

## Objectif pédagogique :

Accélérer la prise en main des nouveaux concepts de programmation liés à l'utilisation d'un noyau temps réel (RTOS) sur microcontrôleur.

## Prérequis :

La pratique du langage C et de sa mise en œuvre dans des applications à base de microcontrôleur est indispensable.

## Méthode :

Manipulation sur PC avec des outils de développement (IDE, Compilateur GCC, Débogueur), une sonde JTAG/SWD sur carte d'évaluation à base de STM32F7 à cœur ARM Cortex-M7.

**Durée :** 2 jours (2 x 8 = 16 heures)



## 1) Bases théoriques sur les RTOS

Durée : 2h

- Notions de base sur les OS
- Le temps réel
- Les Threads et leurs états
- Gestion du temps dans l'OS
- Le Scheduler & les différents algorithmes
- La communication entre les Threads

## 2) Aperçu des APIs de ThreadX

Durée : 2h

- Semaphore
- Mutex
- MailBox
- Events
- Timers
- ...

## 3) Travaux pratiques avec les APIs

Durée : 6h

- Mise en place de l'OS & Création de Threads : Contrôle des tâches & Utilisation d'outils d'analyse et de débogue
- Comparaison des algorithmes : Round Robin, Préemptif, Coopératif
- Les Evènements : Déclencher un thread avec des événements
- Les Mutex : Leur utilité, Protection des ressources
- Les Sémaphores : Gestion d'une file d'attente par sémaphores
- Les Events & Synchronisation de plusieurs Threads
- Les Boîtes aux lettres & Gestion d'une pile de messages
- Gestion mémoire & Boite aux lettres : Echange de données entre Threads asynchrones
- Les Timers & Utilisation pour une mise en veille

## 4) Etude de cas RTOS (Application Multimètre)

Durée : 6h

- Portage sur un OS (RTOS ThreadX) d'une application conçue initialement sans OS
- Discussion et stratégie sur la mise en place des différentes APIs
- Mise en place des APIs avec la stratégie étudiée

### Références pour Formation RTOS ThreadX :

- RTOS-TX-2JP : formation inter-entreprises (2 jours)
- RTOS-TX-2JS : formation intra-entreprise (2 jours)

### Références pour Formation STM32 + RTOS ThreadX :

- STM32-RTOS-TX-4JP : formation inter-entreprises (4 jours)
- STM32-RTOS-TX-4JS : formation intra-entreprise (4 jours)

### Référence pour Formation ARM Cortex-M + RTOS ThreadX :

- CTXM-RTOS-TX-3JS : formation intra-entreprise (3 jours)

Numéro de déclaration d'activité de formation n° 11 75 53750

(Cet enregistrement ne vaut pas agrément de l'Etat, en application de l'article L6352-12 du code du travail)