

Projet VHDL

Mehmed Blazevic
Orphée Antoniadis

Hepia 2018

1 Introduction

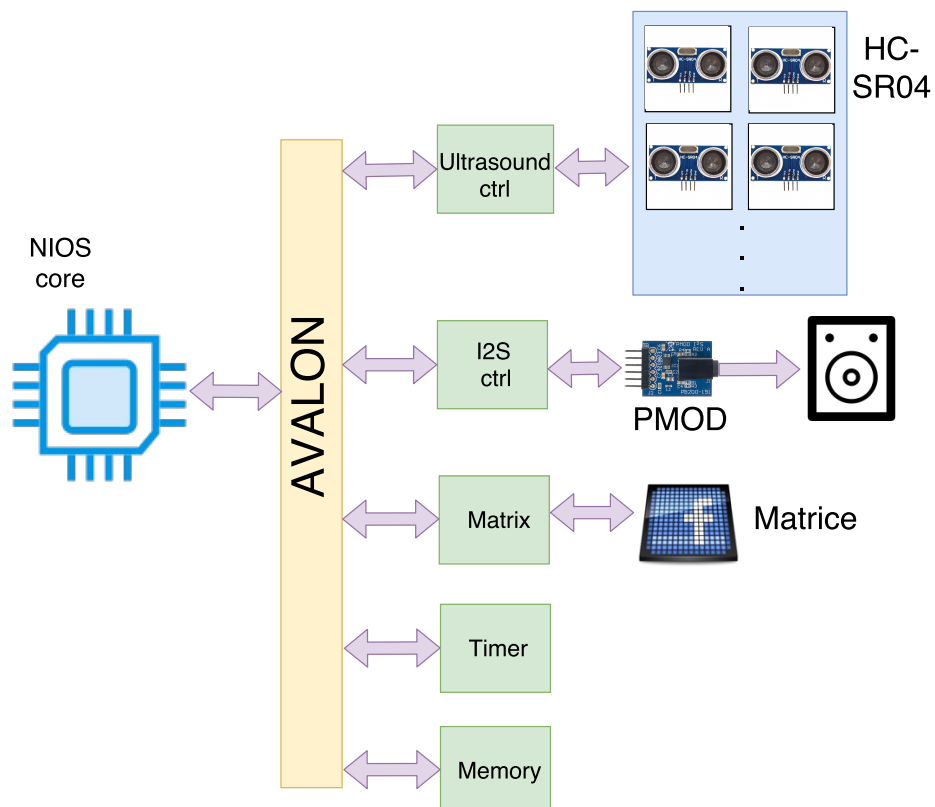
Dans le cadre du cours de VHDL, FPGA & SoPC, il nous est demandé de réaliser un projet. Le projet s'étale sur tout le semestre et le thème est libre. Nous avons tout de même certaines contraintes :

- Utiliser un périphérique existant (SPI, I2C, UART, ...)
- Créer un périphérique spécifique

2 Notre idée

Nous voulons travailler avec le musique. On pensait faire un instrument un peu différent de ce que l'on a l'habitude de voir. L'idée est de travailler avec l'espace. Nous utiliserons des capteurs ultrasons, afin de connaître la distance entre une main et ce capteur. En fonction de la distance que l'on mesure avec la main, nous produirons une notes de musique plus ou moins forte. L'idée est de placer 8 capteurs de distances alignés, afin de jouer avec un piano "virtuelle".

2.1 Schema



3 Périphériques

Au niveau des périphériques, nous allons créer deux périphériques spécifiques et nous allons utiliser 2 périphériques existants. (Peut-être plus, si nécessaire)

3.1 I2S

Le protocole I2S est largement utilisé dans les matériels audios électronique. Il est utilisé pour communiquer avec un DAC qui va lui même générer le signal audio. Un BUS I2S est composé d'au moins 3 lignes :

- Un signal d'horloge 'bit'
- Un Signal d'horloge 'Word' (également appelée 'word select line' ou horloge gauche droite)
- Au moins une ligne de données multiplexée

On peut également trouver les lignes suivantes :

- Master clock (typiquement 4 x l'horloge 'bit' ou 256 x la fréquence d'échantillonnage du signal analogique)
- Une ligne de données multiplexé pour l'upload On ne connaît pas exactement le fonctionnement de l'I2S, mais c'est une bonne opportunité pour nous d'apprendre à utiliser un nouveau protocole.

3.2 Ultrason

Comme dit précédemment, nous allons utiliser des capteurs ultrasons pour détecter les mains de l'utilisateur. Nous utiliserons le HC-SR04 de Cytron Technologies qui possède un protocole de communication assez simple. Il faut mettre la pin trig du capteur à l'état haut pendant 10us puis mesurer le temps où la pin echo reste à l'état haut. Nous allons donc avoir besoin d'un timer pour mesurer le temps et nous pensons utiliser une interruption pour indiquer que la pin echo passe de l'état haut à l'état bas.

3.3 Matrice

La matrice servira de vu-mètre, afin d'avoir un retour visuelle sur les notes que l'on utilise. C'est un périphérique que nous avons déjà implémenté pour un autre projet.

3.4 Timer

Le timer nous servira à gérer les différentes temporisations dont nous aurons besoin.

3.5 Memory

La mémoire servira à stocker les différents sons. Nous n'avons pas encore défini quel type de mémoire utiliser. Cela dit, ce n'est pas sûr qu'on utilise une mémoire dédiée pour le son, car on pourrait stocker les notes sous forme de constante.