

Embedded Control and Monitoring Using LabVIEW

Description

Le cours Embedded Control and Monitoring Using LabVIEW s'appuie sur des exercices pratiques dédiés à la conception, au prototypage et au déploiement d'une application de contrôle et de surveillance embarquée fiable. À l'issue du cours, vous serez en mesure de traduire les exigences de votre système embarqué en une architecture logicielle évolutive, de sélectionner les méthodes de communications inter-processus et réseaux appropriées, de concevoir une application temps réel fiable, mais aussi de déployer et de dupliquer efficacement votre système embarqué.

Durée

En salle, avec un instructeur : Cinq (5) jours

Public

- Les utilisateurs qui s'apprêtent à développer des applications de contrôle et de surveillance embarquées avec LabVIEW Real-Time, LabVIEW FPGA et du matériel CompactRIO, Single-Board RIO, PXI ou RIO multifonction de la Série R.
- Les utilisateurs qui ont besoin de cibles matérielles FPGA et temps réel fiables et hautes performances.

Pré-requis

- LabVIEW Core 1 & 2 ou expérience équivalente

Produits NI utilisés pendant le cours

- Édition professionnelle du système de développement LabVIEW
- Module LabVIEW FPGA
- Module LabVIEW Real-Time
- Contrôleur NI CompactRIO
- Modules NI d'entrée analogique, sortie analogique, entrée de thermocouple et sortie numérique

Après avoir suivi ce cours, vous pourrez

- Concevoir, prototyper et déployer des applications de contrôle et surveillance embarquées
- Acquérir et générer des signaux analogiques et numériques, contrôler le cadencement et implémenter le traitement de signaux sur les modules RT et FPGA
- Implémenter des fonctionnalités sur le FPGA pour une fiabilité et des performances maximales à l'aide du module LabVIEW FPGA

Inscription

Inscrivez-vous en ligne sur ni.com/training ou appelez le 01 57 66 24 24 - Fax : 01 57 66 24 14 email : france.formation@ni.com

Hors de France, contactez votre filiale NI locale.
Worldwide Contact Info: ni.com/global

Numéros de référence

- 910608-xx
- 01 Siège social de NI ou filiale
 - 11 Régional
 - 21 Sur site (dans vos locaux)

- Implémenter des fonctionnalités supplémentaires sur la cible RT pour l'enregistrement, les communications réseau, la surveillance de l'état du système et la fiabilité en utilisant le module LabVIEW Real-Time
- Mettre en œuvre une interface homme-machine (IHM) sur l'ordinateur
- Mettre en œuvre une interface homme-machine (IHM) sur l'ordinateur
- Mettre au point, tester les performances et tester votre application
- Déployer votre application sur plusieurs systèmes

Suggestions de cours à suivre par la suite

- LabVIEW Core 3
- Advanced Architectures in LabVIEW

Certification recommandée

- Certified LabVIEW Embedded Developer

Embedded Control and Monitoring Using LabVIEW

1er Jour

Leçon 1 : Introduction aux systèmes de contrôle et surveillance embarqués

Cette leçon aborde les systèmes de contrôle et surveillance embarqués qui utilisent LabVIEW. Vous découvrez les composantes FPGA, temps réel et IHM du système. Les points traités comprennent :

- Description d'un système de contrôle et de surveillance embarqué
- FPGA
- Processeur temps réel
- Interface Homme-Machine (IHM)
- Exemples d'applications

Leçon 2 : Configuration de votre matériel

Cette leçon décrit la manière de définir du matériel et des logiciels temps réel. Vous acquerez de l'expérience pratique en configurant un système CompactRIO temps réel. Les points traités comprennent :

- Configuration du matériel et de l'ordinateur
- Configuration des paramètres du système RT et des logiciels
- Configuration des paramètres réseau
- Configuration d'une cible RT à partir d'un navigateur web

Leçon 3 : Identification des exigences de l'application

Cette leçon examine plusieurs considérations pour la conception et le développement d'une application de contrôle et surveillance embarquée. Les points traités comprennent :

- Identifier les E/S et leurs vitesses d'acquisition
- Identifier les process
- Identifier le cadencement du process
- Identifier les types de transferts de données
- Identifier les exigences en termes de performances et de fiabilité

Leçon 4 : Documentation de votre conception

Cette leçon décrit la manière d'utiliser et de créer différents types de diagrammes pour documenter la conception de votre système. Les points traités comprennent :

- Description de diagrammes
- Création d'un diagramme de communication
- Diagrammes classiques de contrôle et surveillance embarqués
- Documentation supplémentaire

Leçon 5 : Accès à vos E/S dans LabVIEW

Cette leçon décrit la façon d'accéder aux entrées et sorties de la cible RT de votre application. Les points traités comprennent :

- Configuration de cibles temps réel par le biais du projet LabVIEW
- Accès aux E/S avec les API de driver ou le moteur de balayage
- Accès aux E/S à partir du FPGA

Embedded Control and Monitoring Using LabVIEW

Leçon 6 : Programmation avec LabVIEW FPGA

Cette leçon enseigne la programmation du FPGA en utilisant le module LabVIEW FPGA. Vous acquerez une connaissance approfondie de la manière dont la logique est mise en œuvre dans le FPGA et la façon dont le code LabVIEW est traduit et compilé dans le matériel FPGA. Après avoir développé un VI FPGA, vous testez, mettez au point, compilez, puis exécutez sur une cible FPGA. Vous examinez différents rapports générés pendant la compilation et apprenez des techniques d'optimisation du code en fonction de la taille. Les points traités comprennent :

