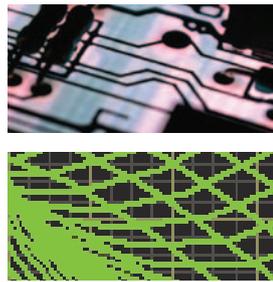
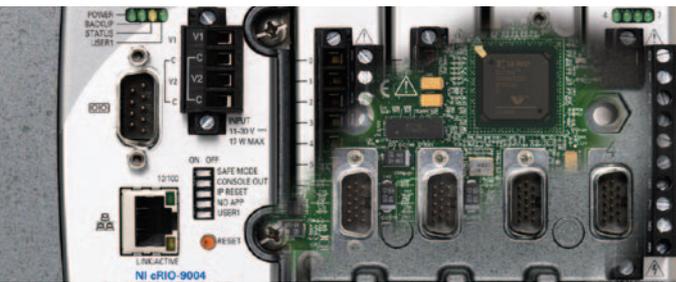
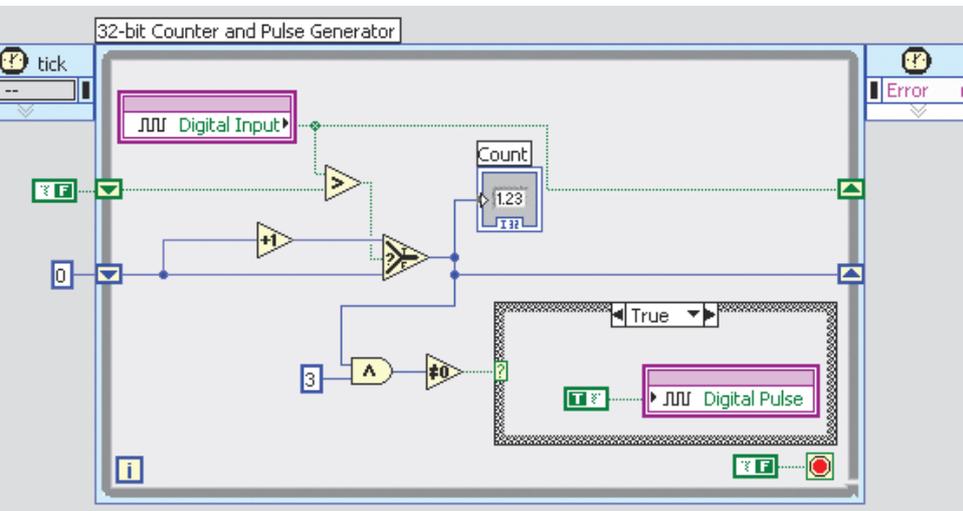


NI LabVIEW FPGA モジュール



- VHDLに関する知識がなくても、FPGAを使用したカスタム仕様のI/Oロジックや制御用ハードウェアの定義が行える
- 直感的なグラフィカルプログラミングと、カスタマイズ可能な市販のハードウェアを使用して短時間で開発/プロトタイプを作成
- NI LabVIEW Real-TimeとホストPCを容易にFPGAデバイスに統合可能

LabVIEW FPGA 開発



設計・試作・実装・テストに最適なグラフィカルシステム開発プラットフォーム

ナショナルインスツルメンツの LabVIEWは、ものづくりの工程で行われる設計/試作/実装/テストシステムの開発に最適な、業界でも屈指のソフトウェアプラットフォームです。1986年にリリースされて以来、世界中のエンジニアが LabVIEWのグラフィカル環境を使用して製品の開発を行い、品質の向上、エンジニアリング/製造の効率化を現実のものとしてきました。

