

## Développement pratique sur Cortex M3 : STM32 & FreeRTOS

### Objectifs :

- Maîtriser rapidement la mise en oeuvre des microcontrôleurs CORTEX-M3.
- Présenter et implémenter l'OS FreeRTOS sur la carte

L'architecture de puce ARM est connue pour offrir un des meilleurs ratios performance/efficacité du marché, tout en consommant très peu d'énergie. Ces architectures ARM ont d'ailleurs pris naturellement possession du marché de la mobilité, et motorisent l'essentiel des smartphones du marché. En Europe tout particulièrement, les solutions ARM sont massivement citées comme plate-forme cible.

## PROGRAMME

### **Théorie (1/2 journée)**

- ▶ Présentation générale du processeur, des outils, des procédures qui seront mises en oeuvre (compilation croisée, flashage, debug ...), des mécanismes de chargement du code, etc.
- ▶ Présentation de FreeRTOS : le système, les fonctions disponibles, etc.
- ▶ Présentation de la libstm32 : la librairie, les exemples, l'intérêt dans le cadre du développement.

### **Pratique (1 jour et demi)**

- ▶ Mise en place d'un exemple basique sans FreeRTOS : Makefile, code C, compilation, chargement sur le STM32, exécution, trace avec le JTAG
- ▶ Mise en place d'un exemple FreeRTOS : Makefile, code C, timer, accès à une GPIO (led), compilation, chargement sur le STM32, exécution, trace avec le JTAG

### ▶ Introduction des divers périphériques avec un exemple pratique à chaque fois :

- + IRQ : interruption générée par bouton
- + I2C : accès à un ADC (par exemple) I2C
- + SPI : accès à un DAC (par exemple) SPI
- + CAN : communication entre 2 cartes (entre stagiaires voisins)
- + SDCard : accès à une carte (système de fichiers FAT) en lecture/écriture

### **Ethernet & IP (1 jour)**

- ▶ Introduction du périphérique Ethernet dans un projet, ajout de la pile IP
- ▶ Intégration d'un serveur web & ajout de CGI pour dialoguer avec un périphérique de la carte

#### Avertissement :

FreeRTOS sert de support au développement : bien qu'étant un OS temps réel, les spécificités du temps réel ne sont pas l'objet de la formation et ne seront pas abordées en profondeur (il en est de même pour les aspects sécurité réseau ou protocoles spécifiques lors de la partie ethernet & IP).

**Les travaux pratiques seront réalisés sur plateforme STM32 avec l'OS FreeRTOS.**

**Intervenants :** Eric BENARD et Nicolas ROYER – Société EUKREA Electromatique

**Prérequis minimum pour la participation :** La pratique du langage C et de sa mise en oeuvre dans des applications à base de microcontrôleur est indispensable.

*NB : l'Association Jessica France n'est pas enregistrée comme organisme de formation professionnelle.*



## ATELIER de 3 jours

**Du 13 au 15 novembre 2012  
9h00 – 17h00**

**Matériel :** Chaque participant **viendra avec un PC portable**, assez récent, disposant de deux ports USB, d'un port Ethernet, et de 10 Go de libre sur le disque dur (et disposant des droits administrateur sur son PC) et dans l'idéal un lecteur SDCard.

Nous fournissons une machine virtuelle VirtualBox intégrant un environnement de développement pré installé (base Linux + outils GNU) et mettons à disposition une carte électronique pour 2 stagiaires pour la durée de la formation. Le stagiaire disposera, à l'issue de la formation, de tout l'environnement et du code des exemples (le tout étant sous licence OpenSource)

**Lieu :** Campus de Doua - Lyon

### **Participation aux frais :**

- **Pour les PME adhérentes CAP'TRONIC : prise en charge totale du coût de l'inscription dans la limite de 10 hommes/jour de formation dans l'année d'adhésion.**

L'inscription sera validée à réception d'un chèque de caution de **100 €TTC** par personne, qui sera renvoyé au participant après l'atelier. En cas d'absence non remplacée à l'atelier, la caution sera encaissée et une facture sera établie.

*Chèque de caution à retourner par courrier à :*

**JESSICA France – CEA Grenoble Bât. C1 – 17 rue des Martyrs – 38054 GRENOBLE CEDEX 09.**

Si vous êtes une PME non adhérente, vous pouvez adhérer à l'association JESSICA France pour un montant de 598,00 €TTC, pour cela contactez l'ingénieur CAP'TRONIC.

- **Pour les entreprises non éligibles (\*), les PME non adhérentes** : 400 € HT/jour/personne
  - 1 200 € HT soit **1 435,20 € TTC** (TVA 19,6 %) pour les trois journées et par personne.
- **Pour les centres de compétences publics, membres actifs de JESSICA France :**
  - Nous contacter.
- **Pour les centres de compétences publics, qui ne sont pas membres actifs de JESSICA France :**
  - Nous contacter.

**Contacts :** Jean-Marc ALLOUA – 06 75 44 45 60 - [alloua@captronic.fr](mailto:alloua@captronic.fr)  
Jean-Luc BAUDOUIN – [baudouin@captronic.fr](mailto:baudouin@captronic.fr)

**Inscriptions :** Janique PERNOUUD : [pernoud@captronic.fr](mailto:pernoud@captronic.fr)

**(\*) Critères d'éligibilité :** Toute PME de droit français, de taille inférieure à 2000 personnes n'étant pas détenue à plus de 50% par un groupe de plus de 2000 personnes

*NB : l'Association Jessica France n'est pas enregistrée comme organisme de formation professionnelle.*