

Optimisation du fonctionnement d'un dispositif de commande par détection tactile au regard de perturbations électromagnétiques

Contexte :

Le remplacement des touches de commande traditionnelles par des dispositifs de détection tactile permet l'intégration du dispositif électronique de commande complet au sein d'un circuit intégré, ce qui présente des avantages en termes de flexibilité de conception et de robustesse de la solution.

L'utilisation d'une technologie capacitive permet une commande du bout des doigts via la mesure de la variation de la valeur de la capacitance associée à la zone sensible en présence du doigt. Le capteur capacitif, sensible à la présence du doigt, est alors associé à un microcontrôleur spécifique qui permet d'effectuer une mesure de capacitance.

La conception de ce type de dispositif de commande doit notamment répondre aux deux objectifs suivants :

- une sensibilité suffisante du capteur capacitif pour éviter les erreurs de détection de la présence du doigt
- le respect des contraintes de compatibilité électromagnétiques. Les circuits intégrés sont en effet sensibles aux perturbations externes mais également susceptibles, via des phénomènes de couplage, de générer des perturbations internes au circuit susceptibles d'induire des dysfonctionnements.

L'objectif de ce stage, conçu comme une phase préparatoire à une thèse CIFRE, est d'étudier et optimiser un système de commande tactile vis-à-vis des deux contraintes sus-citées.

Description du travail :

Le stage se décomposera en deux grands volets, à savoir :

A- Etude et optimisation du dispositif de commande tactile

Cette étude se déroulera en plusieurs étapes :

- Analyse du fonctionnement du dispositif de commande par capteur capacitif. Cette partie s'appuiera sur la bibliographie ainsi que le descriptif du microcontrôleur utilisé.
- A partir de simulations électromagnétiques de la zone sensible en présence et absence du doigt, détermination du schéma électrique équivalent des capteurs capacitifs.
- Simulation du circuit électrique représentant les capteurs capacitifs et le microcontrôleur associé.
- Etude des couplages entre lignes d'accès au niveau de la zone de commande et détermination des paramètres de couplage. Intégration de ces éléments dans la simulation du dispositif.

- Optimisation du dispositif de commande vis-à-vis de sa sensibilité et de son immunité aux bruits.

B- Recherche bibliographique sur les phénomènes de couplage dans les circuits intégrés et les méthodes d'analyse associées

Ce second volet vise à préparer le travail de thèse, qui permettra de généraliser la méthodologie d'étude de l'immunité conduite et rayonnée de circuits intégrés puis d'étendre ces travaux à l'émissivité rayonnée.

Environnement :

Ce stage s'inscrit dans le cadre d'une collaboration entre Vaillant Group et le laboratoire ESYCOM, et vise à mener vers une thèse CIFRE.

Il se déroulera au sein du laboratoire ESYCOM situé à Champs-sur-Marne.

Contacts au laboratoire ESYCOM : Patrick Poulichet (patrick.poulichet@esiee.fr), Hakim Takhedmit (hakim.takhedmit@u-pem.fr), Elodie Richalot (elodie.richalot@u-pem.fr)