設計/試作/実装/テストのためのグラフィカルシステム開発プラットフォーム

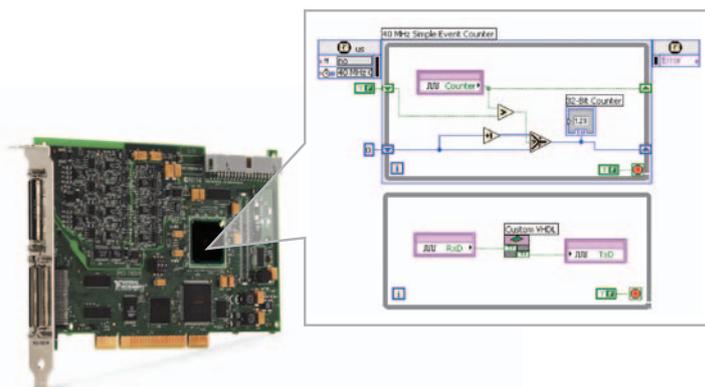


NIグラフィカルシステム開発プラットフォームには、以下のような特長があります。

- エンジニアや研究者を対象に作られた、操作しやすいグラフィカルプログラミング言語
- アプリケーションに特化した、対話式的開発ツール/ライブラリが利用可能
- データの I/O、制御、解析、表示に役立つ多数の関数を内蔵
- PC、モバイルデバイス、工業用デバイス、組込デバイスなどのターゲットに実装可能

LabVIEW FPGAモジュール概要

ナショナルインスツルメンツの LabVIEW FPGAモジュールと RIO (再構成可能I/O)ハードウェアを使用することにより、VHDLなどの、ハードウェア記述に従来使用されてきたテキストプログラミング言語に対する知識がなくても、カスタム仕様のI/O・制御ハードウェアを作成することができます。Windows開発システム上でLabVIEW FPGAプログラムを開発した後、FPGA合成用のコードを NI RIOデバイス上でコンパイルすることができます。さらに、Windowsやリアルタイム OS上で起動中のLabVIEWアプリケーションに、RIOハードウェアとの接続性を追加し、アプリケーション内に統合させることもできます。



アプリケーション分野

LabVIEW FPGAおよびRIOテクノロジーは、カスタム仕様のハードウェアを必要とするアプリケーションに最適です。テスト要件に修正が入った場合には、FPGAグラフィカルプログラムに修正を加えるだけでよく、構成したカスタムハードウェアを無駄にすることはありません。

次のような高度なデータ集録タスクに適しています。

- カスタム仕様のタイミング/トリガルーチン
- アナログ、デジタルカウンタ、トリガを単一デバイス上にカスタム配備
- 多チャンネルカウンタ、イベント検出、タイムスタンプ
- カスタム仕様の信号調節、並列処理
- デジタル通信プロトコル
- オンボード条件判断

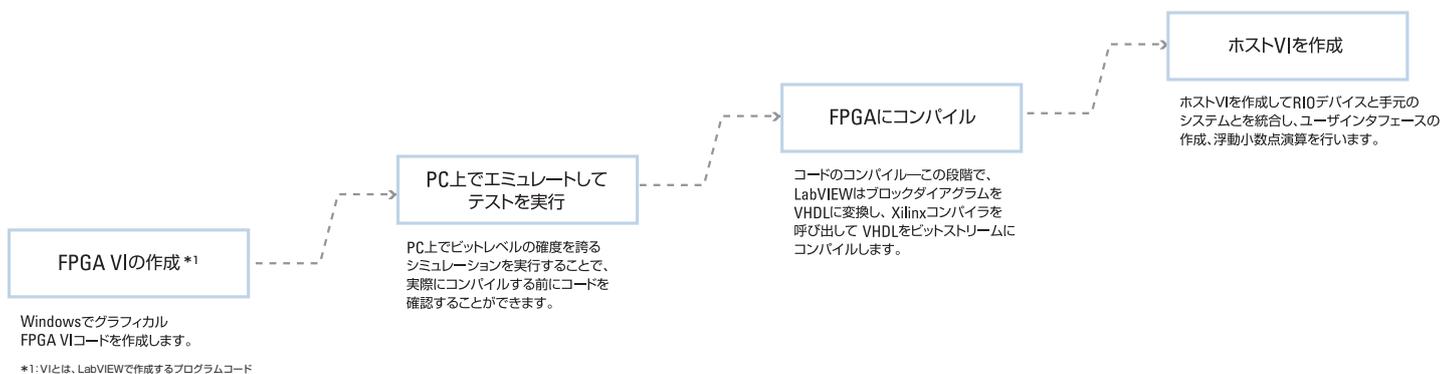
LabVIEW FPGAは、以下のようなカスタムアプリケーションに最適です。

- RCP (rapid control prototyping)
- HIL (Hardware-in-the-loop) シミュレーション
- 車載データ集録
- マシン制御
- リモートでのマシン条件監視
- 組込システムのプロトタイプ作成

