

## W3 - Windows Embedded CE 6.0

### Intégration et programmation de Windows CE 6.0

*Windows Embedded CE* est une marque déposée de Microsoft

#### Objectifs

- Maîtriser les outils de développement croisé
- Connaître les nouveautés de la version 6.0 et migrer depuis la version 4.2 ou 5.0
- Porter les applications sur cible
- Contrôler l'empreinte de l'image CE
- Programmer le multitâche et temps réel déterministe
- Développer des applications pour Windows Embedded CE et Windows Mobile

#### Matériel

- Un PC Windows et une carte Atmel (at91sam9261-ek) par binôme.
- Windows Embedded CE 6.0 Platform Builder, version d'évaluation (DVD remis au stagiaire)
- Visual Studio 2005, version d'évaluation (DVD remis au stagiaire)
- Un support de cours ainsi que le corrigé des exercices.

#### Pré-requis

- Connaissance du langage C/C++.
- Programmation Win32 (rappels pendant la formation).

#### Environnement du cours

- Cours théorique
  - Support de cours au format PDF (en anglais) et une version imprimée lors des sessions en présentiel
  - Cours dispensé via le système de visioconférence Teams (si à distance)
  - Le formateur répond aux questions des stagiaires en direct pendant la formation et fournit une assistance technique et pédagogique
- Activités pratiques
  - Les activités pratiques représentent de 40% à 50% de la durée du cours
  - Elles permettent de valider ou compléter les connaissances acquises pendant le cours théorique.
  - Exemples de code, exercices et solutions
  - Pour les formations à distance:
    - ▶ Un PC Linux en ligne par stagiaire pour les activités pratiques, avec tous les logiciels nécessaires préinstallés.
    - ▶ Le formateur a accès aux PC en ligne des stagiaires pour l'assistance technique et pédagogique
    - ▶ Certains travaux pratiques peuvent être réalisés entre les sessions et sont vérifiés par le formateur lors de la session suivante.
  - Pour les formations en présentiel::
    - ▶ Un PC (Linux ou Windows) pour les activités pratiques avec, si approprié, une carte cible embarquée.
    - ▶ Un PC par binôme de stagiaires s'il y a plus de 6 stagiaires.
  - Pour les formations sur site:
    - ▶ Un manuel d'installation est fourni pour permettre de préinstaller les logiciels nécessaires.
    - ▶ Le formateur vient avec les cartes cible nécessaires (et les remporte à la fin de la formation).
- Une machine virtuelle préconfigurée téléchargeable pour refaire les activités pratiques après le cours

- Au début de chaque session (demi-journée en présentiel) une période est réservée à une interaction avec les stagiaires pour s'assurer que le cours répond à leurs attentes et l'adapter si nécessaire

### Audience visée

- Tout ingénieur ou technicien en systèmes embarqués possédant les prérequis ci-dessus.

### Modalités d'évaluation

- Les prérequis indiqués ci-dessus sont évalués avant la formation par l'encadrement technique du stagiaire dans son entreprise, ou par le stagiaire lui-même dans le cas exceptionnel d'un stagiaire individuel.
- Les progrès des stagiaires sont évalués de deux façons différentes, suivant le cours:
  - Pour les cours se prêtant à des exercices pratiques, les résultats des exercices sont vérifiés par le formateur, qui aide si nécessaire les stagiaires à les réaliser en apportant des précisions supplémentaires.
  - Des quizz sont proposés en fin des sections ne comportant pas d'exercices pratiques pour vérifier que les stagiaires ont assimilé les points présentés
- En fin de formation, chaque stagiaire reçoit une attestation et un certificat attestant qu'il a suivi le cours avec succès.
  - En cas de problème dû à un manque de prérequis de la part du stagiaire, constaté lors de la formation, une formation différente ou complémentaire lui est proposée, en général pour conforter ses prérequis, en accord avec son responsable en entreprise le cas échéant.

