

Simulateur dynamique pour siège gaming 2411

1 Objectif

Le but de ce travail de diplôme est de réaliser un simulateur dynamique. Il s'agit d'un siège de « gaming » permettant de faire ressentir physiquement les sensations de jeux vidéo (typiquement de type course de voiture) au joueur.

Un tel système, peut posséder jusqu'à 6 degrés de liberté :

- rotations sur trois axes (tangage, roulis, lacet)
- déplacement sur trois axes (longitudinal, transversal, vertical).

Dans le cadre de ce travail de diplôme l'objectif est de développer le contrôle complet d'un seul axe, tel que le tangage (pitch). Les autres degrés de libertés pouvant être ajoutés par la suite hors travail de diplôme.

Le système sera alimenté par une alimentation de laboratoire par ex. 24V et inclura un moteur et son contrôle (pilotage et régalage), des capteurs nécessaires, (accéléromètre, capteur de position), et un ou plusieurs logiciels embarqués permettant d'utiliser les données du jeu de course et d'appliquer les mouvements à l'axe déterminé.

Tous les aspects mécaniques nécessaires seront réalisés par le candidat préalablement et hors cadre du travail de diplôme.

Le diplômant devra réaliser un ou plusieurs circuits électroniques permettant l'interface avec le jeu via USB, le contrôle et l'alimentation du moteur, ainsi que l'implantation du logiciel embarqué.

Partie hardware

Le diplômant doit concevoir une ou plusieurs cartes électroniques basées sur un microcontrôleur permettant :

- une connexion USB avec l'ordinateur à partir duquel le jeu est installé,
- l'alimentation du moteur à l'aide d'une topologie appropriée à partir d'une alimentation de laboratoire,
- Le contrôle (réglage) du moteur en couple, vitesse ou position suivant une consigne donnée par le jeu vidéo,
- l'interfaçage du ou des capteurs nécessaires au fonctionnement.

Les différentes tensions et courant nécessaires au fonctionnement correct du moteur doivent dans un premier temps déterminées.

Si la carte électronique est prévue afin de piloter plusieurs moteurs (plusieurs axes), un seul sera monté est testé dans le cadre du travail de diplôme.

Partie firmware

Le diplômant réalisera et implantera dans le microcontrôleur un Firmware en priorité avec les fonctions suivantes :

- Interface USB (ou autre) avec l'hôte (PC sur lequel le jeux fonctionne) permettant de récupérer les informations (consignes) pour le mouvement du siège
- lecture des informations provenant des capteurs placés sur le siège
- algorithme de régulation du moteur (couple, vitesse ou position à définir)
- commande du drive moteur
- fonctions de sécurité (sur-courant, survitesse ou dépassement de position, surchauffe)

Partie software

Si nécessaire, le diplômant réalisera une application C# permettant de récupérer les informations utiles du jeu (par ex. à partir de Simtools) afin de les transmettre via USB aux contrôleurs de moteur.

1.1 Données en lien avec l'objectif

- a) Déterminer les spécifications du pilotage de moteur :
 - Quelle sont les grandeurs à régler (couple, vitesse, ou position) en fonction de ce que SimTools donne comme information
 - Quels sont les points de fonctionnement nominal et maximal du moteur (courant et tension)
 - Choisir une tension d'alimentation
 - Choisir une topologie de pilotage du moteur
 - Choisir un/des capteurs appropriés
- b) Conception de la carte électronique du pilotage de moteur
 - Choix des composants (MCU, composants de puissance, interfaces, mesures, alimentations, etc),
 - Dessin du schéma complet de la ou des carte(s).
 - Dessin du Layout de la ou des carte(s)
- c) Analyser sous quelle forme les informations du jeux peuvent être transmises avec SimTools via l'interface :
 - Le cas échéant programmer une application pour le faire
- d) Analyse et programmation du logiciel embarqué (firmware)
 - Développement de la machine d'état
 - Mise en place du protocole pour la transmission des données
 - Détermination de l'algorithme de réglage et du régulateur
- e) Montage tests et mesures
 - Montage de la ou des carte(s) de pilotage
 - Test de la communication de données
 - Test de l'alimentation du moteur
 - Test du réglage du moteur

1.2 A l'issue du projet de diplôme, l'étudiant fournira (liste non exhaustive)

- Les fichiers sources de CAO électronique du/des PCB réalisé(s) + configuration logicielle (versions utilisées)
- Les symboles schématiques, footprints et modèles 3D doivent être inclus dans une librairie locale.
- Tout le nécessaire pour fabriquer un exemplaire hardware : Fichiers de fabrication (GERBER) / liste de pièces avec références pour commande (BOM) / implantation (prototype) / modifications, etc
- Fichiers sources de programmation microcontrôleur (.c / .h) + configuration logicielle (versions utilisées).
- Tout le nécessaire pour programmer le microcontrôleur (logiciel et fichiers .hex).
- Le cas échéant, fichiers sources d'application Windows/Linux/Android + configuration logicielle (versions utilisées)
- Tout le nécessaire à l'installation de programmes ou autres environnements utilisés.
- Le cas échéant, les dessins mécaniques des pièces réalisées.
- Un mode d'emploi du système
- Un rapport complet contenant les concepts, calculs, dimensionnement, structogrammes, etc. et toutes les annexes nécessaires à la compréhension, réalisation et reprise du projet.
- Le/les HW réalisé(s) avec toutes les fonctions disponibles et dans l'état final (câblé(s), programmé(s), mis en boîtier, etc.)

Autres demandes / contraintes / conseils

- **Planifier** dans le détail les travaux demandés.
- Se référer au planning régulièrement, **vérifier son avancement**, rédiger son **journal de projet** quotidiennement.
- Commencer à **rédiger le rapport de diplôme le plus tôt possible**, et régulièrement tout au long du travail de diplôme.
- Prendre du temps, préparer sa réflexion, rechercher des apports théoriques et des exemples pratiques, **envisager plusieurs possibilités** avant de finaliser une solution.
- **Numéroter et dater tous les documents**
- En cas de **problème** (retard, objectif à revoir, difficulté rencontrée, etc.), se référer à l'enseignant et au mandant au plus vite.
- Toutes les **décisions importantes**, tant au niveau technique qu'organisationnel, doivent être posées **par écrit** dans le PV de séance, le rapport de diplôme et /ou figurer dans le journal de projet, après discussion avec l'enseignant / le mandant.