LabVIEW FPGA 開発/アーキテクチャ

FPGA開発プロセス

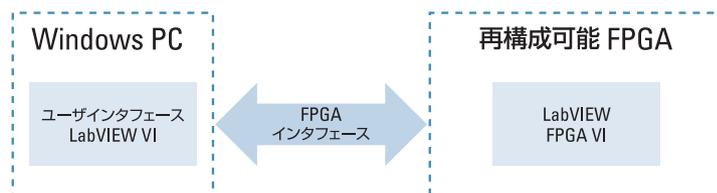
LabVIEW FPGA開発では、従来のツールを使ってシミュレーションや FPGAコードのコンパイルを行う時に必要とされるような、煩雑な開発プロセスがありません。また、FPGAデバイスと、システム全体とを LabVIEW FPGAインターフェースがシームレスに接続するため、開発時間の大幅な短縮が期待できます。



システムアーキテクチャ

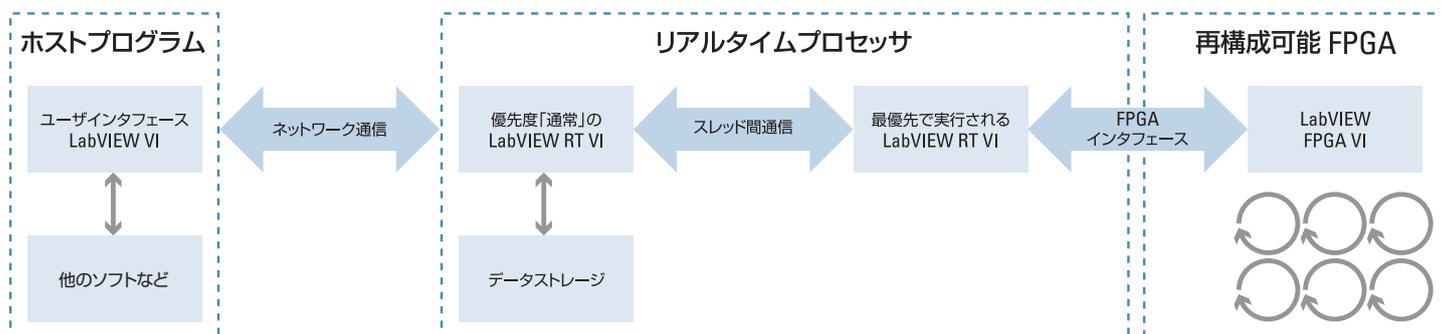
Windows用LabVIEWとLabVIEW FPGA

このアーキテクチャは、LabVIEW FPGAプログラムと、Windows対応のLabVIEWで起動中のPCとを組み合わせたものです。この構成では、RIOデバイスからのデータをPCに転送し、オフラインで浮動小数点解析を行った後、ネットワーク接続、ファイルI/O、グラフィカルユーザインターフェース (GUI)上でのデータの表示を行います。



