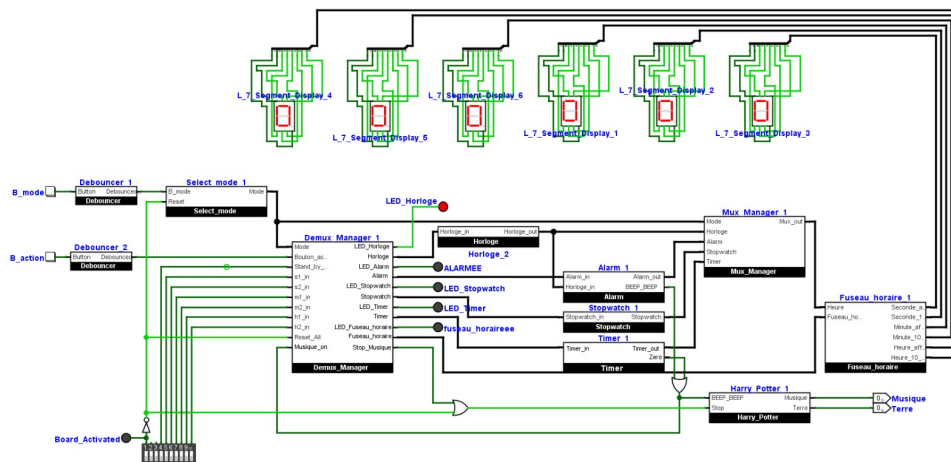


Rapport de Projet



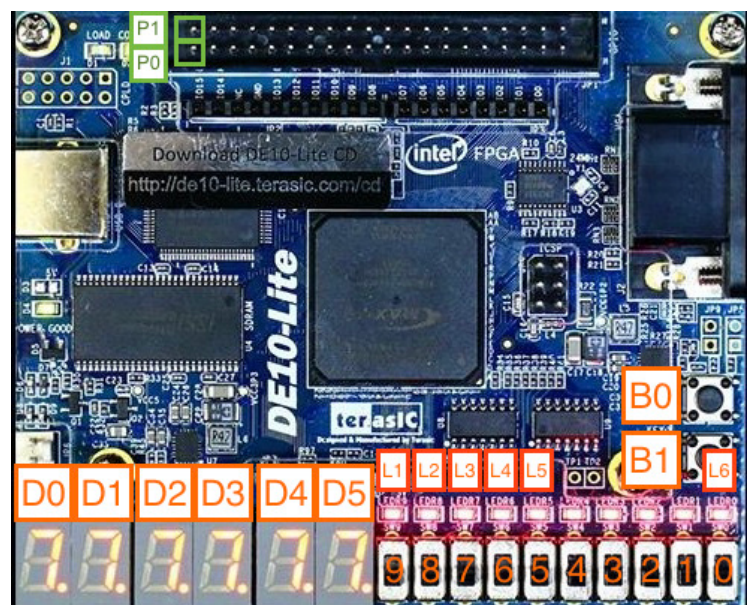
Description générale

Dans le cadre du cours de système logique (BA3), nous avons travaillé sur un projet de montre digitale. La montre doit pouvoir afficher l'heure, les fuseaux horaires, sonner l'alarme, avoir un mode chronomètre ainsi qu'un mode minuteur.

Mode d'emploi

La carte fonctionne à 128kHz.

Entrée/ Sortie	Utilisation
0	Power on Reset (activé par défaut)
1	-
2	-
3	Stand-by alarme
4	Changer D5
5	Changer D4
6	Changer D3
7	Changer D2
8	Changer D1
9	Changer D0
B0	Sélection du mode
B1	Actions pour chaque mode Reset pour chaque mode (2 secondes)
P0	Terre
P1	Sortie musique
L1	LED mode Horloge
L2	LED mode Alarme
L3	LED mode Fuseaux horaires
L4	LED mode Chronomètre
L5	LED mode Minuteur
L6	LED carte activée



- **Activation de la carte** : la carte étant sur reset par défaut, il est nécessaire d'activer le switch 0 tout au long de la manipulation. Ce switch permet donc également de reset le système.

