



ROSTOM KACHOURI

BUREAU 5358

UNITE 3I-IN1 : ARCHITECTURE PROGRAMMATION ET SYSTEMES A BASE MICROPROCESSEURS

ESIÉE
PARIS

UNITE 3I-IN1

ARCHITECTURE : PROGRAMMATION ET SYSTEMES A BASE MICROPROCESSEURS

Rostom Kachouri

Bureau 5358, mail : rostom.kachouri@esiee.fr

Département Informatique et Télécommunications

L'informatique est la science du traitement automatique de l'information.

L'informatique traite de deux aspects complémentaires :

- **le logiciel**, qui décrit le traitement à réaliser
- **le matériel** : machine informatique qui réalise ce traitement

Cette unité porte sur **la programmation des microprocesseurs**, composants utilisés pour traiter les données selon une séquence d'instructions appelée **programme**.

Nous couvrirons dans cette unité aussi bien l'aspect logiciel de base que l'aspect matériel de l'informatique, c'est-à-dire **l'architecture de base d'un ordinateur ou d'un système à base de microprocesseurs**.

Cette architecture de base comprend :

- le microprocesseur,
- la mémoire principale,
- et les Entrées/Sorties.

Les données à traiter et le programme (son code) sont rangés dans **la mémoire principale**.

Les Entrées/Sorties sont des dispositifs permettant de communiquer avec le monde extérieur : écran, clavier, etc.

IN3I11 constitue le socle de base et fondamental pour comprendre, expliquer, et « aller plus loin » dans l'analyse, la conception de systèmes à base de microprocesseurs comme les ordinateurs.

1. Contexte scientifique

Cette unité s'appuie sur les notions de base et fondamentales portant sur la représentation des nombres dans les ordinateurs, dont le **codage des entiers naturels et des entiers** ; ainsi que sur les fonctions numériques : additionneur binaire, registres.

3I-IN1 traite de la programmation des microprocesseurs (microcontrôleurs). Ce composant se trouve dans différents systèmes et applications : téléphone portable, ordinateur, voiture, télévision, etc.

2. Notions de base

Algorithme :

Un algorithme : c'est une suite ordonnée *d'instructions* qui indique la démarche à suivre pour résoudre un problème.

Important : le point de départ en programmation est l'algorithmique.

C'est ainsi, que dans cette unité, les solutions des problèmes à résoudre seront d'abord décrites sous la forme d'algorithmes et d'organigrammes. Un organigramme est une représentation graphique d'un algorithme.

L'algorithme est par la suite écrit à l'aide du langage assembleur pour obtenir le programme source, dit « **code source** ».

Programme :

Un programme : c'est une suite d'instructions écrite à l'aide d'un langage de programmation, appelé *langage informatique*.

Le langage utilisé dans cette unité est le **langage assembleur**, il permet d'atteindre cet objectif qu'est de couvrir l'aspect logiciel de base, l'aspect matériel, et **d'expliquer/décrire le fonctionnement des éléments physiques importants d'un ordinateur : le microprocesseur, la mémoire principale et les entrées/sorties**.

Le langage assembleur s'écrit différemment selon le microprocesseur utilisé. Le microprocesseur utilisé dans cette unité est le **microprocesseur ARM (Advanced RISC Machines) – Cortex M3**.

Dans cette unité, le **programme source** (qui n'est rien de plus que du texte) est écrit en langage assembleur à partir du **jeu d'instructions du microprocesseur** utilisé, ce programme doit être traduit par un logiciel appelé assembleur pour obtenir le code en langage machine (codé en binaire) de ce programme. C'est ce code en langage machine qu'exécute le microprocesseur.

Ces notions de base serviront pour un cours de programmation en langage évolué.

3. Objectifs de l'unité

L'objectif principal de cette unité est **d'assimiler et utiliser (appliquer) les notions fondamentales nécessaires à la programmation des microprocesseurs**. Ces notions portent sur :

- Comment un microprocesseur effectue les opérations arithmétiques dans les ensembles \mathbb{N} (entiers naturels) et \mathbb{Z} (entiers) ?
- Comment interprète-t-on les résultats obtenus en fonction des indicateurs positionnés par le microprocesseur ?
- Comment est organisée la mémoire principale ?
- Quelles sont les différentes structures algorithmiques fondamentales ? et comment utilise-t-on les instructions de branchement conditionnel ?
- Comment programme-t-on des échanges de données entre le microprocesseur et les dispositifs d'entrée/sortie ?

4. Organisation – planification de l'unité

N° Semaine		36	37	38	39		45	46	47	48	49
Semaine du		03/ Sept.	10/ Sept.	17/ Sept.	24/ Sept.		05/ Nov.	12/ Nov.	19/ Nov.	26/ Nov.	03/ Dec.
Cours	8	2	2	2			2				
TD	12	2	2	2	4		2				
TP	10							2	4		4
Pers	4									4	
Examen Final	2										2

Cours 1 Opérations arithmétiques dans les ensembles \mathbb{N} et \mathbb{Z} et indicateurs Z, C, V, N

Cours 2 Organisation de la mémoire principale, modes d'adressage et accès aux données

Cours 3 Structures de contrôles et boucles : algorithmes et organigrammes

Cours 4 Kit EVALBOT et E/S

TD en salle machine - utilisation du simulateur μ VISION4 sur PC

Projet sur les Kits StellarisRobotic Evaluation Board