LabVIEW FPGAとLabVIEW Real-Time

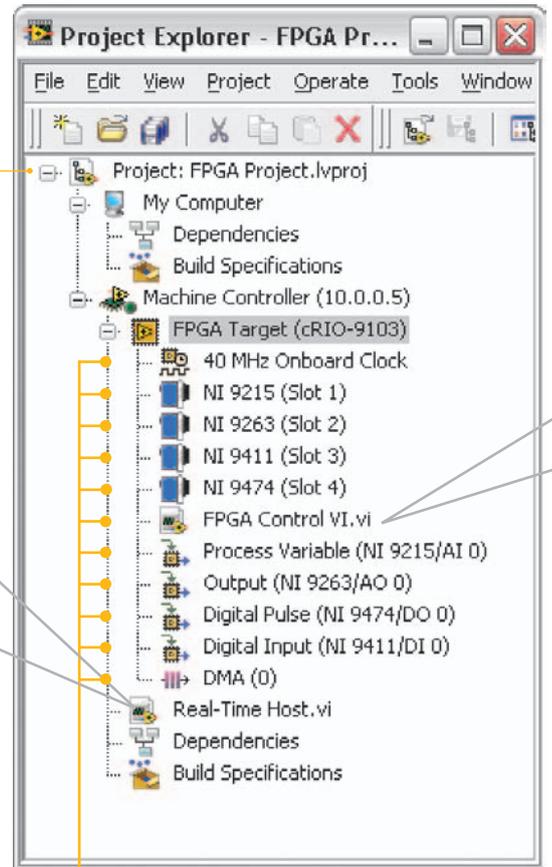
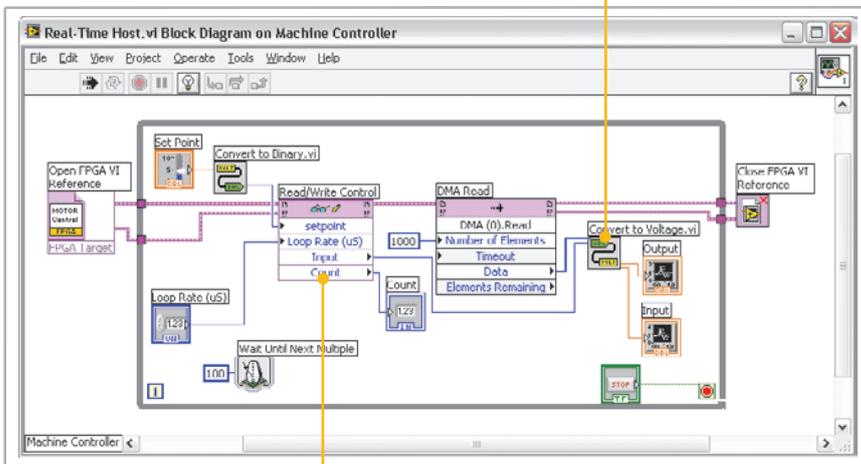
LabVIEW FPGAプログラムとLabVIEW Real-Timeシステムを組み合わせることにより、FPGAとの間で同期/非同期的に実行される関数を、非常に高い確率性をもって処理するエンジンを構築することができます。例えば、FFT、PID計算、およびカスタム制御アルゴリズムなどの浮動小数点演算は、通常LabVIEW Real-Time環境で実行されます。関連のあるデータをLabVIEW Real-Timeシステムに保存したり、ホストマシンのWindows対応LabVIEWに転送してオフライン解析やリモートデータロギング、ユーザインターフェースの表示を行うことができます。



