

01 Beispiel inverse FFT:

Szenario:

Dieses Arbeitsblatt zeigt die Verwendung des FFT-Moduls, um die inverse Fourier-Transformation zu berechnen.

Lösung:

Der Generator erzeugt ein Sägezahnsignal. Die Real-FFT wird in diesem Fall verwendet, um zu veranschaulichen, dass das Sägezahnsignal aus vielen aneinander gefügten Sinus-Signalen mit unterschiedlichen Frequenzen und Amplituden besteht. Die komplexe FFT berechnet die inverse Fourier-Transformation und dient zur Berechnung des komplexen Spektrums des Sägezahnsignals. Zur Veranschaulichung werden nur einige Oberschwingungen verwendet, um die inverse Fourier-Transformation zu berechnen. Das Handregler-Modul wird verwendet, um einen Bereich von Oberschwingungen auszuwählen. Dazu wird der eingestellte Wert in eine globale Variable geschrieben, indem das Modul Haltefunktion mit der Einstellung „Setze Globale Variable“ genutzt wird. Das Ausschneiden-Modul wird verwendet, um den gewünschten Spektralbereich zu erhalten, indem der Teil des Spektrums-Datenblocks außerhalb des gewünschten Bereichs abgeschnitten wird, da für FFT-Daten die Werte in der Reihenfolge der Frequenzen sortiert werden. Es ist ersichtlich, dass für kleine Frequenzbereiche die Auflösung des durch die inverse Fourier-Transformation berechneten Signals niedrig ist und in Fällen, in denen große Spektrumsbereiche betrachtet werden, hoch ist.

02 Beispiel Fensterfunktion:

Szenario:

Dieses Schaltbild veranschaulicht das Arbeiten mit der Fensterfunktion und deren Wirkung.

Lösung:

Der Generator erzeugt ein Sinussignal. Das Ausschnitt-Modul extrahiert nur einen Teil des ursprünglichen Datenblocks und führt daher zu einer gewisse Verzerrung des Signals, um eine bessere Darstellung zu ermöglichen. Das Datenfenstermodul multipliziert das resultierende Signal mit verschiedenen Fensterfunktionen. Das Y/t-Diagrammmodul zeigt das Eingangssignal am Eingang des Datenfenster-Moduls, die resultierenden Signale nach der Multiplikation mit den Fensterfunktionen und deren Amplitudenspektren an. Die Fensterfunktionen glätten die Verzerrungen im Frequenzbereich. Das Blackbox-Modul enthält ein Unterschaltbild, um den Höhenparameter der Gauß-Fensterfunktion mit einem Handregler-Modul zu ändern, dessen Wert in eine globale Variable durch das Modul Haltefunktion „Setze Globale Variable“ geschrieben wird. Ein Aktionsmodul startet die Messung neu, wenn dieser Parameter aktualisiert wird.

03 Beispiel Korrelation:

Szenario:

Dieses Arbeitsblatt veranschaulicht das Arbeiten und die Verwendung des Korrelationsmoduls.

Lösung:

Der Generator erzeugt drei Sinus-Signale mit 0, 90 und 180 Grad Phasenverschiebung und ein Rauschsignal, das dem Sinussignal mit 180 ° Phasenverschiebung hinzugefügt wird. Das Unterschaltbild innerhalb der Black-Box nutzt das Korrelationsmodul, um die Korrelation zwischen dem Sinussignal mit Nullphasenverschiebung, mit 90, 180 Grad Phasenverschiebung und der Rauschsignal Phasenverschiebung zu berechnen. Die Korrelation erfolgt über die Zeit und im Frequenzbereich. Die Korrelation zwischen diesen Signalen wird im Zeitbereich nicht gut erfasst, während im Frequenzbereich die Korrelation gut erfasst wird. Das Korrelationsmodul wird auch verwendet, um die Kreuzkorrelation (Korrelationsfunktion) zwischen diesen Signalen zu berechnen. Das Y / t-Diagrammmodul wird verwendet, um die erzeugten Signale und die Kreuzkorrelationen anzuzeigen, während das Digital-Instrument die Korrelationswerte anzeigt.

04 Beispiel komplexe Signal-Visualisierung:

Szenario:

Das Beispiel illustriert die Visualisierung komplexer Signale in polarer und kartesischer Form.

Lösung:

Der Generator erzeugt drei Signale mit 0, 30 und 60 Grad Phasenverschiebung.

Die Signalaufbereitung erfolgt über ein FFT-Modul. Es werden die komplexe FFT eines Real Signals berechnet und die komplexen Spektren der drei Signale erzeugt.

Das X / Y-Diagramm zeigt das komplexe Spektrum als Frequenzvektor an, wobei X der reellen Achse entspricht und Y der imaginären Achse entspricht.

