



AER8500 : Informatique embarquée de l'avionique
Cours offert par le département de génie électrique
Hiver 2019 Mini-projet

But :

Le but du mini-projet est de faire la synthèse des différents acquis dans les précédents laboratoires.

Énoncé :

Le mini-projet portera sur la conception d'une fonction avionique régulant la variation de l'altitude d'un avion, en fonction du taux de montée et de l'angle d'attaque. Les lignes suivantes décrivent de façon formelle le projet :

Le panneau usager disposera de trois entrées pour l'altitude désirée, pour le taux de montée et pour l'angle d'attaque. Le panneau disposera également de trois écrans pour afficher l'état actuel du système. [L'état du système est composé des valeurs actuelles de l'altitude, de la vitesse et de la puissance du moteur]. Le panneau usager disposera d'un autre écran pour afficher les différents états de la boîte avionique. Trois états sont affichables : l'avion au sol (GROUND), le changement d'altitude (CHANGEMENT_ALT) et l'état stationnaire (VOL_CROISIÈRE). Lorsque l'avion est au sol, l'altitude du système est nulle. Pour quitter cet état, il faut fournir une altitude désirée, la fonction se charge de fournir un taux de montée et un angle d'attaque si les deux entrées sont nulles. L'autre alternative pour quitter l'état « AU SOL » est de fournir un taux de montée et un angle d'attaque tous non nuls. Lorsque l'avion change d'altitude, l'état du système est CHANGEMENT_ALT. L'état du système passe à vol de croisière si l'altitude désirée est atteinte ou si l'avion atteint l'altitude maximale qui est de 40000 pieds. Le système sera évalué par rapport à la réactivité du système. Par exemple, lorsque le système est en changement d'altitude, si l'utilisateur change l'altitude désirée le système doit pouvoir y répondre. Le changement du taux de montée peut accélérer le changement d'altitude. Il va de soit l'altitude peut croître ou décroître selon les différentes entrées fournies. Le cas de chute libre devra être traité en considérant que l'angle de décrochage est de ± 15 degrés. Pour implémenter une solution robuste, le développeur pourra ajouter des états internes dans sa solution.

Contraintes :

- L'algorithme est implémenté sur le PC3 et le panneau de contrôle est déployé sur le PC2
- Le panneau sera fourni. La puissance du moteur sera fournie au PC3. L'algorithme déterminera l'angle d'attaque nécessaire pour une montée ou une descente du véhicule.
- L'altitude est un mot binaire sur le label 001. L'altitude est en pieds. La résolution est 1 pied. L'altitude maximale est de 40000 pieds. Le mot est encodé sur les bits [13:28].
- le label 001 est également utilisé pour encoder l'état de la fonctionnalité avionique. L'état est encodé sur les bits [11:12]. La valeur 0 est envoyée pour l'état AU_SOL. La valeur 1 est envoyée pour l'état CHANGEMENT_ALTITUDE. La valeur 2 est envoyée pour l'état VOL_CROISIERE.
- le taux de montée est un mot BCD de 4 chiffres sur le label 002. La vitesse est mètres/minute. La résolution est de 0.1 mètre par minute. La vitesse maximale est de 800 m/min. La valeur nominale de la vitesse dépend de l'angle d'attaque et de l'altitude suivant la formule précisée dans la formule de la vitesse.
- l'angle d'attaque est encodé en BCD de 3 chiffres sur le label 003. L'angle varie entre +/- 16 degrés avec une résolution de 0.1 degré.
- La chaîne de caractères représentant l'état du système est également envoyée à travers l'AFDX.
- L'AFDX sera utilisé également pour assurer la redondance des données.

Formule du taux de montée :

Le taux de montée est déterminé par les affirmations suivantes :

- en vol de croisière, le taux est nul.
- en changement d'altitude, la vitesse varie de 100 m/min pour 10 % de puissance moteur
- à l'approche de l'altitude désirée atteinte, la vitesse doit commencer à se décroître pour s'annuler à l'altitude désirée. Le comportement est laissé au soin du développeur pour garantir une transition douce.