LabVIEW FPGA 開発

FPGA VIとホストVIを単一
インタフェースで開発し、管理する

LabVIEWホストVIで
浮動小数点演算を実行



LabVIEWプロジェクトエクスプローラを使用して、
FPGAクロック、I/O、DMA、FIFO、VIを作成し、
管理する

FPGA VI上にあるフロントパネル
コントロールや表示器を使って、ホストVIと
通信を行う

ユーザ事例

LabVIEW FPGAを使用して、12シリンダーの燃料噴射装置シミュレータを開発

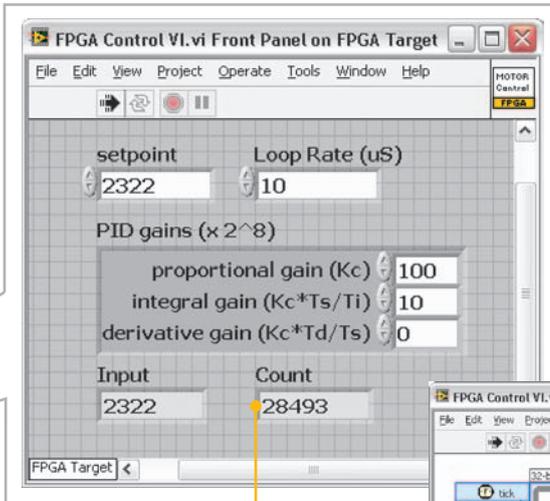
MicroNovaではLabVIEW FPGAを使用して、世界で初となる12シリンダー燃料噴射装置シミュレータを開発しました。NI LabVIEW FPGAモジュールとNI PXI-7831R RIO (再構成可能I/O)モジュールを使用して、MicroNova社では最大12個までのシリンダーを備えた燃料噴射装置のシミュレーションを行うボードを開発するに至りました。弊社のボードは、シミュレーション出力の「周期」とコントローラの位置を示す信号の「カムシャフト調整」を基準として、いかなる特性 (例: クラムシャフト制御など)を備えている場合であっても、クランク軸の入力信号と最大4つの独立したカムシャフト入力信号の生成が行えます。

- MicroNova

オートメーション/シミュレーションエンジニア

Orazio Ragonesi氏

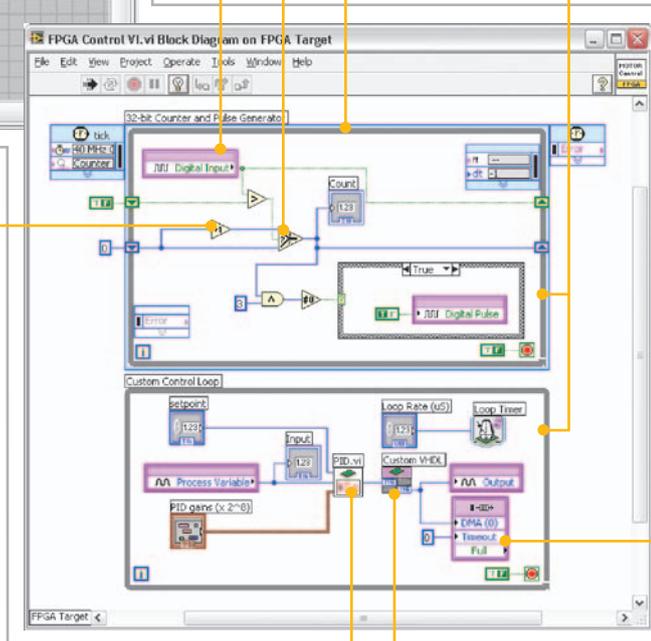




I/Oデータへの直接アクセスが可能

ハードウェアで実行されるタスクをデータフローで表示
シングルサイクルタイミンググループを使用して、コードの効率とスピードを最適化

FPGA上で真の並列実行が行える
LabVIEWの並列ループ



数値演算、ブールロジック、比較ロジックの構築に役立つLabVIEW関数を標準搭載

DMAを使用することで
高速データストリーミングが可能

既存のVHDLと統合

解析/制御用の内蔵ライブラリ

ユーザ事例

I²S : CompactRIOを使用することで、鉄鋼圧延工場でのPLC自動化を最適化

Integrated Industrial Systems (I²S)では、再構成可能な National Instruments Compact RIOを PAC (programmable automation controller)として使用することで、鉄鋼圧延工場の生産量/金属片の品質向上を図りました。CompactRIOアナログ I/O、デジタル I/Oモジュールは、ガンマ線厚さ計と接続します。CompactRIOに組み込まれている FPGAを使用することで、I/Oレートや同期をカスタマイズすることができました。

- Integrated Industrial Systems, Inc.
シニア開発エンジニア
Clark Hummel氏



FPGA ハードウェアターゲット

Rシリーズインテリジェントデータ集録



ナショナルインスツルメンツのPCI/PCI ExpressやPXIに対応したRシリーズプラグインデータ集録 (DAQ) デバイスは、アナログ/デジタルのデータ集録が可能で、ユーザ定義による高性能なタイミング/同期の制御が行えるほか、ボード上で条件判断が行えます。カスタム仕様のディスクリート/アナログ制御やセンサシミュレーション、デジタルプロトコルエミュレーション、カスタム仕様の正確なタイミング/制御などといったオペレーションを行うために、ユーザ定義によるハードウェアを追加することにより、PCI/PXI計測・制御システムの機能を拡張することが可能となります。

