

# TP0 PIC32MX

## LED et A/D

### OBJECTIFS

Cette première manipulation (**réalisation individuelle**) a pour but la découverte de la réalisation d'un projet avec le MHC (MPLAB Harmony Configurator). Les actions prévues sont les suivantes :

- Déclenchement d'un traitement cyclique dans l'application toutes les 100 ms.
- Lecture des 2 potentiomètres avec l'AD et affichage de la valeur brute.
- Réalisation d'un chenillard avec les 8 leds du kit.

### PRINCIPE DE LA REALISATION

La réalisation se fait en 2 étapes :

- 1) Mise en place du projet avec le MHC.
- 2) Ajout et adaptations nécessaires pour obtenir le comportement souhaité.

#### INSTALLATION ET CONFIGURATION DE L'ENVIRONNEMENT

Il est nécessaire que MPLABX, Harmony et XC32 soient installés et configurés conformément au chapitre 2 du cours TP.

Veuillez créer ou utiliser le répertoire suivant :

C:\microchip\harmony\v<n>\apps\MINF\TP

#### MISE EN PLACE DU PROJET AVEC LE MHC

A faire sur la base de la démo au beamer et du chapitre 2 (surtout §2.3) du cours TP.






Nom du projet : TP0\_LedAd.

A placer sous : C:\microchip\harmony\v<n>\apps\MINF\TP

Name and Location	
Harmony Path:	C:\microchip\harmony\v1_08_01
Project Location:	C:\microchip\harmony\v1_08_01\apps\MINF\TP
Project Name:	Tp0_LedAd
Project Path:	C:\microchip\harmony\v1_08_01\apps\MINF\TP\Tp0_LedAd\firmware\Tp0_LedAd.X
Configuration Na...	default
Device Family:	PIC32MX
Target Devi...	PIC32MX795F512L

Actions au niveau MPLABX, lorsque le projet est créé :

Avec MPLAB Harmony Configurator, Onglet Options

1. Sélection du BSP spécifique pour le kit ES (développer  BSP Configuration ), importation de la configuration par défaut.
2. Harmony Framework Configuration,  Drivers ,  Timer . Créez une instance statique d'un driver de timer avec interruption. Utilisation du timer1 avec un cycle de 100 ms. Choisir un niveau de priorité de 3.  
 Attention : Le timer1 n'a que les prescalers 1, 8, 64 ou 256.
3. Génération du code 

Puis dans MPLAB X

4. Propriétés du projet : Hardware Tool ICD3. Optimization 0 et additional warnings
5. Build

## ADAPTATION DU PROJET

L'essentiel de l'adaptation est réalisé au niveau du fichier app.c, mais il y a d'autres modifications.

### MODIFICATION DU FICHIER APP.H

Il faut ajouter `APP_STATE_WAIT=1`, dans le type énuméré `APP_STATES`.

Il faut ajouter `S_ADCResults AdcRes;` dans le typedef struct `APP_DATA` (nécessaire d'inclure le .h correspondant).

Il faut ajouter le prototype de la fonction `APP_UpdateState` :

```
void APP_UpdateState ( APP_STATES NewState );
```

### MODIFICATION DU FICHIER APP.C

Il faut ajouter l'implémentation de la fonction `APP_UpdateState`.

Au niveau de la fonction `APP_Tasks`, dans le *switch* (`appData.state`), on introduira les traitements suivants :

Au niveau du **case APP\_STATE\_INIT** :

- Initialisation du LCD et activation rétro-éclairage (voir fichier `Mc32DriverLcd.h` dans bsp).
- Affichage sur 1ère et 2ème lignes (avec la fonction `printf_lcd`) :  

Tp0 Led+AD 202x-2y  
Nom
- Initialisation de l'AD (voir fichiers `Mc32DriverAdc.h` ou `Mc32DriverAdcAlt.h` dans bsp).
- Allumer toutes les leds
- Lancer le timer1 en appelant la fonction `DRV_TMR0_Start()`
- Etat suivant = `APP_STATE_WAIT`

Aucune action dans le **case APP\_STATE\_WAIT**, mais il faut l'ajouter dans le switch.

Au niveau du **case APP\_STATE\_SERVICE\_TASKS** :

- Lecture des 2 pots
- Affichage sur 3ème ligne  
Ch0 xxxx Ch1 yyyy
- Eteindre toutes les leds (seulement la 1<sup>ère</sup> fois que l'état est **SERVICE\_TASKS**)
- Gestion du chenillard en allumant 1 seule led à chaque cycle (à disposition : les fonctions LED définies dans bsp\_config.h).
- Etat suivant = APP\_STATE\_WAIT

A compléter avec les include nécessaires ainsi que l'ajout de variables.

Remarque : Il y a 3 moyens de gérer les ports connectés aux leds : soit écriture directe, soit utilisation des fonctions BSP, ou encore utilisation des fonctions de PLIB\_PORTS.

#### **MODIFICATION DU FICHIER SYSTEM\_INTERRUPT.C**

Il est demandé d'ajouter dans la routine de réponse à l'interruption du timer1 (cycle 100 ms) un mécanisme qui établit **APP\_STATE\_SERVICE\_TASKS** après 3 secondes (30 cycles) et qui par la suite établit **APP\_STATE\_SERVICE\_TASKS** à chaque cycle en utilisant la fonction **APP\_UpdateState**.

## **TRAVAIL ET ETABLISSEMENT DU MINI-RAPPORT**

Il n'est pas demandé de rapport complet. Les éléments suivants sont demandés au minimum :

- Démonstration du fonctionnement.
- Une copie d'oscilloscope montrant le timing du chenillard avec 4 des 8 leds.
- Listing de app.c.
- Listing du contenu de la routine de réponse à l'interruption du timer1.

Votre travail sera évalué sur la base de :

- Qualité, facilité de réutilisation/modification et taux d'aboutissement du code.
- Fonctionnement et taux d'aboutissement.

## **DUREE DE LA MANIPULATION**

A réaliser en 1 séance.