



UNIVERSITÉ DE
SHERBROOKE

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Faculté de génie

Département de génie électrique et génie informatique

APP 2 : Logique séquentielle

GEN430 01, GEN430 02, GEN420 01, GEN420 02

Présenté à

Audrey Corbeil Therrien et Sébastien Roy

Présenté par

Shawn Miller-Morneau

Alexis Juteau

Sherbrooke - 1 février 2023

Table des matières

1	Introduction	1
2	Module M1	1
2.1	Fonctionnement du décodeur	1
2.2	Plan de vérification	1
2.3	Diagramme d'états de la MEF	2
2.4	Validation via une simulation	2
3	Module M6	3
3.1	Schéma-bloc du système	3
3.2	sommaire du fonctionnement	3
3.3	Plan de vérification	4
3.4	Validation via une simulation	4
4	Annexe	5
4.1	Simulation du Strobe	5

Table des figures

1	Machine à état fini du module 1	2
2	Chronogramme à 20 Hz	2
3	Schéma-bloc M6	3
4	Simulation de M6 à 20Hz	4
5	Simulation du Strobe	5

1 Introduction

Cette problématique traite des éléments de la logique séquentielle ainsi que de la logique combinatoire. Le traitement numérique est à la base du but de cette problématique, soit de créer une pédale d'effets de guitare avec une carte Zybo pour changer le signal audio provenant d'une guitare.

2 Module M1

2.1 Fonctionnement du décodeur

Cette section décrit comment décoder un signal I2S en deux signaux distincts pour le canal gauche et le canal droit. L'entrée LCR détermine le canal utilisé, avec des données stockées dans le registre correspondant. Le registre de décalage 24 bits est activé lorsque le changement de LRC est détecté. La MEF doit désactiver le registre de décalage et activer le registre du canal demandé pour séparer la fréquence des deux canaux. Un strobe est envoyé pour signaler aux autres modules que les signaux sont prêts à être traités.

2.2 Plan de vérification

TABLE 1 – Plan de vérification

Tests	Action	Résultat attendu
Mesure d'une fréquence de 20Hz	Insertion d'un signal périodique de 20 Hz	fréquence de 20Hz pour les 2 canaux
Mesure d'une fréquence de 200Hz	Insertion d'un signal périodique de 200 Hz	fréquence de 200Hz pour les 2 canaux
Mesure d'une fréquence de 2000Hz	Insertion d'un signal périodique de 2000 Hz	fréquence de 2000Hz pour les 2 canaux
Mesure d'une fréquence de 12000Hz	Insertion d'un signal périodique de 12000 Hz	fréquence de 12000Hz pour les 2 canaux
Mesure d'une fréquence de 20000Hz	Insertion d'un signal périodique de 20000 Hz	fréquence de 20000Hz pour les 2 canaux