FlexRIO



NI FlexRIO 製品にはFPGA モジュールとI/O アダプタモジュールがあり、NI LabVIEW FPGA 用のカスタマイズできる柔軟なI/Oを提供します。FPGA とアダプタモジュールで構築する高性能な再構成可能計測器は、LabVIEW FPGAモジュールを使ってプログラミングします。NI FlexRIO アダプタモジュール開発キット (MDK) を使用すると、お客様のアプリケーションに必要なコンバータ、バッファ、クロック、コネクタを搭載した計測器を設計することができます。

CompactRIO



ナショナルインスツルメンツのCompactRIOは、小型で堅牢なモジュール式の制御/集録プラットフォームで、高性能I/Oと、システムタイミング制御におけるかつてない柔軟性を達成しています。NI CompactRIOは、Rシリーズ DAQデバイス用の信号調節デバイスとして使用することもできますし、CompactRIO組込コントローラを使用することにより、車載データ集録やモバイルタイプのNVHテスト用の組込システムを構築することもできます。工業用の規格・基準には様々なものがありますが、中でも特に、CompactRIOシステムは50 G以上の衝撃に対する耐性を備え、使用周辺温度は-40 ~ 70 °Cと非常に広い範囲でご使用いただけます。

シングルボードRIO



NI Single-Board RIO 製品は、NI CompactRIO をベースにした低コスト実装ソリューションです。リアルタイムプロセッサ、再構成可能FPGA、アナログ/デジタルI/Oを1つのボードに組み込み、NI LabVIEW Real-Time およびLabVIEW FPGA 技術を利用して動作します。

PXIタイミング/同期モジュール



PXI-6653/PXI-6652 (タイミング/同期制御モジュール) は、PXIのトリガバス、スタートリガ、およびシステム基準クロック機能を使用して、高度なマルチデバイスまたはマルチチャージ同期を実装します。LabVIEW FPGAモジュールは、NI PXI-6653/2モジュール上にあるFPGAをターゲットとし、ユーザ定義によるカスタム仕様のアプリケーションを開発するのに役立ちます。こうして開発されるアプリケーションとしては、タイミング/同期、カスタムトリガ、高速アナログカウンタなどがあり、これらは市販のハードウェアでは実現不可能なものでした。

Compact Vision System



ナショナルインスツルメンツのCVS-145xシステムは、堅牢性に優れたマシンビジョン製品で、ロボティクスや自動テスト、工業用検査システムなどにありがちな、過酷な環境下でも動作するように作られています。NI CVS-1455/CVS-1456には、再構成可能なFPGAが搭載されていて、カスタムカウンタやタイミング、モータ制御などといった機能をマシンビジョンアプリケーションに組み込み、実装することができます。

FPGAハードウェアターゲット

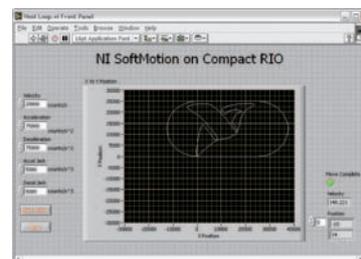
	Rシリーズ	FlexRIO	CompactRIO	シングルボードRIO	PXIタイミング/同期モジュール	Compact Vision System
対応しているI/Oの種類	●	●	●	●	○	○
コンパクトサイズ	○	○	●	●	○	●
堅牢性	○	○	●	●	○	●
ホスト処理能力	●	●	○	○	●	○
組込による試作	●	●	●	●	○	○
信号調整	●	●	●	●	○	○