- Développement du VI FPGA
- Simulation du VI FPGA
- Compilation du VI FPGA
- Optimisations de base

2ème Jour

Leçon 7 : Utilisation d'E/S du FPGA et cadencement

Cette leçon enseigne la manière d'ajouter des E/S FPGA à votre projet LabVIEW et à y accéder sur le diagramme à l'aide de nœuds d'E/S FPGA. Vous apprenez également à configurer des fréquences de boucles FPGA, à ajouter des délais entre des événements et à tester les performances de votre code FPGA. Les points traités comprennent :

- Utilisation d'E/S FPGA
- Gestion des erreurs d'E/S FPGA
- Implémentation de vitesses d'exécution de la boucle
- Synchronisation de modules d'E/S de la série C
- Création de délais entre des événements
- Mesure du cadencement entre des événements
- Test de performances de périodes de la boucle

Leçon 8 : Traitement du signal

Cette leçon vous fait découvrir différentes façons de traiter vos signaux dans un VI FPGA. Les points traités comprennent :

- Utilisation des types de données à virgule fixe
- Utilisation de la précision simple à virgule flottante
- Calculs mathématiques et analyse FPGA
- Intégration de la propriété intellectuelle (IP) de tiers

Leçon 9 : Communications inter-processus dans le FPGA

Cette leçon vous apprend à transférer des données entre plusieurs boucles de votre VI FPGA. Vous analysez des méthodes de partage de données, notamment les variables, éléments de mémoire et de registres et les FIFO FPGA. Vous apprenez les avantages de chaque technique et quand utiliser chacune d'entre elles. Les points traités comprennent :

- Transfert des données les plus récentes (balise)
- Transfert de données du buffer (stream, message)
- Comparaison des méthodes de partage de données

Embedded Control and Monitoring Using LabVIEW

3ème Jour

Leçon 10 : Communications entre les VIs FPGA et RT

Cette leçon enseigne la manière de transférer des données entre les VIs FPGA et RT. Les points traités comprennent :

- Communication par programmation avec le FPGA à partir du VI RT
- Déploiement d'un VI FPGA
- Transfert des données les plus récentes (balise)
- Transfert de données du buffer (stream, message)
- Synchronisation du VI hôte et du VI FPGA
- Implémentation d'un chien de garde FPGA

Leçon 11 : Optimisation du code FPGA

Cette leçon décrit les techniques d'optimisation qui peuvent être nécessaires en fonction de la vitesse ou de la taille du FPGA. Les points traités comprennent :

- Quand faudrait-il optimiser ?
- Techniques d'optimisation en fonction de la taille du FPGA
- Techniques d'optimisation en fonction de la vitesse et du débit du FPGA
- Exécution du code dans des boucles cadencées monocycle (SCTL)
- Le pipelining
- Handshake à 4 voies
- Étapes suivantes avec LabVIEW FPGA

Leçon 12 : Programmation avec LabVIEW Real-Time

Cette leçon décrit la manière de concevoir le VI temps réel. Découvrez comment décider les priorités et améliorer le déterminisme d'une application. Les points traités comprennent :

- Compréhension et utilisation des niveaux de priorité
- Utilisation de la mise en veille pour garantir la disponibilité du processeur
- Boucles cadencées

4ème Jour

Leçon 13 : Communications inter-processus en RT

Cette leçon décrit la façon de transférer des données entre plusieurs boucles de votre VI RT. Les points traités comprennent :

- Partage de données entre processus déterministe et non déterministe
- Partage de données entre processus non déterministes.

Leçon 14 : Communications entre cible RT et ordinateur

Cette leçon décrit la façon de communiquer entre la cible RT et l'ordinateur. Vous apprenez aussi diverses techniques de communication telles que variables partagées publiées sur réseau, flux réseaux, TCP, UDP et bibliothèques de référence. Les points traités comprennent :

- Implémentation des communications réseaux
- Transfert des valeurs les plus récentes (balise)
- Transfert de valeurs du buffer (stream, message)

Embedded Control and Monitoring Using LabVIEW

5ème Jour

Leçon 15 : Gestion de la mémoire et surveillance de l'état du système

Cette leçon discute des techniques de gestion correcte de la mémoire et de surveillance de l'état du système embarqué.

Les points traités comprennent :

- Impacts de l'utilisation de la mémoire
- Gestion de la mémoire
- Surveillance du système

Leçon 16 : Fiabilité

Cette leçon décrit des techniques d'amélioration de la fiabilité d'une application temps réel. Les points traités comprennent :

- Arrêt sécurisé
- Gestion d'erreur spécifique et centrale
- Mise en œuvre d'un chien de garde
- Redondance

Leçon 17 : Mise au point, test de performances et test

Cette leçon aborde les méthodes de mise au point, de test des performances et de test de votre application temps réel.

Les points traités comprennent :

- Outils de mise au point
- Test des performances et de la durée du code
- Test d'une application temps réel

Leçon 18 : Déploiement et duplication

Cette leçon aborde la façon de déployer une application RT autonome et de la reproduire sur plusieurs cibles RT. Les points traités comprennent :

- Présentation du déploiement RT
- Communications avec des applications déployées
- Réplication de systèmes RT