## Plan

### 1er jour

### Présentation et historique de Windows CE

- Architecture et versions de CE
- Nouveautés de la version 6.0
- Technologies et  $\mu$ P supportés
- Configurations pour l'embarqué
- Code source partagé et système de licences
- Comparatif avec Windows XP Embedded
- Comparatif avec Windows Mobile
- Les outils de développement pour l'embarqué

### Architecture de Windows CE

- Le Noyau
- Objects Storage et File System Manager
- Device Manager
- GWES (Graphical Windowing and Events System)
- Les services de communications
- Processus, threads, fibers
- Multitâche et multithreading
- Ordonnancement et système de priorité
- Timers, Watchdog timers.
- Migration de threads, API des threads
- Les interruptions,
  - IRQs (Interrupt ReQuest)
  - ISR (Interrupt Service Routine)
  - IST (Interrupt Service Thread)
  - API des interruptions
- Architecture mémoire
- Espace mémoire des processus

## 2ème jour

### **Utilisation de Platform Builder pour la construction de l'OS**

- Etapes de construction d'une plateforme CE
- Création de sous-projets
- Création de SDK
- Unified Build System (IDE et ligne de commande)
- Les éléments du catalogue et dépendances entres éléments
- Les modules et composants de l'OS
- Les fichiers pbxml (anciennement "cec")
- Les Batch Cesium
- Les variables d'environnement
- Les variables Sysgen
- Les fichiers de configuration du code source
  - DIRS
  - SOURCES
  - Makefile
  - module definition
- Les fichiers de configuration de l'image
  - BIB
  - REG
  - DAT
  - DB
- Les phases du build
  - compile
  - sysgen
  - release copy
  - make image
  - localize
- Configurations Debug, Release et Ship
- Téléchargement et boot d'une image
- L'utilitaire ROMImage
- Service UPnP (Universal Plug And Play)
- Configuration des systèmes sans interface graphique

*Exercice : Création d'une image CE pour carte Atmel (at91sam9261-ek) et émulateur ARM*

*Exercice : Analyse de la phase de build*

*Exercice : Utilisation des fichiers de configuration de l'image pour adapter le comportement par défaut de l'OS*

*Exercice : Création et installation d'un SDK personnalisé*

## 3ème jour

### **Rappels de programmation Win32**

- Les bases
  - fenêtres et messages
  - contrôles et dialogues
  - ressources
  - gestion de l'Unicode
- Dessiner sur l'écran
- Gestion des entrées
  - spécificités de l'écran tactile

### **Développement d'applications .net en C#**

- Le compact framework .net 3.5
- Le C#

- classes et interfaces
- traitement des exceptions
- évènements et delegates
- attributs
- Interactions avec la plateforme
  - PInvoke
  - Marshalling
  - callbacks depuis le code natif
- Evolutions du compact framework

*Exercice : Application C# simple*

*Exercice : Invocation d'une fonction d'une dll depuis C#*

## Test et debug sous Windows CE

- Les zones de debug
- Le debugging JIT (Just In Time)
- Gestion des exceptions
- Les tests CETK
  - infrastructure TUX
  - Kato Logging engine
- Les remote tools
- Outils de mesures de performances et du déterminisme
  - osbench
  - iltiming
  - profiler

*Exercice : Création et débogage d'une application embarquée.*

*Exercice : Utilisation des remote tools pour analyser et contrôler une cible*

## Synchronisation et communication inter processus

- synchronisation
  - mutex
  - sémaphores
  - sections critiques
  - atomicité
  - évènements
  - thread pool
  - lock/monitor
- Communication
  - message de copie de données
  - file de message
  - mémoire partagée

*Exercice : En C, problème du Producteur-Consommateur avec sémaphores*

## 4ème jour

## Programmation réseau

- Réseaux Windows
- Réseaux TCP/IP
- HTTP
- Web Services

*Exercice : En C#, client et serveur multithread TCP/IP*

## Développement d'applications Windows Embedded CE

- Compatibilité Win32 de CE, Portage vers CE
  - Les Microsoft Foundation Classes (MFC) pour CE.
  - Les Active Template Library (ATL)

- COM et DCOM
- Fichiers et base de registres
- Notifications
- Bases de données (CEDB et EDB)
- Connexion avec la machine desktop (RAPI et ActiveSync)
- Services
- SDKs Windows Mobile pour Pocket PC et Smartphone

*Exercice : En C,*

- *Programmation et administration d'un service CE*
- *Programmation de l'API de gestion d'une base de donnée*

## **Personnalisation**

- Personnalisation du shell
- Démarrage automatique d'applications
- Systèmes de fichiers
- Internationalisation

*Exercice : Personnalisation de shell standard (sans modifier les sources originales)*

*Exercice : Démarrer une application au démarrage de l'image*

*Exercice : Installer le système de fichier racine sur une mémoire flash*

*Exercice : Mettre en place une image multilingue*

## **Renseignements pratiques**

**Durée : 4 jours**  
**Prix : 1850 € HT**