

## 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.

## Evaluation modalities

- The prerequisites indicated above are assessed before the training by the technical supervision of the trainee in his company, or by the trainee himself in the exceptional case of an individual trainee.
- Trainee progress is assessed in two different ways, depending on the course:
  - For courses lending themselves to practical exercises, the results of the exercises are checked by the trainer while, if necessary, helping trainees to carry them out by providing additional details.
  - Quizzes are offered at the end of sections that do not include practical exercises to verify that the trainees have assimilated the points presented
- At the end of the training, each trainee receives a certificate attesting that they have successfully completed the course.
  - In the event of a problem, discovered during the course, due to a lack of prerequisites by the trainee a different or additional training is offered to them, generally to reinforce their prerequisites, in agreement with their company manager if applicable.

## 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 entre éléments
- Les modules et composants de l'OS
- Les fichiers pbxml (anciennement "cec")
- Les Batch Cesygen
- 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
  - événements et delegates

- attributs
- Interactions avec la plateforme
  - PInvoke
  - Marshalling
  - callbacks depuis le code natif
- Evolutions du compact framework

*Exercise: Application C# simple*

*Exercise: 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

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

*Exercise: 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

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

## 4ème jour

## Programmation réseau

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

*Exercise: 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

*Exercise: 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

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

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

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

*Exercise: Mettre en place une image multilingue*

## Renseignements pratiques

**Duration : 4 days**

**Cost : 1850 € HT**