

Sommaire : Microcontrôleurs AVR – des ATtiny aux ATmega : description et mise en œuvre

1. Introduction aux microcontrôleurs AVR

- Présentation de la famille AVR
- Architecture générale et caractéristiques principales
- Comparaison avec d'autres familles de microcontrôleurs

2. Présentation des gammes ATtiny et ATmega

- Différences et compatibilités entre modèles
- Ressources matérielles disponibles (ports, mémoires, timers, etc.)
- Choix du microcontrôleur selon l'application

3. Structure interne et fonctionnement du cœur AVR

- Organisation de la mémoire (Flash, EEPROM, RAM)
- Jeu d'instructions et registres principaux
- Gestion des interruptions et du cycle d'horloge

4. Outils de développement et programmation

- Environnements de développement (AVR Studio, Atmel Studio, MPLAB X, etc.)
- Programmeurs matériels et interfaces (ISP, JTAG, USBasp...)
- Compilation et transfert du code

5. Langages et techniques de programmation

- Programmation en langage C et assembleur
- Utilisation des bibliothèques AVR-GCC
- Gestion des registres et accès aux périphériques

6. Entrées/Sorties numériques et analogiques

- Configuration des ports d'E/S
- Lecture des capteurs (ADC)
- Commande de sorties logiques et analogiques (PWM)

7. Minuterie, compteurs et gestion du temps

- Fonctionnement des timers/counters
- Génération de signaux périodiques
- Mesure de durée et fréquence

8. Communication série et interfaces

- UART, SPI et I²C : principes et mise en œuvre
- Communication entre microcontrôleurs

- Interfaçage avec PC et autres modules

9. Applications pratiques

- Clignotement de LED et temporisations
- Lecture de capteurs et affichage sur écran LCD
- Commande de moteurs (PWM, pont en H)
- Réalisation d'un petit système embarqué complet

10. Optimisation, débogage et fiabilité

- Techniques de mise au point du code
- Gestion de la consommation d'énergie
- Protection mémoire et sécurité du programme

11. Annexes

- Tableaux de correspondance des registres
- Brochages des principaux microcontrôleurs AVR
- Ressources logicielles et documentations utiles