

SaundArrange

- ・ wave形式の音声ファイルの音声編集ができる。
- ・ C#.NETで作成
- ・ ドラッグして指定した領域の音声に対して、振幅変更、リバーブ、ローパスフィルタ、 リング変調の音響効果をつけることができる。
- ・ プログラムの概要は以下のとおり

1 Waveクラス

- ・ 音声処理は全てWaveクラスのメソッドで実行
音声編集用のライブラリは使用していません。
- ・ リバーブメソッド
お風呂の中で聞こえるような反響音にするメソッド。時間と共に減衰する周波数応答信号と音声信号との畳み込み処理をする。
- ・ ローパスフィルタメソッド
高域をカットするメソッド。Sinc関数（周波数領域の方形波パルス）と音声信号との畳み込み処理をする。
- ・ リング変調メソッド
ボイスチェンジャを行うメソッド。音声信号と三角関数との積の処理をする。
- ・ 振幅変調メソッド
音声の大きさを変えるメソッド。音声に定数をかける。
- ・ ファイル入出力メソッド
Waveファイルフォーマット通りに読み込み、書き込みを行う。
- ・ 音声再生・停止メソッド
Waveファイルを再生・停止する。

2 フォーム

- ・ 音声波形表示
編集中的音声波形を表示する。また、ドラッグにより編集したい部分を選択できる。
- ・ ボタン
各ボタンのクリックイベントハンドラーに、上記Waveハンドラーの各メソッドを割り当て。

・リバーブ処理に使用した数式は以下のとおり

$$y(n) = \sum_{m=0}^J b(m)x(n-m) \quad x: \text{原信号}, b: \text{インパルス応答}, y: \text{リバーブ処理後信号}$$

なお、インパルス応答 b は以下の数式で生成

$$b(m) = \alpha^i \quad (m = id, 1 \leq i \leq repeat) \quad \alpha: \text{減衰率}, repeat: \text{リピート数}$$

$$b(0) = 1$$

$$b(m) = 0 (otherwise)$$

・ローパスフィルタ処理に使用した数式は以下のとおり

$$y(n) = \sum_{m=0}^J b(m)x(n-m) \quad x: \text{原信号}, b: \text{インパルス応答}, y: \text{ローパスフィルタ処理後信号}$$

なお、インパルス応答 b は以下の数式で生成

$$b(m) = 2f_e \text{sinc}(2\pi f_e m) \quad f_e: \text{エッジ周波数}$$

また、 m の総数 J は以下の数式で生成

$$J+1 = \text{round}\left(\frac{3.1}{\delta}\right) \quad \delta: \text{遷移帯域幅}$$

ただし、 $J+1$ が偶数の時は $+1$ で奇数にする。

・リング変調処理に使用した数式は以下のとおり

$$y(n) = a(n)x(n) \quad x: \text{原信号}, a: \text{変調波}, y: \text{リング変調処理後信号}$$

なお、変調波 a は以下の数式で生成

$$a(n) = \text{depth} \cdot \sin\left(\frac{2\pi \cdot \text{rate} \cdot n}{f_s}\right) \quad \text{depth}: \text{振幅}, \text{rate}: \text{サンプリング周波数比率}$$

f_s : サンプリング周波数