



## 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).

#### Course Environment

- Theoretical course
  - PDF course material (in English) supplemented by a printed version for face-to-face courses.
  - Online courses are dispensed using the Teams video-conferencing system.
  - The trainer answers trainees' questions during the training and provide technical and pedagogical assistance.
- Practical activities
  - Practical activities represent from 40% to 50% of course duration.
  - Code examples, exercises and solutions
  - For remote trainings:
    - ▶ One Online Linux PC per trainee for the practical activities.
    - ▶ The trainer has access to trainees' Online PCs for technical and pedagogical assistance.
    - ▶ QEMU Emulated board or physical board connected to the online PC (depending on the course).
    - ▶ Some Labs may be completed between sessions and are checked by the trainer on the next session.
  - For face-to-face trainings:
    - ▶ One PC (Linux ou Windows) for the practical activities with, if appropriate, a target board.
    - ▶ One PC for two trainees when there are more than 6 trainees.
  - For onsite trainings:
    - ▶ An installation and test manual is provided to allow preinstallation of the needed software.
    - ▶ The trainer come with target boards if needed during the practical activities (and bring them back at the end of the course).
- Downloadable preconfigured virtual machine for post-course practical activities
- At the start of each session the trainer will interact with the trainees to ensure the course fits their expectations and correct if needed

#### Target Audience

- Any embedded systems engineer or technician with the above prerequisites.

# Course Outline

## 1er jour

### Présentation et historique de Windows CE

- Architecture et versions de CE
- Nouveautés de la version 6.0
- Technologies et µP 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 entre éléments
- Les modules et composants de l'OS
- Les fichiers pbxml (anciennement "cec")
- Les Batch Csysgen
- 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