

# APPLICATION USB 2.0 SUR MICROCONTRÔLEUR MICROCHIP PIC18F

3 jours

Réf. : 5189

## OBJECTIFS

Ce stage « Application USB 2.0 sur microcontrôleur Microchip PIC18F » permet aux développeurs en électronique et informatique de maîtriser les concepts et les outils de développement afin d'intégrer la technologie USB à leurs produits à base de microcontrôleur USB PIC18F.

Cette formation Application USB 2.0 sur microcontrôleur Microchip PIC18 a pour objectifs :

- Étudier le contrôleur USB 2.0 interne Microchip PIC18F
- Comprendre l'interaction entre le logiciel embarqué et le contrôleur USB matériel
- Configurer les descripteurs USB 2.0 selon la USB Class Devices retenue
- Mettre en œuvre un périphérique USB 2.0 de type interface I/O sur PIC18F
- Mettre en œuvre un périphérique USB 2.0 de type interface série Virtual COM USB sur PIC18F
- Mettre en œuvre un bulk device USB 2.0 sur microcontrôleur Microchip PIC18F
- Mettre en œuvre un composite device USB 2.0 sur microcontrôleur Microchip PIC18F
- Préqualifier son application sur PIC18F pour certification USB-IF Compliance

## PRÉ-REQUIS

La formation Application USB 2.0 sur microcontrôleur Microchip PIC18F est adaptée aux ingénieurs en électronique embarquée et développeurs en informatique confrontés aux problèmes de mise en œuvre de la technologie USB.

La maîtrise du langage C est préférable.

## PROGRAMME

### PREMIÈRE JOURNÉE

#### Architecture système USB

- Introduction à la norme USB
- L'organisation de la trame USB 2.0
- Les différences entre : transferts, transactions et paquets
- L'organisation logicielle
- L'analyse d'un device USB à travers les différents descripteurs implémentés

#### Les principes de communication USB 2.0

- Implémentation physique du bus USB 2.0
  - Câble et connecteurs USB
  - Signalisation Low Speed / Full Speed / High Speed
  - Séquence de Reset USB 1.x et USB 2.0, le chirp
- Types de transfert
  - Isochrones
  - Interrupts
  - Controls
  - Bulks
- Gestion des erreurs sur le bus USB

#### Définition d'un périphérique USB sur PIC18F

- Mécanisme d'énumération
- Les descripteurs USB
  - Types de descripteurs
  - Descripteur de périphériques
  - Descripteur de configurations
  - Descripteur d'interfaces
  - Descripteur de « Endpoint »
  - Chaînes de descripteurs
  - Descripteurs 1.1 et 2.0

#### Implémentation logicielle d'un firmware USB Microchip PIC18F

- Analyse des sources de la pile de communication USB 2.0 Microchip PIC18F

- Constitution logicielles des descripteurs d'un device USB 2.0 simple

- Déclaration et configuration des tubes de communication : liens « Endpoints » avec le système Hôte

#### Travaux pratiques

- Analyse et mise au point de l'énumération du device USB 2.0 simple à l'aide d'un analyseur USB LeCroy
- Étude de la machine LTSSM avec analyseur LeCroy

### DEUXIÈME JOURNÉE

#### Étude de la classe CDC

- Description de la classe Communications Device Class
- Les modes de fonctionnement
- Les descripteurs CDC
- Les requêtes spécifiques de la classe CDC
- Énumération interface série Virtual COM USB

#### Travaux pratiques

- Mise en œuvre d'une interface série « Virtual COM USB » sur PIC18F
- Validation de l'énumération CDC avec analyseur USB 2.0 LeCroy
- Création du driver .inf et gestion de l'inscription du périphérique Virtual COM USB sous OS Windows
- Décodage des requêtes spécifiques Class Device CDC avec le logiciel CATC Trace USB LeCroy

#### Étude de la classe HID

- Description de la classe USB Human Interface Device
- Les modes de fonctionnement
- Les descripteurs HID
- Les requêtes
- Le protocole Report HID

- Les descripteurs de protocoles : mouse et keyboard

#### Travaux pratiques

- Création d'une interface IO industrielle USB sur mesure sur PIC18F
- Validation de l'énumération avec analyseur USB 2.0 LeCroy
- Développement d'application USB sur environnement Microsoft Visual Studio et librairie hid.dll
- Décodage des requêtes spécifiques Class Device HID avec le logiciel CATC Trace USB LeCroy

### TROISIÈME JOURNÉE

#### Étude d'un USB Composite Device PIC18F

- Configuration USB Composite
- Les descripteurs Composite Device
- Mise au point d'un Firmware Composite Device USB sur PIC18F

#### Étude d'un « Bulk Device » sur PIC18F

- Les modes de fonctionnement Bulk
- Mise en œuvre des EndPoints en Mode Bulk
- Jungo WinDriver suite
- Exemple de prise de contrôle d'un « Bulk Device » à partir de Jungo

#### Travaux pratiques

- Création d'un driver propriétaire générique jungo USB

#### Application USB-IF Compliance

- Compliance checklists USB-IF
- USB2.0 electrical test specification
- Lecroy analysers

#### Travaux pratiques

- Passer le test USB Command Verifier à un produit USB Microchip PIC18F

© CenoSYS 2011-09