2.3 Diagramme d'états de la MEF

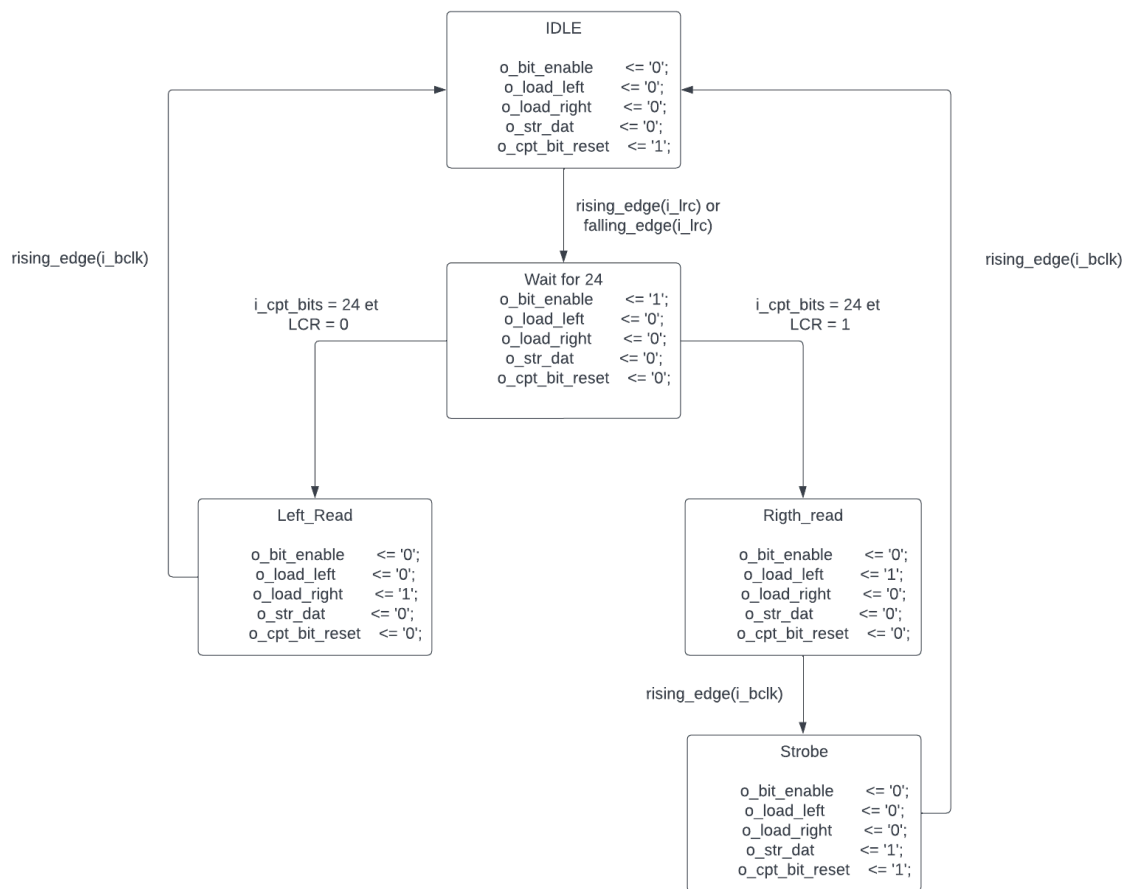


FIGURE 1 – Machine à état fini du module 1

2.4 Validation via une simulation

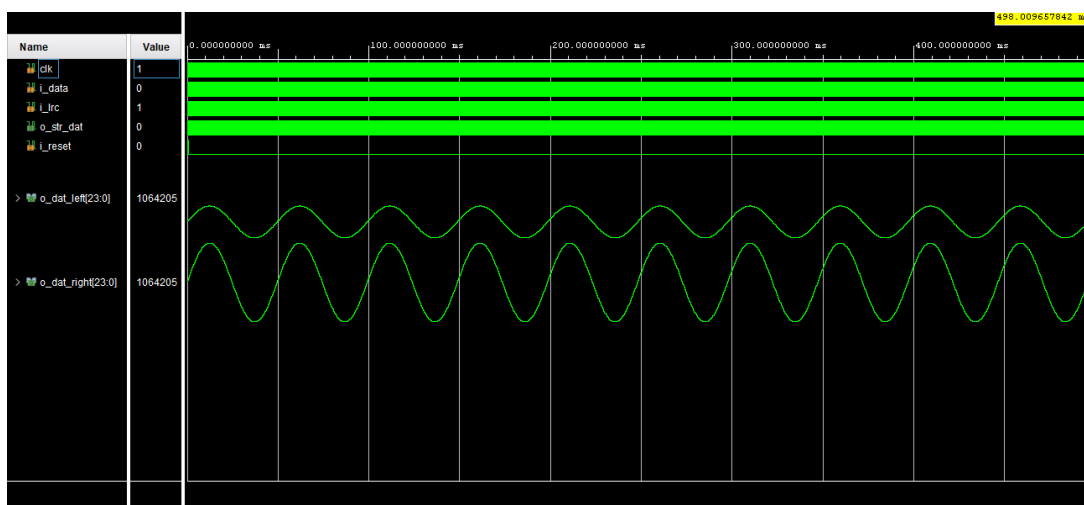


FIGURE 2 – Chronogramme à 20 Hz

3 Module M6

3.1 Schéma-bloc du système

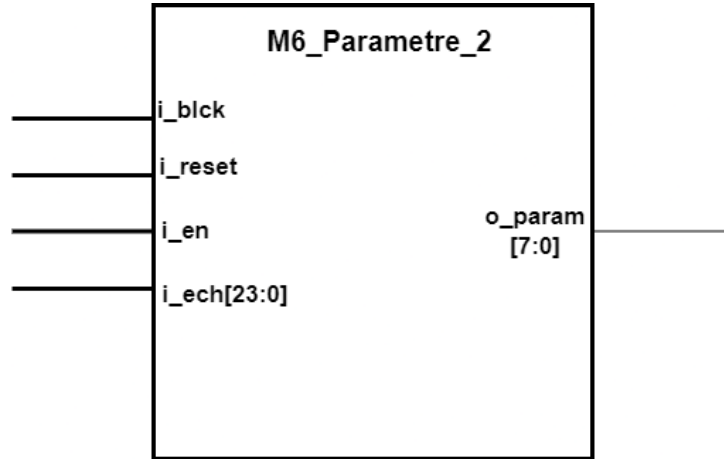


FIGURE 3 – Schéma-bloc M6

3.2 sommaire du fonctionnement

Le module M6 sert à l'extraction du paramètre puissance. Ce module prend en entrées la trame de 24 bits du décodeur M1(I2S) et extrait une valeur de puissance qui est envoyée à sa sortie sur un 8 bits. Pour calculer la puissance à partir du 24 bits de M1, il faut faire cette fonction au carré, car

$$P = \frac{V^2}{1\Omega}$$

Ensuite, cette valeur est gérée par un registre 53 pour ensuite être multipliée par un facteur d'oubli de $\frac{31}{32}$.

