

Delocalized timing device for swimming

Julien ALARIC

Travail de bachelor 2021

Informatique - Informatique Industrielle et Embarquée

Professeur: Dave Calame

Expert: Frédéric Choffat

Description

Ce projet a été réalisé au sein de la HE-Arc pour l'entreprise Swiss Timing LTD, du groupe SWATCH, située à Corgémont dans le canton de Berne.

L'objectif de ce projet est le développement d'un tout nouveau prototype de chronométrage pour les courses de natation. Le principe est d'avoir une carte électronique possédant un microprocesseur sur chaque ligne. Ceux-ci doivent ainsi communiquer entre eux et transmettre les temps à la timing room d'arbitrage.

Or, pour avoir des résultats cohérents lors de la course, il faut que tous nos processeurs soient synchronisés sur la même heure en permanence sinon, les résultats sont faussés.

Durant ce travail nous avons alors dû analyser les différentes possibilités de communication afin de pouvoir transmettre les informations de manière redondante, c'est-à-dire en assurant un cheminement de sécurité si un autre est endommagé, puis leur synchronisation. Pour cela, le protocole de communication EtherCAT, connu en industrie, a été utilisé.

Déroulement

Ce projet s'est déroulé en plusieurs étapes, d'après le cahier des charges imposé par Swiss Timing.

Celle-ci sont les suivantes :

- Phase 1 : recherche et analyse des solutions possibles et de leur faisabilité. Choix de l'une d'entre elles pour réaliser deux lignes prototypes.
- Phase 2 : conception des schémas et cartes électroniques nécessaires au projet
- Phase 3 : mise en place du démonstrateur, programmation des lignes et tests de la fonctionnalité de celui-ci avec un maître de communication implémenté sur un ordinateur sous Linux.

Résultats

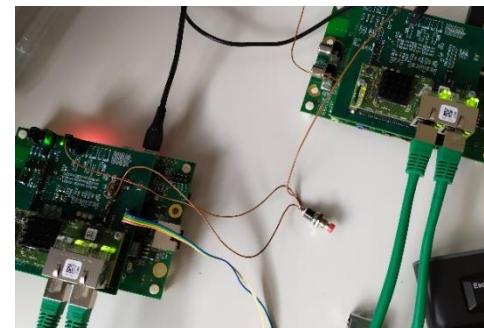
Après avoir terminé l'analyse et la recherche de possibilités, une solution a été sélectionnée et un prototype réalisé.

La communication EtherCAT a été établie entre les lignes et le maître. Les données sont bien reçues par celui-ci.

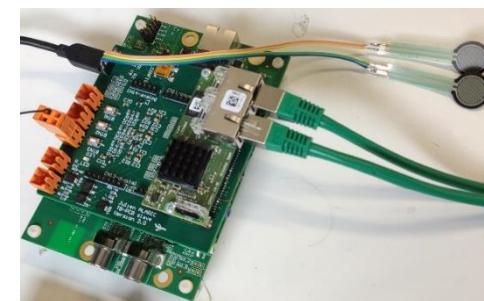
Ensuite, la synchronisation a été mise en place. On a pu atteindre une précision de l'ordre de 40 μ s, le cahier des charges demandant une précision inférieure à 100 μ s, ce point étant largement respecté.

De plus, la redondance a elle aussi pu être testée et est fonctionnelle.

Cependant, Swiss Timing n'ayant jamais utilisé l'EtherCAT, l'entreprise devra implémenter un meilleur maître de communication que celui développé, en plus de ce projet, pour la démonstration.



Prototype initial, test de la communication et synchronisation



Prototype d'une ligne finale

Perspectives

Notre prototype est fonctionnel, Swiss Timing pourra peut-être encore améliorer cette précision, sachant que théoriquement on peut atteindre 1 μ s.

De plus, ils devront implémenter, s'il souhaite utiliser ce protocole, un maître EtherCAT performant et apte à réagir en temps réel aux chemins indisponibles de communication.