

# Programmation des Micro-Contrôleurs Industriels

## Université Pierre et Marie Curie, niveau L3

### LI326

1. 1. Objectifs et organisation du module
2. 2. Séances
3. 3. Aide mémoire
4. 4. Plateforme de développement
5. 5. Extraits de la documentation officiel du PIC16F877
6. 6. Documents annexes

## Objectifs et organisation du module

Un microcontrôleur est un circuit intégré à usage général qui intègre sur une seule puce un microprocesseur programmable et des contrôleurs de périphériques. La conception d'un système à base de microcontrôleur réclame des compétences en logiciel et en matériel. Ce module utilise le microcontrôleur PIC16F877A de Microchip et la programmation se fait en assembleur.

Il est nécessaire d'avoir des connaissances de base en architecture des ordinateurs : codage des informations, notions d'assembleur. Ces prérequis correspondent au contenu des enseignements d'initiation à l'informatique et à la structure des machines inculquées lors des deux premières années de la licence. Même si elle est bienvenue, aucune connaissance en électronique n'est nécessaire. Notez que l'apprentissage des microcontrôleurs est d'autant plus facile que vous aimez le travail minutieux et que vous avez un peu de sens pratique. Notez également que la documentation est principalement en anglais, car c'est celle fournie directement par les constructeurs. La connaissance de l'anglais technique est donc indispensable.

Les TME se déroulent dans les locaux du département SoC du LIP6 dans la barre 65-66 salle 408. Nous vous attribuerons un compte spécifique. Les salles sont ouvertes en libre-service sauf aux heures où elles sont utilisées pour les TME. Les étudiants souhaitant accéder à leur compte de l'ARI depuis le compte SoC peuvent le faire en demandant à l'administrateur système (?root depuis les salles machines) que leur compte soit ouvert sur la passerelle durian. Notez que pour le transfert de données, vous pouvez aussi utiliser une clé USB.

- 11 cours de 1h45, le mardi de 14h à 15h45.
- 11 TME de 3h30, le vendredi de 16h à 19h45, en salle 408 du couloir 65-66.

La notation de ce module provient de 60% de l'examen final et de 40% du contrôle continu qui dépend de votre participation aux séances.

## Séances

1. Introduction aux microcontrôleurs et codage de base (cours introduction)
2. Bases de l'assembleur PIC et environnement de Programmation. (cours base assembleur)
3. Programmation en assembleur PIC : directives, macro-instructions, boucles, switch-case.
4. Gestion des événements et programmation par composants : interruptions (cours interruptions, cours led et bp)
5. Entrées-sorties numériques simples et bibliothèques de fonctions : leds et bouton poussoir idéal.? (cours taches)
6. Communication série RS232 : terminal de commandes. (cours rs232)
7. Périphériques basiques : afficheur LCD.? (cours led)
8. Périphériques sur 1 fil : commandes PWM? (cours timers et pwm)

9. Conversion analogique numérique.? (cours timers et pwm)
10. bus I2C : commande de périphériques standardisés.?
11. ? protocole des télécommandes infrarouges.?

## Aide mémoire

- Noms des symboles du pic16f877
- Quelques macros utiles pour faire croire qu'on a un vrai assembleur
- Instructions assembleur PIC16 et extraits de code

## Plateforme de développement

Les logiciels fournis fonctionnent sous Linux. ce sont des logiciels libres, dont les sources et les exécutables sont chargeables sur le net. A titre indicatif, la société Microchip® qui fabrique le PIC16F877 fournit une suite logicielle complète et gratuite pour Windows®.

- ?la carte de développement pic-mt-usb
  
- Simulateur/debugger graphique PIC
- Assembleur PIC
- Programmeur PIC

## Extraits de la documentation officiel du PIC16F877

- Vue d'ensemble du microcontrôleur.
- Description de l'espace mémoire, rôle des registres spéciaux.
- Liste des instructions.
- Comportement électrique des ports d'entrées-sorties.
- Bits de configuration, types de reset, d'interruption et watchdog.
- Description des timers et des modules.
- Module serial synchronous protocol (SPI et I2C)
- Universal Synchronous Asynchronous Receive Transmit (RS232)
- Convertisseur Analogique Digital

## Documents annexes

- Spécifications de la norme I2C
- Spécification du télémètre ultra-son
- Spécification du convertisseur numérique Analogique
- Documentations en anglais sur le protocole rs232
  - ◆ ?rs232 (version courte),
  - ◆ ?rs232 (version longue)
- ?Oumnad : des cours et des projets
- ?sonelec : une base impressionnantes de montages expliqués