

MICROCONTROLEUR STM32

4 jours

Réf. : 5183

OBJECTIFS

Cette formation STM32 aborde les techniques de mise en oeuvre des microcontrôleurs de la famille STM32 par l'étude :

- de la séquence de démarrage et la synchronisation
- de la programmation de bas niveau du Cortex-M3 CPU
- des différents contrôleurs intégrés, notamment l'USB et le CAN

Travaux pratiques sur les périphériques intégrés à l'aide de bibliothèques fournies par STMicroelectronics STM32.

PRE-REQUIS

Des notions de base en microprocesseurs et microcontrôleurs sont vivement recommandées.

Des notions en électronique numérique, conception ASIC, programmation assembleur ou C, cœurs ARM™ sont souhaitables mais pas indispensables.

PROGRAMME

PREMIÈRE JOURNÉE

Introduction au processeur STM32

- Architecture ARM Cortex-M3
- Les trois principaux blocs : plate-forme, Coeur et Périphériques d'Entrées/Sortie

Le Coeur CPU CORTEX-M3

- Présentation du coeur, architecture et modèle de programmation
- Icode, Dcode et bus système
- Mécanisme de branchement prédictif
- Jeu d'instruction Thumb-2
- Access to memory-mapped locations, mode d'adressage
- Exécution conditionnelle
- Bit-banding, Mapping mémoire
- Interface C/Assembleur,
- Mécanisme d'exception
- Timer Système, System Control Block
- Paramétrage du linker
- Développement embarqué avec l'IDE Keil
- Solution de débogage

Structure microcontrôleur STM32

- Ponts AHB/APB Bridges, split transactions, traitement d'erreurs
- Matrice des Bus, schéma d'arbitrage round-robin
- SRAM interne 20 KB, Flash 128-KB
- Séquence de programmation et d'effacement
- Interruption externe/gestionnaire d'événements, gestion des événements de wake-up
- Timers systèmes : Real Time Clock, Timer Watchdog
- Registres Backup, détection des altérations, calibration de la RTC

DEUXIÈME JOURNÉE

Mise en oeuvre matérielles du STM32

- Sources d'alimentation externe 3.3V, génération interne de 1.8V, pin associées
- Détecteurs de chute de tension
- Clocking
- Sélection du mode de démarrage à l'aide des pins externes de configuration

DEUXIÈME JOURNÉE

Mise en oeuvre matérielles du STM32 (suite)

- Causes et Séquence de redémarrage, branchement de la première instruction
- Mode Low power, Ports d'E/S

Timers d'usage général et fonctions spécialisées

- Timers 16-bit, block diagram, sélection d'horloge et des prédiviseurs
- Sortie de comparaison et Entrée de capture,
- DMA start event, Mode One pulse
- Sortie PWM, Entrée PWM, mesure d'impulsion

Contrôleur DMA STM32

- Gestion des priorités des requêtes entre les 16 canaux DMA
- Opération buffer circulaire
- Transferts Memory-to-memory,
- peripheral-to-memory, memory-to-peripheral et peripheral-to-peripheral
- Gestion d'erreurs

Convertisseur Analogique/Numérique

- Configuration des entrées analogiques hautes impédances
- Caractéristiques ADC : résolution 12-bits, plage d'entrée 0 à 3.6V
- Conversion One-shot ou continue
- Mode Dual ADC, Conversion sur trigger externe, Utilisation du canal DMA

TROISIÈME JOURNÉE

Interface I2C

- Base du protocole I2C
- Mode Esclave vs Mode Maître
- Séquence de transmission et réception

SERIAL PERIPHERAL INTERFACE [SPI]

- Base du protocole SPI
- Mode de fonctionnement à file d'attente
- Séquences de transfert

USART

- Mode de fonctionnement à file d'attente
- Contrôle de flux matériel
- Séquence de transmission et réception
- Mode bus LIN, Interface Smartcard

Interface CAN STM32

- Base du standard et protocoles CAN
- Organisation du contrôleur CAN
- Filtrage des messages reçus et filtres d'acceptance
- Gestion des modes FIFO mode
- Modes de Test : loop back / silent modes
- Configuration du Bit Timing

Interface USB OTG FULL SPEED STM32

- Base du standard et protocoles USB
- Bloc de description des buffers, table de descripteurs
- Contrôleur DMA utilisé pour assurer le transfert de données avec les buffers mémoire et les Endpoint
- Initialisation des Endpoint
- Événement Suspend/Resume

QUATRIÈME JOURNÉE

Contrôleur mémoire static

- Interface NOR / PSRAM
- Interface NAND / PC CARD
- Mapping des banques mémoires
- Mapping d'adresses et signaux de chip select
- Interface LCD

MAC Ethernet STM32

- Automatic CRC, Flow control
- Transferts DMA
- Filtrage d'adresses
- IEEE 1588 PTP
- Interface MII, RMON/MIB
- Trames LAN Wakeup / Paquet magique
- VLAN tags

Convertisseur Numérique/Analogique

- Implémentation DAC
- Possibilités DMA
- Triggers externes

SDIO

- Standard
- Implémentation
- Requêtes DMA

© CénoSYS 2011-01