○ 良 ● 適 ● 最適



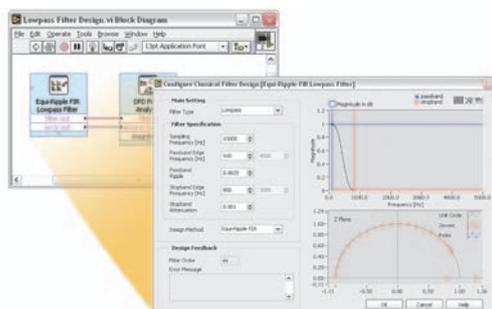
LabVIEW用 NI SoftMotion開発モジュール

LabVIEW用NI SoftMotionモジュールは、軌道生成、スプライン補間/位置/速度、PID制御、エンコーダの実装をLabVIEW Real-TimeやLabVIEW FPGA上で行うための関数を搭載しています。



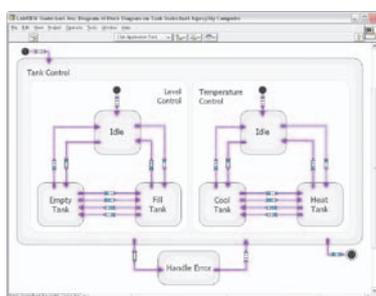
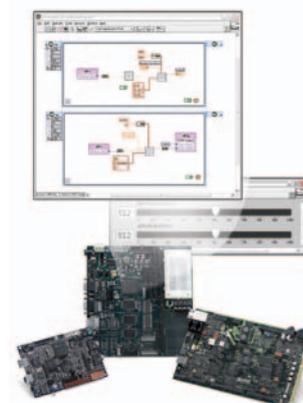
NI LabVIEW デジタルフィルタ設計ツールキット

LabVIEWデジタルフィルタ設計ツールキットを使用すると、LabVIEW環境でデジタルフィルタの設計、解析、実装が行えます。このツールを使えば、LabVIEW FPGAで使用する固定小数点デジタルフィルタを生成することができます。



NI LabVIEW Real-Timeモジュール

LabVIEW Real-Timeモジュールを使用すると、リアルタイムオペレーティングシステムを搭載したNIハードウェアでLabVIEWの分散システム技術を利用することができます。LabVIEW Real-TimeはRIOハードウェアと直接通信することができるため、時間確定的な浮動小数点演算やI/O統合などが実現できます。

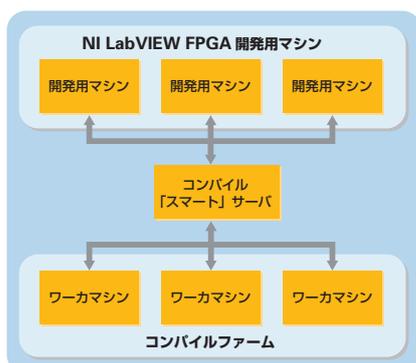
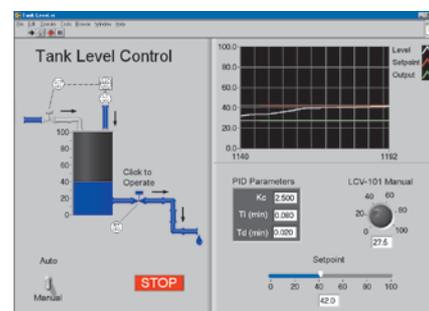


NI LabVIEW ステートチャートモジュール

LabVIEWステートチャートモジュールを使用すると、状態遷移図を記述するというアプローチでプログラムを設計/開発できます。デスクトップシステム、LabVIEW Real-Timeコントローラ、LabVIEW FPGAターゲット、LabVIEW組込ターゲット、およびタッチパネルに実装可能なステートチャートは、複雑な状態遷移のあるアプリケーションや、ユーザインタフェースによるイベント駆動システム、制御ロジックの実行、通信プロトコルなどで特に便利です。

NI LabVIEW PID/ファジーロジックツールキット

LabVIEW PID/ファジーロジックツールキットは、計測ソフトウェア開発システムに高度な制御アルゴリズムを追加するものです。このツールキットを使用すると、PIDとファジーロジック関数を組み合わせてPC、RTOS、FPGA上で実行することができます。



