder(input_path, output_path, speed, pitch_shift_factor)
```

- `input_path` : 輸入音訊檔案的路徑
- `output_path` : 輸出音訊檔案的路徑
- `speed` : 時間縮放倍率，例如 2 表示加速至原來的兩倍速度
- `pitch_shift_factor` : 音高縮放倍率，例如 1.2 表示將音高提升 20%

函式說明

`phase_vocoder`

此主函式讀取輸入音訊檔案，套用時間縮放和音高轉換，然後寫入輸出音訊檔案。

`apply_time_scaling`

改變輸入音訊的長短，而不改變其音調高低，使用 Phase Vocoder 進行處理。

- `audio_data` : 輸入音訊
- `speed` : 時間縮放倍率
- `analysis_hop_size` : 每次分析的區間大小
- `fft_length` : FFT 的區間大小

`apply_pitch_shifting`

對音訊進行音高轉換，而不改變其持續時間。使用 `resample`（底層使用 `lowpass filter`）進行處理後，用 `apply_time_scaling` 調回原長度。

- `audio_data` : 輸入音訊
- `shift_factor` : 音高轉換倍率
- `analysis_hop_size` : 每次分析的區間大小
- `fft_length` : FFT 的區間大小

`compute_stft`

計算輸入音訊的短時距傅立葉變換。

- `audio_data` : 輸入音訊
- `hop_size` : 每次分析的區間大小
- `fft_length` : FFT 的區間大小

map_phases

用於時間縮放處理時映射 phase 以在 phase vocoder 中使用。

- `stft_data` : STFT 結果
- `speed` : 時間縮放倍率
- `analysis_hop_size` : 每次分析的區間大小
- `fft_length` : FFT 的區間大小

compute_istft

計算輸入 STFT 結果的逆短時距傅立葉變換。

- `stft_data` : STFT 結果
- `hop_size` : 每次分析的區間大小
- `fft_length` : FFT 的區間大小

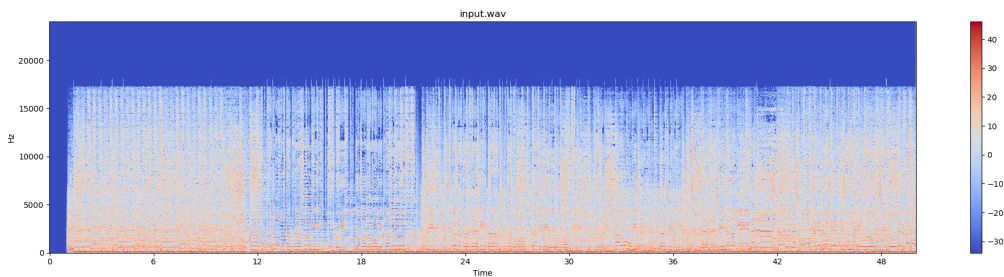
範例

```
input_path = 'input.wav';
output_path = 'output.wav';
speed = 1.5; % 加速 1.5 倍
pitch_shift_factor = 1.2; % 音高提升 20%

phase_vocoder(input_path, output_path, speed, pitch_shift_factor);
```

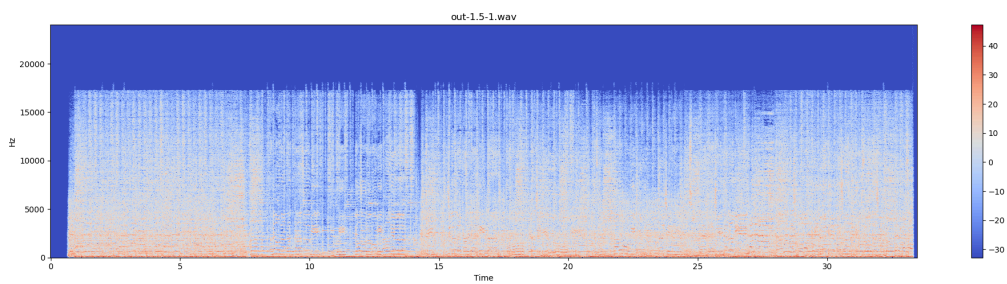
結果

input.wav



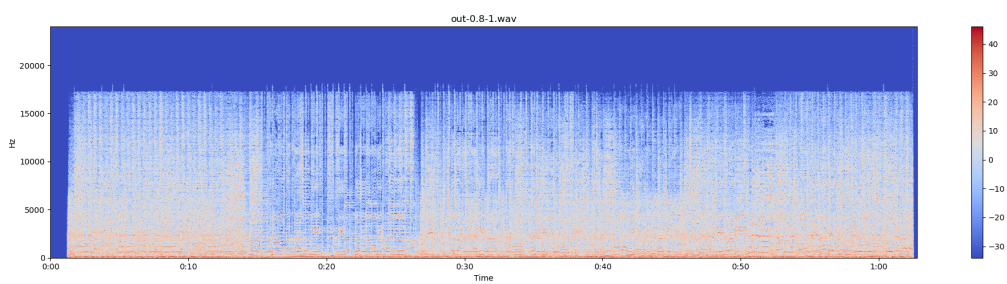
out-1.5-1.wav

1.5 倍速，音高（頻率）不變。



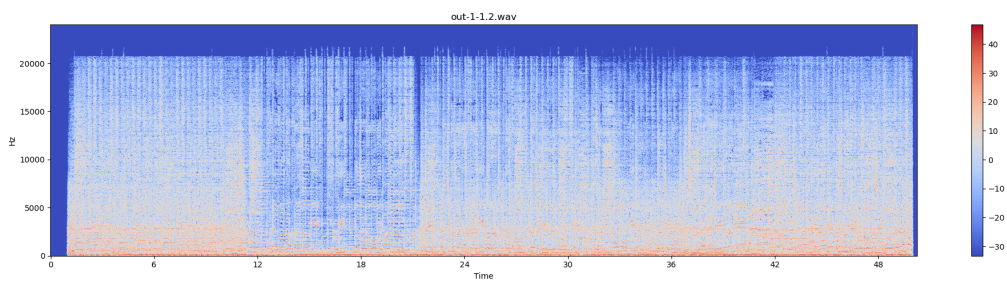
out-0.8-1.wav

0.8 倍速，音高（頻率）不變。



out-1-1.2.wav

1 倍速，音高（頻率）提升 20%。



out-1-0.8.wav

1 倍速，音高（頻率）降低 20%。

