

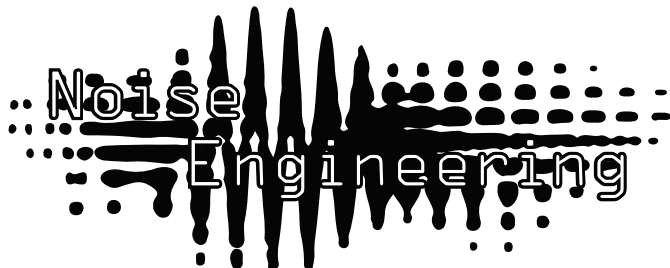
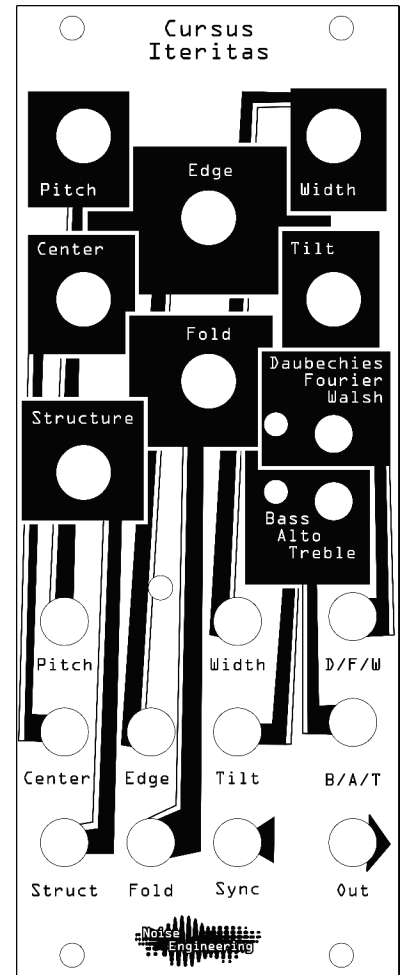
Noise Engineering Cursus Iteritas

Dynamically generated wavetable oscillator using orthogonal functions.

タイプ	LFSR VCO
サイズ	10hp
奥行き	38mm
接続	2x8 ユーロラック
+12mA	150 / 80(5v使用時)
-12mA	5 / 5
+5mA	0 / 90

Cursus Iteritasは力学的に生成されるウェーブテーブルで動作するオシレーターです。それぞれが異なる周波数コンセプトに基づいた3種類のモードでスペクトル的的操作を行います。各モードにおいて、Fourierはサイン波を、Daubechiesはウェーブレット、Walshはウォルシュ-アダマール変換を使用します。

Cursus Iteritasは幅広いヴァリエティに富んだサウンドをパラメータ化したものです。しかしながらこれらのサウンドは全て直行関数に基づいて生成されるものであるゆえに、楽音構造を維持しながらも非常に幅広い倍音を作成することが可能です。



Noise Engineering Cursus Iteritas

Dynamically generated wavetable oscillator using orthogonal functions.

Interface

Cursus Iteritasパネル上の各ノブはそれぞれの入力ジャックに対して加算されるオフセット値として働きます。コントロール機能はバンドパス・フィルターの様に働き、Center, Width, Tiltの設定によってフィルターを非対称形へ変化させます。