3.3 Plan de vérification

TABLE 2 – Spécifications fonctionnelles

Intention de conception	Spécification fonctionnelle	Valeurs
Module 5 - Lecture signal	Puissance	valeur de puissance sur 8 bits

TABLE 3 – Objectifs et conditions particulières

Objectif ciblé	Valider la MEF du module M6
Condition à proscrire	Éviter les débordements

TABLE 4 – Plan de vérification

Tests	Action	Résultat attendu
Mesure de puissance selon une fréquence de 20Hz	Insertion d'un signal périodique de 20 Hz	Puissance de la fréquence de 20Hz
Mesure de puissance selon une fréquence de 200Hz	Insertion d'un signal périodique de 200 Hz	Puissance de la fréquence de 200Hz
Mesure de puissance selon une fréquence de 2000Hz	Insertion d'un signal périodique de 2000 Hz	Puissance de la fréquence de 2000Hz
Mesure de puissance selon une fréquence de 12000Hz	Insertion d'un signal périodique de 12000 Hz	Puissance de la fréquence de 12000Hz
Mesure de puissance selon une fréquence de 20000Hz	Insertion d'un signal périodique de 20000 Hz	Puissance de la fréquence de 20000Hz

3.4 Validation via une simulation

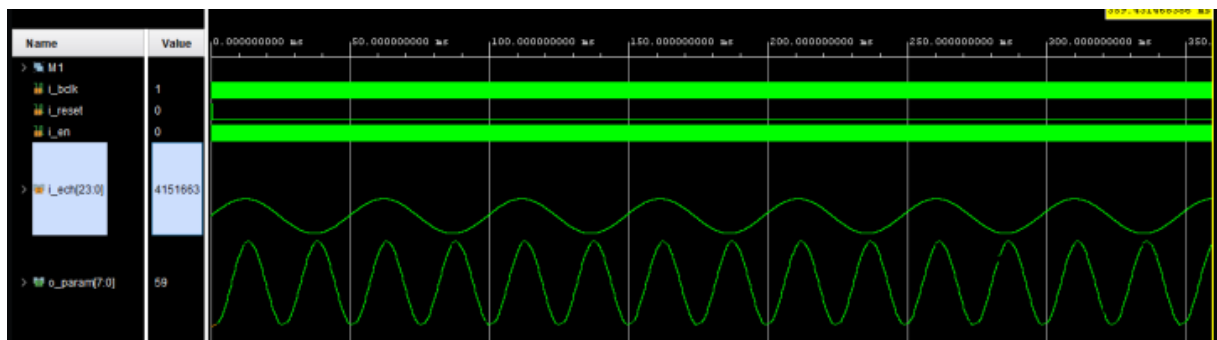


FIGURE 4 – Simulation de M6 à 20Hz

4 Annexe

4.1 Simulation du Strobe

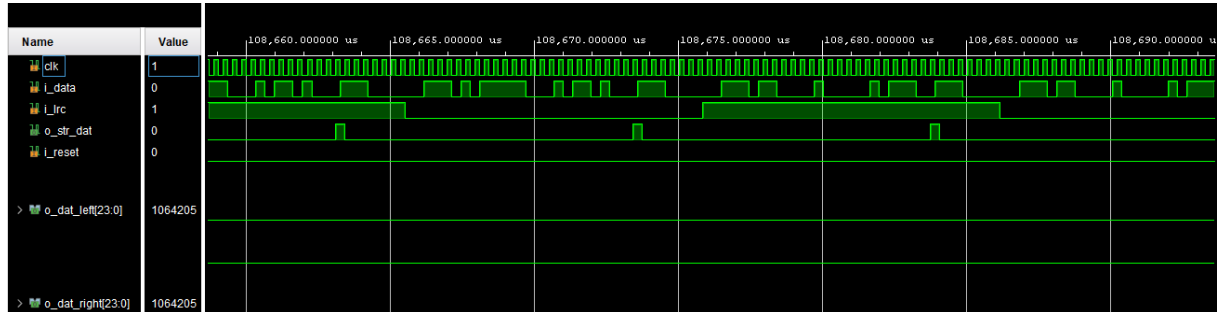


FIGURE 5 – Simulation du Strobe

Références

- [1] Sébastien Roy, Réjean Fontaine, Daniel Dalle, Julien Rossignol, Audrey Corbeil Therrien, Guide étudiant Circuits logiques séquentiels, Département de génie électrique et de génie informatique - Faculté de génie Université de Sherbrooke

- [2] John F. Wakerly, «Digital Design, Principles Practices» 4ième édition, Pearson Prentice Hall. 2006, ISBN 0-13-186389-4, 895 pages.

- [3] Annexe Description et spécifications du circuit « APP logique séquentielle », Site WEB de l'APP circuits logiques séquentiels .