FPGAコンパイルファームツールキット

コンパイルファームツールキットを使用すると、FPGAのコンパイルをワーカコンピュータファームに振り分けることができるので、開発マシンの負荷を軽減できます。

グラフィカルシステム開発で設計・試作・実装

NI製品を使用すると、グラフィカルなシステム開発手法で、設計から試作、実装に至るまでの組込システム開発を単一プラットフォームで行うことができます。



開発時間の短縮

グラフィカルシステム開発では、テキストベースでプログラムを記述する必要はありません。機器の制御方法を紙とペンを使って検討したら、次はペンをマウスに持ち替えてPC上にフローチャートを記述してください。その制御アルゴリズムをそのままハードウェアに実装することも可能です。このように直感的に利用できるため、これまで少数のエンジニアが受け持っていた作業をより多くのエンジニアで分担できるようになります。チーム全体の作業スピードが向上し、開発期間の短縮を達成できるでしょう。

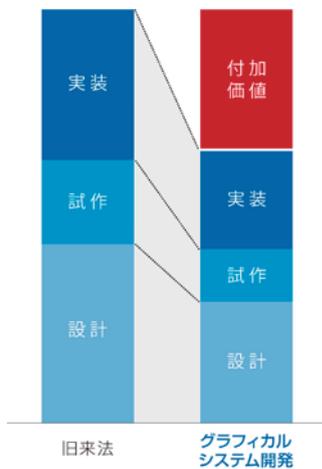
コスト削減

グラフィカルという特長は、開発コストの削減にも大きく寄与します。まず、テキスト言語とは異なり習熟曲線が短期間で立ち上がります。さらに、グラフィカルに設計した成果物をそのまま実装できるハードウェアも用意されています。従って、エンジニア個人が開発に費やす工数をかなり低く抑えられます。チーム全体の「人月（＝人数×時間）」を大幅に低減でき、コストの削減が可能になるわけです。また、課題に直面した場合も、数多くのエンジニアが同時並行的に課題に取り組みめるので、素早く解決にたどり着くことが可能です。

品質の向上

グラフィカルシステム開発では、単一のプラットフォームで、設計、試作、実装のすべての工程に対応します。そのため、テスト結果のトレーサビリティを容易に確保でき、下流の工程で問題が生じて、上流にさかのぼって原因を探ったり修正したりしやすいというメリットがあります。特にNIは、計測分野で30年を超える経験を重ねており、テストに関して十分な実績を築いています。グラフィカルシステム開発のプラットフォームには、その知見が余すことなく盛り込まれており、ものづくりの品質向上に大きく寄与します。

開発工程の効率化によって生まれる
付加価値創造のためのリソース



ナショナルインスツルメンツのサービス/サポート

ナショナルインスツルメンツでは、世界中で優れたテクニカルサポートを提供しています。ni.com/jp/support (日本語)と ni.com/zone (英語)ではサポートのリクエストが行えるほか、以下に挙げたような様々なテクニカルリソースがご覧いただけます。

- アプリケーションのヒントおよびユーザソリューション
- サンプルプログラムとよく聞かれる質問
- トラブルシューティングウィザード、ユーザフォーラム、ディベロッパーコミュニティ

ソフトウェアサービス

契約期間中であれば無料でソフトウェアのアップデートやアップグレードが受けられるほか、NIのアプリケーションエンジニアからのサポートが受けられるなど様々な特典の付いた「標準サポート・保守プログラム (SSP)」についての詳細は、ni.com/jp/ssp をご覧ください。

カスタマートレーニング

ナショナルインスツルメンツでは、製品を効率よくご使用いただくのに役立つ様々なトレーニングコースを提供しています。各種トレーニングコース（セルフペース、オンライン、セミナー形式）についての詳細は、ni.com/jp/training をご覧ください。

ni.com/fpga • Tel: 0120-108492 • Fax: (03) 5472-2977 • infojapan@ni.com



日本ナショナルインスツルメンツ株式会社

ni.com/jp

0120-108492
24時間受付