Pitch

1v/オクターヴを追従するピッチ・コントロールです。詳細なコントロールは以下のRangeも参照してください。

Center

ウェーブテーブルを形成する中心周波数を選択します。

Structure

出力信号に含まれる倍音の選択を行います。ノブが正午の位置で全倍音域を含みます。左に回しきった状態で偶数倍音のみ、右に回しきった状態で奇数倍音のみとなります。

Edge

ウェーブテーブルのオーバーサンプリング・フィルターのコントロールです。右に回すほど楽音高音を付加させます。

Fold

ウェーブフォルダーです。

Width

ウェーブテーブルを形成するための倍音量をコントロールします。

Tilt

倍音の広がり加重します。正午の位置で対象形左に回すほど低域倍音が大きく、右に回すほど高域倍音が大きく聞こえます。

Sync

入力パルスの立ち上がり時に内蔵オシレーターをリセットさせます。

Mode

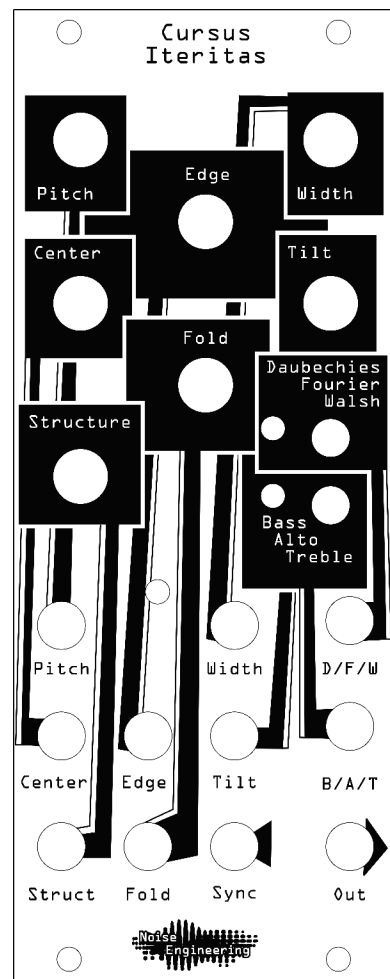
ウェーブテーブルを形成するための直行関数を選択します。

Range

2オクターヴ域までピッチ幅に加算します。

Out

オーディオ出力。10Vppレンジ。



Noise Engineering Cursus Iteritas

Dynamically generated wavetable oscillator using orthogonal functions.

Patch Tutorial 0 - Introduction

イントロダクション

まずはオーディオ出力をモニタリングしながら各ノブを触ってサウンドを体感してみましょう。

Patch Tutorial 1 - Gates and LFO

ゲートとLFO

CursusはLFOやゲート、エンヴェロープなどのあらゆるモジュレーション・ソースと併用することで真価を発揮します。

Numeric Repetitorの各出力をCursusの各パラメーター入力へパッチングすることでもまた複雑なリズムによる音質変化を楽しむことができます。

CursusはあらゆるLFOソースで楽しむことができるでしょう。Sine IterやMalekko製のVoltage Block, AD/LFOやMannequins製のJust FriendsやMake Noise製のWogglebugまたはWMD製のPDOなどはCursusとの相性も抜群でしょう。



Noise Engineering Cursus Iteritas

Dynamically generated wavetable oscillator using orthogonal functions.

Tone Generation 音質形成

Cursus Iteritasは各パラメーターのノブの設定に対応するスペクトラム成分を生成します。

Center, Width, Tilt, Structureは各倍音の振幅を決定します。

タイム・ドメイン・ウェーブテーブルを生成するために決定されたスペクトラム成分は反転変形されます。

スペクトラム変動に応じた振幅変化は平均化されたウェーブテーブルとなります。

ピッチ変化によるウェーブテーブルのオーバーサンプリングは、サンプルレートが2の倍数でのみ変化することから

低音域では高いオーバーサンプリングとなります。**Edge**コントロールによってオーバーサンプリングは

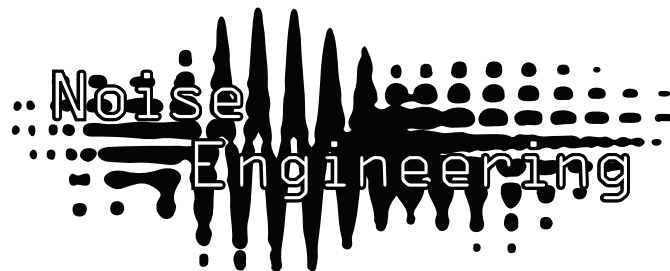
点サンプリングから非一様有理Bスプライン(NURBS)補間へと変化します。

ウェーブテーブルの1サイクルの全長は常にサンプルレートに対する偶数分数となります。

加わるエリアジングは自然に大きな倍音となります。**Fold**コントロールはウェーブフォルディングをコントロールします。

パッチングによる多くの際、出力信号にソフト・クリッピングから擬似アナログ・スタイルのクリッピングが

発生することでサウンド生成における温もりと複雑さが加わります。



Noise Engineering Cursus Iteritas

Dynamically generated wavetable oscillator using orthogonal functions.

Variable Sample Rate 可変式サンプル・レート

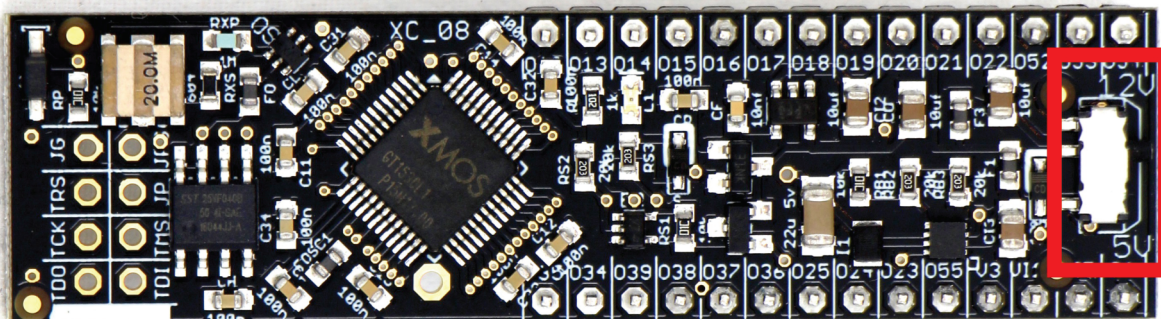
Cursus Iteritasは基音オシレーター(最低音)の倍数をサンプル・レートとして使用します。
連続信号である基音の倍数となるエイリアス(虚像信号)を用いることで複数の音質を描きます。
つまりエイリアスを並べることで意図的に倍音質を形成します。