Das Polar Plot Modul wandelt das Real/Imaginärpaar des komplexen Spektrums in das Amplituden-/ Phasenpaar um, das im Y / t-Diagramm angezeigt wird. Die Spiegelung des Frequenzvektors auf beiden Seiten der Y-Achse entspricht den positiven und negativen Frequenzen.

05 Beispiel Frequenzgang und Übertragungsfunktion:

Szenario:

Berechnung der Frequenzantwort und der Übertragungsfunktion eines Signals.

Lösung:

Der Generator erzeugt ein Impulssignal. Der Digitalfilter wendet einen Tiefpassfilter auf das Signal an.

Die FFT: Über die FFT wird das komplexe Spektrum der Impulsantwort des Tiefpassfilters berechnet, das seine Frequenzantwort darstellt. Es wird als real / imaginäres Wertepaar als Ortskurve im kartesischen X / Y-Diagramm dargestellt. Die Ortskurve zeigt die Glättung und die Beschneidung des Signals durch das Filter. Die Frequenzantwort kann auch in ihrer polaren Form (Amplituden- / Phasenpaar) im Y / t-Diagramm visualisiert werden.

Die Übertragungsfunktion des Prozesses kann durch das Übertragungsmodul berechnet und ebenfalls im Y / t-Diagramm visualisiert werden

06 Beispiel Testsignale:

Szenario:

Erzeugung einer Anzahl von Testsignalen wie eines Impulssignals, eines Stufensignals, eines Burstsignals, eines Gaußsignals und eines Synchronisations-Signals.

Lösung:

Der Generator wird verwendet, um ein Impulssignal, ein Rechteck-Signal, ein Sinus-Signal und ein Sägezahn-Signal zu erzeugen. Zur besseren Visualisierung wird die Blockgröße der Zeitbasis gleich der Abtastfrequenz gewählt. So wird jeweils ein Block pro Sekunde angezeigt, so dass jeder Block synchron mit jedem Anzeigezyklus des Y / t-Diagramms ist. Über das Formel-Interpreter Modul werden die Gauß- und Synchronisations-Signale abgeleitet, die von den einstellbaren Parametern abhängen, die in der Black-Box "Parameter" definiert sind. Das Y / t-Diagramm dient zur Anzeige des Zeitsignals und des Frequenzspektrums der erzeugten Testsignale.

07 Beispiel Frequenz Modulation/Demodulation:

Szenario:

Demodulieren eines frequenzmodulierten Signals.

Lösung:

Der Generator mit Frequenzmodulation erzeugt ein frequenzmoduliertes Signal. Das Unterschaltbild in der "Parameter" Black-Box steuert die Amplitude und die Frequenz des Trägersignals. Die Demodulation des modulierten Signals wird dann mit einer phasengekoppelten Schleife erreicht. Der Linienschreiber zeigt das Eingangssignal, das modulierte Signal und das demodulierte Signal an.

08 Beispiel Faltung:

Szenario:

Das Beispiel veranschaulicht die Verwendung des Faltungs-Moduls für die Tiefpassfilterung.

Lösung:

Der Generator erzeugt ein Rauschsignal. Das Faltungs-Modul führt eine Tiefpassfilterung auf dem Rauschsignal durch. Die für die Faltung verwendete Koeffizientendatei wird aus einer Synchronisations-Funktion gewonnen, deren Spektrum einem Tiefpass-Rechteckfenster im Frequenzbereich entspricht. Das Unterschaltbild in der Black-Box veranschaulicht die Erzeugung von Koeffizienten, die vom Faltungsmodul verwendet werden.

09 Beispiel Erzeugung einer Koeffizienten Vektor Datei:

Szenario:

Generieren Sie eine Koeffizientendatei, die vom Faltungs-Modul für die Bandpassfilterung verwendet werden soll.

Lösung:

Der Generator erzeugt einen Sägezahn und ein Sinussignal, mit dem ein Synchronisations-Signal erzeugt wird. Die Synchronisations-Funktion entspricht einem Bandpass-Fenster im Frequenzbereich. Die Mitte und die Breite des Bandpassfensters im Frequenzbereich werden durch die Frequenz des Sinus-Signals gesteuert, das dem Synchronisations-Signal und der Breite des Sinc-Signals überlagert ist. Das Unterarbeitsblatt in der Black-Box ermöglicht es, die Mitte und die Breite des Bandpassfensters anzupassen.

Das Listenmodul zeigt Werte aus dem Synchronisations-Signal im Zeitbereich an. Diese Werte sind die Koeffizienten, die für die Faltung benötigt werden. Die Anzahl der anzuzeigenden Koeffizienten muss in der Liste Optionen als "Listenlänge" angegeben werden. Diese Koeffizienten müssen in eine VEC-Datei kopiert werden, um als Koeffizientendatei vom Faltungsmodul verwendet zu werden.

