

M. Loïc MASSIN

Département OPT - laboratoire Lab-STICC

Soutiendra publiquement ses travaux en vue de l'obtention du grade de

Docteur d'IMT Atlantique

Dans le cadre de la co-accréditation de thèse d'IMT Atlantique au sein de l'école doctorale
MATHSTIC

Le 26/11/2021 à 13:30 à IMT Atlantique, campus de Brest

Campus de Brest – B-008

Traitement embarqué sur lentille de contact instrumentée : application à l'oculométrie

Résumé : L'œil est un organe d'intérêt pour accéder à différents paramètres biologiques. Pour mesurer ces paramètres de manière peu invasive, instrumenter une lentille de contact est une solution prometteuse malgré les contraintes de volume et d'autonomie. Cependant, la direction du regard est usuellement mesurée avec des oculomètres par vidéo-oculographie. Cette approche, basée sur du traitement d'image, présente encore aujourd'hui une précision limitée. Dans le but d'améliorer cette précision, une solution sans caméra est proposée. L'idée est d'utiliser une lentille de contact intégrant des photodiodes, associée à un éclairage spécifique situé sur des lunettes. La direction du regard est calculée au moyen d'un barycentre avec les photo-courants. Le calcul et la numérisation du résultat sont réalisés par un circuit présent sur la lentille et alimenté par induction. Le résultat est transmis vers les lunettes par communication en champ proche. Le circuit intégré a été fabriqué dans une technologie AMS CMOS 0,35 μm . Des mesures expérimentales de l'oculomètre, avec un prototype de lentille de contact instrumentée monté sur une maquette d'oeil, montrent qu'une précision de $0,2^\circ$ est atteignable, 2,5 fois mieux que les oculomètres mobiles actuels. Le circuit intégré consomme moins de 170 μW , pouvant donc être alimenté par induction. Par rapport aux autres lentilles instrumentées, celle présentée fonctionne en continue à 250 Hz tout en embarquant une unité de calcul.

Mots-clés : Lentille de contact instrumentée, oculométrie, circuit intégré basse consommation

Le jury est composé de :

M. Cyril LAHUEC	- Maître de conférences	- IMT Atlantique
M. Eric MAZALEYRAT	- Directeur de recherche	- ST Microelectronics
M. Jean-Louis DE BOUGRENET DE LA TOCNAYE		- Professeur IMT Atlantique
M. Olivier ROMAIN	- Professeur	- Laboratoire ETIS
M. Fabrice SEGUIN	- Maître de conférences	- IMT Atlantique
M. Vincent NOURRIT	- Maître de conférences	- IMT Atlantique
Mme Gaëlle LISSORGUES	- Professeur	- ESIEE
M. Thierry DJENIZIAN	- Professeur	- Mines Saint-Etienne