

Microcontrôleurs

Examen du Vendredi 26 Juin 2015

Durée de l'épreuve : 1h

Le sujet comporte deux pages

- 1) Combien y a-t-il d'octets dans 1Mbit ?
Quelle taille mémoire occupent les objets suivants en architecture 32 Bits ?
 - char tab_A[100]
 - int tab_B[10]
 - char *tab
- 2) De façon générale, quel est l'apport des différents périphériques sur un microcontrôleur par rapport à un processeur ? (on exclue les périphériques comme la mémoire qui sont indispensables au fonctionnement du processeur)
- 3) Dans un programme, on affecte une valeur à un registre de la façon suivante :
AAA->BBB=CCC | DDD;
Définissez AAA, BBB, CCC et DDD. Donnez leur intérêt.
- 4) Un programmeur veut mémoriser un signal provenant d'un convertisseur analogique/numérique dans une mémoire non volatile (mémoire flash). Le signal analogique est échantillonné à 44,1kHz, mais la mémoire flash n'accepte que des écritures par blocs de 512 octets, et une écriture nécessite 5ms. Il remarque que ce temps d'écriture lui fait régulièrement perdre des données
 - a) Donnez une explication simple à cette perte de données.
 - b) Il a décidé de gérer la réception des données en interruption, cela peut-il arranger les choses ?
 - c) Il revient sur ça décision et gère le stockage en interruption, qu'en pensez-vous ?
- 5) Lecture de la datasheet :
 - a) On veut utiliser le timer 1, il faut donc activer l'horloge sur ce module par le registre PMC->PCER. Quel bit faut-il mettre à 1 ? (faire attention au format de réponse, le n^e bit correspond au bit numéro $(n-1)$)
 - b) Pour le module USART, quelle est la valeur par défaut du nombre de bits par mot ? Où avez-vous trouvé l'information ?
 - c) Pour le module PWM, quelle est la fréquence de signal sorti la plus lente si MCK=64MHz ? (Attention, on parle de fréquence du signal de sortie, pas de la fréquence d'échantillonnage de ce signal). Détaillez la réponse.
- 6) Un registre R contient 8 champs de 4 bits chacun. Le champ 0 contient les bits 0 à 3, le champ 1 contient les bits 4 à 7, ..., le champ 7 contient les bits 28 à 31. sur les 4 bits d'un même champ, un seul peut être mis à 1 à la fois. Ecrivez une fonction en pseudo-code qui reçoit en argument un numéro de champ (de 0 à 7) et un numéro de bit (de 0 à 3), et qui active le bit indiqué en remettant les trois autres bits du champ à 0.
- 7) Comment fait un processeur 32bits pour n'écrire qu'un seul octet en mémoire au niveau matériel ?

8) L'algorithme suivant bloque le microcontrôleur de sorte qu'il ne puisse plus rien faire, expliquez pourquoi :

- interruption :

 si TXRDY==1

 si donnée en attente d'envoi

 envoyer donnée

 sinon

 désactiver IT sur TXRDY

 sinon si RXRDY == 1

 placer donnée reçue dans FIFO d'éléments reçus

- main

 Configurer module UART

 Configurer Interruption sur UART

 boucle infinie

 Si donnée en attente de traitement

 faire calcul sur donnée

 placer donnée en FIFO attente d'envoi

 activer interruptions sur TXRDY

9) Un système utilise une structure de données potentiellement modifiée à la fois par le programme principal et des interruptions.

a) quelles sont les contraintes sur cette structure de données ?

b) quelles sont les précautions à prendre ?

c) comment les mettre en oeuvre ?