10 Beispiel Sollkurve überprüfen:

Szenario:

Überprüft wird die Abweichung eines Eingangssignals von einer Referenzkurve mit dem Modul Referenzkurve Überwachen und es wird überprüft, in wie weit das Eingangssignal mit der Referenzkurve übereinstimmt oder nicht.

Lösung:

Zwei Eingangssignale werden aus gespeicherten Dateien mit dem Daten Lesen Modul erfasst. Mit der FFT wird das Spektrum der Eingangssignale berechnet. Das Referenzkurve Überwachen Modul wird verwendet, um das Spektrum des Eingangssignals mit der Referenzkurve blockweise zu vergleichen. Für jeden Fehler-Wert außerhalb des Toleranzbereichs wird die entsprechende Position im Ausgangsblock auf TTL high gesetzt.

Um zu klassifizieren, wie weit ein Eingangsblock von der vorgegebenen Referenzkurve abweicht, wird das Verhältnis der Dauer, mit der im betrachteten Block das Prüfreferenzkurven-Signal TTL- high ist, mit der Gesamtdauer des Blocks verglichen. Dies quantifiziert, wie viel jedes Signal von der Referenzkurve abweicht. Das Zählermodul kann verwendet werden, um die Dauer zu berechnen, mit der ein Signal TTL hoch ist. Über die Zeitbasis werden die Zeitdaten aus den Werten extrahiert, um die Gesamtdauer eines Blocks zu berechnen.

Die Erfassung einer Abweichung erfolgt dann unter Verwendung des Moduls Kanalvergleich. Zur Quantifizierung der Signalabweichung wird eine Schwelle oberhalb derer das Eingangssignal als abweichend eingestuft wird definiert. Um falsche Meldungen zu vermeiden, wird das Signal mit dem Mittelungs-Modul geglättet.

11 Beispiel Skalierung mit einer Stützstellentabelle:

Szenario:

Interpolation von Datenpunkten basierend auf einer Sinusfunktion, die durch eine Stützstellentabelle definiert wird.

Lösung:

Der Generator erzeugt ein Sägezahnsignal zwischen 0 und 4, da sich auch die Werte der vorgegebenen Tabelle für die Referenzpunkte in diesem Bereich befinden. Die Skalierung im Skalierungs-Modul mit der Referenzpunkte-Tabelle wird verwendet, um die neuen Datenpunkte aus dem Sägezahnsignal zu gewinnen, indem auf der Grundlage der Sinusfunktion skaliert wird, die durch die Stützstellentabelle repräsentiert wird. Das Y / t-Diagramm zeigt das interpolierte Signal an.

12 Beispiel Gewichtung:

Szenario:

Es werden bestimmte Frequenzen eines Eingangssignals um einige Faktoren verstärkt.

Lösung:

Der Generator erzeugt ein Rauschsignal, das aus verschiedenen Frequenzen besteht. Das FFT-Modul berechnet das Amplituden- und Phasenspektrum des Eingangssignals, jede Position im resultierenden Block entspricht einem Wert (Amplitude oder Phase) bei einer bestimmten Frequenz. Das Gewichtungs-Modul mit der Option "Position in Block" wird verwendet, um bestimmte Frequenzen durch gewünschte Faktoren zu skalieren, die in einer Tabelle zu den Referenzpunkten angegeben sind.

Das PolarPlot Modul wird verwendet, um das komplexe Signal aus dem realen / imaginären Paar in ein Amplituden- / Phasenpaar umzuwandeln.

13 Beispiel Signalanpassung und Synchronisation:

Szenario:

Synchronisieren von getriggerten Signalen mit gleicher Abtastrate und Blockgröße, die aber zu unterschiedlichen Zeiten ausgelöst werden.

Lösung:

Der Generator wird mit dem Relaismodul verwendet, um getriggerte Signale zu simulieren, die zu unterschiedlichen Zeiten ausgelöst werden. Das Signal Adaptionsmodul mit der Methode "Zeitanpassung" wird dann verwendet, um diese Signale zu synchronisieren.

14 Beispiel Signalanpassung und Lineare Interpolation:

Szenario:

Synchronisieren von Signalen mit unterschiedlichen Zeitbasen (Abtastrate und Blockgröße).

Lösung:

Verschiedene Generatoren mit unterschiedlichen Zeitbasen werden verwendet, um Signale zu erzeugen. Das Signalanpassungsmodul mit der Methode "Lineare Interpolation" wird verwendet, um diese Signale zu synchronisieren, indem sie ihre Zeitbasen anpasst.