Calibration of Tuning チューニング/キャリブレーション

Cursusはすでにキャリブレーションが行われた状態で出荷されますが、長く使用されていればご自身の手で再調整する必要があるかもしれません。
ピッチ・キャリブレーションはリニア抵抗分割網でコントロールされます。
チューニングへのキャリブレーションを行うには電圧計(可能であれば4桁以上表記可能な)をパネル背面基盤のTPCVとTPGNDと記載された接点に繋げてトリム・ポットを調整します。
電圧計測はCV入力への電圧に対して5/16(.3125)となります。効率よくスケールをチューニングするには任意の電圧を生成できるソースから4Vを送り、接点から1.2500Vが読み取れるようトリム・ポットを調整すると良いでしょう。また1Vづつ異なる電圧を生成できる参照機材があればPeterson 490などのストロボスコープを用いてオクターヴ音程もチューニングできます。

Voltage Supply 電力供給

Cursus Iteritasは搭載されているプロセッサを稼働するにあたり、ノイズの発生を抑制するためにお使いのユーロラック電源から5Vレールを使用することができます。パネル背面基盤、下図の赤線部のスイッチを使用したいレール側に丁寧に切り替えてください。



Noise Engineering

Cursus Iteritas

Dynamically generated wavetable oscillator using orthogonal functions.

Genesis and Design Notes 生成論及びデザイン・ノート

Scott JägerとYasi Pereraにウォルシュ変換について触発され、本機のプロジェクトは何年も前にスタートしました。

多くの変数(32バンドのウォルシュ・シンセサイザーには32の倍音が)をどのように削減し、便利なコントロール性を与えるかという点が大きな課題でした。バンドパス・フィルターの様なコントロールは様々な倍音式オシレーターにおいて実装化されていたのもあり、良い解決策に思われました。

ソフトウェア・プロトタイプはシーケンス型のバンドパス・コントロールとして書かれました。

その後、このプロジェクトは他のモジュール開発を優先し、しばらく眠りに着くこととなりました。

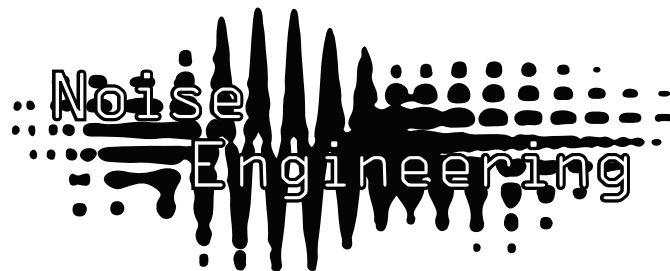
再びこのプロジェクトに着手した時、私はこれまで開発した他のモジュールの様に3つのモードを与えようと思い、同様のコントロールが可能な他の直行関数を調べました。

フーリエ数列はバンドパス的コントロールで完璧に描くことができる直行関数でした。

現代数学はウェーブレットに用いることのできる直行関数の海を用意してくれているので探すには困りません。

ドペシイ4ウェーブレットは計算も楽かつ興味深いノコギリ波の波形のような特徴を持っています。

このウェーブレットは正確な時間と余分な周波数帯域があることから、このコントロールの動作はいくらか不自然なところはありますが。工夫をこらすことで全く自然に働きます。



Noise Engineering Cursus Iteritas

Dynamically generated wavetable oscillator using orthogonal functions.

Special Thanks

Kris Kaiser
Scott Jager
Yasi Perera
Shawn Jimmerson
Eric Cheslak
Bana Haffar
William Mathewson
Mickey Bakas
Tyler Thompson
Alex Anderson

References

Hutchins Jr, Bernard A. "Experimental electronic music devices employing Walsh functions." *Journal of the Audio Engineering Society* 21.8 (1973): 640-645.

Brown, Owen. *A Digital Waveform Synthesizer Using Walsh Functions*. Diss. 1971.

Rozenberg, Maurice. "Microcomputer-controlled sound processing using Walsh Functions." *Computer Music Journal* (1979): 42-47.

