

Système de protection de batterie Li-ion

Par

Daigneault-St-Arnaud, Christian, DAIC30099006

Gagnon-Bourassa, Julien, GAGJ23108601

Cusson-Larocque, Olivier, CUSO09048905

ELE791 - Projets spéciaux

Deslandes, Dominic

23 mars 2017

ÉCOLE DE TECHNOLOGIE SUPÉRIEURE
UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

1 Objectif

Durant sa compétition à la ASC2016, le club de la voiture solaire Éclipse a eu des difficultés à passer les tests électriques pour se qualifier. Plusieurs problèmes provenaient du système de protection des batteries qui avait été acheté pour la compétition. Il n'était pas facile de procéder aux différents tests qui confirme que le (BMS) répond aux exigences de la American Solar Challenge.

Il est donc pertinent de concevoir un système de protection de batterie (BMS) au Lithium-ion pour la voiture solaire Éclipse X. Ce projet permettra à Éclipse d'avoir plus de contrôle sur son BMS et donnera l'occasion aux membres du club d'acquérir des connaissances sur le sujet. Ce serait également une bonne façon de moderniser et d'innover cet aspect du véhicule. Ce projet est aussi en accord avec la philosophie d'Éclipse de concevoir tous les modules électriques de la voiture par des étudiants. De plus, le BMS devra répondre à la réglementation de la prochaine compétition, la ASC2018 et devra aussi être compatible avec le présent BMS. Il faudra donc tenir compte des différentes fonctionnalités et des connexions déjà existantes pour qu'il soit interchangeable.

2 Méthodologie

L'équipe va suivre la philosophie du logiciel libre et gérer le projet comme un projet collaboratif. Ces décisions ont un impact majeur sur les outils utilisés et dicterons la méthode de travail.

La méthodologie du projet n'est pas différente de celle apprise dans le cours de méthodologie (ELE400). Les grandes étapes du projet seront :

1. Identifier les besoins et lire les exigences de la réglementation de la ASC2018.
2. Rédiger le cahier des charges.
3. Concevoir, simuler et valider les concepts.
4. Réaliser un prototype

2.1 Gestion de projet

Comme plusieurs projets collaboratifs, GitHub sera utilisé pour entreposer les données et gérer le projet. L'équipe utilisera les "Issues" pour les tâches, la section projet pour suivre leurs états et le wiki pour la documentation comme l'échéancier. La gestion est transparente et tous les membres de l'équipe peuvent l'éditer simultanément en ligne puisqu'ils en auront l'autorisation.

2.2 Échéanciers

L'équipe utilisera l'échéancier prévu pour un projet de fin d'études puisque les objectifs sont très similaires. Il y aura donc une remise du rapport d'étape vers la mi-session et un rapport final au terme de la session. L'avancement du projet se fera de façon itérative, commençant par une définition des requis puis d'une veille technologique dans les premières semaines. Puis, l'équipe fera la sélection des concepts les plus prometteurs pour ensuite les tester en laboratoires. Ensuite, l'équipe se divisera les tâches pour effectuer la conception du système de protection de batteries dans la deuxième moitié de la session. Si le temps le permet, l'équipe tentera de fabriquer le BMS pour faire des tests en laboratoire et sur la voiture solaire. Le projet sera également présenté sous forme de présentation orale à la fin du projet.

2.3 Identification des besoins

Il faudra avant tout faire une recherche sur l'ancien BMS d'Éclipse et d'en retirer les informations importantes. Les anciens du club Éclipse sont également une bonne ressource à ce sujet. La prochaine étape sera de trouver les systèmes de protection de batteries qui sont présentement sur le marché pour voir les fonctionnalités que ceux-ci proposent. Ensuite, il faudra recueillir de la documentation sur les fonctionnalités des BMS à partir de sources académiques et d'en faire une synthèse. Le projet sera découpé en fonction des informations obtenues.

2.4 Cahier des charges

Une fois la synthèse complétée, il faudra déterminer différents choix technologiques pour les différents modules du BMS. Ces choix devront ensuite être évalués par une matrice de décision qui prendra en compte des critères adaptés à un club étudiant, tels que les coûts et les contraintes de temps. Des tests préliminaires seront ensuite effectués pour valider certains concepts.

2.5 Conception

Une fois les solutions technologiques choisies, la conception pourra débuter. Il faudra d'abord simuler certaines parties du projet avec des logiciels de simulation, telles qu'Octave. La schématisation se fera ensuite avec des logiciels appropriés tel qu'avec KiCad. Ce projet nécessite également de faire de la programmation. La plateforme de programmation STM32 nucléo sera utilisée puisque le club a récemment migré vers cette plateforme de programmation.

2.6 Prototype

Il est important de tester le BMS puisque les piles au Lithium-Ion sont très dangereuses. Lors des premiers tests, nous allons utiliser des piles NiMh puisqu'elles sont moins dangereuses. Les tests pourront également être effectués avec les équipements d'Éclipse et avec l'instrumentation des étudiants de ce projet.

3 Moyens

3.1 Logiciels

Pour ce projet, l'équipe aura besoin de plusieurs logiciels différents pour concevoir les cartes imprimées (KiCad), écrire le code de la plateforme embarqué (Eclipse IDE), simuler le système (Octave), rédiger des textes (LaTeX), gérer les versions (Git) et dessiner les boîtiers (Openscad). Ces logiciels sont tous libres, accessibles et ils s'intègrent bien à la méthodologie de l'équipe. Tous les fichiers sont lisibles avec n'importe quel éditeur de texte, ce qui rend le versionnage et le travail collaboratif beaucoup plus facile.

3.2 Les équipements disponibles

L'équipe pourra bénéficier du matériel disponible au Club étudiant Éclipse. Elle aura donc accès à de l'équipement de soudure, à du matériel électronique et des instruments de tests. Le

magasin électrique de l'école peut également prêter des instruments de mesure et peut fournir des pièces électroniques communes. Les membres de l'équipe possèdent également de l'équipement pour réaliser le projet.

3.3 Budget

Le budget alloué à ce projet est d'environ 2000 dollars, montant versé par Éclipse. La majorité des coûts seront principalement reliés à l'achat de pièces électroniques. L'équipe pourra réduire ses coûts puisque les logiciels utilisés sont libres et la plupart des instruments et outils seront disponibles par l'entremise d'Éclipse ou fournis par les membres de l'équipe. Également, une commandite de Labo Circuit, obtenue par Éclipse, permettra à l'équipe de sauver de l'argent sur la fabrication des cartes électroniques (PCB). Également, une autre commandite de Wurth Electronik réduira le prix des pièces électroniques.