- **Changement de mode** : cinq modes sont disponibles :
 - Horloge
 - Alarme
 - Fuseaux horaires
 - Chronomètre
 - Minuteur
- **Horloge** : pour changer l'heure de l'horloge, activer un switch entre 4 et 9 suivant le digit désiré et appuyer sur B1 pour faire défiler les chiffres. Pour activer l'horloge à nouveau, abaisser tous les switches. Pour réinitialiser l'horloge à 0, appuyer sur B1 et maintenir pendant 2 secondes.
- **Alarme** : une fois dans le mode alarme, entrer l'heure de votre réveil. Pour ce faire, activer le bouton switch correspondant au digit nécessitant d'être modifié (entre 4 et 9) et appuyer sur B1 jusqu'à ce que la valeur souhaitée apparaisse. Une fois le digit réglé, désactiver le bouton du switch. Une fois tous les digits réglés, activer l'alarme avec le bouton 3 (switch). Pour arrêter l'alarme, appuyer brièvement sur B1. Pour réinitialiser l'alarme à 0, appuyer sur B1 et maintenir pendant 2 secondes.
- **Fuseaux horaires** : une fois dans le mode fuseaux horaires, appuyer sur B1 pour modifier le fuseau horaire affiché (Los-Angeles, Moscou, Séoul, Helsinki). Pour réinitialiser les fuseaux horaires aux réglages par défaut, appuyer sur B1 et maintenir pendant 2 secondes.
- **Chronomètre** : une fois dans le mode chronomètre, appuyer sur B1 pour enclencher ce dernier, appuyer à nouveau pour le mettre en pause. Pour remettre le chronomètre à 0, appuyer sur B1 et maintenir pendant 2 secondes. Au niveau des digits, D0 et D1 représentent les minutes, D2 et D3 les secondes, et finalement D4 et D5 les centièmes de secondes.
- **Minuteur** : une fois dans le mode minuteur, entrer le temps souhaité. Pour ce faire, activer le bouton du switch correspondant au digit nécessitant d'être modifié (entre 4 et 9) et appuyer sur B1 jusqu'à ce que la valeur souhaitée apparaisse. Une fois le digit réglé, désactiver le bouton du switch. Pour activer le minuteur appuyer sur B1. Pour le mettre en pause, appuyer à nouveau sur B1. Finalement, pour remettre le minuteur à 0, appuyer sur B1 et maintenir pendant 2 secondes. Comme pour l'alarme de l'horloge, l'alarme du minuteur se désactive en appuyant brièvement sur B1.

Description de la machine d'états finis générale

Notre FSM est composé de cinq gros blocs correspondant aux cinq différents modes. Notre sélection de mode se base sur l'utilisation de démultiplexeur relié à un compteur qui s'incrémente lorsque l'on appuie sur B0. Ainsi un courant rentre dans le bloc correspondant au mode choisit pour informer que ce mode est sélectionné, et à l'aide des boutons switch et de B1 nous pouvons effectuer les actions désirées. Les sorties de chaque bloc sont ensuite reliées par un multiplexeur qui envoie le signal à l'affichage 7-segments. En cas de problème, la désactivation du switch 0 envoie un signal à chaque bloc pour tout reset.

Description de machine d'états secondaires spécialement intéressantes

Utilisation du buzzer pour la musique :

Afin de faire la musique d'Harry Potter, nous avons décidé d'incrémenter un compteur toutes les 400 ms pour passer d'une sortie d'un démultiplexeur à l'autre. Sachant qu'un multiplexeur a un maximum de 32 sorties, nous avons dû en rajouter un qui s'active quand le premier se termine. À chaque sortie, un circuit permet de sortir un signal carré avec une fréquence correspondante à la note de musique. Tous ces fils sont reliés à l'aide d'un multiplexeur pour sortir le signal sur un pin. Finalement, pour activer la musique il suffit d'un signal éphémère (quand l'heure de l'horloge est égale à l'heure de l'alarme ou quand le minuteur arrive à zéro) qui arrive en entrée du bloc.

Fuseaux horaires :

Le bloc des fuseaux horaires se situe juste avant les affichages 7-segments pour récupérer l'information de l'horloge. Ainsi, la conversion pour les affichages 7-segments est directement inclut dans ce bloc. Le calcul de changement d'heure s'effectue à l'aide d'une machine de Moore. En effet, en sachant que les différents fuseaux sont prédéfinis par nous-mêmes, nous avons décidé de directement faire le calcul par de simple portes logiques, ce qui évite de passer par un additionneur ou soustracteur. Le système de sélection des fuseaux reprend exactement le même système que celui de la sélection des modes (utilisation des démultiplexeurs et multiplexeurs).

Système de compteur :

Le système de compteur est le même pour l'horloge, le chronomètre, et le minuteur. Ce système est composé de 6 compteurs « en série » pour le chronomètre, et de 8 compteurs « en série » pour l'horloge et le minuteur. Les deux compteurs additionnels permettent d'accélérer la clock de chaque système lors de la modification des digits. Dès qu'un compteur arrive à sa valeur maximum, il envoie un signal bref au compteur suivant, lui permettant de s'incrémenter à son tour.

Description de solutions technique originales apportées à la résolution de problèmes rencontrés

Problème au niveau des gated-clock

N'ayant pas pris en compte le fait que nous n'avions pas le droit aux gated-clock, nous avons démarré le projet en créant un système de compteur reposant sur la mémoire des DFF. Malheureusement, c'est une fois le projet fini que nous nous sommes rendu compte de notre erreur. Nous avons donc recommencé une grande partie des circuits en remplaçant le système DFF par un système de TFF en série. Cette fois ci, la théorie était parfaite... contrairement à la pratique. En effet, une fois implémenté sur le circuit, la carte avait des réactions très étrange et imprévisible. Nous en avons conclu que l'utilisation des TFF n'était pas appropriée. Finalement, nous avons recommencé une dernière fois le circuit en utilisant cette fois-ci les compteurs proposés par Logisim afin de garantir un résultat correct.

Hierarchie du circuit

