

18.3

Les microcontrôleurs

NSI TERMINALE - JB DUTHOIT

Définition

Un microcontrôleur est un circuit intégré qui regroupe sur une même puce :

- un microprocesseur
- de la mémoire
- des périphériques et des bus de communication.

Les microcontrôleurs sont très souvent autonomes et exécutent le programme dans leur mémoire.

18.3.1 Avantages et inconvénients

⚠ La puissance de calcul et la rapidité sont en dessous des composants que l'on trouve sur une carte mère d'un ordinateur.

- ☞ La fréquence de l'horloge est de de l'ordre de quelques dizaine de mégahertz (MHz).
- ☞ La taille de la mémoire est de l'ordre de quelques kilo octets (Ko).

⚠ En revanche, les microcontrôleur ont une consommation électrique très faible et possède donc une bonne autonomie.

⚠ Leur coût de consommation est très réduit (quelques dizaines d'euros)

18.3.2 Utilisation

Ils sont principalement utilisés dans les systèmes informatiques embarqués : dans les voitures, les avions, les robots ...

18.3.3 Un exemple

Prenons un régulateur de voiture. Que fait le microcontrôleur ?

- Il récupère la vitesse de la voiture via un des ses capteur externe branché à l'un de ses ports d'entrée
- Il se charge de l'accélération ou non du véhicule pour conserver la vitesse demandée

⚠ Il est soumis à des contraintes temporelles très fortes (temps de réponse) pour la sécurité des passagers.

On peut avoir besoin d'un périphérique auxiliaire, qui par exemple convertit des données analogiques en données numériques.

18.3.4 Architecture d'un microcontrôleur

La principale différence avec le modèle de Von Neumann est que la mémoire qui contient les programmes n'est pas la même que celle qui contient les données.

Mémoire programme

☛ La mémoire programme est une mémoire morte (elle ne perd pas l'information quand le microcontrôleur n'est plus alimenté)

Il existe plusieurs type de mémoire morte :

- La ROM (Read Only Memory) : ne peut être que lu
- l'EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) : mémoire dont le contenu peut être écrit et effacé plusieurs fois.
- Mémoire FLASH, similaire à l'EEPROM, mais avec un accès très rapide en lecture (et un peu moins rapide en écriture)

Mémoire Données

La mémoire Données peut être composée d'une partie de mémoire morte et d'une partie de mémoire vive (RAM pour Random Access Memory).

18.3.5 Les principaux périphériques

- Les timers pour la gestion du temps
- Les convertisseurs numériques/analogiques
- les modules de capteurs de signaux pour récupérer la valeur d'un timer.
- Les modules de communication (pour que les microcontrôleurs communiquent entre eux)