

Les Bus Inter-IC : Le bus SPI

Interfaçage du MCP4922 avec le STM32

But du TP :

Interfacer le Convertisseur Numérique/Analogique (CNA) 12 bits série MCP4922 (Microchip) avec le microcontrôleur STM32 *via le bus SPI*.

Matériel :

- Platine à trous
- Platine Nucleo STM32F446
- MCP4922
- Oscilloscope
- Multimètre

Documentation :

- Manuel de reference STM32F446
- Datasheet STM32F446
- Datasheet Nucleo-F446
- Datasheet DAC MCP4922
- Cours Informatique Industrielle (Les bus Inter-IC)

1 Interfaçage : partie matérielle

1.a) En s'appuyant sur les documentations du DAC et du microcontrôleur, établir la liste des signaux nécessaires à l'interface entre les deux composants.

1.b) Donner un schéma de câblage de l'interfaçage DAC - microcontrôleur en prévoyant la circuiterie minimum pour le fonctionnement du DAC.

1.c) La référence du DAC pourra être fixée, dans un premier temps, par un simple potentiomètre. Quelle est la valeur maximale de la tension de référence que nous devons respecter pour le bon fonctionnement du DAC ?

1.d) Les signaux correspondant au bus SPI du STM32 ainsi que l'alimentation 3V3 seront prélevés sur les connecteurs CN6 et CN5 de la carte Nucleo. Réaliser sur la carte à trous le câblage de l'interfaçage DAC-microcontrôleur. Les liaisons seront réalisées en fil à fil.

2 Interfaçage : partie logicielle

2.a) En s'aidant des chronogrammes fournis par Microchip dans les spécifications :

- Choisir le mode de fonctionnement (Maître ou esclave du microcontrôleur), ainsi que le mode de transfert des informations (CPOL, CPHA).
- Quels sont les registres concernés pour le dialogue sur le bus SPI du STM32 et du

DAC ? Préciser leur rôle.

- Etablir un algorithme de la séquence de base réalisant l'écriture des 12 bits du DAC.

2.b) Ecrire un programme permettant d'envoyer des données via le bus SPI vers le DAC et visualiser la sortie analogique sur un oscilloscope.

3 Applications

3.a) Générateur de dents de scie :

A l'aide d'un algorithme simple, générer des dents de scie sur la sortie **OUTA**.

Observer la qualité du signal obtenu.

3.b) Acquisition d'une tension analogique et restitution par une sortie du DAC

Interfacer un potentiomètre sur l'entrée analogique **AN0** puis lire la tension présente sur **AN0** du convertisseur A/N intégré au STM32 et affecter la valeur correspondante à la sortie **OUTA** du DAC. La lecture/restitution se fera au rythme défini par le Timer du STM32.

3.c) Acquisition et visualisation du signal issu d'un GBF

Injecter un signal sinusoïdal issu du GBF sur l'entrée **AN0** (**attention : le signal d'entrée doit être toujours positif et inférieur à 3V3**). Adapter le programme réalisé dans l'exercice précédent pour visualiser ce signal restitué sur la sortie **OUTA**.

En partant d'une période d'échantillonnage de 10ms, observer l'allure du signal visualisé en fonction de la fréquence du signal d'entrée. Commenter.

Pour améliorer la réponse en fréquence du système, une des solutions consiste à diminuer la période d'échantillonnage. Faites-le !!! Quelles sont les limites ?

On visualisera sur une des voies de l'oscilloscope, la période d'échantillonnage à l'aide de la sortie PA1 (toggle) sous contrôle du Timer.

En aucun cas la période d'échantillonnage ne peut être inférieure au temps d'exécution de la boucle principale du programme. Visualiser ce dernier à l'aide d'une des sorties digitales (par exemple : PA2) et simultanément la sortie du Timer sur PA1.

D'après vous, quelle est la partie du programme principal responsable de ce temps d'exécution relativement long ? Suggérer des améliorations et mettez-les en oeuvre.